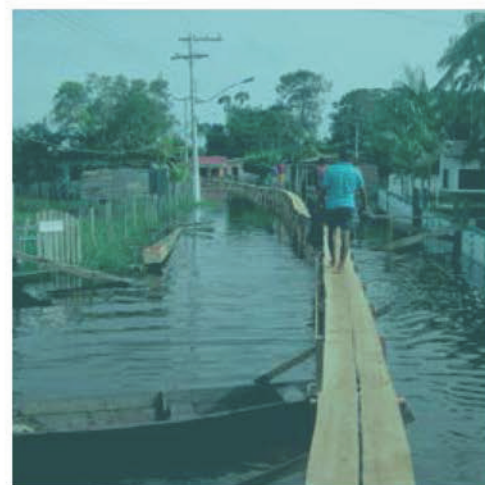
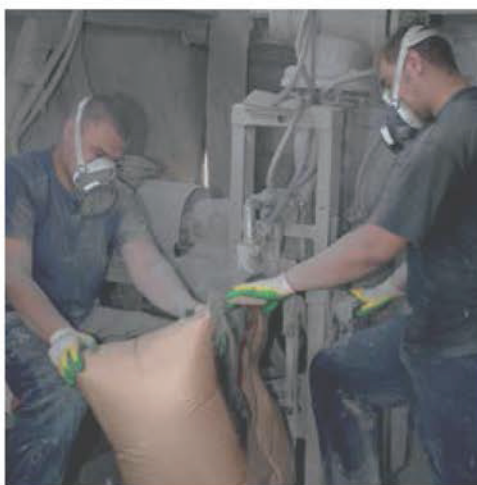




健康的な環境による疾病予防

環境リスクによる疾病負荷の国際評価

A Prüss-Ustün, J Wolf, C Corvalán, R Bos and M Neira

国立保健医療科学院



健康的な環境による疾病予防 環境リスクによる疾病負荷の国際評価

A Prüss - Ustün, J Wolf, C Corvalán, R Bos and M Neira

国立保健医療科学院



本書は、2016 年世界保健機関（WHO）による出版物である。 原文タイトル： Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks ©WHO 2016

WHO の事務総長により、国立保健医療科学院に日本語版の翻訳および出版権が認められた。
国立保健医療科学院は日本語版のみに責任を負う。

健康的な環境による疾病予防

環境リスクによる疾病負荷の国際評価（日本語版）

発行所 国立保健医療科学院 発行日 2019 年 3 月 26 日 （翻訳 ver.1 ・ Web 版）

ISBN 978-4-903997-09-4 © 国立保健医療科学院 2019

「健康的な環境による疾病予防 環境リスクによる疾病負荷の国際評価」は、WHO の許諾を得て翻訳を行った。翻訳にあたっては、できるだけ注意を払ったが、不十分な点があれば、原文を参照のこと。誤訳等の不備については、発行所、訳者が責任を負っている。翻訳利用上の留意点については、本書の「翻訳にあたって」を参照のこと。

WHO Library Cataloguing-in-Publication Data

Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks / Annette Prüss-Üstün ... [et al].

1.Environmental Monitoring. 2.Cost of Illness. 3.Risk Factors. I.Prüss-Ustün, Annette. II.Wolf, J. III.Corvalán, Carlos F. IV.Bos, R. V.Neira, Maria Purificación. VI.World Health Organization.

訳 者 一 覧

浅見 真理	国立保健医療科学院	序文、実施要領、その他全般
浅田 安廣	国立保健医療科学院	1. はじめに～3. 結果 マラリア
三浦 尚之	国立保健医療科学院	3. 結果 トラコーマ～その他の感染
齋藤 智也	国立保健医療科学院	3. 結果 新生児および栄養状態 ～運動不足
牛山 明	国立保健医療科学院	3. 結果 意図しない障害～トレンド
越後 信哉	国立保健医療科学院	4. 考察～5. 結論、附属書 3

翻訳にあたって

「健康的な環境による疾病予防 環境リスクによる疾病負荷の国際評価」の翻訳においては、以下の点に留意して翻訳を行っている。

- ・原文において、箇所毎に用語の使い方が必ずしも同じでは無い場合や翻訳の意味が通じにくい場合がある。なるべく同一の単語に対して一つの用語を用いたが、必要に応じ、別の用語を用いたり、意識を行っている場合がある。その場合は、原文の意味を損ねないように注意を払っているが、厳密な解釈を要する場合には原文を参照願いたい。

- ・用語、漢字表記、人名（特に英語以外）など、完全な統一がとれていない場合があるが、翻訳出版の迅速性の観点から、本質的な間違いで無い限りそのままとした。何卒ご了承願いたい。

- ・誤訳があり修正を要する場合はできる限り対応する予定であり、国立保健医療科学院宛てご連絡いただきたい。

- ・以下の訳語等については、複数の翻訳者から指摘があったが、翻訳上下記のように表記した。留意事項を記す。

学名

本文中では学名が用いられている場合においても、日本語やカタカナ等で表記した方が明らかに理解しやすい場合、日本語・カタカナを用いて表記した。不明な用語については、検索において文意の通じる用語はその表記で記述した。

air pollution, ambient air pollution, indoor air pollution

国内の用語では、順に大気汚染、環境大気汚染、室内空気汚染となるが、本文中では明確に区別されていない場合がある。

disease burden, burden of disease

疾病負荷、または、疾病負担。死亡と障害を含む包括的な健康指標のこと。専門家の間でも両方の訳語が有り、本書内でも両方の訳語が使われているが、示す内容は同じである。

link, associated with outcome, attributable, causal

文の前後の環境事象と健康影響の関連がある場合、因果関係が示されている場合などに用いられているが、訳語において厳密な区分ができていないため、厳密な解釈が必要な場合は、英文本文、または英文に示された原著をご参照いただきたい。

NCD(s), non-communicable disease(s)

原意は『非感染性疾患』。通常は『生活習慣病』を指す。本報告では、原文の意図に合わせ、両方で訳出した。

outcome

成果、結果、成績、健康影響等。原意に併せ訳出した。

transportation

総体的な輸送や交通を指すため、原意に併せ訳出した。

WASH, water, sanitation and hygiene

水と衛生。直訳すると、水道（飲料水）、トイレ、手洗い場等の衛生設備と消毒が含まれ、特にトイレの整備は特に発展途上国を中心に、とても大きな課題である。本稿では、大部分において『水と衛生』と訳した。

目次

略語	VI
序文	VII
要約	X
1. はじめに	1
2. 方法：環境による疾病負担の推定	2
環境：健康への決定要因	3
健康に関する社会的決定要因との関連	4
リスク要因の人口寄与割合は何を意味するか？	6
人口寄与割合の推定	7
相対的リスク評価	7
限られた疫学データに基づく計算	8
疾病の感染経路	8
専門家の調査	8
個々の疾病に関するリスク要因の結合	9
環境に起因する疾病負担の推定	9
不確定性の推定	9
3. 結果：環境に起因する割合の体系的分析、疾病別	10
▶ 寄生虫病	14
呼吸器感染症	14
下痢症	16
腸管系線虫感染症	18
マラリア	19
トラコーマ	22
住血吸虫症	23
シャーガス病	25
リンパ系フィラリア症	27
オンコセルカ症	29
リーシュマニア症	30
デング熱	32
日本脳炎	34
HIV/エイズ	36
性感染症	38
B型肝炎C型肝炎	38
結核	40
その他の感染と寄生虫疾病	41
▶ 新生児および栄養状態	42
新生児病態	42
蛋白質エネルギー欠乏症	44
▶ 非感染性疾患(NCD)	46
がん	46
精神行動障害と神経疾患	51
白内障	54

難聴	54
虚血性心疾患	56
脳卒中	58
慢性閉塞性肺疾患	61
喘息	64
筋骨格系疾患	67
先天異常	67
その他の非感染性疾患	68
環境に関連する他の分野の非感染性疾患のリスク要因	69
過体重と肥満	69
運動不足	70
▶ 意図しない傷害	73
交通事故	73
意図しない中毒	75
転倒	76
火災、熱、高温物質	77
溺死	78
その他の意図しない傷害	80
▶ 意図的な傷害	82
自傷	82
対人暴力	83
環境と人口統計とのつながり	85
疾病別および人口サブグループ別、全世界での分析結果	86
疾病固有の結果	86
年齢による差異	87
性別による差異	88
地域と国の相違	89
トレンド	92
4. 考察：環境と健康との諸関係を利用して	94
環境、健康、持続可能な開発目標	95
分析の長所と短所	100
5. 結論：健全な環境に向けて	102
主要な研究結果	103
不健康な環境負荷を軽減すること	104
附属書	106
附属書 1: WHO加盟国と所得別地域分類	106
附属書 2: 結果表	107
附属書 3: 方法に関する技術的補遺	120
附属書3.1. 人口寄与割合の計算	120
附属書3.2. 1つの疾病へのリスク要因の結合：追加情報	121
附属書3.3. 選択された疾病のPAF推定に関する追加情報	121
参考文献	124
謝辞	144
写真提供	147

List of figures

図ES1	世界的環境に起因する死亡とDALYの割合、2012年	XV
図ES2	障害調整生存年数（DALY）－死亡による損失生存年数と障害による損失生存年数の結合尺度－ で、環境リスク上最も予防可能な疾病負荷を有する疾病、2012年	XVI
図ES3	年齢別と疾病群別の世界疾病負荷に関する環境割合（DALYによる）、2012年	XVII
図ES4	性別での合計疾病負荷と環境の割合、2012年	XVIII
図ES5	国別での環境に起因する疾病負荷の割合、2012年	XVIII
図ES6	疾病群別の環境に起因する死亡の割合の傾向、2002年～2012年	XIX
図ES7	地域別と疾病群別の環境に起因する頭割りの死亡数、2012年	XX
図ES8	世界的に環境原因が最も高い疾病、2012年	XX
図ES9	年齢調整済み環境寄与感染症、寄生虫病、新生児疾病および栄養不良疾病による死亡者、2012年	XXI
図ES10	年齢調整済みの環境寄与非感染性疾患による死亡者、2012年	XXI
図ES11	年齢調整済みの環境寄与傷害による死亡者、2012年	XXI
図ES12	環境に起因する疾病負荷の推定に用いた方法	XXII
図1	所得別の5歳未満の死亡率と水へのアクセス（ブラジル、サンパウロ）	4
図2	類型別の衛生普及率の進歩（％、1995年～2010年）	5
図3	教育レベルに従った屋外排泄慣行、2012年	6
図4	1990～2030年、国家グループ別65歳以上の人口の割合	85
図5	国家グループ別、1990年から2030年までの世界人口	85
図6	2012年度の都市部と農村部の人口の割合	85
図7	環境要因の最も大きい疾病	86
図8	5歳未満の小児における環境要因が最も大きな疾患	87
図9	年齢別および疾患グループ別2012年度の環境起因の世界疾病負荷（DALYに占める）の割合	87
図10	世界のあらゆる年齢層の2012年度における環境疾病負荷に寄与する主な病気	88
図11	5歳未満の子供における環境疾病負荷に寄与する主な疾患	88
図12	地域別および疾患グループ別2012年度の環境起因の死亡者数	89
図13	2012年度年齢標準化された環境起因の死亡者数	90
図14	環境に起因する年齢標準化された感染症や寄生虫病、新生児病態および栄養上の疾病の死亡数	90
図15	2012年度環境起因の年齢標準化非感染性疾患の死亡者数	90
図16	2012年度環境起因の年齢標準化傷害死亡者数	91
図17	2002 - 2012年度における疾病グループ別、環境起因の死亡率のトレンド	92
図18	2002 - 2012年度における疾病グループ別総死亡者数のトレンド	93
図19	持続可能な開発目標および環境と健康との関係	96

List of tables

表ES1	本調査に含まれる環境要因と含まれない環境要因のまとめ	X
表ES2	疾病と傷害および重要な環境介入	XII
表ES3	主なセクターと主要な予防機会の関連	XIII
表ES4	リスク要因と疾病（非加算）別の選択された人口寄与割合（DALYによる）	XIV
表1	主な疾病群に関して疾病負担の人口寄与割合の推定に用いられた方法	11
表2	2012年度死亡者総数、環境に起因する死亡者数、環境による疾病負荷	86
表3	2012年度性別による全疾病負荷と環境起因の疾病負荷の割合	88
表4	環境起因の疾病負荷を推定する方法	91
表 A2.1	環境に対する疾病、地域別人口寄与割合（DALY）	107
表 A2.2	環境リスク要因と疾病/傷害との因果関係	111
表 A2.3	環境に起因する死亡者数（2012年、地域別）	112
表 A2.4	環境に起因する疾病負荷（DALYs）（2012年、地域別）	116
表 A3.2.1	疾病別およびリスク要因別の世界的リスク要因の寄与（DALY）	121

略語

CI	信頼区間
COPD	慢性閉塞性肺疾患
CRA	比較リスク評価
DALY(s)	障害調整生存年数
HBV	B型肝炎ウイルス
HCV	C型肝炎ウイルス
HBsAg	B型肝炎表面抗原
HIA	健康影響予測評価
HIC	高所得国
HIV/AIDS	ヒト免疫不全ウイルス/エイズ（後天性免疫不全症候群）
IHD	虚血性心疾患
IPM	総合的病害虫管理
IVM	統合媒介昆虫管理
JE	日本脳炎
LMIC	低中所得国
NCD(s)	生活習慣病（非感染性疾患）
PAF	人口寄与割合
PCB	ポリ塩化ビフェニル
SDGs	持続可能な開発目標
STD	性感染症
TB	結核
UV	紫外線
WASH	水と衛生
WHO	世界保健機関

WHO の地域区分

AFR	アフリカ地域
AMR	アメリカ地域
EMR	東地中海地域
EUR	ヨーロッパ地域
SEAR	東南アジア地域
WPR	西太平洋地域

序文



疾病は健康的な環境によって「予防できる」 —これは重要で新しい国際評価の明確なメッセージである

本報告書は広域にわたる評価と詳細な調査結果を示すことにより、環境の改善によって、健康と福祉が向上できることを示している。

環境リスク要因に注目して多くの疾病と健康障害が予防できることを認識すると、利用可能な政策、戦略、介入、技術および知識を通じて、予防衛生対策を促す世界的な取組みに弾みがつくはずである。何が達成可能で、そして必要か—エビデンスは、健康政策に携わる政策立案者と医療従事者が、健康的な環境を向上させる取組みを進める力となる。環境と健康の相互作用に関する知識の進化により、健康への害を減らし、健康のリスク削減に向け、さらに効果的な予防公衆衛生戦略と介入の計画が進むであろう。

健康な環境による疾病予防に関する本第2版は：

- ・ 2006 年版を更新し、環境と疾病の関連性およびそれらが世界の健康にもたらす甚大な影響について最新のエビデンスを提供している。
- ・ 環境リスクが多様な疾病にどのように影響をするかを体系的に分析し、定量化し、そして環境が介在する死亡、疾病および傷害に最も弱い地域と人口集団を詳述している。
- ・ 適用範囲の徹底化－100 例以上の疾病と傷害に関して環境リスクが健康に与える影響を網羅している。一部の環境要因は十分知られている。たとえば安全でない飲料水と衛生、および空気汚染と室内ストーブ；他の要因は少ないが、気候変動や建築環境。
- ・ 即時介入が望ましいエリアとさらに研究を要する事柄において何が足りないか明らかにし、その関連性を確定し、多様な環境リスク要因による疾病の負荷を定量化している。

本報告書の調査は体系的なプロセスにより作成された。つまり、取り組んだすべての疾病の範疇に関する文献レビュー、入手可能なリスク要因と疾病の推定の編集、および世界の 100 人以上の専門家の調査である。入手可能な最良の科学的エビデンスおよび知識格差に関する概略と専門家の評価とを組み合わせ、最新の推定を行っている。しかし以前の版および現行版の健康統計の根拠をデータと方法を大幅に修正したため、傾向の分析に用いられたパラメータの種類は限られている。

調査結果では、全世界の死亡の 23%と 5 歳未満の子供の死亡の 26%は改善可能であることを示した。このリストのトップを占めるのは、脳卒中、虚血性心疾患、下痢症およびがんである。環境が介在するこの疾病負荷は、人口当たりの疾病負荷が先進国で高い心疾患やがんなどの幾つかの非感染性疾患を除いて低所得国で非常に高い。

本報告書は、環境が良好な公衆、地域社会および個人の健康にとって重要な基盤であるという考えを決定的に裏付けている。環境決定要因に起因する疾病の負荷を減らすために、直ちに多くの対策を講じることができる。例えば、家庭における安全な水の貯蔵とよりよい衛生対策の促進、クリーン燃料の使用、家庭と職場における有害物質のより賢明な使用と管理、および労働安全と健康対策である。同時に、エネルギー、輸送、農業および産業などのセクターによる対策の実施により、健康セクターと協力して、環境による健康の害の根本原因に取り組むことが極めて重要である。したがって、健康だけでなく、健康の環境決定要因に影響するすべてのセクターの意思決定により対策を講じる必要がある。各方面の関係者が健康、環境および開発政策に協調して取り組むことにより、多くの社会的経済的共同利益と共に、人の福祉と生活の質の改善を強化し維持することができる。健康セクターの位置づけを見直し、セクター間で効果的な予防衛生政策に取り組むことが、疾病と傷害の環境的原因への取り組みを前進させる方法であり、究極的に疾病の世界的負荷を一変させる。

2015 年 9 月の国連総会で各国首脳が合意した持続可能な開発目標（SDGs）は、次の 15 年にわたる世界の発展に関する喫緊の課題に立ち向かうための世界の公約を再設定した。17 の目標の中には明確な健康関連目標があるが、それらは健康の決定要因に強く影響する環境分野と他のセクター分野と並行して達成されなければならない。

SDGs はミレニアム開発目標(2000-2015)の達成に基づく一方、それらの原則からの新たな出発でもある。重要なことだが、新たな目標は開発問題を単独に考えることを目指すのではなく、169 の目標は、誰ひとり取り残さず、必要な変革をもたらすことができる適切で効果的な関連性を樹立するように余すところなく組み合わせられている。SDGs の基本思想は不平等と差別に関する問題、循環型グリーンエコノミーの必要性、および自然災害と人為的災害を緩和する回復力を確保することの重要性を含んでいる。

環境と健康への介入はまさにこれらの原則に基づいており、本報告書が示すように、SDGs の達成および生活と健康の改善に向けて多大な貢献をすることができる。



Dr Flavia Bustreo

事務局長補佐

家族、女性および子供の健康

世界保健機関

要約

2012 年における本調査の推定では、全死亡の 23% (95%信頼区間 (CI) : 13-34%) を表す世界的な 1,260 万の死亡は環境に起因していた。死亡と身体障害を計算に入れると、環境による世界的疾病負荷の割合は 22% (95% CI : 13-32%) である。5 歳未満の子供では、環境リスクが排除されれば、全死亡の最大 26% (95% CI:16-38%) が阻止できる場合がある。環境に起因する 1,260 万人の死亡のうち、810 万(15%)は比較リスク評価(CRA)を用いて推定され、残りの 450 万は専門家の意見と合わせた判断による推定が行われた。

本調査は、健康への環境リスクを減らすことでどれほど多くの疾病が阻止できるかについておよその推定を示す。調査には、疾病と傷害を環境に関連付ける主要なエビデンスのメタ統合 (meta-synthesis) が含まれている。調査は CRA、疫学データ、感染経路および専門家の意見を含むアプローチを結合して、環境に起因する疾病負荷の数量的推定を行っている。133 の疾病と傷害またはそれらのグループ分けを環境に結び付けるエビデンスの関係は、健康な環境によって予防できる疾病負荷の全体像を得るために見直しが行われた。

本調査では、健康への環境リスクは、「人への外部からのすべての物理的、化学的、生物的要因、およびすべての関連する行動であるが、合理的に改善できない自然環境を除外する」と定義される。本調査の政策との関連性を増すために、その焦点を合理的に改善できる環境の部分に絞っている (表 ES1 を参照)。

表 ES1. 本調査に含まれる環境要因と含まれない環境要因のまとめ

含まれる要因 	含まれない要因 
含まれる要因は次の改善可能な部分である： ・ 空気汚染（受動喫煙を含む）、化学物質または生物を含む水や土壌 ・ 紫外線（特に紫外線からの保護）および電離放射線 ・ 騒音、電磁場 ・ 物理的、化学的、生物的、心理社会的リスクを含む職業リスクと労働条件 ・ 住宅、職場、土地使用パターン、道路を含む建築環境 ・ 農業の方式 ・ 人為的な気候と生態系の変化 ・ たとえば手洗用の安全な水の利用可能性、都市計画のデザインの改善により増える身体活動などの環境要因による行動、	含まれない要因は： ・ アルコールの摂取とたばこ（直接喫煙） ・ 食事（環境劣化に関連しない場合） ・ 合理的に改善できない媒介生物の自然環境（たとえば湿地、湖など） ・ 殺虫剤含侵蚊帳（この調査では蚊帳は環境介入と見なされない） ・ 失業（環境劣化、職業病などに関連しないことが条件） ・ 花粉などの自然の生物による物質 ・ 住宅の改善、清潔な衛生設備の導入、または労働環境の改善などを通じた合理的環境介入で防ぐことができない人から人への感染

健康に関する一部の社会的な決定要因は、環境リスク要因への曝露に密接に関連・介入するが、社会的な決定要因を明確に区分する解析は行っていない。

本報告における人口の寄与分とは、もしリスクに対する曝露がなくなったり、減少したり（もしくは逆に増加した）曝露分布になったら、低減される（増加する）分に比例する。ここで、最小の曝露分布は現在ある人口集団で達成されている、または環境の改善により達成できる分布のことである。

解析方法は、以前の文献の体系的検討から情報を得て、環境に起因する疾病負荷の推定および概算に用いられたもので、優先順位は以下のものであった。

- (1) 全人口に関する詳細な曝露と曝露リスク情報を用いた相対的リスク評価方法である—これらの方法は一般的に最高水準のエビデンスと最も総合的なデータに基づく。
- (2) ある人口集団または地理的地域に関してさらに条件を限定した疫学的データに基づく計算を行った。
- (3) 感染経路を検討すると、幾つかの疾病は、完全に環境に起因した。
- (4) 環境と疾病の関連性のエビデンスまたは部分的 CRA 結果の統合に基づき、人口寄与割合に関する専門的検討を行った。

体系的検討とデータ解析は 2014 年 12 月まで行われた。

考慮された 133 の疾病や傷害またはそれらのグループ分けのうち、101 は環境と有意な関連があり、そのうち 92 は少なくとも部分的に定量化された。環境起因の疾病負荷の半分は CRA 方式を用いて推定された。疾病と傷害と環境との主な関連性および介入の可能性がある分野を表 ES2 にまとめている。

現代的な公共のレクリエーションスペース
(韓国のソウル)。



表 ES2. 疾病と傷害および重要な環境介入

疾病または傷害	主な介入エリア
感染症と寄生虫疾患	
呼吸器感染	室内空気汚染と環境大気汚染、受動喫煙、住宅改善
下痢症	水と衛生、農業における習慣、気候変動
腸の線虫感染	水と衛生、灌漑用排水の管理
マラリア	媒介生物の繁殖地を減らし、人と感染症媒介生物の間の接触を減らすための環境改善と環境操作；蚊を防ぐ飲料水の貯蔵、家畜の分散。
トラコーマ	家庭の水供給、便所、ハエ駆除、衛生意識へのアクセス
住血吸虫症	排泄物管理、安全な水供給、安全な農業習慣、作業者保護
シャーガス病	家庭周囲の管理
リンパ系フィラリア症	排水および廃水池の改善、清澄な水の取水と灌漑計画
糸状虫症	水源管理プロジェクト（特にダム）
リーシュマニア症	住宅、家庭周囲環境の清潔さ、作業者保護
デング熱	家の周りの水管理、澱んだ水の除去
日本脳炎	灌漑エリアの管理と家畜の分布、個人の保護
HIV/エイズおよび性感染症	性産業と移民労働者の職業的感染
B 型および C 型肝炎	B 型肝炎の場合、性産業と移民労働者の職業的感染；B 型および C 型肝炎の場合、医療従事者の針刺し事故
結核	シリカや石炭粉塵などの浮遊微小粒子への鉱夫および他の職業集団の曝露；家庭燃料の燃焼煙への曝露と受動喫煙の可能性；刑務所、病院および住宅過密などの環境
新生児病態と栄養状態	
新生児病態	室内空気汚染、母親の受動喫煙、出産環境の水と衛生
蛋白質エネルギー欠乏症	水と衛生、気候変動による食料不足
非感染性疾患	
がん	屋内と環境大気汚染、受動喫煙、電離放射線、紫外線、化学物質、作業者保護
精神障害、行動障害および神経障害	職業上のストレス、洪水、地震および火災などの災害（住宅、洪水管理、気候変動に関連）；開発プロジェクトでの強制移住；娯楽またはアルコール関連産業の職業；頭部外傷（癲癇）；化学物質（幾つかの神経障害）；騒音（不眠症）；眩しい光、空気の質の悪さおよび臭い（頭痛）。支援環境によって培われる身体活動はある程度の疾病を減らすことができる。
白内障	紫外線、室内空気汚染
難聴	高い騒音レベルへの職業的曝露
心疾患	室内と環境大気汚染、受動喫煙、鉛への曝露、ストレスの多い労働条件、交代勤務
慢性閉塞性肺疾患	屋内と環境大気汚染、職場での粉塵への曝露
喘息	空気汚染、受動喫煙、細菌類と湿気への室内曝露、アレルギー源への職業的曝露
筋骨格系疾患	職業的ストレス、仕事での長時間着座および悪い作業姿勢；家庭で使用する大量の水を長距離に渡って運ぶ必要性
先天異常	受動喫煙への母親の曝露、化学物質
その他の非感染性疾患で環境に関連するリスク要因	
運動不足	作業場での活動、職場での長時間着座、移動方法、輸送インフラと土地利用パターン、適切な公園とオープンスペースの利用可能性
肥満	身体活動に有利となる環境要因

疾病または傷害

主な介入分野

非意図的傷害	
交通事故	道路設計、土地利用計画；大きなインフラプロジェクトを有する開発エリアでの交通渋滞
非意図的中毒	化学物質の安全な取扱と貯蔵、適切な製品情報、化学物質の適切な選択、作業者の保護
転倒	家庭と作業環境の安全
火災、熱、高温物質	調理の安全性、照明と暖房器具、建物の防災対策、家庭の可燃物の使用、労働環境の安全と実践、気候変動
溺死	水環境の安全、国民意識、規制、作業者の安全、気候変動
その他の非意図的傷害	動物の刺咬と毒性植物への接触からの保護、機械器具の安全、電離放射線と電流
意図的な傷害	
自傷	殺虫剤などの有害化学物質へのアクセス、銃器へのアクセス
対人暴力	銃器へのアクセス、都市設計（たとえば移動性、可視性）、作業者保護

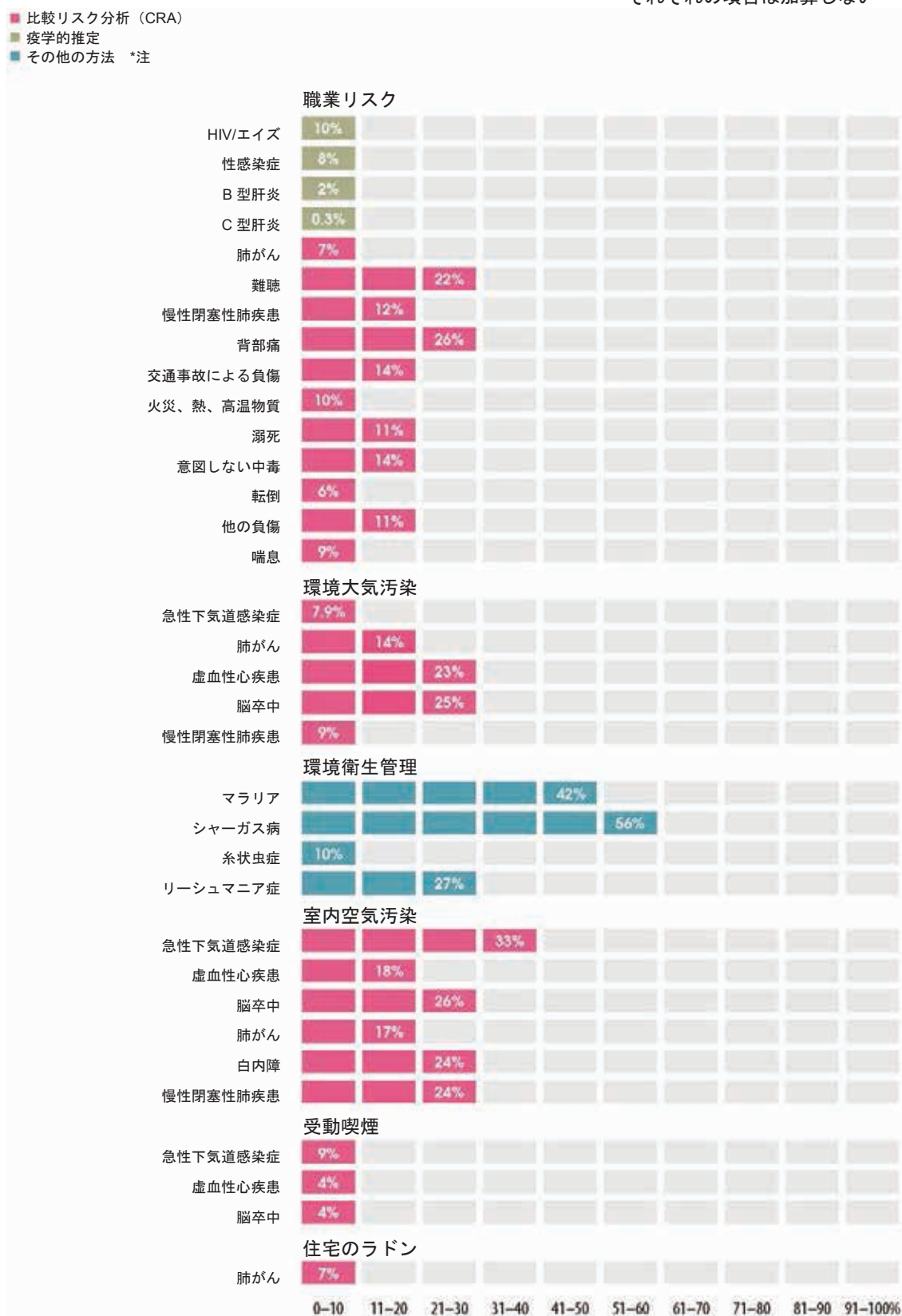
これらの予防機会はセクターに従った対応付けを行い、リスク要因別にまとめることができる（表 ES3 と ES4 を参照）。

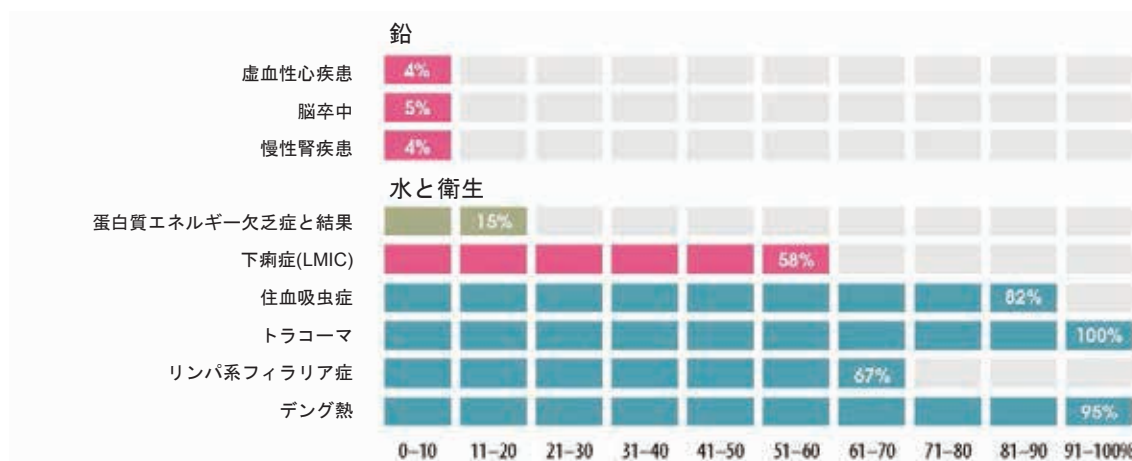
表 ES3. 主なセクターと主要な予防機会の関連

セクター	選択したリスク/介入エリア
農業	- 寄生虫病による感染リスク：住居と住居周辺における媒介生物の管理 - 化学物質への職業的曝露：規制、身体保護具 - 化学物質への消費者の曝露：規制
産業/商業	- 空気汚染：産業からの排出管理；改善されたエネルギー選択；屋内の禁煙法令 - 化学物質、大気汚染、紫外線、騒音への職業的曝露：作業者の身体保護；保護行動に関する教育；換気、粉塵汚染防止手法、汚染源の封鎖など、曝露を減らすための工学的アプローチ；汚染源や他の関連曝露源の除去、規制 - 産業化学物質への曝露（労働者、消費者）；法令、協定 - 水質汚染：工場排水規制 - 騒音：騒音規制
交通	- 大気汚染：身体活動度減少；都市計画改善、公共交通機関の整備；交通渋滞の削減；旧式ディーゼル車の置換など - 傷害のリスク：交通静音化対策と他の交通規制解決策；車道と歩道の分離など
住宅/地域社会	- 室内空気汚染：クリーン燃料の使用；固形燃料から煙への曝露を減らす戦略—WHO の「室内空気質ガイドライン」（WHO、2014ee）の実施 - 感染性排泄物への接触：排泄物の安全処理 - マラリアと他の媒介生物との接触：環境操作と人の住居の改善 - シャーマン病媒介生物との接触：壁塗りと家庭衛生の改善 - デング熱媒介生物との接触：家の周りの水容器の管理 - 低い身体活動、肥満：よりよい都市計画、プログラムに基づくスポーツ施設、学校および職場へのアクセス - 不衛生な飲料水：家庭における安全な水処理 - アレルギー源への曝露：ハウスダストと細菌/湿気を減らすための介入 - ラドンへの曝露：是正措置などの規則 - 紫外線への曝露：地域社会ごとの太陽光に関する安全教育 - 化学物質への曝露：家庭と地域社会での化学物質の安全管理 - 転倒のリスク：家庭の安全の改善 - 溺死のリスク：水環境へのアクセスと安全の改善 - 火災による負傷のリスク：調理と暖房器具および近代的エネルギー/燃料の使用；建物の安全基準
水	不十分な水と衛生：十分な飲料水と衛生設備（トイレ含）の整備；衛生と水安全計画の実施；飲料水ガイドラインの適用

表 ES4. リスク要因と疾病（非加算）別の選択された人口寄与割合（DALY による）

それぞれの項目は加算しない





注：その他の方法 = 専門家の意見 + 疫学的推定 + 経路感染起因

重要な結果

世界的な死亡と疾病の環境リスク要因の影響に関する調査から 5 つの重要な結果を導出することができる。

1. 環境リスクは世界的疾病負荷の大きな割合を占める

かなり多くの死亡が改善可能な環境リスクに起因する。全死亡の 23% (95% CI: 13-34%)、および DALY (死亡による損失生存年数と障害による損失生存年数を組み合わせた評価尺度) では、疾病負荷の 22% (95% CI: 13-32%) (図 ES1) が環境リスクに起因していた。

図 ES1. 世界的環境に起因する死亡と DALY の割合、2012 年

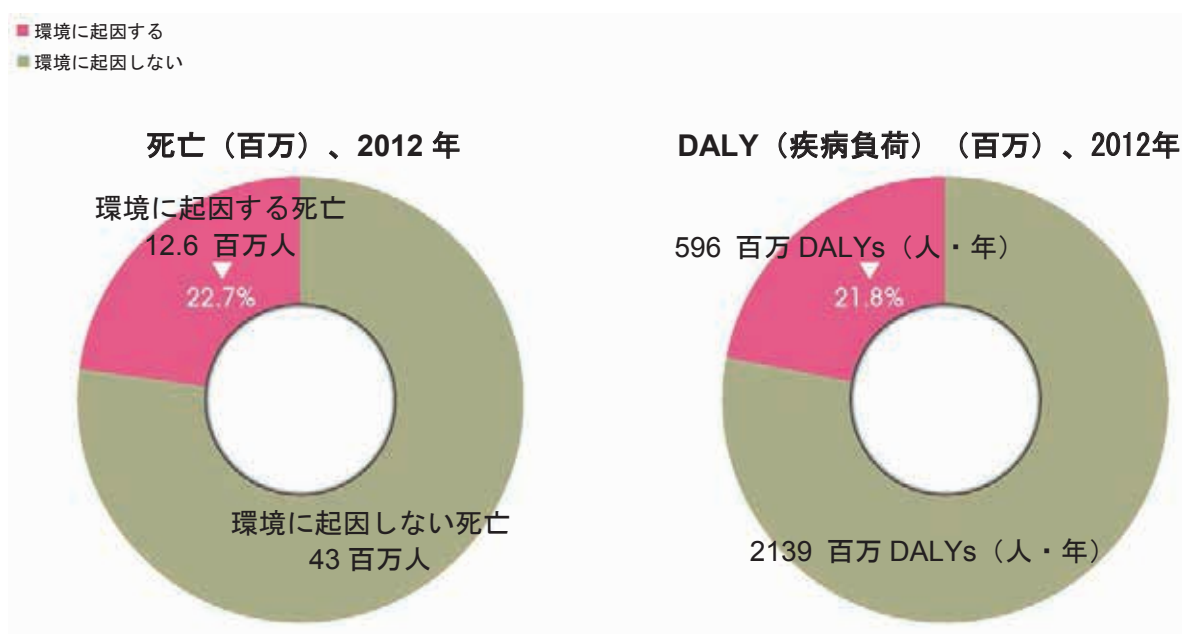


図 ES2. 障害調整生存年数(DALY)ー死亡による損失生存年数と障害による損失生存年数の結合尺度ーで、環境リスク上最も予防可能な疾病負荷を有する疾病、2012 年

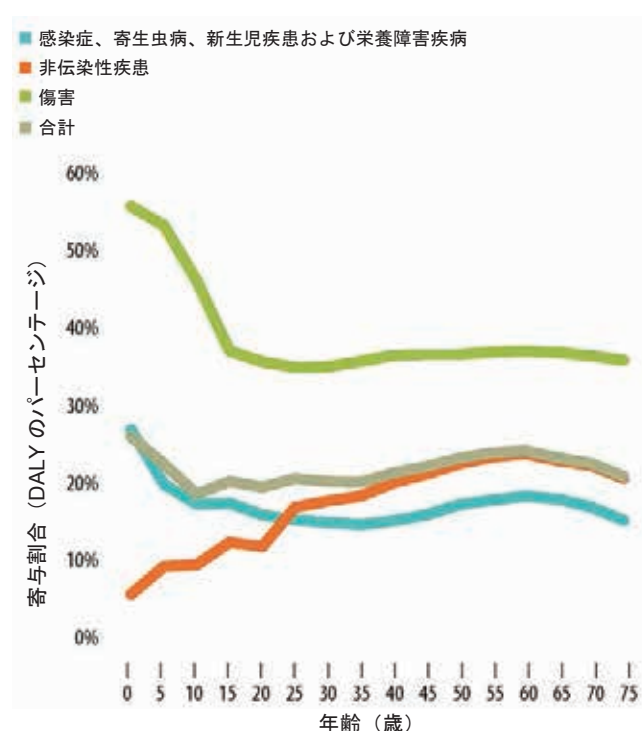
- （上段）：予防可能な環境リスクによる DALY
- （中段）：環境に起因する疾病の割合
- （下段）：疾病を予防する主な環境活動の領域



2. 健康への環境による影響は、ライフコースと性別により一様でない

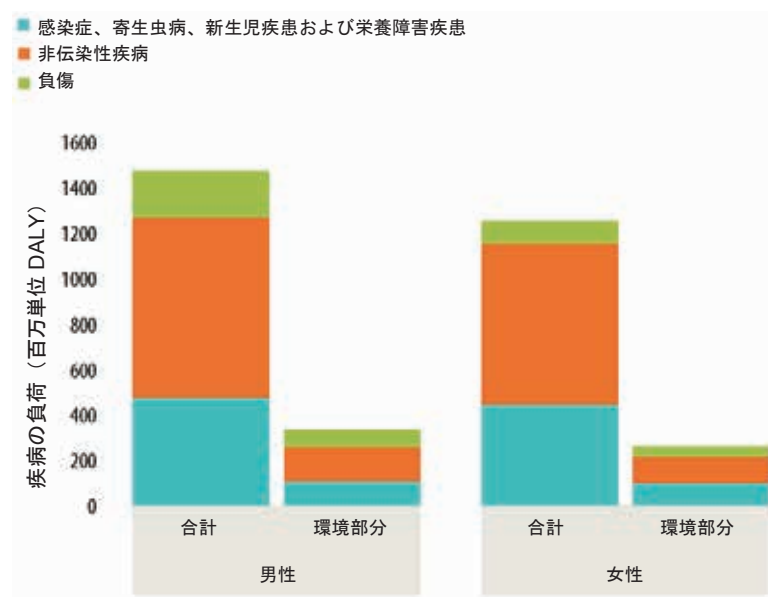
10 歳までの子供は多少低い、5 歳未満の子供、50 歳から 75 歳までの成人の健康は、最も環境に影響される割合が高い。子供では、感染症と寄生虫疾患、新生児と栄養関連疾患および傷害が、環境に起因する原因として最も目立つ。年齢の高い成人では、環境によって起こる非感染性疾患（NCDs）の割合が一層重要で、傷害の割合は増加はしておらず一定であるが顕著である。（図 ES3）

図 ES3. 年齢別と疾病群別の世界疾病負荷に関する環境割合(DALY による)、2012 年



男性は女性よりもやや環境の影響を受けやすく、DALY による環境に起因する疾病負荷は、男性 22.8%に対し、女性は 20.6%である（図 ES4 参照）。女性は伝統的環境リスクに曝されており、たとえば固形燃料での調理中の煙への曝露、または地域の水源からの水の運搬などがある。男性は健康への職業リスクに曝されることが多い。男性はまた職業活動とレクリエーション活動のパターンによる傷害のリスクに曝されることが多い。

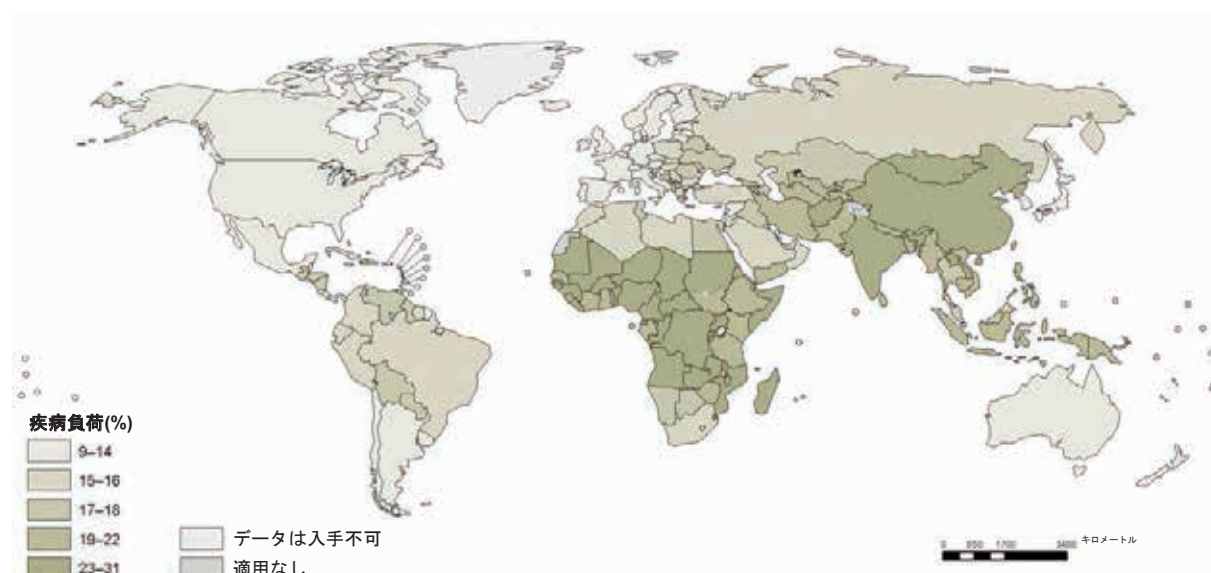
図 ES4. 性別での合計疾病負荷と環境の割合、2012 年



3. 低中所得国は環境による疾病の最大シェアを有する

環境改善によって取組むことができる死亡と疾病を削減する可能性の多くは、低中所得国に存在する。（図 ES5）

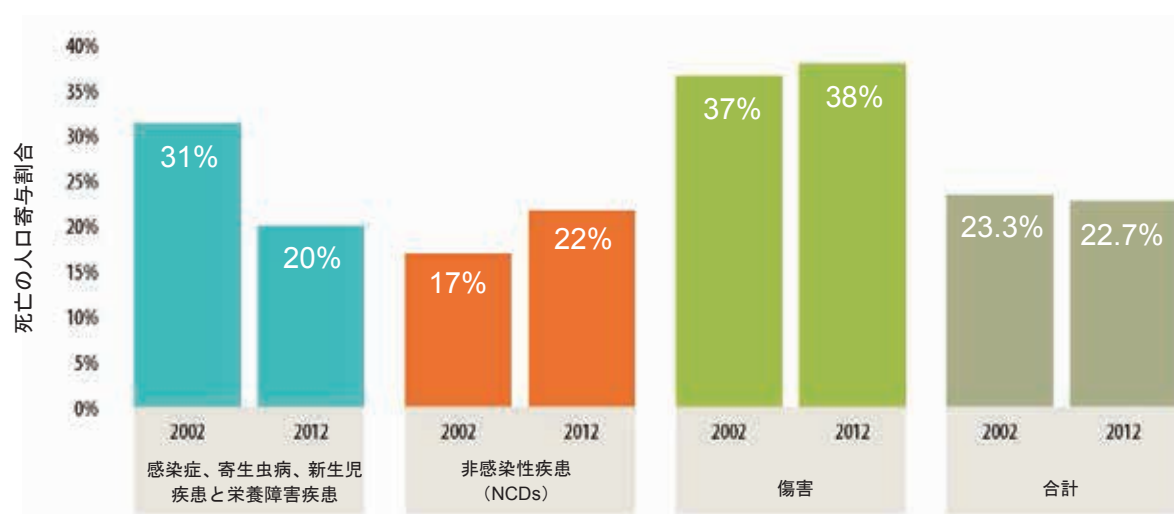
図 ES5. 国別での環境に起因する疾病負荷の割合、2012 年



4. 環境要因による死亡は 2002 年以来変わらないが、非感染性疾患への明らかな推移を示す

この 10 年間、環境的割合の観点からだけでなく合計負荷の観点からも、感染症、寄生虫病、および栄養障害疾患から非感染性疾患（生活習慣病、NCDs）への推移が起きている。この推移は主に、感染症の発生率の世界的減少と感染症を起こす環境リスクの減少によるものである；即ち安全な水と衛生へアクセスする人々の割合が向上し、調理に固形燃料を使用する家庭の割合が低下したことによる。合計疾病負荷の観点から見ると、NCDs は世界的に増加している。環境に起因する人口当たりの死亡率が最も高いのはサハラ以南のアフリカであり、主に感染症に起因する一方、現在、他の地域では環境に起因する NCDs の高い率がある（図 ES6 から ES11 を参照）。

図 ES6. 疾病群別の環境に起因する死亡の割合の傾向、2002 年～2012 年



本調査（2012 年データ）と以前の版（2002 年データ）の主な相違の概要をボックス ES1 に示す。

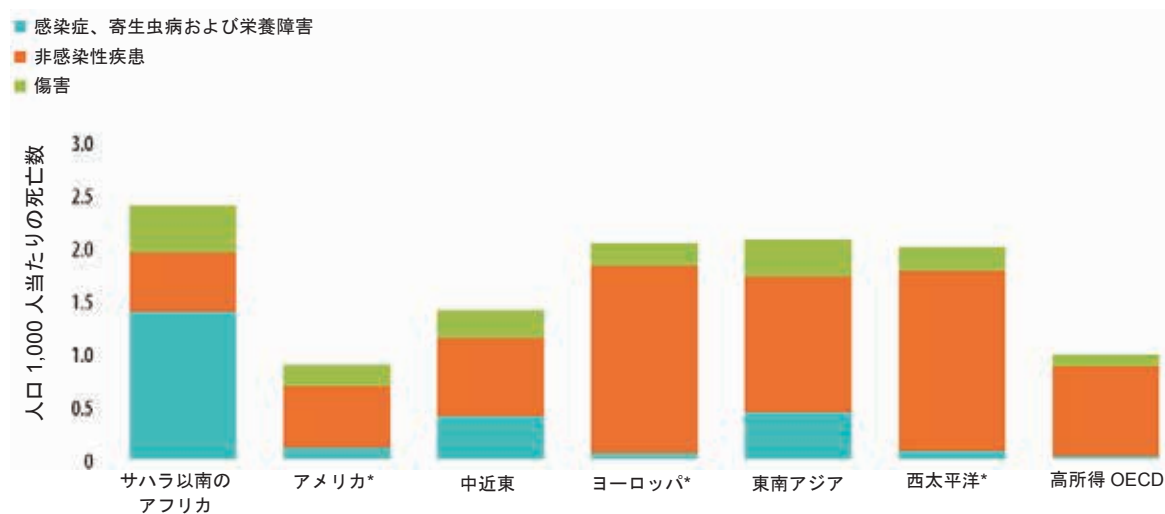
ボックス ES1. 2002 年調査から 2012 年調査への主な方法の変更

- 改善されたエビデンスに基づいて、2012 年には多くの疾病に関してさらに厳密な方法が用いられた（たとえば呼吸器系感染、心疾患、肺がん）。
- 2012 年には、水と衛生の影響は低所得国のみに関して推定されたが、2002 年にはすべての諸国が含まれた。
- 主なリスクに関する CRA 推定が入手できた事例では、小さなリスクではなく主要なリスク要因による影響のみ 2012 年の検討に入れられた。
- 栄養不良の結果に関する 2012 年推定では、感染症は減少していた（栄養不良に関連する疾病は再評価せず、環境と栄養不良の関連のみを再評価した）。
- 疾病に関する寄与について専門家の評価から幾つかの曝露と疾病の関連性に関して、重要な新たなエビデンスが入手でき、2012 年度の大幅な改定に至った（たとえば火災と高温物質からの傷害）。

これらの変更が導入した改善は一部の疾病には重要であるが、合計疾病負荷の観点においては改善は比較的限定的である。

- 年齢による重み付けと割引は 2012 年推定に用いられなかったため、DALY は直接的には比較できない。
- 合計死亡と疾病負荷に関する追加データが 2002 年から利用可能になり、2002 年推定の適時的訂正が可能になった。

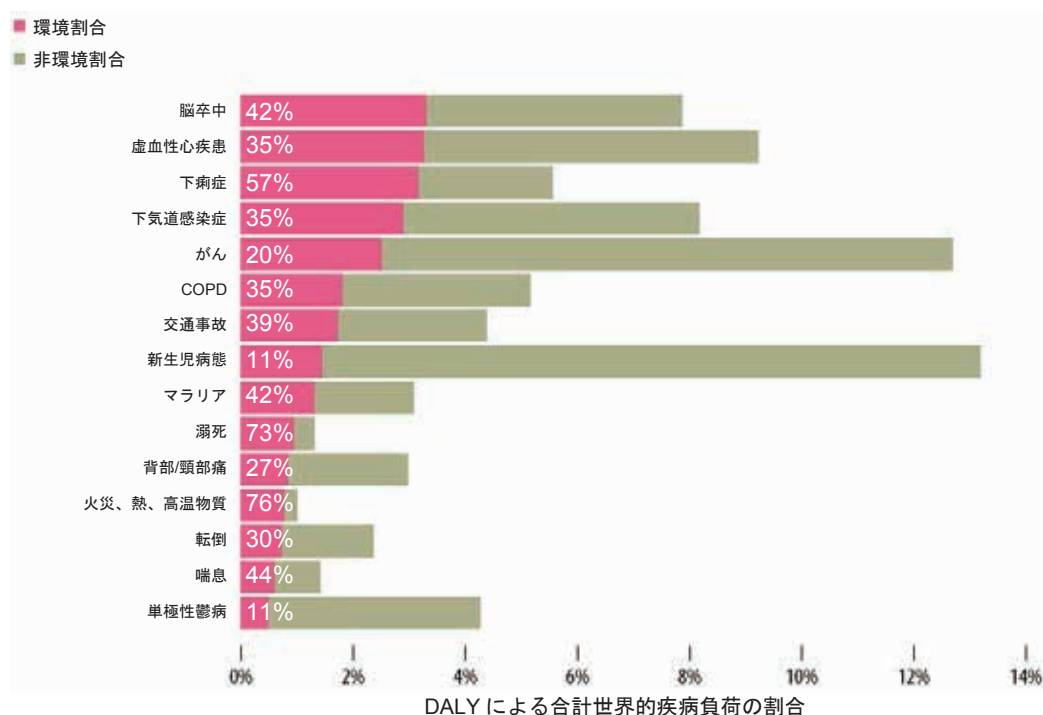
図 ES7. 地域別と疾病群別の環境に起因する頭割りの死亡数、2012 年



注記：*非 OECD 諸国。国グループ分けに関しては、附属書 1 を参照

最大の環境割合を有する疾病（疾病全体に渡る疾病負荷を比較可能とするため、損失生存年数と障害を持って生きる年数の統合的尺度である DALY で）には、心疾患、下痢症および下気道感染症が含まれる。室内空気汚染と環境大気汚染および水と衛生がこれらの疾病の主な環境原因である。

図 ES8. 世界的に環境原因が最も高い疾病、2012 年



注記：横棒内のパーセンテージは各疾病の環境に起因する割合を表す。

図 ES9. 年齢調整済み環境寄与感染症、寄生虫病、新生児疾病および栄養不良疾病による死亡者、2012 年

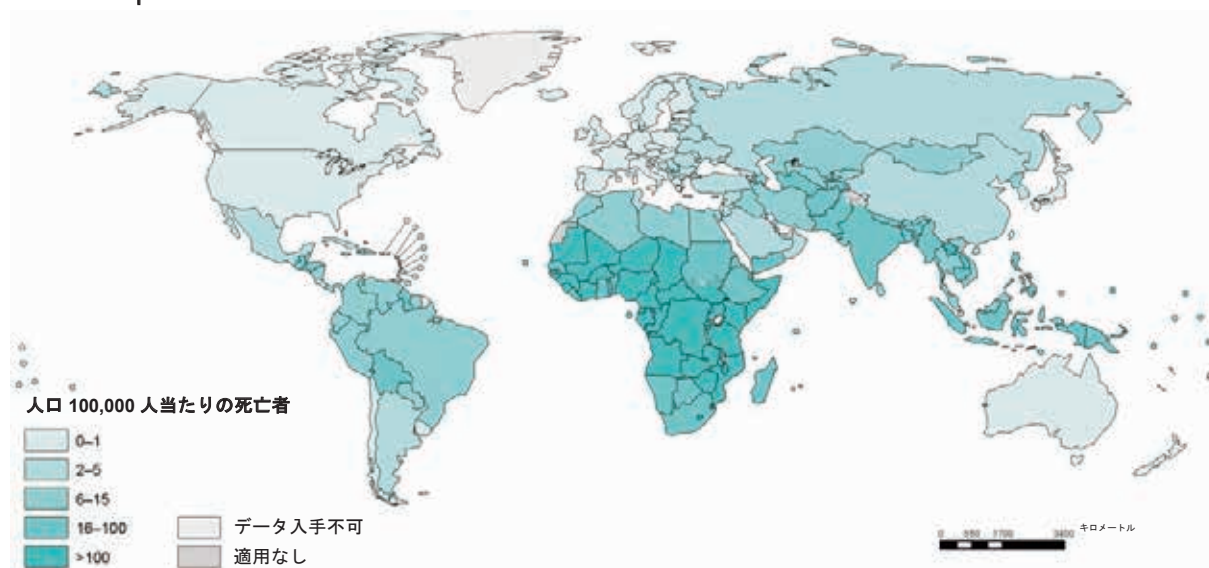


図 ES10. 年齢調整済みの環境寄与非感染性疾患による死亡者、2012 年

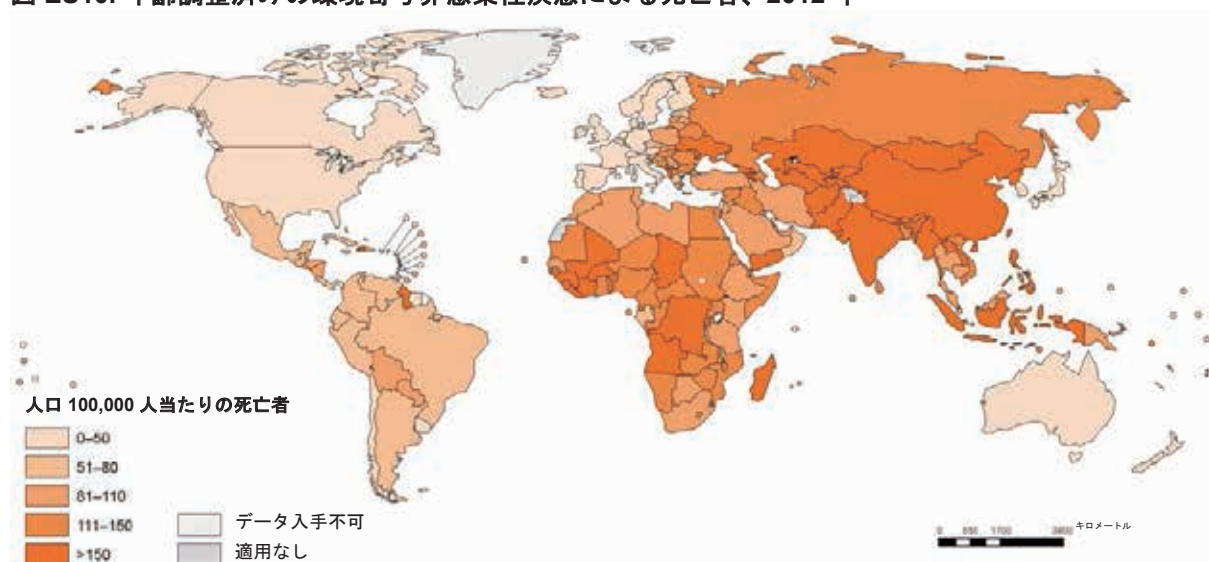
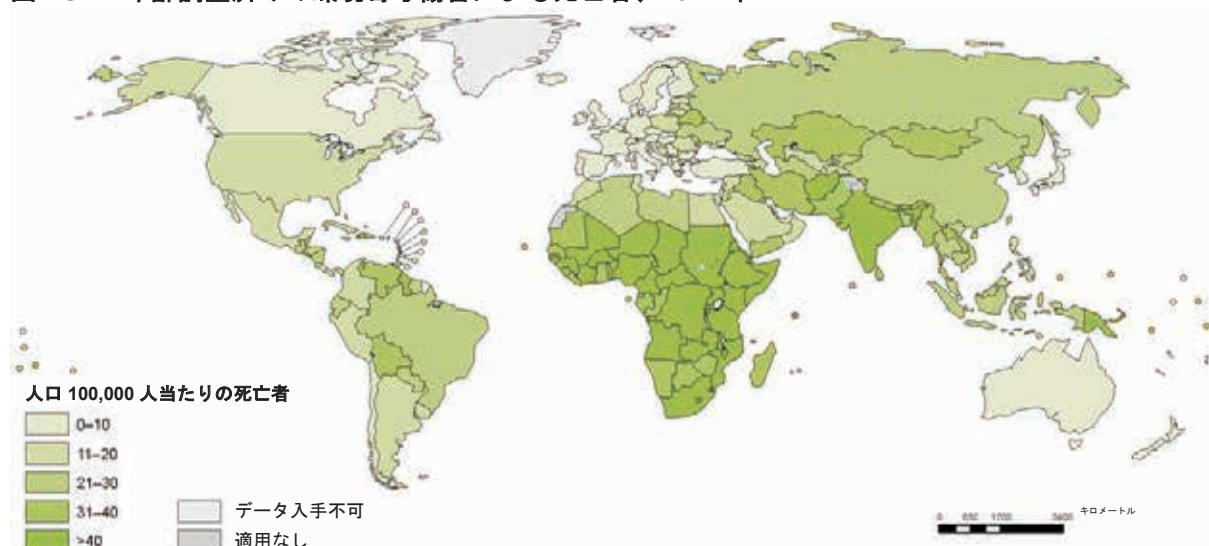


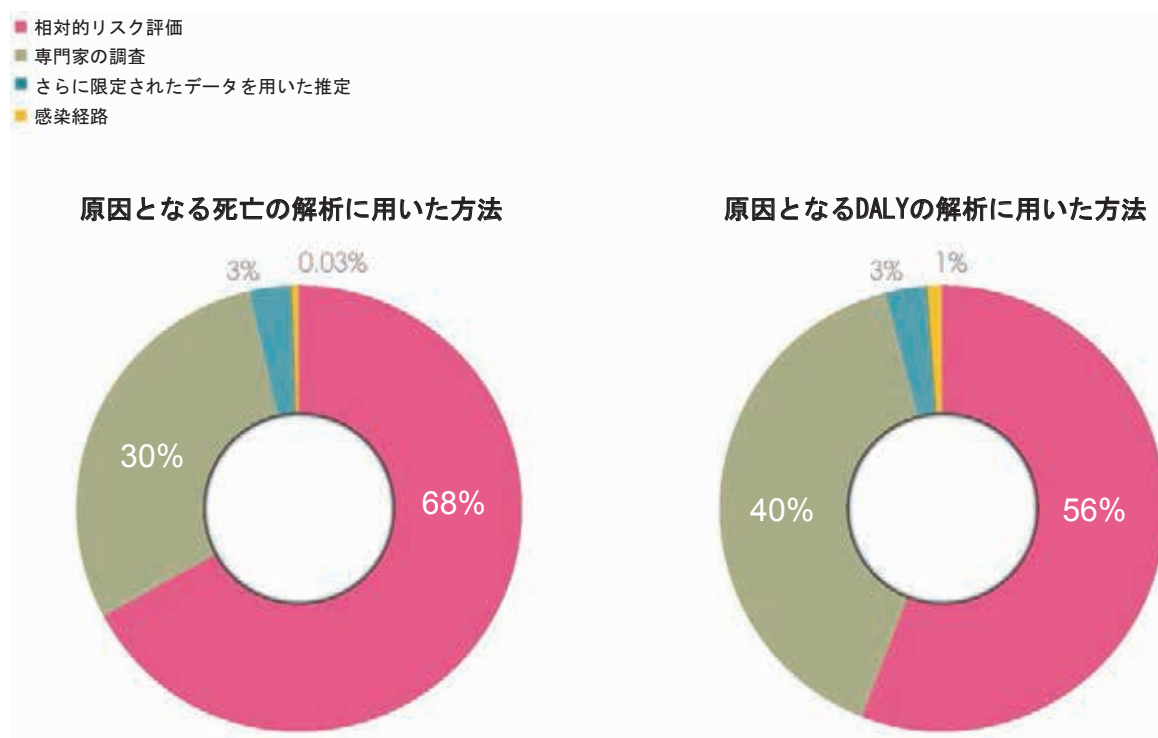
図 ES11. 年齢調整済みの環境寄与傷害による死亡者、2012 年



5. 健康と環境の定量的関連性に関するエビデンスが増加している

現在、環境に起因する疾病負荷推定はますます大規模になっており、以前よりもさらに厳密な方法を用いて判定できる。最良の曝露/曝露対応データに基づいた相対的リスク評価方法は、現在、環境起因死亡の68%とDALYの56%導入されている(図ES12)。言い換えれば、合計1,260万の環境起因死亡のうち約860万はCRA方式に基づいて推定され、残りの410万はさらに限定されたデータ、感染経路および専門家の意見を用いて疫学的に推定されている。気候変動による潜在的な健康影響は、食料供給と移民を通じて現われることが多いが、残念ながら本報告書に用いた方法で計算に入れることができなかった。

図 ES12. 環境に起因する疾病負荷の推定に用いた方法



今後の進め方

最終的なレビュー以来 10 年間、疾病負荷の原因となる環境原因は事実上変わっていないが、含まれる主な疾病カテゴリ内の大きな推移は明白である。明らかに、コスト効果のある介入を通じて死亡と疾病の環境負荷を完全に減らすことができる。しかし最も効果的で持続可能であるためにはこれらの方法を総合的に設計し、実施する必要がある。

本調査の結果は、健康的な環境の構成、維持を一次予防の優先事項にすべきだという公共衛生原則に沿うことを示している。環境は健康保護の不可欠な要素であると見られる一方、環境を十分保全するという認識の変化は、人々の健康に多大な恩恵をもたらすだろう。多くのセクターが環境リスクと条件の判定にあたって重要な役割を果たす時（たとえばエネルギー、産業/製造業、水と衛生、農業、住宅、交通など）、セクター間に渡る協調と活動が必要である。

このセクター間の広がりに加えて、縦軸の広がりがある：すべての行政レベルで活動が必要である。地方の活動は、地方の資源使用と健康決定要因の管理を構成する際に、重要な決定要因になり得る。都市は熟慮された計画と管理が必要な特別な例である。2050 年までに世界の人口の 66%が都市エリアに住むだろう；すると交通渋滞、汚染、不良住宅、水と衛生設備への限られたアクセス、および他の健康リスクがしばしば顕著となる。職場は、健康に影響するもう一つの環境であり、疾病予防の機会を提供する。世界人口の半数以上が経済活動を行い、多くの諸国で少なくとも労働者の 3 分の 2 が、危険で汚く屈辱的な条件を有する非公式セクターに採用されている。

最後に、気候変動と生態系の変化など、新たに発生するリスクの直接間接の影響に至急取り組む必要がある。というのもそうした影響は、全住民が今後数十年に直面する最も厳しいリスクになるからである。

総合的な原則を支える「持続可能な開発目標」（SDGs）は、環境に起因する世界の疾病負荷を減らすために永続的貢献をする機会を提供し、「健康な生活を保証し、全年齢層の人々の福祉を促進する」ことに役立つ。



はじめに



ヒトへの健康に対する環境リスクを減らす対策を講じることで削減可能な疾病負担を推定することは、目標とする環境対策の最優先事項を特定、評価する際に重要なステップである。そしてこの推定により、健全な環境管理が人々の健康を保護する上で重要な役割を果たすことを示すことが可能になる。

10 年前に実施された疾病負担に関する調査で、障害調整生存年数 (Disability Adjusted Life Year: DALY) を指標とし、環境要因に起因する世界の疾病負担の割合を 2002 年のデータに基づいて推計した結果、24% と推定された (Pruss-Ustun & Corvalan, 2006)。この推定値は、世界疾病負担調査の初期に得られた推定値 (例: 23% (WHO, 1997)、25%~33% (Smith 他, 1999)) と一致している。

本調査では、選択された疾病と傷害およびそれら因子と環境因子の関連性に関して、調査当時に得られる最大限の利用可能なエビデンスに基づいて実施されている。そして本調査では、データ取得状況に応じて可能であれば、利用可能な手法の中で包括的で最も正確な推定手法である比較リスク評価 (Comparative Risk Assessment: CRA) を用いている。CRA は WHO が開発した手法であり、WHO、米国ワシントン大学保健指標・保健評価研究所 (Institute for Health Metrics and Evaluation)、およびその他の研究グループ (Lim 他, 2012; WHO, 2004a) が使用している。CAR は、地域別、国別および年齢層別に詳細化した曝露を評価し、それに伴う相対的リスク推定に適用されている。そして、この手法を用いることで、多くの主な環境リスクと職業リスクについて網羅的に評価した。なお、CRA を適用する上では以下の 3 項目を条件とした。

(a) 世界的に適用できる明確な因果関係のエビデンスがあった。

(b) 曝露に関する世界的な推定値が得られた、あるいは推定することができた。
(c) 推定値は人々の健康に無視できない影響を与えていた。

しかしこれらの評価は、評価された環境リスクの範囲の観点からみれば、依然として限られたものとなっている。

2006 年の調査と比べて、今回の分析では、より広範囲の環境リスク要因と疾病カテゴリから選択された疾病負担について利用可能な推定値、および影響を受けた健康状態を組み込んでいる。分析には CRA による結果を使用しており、広範な文献レビュー、疫学的概算推定値、および標準化された専門家の意見によって補われていることから、十分な科学的厳密性と透明性を確保している。そして今回の調査では、改善可能な環境リスクに焦点を絞っており、そのような要因が「どの程度」さまざまな疾病と傷害に影響するかを調べた内容となっている。その中で疾病と傷害について、早死による損失年数と、死亡と障害の重み付けにより計算される DALY による全疾病負担の両観点から調べられている。

「改善可能な」環境リスク要因の定義は、現在の知識と技術、資源および社会的受容性に基づき、管理または変化に対して合理的に適している要因を含んでいる。なお、容易に改善できない要因について、本調査では考慮されなかった。分析では、利用可能なエビデンスから定量化できる大抵の環境リスクおよび関連する疾病負担を調査した。しかし一部の事例については未知の部分があるため、結果的に得られた分析は環境要因に起因する疾病負担推定において限られた評価のままである (例: 変化、損傷。または枯渇する生態系に関連する幾つかの疾病、および内分泌かく乱物質に関連する疾病など)。



方法：環境による疾病負担の推定

環境：健康への決定要因

環境衛生では、外部からのヒトへの物理的、化学的、生物的要因、およびすべての関連行動を取り上げている（WHO、2015c）。多くの政策が関係しているとしても、その焦点は短期的または長期的に改善可能な環境に絞られている（ボックス1）。

この定義は、他の生態系の機能を損なう

ボックス 1. 本調査に用いる「環境」の定義

環境は、外部からのヒトへの物理的、化学的、生物的要因、およびすべての関連行動の集合体であるが、合理的に改善できない自然環境は除く。

この定義は、環境に関連しない行動、および社会的文化的環境に関連する行動、遺伝学並びに自然環境の一部を除外する。

ことなく、蔓延するリスクを排除する目的で改善または操作可能な環境を対象としている。本定義に基づく対象と非対象項目については、ボックス2に示す通りである。この定義はCRAアプローチに適しており、それに基づき現在の状況を評価するベースラインシナリオをCRAアプローチに用いた。

職業上の健康リスクは、大部分が環境とその関連行動における物理的、化学的および生物的要因に直接関連しており、ボックス2に示す環境の定義に含まれる。たとえば注射負傷により医療従事者が感染する感染症がある。その他には職業に関連する項目で、たとえばセックスワーカー間で感染する性行為感染症があり、労働環境と関連行動における感染性病原体への接触を指す。

ボックス 2. 本調査に用いる「環境」の定義への対象と非対象

環境要因に含まれるのは、下記の改善可能な部分（または影響）である：

- 化学物質、または生物およびその由来物質による大気、水または土壌の汚染
- 紫外線(UV)*および電離放射線
- 騒音、電磁場
- 職業リスク
- 住宅を含む構築環境；土地使用パターン、道路
- 道路、ダム、鉄道、空港などの主要なインフラと土木工事
- 媒介生物の人為的飼育場所、または古タイヤや水容器など、媒介生物の特殊生態要件の要求を満たす繁殖場所
- 農業方式、灌漑仕組み
- 人為的気候変動、生態系の変化
- 環境要因に関連する行動、たとえば手洗用の安全な水の利用可能性または改善された都市設計を通じて培われる身体活動

除外される要因は：

- アルコールと煙草の摂取、薬物乱用
- 食事（食料の可用性は食事に影響するという議論あり）
- 合理的に改善できない媒介生物の自然環境（例：川、湖、湿地）
- 殺虫剤含侵蚊帳（この調査では、蚊帳は非環境介入と見なされる）
- 失業（環境劣化、職業病などに関連しないことが条件）
- 花粉などの自然の生物由来物質
- 住宅改善、衛生的清潔さの導入または職業環境の改善などの環境介入を通じて合理的に予防できない対人感染

*宇宙からの自然紫外線は改善できない（またはオゾン層を破壊する物質の削減などの限られた方法のみである）が、紫外線から保護する各人の行動は改善できる。したがって紫外線は環境による疾病負担の評価に含まれる。

職業上の健康リスクは、職業の安全など、職業状態に関連する一般的な経済社会的決定要因を含んでいる。職業医療サービスは選択された疾病とその条件の予防の助けとなる。本書では職業上の健康リスクは、「環境」と呼ぶものに含まれると見なす。

したがって環境の実用的な定義は、環境管理によって改善可能な環境因子、および人々が防ぐことができる環境危険因子を含むものとしている。例えば、オンコセルカ症（河川盲目症）の場合、環境の定義としては人為的介入（本ケースではダムを想定）によって影響を受け、さらなる介入（例：交互に使える2本の放水路を有する設計）によって改善できる場合がある環境因子のみを含むことになる。

職業上の健康影響の推定値は、河川などの自然環境に住む媒介生物について合理的な環境介入によって制御できない場合、それらが起こす疾病を含まないとしている。また同様に、戦争中の軍人の疾病と傷害は職業上の健康影響と見なされ

るが、介入によって安全な労働環境を提供できないため、ここに含まれないとしている。

健康に関する社会的決定要因との関連

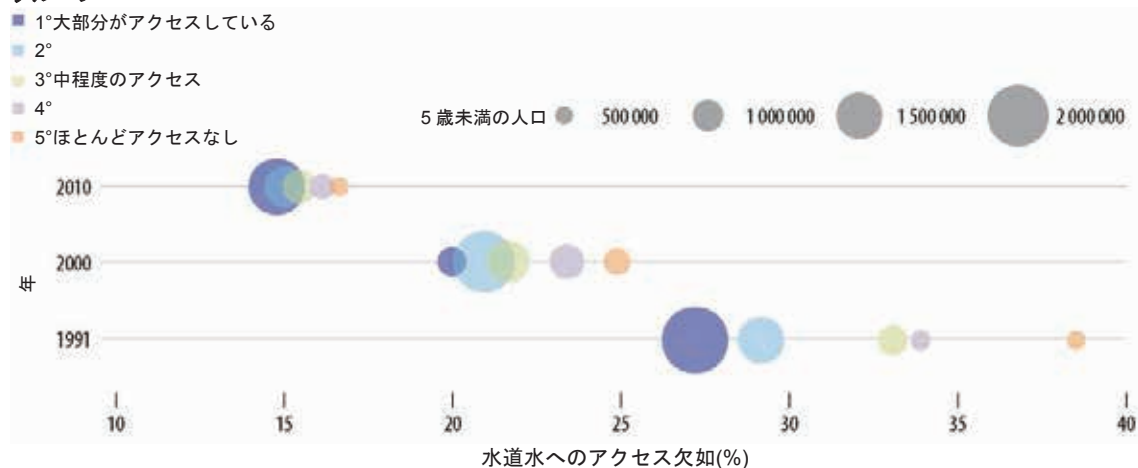
健康に関する環境と社会的決定要因は密接に関連している。社会的決定要因は、人々の生活、仕事、成長環境の機能のことをいい、資源と権力分布によって大部分が形成される。それらの決定要因は、労働条件、住宅、水と衛生またはライフスタイルなどの環境リスク要因と密接に関連し、それらへの曝露に関与している（健康の社会的決定要因に関する委員会、2008）。ここでは、健康に関する社会的決定要因が環境リスクへの曝露をどのように改善するか、およびその結果による健康の帰結に関連する4つの例について追う。

図1は、サンパウロの645自治体の5歳未満の死亡率減少の変化について、指標として「水道水へのアクセス欠如」を用いて5つのグループに分けて示している。

図 1. 所得別の 5 歳未満の死亡率と水へのアクセス(ブラジル、サンパウロ)

645 自治体に関する指標「水道水へのアクセス欠如」の各グループ別の 5 歳未満の死亡率（1991 年、2000 年および 2010 年）

水供給へのアクセスの観点から分けた自治体の 5 つのグループ



出典：Corvalan 他から採用、2015 年

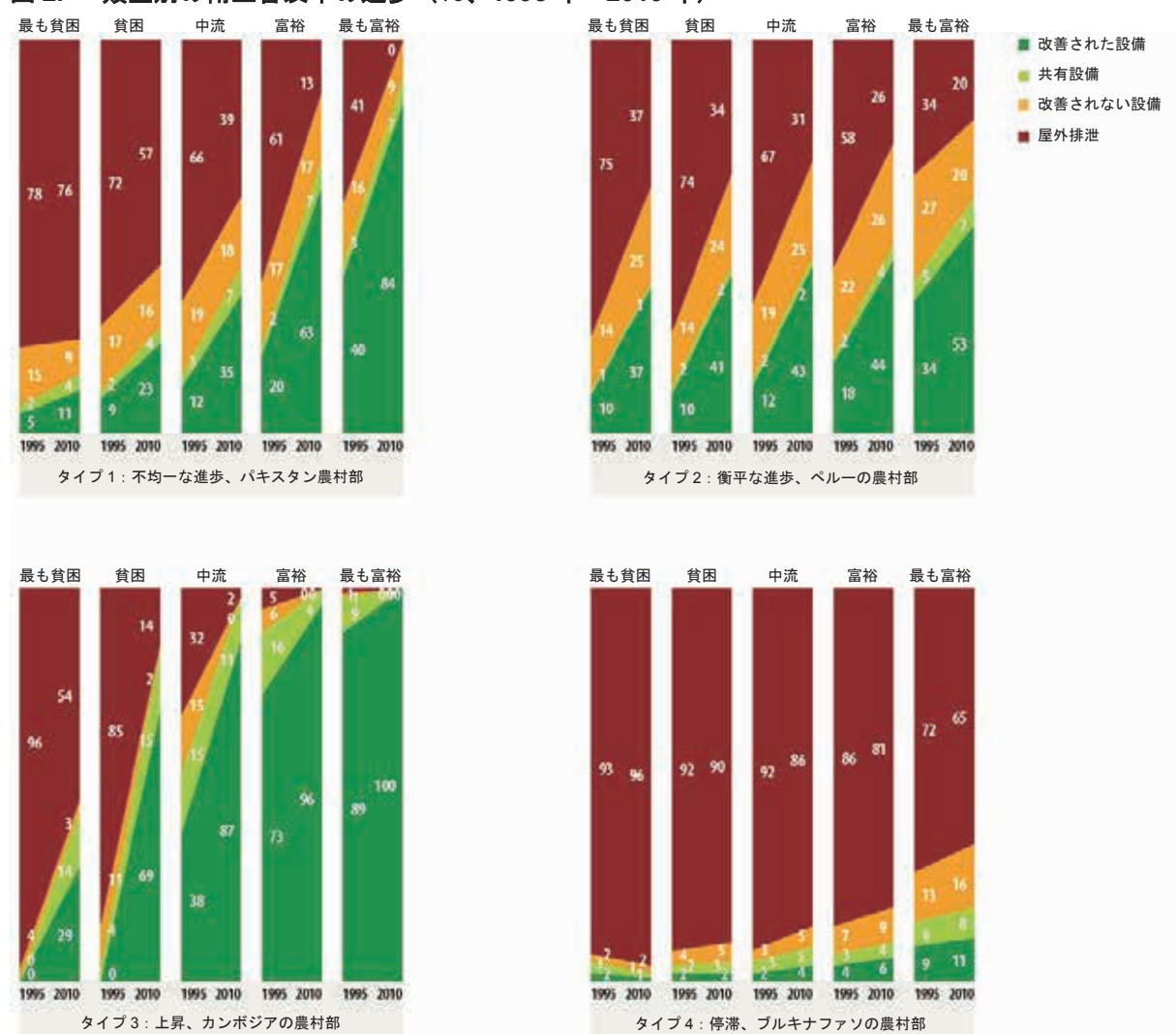
1991 年の結果では、各グループ間で大きな死亡率の差が観察された。それ以降、死亡率の減少（左へ移行）、その後各グループ間の差が狭まっている（平等化）。これは健康アウトカムに関する社会経済決定要因と環境決定要因の間の密接な相互関連を示す（5 歳未満の死亡率に関連）。

湿気の多い住宅は、社会経済的ステータス別の曝露差の例の一つである。湿気の多い住宅では、バクテリア、カビおよびマイコトキシンが高いレベルで存在することがあり、これらは幾つかの疫学調査では呼吸器症状に関連付けられている。ノルウェーの調査データでは、湿気の曝

露は一人親家庭で最も高いと報告している。また相対的貧困レベル以下の住宅は、貧困レベル以上の家庭と比べて約 50%多いと報告されている（生活状況統計の全国調査、ノルウェー 2007、WHO ヨーロッパ地域事務所）。

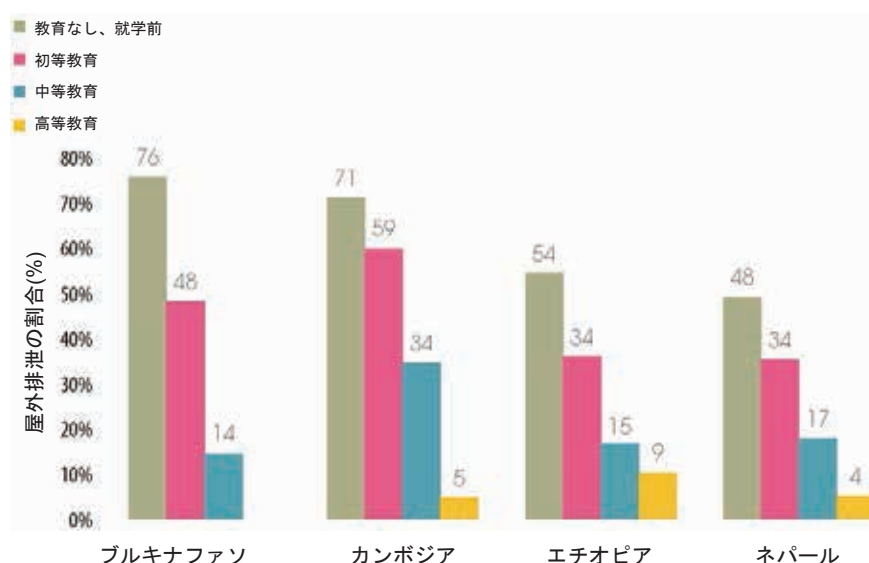
下痢症リスクに関連する衛生普及率は、社会経済的状況に結び付けられる。衛生普及率変化のパターンは、「最も富裕」ランクに対して過度に恩恵をもたらすか、5 つのランクで均等に変化するか、「最も貧困」ランクで上昇するか、または 5 つのランクで停滞する、4 つのパターンが考えられる（図 2）。

図 2. 類型別の衛生普及率の進歩（%、1995 年～2010 年）



出典：WHO とユニセフ、2014 年

図 3. 教育レベルに従った屋外排泄慣行、2012 年



出典：WHO とユニセフ、2014 年

同様に、屋外排泄は教育レベルに従って格差が生じている（図 3）。

リスク要因の人口寄与割合は何を意味するか？

人口寄与割合は、リスクに対する曝露を取り除く、あるいは代替（または実際と異なる）曝露分布により削減する場合に生じる脂肪や疾病の比例的な減少割合のことをいう。本調査では、現在幾つかの人口集団で達成されているか、環境の変化によって達成される最低の曝露分布によって環境リスクは削減されると考える。

第一の課題は、現実的な最低曝露レベルを設定することである。リスク要因への代替曝露分布に関する最も簡単な事例は、曝露自体をゼロに減らすことができることではあるが、これは実際常に達成できるとは限らない。例えば特定物質による周囲の空気汚染は、化石燃料の燃焼によって放出される微粒子と共に、（低レベルであるが）粉塵から空中浮遊物も生じるため、ゼロに減らすことができない。そこでこの分析では、リスク要因への曝露がゼロではないが一定の達成可能

なレベル（実際とは異なった、またはベースラインレベル）に減少した場合、どれほど疾病負担が減るかを考察する。

第二の課題は、「合理的に改善可能な」環境要因を定義することである。輸送政策のトレードオフは、そのような決定における潜在的な困難さを説明している。例えば、空気汚染削減対策として町から車を完全に禁止することは、少なくとも現在では実務的または実現可能ではなさそうである。しかしクリーンな自動車技術と代替輸送モード（鉄道、バス、自転車、歩行）の採択は、幅広い政策立案者が考えており、ますます受け入れられてきて。したがってそうした戦略は、都市の空気汚染とその関連疾病を減らす対策の中で、環境改善の一部として考慮される場合がある。

疾病負担は、多様な環境、社会および行動のリスク要因の結果であることが多い。これらの個別要因による人口寄与割合の合計は、多くの CRA で推定される通り、合計 100%以上になることがある。それは、多様なリスク要因を取り上げることで疾病負担を削減、除去できる可能性があることを意味する。

人口寄与割合の推定

本書では、健康不良の根本的原因は多元的であり、そして社会的決定要因は、環境リスクの影響を複雑な方法で異なるレベルまで改善できると認めている。すべてのリスク要因に取り組む包括的アプローチは、社会的決定要因が人口の健康状態、および全般的な介入の設計と実施に対して改善の役割を果たすという点で大変有益である。しかし、そのような包括的アプローチでは、本調査の目的である多様な環境リスクの特定原因を定量化するのには向かない。

世界中の環境リスクの包括的健康影響を推定するために、個々の環境要因に対する利用可能な CRA を疾病ごとに取りまとめ、さらに疫学的概算推定と専門家の意見により調査を補った。全体の疾病負担を示す 2012 年に開始された WHO Global Health Observatory (WHO、2015d) に掲載されている 133 の疾病と傷害の各因子に関しては、系統的に文献を検索し、環境リスクによる人口の健康影響に対して最も利用可能なエビデンスを特定した。また、2014 年の終わりまで、検索作業として、それぞれの疾病や傷害を含めて、用語「環境」、関連する環境リスク、またはリスクがある職業グループを組み合わせて検索を行った。古い文献は、本出版物の 2006 年度版で行われた初期の検索結果も含まれた。加えてリスク評価に関する重要なプロジェクトが、データの適切さに関して見直された。なお、疾病と傷害およびそれらのグループ分けは、「国際疾病分類」(WHO、2015g) に従って分類された。

文献レビューの結果を用いて、疾病と傷害および環境との関連性の定量的推定と概要を編集しており、各疾病に関して下記の優先順位を用いた。

1. 選択した環境リスクによる人口への影響の世界的推定 (CRA など)

2. 人口への影響の国別または地域別推定
3. 介入による疾病減少または環境的決定要因に関する体系的レビューとメタ分析の結果
4. 介入と環境的決定要因に関する個々の調査。

環境リスクに起因する疾病割合の推定値を算出するために、4 つの異なるアプローチを適用した。なお、その割合は利用可能な推定値、曝露と曝露リスクに関連する利用可能なエビデンスの種類と量、および疾病感染経路に従っている。様々なアプローチについて、下記に概略を示し、詳細については各疾病区分と手法に関して附属書に示す。

優先順位に従って各疾病に適用されたアプローチは下記の通りである：

- ・ 相対的リスク評価：利用可能な場合、このアプローチからの推定値を用いた。一般的に CRA 手法は、最も強力なエビデンスと最も総合的なデータに基づく推定を提供している。
- ・ 計算は、限られた曝露や疫学的データに基づいている。
- ・ 幾つかの疾病は、それらの感染経路の情報に従って完全に環境に起因している。
- ・ 専門家の調査：専門家の調査は、CRA が利用可能でない場合、および限られた疫学データからの曝露情報や曝露リスク関連が不十分な場合に用いられた。

相対的リスク評価

利用可能な場合には CRA 手法を用いた。これらの手法には次データを使用している：

- (a) 詳細な人口曝露データ
- (b) 環境リスクを減らせる場合がある代替（あるいは実際と異なった）曝露分布
- (c) 世界人口に関する曝露とリスクの関

連性。各疾病に関して、これらのデータを人口寄与割合に結び付けている（表 A2.1 参照）。さらに一連の基本的な基準を用いて、曝露と疾病のペアリングの選択、代替（あるいは実際と異なった）曝露分布の定義、および曝露と曝露リスクデータの選択を行った。詳しい方法は参考文献にて述べられている（Ezzati 他、2002；Lim 他、2012；Pruss-Ustun & Mathers、2003；WHO、2009a）。

限られた疫学データに基づく計算

(a)限られた曝露情報が利用できるか
(b)高リスク母集団の疾病流行に関するデータが利用できるか
(c)健康アウトカムが部分的に幾つかの環境条件に起因する可能性があるか
上記の3つの場合について、人口寄与割合も推定される場合もあるが、これらは一般には仮定、外挿法および弱いエビデンスに基づいている。幾つかの疾病のアウトカムに関する詳細については附属書3に示している。

疾病の感染経路

幾つかの事例で疾病の感染は、改善可能な特定の環境状況を含む経路に依存する。例として腸管寄生線虫があり、これは環境内で不十分に処理された排泄物に存在しており、完全に環境に起因する。

専門家の調査

世界レベルで実施する CRA、またはさらに限定されたエビデンスに基づいて人口寄与割合を概算する際に、十分なデータが利用できなかった場合には専門家の調査が行われた。1つ以上の疾病または傷害に関する人口寄与割合の推定値を提供するためには、3人以上の専門家に相談した。

専門家は、疾病または関連する環境リスク要因の分野において、範囲がなるべく

国際的であることや出版記録に基づいて選ばれた。彼らの選定に際して、特に高い地理的格差がある環境関与疾病に関しては、地理的バランスが求められた。専門家には、体系的レビューの検索結果の要約、および文献からの統合された推定値に基づく初期推定を提供した。そして CRA 結果は疾病および対応起因リスクに関する部分的結果も提供した。

専門家に対して、合理的に改善可能な環境に起因する世界人口の疾病割合の最良推定値、および 95%信頼区間(CI)を提供するよう求めた。専門家は年齢別、性別および地域別の異なる推定値を自由に提供することになった。それぞれの専門家の回答は、三角分布の確率分布を有すると想定された。各疾病に関する専門家全員の回答の確率分布は、統合した確率分布を決定するために総計された。

$$P_{PAF} = \frac{\sum_{E=1}^n p_{PAF}}{n}$$

ここで、 PAF :人口寄与割合、 P :人口寄与割合(PAF)での結果的確率、 p :寄与割合(AF)での各専門家の確率、および E :専門家である。

平均人口寄与割合は、全体の最良推定値と定義された。新たな 95%CI は、専門家全員の統合された確率分布の 2.5 パーセンタイル値から 97.5 パーセンタイル値までと定義された。この方法は比較的大きな CI に得ることができる。したがって 1 人の専門家の推定が他の専門家の推定のどれかと重複しなかった場合、最良推定値はその専門家の CI に用いられるのではなく、統合された推定値の境界を定義するのに使われた。統合された推定値は、各分布に対して 2,000 回生成して計算され、95%信頼区間は 2.5 パーセンタイル値と 97.5 パーセンタイル値によって定義された。

最新の文献レビューから得たエビデンスの内容が大幅に異なるか、または専門家による人口寄与割合の推定への変更が正当化できないような場合、2006 年度版の専門家の調査結果が用いられた。そして幾つかの疾病または環境リスク要因はその分析に含まれなかった。それは世界的レベルで不十分なエビデンスがあったか、または得られたリスク要因が比較的小さな疾病負担だったからである。

個々の疾病に関するリスク要因の結合

関連するリスク要因からの数個の疾病負担推定値が、単一の疾病に利用できる場合、それらの推定値は次の前提を用いて統合された：

- 同じ汚染でも異なる起源からの汚染物質への曝露は、対象（例：周囲の空気汚染、家庭内空気汚染、および間接喫煙）と見なされた。したがってその母集団は、各曝露レベルで国別、性別および年齢層別に曝露「プロファイル」に分類された。
- 多様な汚染物質への曝露、または影響される特有の人口下位集団（幾つかの職業）は、寄与割合に補完を行い、統合された：

$$PAF = 1 - \prod_{r=1}^R (1 - PAF_r)$$

ここで PAF : 人口寄与割合、 r : 個々のリスク要因（Lim 他、2012）

この方法は主な非感染性疾患(NCDs)に適用された。詳細は附属書 2 に記載されている。

少なくとも 1 つの主要なリスク要因（空気汚染、水と衛生など）に関して CRA を介した寄与負荷の推定値がある疾病では、他の評価方法を用いた追加リスク要因は全体の人口寄与割合の推定に考慮されなかった。

環境に起因する疾病負担の推定

定義された人口へのリスク要因に起因する疾病の割合を計算するために、疾病/負傷別、国別、性別および年齢層別に関して、編集または推定された人口寄与割合に、死亡と $DALY$ について対応する WHO 疾病統計値 (WHO , 2015d) を掛けた。計算には次の方程式を用いた：

$$AM = PAF \times M$$

および

$$AB(DALY) = PAF \times B(DALY)$$

ここで、各疾病/負傷、国、性別および年齢層に関して、 AM =寄与死亡率、 PAF =人口寄与割合、 M =死亡率、 $AB(DALY)$ = $DALY$ による寄与、および $B(DALY)$ = $DALY$ による疾病負荷である。

不確定性の推定

CRA 、限られた疫学的エビデンス、または専門家の調査に基づくかに関わらず、人口寄与割合のすべての推定値は、最良推定値と CI で特徴づけられた。疾病負担寄与の上限と下限の推定値は、これらの分布を用いて 2,000 個の結果の 2.5 パーセンタイル値と 97.5 パーセンタイル値と定義された。



結果：環境に起因する割合の体系的分析、疾病別

Global Health Observatory (WHO、2015d) に記載された 133 の疾病または疾病群のうち、101 は環境と有意な関連性があり、本調査では 92 が少なくとも部分的に定量化された。これらは 68 の主な疾病群と傷害群にグループ化されている（表 1）。CRA による世界的調査は、21 の疾病に対して利用可能であった。そのうち 13 については、この疾病に限った主な環境リスクを用いており、そのうち 8 は専門家の調査によって補完する必要があった。別の 8 つの疾病について、人口寄与割合の概算推定値は利用可能なさらに限られた疫学的データに基づ

いて確定され、さらに 4 つの疾病はそれらの感染経路に基づいて確定された。43 の疾病の人口寄与割合は、専門家の調査（2015 と 2005）を通じて推定され、そのうち 8 つは関連する環境リスクに関して CRA により裏付けられた。ここでは 100 人以上の専門家が調査に参加し、250 を超える定量的回答を提供した（一部の専門家は、多くの疾病または傷害に関する環境起因割合を提供した）。各疾病または疾病群の結果は、本セクションに述べている。環境による人口寄与割合の推定値は、各疾病に関する説明の終わりに提供している（括弧内は 95% 信頼区間）。

表 1. 主な疾病群に関して疾病負担の人口寄与割合の推定に用いられた方法

疾病または疾病群	相対的リスク 評価タイプ	限られた疫学 データに基づく 計算	疾病感染経路	専門家調査 2015	専門家調査 2005
感染症および寄生虫病					
呼吸器感染					
下気道感染症	● ^a				
上気道感染症と耳炎					●
下痢症	● ^b				
腸の線虫感染症					
ダニ症			●		
鞭虫症			●		
鉤虫症			●		
寄生虫と媒介生物疾病					
マラリア					●
トラコーマ			●		
住血吸虫症				●	
シャーガス病					●
リンパ系フィラリア症					●
オンコセルカ症					●
リースマニア症					●
デング熱					●
日本脳炎					●
HIV/エイズ		●			
HIV/エイズを除く性行為感染症		●			
梅毒		●			
クラミジア		●			
淋病		●			
トリコモナス症		●			
B 型および C 型肝炎		●			
結核		●			●
その他の感染症					●

疾病または疾病群	相対的リスク 評価タイプ	限られた疫学 データに基づ く計算	疾病感染経路	専門家調査 2015	専門家調査 2005
新生児病態および栄養不良					
新生児病態					●
蛋白質エネルギー欠乏症		●			
非感染性疾患					
肺がん	● ^a				
他のがん	(●)				●
精神、行動および神経障害					
単極性抑鬱障害				●	
双極性障害				●	
統合失調症				●	
アルコール使用障害				●	
薬物使用障害				●	
不安障害				●	
摂食障害				●	
広汎性発達障害				●	
小児行動障害				●	
特発性知的障害				●	
アルツハイマー病と他の認知症				●	
パーキンソン病				●	
癲癇				●	
多発性硬化症				●	
偏頭痛				●	
偏頭痛以外の頭痛				●	
他の精神、行動および神経病態				●	
感覚器官の疾病					
白内障	● ^b			●	
難聴	● ^c				
心疾患					
リウマチ性心疾患	● ^c				
高血圧性心疾患	● ^c				
虚血性心疾患	● ^a				
脳卒中	● ^a				
他の循環器系疾患	● ^c				
呼吸器疾患					
慢性閉塞性肺疾患	● ^a				
喘息	(●)				●
腎疾患	● ^c				
筋骨格系疾患					
関節リウマチ					●
骨関節炎					●
背部痛	● ^c				
頸部痛				●	
他の筋骨格系疾患					●
先天異常					●

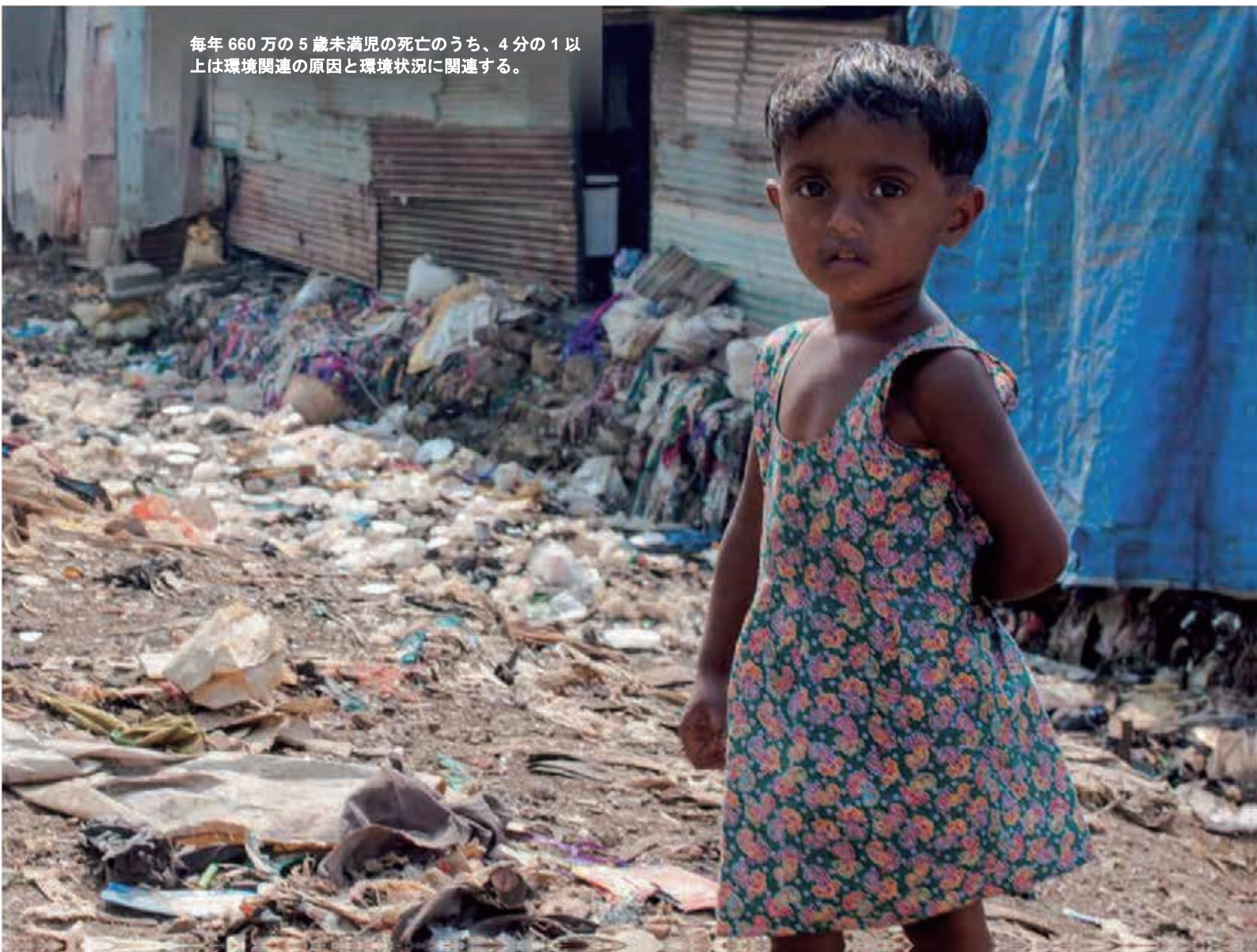
疾病または疾病群	相対的リスク 評価タイプ	限られた疫学 データに基づ く計算	疾病感染経路	専門家調査 2015	専門家調査 2005
意図しない傷害					
道路交通傷害	(●)				●
意図しない中毒	(●)				●
転倒	(●)				●
火災、熱、高温物質	(●)	●		●	
溺死	(●)				●
他の意図しない傷害	(●)				●
意図的傷害					
自傷		●			
対人暴力					●

注記：●推定値/使用した方法；(●) 推定値は利用可能であるが、主要なリスク要因疾病ペアリングは評価されなかったため、専門家による補完；^a出典は IHME、2014；WHO、2014b；WHO、2014d に基づいて WHO が本分析のために開発した様々なリスク要因の結合である；^b出典は WHO (Prüss-Ustün 他、2014；WHO、2014d)；^c出典：(IHME、2014)；詳しい情報は疾病固有セクションと附属書 3 を参照。

下記のセクションは、疾病/傷害群別のエビデンスの検討である。環境に起因する疾病または傷害の割合の推定は各事例に提供さ

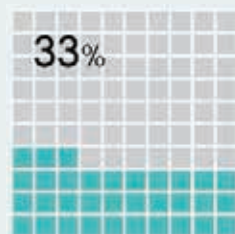
れている。この割合は DALY による疾病負担を指す。

毎年 660 万の 5 歳未満児の死亡のうち、4 分の 1 以上は環境関連の原因と環境状況に関連する。

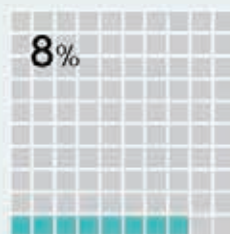


寄生虫病

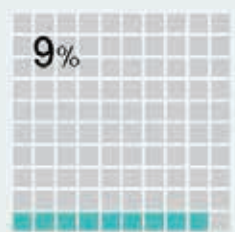
呼吸器感染症



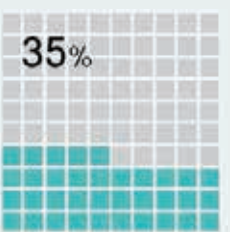
家庭内空気汚染
方法：CRA



周囲空気汚染
方法：CRA

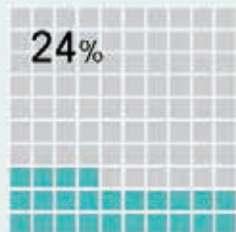


間接喫煙
方法：CRA



合計環境リスク
方法：CRA からの
データの結合

上気道感染症と耳炎



空気汚染の様々な形
方法：専門家調査

下気道感染症は、肺炎、気管支炎および細気管支炎を含み、年間 935,000 人の死亡が生じている（2013 年）。これらの感染症は子供の死亡率の中で最も高い死亡原因で、5 歳未満の子供の死亡の 18% を占める（WHO、2014x；WHO、2015d）。肺炎は、ウイルス、バクテリアおよび真菌を含む多くの感染病原体の曝露によって起こる肺関連の感染症である。この疾病にかかり易い主なリスク要因は、免疫不全、栄養不良、バイオマスを含む暖房または調理からの煙などの環

境リスク要因、混雑した家庭生活、および間接喫煙の曝露が挙げられる。

最も重要な環境リスク要因は、料理用コンロからの煙の曝露で、2012 年での下気道感染の疾病負担(DALY)の原因の 33%を占めていた（WHO、2015d）。周囲空気汚染の曝露は、2012 年での疾病負担の原因の 7.9%を占めている

（WHO、2015d）。間接喫煙も子供の肺炎の原因であり、下気道感染症原因の 9.3%を占めていた（Lim 他、2012）。混雑した家庭生活も不十分な手指衛生（Aiello 他、2008）と同様、肺炎発症の高いリスクに関連付けられている（Jackson 他、2013；WHO、2014x）。

下気道感染症は気候変動に対して敏感な可能性があり、その発生率は雨量の変動など多様な気候パターンによって異なる。また気候変動はそれらから生じる食料不足による栄養不良、および大規模な人口移送による混雑を通じて（Paynter ら、2020）、呼吸器感染症に間接的に影響することがある。

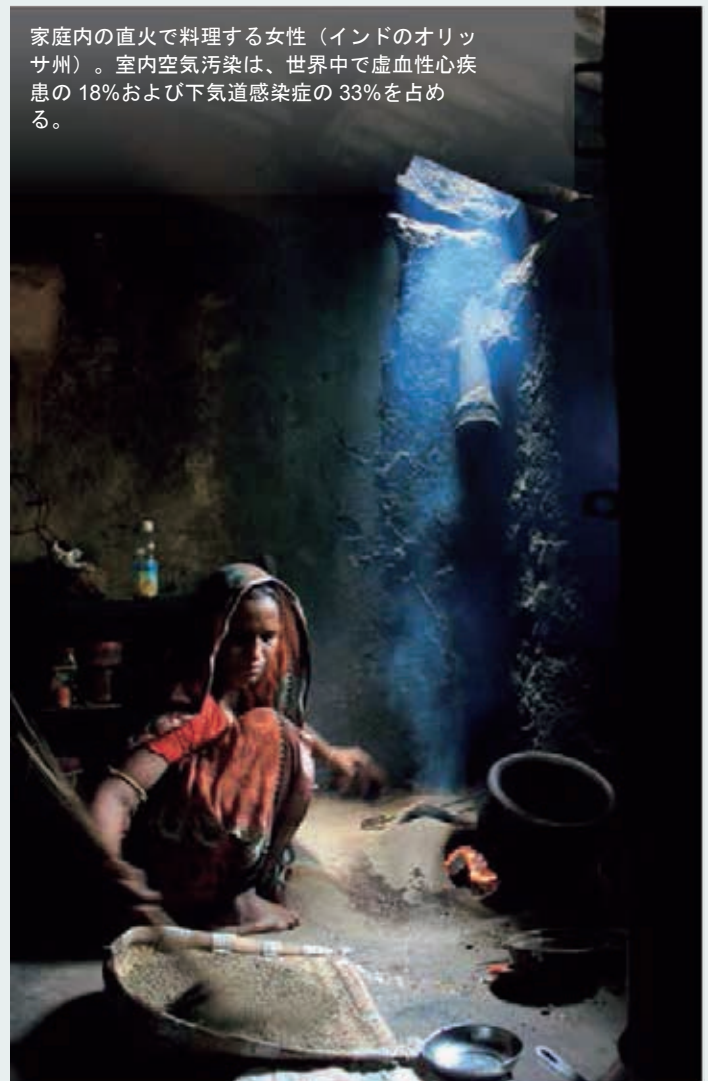
肺炎を予防するための環境対策としては、周囲と家庭内空気汚染を減らすことを含んでいる。例えば調理、暖房、照明用にクリーンな家庭エネルギー・ソリューションのための手ごろなオプションを提供し、混雑した世帯でのよい衛生基準を奨励する（WHO、2014x）。また医療従事者のための保護器具も推奨されている（WHO、2014q）。

周囲空気汚染に調理用固形燃料使用による家庭内空気汚染の影響を加えると、低・中所得国では、少なくとも 35%（27~41%）および 5 歳未満の子供の 50%以上が下気道感染症発症が環境に起

因すると推定された。一方、高所得国ではこの率のごくわずかであった。これらの推定は、CRA による評価のデータ統合に基づいている（**セクション2 と附属書 3.2 を参照**）。しかし、5 歳未満の子供のみを考えると、その割合は 13%(9~16%)に達した。他の環境要因（他の屋内空気汚染、冷房、混雑など）、および部分的に環境に起因する他の疾病との共存症（マラリアと下痢症など）からの追加される健康影響については定量化できなかったが、それらはさらに下気道感染症の環境負荷を増加させる可能性がある。

咽頭炎、喉頭炎または副鼻腔炎などの上気道感染症の環境リスクについては、十分に文書化できていないが下記に概略を示す。上気道感染症の環境リスクは空気汚染、間接喫煙、および換気扇や菌類や混雑への曝露などの家庭関連リスクを含むことがある（Agrafiotis 他、2012；Bush 他、2006；Duse 他、2007；Fisk 他、2010；Reh 他、2012）。2010 年の調査では間接喫煙への曝露は、中耳炎の疾病負担の原因の 2.3%を占めた（IHME、2014；Jones 他 2012）。

環境リスクに起因する上気道感染症と耳炎の割合は、低中所得国で 24%（6~45%）、高所得国で 12%（5~18%）と推定された（**専門家調査 2005 に基づく、セクション2 を参照**）。世界的に、呼吸器感染症による年間 50 万人以上の死亡は、環境に起因している。



家庭内の直火で料理する女性（インドのオリッサ州）。室内空気汚染は、世界中で虚血性心疾患の 18%および下気道感染症の 33%を占める。

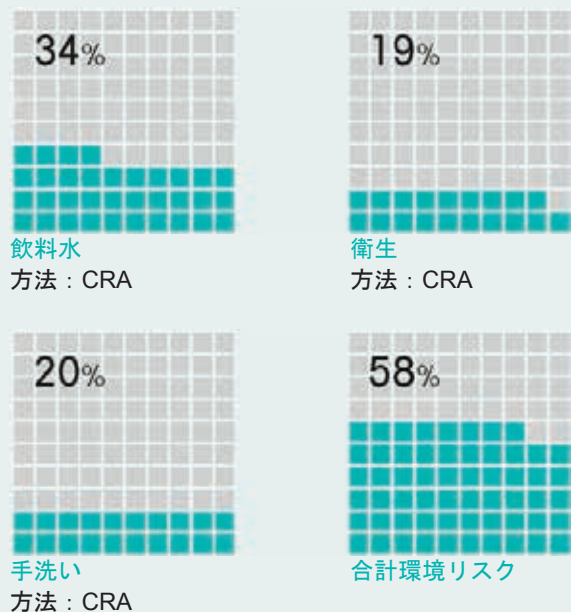


選択された介入

- 調理用コンロの煙の減少は、特定の環境で肺炎の発生率を 75%も削減し、ある調査では、手洗いの増加は肺炎を 50%減らすことがわかった（Cohen 他、2012）。
- 固形燃料からの煙への曝露を減らすための介入と戦略は、「屋内空気質に関する WHO ガイドライン」（WHO、2014ee）に詳しく述べられている。

空気汚染への曝露を減らす追加介入については、脳卒中に関するセクションのボックスを参照。

下痢症



下痢症は世界の子供の死亡の主な原因の1つで、5歳未満の子供の全死亡の20%を占める（WHO、2015s）。下痢症原因を大きな占める要因が糞口病原体である。

主な感染経路は、病原体、現地インフラ（例：住民が適切な衛生と安全な水にアクセスできるかどうか）、および人の行動に依存する。衛生や清潔さが乏しい場合（例：手洗い設備が不十分、糞便が不適切に処理など）、排泄物は手を汚し、そして食物や他の人々を汚染する（対人感染）。加えて処理プラントに連結しない下水道へ運ばれる糞便からの病原体は、その後地表水と地下水を汚染する。例えば、人の排泄物も屋外排泄を通じて土壌と地表水を直接汚染し、人々に接触する。また、ハエが病原体を排泄物から食物へと運ぶこともある。これらの経路を通じて、飲料水、レクリエーション水域または食物が汚染され、摂取後に下痢症を起こすことになる（Pruss-Ustun 他、2002）。さらに、動物の排泄物の病原体も飲料水源を汚染する（Dufour 他、2012）。

詰まった開放下水、排水不良、および固形廃棄物管理の欠如（写真：インドネシアのジャカルタ）は、伝染病の強烈な感染を助長する世界中の都市条件を生む。



ロタウイルスは小児下痢症の重要な病原体（Kotloff ら、2013；Tate ら、2012）で、汚れた手の表面と物体の接触および水系感染を介する主な経路は糞口ルートであることが多い（Ansari 他、1991）。気候変動も感染性下痢症の感染に影響し、将来の下痢症発生の増加を予測しており、下痢症と環境とのさらなる関連性を浮き彫りにしている（Levy 他 2009；Singh ら、2001；WHO、2014z）。

水と衛生設備、水質および個人の衛生へのアクセスの改善は、下痢症による死亡率を効果的に減らしつつある（Freeman 他、2014；Wolf 他、2014）。現在、世界の人口の 89%が改善された（必ずしも安全とは限らない）飲料水源へのアクセスから恩恵を受けているが、衛生設備へのアクセスについては 64%のみしか改善されておらず、14%は屋外排泄している（Bain 他、2014；WHO とユニセフ、2014）。また排泄後石鹸で手を洗っている割合は、世界人口の 19%のみである（Freeman 他、2014）。

近年の WHO で行なった推定では、低・中所得国のすべての下痢症例のうち 58%が、不十分な飲料水(34%)、衛生(19%)および清潔状態(20%)に起因していた（Pruss-Ustun 他、2014）。この推定は十分検討された介入の恩恵のみを考慮に入れ、飲料水断続的可用性ではなく継続的可用性などからのさらなる恩恵を計算には入れなかった。追加される下痢症の疾病負担は、水と衛生状態（即ち、安全でない水または家庭内清潔さの欠如による食物汚染）に関連する食物の安全面から生じている。一方高所得国に関しては、衛生状態に起因する下痢症の割合のみを推定しており、13%（0-45%）であった（Freeman 他、2014）。

推定の合計値では、低・中所得国の下痢

症の全症例の 58%(34-72%)または世界中の 57%が、環境に起因しており、年間 842,000 人が死亡している（CRA、Pruss-Ustun 他、2014）。その中では、水と衛生状態も栄養不良に重要な役割を果たしている（サブセクションの蛋白質エネルギー欠乏症に含めている）。



選択された介入

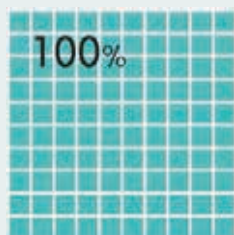
- ・ 改善した飲料水と衛生へのアクセスによって、下痢症による死亡率が効果的に減少した（それぞれ 45%、28%および 23%）。（Freeman ら、2014；Wolf ら、2014）。
- ・ 家庭の改善されない水源からの水のろ過と安全貯蔵によって、下痢症による死亡率が 45%減少し、改善した水源からの原水に対する同様な処理によって、下痢症による死亡率が 38%減少した（Wolf 他、2014）。
- ・ HIV/エイズ患者は、水質改善による介入は下痢症による死亡率を 43%減らした（Peletz 他、2013）。
- ・ 下記のガイドラインと計画の実施：
 - 飲料水水質ガイドライン（WHO、2011b）
 - レクリエーション用水環境ガイドライン（WHO、2003a；2006a）
 - 廃水、排泄物および家庭用雑排水の安全使用に関するガイドライン（WHO、2006b）
 - 衛生安全計画と水の安全計画（WHO、2009c；2015j）



経済評価

- ・ 水供給、水質および衛生へのアクセスを改善する介入は、大抵の地域でコスト効果があり、低所得地域ですべて費用便益があった。そのようなプログラムへの 1 ドルの投資は、5-6 ドルの効果があった（Haller ら、2007）。
- ・ 異なる低所得 6 か国の衛生状態は、年間 1 人当たり 1.05-1.74 ドルの範囲のコストで進められた。これらの投資は、屋外排泄を減らし、個人の衛生状態を改善する上で非常に効果的だった（Sijbesma & Christoffers、2009）。

腸管系線虫感染症



衛生

方法：感染経路

回虫症、鞭虫症および鉤虫症/アメリカ鉤虫症（それぞれ回虫、鞭虫および鉤虫疾病）は、土壌伝播蠕虫によって起こる腸内感染症であり、世界中で 200 億人以上が感染している（WHO、2012h）。それらの強い感染力は、子供の身体発育と認知発達に影響し、鉄欠乏性貧血を含む微量栄養素欠乏の原因となっている。流行性の高い諸国では、抗蠕虫薬の予防的投与が、特に学童の死亡率を制御するための主な戦略となっている。しかし環境が感染周期の維持を助長し続ける限り、治療後に急速に再感染が起こってしまう（Jia 他、2012）。

感染は人から人または新鮮な糞便では起こらないが、感染卵または感染幼虫を含む人の排泄物で汚染された土壌を介して

起こる。主に南アジアとサハラ以南のアフリカにおいては、世界人口で 10 億人以上の日課となっている屋外排泄

（WHO とユニセフ、2014）が主な原因である。しかし衛生設備にアクセスできたとしても、人の廃棄物に関する後続での管理不良は、感染リスクの原因となる。これは、十分なリスク管理対策できていない農業での廃水と排泄物の使用を含んでいる（WHO、2006c）。感染は、家庭の近く、共同排泄場、または遠方の牧場や耕作エリアで起こることがある。回虫と鞭虫の感染は、虫卵を含む土壌で汚染されるか、排泄物や排水を使用して育てられた作物を、生のままで洗わないかまたは剥かさずに感染卵と共に摂取する場合に起こる。鉤虫の場合、感染幼虫は皮膚を貫通する（Heymann、2008）。

腸の線虫感染症による死亡率を減らすために現在推奨されている方策は、医薬品投与および改善された衛生と清潔さの組み合わせであり（基本的な衛生基準を守る十分な家庭水の供給を含む）、適切な健康教育で支援することである（Strunz 他、2014；WHO。2012h；Ziegelbauer 他、2012）。

農業における安全でない水の使用は、農耕社会と消費者間の土壌伝播回虫感染症の流行の大きな原因である。（セネガルのダカール）。



特に都市周辺エリアにおける農業で急速に広がる廃水使用の慣行は、農耕労働者、その形式の農業を実施する地域社会、および農産物消費者の間で、土壤伝播回虫感染の原因となっている。現在、この経路の重要性についてはほとんど知られていない。感染と健康に関連する悪影響を防ぐために、WHO はガイドラインを発行し、統合的リスク評価と管理手法を提案している（WHO、2006c）。

2010 年、400 万から 1,200 万ヘクタールの土地は、廃水による灌漑を行っており、それに基づき推定された（Drechsel 他、2010）。

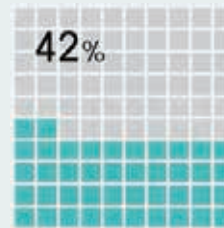
管理可能な環境条件に起因する土壤伝播回虫感染症による疾病負担の世界平均割合は、感染経路に関する利用可能な情報に基づいて、100%と推定される（Pruss-Ustun ら、2004）。



選択された介入

- ・ 人の糞便を安全処理する設備へのアクセスと使用は、土壤伝播線虫感染が平均 34%減る見込みを示した。処理水の使用は、土壤伝播線虫感染を 54%減らし、石鹼の使用は 47%、そして食事前と排泄後の手洗いも効果的である見込みを示した（Strunz 他、2014）。
- ・ 中国の村落の総合的規制プログラム—環境管理、家庭水供給と衛生設備の提供、および健康教育の組み合わせ—は、住血吸虫症を減らすことを目標にした。住血吸虫症の蔓延を減らすことに加えて、人への回虫症と鞭虫症の感染率を化学療法に頼ることで（Wang 他、2009）、ベースライン状況と比べてそれぞれ 27.6%と 62.0%から 3.8%と 7.5%に減らした。

マラリア



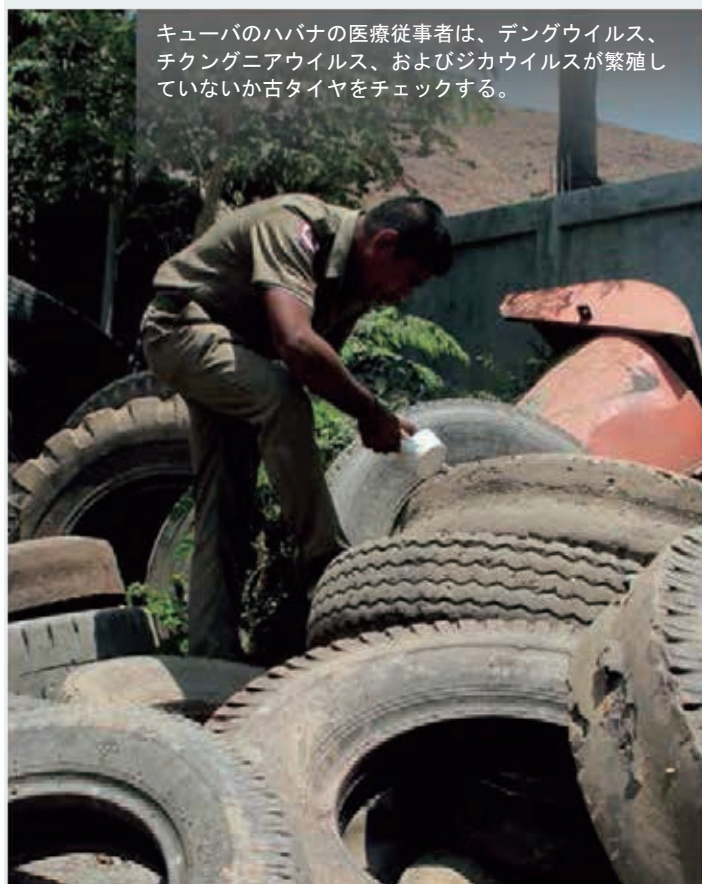
環境媒介生物管理
方法：専門家の調査

マラリアは世界的に最も重要な病原媒介生物による疾患で、5 歳未満の子供の多くの死亡を引き起こす。マラリアは、プラスモディウム属の寄生原虫種によって起こり、感染したハマダラ蚊に刺されることで感染する。マラリアは生命の危険を孕む疾病で、2013 年に大部分のアフリカの子供達の間で推定 584,000 人の死亡の原因となった。

ハマダラ蚊の幼虫期は広い範囲の生息地で発生するが、大抵の種はきれいで汚染されない澱んだ清水またはゆっくり動く清水を好んで共生する（Muir、1988）。地域住民（マラリア流行地への偶発的な訪問者ではない）にとって、臨床予防オプションは限られており、治癒に関して増大する薬剤耐性への懸念がある。したがって媒介生物規制は、持続可能な疾病削減戦略の重要な要素である

（Karunamoorthi、2011）。

予防対策の中には、マラリア媒介生物を規制するための環境管理がある。環境の改善と制御方法の多くが、一般に媒介生物規制、特にマラリア媒介生物規制に利用できる（WHO、1982）。これらは現地の媒介生物の生態系に特有である。しかし媒介生物は現地の生態系に強固に定着しているので、環境管理が選択できない環境もある—四季を通じてハマダラ蚊と *A. funestus* による感染が続くアフリカの大部分が、この例である。



キューバのハバナの医療従事者は、デングウイルス、チクングニアウイルス、およびジカウイルスが繁殖していないか古タイヤをチェックする。

マラリア感染阻止のための環境管理戦略は生態系と疫学環境に従って定義されており、以下の項目を含む：

- ・ 水資源の開発と管理に起因する農村部のマラリア（たとえば灌漑システム、大規模ダム、一連の小規模ダム（Ghebreyesus 他、1999）、湿地、河川、小川および沿岸の沼）
- ・ 都市および都市周辺のマラリア
- ・ 森の外べり、深い森、丘に生息するマラリア

マラリアの環境決定要因の詳細は、様々な地域に関して見直されてきた

（Beljaev、2002；Cox 他、2002；Roberts 他、2002；Sabatinelli、2002；Schapira、2002；Sharma、2002）。媒介生物の密度を減らすための環境改善や操作、または人と媒介生物の接触を減らすための人の生息地（住宅、家庭動物の分布）の管理は、森を除くすべての生態系と疫学的環境に関して設計できる。

媒介生物規制のための環境改善は、地形（排水、土地整備、窪地、土取場、水溜まりおよび池の埋立て、川床と湖岸のあ修復）、および水源開発の設計特性と河川構造（自己排水堰、漏出を防ぐための運河の裏打ち、貯水池の形成、蚊防止の頭上の飲料水タンク）への永久的変更の導入を含んでいる。

都市環境では、環境改善のオプションは、下水設備と雨水管の設置、住宅改善（溝と屋根の排水管を含む）と建築規制の採用、および廃水管理設備の据付けを含んでいる。

媒介生物に関する環境操作は、水管理（例：断続的または交互の乾湿灌漑、およびスプリンクラー、点滴灌漑または回転散水灌漑の導入）、漏出を防ぐための運河と他の水域のメンテナンスおよび水生植物の一掃、汽水が *Anopheles sundaicus* を繁殖させるエリアには、マングローブの保存およびエビ養殖を拡大（Trung 他、2004）、家庭水の貯蔵のための安全基準、人の居住地内外の固形廃棄物の管理、および都市エリアにおける水供給と衛生インフラのメンテナンスを含んでいる。再浮上するマラリア発生の大多数は、マラリア規制プログラムの弱体化に関連するが、土地使用の変更（発生の43%）、気候と天候(25%)、社会経済状況の悪化（11%）、および媒介生物と薬剤耐性（32%）による内在的なマラリアの可能性の増大も関連している（Cohen 他、2012）。さらに気候変動のみで、2030年までに危険に曝される人数が増えると推定されている（気候変動がない場合の将来と比べると6万人がさらに死亡）。しかしこれは、社会経済状況の改善によってリスクに曝される人数が減ることを考えると、減少する可能性がある（WHO、2014z）。

マラリアの負荷を減らすための環境管理の可能性は、環境のタイプに従って異なる（即ち、森の端/深い森と丘、農村部

の環境、および都市と都市周辺環境）。これは生態系およびハマダラ蚊の種の挙動の地域差によって説明できる（例：繁殖場所、刺咬および静止挙動）。ここに提示する推定では、殺虫剤処理蚊帳は環境管理と見なされなかった(ボックス3の統合的なベクター対策管理(IVM)を参照)。

専門家の調査を通じて、世界的なマラリアの疾病負担の42% (28~55%) は環境管理によって阻止できると推定される。しかし環境管理に適している割合はWHO推計では地域別に異なっている。東部地中海地域では36% (25~47%) 西太平洋地域では40% (34~46%) アフリカ地域では42% (28~55%) 東南アジア地域では42% (30~54%) ヨーロッパ地域では50% (38~63%) アメリカ地域では64% (51~77%)。



選択された介入

- マラリアを減らすための環境管理介入のメタ分析では、環境管理と人の居住地の改善がそれぞれ88.0% (81.7~92.1%) と79.5% (67.4~87.2%) だけマラリアのリスクを減らすことを示した。結果は変わらないが、厳密に行われた調査数は少ない (Tusting 他、2013)。



経済的評価

- サハラ以南のアフリカに焦点を絞ったレビューでは、死亡回避とマラリア発作回避当たりのコストはそれぞれ858ドルと22.20ドルで、3年から5年以内に70%~95%マラリア関連の罹患率、死亡率および発生率を減らすと推定された。この戦略は維持にかかるコストが大変低かったため、長期的にさらにコスト効果があり、DALY当たり推定22~92ドルで防げると推定された (Uttinger 他、2001)。

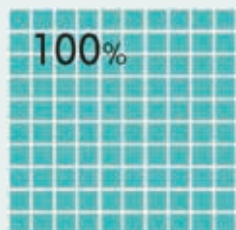
ボックス3. 統合的なベクター対策管理(IVM)

ベクター伝搬疾病の感染は、疾病伝染昆虫の個体数密度を減らすか、それらの平均寿命を限定することで遮断することができる。これら2つの基本的に異なるアプローチの適用性は、地域の疫学的状況に依存する。高い伝播レベルを有するエリアでは、媒介生物の個体数密度はもはや決定要因ではない。個体数密度を減らすには、化学殺虫剤、バイオ農薬（たとえば *Bacillus thuringiensis*）、または捕食動物（たとえば蚊の幼虫を捕食する魚類）を、環境管理と幼虫殺虫として適用できる。成長した蚊の寿命を短くするには、残留殺虫剤を住宅内に散布することである（地域の媒介生物の種が屋内で静止挙動を示す状態に応じる）。身体自体は、殺虫剤処理蚊帳内で眠ることと防蚊住宅によって防護できる。化学物質の使用は、依然として耐性が脅威であるため、人と動物への有害性、環境汚染と持続可能性の問題を提起する (WHO、1995)。幼虫源管理操作マニュアル (WHO、2013b) は、経済価値に関する対策とガイダンス実施の選択基準を提示している。

環境管理の重要な特性は、無害、適用の比較的容易さ、コスト効果および持続可能性である (Ault、1994 ; Bos & Mills、1987 ; Uttinger 他、2001)。屋内残留散布と異なり、環境管理対策は、地方の媒介生物生態系と生物学のエビデンスに基づいた個々に適した対策でなければならない。環境管理の多様なカテゴリは、「媒介生物規制のための環境管理」 (WHO、1980) にて説明している。

環境管理はIVM枠組みの一部で、媒介生物を規制する資源の最適な使用に関する合理的意思決定プロセスである。IVMは5つの重要な要素を考慮している：(a)政策提言、社会動員および法制化；(b)健康セクターと他のセクターとの協力；(c)疾病管理に向けた総合的アプローチ；(d)エビデンス主体の意思決定；および能力増強 (WHO、2012f ; WHO & TDR、2009)。

トラコーマ



水と衛生、住宅
方法：感染経路

トラコーマはクラミジア・トラコマチスによって起こる接触感染性の目の病気、感染症による世界の主な失明原因である。トラコーマは多くの低所得国の農村地域における重要な公衆衛生問題である。(Hu 他、2010)。世界中で、約 220 万人がトラコーマによる回復不可能な視覚障害を患い (Pascolini & Mariotti、2012)；2,100 万人において進行中の病気と推定される。世界で約 2 億 3,200 万人が罹患地域に住んでいる (WHO、2014dd)。

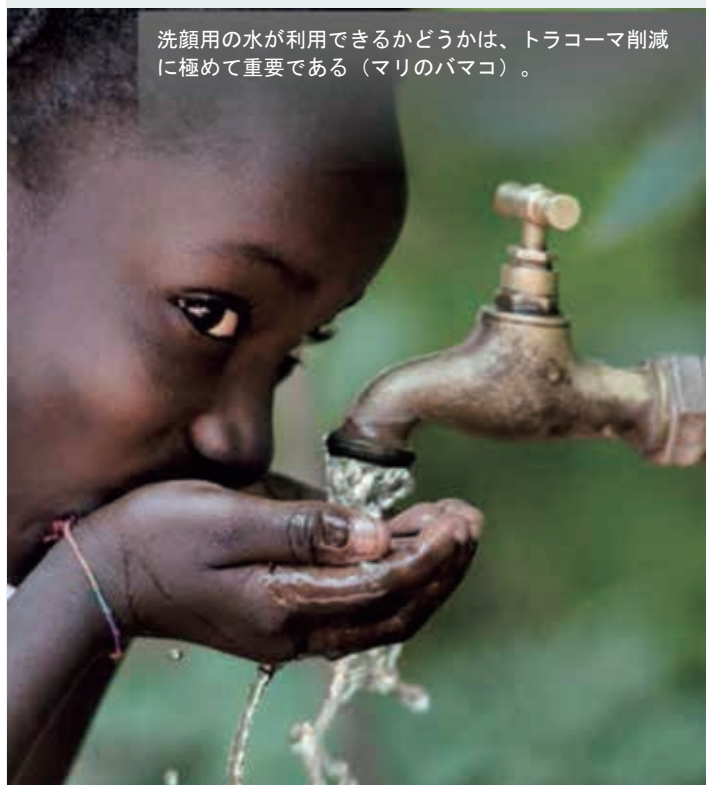
感染経路は衛生と密接に関連している（たとえば目に入るハエ、および恐らく人と人との接触と媒介物、特に子供の顔を拭くのに用いた布を介して）

(Heymann、2008)。トラコーマのリスク要因は、家庭への水供給を利用できないこと、トイレの限られたアクセスと使用、過密状態と無数のハエなどである

(Hu 他、2010)。トラコーマを伝播するハエは、環境から人の糞便（雌が産卵する媒体）を除去することで予防できる。感染予防は衛生設備へのアクセスと使用を改善する介入を通じても達成される；特に屋外排泄を止めることと衛生、特に顔の清潔さ。質は限られているが、環境に関する予防策が有効であるという仮説を裏付けるエビデンスが得られている (Emerson 他、2000；Emerson 他、1999；Esrey 他、1991；Pruss & Mariotti、2000；Stocks 他、2014；Sutter & Ballard、1983；West 他、1995)。

世界的に管理可能な環境条件に起因するトラコーマの疾病負荷の平均割合は、感染経路に関する知見に基づいて 100%と推定されている。

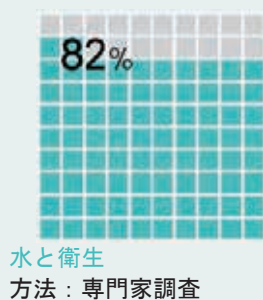
洗顔用の水が利用できるかどうかは、トラコーマ削減に極めて重要である（マリのバマコ）。



選択された介入

- ・ガンビア共和国で行われたランダム化比較試験では、トイレの提供によってがトラコーマを伝播する主なハエ媒介生物 (*Musca sorbens*) の個体数が 30%有意に減少し、結果的にトラコーマの罹患率が同様に 30%減少した (Emerson 他、2004)。
- ・タンザニア共和国のある地域で行われたランダム化試験では、徹底的に洗顔するという介入によって対照村落と比べて重度なトラコーマの確率が 38%減少した (West 他、1995)。
- ・ガンビアでのランダム化比較試験では、ハエ対策によって対照村落と比べて介入村落で約 75%ハエの数が減少した。ハエ対策から 3 か月後、介入村落のトラコーマの症例も 75%少なかった (Emerson 他、1999)。

住血吸虫症



住血吸虫症は、吸虫（住血吸虫属）への感染によって起こる。吸虫は、腸または尿路を排泄する静脈内に寄生する住血吸虫属の蠕虫である。腸組織（マンソン住血吸虫症、日本住血吸虫による）または泌尿生殖器組織（ビルハルツ住血吸虫による）に起こる障害は、それらの組織に入り込む際に吸虫が産む大量の卵、および宿主の関連免疫応答から結果的に起こる。治療せずに放置すると、この疾病は、肝障害と腎障害、不妊症または膀胱がんを含む長期の回復不可能な健康影響をもたらす（Heymann、2008；WHO、2014bb）。2 億から 2.5 億人が、世界の流行地域で感染し、住血吸虫症により毎年推定 20 万人が死亡している（WHO、2014bb）。

住血吸虫は、水生または水陸両生の巻き貝種を含む複雑なライフサイクルを有する。ヒト住血吸虫の中間宿主の多くは、3 種類の巻き貝の属に分類される：ビオンファラリア属（アフリカとラテンアメリカ沿岸のマンソン住血吸虫）、ブリヌス属（アフリカのビルハルツ住血吸虫）、およびオンコメラニア属（東アジアの日本住血吸虫）。感染は、自由遊泳する幼生を含む水と人との直接接触を通じて起こる：中間宿主の巻き貝から遊出する幼生はヒトの皮膚を貫通する。水は、住血吸虫卵を含む感染者の排泄物（糞便や尿）によって汚染される（WHO、2014bb）。それらの卵は水中で孵化し、幼生はその中間宿主内に隠れ

家を求め、感染ステージへと形質転換する。一部の寄生虫の種、たとえば日本住血吸虫は、家畜や他の哺乳動物にも感染し、水源汚染の原因になる保因宿主になる（Heymann、2008）。

住血吸虫症の伝播に関する我々の理解では、その疾病負荷は環境関連のリスク要因に 100%起因する（Heymann、2008）。主な環境決定要因は、中間宿主の巻き貝の繁殖に好条件となる不十分な衛生設備と生態系条件である。これらの決定要因の影響は、不潔さに繋がる水との接触行動（水域または水域近くでの排尿や排泄）、レクリエーション（汚染された水中で泳ぐ子供や青少年）、および家庭内（汚染された水での洗濯）や職業活動（漁師、灌漑農業生産システム）によって増加する。システマティックレビューでは、安全な水供給は、住血吸虫感染の確率を 47%低下させ、適切な衛生設備はマンソン住血吸虫の 41%低下、ビルハルツ住血吸虫の 31%低下に結びつくことがわかった（Grimes 他、2014）。

灌漑エリアの近くおよび人口貯水池の周辺に住む人々も、感染リスクが高いことが示された。（Steinmann 他、2006）。

農業活動、水資源開発、および森林整備事業における統合された環境管理は、巻き貝の制御に効果的であることを示している（Liu 他、2008；Zhou 他、2011）。環境管理は、中国の大部分の郡で伝播の阻止に成功し、日本ではこの疾病の根絶に至った（Ebisawa、1998；Zhou 他、2005b）。水資源開発事業の環境影響評価(HIA)は、住血吸虫症流行エリアの脆弱な地域社会で健康を保護する便利なツールを提供できる（Bos 他、2003；Konradsen 他、2008）。世界的な気候変動は、住血吸虫症の分布と伝播を変える可能性がある（Yang 他、2010）。

子供達は、衛生設備の欠如、不衛生な行動、およびレクリエーション水の使用が蔓延する流行地で住血吸虫症に特に罹り易い（ニジェール）。



管理可能な環境条件に起因する住血吸虫症の疾病負荷の世界的平均割合は、82%（71~92%）と推定される（2015 年専門

家調査に基づく推定、セクション 2 を参照）。



選択された介入

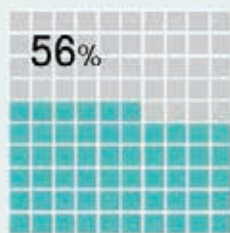
- 中国の日本住血吸虫規制事業は、水資源管理のための環境改善、感染に至った水への人の接触を減らす健康教育、および水供給設備と衛生設備の整備を、化学療法と共に組み合わせたものである。3年に渡って8つの村落で、罹患率は9%から3%に減少し、家畜の感染を完全に根絶し、感染した巻き貝がはびこるエリアが90%以上 削減された（Hong他、2011）。
- 中国の村落におけるもう一つの総合的な住血吸虫症規制事業—巻き貝がはびこる草地から畜牛の排除、農民への機械化器具の提供、家庭への水供給と衛生設備の提供および健康教育—は、ヒトの住血吸虫感染率を村1と村2で、11.3%と4.0%から0.7%と0.9%に減らした。加えて、感染した巻き貝のいる場所の割合は、それぞれ2.2%と0.3%から0.1%と0%に減少した。湖水への曝露後、ネズミの感染率は79%から無感染に減少した（Wang 他、2009）。
- 1980年代のジンバブエにおけるマッシュンダイク灌漑計画の復興は、住血吸虫症伝播の阻止を目指した総合的な環境管理要素を含んでいた。英国ウォーリングフォードの Hydraulics Research 社およびジンバブエのハラルのブレア研究所が多くの方策の設計に協力した。含まれたのは、巻き貝の侵入を防ぐ自己排出式水圧構造と注意深く傾斜化した灌漑と排水運河、ダックビル堰などの高リスクインフラの排除、夜間貯蔵池の管理の改善、および水域の汚染を防ぐ野原の格子状パターンのトイレの開発であった。この計画から10年後、住血吸虫症の状況を評価した結果、一貫して低い罹患率を示す一方、環境対策なしの対照区では一貫して高い率を維持していた（Chimbari、2012）。



経済評価

- 最も効果的な医薬品、プラジカンテルの価格は 30 年前の導入以来著しく低下した（1錠 0.08 ドル/600mg または 1 回の治療あたり平均 0.20~0.30 ドル）が、薬剤投与の成功によって、2 つの経済的に悪い選択肢のジレンマに陥った：罹患率がかなり低下した地域に大量の医薬品投与を続けるか、または多大な労働力を要する症例検出と治療計画を採用するのか。環境管理により、感染への感受性を効果的に減らすか排除し、医薬品プログラムで行った投資の持続可能な結果を確約し、条件が変わるとき（たとえば気候変動、サービス停止）も、十分な回復レベルを保証するだろう（WHO、1986）。
- 中国の環境では、総合的なセクター間に渡る予防プログラム（巻き貝がはびこる草地から畜牛の排除、農業機械の提供、水供給と衛生の改善、および集中的健康教育）は、コスト効果が高く、人と畜牛の診断と治療に基づく健康セクター限定プログラム、健康教育、および集中的軟体動物駆除に勝るものだった（Lin 他、2009；Yu 他、2003）。
- 8 年に渡る中国の国家統合住血吸虫症予防プログラムの評価は、その他の介入の中でも、巻き貝規制の環境管理と健康教育を強調しており、支出 1 ドルごとに 6.20 ドルの効果が得られたと結論付けた（Zhou 他、2005a）。
- イランのフーズスターンのデズ灌漑計画では、巻き貝生息地を排除するための環境改善が 1960 年代に始まり、1973 年、泌尿器の住血吸虫症罹患率の減少はそのピーク時の 3% から 0% の減少へと並行して進んだ。環境土木工事への年間投資は、1 ヘクタール当たり 150~670 ドルの範囲で、農業利益は 1 ヘクタール当たり 900~1,250 ドルの範囲で、化学薬品による軟体動物駆除による年間節減は、1 ヘクタール当たり 2,000 ドル以上に上り：全部合わせて費用便益比は 7:1 を超えた。モデルとなる実施は、従来の反復介入（医薬品投与と軟体動物駆除）と比べて環境改善の回復力を実証した。従来の公益事業の中止により 2 年でピーク罹患率へ戻ってしまったが、環境改善エリアにおけるピーク罹患率への完全な復帰には 22 年かかるだろう。これは公益事業が 1980 年代のイラン・イラク戦争中に頓挫した時に確認された（Jobin、1986；Oomen 他、1994）。

シャーガス病



環境媒介生物管理、
職業リスク、森林伐採
方法：専門家調査

700 万人から 800 万人がシャーガス病の原因である原虫、クルーズトリパノソーマに感染していると推定される。慢性シャーガス病に感染している人々の約 30~40% が、心臓、神経系または胃腸系の慢性的で潜在的に命を脅かす変化を呈する（WHO、2014g）。この寄生虫はメ

キシコ、中南米の住宅内外に休息場所と繁殖場所を有するサシガメ属のさまざまな種によって伝播される（Moncayo & Cilvera、2009）。

3 つの主な種は生態的多様性を示すため、異なる環境管理アプローチがある。

サシガメ属は南米大陸南部地域諸国の全域に渡って分布している：ボリビア多民族国、アルゼンチン、ウルグアイ、パラグアイ、チリ、ブラジルおよびペルー。これらのすべての国で、サシガメ属はほぼ全部が在来種である（森林に棲む形が記録されているボリビア多民族国を除く）。サシガメ属は不良な構造住宅の隙間、軒および空間に棲むため、住宅改善は持続可能な伝播阻止の基礎となる（Schofield、1994）。

ベネゼイラサシガメは2番目に重要なオオサシガメ属の媒介種で、主に南米北部の椰子の木の生息地に分布している。中米では、在来種（元々は外来種であるが）は駆除された（Hashimoto & Schofield、2012）。椰子の葉や藁で葺いた住宅が家庭での主な生息地になっている。媒介生物を規制する重要な介入はトタン屋根に変えることである。

Triatoma dimidiata は、南米北部からメキシコ南部に分布している。その主な生息地は家庭周辺（積まれた薪、鶏舎、ヤギの囲い）で、環境管理はこの生息地に絞るべきである（Bos、2008；Zeledon 他、2008）。

激化する世界の人々の移動と移民の結果として、シャーガス病は非流行国における公衆衛生の問題になる懸念が高まっている。流行国からの寄生虫キャリアが他の地域の潜在的媒介生物、たとえば東南アジアのオオサシガメに接触することがある。2015年、非流行国における測定可能なシャーガス病の負荷のエビデンスは

まだない。地域の潜在的生物媒介種の生態系と生物学の調査が、そのような公衆衛生上の不測の事態に対する備えの重要な対策となる。（WHO、2011e）。

クルーズトリパノソーマを防ぐワクチンは存在しない。シャーガス病の発生初期と急性期に効果的に治療する医薬品は存在する。明白な臨床症状の欠如により、この病期は見過ごされることが多い。慢性期の有効な治療は、依然として極めて限られている。

媒介生物の個体数または人と媒介生物の接触を減らす環境管理戦略は、媒介生物の侵入を防ぐ住宅改善である。たとえば漆喰壁、セメント床とトタン屋根、および動物管理（家禽、ヤギ、その他の血粉源）の改善を含めた家庭周辺の環境管理、およびがれきや木材の山の撤去などである（Abad-Franch 他、2005；Bos、1988；Coutinho 他、2014；Raja-De-Arias、2001；Rozendaal、1997；WHO、2014g）。

シャーガス病の感染は、広範な森林伐採

シャーガス病の三大媒介種の一つ – *Rhodnius prolixus*.



と住血吸虫への通常の血液源である野生動物の移動（Coura & Junqueira、2012）、および職業有害性として植物採取（Coura、2013）にも関連する。IVMに関する情報は、ボックス3に示している。

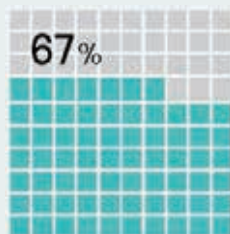
管理可能な環境条件に起因するシャーガス病の疾病負荷の世界的平均割合は、56%（28-80%）と推定されている（推定は2005年専門家調査に基づく、セクション2を参照）。



選択された介入

- グアテマラでは、壁漆喰と改善された世帯の衛生によって、シャーガス病の媒介生物個体数密度が効果的に減少した（Monroy 他、2009）。
- コスタリカでは、住宅介入によってシャーガス病の媒介生物規制に長期的効果が示された（Zeledon & Rojas、2006；Zeledon 他、2008）。

リンパ系フィラリア症



水と衛生

方法：専門家調査

リンパ系フィラリア症は、糸状虫科の寄生性回虫の3種のいずれかの感染によって起こる：バンクロフト糸状虫（この症例の90%の原因）、マレー糸状虫（この症例の残りの大部分の原因）、およびブルギア属（インドネシアの小スンダ列島と東ティモールに限定して分布）の3種である。現在、主に東南アジアとアフリカおよび熱帯地域において1億2,000

万人以上がリンパ系フィラリア症に感染している。成虫はリンパ管に留まり、免疫系を損傷・破壊し、後にリンパ浮腫、四肢の異常浮腫、男性では陰嚢浮腫を起こす。感染は高齢期における重度な障害の原因になり得る。

成虫はヒトの宿主の血液に大量のミクロフィラリアを排出し、その後蚊によって媒介される。すなわちその幼生を保有する蚊に刺されることで伝播する。伝播の好都合な条件は、様々な蚊の媒介生物種の生態的要件に依存する（Rozendaal、1997）。その要件によって伝播を阻止する環境管理の適切なアプローチも決まる。多くの一般的な生息地のタイプは区別することができる。

南アジアと東南アジアおよびアメリカの都市環境では、主な寄生虫（バンクロフト糸状虫）は、有機的に汚染された水（開渠の下水道と下水処理池）で繁殖するネッタイエカによって伝播される。（Erlanger 他、2005；Gazzinelli 他、2012；Meyrowitsch 他、1998；Prichard 他、2012）

アフリカでは、ネッタイエカとハマダラカが沿岸地域で重要な媒介生物である一方、内陸では *A. gambiae* 複合と *A. funestus* が主な媒介生物である。結果としてリンパ系フィラリア症は、沿岸都市の有機的に汚染された水、沿岸域の淡水取水、および内陸灌漑計画に関連する。（Appawu 他、2001；Erlanger 他、2005）

WHO 西太平洋地域の一部では、バンクロフトフィラリア症は、一時的に水溜まりとなる自然および人工のカニ穴と他の容器内で繁殖するポリネシアヤブカを含むヤブカ種によって伝播される。

ここインドネシアのように、有機的に汚染された水は、リンパ系フィラリア症を起こす寄生虫の回虫幼生を伝播するネッタイエカの繁殖地となる。



マレー糸状虫は主に東南アジアに特有で、そこではマンソニア属とハマダラカ属の蚊が伝播する。マンソニアは水生植物がある環境すなわち人工の貯水池で繁殖し、インドネシア、マレーシアおよびタイではハマダラカの種も媒介生物として確認されている。

チモール糸状虫の媒介生物は灌漑された稲田で繁殖するアノフェレスハマダラカである。（Fisher 他、2004）

リンパ系フィラリア症の伝播を阻止するために WHO が推奨する主要な戦略は、少なくとも 5 年間、流行エリアの居住者全員に毎年大量の医薬品を分配することである。この戦略は幾つかの環境で効果的に作用している。しかし大量の医薬品投与の便益の長期持続可能性は、伝播を促進する環境条件の変更に依存すると認識される。（Prichard 他、2012）

伝播の阻止を促進し、維持するために、媒介生物規制が推奨される（WHO、2013d）。たとえばリンパ系フィラリア症の撲滅を達成するために、大量の医薬

品投与を十分な範囲で維持するのは困難な場合がある。特に、ハマダラカの種が媒介生物である場合、媒介生物管理と医薬品投与を組み合わせることが、伝播阻止の持続可能性を確保し、従って国のフィラリア撲滅プログラムの成功を保証するだろう（Burkot 他、2006）。1930 年代以降の米国の経験は、サウスカロライナ州でネッタイエカが繁殖する汚染水を減らすことで、フィラリア症撲滅のための下水道システムの長期効果を指摘している（Chernin、1987）。IVM に関する一般的情報は、リンパ系フィラリア症に関する専用ガイド（WHO、2013d）、およびボックス 3（マラリア）にさらに一般的に述べている。最後に、十分に清澄な水を利用できることも、リンパ系フィラリア症の罹患率管理とさらなる障害を防ぐ上で重要な役割を果たす。

（WHO、2013c）

本疾病に関わる場所と媒介生物の生態が多様であるため、疾病の人口寄与割合の推定に大きなバラツキが生じた。東南アジアと西太平洋地域では人口寄与割合は 82%（59-98%）と推定される一方、ア

メロカ地域では70%（60~80%）で、主に都市の環境管理の考慮に由来する。

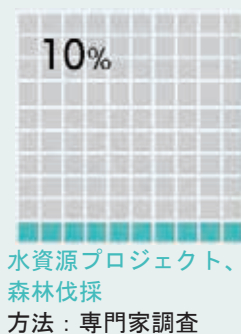
アフリカ地域では人口寄与割合は40%（20~68%）と推定される。管理可能な環境条件に起因するリンパ系フィラリア症による疾病負荷の平均割合は、世界で67%（39~89%）と推定される（推定は2005年専門家調査に基づく、セクション2を参照）。



選択された介入

- ・ザンジバル、連合共和国タンザニアおよびインドのタミル・ナードゥ州サーウコイルールにおいて、医薬品治療のみと水容器にポリスチレンビーズのフローティング層の使用を組み合わせた介入の結果は、組み合わせた方がフィラリア感染の再興を著しく防いだことを示している（Curtis 他、2002；Sunish 他、2007）。

オンコセルカ症



オンコセルカ症は、フィラリア寄生虫である回旋糸状虫によって起こる疾病である。これはトラコーマに次いで2番目に重要な盲目の原因である。西アフリカおよび中央アフリカの31か国で99%の人が感染し、疾病の一部はラテンアメリカとイエメン共和国にも集中している。その分布は媒介生物であるブユ科標準属のブユに密接に関連する。流行地域で感染性のブユに繰り返して刺されると、高い寄生虫量に至り、重度の痒み、酷い皮膚損傷および視覚障害の症状を呈し、ひどくは

永久的盲目に至る（WHO、2014v）。

ブユは急流の河川や小川に繁殖し、その酸素が十分にある水の中で幼虫は岩に付着する（Rozendaal、1997）。成虫のブユは動物と人から吸血する。ブユの高い密度による不快な刺咬により、肥沃な河川渓谷は事実上居住に適さなくなる。WHO/世界銀行/UNDPのオンコセルカ症規制プログラムは、繁殖場所の川の上流から殺虫剤を組織的に空中散布し、続いてイベルメクチンを大量投与して、多くの西アフリカ諸国からこの疾病を首尾よく撲滅した（1974~2002）。現在まで、コロンビアとエクアドルは2013年と2014年にこの疾病を撲滅し（WHO、2013h、2014j）、アフリカの少数の国（ブルンジ、マラウイ、ニジェール）ではこの疾病の撲滅にほぼ近づいている（WHO、2014a）。

現在の分析では、環境管理を通じて除去可能なそれらの繁殖地に焦点を絞っている。水資源プロジェクトによって影響を受ける河川系、特にダムでは、次の適切な計画で媒介生物の繁殖を減らすことができる：

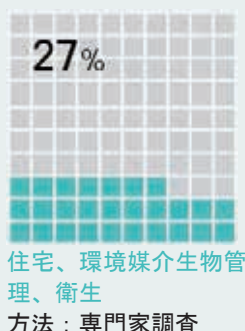
- ・二重水吐き口設計を有するダムの建設
- ・貯水池エリアの繁殖場所を「水浸し」にする
- ・ダム下流の水文条件を変える（Jobin、1986）。

天然の水域は環境管理の機会が限られ、考慮されなかった。小川や河川への殺虫剤散布は、環境衛生の実行であるとは考えられなかった。繁殖地の川に小さな堰を建設して好都合な生態系条件を除去する選択肢が考えられたが、経済的理由で実施に至らなかった。エビデンスは、疾病の伝播が人の活動に関連する森林伐採によって増加することを示している。森林が伐採された地域はより深刻な病原体株の媒介生物の生息に適した場所を提供するからである（Adjami 他、2004；

Wilson 他、2002)。

管理可能な環境条件に起因するオンコセルカ症による疾病負荷の割合は、世界で 10% (7~13%) と推定される (推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照)。

リーシュマニア症



リーシュマニア症は、リーシュマニア属の原虫が引き起こす感染性寄生虫症である。この疾病は、皮膚-粘膜と皮膚（粘膜と皮膚を冒す）から内臓（臓器を冒す）の範囲に渡って、種に関連する一連の臨床症状を呈する。WHO の推定では、内臓リーシュマニア症が 20 万から 40 万例、および皮膚リーシュマニア症が 70 万から 130 万例ある (WHO、2014s)。

皮膚と内臓のリーシュマニア症のどちらも、主な保因宿主に依存して人畜共通感染症またはヒト媒介性に分類することができる。寄生虫はサシチョウバエの多様な種によって伝播される。治療せずに放置すると、内臓を冒し致命的である。疾病伝播を証明された媒介生物はアフリカとアジアではサシチョウバエ属、中米と南米ではルツォミヤ属である。ヒト媒介性リーシュマニア症の例では、アフリカ東部とインド亜大陸ではヒトが内臓リーシュマニア症の主な保因宿主、および皮膚リーシュマニア症の例では、北米と西および中央アジアの一部でヒトが主な保

因宿主である。

人畜共通感染症では、犬が南北アメリカ、地中海およびアジアの一部で内臓リーシュマニア症の主な保因宿主であり、齧歯類と他の野生動物（ナマケモノ、オポッサム）がアフリカ、アジアおよびヨーロッパとアメリカの皮膚リーシュマニア症の保因宿主である。リーシュマニア属種に感染した人々のごく一部のみが臨床症状を呈する。

人畜共通感染症として、動物保因宿主に寄生虫の大きな個体群が存在することは、リーシュマニア症の疫学と管理にとって重要なことである。この場合、ヒトは単に二次的な宿主で、寄生虫個体数のごく一部を維持しているに過ぎない

(Ashford、1996)。通常、規制活動は、毒殺または環境改善（デブスナネズミなどの齧歯類の隠れ穴の破壊）によって齧歯類の保因宿主（たとえばエジプトスナネズミ・スナネズミ属）の駆除による。寄生虫保因宿主-媒介生物ヒトの関係は環境固有であり、保因宿主と媒介生物規制に集中した環境管理対策は、結果として常に個々に適したものでなければならない。選択された介入ボックスのチュニジアからの事例はまさにこの状況を示している。

サシチョウバエ属の規制は、繁殖地と幼虫の生息地および多様な繁殖地の相対的重要性に関して確定した完全な知識がないために困難なままである。しかし卵と幼虫は、湿気のある暗い場所で最も頻繁に発見されている。サシチョウバエは通常、その寿命中数百メートル以上飛行しないので、人の居住地近くで繁殖する場合は疾病伝播の上で重要である

(Worburg & Faiman、2022)。サシチョウバエは産卵するために壁の隙間や割れ目を使用しながら、家庭周囲環境、および家畜が住居近くに飼われている庭に棲んでいる (Bucheton 他、2002 ; Desjeux、2001 ; Warburg & Faiman、2011)。

したがって大抵の場合において、リーシュマニア症は住宅改善、土壌と壁の割れ目の排除、および住居周囲環境の有機物の除去によって阻止できる（Joshi 他、2009）。簡単に言えば、媒介生物規制は継続した環境衛生努力が重要である。IVM に関する情報はボックス 3（マラリア）に述べられている。

吸血された血の分析は、サシチョウバエが日和見的で脊椎動物の広い範囲から吸血していることを示しており、たとえばチュニジアの例では住宅または住宅近くで飼う家畜は、媒介生物の高い個体群密度を維持する原因となっている

（Jaouadi 他、2013）。家畜を人の居住地から遠ざけると、短期的には人への刺咬に導くが、長期的には伝播の減少になる場合がある。特にこれは、概して媒介生物が家の近くで繁殖すると思われるアフリカとアジアでは重要である。適切な住宅を持たずに移住しながら農業に従事する者は、特にリスクがあり、蚊帳の中で眠るなど身体保護対策に頼るべきである（Argaw 他、2013）。中米と南米で

は、ルツォミヤ属種は自然環境（森）などで頻繁に見られるが、森林伐採によりリーシュマニア症の媒介生物は、他の環境（市街地など）に広がっており、人への伝播もますます住宅内外で起きている（Campbell-Lendrum 他、2002；

Desjeux、2001；Yadon 他、2003）。リーシュマニア症は気候感受性があり、気候変動と土地の衰退は、媒介生物と保因宿主に強い影響をもたらし得る

（WHO、2014s）。

家庭周辺環境と保因宿主の生息地が疾病伝播の主な要因となるアフリカとアジアでは、環境に起因するこの疾病割合は、27%（11-40%）と推定される。媒介生物が自然環境でさらにはびこる中米と南米での寄与割合は、12%（1-30%）と推定される。

世界的に、管理可能な環境条件に起因するリーシュマニア症の負荷の平均割合は、27%（9-40%）と推定される（推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照）。

住宅改善は、Phlebotomine サシチョウバエの繁殖を減らし、リーシュマニア症の伝播の可能性を減らすのに効果的であることが証明された。

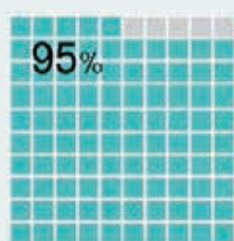




選択された介入

- ・チュニジアにおけるリーシュマニア症の保因宿主規制：1982年、チュニジアの Gatsa/EL Guettar オアシスで集中していた皮膚リーシュマニア症の持続的伝播は、ダムの建設に伴い Sidi Saad エリアに新たに広がった。主な保因宿主であるスナネズミの分布は、特にその餌である大量の草木―塩分環境に生育するアカザ科の植物―に直接関連する。規制戦略は、齧歯類の餌の植物を除去し、深く耕して木を植えその生息地を破壊することで効を奏した。しかしこの種の介入は、人口密度に依存しており、過疎地区ではこの予防措置は、患者当たりのコストで計算すると費用対効果がない。河川流域の洪水域の監視は、爆発的な草木の成長と保因宿主の個体数への影響によって発生する集団感染の予測ツールを提供する (Fichet-Calvet 他、2000)。

デング熱



水と廃棄物管理
方法：専門家調査

デング熱は、世界で最も急激に広がっている蚊が媒介するウイルス性疾患である。デング熱症例の調査にはかなりの過少報告と誤分類がある。ある最近の推定では、年間3億9,000万件（95% 信頼区間: 2億8,400万~5億2,800万）のデング熱感染があり、そのうち9,600万件（95% 信頼区間: 6,700万~1億3,600万）が臨床症状を有する (Bhatt ほか、2013)。もう一つの罹患率調査では、128か国で39億人がデングウイルス感染のリスクがある (Brady 他、2012)。3つのWHO地域の加盟国は、2010年に240万の患者を報告した。すべてのデング熱患者を記録するイニシアティブは、最近報告された患者数の急激な増加を一部説明している。この疾病のその他の特

徴は疫学的パターンであり、多くの国で複数のデングウイルス血清型による大流行があり、世界や国の経済に驚くべき影響が及んでいる。

デング熱のウイルスであるフラビウイルスは、西ナイルウイルス、日本脳炎ウイルスおよび黄熱病ウイルスに関連する。感染した患者は風邪のような症状、特に関節痛を発症し、重度のデング熱は特に子供では恐ろしい合併症を引き起こす可能性がある。

急速な都市化、信頼できない飲料水供給サービス、増加する人口移動と世界交易は、この疾病が再興する重要な決定要因である (WHO、2012e)。デング熱に特定の治療法はない。ワクチンの開発は課題となっており、最近顕著な進展がある。3つの四価弱毒性ワクチンは第2相治験と第3相治験の段階にあり、他の3つのワクチン候補は臨床開発の初期段階である。

したがってデング熱予防の戦略は、その感染源の低減を通じて媒介する蚊（ヒトスジシマカとヤブカ）の個体群密度を減らすこと、および/またはヒト/媒介生物との接触を最少化することに絞られる。後者はこれらの蚊が昼間に刺すので困難で、乳児や幼児に蚊帳を用いることに限られる。

媒介生物は、人の居住地に近いきれいな人工取水池、時には自然（アナナス植物の葉腋、それらの自然の生息場所）の取水池で繁殖する。様々な種類のデング熱繁殖場所を見分けることができる：

- 飲料水の容器、特に雨水の利用が一般的な地域。これらは東南アジアで見られ、小さな樽から伝統的な大きな水瓶（200リットル）まで何でも；
- 住宅内外の他の水が溜まる容器（蟻トラップ、花瓶、鉢植えトレイ、空調機トレイ）；墓地の花瓶も蚊の繁殖地であることが示されている；

- ・都市インフラの停滞水（屋根の樋、マンホールおよび井戸）；および
- ・固形廃棄物（車のタイヤとファーストフードの容器は特に悪いが、雨水が溜まる容器となる廃棄物、基本的にすべて）。

供給の信頼性に細心の注意を払わない農村地域への水道管の延長は、都市から農村へデング熱の伝播を広げることが示されている。水道水の不安定な供給は、世帯が長期間容器に水を貯蔵する機会を増やすことに繋がる（Kumar 他、2001）。世界の交易と移動性はデング熱の広がりの原因となっている；特に水溜まりにヒトスジシマカの幼虫がいる中古タイヤの下取り（WHO、2015b）。気候と他の環境要因は、媒介生物種とデング熱流行の分布の重要な決定要因である（Raheel 他、2011）。世界的気候変動は、温度、降水量および湿度の変化を通じてその地理的分布に著しく影響することがある（Barclay、2008；WHO、2015b）。

IVM アプローチ（ボックス 3—マラリアを参照）の一部として届けられる環境管理対策の範囲は、固有の環境で費用対効果があることを示している（WHO & TDR、2009）。安定的な水道水の供給は、家庭で水を貯蔵する必要性を排除する。ネットまたは設計によって容器の蚊を防止することは効果的であるが、継続した政策提言が必要である。実行可能な生物学的規制方法としては、たとえば飲料水の容器に幼虫を捕食する種（魚またはカイアシ類と称する小さな甲殻類）の使用がある（Kay 他、2002）。それらの効果と持続可能性は、地域社会の関与と社会的受容性に大きく依存する。固形廃棄物管理および十分強化された都市建物設計規則も、感染源の低減に大きな役割を果たすことができる。

家庭での水貯蔵には、媒介生物の蚊の繁殖を防ぐために、カバーまたは保護ネットなどの安全保護が必要である（ウルグアイのサルト）。



管理可能な環境条件に起因するデング熱の疾病負荷の世界的平均割合は、95%（89~100%）と推定される（推定は2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照）。



選択された介入

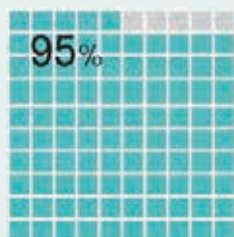
- ・統合した媒介生物管理は、最も効果的なデング媒介生物規制対策であることを示しており、メタ分析では、汚染住宅を平均 83%減少、汚染容器を 88%減少、および検査された 100 軒当たり汚染容器を 67%減少した（Erlanger 他、2008）。



経済評価

- ・サンティアゴデクーバの統合した媒介生物管理は、日常的（主に化学薬品での）デング媒介生物規制よりもさらに効率がよく効果的だった。平均費用対効果率は、IVM の焦点当たり 831 ドル、および日常の媒介生物規制では 2,466 ドルであった（Baly 他、2009）。

日本脳炎



農業慣行
身体保護
方法：専門家調査

日本脳炎ウイルス、西ナイルウイルスおよびセントルイス脳炎ウイルスに関連するフラビウイルスは、南アジア、東南アジア、および東アジアにおけるウイルス性脳炎の主要な原因である。臨床疾患の年間発生率は国によっておおよび各国内で異なり、人口 10 万人当たり <10 から >100 である。最近の文献レビューでは、世界で日本脳炎は毎年約 68,000 件発生しており、20,400 人が死亡していると推定されている（Campbell 他、2011）。日本脳炎は主に小児が罹患す

る。流行国のほとんどの成人は、小児期の感染によって自然免疫を有するが、どの年代の人でも罹患することがある。

症候性日本脳炎は稀であるが、脳炎の患者の死亡率は 30% に上る（WHO、2014d）。生残した患者のうち、30-50% は重要な長期の神経後遺症（疾病に罹患したことから起きる病態）を患う。かなりの誤診と過少報告があるが、実際の患者数は著しく多いと想定されている。年間患者数の変動は重要で、2 年毎から 15 年毎に大流行する。2011 年、24 の流行国のうち 19 か国からの報告は 10,426 件に達し、そのうち 95% はインドと中国から報告された（主に雲南省）（Tarantola 他、2014）。

日本脳炎ウイルスは、灌漑された稲作システムのような固有の生態系と明白な関連がある。ウイルスの自然宿主はサギ科の鳥である（水域環境の青サギと白サギ）。ブタは主な増幅宿主である。日本脳炎ウイルスの媒介生物である蚊（コダ

最近水田では、日本脳炎の媒介生物であるコダカアカイエカが突然大量発生し、ウイルスが増幅宿主であるブタからヒトへと広がる（中国の Dali）。



カアカイエカ、*C. vishnui* および媒介生物と疑われる *C. gelidus*) は、灌漑された稻田と自然の湿地エリアを好んで繁殖する；これらのイエカ種は、動物嗜好性である（即ちこれらはヒトよりも動物から好んで吸血する）。

しかし特殊な条件では、蚊の個体数は非常に急速に増加するので、ウイルスの伝播は人の社会にも広がる。そのような状況とは、田植え時に広大な面積に水を張る場合や雨季の開始が豪雨の場合等である。

概して日本脳炎の分布は、主に農村部または都市周辺に限られ、気候、農業開発および稲作に関連している（WHO、2014r）。将来、米と豚肉の需要は大幅に増える可能性があるため、日本脳炎の集団発生の頻度と強度が増大する懸念がある。さらに気候変動によって、降水のパターンが変化することで疾病の地理的分布に直接影響する可能性がある

（Gould 他、2006）、または青サギの渡り経路とパターンに影響する可能性があるからである。

日本脳炎はワクチンで予防できる疾病である。1990 年代以降、ワクチンの効果は非常に改善されている。初期のワクチンは、3 年間の十分な保護を提供するために最初のワクチン接種から 6 週間後と 12 週間後に 2 度の接種が必要であったが、その欠点は新しいワクチンの登場で克服されている。最近、中国で製造された弱毒性 SA 14-14-2 ワクチンは、流行国で最も広く用いられているワクチンになり、これは 2013 年 WHO によって事前承認された。多くの国では、農村地帯まで高価なワクチン接種プログラムを届ける能力は限られたままである。リスクにある各人の観点から、ワクチン接種は 100% の予防を保証する唯一の介入である。しかし公衆衛生の観点から、環境衛生への介入は、日本脳炎感染を減らすのに十分貢献できる状況と条件がある

（Erlanger 他、2009；Keiser 他、2005；Rozendaal、1997）。それらは次を含む：

- ・蚊が刺すピーク時にブタを入れることができる蚊防止豚小屋を提供する養豚方法の改善。ウイルス予防のためのブタへのワクチン接種は、日本で成功しているアプローチであるが、大抵の国ではそのようなワクチン接種キャンペーンは、ヒトのワクチン接種キャンペーンと同様に物流の課題に遭遇するかもしれない。さらにブタ集団の入れ替わりは激しい。物理的に養豚と米の生産を切り離すことは、一部の国で実行可能なオプションとなる場合がある。農村開発計画では、アジアの稲作地帯において農民の二次的所得源として養豚を推進すべきではない。
- ・日本脳炎媒介生物の個体数を減らすために灌漑稲作システムを管理することは、アジアの大部分の場所で困難であるが、水不足が増えている地域では、農民は間歇的灌漑形態（稻田の交互の乾湿）への従事を迫られる場合がある。その場合には、そのような形態は蚊のライフサイクルの幼虫部分を考慮に入れ、幼虫が成虫に達する前に死滅するように設計できる。稲作システムでは、総合的病虫害管理(IPM)を IVM 方法と調和させるオプションもある（ボックス 3—マラリアを参照）。
- ・特に感染し易いグループ（15 歳未満の子供）の身体保護方法は、防蚊剤含侵または防蚊剤なしの蚊帳の適切な使用、および防蚊家屋（窓用スクリーン、軒回りのネット）を含む。

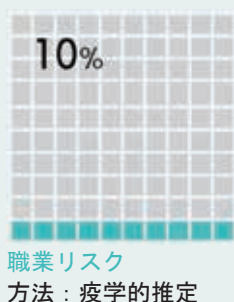
管理可能な環境条件に起因する日本脳炎の疾病負荷の平均割合は、95%

（90-99%）と推定される（推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照）。

日本脳炎予防の経済面に関するエビデンスは乏しいが、養豚の改善、灌漑水管理

および住宅改善に基づく明確な対策は、健康セクターの予算負担を緩和する場合がある。

HIV/エイズ



2013 年、約 3,500 万人がヒト免疫不全ウイルス(HIV)に感染していた。地域的に大きな差が残っている。サハラ以南のアフリカは、感染者が最も多い地域である（世界の感染した成人の約 68%）が、他にも顕著な感染率はカリブ海、東ヨーロッパおよびアジアで見られる。性的感染が HIV 感染の大部分を占めるが、一部の地域、即ち東ヨーロッパと中央アジアでは注射による麻薬が主なリスク要因である（UNAIDS、2013）。

幾つかの職業群は、HIV に感染するかまたは感染させる高いリスクに曝されている。それらは性風俗労働者、針刺し負傷や他の曝露によって感染する医療従事者、および 1 年の一時期を家族から離れて過ごす労働者（「中程度のリスク」にある労働者と称する）を含む。女性のセックスワーカーは、一般の女性成人よりも HIV に感染している割合が 13.5 倍高いようである（Baral 他、2012 ; Kerrigan 他、2013）。世界中で女性の成人のかなりの割合が性風俗業に参与している。世界的レビューでは、女性のセックスワーカーは、サハラ以南のアフリカの都市地域で女性人口の 0.4-4.3%、アジアで 0.2-2.6%、ラテンアメリカで 0.2-7.4% である（Vandepitte 他、2006）。一般人口に占める世界の医療従事者の割合は 0.6%と推定され、この職業群の間で針

刺し負傷を通じて HIV に感染した割合は、全体の 4.4%である（Pruss-Ustun 他、2005）。

中程度のリスクにある労働者は、主に制服を着た従業員（たとえば警官）、軍人、鉱夫、トラック運転手、移民建設労働者、船員および漁師等である。これらのセクターの人々の多くは、1 年の一時期を家族と離れて過ごすので、セックスワーカーや他の時折の相手と性関係を持つようで、自ら感染するリスクが高く、また帰宅時にその相手を感染させるリスクが高い（UNAIDS & WHO、2009）。実際にこれらの職業群は一般人口と比べて一般的に HIV に感染し易いことが示されている（Fraser2008 ; Kissling 他、2005）。したがって多くの予防介入は、特定の職業群を目標に設定されている（Kerrigan 他、2013 ; Ojo 他、2011）

（選択された介入のボックスを参照）。中程度のリスク群は全人口の約 3%であるが、そのリスクは風俗営業労働者の割合よりも比較的低い。

職業に起因する HIV/エイズの割合は、性風俗労働者の罹患率（Pruss-Ustun 他、2013）または中程度のリスクがある労働者の罹患率と、一般人口の成人罹患率とを比較して大まかに推定することができる（静脈麻薬使用など、競合リスクを計算に入れた後）。たとえば成人では、女性セックスワーカーの罹患率は、その地域に依存して一般女性人口の罹患率よりも 12-29 倍高いと推定された（Baral 他、2012）。一般の女性成人における HIV 感染者の約 15%は、セックスワークに起因すると考えられる

（Pruss-Ustun 他、2013）。男性セックスワーカーに関する情報は少なすぎるため推定されなかった。2005 年、世界 HIV/エイズ負荷の約 0.02%は医療従事者の経皮的傷害によって生じたと推定された（Pruss-Ustun 他、2005）。

利用可能な疫学データを用いた概算推定

（詳しくは附属書 2 を参照）に基づいて、成人の HIV/エイズに関する職業関連の人口寄与割合は、大抵の地域で 1~5%（0~11%）と推定された。一般人口と比べてセックスワーカーの割合が多いまたは性風俗労働者における HIV 感染率が非常に高いサハラ以南のアフリカなどの地域では、人口寄与割合は 10%（8~13%）もの高率であると推定された。世界的に、職業による原因は、成人で HIV 感染の約 10%（8~13%）を占め、年間 14 万人が死亡している（計算は疫学データに基づく、附属書 3.3 を参照）。この推定は、セックスワーカーと

中程度のリスクの労働者（トラック運転手、漁師、軍人など）への HIV 感染のみを考慮しているが、感染した労働者は、次いで一般の集団に属する者を感染させることがある。幾つかの国では、HIV の流行は性風俗活動によって大幅に引き起こされるか、またはトラック運転手と他の顧客によって主に広がる可能性がある。従ってある職業群を対象にする予防の影響は、単に労働者の健康を改善すること以上に広範に及ぶ（この調査でパラメータは定量化を簡素化するために用いられた）。



選択された介入

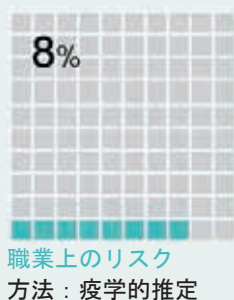
- 行動への介入は、HIV と他の性感染症(STD)を効果的に減らし（Wariki 他、2012）、セックスワーカーとその客の HIV 感染についての知識を増大した（Ota 他、2011）。
- HIV 流行が初期に急増した国々であるカンボジアとタイでは、防止プログラムの実施が大変成功し、性風俗セクターのコンドーム使用を約 90%まで増やした（Rojanapithayakorn & Hanenberg、1996；Ruxrungtham 他、2004）。
- セックスワーカー間での幾つかの形の権限付与に基づく総合的 HIV 予防は成功した。たとえばブラジル、ドミニカ共和国およびインド（Kerrigan 他、2013）。
- HIV と結核の予防、治療、ケアおよび支援サービスへの医療従事者のアクセスを改善するための共同 WHO-ILO-UNAIDS 方針ガイドラインは、既存の感染対策プログラムの開発や強化を推奨している；特に結核と HIV の感染対策および安全な労働環境を確保するための職場の健康と安全への協力に関連する（WHO、UNAIDS & ILO、2010）。
- 医療従事者の職業的な血液への曝露による感染を防ぐための効果的な対策は、次を含む：不必要な注射を排除する；普遍的予防策の実施；注射針の再使用を避け、使用後すぐに鋭利物容器に廃棄する；使用後鞘に収めるか格納式の針などの安全器具の使用；身体保護具の使用；および感染のリスクと予防に関する労働者の研修（Wilburn & Eijkemans、2004）。



経済効果

- コミュニティの権利拡大に基づく総合的 HIV 予防で回避される HIV 感染当たりのコストは、HIV 発生率に依存する。コストはウクライナで 1,990 ドル、ケニアで 3,813 ドル、タイで 66,128 ドル、ブラジルで 32,773 ドルに上る（Kerrigan 他、2013）。
- セックスワーカー間のコミュニティ主体の総合的 HIV 予防介入に関する顧客当たりのコストは、102~184 ドルの範囲である。回避される HIV 関連の医療コストを除くと、これらのコストは大幅に削減される（Kerrigan 他、2013）。

性感染症



毎年、推定 5 億人がクラミジア、淋病、梅毒またはトリコモナス症に感染している（WHO、2013i）。B 型肝炎、C 型肝炎および HIV/エイズは別の節に含まれる。

ある職業の従事者は感染のリスクが高い。特にセックスワーカーは、一般の集団と比べて STD のリスクが高い

（Cwikel 他、2008；Zoni ほか、2013）。他のグループの労働者（トラック運転手、軍人、漁師、鉱夫、一定の建設労働者および移民農業労働者）も、感染のリスクが高い。なぜなら仕事上一定期間自宅から離れる必要があり、彼らは臨時の相手、特に性風俗労働者を求める傾向がある（Goyal 他、2012；Kwena 他、2010；Zhang 他、2010；X. Zhang 他、2013）。感染予防のための介入またはスクリーニングと治療プログラムは、ある種の職業群で成功している

（MacDonald、2013；Ross 他、2006）。

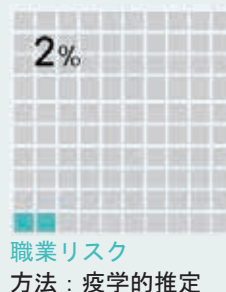
セックスワーカーおよびリスクの高い他の労働者への伝播はこの職業群内で顕著であるが、そのような労働者のカテゴリは一般の集団の比較的小さい割合を表し

（地域によって異なり、通常、成人女性間のセックスワーカーの 0.2~4%）、世界の労働者のほんの約 3% がリスクが高い。HIV/エイズを除く主な STD（梅毒、クラミジア、淋病など）に基づいて、職業による疾病負荷の合計人口寄与割合は、成人で 8%（4~17%）と推定された。これらの推定値は疫学データに基

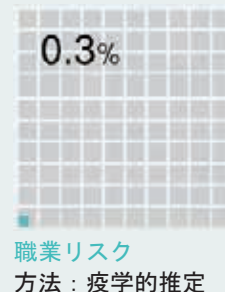
づく（追加情報は附属書 3.3 を参照）。ある地域のある種の STD に関しては、この割合は 25% にも達する。

この推定値は労働者への伝播を考慮しており、感染労働者から一般集団への感染ではない。労働者から一般集団への感染は、潜在的に職業的伝播の結果であり、一部の国では、現在進行中の流行に油を注ぐこともあるが、ここでは考慮されていない。

B 型肝炎



C 型肝炎



B 型および C 型肝炎は、慢性化し、肝硬変または肝がんに至るウイルス性肝臓感染症である（WHO、2014h）。この感染は感染者の血液または体液への曝露によって伝播する。毎年 100 万人以上が B 型と C 型肝炎に関連した肝疾患で死亡している（WHO、2014o、2014p）。

ある職業群は、仕事中または彼らの労働と生活環境により B 型肝炎ウイルス（HBV）または C 型肝炎ウイルス（HCV）に感染するリスクが高い。リスクがある職業群の多くは、職業上 HIV 感染および STD のリスクにある人々と同じである。これらのグループは、性風俗労働者（Atkins & Nolan、2005）、汚染された鋭利な物体により経皮的傷害に曝される労働者（たとえば看護師、医師、実験室スタッフ、廃棄物労働者）（Corrao 他、2013；Singh、2009；WHO、2014n）、および自宅から離れて時間を過ごし、セックスワーカーのサービスを求めることが多い中程度のリスクの労働者（たとえば移民労働者、制服を着た労働

予防接種チームは、使用済み注射器を安全ボックスに処理する。



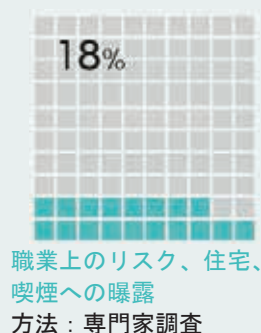
者のメンバー、鉱夫、トラック運転手、漁師)を含む（キリバス政府と太平洋共同体、2008；Manjunath 他、2002；Pinho 他、2011）。

HBV は性的接触による感染性が非常に高いが、これは必ずしも他の手段、たとえば性風俗労働者の調査が示すように麻薬の静脈注射による感染経路と切り離せるわけではない。それにもかかわらず、一般的に B 型肝炎は、低中所得国では一般集団よりも性風俗労働者においてより多くみられる（Camejo 他、2003；Forbi 他、2008；Zhang 他、2014）。一夫一婦制の相手間の HCV の性的感染リスクは極めて低い、男性と性関係を持つ男性間、特に随伴感染の事例では高くなっている（Tohme & Holmberg、

2010；WHO、2014p）。

医療従事者における職業的 HBV と HCV の人口寄与割合は、世界の C 型肝炎負荷が 0.3%で、年間 16,400 の HCV 感染に相当し；世界の B 型肝炎負荷が 0.3%で、年間 65,600 の HBV 感染に相当すると推定された（Pruss-Ustun 他、2005）。性風俗女性労働者、中程度のリスクの労働者、および一般の集団における罹患状況の比較に基づいて、成人の職業による HBV 感染の合計人口寄与割合は、2%（1-4%）と推定された。これらの推定値は疫学データに基づいている（追加情報については附属書 3.3 を参照）。高所得国では、鋭利な物体による負傷からの医療従事者の感染のみが考慮された。

結核



結核(TB)は結核菌によって起こる感染性細菌性疾患である。この疾患で年間 150 万人が死亡し、その 95%は LIMIC で起きている（2013 年）（WHO、2014m）。世界人口の約3分の1が潜在性の結核菌に感染しているが、僅かな割合（10%まで）のみが活動性結核へと疾患の進行が見られる。あるリスク要因によって結核への曝露、感染するリスク、または潜在性結核感染症から疾患への進行が影響を受ける（Lonnroth他、2009）。

たとえば過密状態または他の環境は、原因病原体の伝播に好都合で、感染し易い人々と結核感染患者の間で長期の密接な接触の機会が増える（Baker 他、2011；カナダ結核委員会、2007；Lienhardt、2001）。栄養不良は免疫系を低下させるので、結核への進行のリスクが増し、予後が悪化する（Jaganath & Mupere、2012；Schaible & Kaufmann、2007）。固体燃料からの屋内の煙（Sumpter & Chandramohan、2013）と間接喫煙

（Leung 他、2010）への曝露は、結核罹患率の増加に関連づけられているが、この関連の性質は十分理解されていない。

ある職業群は結核リスクが高い。鉦夫のシリカ粉塵への曝露は、結核発症の高いリスクに関連づけられており、粉塵規制などの保護対策を通じて低減できる場合がある（Gottesfeld 他、2011；NIOSH、2002；Rees & Murray、2007；Stuckler



人混みおよび家庭と職場の空気汚染への曝露は、TB の有病率を増加させる。

他、2013)。結核患者と接触する医療従事者も感染リスクが高く、この職業的曝露による結核人口の割合は約 0.4%と推定された (Baussano 他、2011)。拘束された人口 (牢獄、避難民キャンプなど) の間では結核罹患率が特に高い。牢獄のみでの曝露に起因する結核の割合は、合計結核負荷の 6%を超えると推定された (Baussano ほか、2010)。診断と治療のみに的を絞った疫学的影響は、たとえば多剤耐性と軟弱な医療制度がもたらす抗原投与により、予想されたより低くなっている。生活条件と労働条件、および特定のリスク要因に持続的に取り組む追加介入は、長期目標を満たす必要がある (Lonnroth 他、2009)。

世界の大部分に関して、合計結核の負荷の約 19% (5~46%) は環境に起因すると推定されたが、HIV の蔓延が結核の発生率に大きな影響を及ぼす地域では、環境要因の影響は比較的小さいようだった (推定は、2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照)。HIV/エイズの影響が強いアフリカの一部では、たとえば環境に関連する結核の人口寄与割合は、ほんの 14% (4~24%) と推定された。結核は強い環境要素を有するが、これは環境管理のみが蔓延を規制するとい

う意味ではない。しかし環境リスク要因の管理は、結核の疾病負荷を大幅に減少できる場合がある。

その他の感染症と寄生虫症

幾つかの寡少な疾病は、保健統計上は別途考慮されていないが、やはり環境要素を有する。例えば、感染した動物の尿または汚染した動物の尿を含む水への環境的/職業的曝露を通じて起こるレプトスピラ症；ラットの蚤を通じて感染する発疹チフス；感染した動物の処理中に職業的接触を通じて起こる Q 熱；感染した野良犬または他の家庭や野生動物との接触を通じて起こる狂犬病；デング熱と同じ蚊を通じて感染し、従って同様の方法で阻止できるチクングニア熱；その他のベクター媒介性の脳炎や熱；不十分な衛生状態と糞便に汚染された水に関連する A 型肝炎と E 型肝炎；汚染された埃を吸入することで起こるコクシジオイデス症またはヒストプラズマ症；飲料水を通じて起こるメジナ虫症；環境管理を通じて取り組むことができるクリミア・コンゴ出血熱 (Heymann、2008；WHO、2015a)。

新生児および栄養状態

新生児病態



新生児病態は、低出生体重、未熟児、子宮内胎児発育遅延、および新生児敗血症と感染症のような有害な妊娠転帰を含む。先天奇形は先天性異常に関するセクションに記載する。

2010 年、約 1,500 万の早産があり (Blencowe 他、2012)、結果的に 869,000 の死亡が生じた (Lozano 他、2012)。早産は新生児死亡の主なリスク要因で、後の生涯の多くの慢性的疾患に関連する。加えて毎年 300 万の死産が生じていると思われ、大多数が低所得国である (Lawn 他、2011)。低体重児の割合は 2007 年から 2012 年にかけて 5~9% の範囲だったが、低所得国で遥かに高くなり得る (世界銀行、2014)。

有害な妊娠転帰の高い率は、多様な環境または職業リスクに曝された母親に見られた。しかし環境曝露と有害な妊娠転帰を関連づけるエビデンスは限られており、多様な方法論的欠点を示している

(Ferguson 他、2013 ; Nieuwenhuijsen 他、2013 ; Slama 他、2008)。

環境大気汚染 (PM2.5、PM10、二酸化窒素、交通密度) への曝露は、早産、低体重および乳児死亡率を著しく増加させると信じられている (Ferguson 他、2013 ;

Nieuwenhuijsen 他、2013 ; Pedersen 他、2013 ; Proietti 他、2013 ; Stieb 他、2012)。固形燃料燃焼からの室内空気汚染は、幾つかのレビューで低体重 (Misra 他、2012 ; Patelarou & Kelly、2014 ; Pope 他、2010) と死産 (Pope 他、2010) の有意な決定要因であった。さらに屋内曝露、たとえば多環芳香族炭化水素またはベンゼンは、有害な妊娠転帰に関連するという幾つかのエビデンスがある (Patarou & Kelly、2014)。妊娠中の PM2.5 曝露を $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ まで減らすと、満期分娩の低体重を 22% だけ減らすと推定された

(Pedersen ほか、2013)。韓国の 7 つの都市での PM10 曝露に関連する低体重の人口寄与割合は、5% から 19% と推定された (Seo 他、2010)。

ここでの二次的な (受動) 喫煙は母親の受動喫煙を意味し、母親の喫煙による胎児の曝露を含まない。喫煙しない妊婦の受動喫煙は、死産のリスクを約 23%

(Leonardi-Bee 他、2011)、および低体重のリスク (Nieuwenhuijsen 他、2013) も増加すると推定された。家庭と職場での受動喫煙に起因する日本の低体重の割合は、それぞれ 16% と 1% と推定された (Ojima 他、2004)。

長時間労働と肉体的仕事量が多いことにより、早産のリスクが僅かに増加する場合がある (Palmer、Bonzini、Harris 他 2013) が、通常の仕事関連の活動による妊娠転帰に関しては、弊害は全体的にほとんどないか取るに足りないとわかっており

(Salihu 他、2012)、関連づけは交絡要因、偶然またはバイアスによる場合があると判断された (Palmer、Bonzini、Bonde 他、2013)。職業リスクによる他の有害な妊娠転帰はさらに賛否両論があり

(MacDonald 他、2013、Palmer、Bonjini、Harris 他、2013)、そのエビデンスはし

ばしば不足している。妊娠は職場の女性に対して妊娠関連の差別など大きな心理社会的ストレスを及ぼすことがあるが、有害な妊娠転帰との関連はまだ明らかではない（Mutambudzi 他、2011；Salihu 他、2012）。しかし出産年齢の女性を含む特定の作業集団が、多様な化学物質に強く曝され、有害な妊娠転帰への関連が疑われる場合がある（Pak 他、2013）。

かねてより賛否両論のあるエビデンス（El Majidi 他、2012）だが、ポリ塩化ビフェニル(PCB)やダイオキシンなどの内分泌かく乱化学物質への曝露と、低体重および早産との間の関連を示すエビデンスが蓄積されている（Chen Zee 他、2013；DiVall、2013；Govarts 他、2012；Kishi 他、2013；Meeker、2012；Nieuwenhuijse 他、2013）。また水の消毒副生成物、電子廃棄物への曝露、ヒ素および極端な天候事象と、多様で有害な妊娠転帰との間には関連があるというエビデンスもある（Beltran 他、2014；Grant 他、2013；Nieuwenhuijsen 他 2013；Quansah 他、2015）水の安全性が低く不衛生な状況は、サルモネラ感染症、リステリア感染症、エレ

シニア感染症またはインフルエンザ感染症のような多くの感染症に関する確定したリスク要因で、それらの感染が妊娠中に起こる場合、多様で有害な妊娠転帰が増加する（Campbell 他、2015）。54 の低中所得国の 66,000 施設を代表した医療施設に関する大規模調査では、それらの約 40%ですぐに水が利用できず、3 分の 1 は手洗い用石鹸がなく、5 分の 1 はトイレがなかった；このような供給不足は、新生児期を含めた分娩などの日常的サービスにおける感染症の予防や制御をする能力を損なう（Bartram 他、2015；WHO & UNICEF、2015）。また不良な WASH は栄養不足を起こし、胎児発達不良と他の妊娠合併症に関連する多様な感染症に容易に感染し易くなる（Campbell 他、2015）。

環境原因は、高所得国ではすべての有害な妊娠転帰の 6%（1~11%）、（環境リスクへの曝露がさらに高いと推定される）低所得国では 11%（2~27%）と推定された（推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照）。

様々な環境リスクが低体重や未熟児などの有害な妊娠転帰に関連していると考えられる。



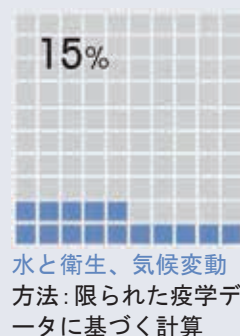
代表的な介入事例

- ベルギーでは屋内禁煙法の段階的導入に関連して、各段階で、早産のリスクの顕著な減少が見られた。その変化は、5 年の調査期間に渡って出産 1,000 例当たり 6 例の早産に相当した（B Cox 他、2013）。類似の結果が、米国における市全域の禁煙政策の導入後にも見られた（Page II 他、2012）。



環境大気汚染への曝露は、早産、低体重および乳児死亡率のリスクを増すと考えられる。

蛋白質エネルギー欠乏症



蛋白質エネルギー欠乏症は、栄養素の摂取量不足または吸収と利用障害により、身体の要求量に対しエネルギーや蛋白質が不足する場合に起こる（WHO、UNICEF、USAID、2015）。栄養状態は、低体重（低い年齢別標準体重）、衰弱（低い身長体重比）、発育阻害（低い年齢別標準身長）、および微量栄養素の欠乏から測定できる。2012年、世界中の5歳未満の1.62億の子供が発育阻害で、5,200万の子供が衰弱していた（UNICEF、WHO & 世界銀行、2013）。発育阻害の子供の56%はアジア、36%はアフリカに住んでいる。発育阻害、衰弱および低体重の子供は、急性呼吸器疾患、下痢症、麻疹および他の感染症による死亡の高いリスクを有する。100万以上の死亡の原因となっているのは発育阻害のみであり、2011年の子供の全死亡の17%に相当する（Black 他、2013）。発育阻害は、健康と機能への顕著な長期影響があり、運動技能と認知発達および成績低下との関連を示す（Black 他、2013）。

個人の栄養状態は、食物摂取、全身の健康および物理的環境に依存する。すべての3つの側面で、水と衛生状態の悪さは重要な役割を果たす。たとえば再発する感染症は栄養状態を損なう（Checkley 他、2008；Dewey & Mayers、2011；Kotloff 他、2013；Ngure 他、2014）。また、水や排泄物で汚染された食べ物を通じて一般的に感染するジアルジア症は、さらなる吸収不良を起こし、栄養不良のリスク

が高くなる (Escobedo ほか、2010 ; Halliez & Buret、2013)。

固有の腸管系感染症以外にも、不潔な生活条件と、発育阻害に関連する環境腸機能障害といわれる腸疾患との間の仮説的関連を立証するエビデンスは多い (Keusch 他、2014 ; Lin 他、2013 ; Ngure 他、2014;Predergast & Kelly、2012)。他所にも詳述するが、多くの感染症は環境要因に関連している；例えば下痢症は安全でない飲料水、衛生不良および身体の清潔さに関連し、世界の人口寄与割合は 58%である (Pruss-Ustun 他、2014)。水と衛生および栄養状態に関しては、直接のエビデンスも示されている (Dangour 他、2013 ; Ikeda 他、2013)。

間接的影響として、スラム街などで適切な水供給が利用できない場所では、ベンダー（水売り）からの水に支出する世帯所得の割合が高く、食費が犠牲にされるので、栄養不良の原因となる (Cairncross & Kinneer、1992)。遠い供給源からの水汲みは、人のエネルギーの大きな割合を消耗させ (Chikava & Annegarn、2013)、従って栄養失調の原因にもなる。栄養と健康への農業の貢献を最大化するために、栄養面に配慮した農業に関する国家プログラムが、開発されている (FAO、2014)。

農業は気候の影響を受けやすく、気候変動は主要な穀物の生産性に大きく影響する可能性があり、従って潜在的に栄養不良のリスクを増す (IPCC、2013 ; WHO、2014z)。さらに水不足の増大、人口増加、肉の消費および土地劣化は、追加的に食料の安全確保を減少させ、栄養不良を悪化させる可能性がある (Wheeler & von Braun、2013 ; 世界食糧計画、2009)。

子供たちの体重と栄養状態を調査 (ミャンマー)



水と衛生に起因する 58%の下痢症の負荷割合 (Pruss-Ustun 他、2014) と、発育阻害の約 25% (8~38%) は頻繁な下痢症状発現 (Checkley 他、2008) が原因であるという推定を組み合わせると、不十分な水と衛生に起因する栄養不良の寄与は 15% (10~19%) になる場合がある。この推定は多くの仮定に依存し、従って単なる概算推定である。これはまた、このセクションで示した栄養不良への他の潜在的環境影響を考慮に入れていないので、栄養不良への環境影響を過少に推定している。

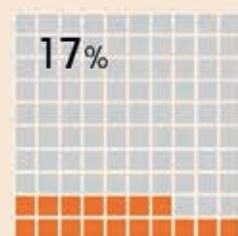


代表的な介入事例

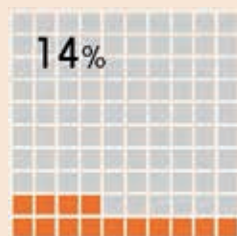
- 水質の向上、水道と水と衛生関連の習慣を改善する介入について体系的レビューとメタ分析を行った結果、介入により子供の栄養状態を改善できることを示唆するエビデンスが示されている。ただし、この分析対象の調査はいずれも高品質と格付けされなかったため、推定の不確定性は高い (Dangour 他、2013)。

非感染性疾患(NCD)

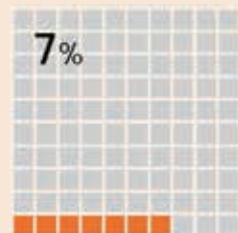
肺がん



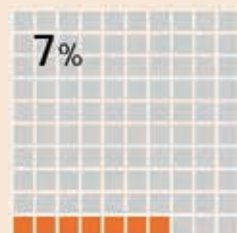
室内空気汚染
方法：CRA



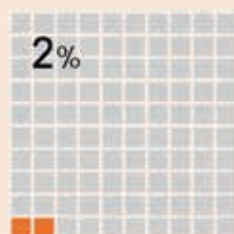
大気汚染
方法：CRA



残留ラドン
方法：CRA

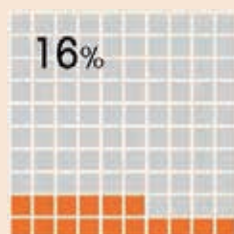


職業リスク
方法：CRA からのデータの結合



受動喫煙
方法：CRA

他のがん



化学物質、職業リスク、
UV と電離放射線、身体
活動、水と衛生
方法：専門家調査

がんは、正常な境界を越える異常な細胞発達および周囲や遠隔組織への浸潤と特徴づけられる（WHO、2011d）。世界中

の人々の約 5 分の 1 および先進国の人々の 3 分の 1 が、その生涯でがんと診断される（IARC、2014）。全体でがんは世界疾病負荷の 8%の原因である（DALY で）

（IHME、2014）。すべてのがんの約 9% は環境要因に起因すると推定された

（WHO、2011d）。それらの中で発がん物質への職業的曝露は世界の重要なリスクで（LIM 他、2012）、すべてのがんの 2%~8%の原因である（Purdue 他、2014）。たとえば英国では、すべてのがん死亡の 5.3%が職業リスクによって生じると推定された（Rushton 他、2012）。環境要因は子供のがんの原因で（IARC、2014；Norman 他、2014）、環境リスク要因への初期の曝露は、後の人生でがんの発症に影響し続ける（Carpenter & Bushkin-Bedient、2013）。またがんは、喫煙、飲酒と食事、および幾つかの遺伝的要因など環境に直接関連しない多くのリスク要因を有するが、今回の研究では考慮しない。

2012 年、肺がんはほぼ 160 万の死亡の原因となっており、がん関連死亡の最大の原因であった（WHO、2015d）。喫煙は肺がん発症の最も重要な要因であるが、ヒトでは 20 以上の環境および職業的物質が肺の発がん物質であると分かっている（IARC、2015）。たとえば石炭またはバイオマスの屋内燃焼からの室内空気汚染は、肺がんリスクの実質的な増加に関連した（Hosgood 他 2011；Kurmi 他、2012）。また家庭および職場などの屋内環境で見つけられる放射性天然ガスであるラドンへの曝露は、ラドンへの曝露 100Bq/m^3 ごとに、追加的な肺がんリスク 7%増加に関連付けられた（Zhang 他、2012）。2004 年、受動喫煙は 21,000 以上の肺がん死亡を起こしたと推定される（Oberg 他 2011）。職業（Nielsen 他、2014）と家庭（Goswami 他 2013）のアスベスト曝露



黒色腫は過度な紫外線曝露に関連するが、人々はオゾン層を枯渇させ続け、多くの人々が身体の日焼け防止をしていない。

(クリソタイルを含む) は、肺がん、および肺の外皮の大部分の稀有ながんである中皮腫を起こす(十分な証拠) (IARC、2015)。さらに多くの環境的および職業的曝露が肺がんの原因と証明されており、ディーゼルエンジンの排ガス、六価クロム、シリカ粉塵、コークスまたはアルミニウム生産、および塗装などがある

(IARC、2015)。これらのすべての原因は、十分なエビデンスに裏付けられている(本セクションで扱うエビデンスはヒトでのエビデンスを指す)。これらの曝露の一部は、有害廃棄物の現場にも関連している(Chatham-Stephens, 2013)。肺がんの14%は環境大気汚染、17%は室内空気汚染(WHO、2014c; WHO、2014d)、6.5%は残留ラドン、1.8%は受動喫煙、および6.6%は職業リスク(DALYで)(IHME、

2014)に起因すると推定された(DALYで)(IHME、2014)。

大腸がんと**直腸がん**は、2012年70万以上の死亡の原因となった(WHO、2015d)。

「2010年度世界疾病負荷調査」(GBD 2010)は、大腸がんと直腸がんの27%

(DALYで)が、低い身体活動に起因すると推定した(IHME 2014)；身体活動レベルは環境によって改善できる。しかし他のレビューはより低い数字を提供した(<10%) (Lee 他、2012；Park 他、2014；Wang 他、2012)。国際がん研究機関

(IRAC)は、さらにこの種のがんの2つの環境リスク要因として、放射線(十分なエビデンスで立証)およびアスベスト(限られたエビデンスで立証)を挙げている(IARC、2015)。

乳がんは女性の最も致命的ながんで、2012年に50万の死亡が生じた(WHO、2015d)。GBD 2010は、乳がん症例の30%が環境に影響される運動不足または低い身体活動に起因すると推定した(IHME)。大腸がんに関して、他の分析はより低い数字を提供した(8~10%) (Lee 他、2012; Wang 他 2012)。電離放射線との因果関係は、若い年代で曝露された女性の調査からの強いエビデンスで立証されている(IRC、2015)。PCB、エチレンオキシドおよびシフト勤務などの幾つかの環境曝露との因果関係は、限られたエビデンスで立証されている(IARC、2015)。

2012年、リンパ腫/多発性骨髄腫および白血病は約30万の死亡の原因であった(WHO、2015d)。因果関係は無数の環境曝露と職業曝露とで報告されている。たとえば次の物質への曝露：ベンゼン、ホルムアルデヒド、ゴム製造プロセスの化学物質、電離放射線(十分なエビデンス)、および様々な殺虫剤と除草剤(ダイアジン、グリサホート、マラチオン)、化学物質(ジクロロメタン、トリクロロ

エチレンなどの溶剤)、および石油精製への職業的曝露(限られたエビデンス)(IARC、2015)。たとえば多くの有機化学物質などの生産およびある種のゴム、染料、殺虫剤または洗剤の生産で起こる強いベンゼンへの曝露は、ほぼ3倍の白血病のリスクに関連付けられている

(Khalade ほか、2010)。製造業で広く用いられる物質、ホルムアルデヒドは無数の消費財に含まれ、従って職場と家庭で多くの大気曝露を起こす。白血病の原因としてホルムアルデヒドへの曝露は、十分なエビデンスで立証されている

(IARC、2015)。殺虫剤への家庭での曝露と妊婦の曝露は、小児白血病のリスクが増加することを示した(限られたエビデンス)(Turner 他、2011; Van Maele-Fabry 他、2011)。またX線とガンマ線も白血病を起こす(十分なエビデンスで立証されている)(IARC、2015)。送電線が発する超低周波磁界も、小児白血病の発症を立証する限られたエビデンスがある

(Calvente 他、2010; IARC、2015; Kheifets 他、2010)。世界の白血病の1.1%は職業リスクに起因すると推定された(IHME、2014)。

1世紀前の昔の光景—染色前に皮革を洗浄する労働者(Fez, Morocco)。皮なめし工業で用いられる多くの化学物質は様々ながん形成と関連づけられる。



2012 年、口腔がんと中咽頭がんは 30 万の死亡の原因であった(WHO、2015d)。アスベストへの曝露と喉頭がんの因果関係は、十分なエビデンスで立証されている(IARC、2012)。喉頭がんを著しく増加させるリスクは多くの生産と運送業で観察されており、鉱夫、仕立屋、鍛冶屋、ツール製造業、塗装職人、煉瓦職人、大工、および運送機器オペレータを含み、潜在的リスクは、多環芳香族炭化水素、エンジン排ガス、繊維粉塵、およびゴム産業での労働を含む(メタ分析から合併されたリスク)(Bayer 他、2014; Paget-Bailly 他、2012)。木材粉塵とホルムアルデヒドは、上咽頭がんのリスク要因として特定されている(IARC、2015; Jia & Qin、2012)。喉頭がんの 3.6%および上咽頭がんの 0.5%は、職業リスクに起因すると推定されている(IHME、2014)。

2012 年、17 万人以上が膀胱がん で死亡した(WHO、2015d)。能動喫煙はこれらががんの大部分の原因で、たとえば尿路上皮膀胱がんの 50%を起こすが、職業的曝露と環境曝露も重要な役割を果たす(Burger 他、2013; IARC、2015)。十分な一貫したエビデンスにより、飲料水の中の一定閾値以上(たとえば 50 μ g/L)のヒ素が、膀胱がんのリスクを増大すると立証されている(Christoforidou 他、2013; IARC、2015)。また十分なエビデンスにより、膀胱がんにおける住血吸虫症の主な病原体であるビルハルツ住血吸虫との関連を立証している。住血吸虫症は、水と衛生の管理を通じて予防できる。塗装職人(十分なエビデンスで立証された)(IARC、2015)では、膀胱がんの関連リスクが 25%増加した(Guha 他、2010)。限られたエビデンスであるが、ドライクリーニング屋、理美容師および繊維製造業者等の職業、および印刷プロセスへの曝露も、膀胱がんに関連していた(IARC、2015)。理美容師のリスクは職場での長い滞在時間と共に増加した(Harling 他、2010)。膀胱がんのもう一つの重要なリ

スク要因は、芳香族アミン(2-ナフチルアミン、4-アミノビフェニル、およびベンジジン)(十分なエビデンス)への曝露で、プラスチック、化学物質、染料およびゴム産業での作業を通じて起こる(Letasiova 他、2012)。芳香族アミンはディーゼル排ガスにも存在する。電離放射線への曝露などのさらに大きい環境リスク要因が、因果関係として報告されている(十分なエビデンス)(IARC、2015)。

2012 年、黒色腫と他の皮膚がんはほぼ 10 万の死亡を占めた(WHO、2015d)。紫外線(UV)は黒色腫のリスクを増加させる(IARC2015)。たとえば屋外での作業を通じた職業上の紫外線への曝露は、基底細胞がんと扁平上皮がんのリスクを増大させることが示されている(Bauer 他、2011; Schmitt 他、2011)。屋内日焼けは、頻繁なサンベッドの使用により増大するがんのリスク、および黒色腫の 16~25%高いリスクに関連した(Boniol 他、2012; Colantonio 他、2014)。屋内日焼けは、基底細胞がんと扁平上皮がんとも関連した(IARC、2016; Wehner 他、2012)。英国では、黒色腫の 86%が過剰な紫外線への曝露に起因した(Parkin 他、2011)。米国、ヨーロッパおよびオーストラリアに関しては、屋内日焼けによる人口寄与割合は、非黒色腫皮膚がんに関して 3~22%、黒色腫に関して 3~9%と推定された(Wehner 他、2014)。ポリ塩化ビフェニル、ヒ素、すす、および電離放射線などの他の環境曝露と職業曝露も、皮膚がんに関連する(IARC、2015)。

他の様々な種類のがんが環境曝露と職業曝露に関連する;たとえば子宮頸がん、卵巣がん、前立腺がん、肝がん、胃がん、甲状腺がんおよび中皮腫である。プルトニウムと塩化ビニルは、肝がんの高いリスクに関連する(十分なエビデンス)(IARC、2015)。

さらに肝がんの 17%は、真菌、主にアスペルギルス・フラバスとアスペルギルス・パラシチクスが生じる有害化学物質

である食物のアフラトキシンに関連すると推定された (IARC、2015; Liu 他、2012)。アスベストへの曝露は、卵巣がんと中皮腫のリスク要因である (Camargo 他、2011; IARC、2012)。卵巣がんの約 0.7% は職業リスクに起因すると推定される (IHME、2014)。様々な環境要因と職業要因が前立腺がんのリスクとして示唆されており、ゴム産業におけるヒ素、カドミウムおよび殺虫剤マラチオンを含む (限られたエビデンス) (IARC、2015)。ゴム製造業での作業 (十分なエビデンス) (IARC、2015) は、胃がんの確立されたリスク要因である。アスベストへの曝露と胃がんの関連 (限られたエビデンス) (IARC、2015) は、最近公開されたメタ分析でさらに立証されている (Peng 他、2014)。電離放射線も骨がん、食道がん、胃がん、大腸がん、直腸がん、脳腫瘍、

甲状腺がん、および唾液腺がんの増大するリスクを起こす (IARC、2015)。

世界的に肺がんの 36% (9~19%) は環境要因に起因すると推定され、高所得国では 20% および低所得国では 46% であった。高所得国では、男性の肺がん以外のがんの約 16% (7~38%)、女性では 13% (7~28%) が環境に起因すると推定された。低中所得国では、対応する人口寄与割合は男性で 18% (7~48%)、女性で 16% (7~38%) であった。肺がんの推定は CRA からのデータの組み合わせ、他のがんは 2005 年専門家調査に基づいている (セクション 2 と附属書 3.2 を参照)。世界的に、すべてのがんの 20% (9~43%) が環境に起因すると推定され、毎年 170 万の死亡が起きている。



代表的な介入事例

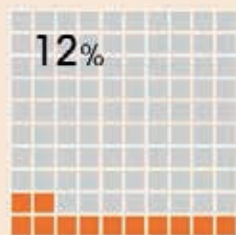
- 教育による介入と複数要素の介入により、屋外労働者の日焼け予防行動を推進することができる (Horsham 他、2014; Reinou 他、2013)。しかし、一般公衆の場合は、行動カウンセリングにより、日焼けを予防する行動をわずかに増やし、屋内日焼けと皮膚色素沈着を若干減少させたのみであった (Len 他、2011)。従って現在、米国予防医療専門委員会は、子供と 24 歳未満の青少年の皮膚がんを予防する行動カウンセリングのみを推奨している (Moyer & Force、2012)。屋内日焼けを減らす潜在的な介入方法としては、課税、年齢制限、広告禁止または日焼けサービスの禁止などがある (Watson 他、2013)。
- 職場の禁煙に関する法律は受動喫煙への曝露を減らし、従って様々な国の肺がんのリスクを減らした (Jaakkola & Jaakkola、2006)。
- がん関連化学物質に関する法令、たとえばヨーロッパの REACH (規制、評価、認可および化学物質の制限) 規則は、EU における化学物質の生産、輸入および使用に関する規制に大きな影響を及ぼしている (Rigolle 他 2013)。がん予防に関する既存の国家および国際的環境健康政策に関する例は、記事に記載されている (Espina 他、2013)。
- 発がん物質を危険でない物質に置き換える作業場の代替プロセスまたは発がん物質の代用と段階的削減に関する規制 (Espina 他、2015)。
- アスベスト使用の禁止 (Jarvholm & Burdorf、2015)。
- 職業上・環境上のがんに関する介入については、WHO がん予防ガイドも参照 (WHO、2007)。



経済的評価

- 2006 年、イタリアにおける職業上のがんの死亡によるコストは、間接的経済損失で約 3 億 6,000 ユーロ、医療コストで 4 億 5,600 ユーロと推定された（Binazzi ほか、2013）。
- アフリカにおける収穫前後のアフラトキシン規制戦略は、肝細胞がんによるコストと介入実施による投資コストを比べると、高いコスト節約効果があると判断された（Wu & Khlangwiset、2010）。
- 運動不足は、がんを含む 5 つの主な NCD に関する中国の合計年間医療コストと非医療コストの 15%以上の原因となると推定された（Zhan & Chaaban、2013）。2009 年、カナダ成人の運動不足の合計医療コストは 68 億カナダドルと推定され、全体の医療コストのほぼ 4%に相当した（Janssen2012）。
- 2008 年、職業上の肺がんと膀胱がんはスペインの国民健康システムに 8,800 万ユーロの費用を要した（Garcia Gomez 他、2012）。2010 年、フランスでの職業的呼吸器腫瘍もかなりの経済負担を要することを示した（Serrier 他、2014）。
- たとえば英国とドイツにおける改善対策を通じた家庭のラドン曝露予防規則は、高いコスト効果があると推定された（Coskeran ほか、2006；Gray 他、2009；Haucke、2010）。
- イタリアにおける汚染廃棄物場所と有害廃棄物投棄場所を清掃するための経済投資は、健康影響を予防する費用対便益にかなった対策と判断された（Guerriero 他、2011；Guerriero & Cairns、2009）。
- 米国における学校主体の日焼け安全教育プログラムである SunWise School Program の評価は、1 ドルの投資に対して、医療費と生産性の損失が 2~4 ドル節約されると結論づけた（Kyle 他、2008）。類似の結果が、オーストラリアの SunSmart cancer prevention programme でも得られた（Shih 他、2009）。またリスクに曝される集団を目標にしたオーストラリアのサンルーム規則は、経済的に実行可能な可能性がある（Hirst 他、2009）。しかし紫外線保護は、多くの人々が子供のくる病および骨粗鬆症などの様々な病態を防ぐためのビタミン D の合成には日光が必要であることを考慮に入れる必要がある（Holick、2006）。

精神行動障害と神経疾患



化学物質、職業リスク、
建築環境、気候変動、騒音
方法：専門家調査

精神行動障害と神経疾患は世界中のわずか 3.0%の死亡原因とされるが、世界の疾病負荷の 10%を占める（WHO、2015d）。この数は、2020 年までに 15%に上昇すると見積もられている（WHO、2014u）。60 歳以上の成人の約 15%が精神障害または神経障害を病んでいる（WHO、2013f）。主な精神障害は、鬱病性障害、双極性障害、統合失調症、アルコールと

麻薬使用障害、不安障害、摂食障害、発達障害、および知的障害を含む。主な神経疾患は、アルツハイマー病、パーキンソン病、多発性硬化症、偏頭痛および非偏頭痛を含む。鬱病性障害はこれらの病態の中で最も多く、世界中の 3 億 5,000 万人以上が苦しんでいる（WHO、2012a）。

これらの疾患の大部分は、環境または職業と軽度から中等度の関連がある。鬱病は、たとえば職場での高い要求と低い管理レベル（Andrea ほか、2009；Niedhammer 他、2014；Tennant、2001；Wang 他、2008）、および陸軍退役軍人などの幾つかの職業を通じて（Blore 他、2015）、職業的ストレスに関連している。



職場での職務ストレス、低い意思決定範囲、高い心理社会的要求および職の不安定さは、鬱病などの一般的な精神障害に顕著に関連する。

職場での職務ストレス、低い意思決定範囲、低い社会支援、社会心理的要求、および職の不安定さは、主に軽度から中等度の鬱病と不安障害を含む一般的な精神障害に著しく関連する (Stansfeld & Candy, 2006)。さらに仕事と生活のアンバランスは鬱病の原因であると報告された (Hammig & Bauer, 2009)。鬱病は幾つかの殺虫剤の使用とも関連するが、エビデンスはごく限られている (Freire & Koifman, 2013)。適切な環境によって促進される身体活動は、鬱病と不安症状の軽減に寄与することが示された

(Mammen & Faulkner, 2013)。麻薬使用と飲酒は、コカ栽培、または芸能やアルコール産業での仕事 (Tutenges ほか, 2013) といった職業環境と関係がある。

心的外傷後ストレス障害は、洪水、地震、火災などの災害に関連付けられており、部分的に環境対策によって阻止できる場合がある (Neria 他, 2008)。ダムと土地利用分布は、たとえば洪水対策として活用でき、建築方法改善により火災と地震に対して一層強靱性を確保することができる。心的外傷後ストレス障害は主に警官、消防士、救急隊員および人道的支援

労働者が含まれ、職務上頻繁に外傷事象に触れるためとされる (Connorton ほか, 2012; Skogstad 他, 2013)。気分障害と不安障害も、職務ストレスおよび仕事と家庭/個人生活のアンバランスに関連する (Andrea 他, 2009; Wang, 2006; Wang 他, 2008)。過密建築区域での居住と移民などの環境要因は、統合失調症のリスクに影響することが示された (Vilain 他, 2013)。

様々な化学物質への曝露は、神経発達に影響を及ぼす。小児期の鉛への曝露は、注意集中障害に関連し、他にも無数の化学物質と神経発達障害の関連のエビデンスが累積している (Grandjean & Landrigan, 2014; Polanska 他, 2013; Polanska 他, 2014)。知的障害は、鉛、メチル水銀および他の汚染物質への小児期の曝露によっても起こることが示された (Axelrad 他, 2007; Lanphear 他, 2005)。エビデンスは限られているが、周産期における有機リン殺虫剤などの内分泌かく乱化学物質への曝露は、自閉症と注意集中障害の発症に関連する可能性がある (Bergman 他, 2013; de Cock 他, 2012)。

パーキンソン病は、職業と非職業環境での殺虫剤への曝露に関連している (Allen & Levy, 2013)。まだ断定的ではないが、パーキンソン病とアルツハイマー病などの他の神経変性疾患と、様々な殺虫剤、溶剤および金属との関連が疑われている

(Baltazar 他, 2014; Jiang 他, 2013; Tanner 他, 2014)。癲癇 (てんかん) は職場などでの頭部傷害に関連している (WHO, 2012b)。またメチル水銀、神経毒性物質および大気汚染への曝露が癲癇と関連があるとされている (Cakmak 他, 2010; Yuan, 2012)。さらに癲癇は、それ自体が環境に関連する他の疾病の結果として現われる場合がある他の疾病の結果として現われる場合がある。脳卒中は1つの例であり、従って癲癇は、身体活動を促進する環境を設置し、大気汚染を減らすなどの活動によって間接的に予防できる場

合がある。もう一つの例は、環境に関連するマラリア(マラリアのセクションを参照)で、脳性マラリアは、癲癇に関連があるとされる(Anyanwu、1999 ; Asindi他、1993)。紫外線への曝露不足は、**多発性硬化症**のリスクに影響すると繰返し示されている：多発性硬化症と、受動喫煙、有機溶剤および交代制勤務との関連も示唆されている(Hedstrom他、2015)。

不眠症は環境要素と職業要素を有し、主に居住地と職業の騒音、職業上のストレス、不規則な労働時間または時差ぼけ(ジェットラグ)による(Porkka-Heiskanen 他、2013 ; WHO ヨーロッパ地域事務所、2009)。偏頭痛と他の頭痛の引き金となるのは、明るい光、空気質、臭い、ストレスおよび騒音であると報告された。家庭、職場または教室での誘因を改善すると、注意力と生産性を改善する場合がある(Friedman & De ver Dye、2009)。その他の障害は、都市域の人口密度および地方の環境の質の悪さに関係することがある。気候変動は、メンタルヘルスに外傷を通じて直接、あるいは身体的ストレス(たとえば極度の熱への曝露)または環境劣化(Berry 他、2010)を通じて間接的に影響することがある。

フィンランドでは、精神障害の4%と神経性疾患の3%は職業に関連した

(Nurminen & Karjalainen、2001)。フランスでは精神障害の15~20%が男性の職務ストレス、14~27%が女性の職務ストレスに起因した(Sultan-Taieb 他、2013)。ヨーロッパでは、精神障害の18%と45%が職務ストレスと職の不安に起因した(Niedhammer 他、2013)。

全体として、神経精神障害の疾病負荷への環境的原因は比較的中等度で、人口寄与割合は12% (3~30%) と推定された。最大の環境要素による神経精神障害は、鬱病と不安障害、アルコール障害、偏頭痛と非偏頭痛、癲癇、および小児行動障害を含み、人口寄与割合は12%-20%の範

囲であった(推定は2015年専門家調査に基づく、セクション2を参照)。



代表的な介入事例

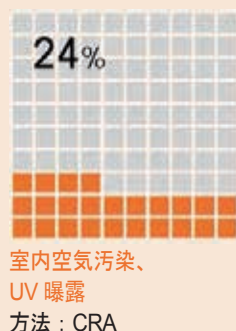
- 公園やレクリエーション施設が、近隣社会との一体性が高く積極的に使用できる場合は、それらのスペースを使用しないラテンアメリカ人と比べて、使用するラテンアメリカ人の鬱病症状が少ないという関係にあった。したがって鬱病を減らすために公園やレクリエーション施設の積極的使用を促進する戦略が試行されるべきである(Perez 他、2015)。
- 職場監督者向けのストレス軽減プログラムは抑鬱症状および病気休暇を減少させることが示されている(Kawakami 他、1997)。



経済的評価

- 運動は、軽度から中等度の鬱病と様々な不安障害に取って代わるコスト効果のある治療であることが示された(Carek 他、2011)。
- 米国における1960年前の全住宅の鉛を含まない窓への取替えは、少なくとも670億ドルの正味利益を生む場合がある；追加的な利点としては、たとえば注意欠陥多動性障害の回避、犯罪と非行の減少、および気候変動関連の長期的コストへの影響が含まれる(Nevin 他、2008)。

白内障



白内障は世界中の失明の主な原因である。世界的に白内障は失明の 51%の原因で、推定 2,000 万人がこの目の変性疾患に悩んでいる（WHO、2014f）。白内障は明確な視野を遮る目のレンズの曇りである。白内障は手術で改善できるが、必要な医療サービスは多くの諸国で限られている（WHO、2014f）。

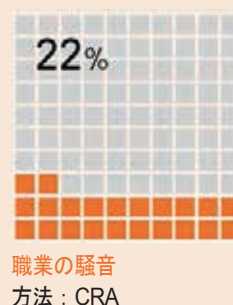
白内障の有病率は年齢とともに増える。白内障は幾つかの環境要因に関連している。紫外線への曝露は白内障発生の顕著な要因である。世界的に皮質白内障の約 5 分の 1 は紫外線放射が原因である

（Lucas 他、2008）。成層圏のオゾン層の減少によりますます紫外線曝露が増え、それに従って白内障発症のリスクがさらに増える可能性がある（Norval 他、2011）。また調理用コンロの煙への曝露も白内障形成のリスクを増し、女性では白内障の人口寄与負荷の割合が 35%で、世界では白内障の合計負荷は 24%と推定される（DALY で）（WHO、2015d）。

白内障の率は、紫外線保護対策（目の保護具、ツバのある帽子など）（AOA、1993）、調理用コンロの煙への曝露の減少、およびクリーンな代替燃料の使用など、環境介入によって減少する場合がある。

合計すると、調理用コンロの煙に関連する負荷に基づいて、すべての白内障の約 24%は環境リスクに起因すると推定される（CRA、セクション 2 を参照；WHO、2015d）。

難聴



世界中で約 3 億 6,000 万人が難聴に苦しみ（WHO、2014d）、大多数(91%)は成人である。聴覚障害は、成人では聞こえる方の耳で 40dB 以上の聴覚損失を指し、両耳で 25dB 以上は正常な聴覚の聴力閾値である（WHO、2014h）。「難聴」は、補聴器を使えば音声言語を通じてコミュニケーションが可能な軽度から重度の聴覚損失者を指す。「聾啞」者は、ほとんどまたは全く聞こえないことを意味する深刻な聴覚損失者である。世界人口の 65 歳の 3 分の 1 以上が難聴を患い、最も顕著な地域は南アジア、アジア太平洋、サハラ以南のアフリカである（WHO、2014h）。

難聴と聾啞は、先天的原因（たとえば風疹などの妊娠中の母体感染、妊娠中の薬品の不適切な使用、低体重、出生時仮死）または後天的原因を有する。後天的原因は、麻疹などの感染症、慢性の耳感染症、耳毒性薬物の使用、加齢関連難聴、頭部負傷、および過度の騒音の結果を含む（WHO、2014h）。

労働者は、難聴のリスクを増す過度の騒音と耳毒性物質に曝露されることがある（EU-OSHA、2009；Kurmish & Apps、2007；Nies、2012）。鉱業、製造業、建築作業、またはナイトクラブでの労働は、職業的に後天的難聴のリスクの増大に関連する（Kurmish & Apps、2007）。2010 年、世界中で仕事での過度の騒音への曝露は、

難聴の 22%の原因であった（IHME、2014）。過剰なレベルの音楽、または他のレジャー関連騒音への曝露も、難聴の高いリスクに関連する聴覚症状を誘発する（Zhao 他、2010）。

騒音性難聴と耳毒性難聴は、大部分予防可能である。職業騒音への曝露の有害性を減らす予防活動は次を含む：設備対策（たとえば工業機械類からの騒音を減らす）、行政対策（たとえば労働者が騒音環境で過ごす時間を制限する）、および身体保護器具（たとえば耳覆いと耳栓）。総合的プログラムは、騒音監視と労働者の認識の向上/研修、および聴力検査も含む（Hong 他、2013；OSHA、2014）。同

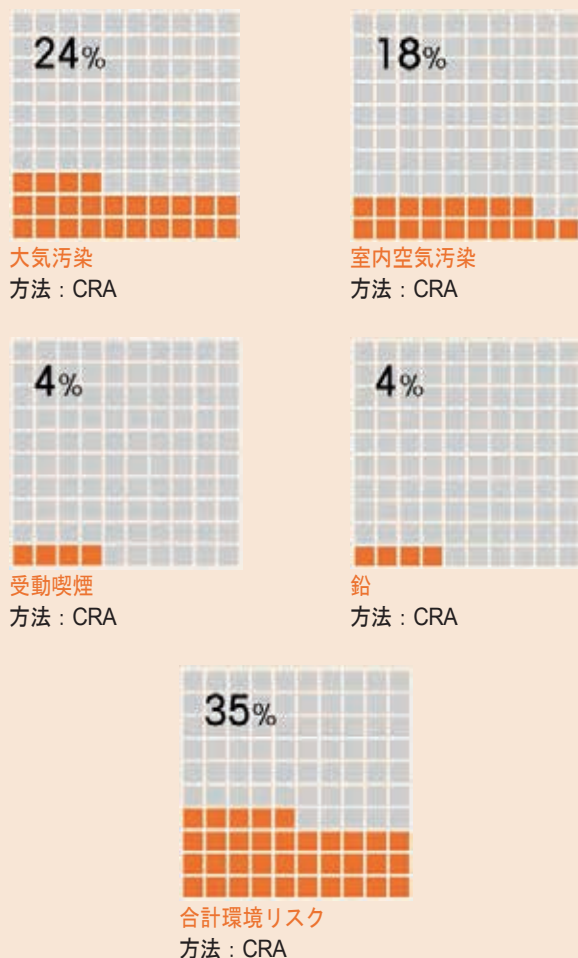
様に、監視と規制対策は、耳毒性物質への曝露を減らすことができる（EU-OSHA、2009）。騒音に対する意識の向上、身体保護具の使用、および適切な法令の実施も、レクリエーション等での大音響への曝露の防止に有効である（たとえば音楽コンサート、スポーツイベント、銃スポーツ、ヘッドホン使用の個人的ステレオシステム）（WHO、2014h）。

環境による難聴の疾病負荷は 22%（19~25%）に上ると推定され、公衆衛生エビデンスに基づいてレジャー騒音のエビデンスが蓄積しつつある（方法：CRA；IHME、2014）。

労働者は耳保護具なしに金属を研磨する
（カンボジア）。



虚血性心疾患



虚血性心疾患(IHD)は、世界中の死亡率と身体障害の主要な原因で、DALYで世界疾病負荷の6.0%、世界の死亡の13%を占める(WHO、2015d)。高血圧、食事、身体活動および喫煙は最も重要なリスク要因(Lim 他、2012)であるが、多様な環境要因もこの疾患の非常に重要な原因である。

最も重要な環境リスク要因は大気汚染で、IHDの発症と死亡のリスクを増す(Brook ほか、2010 ; Yamamoto 他、2014)。2012年、大気汚染への曝露は、寿命を数年縮め、世界のIHDの負荷の約24%の原因であった(DALYで)(WHO、2014d)。固形燃料を用いる調理、暖房および照明は、IHDのもう一つの大きな環境リスクである。固形燃料での調理は世界人口のほぼ半数で行われ(Bonjour 他、2013)、その結果の煙は、たとえば粒子状物質、

一酸化炭素および二酸化硫黄などの大気汚染と類似の要素から成る。このように煙はIHDの発症と進展に類似の効果があるようである(Uzoigwe 他、2013)。IHDの世界の負荷の約18%は、室内空気汚染に起因した(WHO、2015d)。受動喫煙への曝露は心疾患を増加させ

(Dunbar 他、2013 ; Kaur 他、2004)、IHDによる世界のDALY損失の3.6%を占めた(IHME、2014)。

IHDのもう一つの環境リスク要因は、鉛への曝露である。職業上の鉛への曝露、たとえば鉱業と加工産業、および鉛への非職業曝露、たとえば交通排ガスと塗装の鉛(Poreba 他、2011)は、血圧を高め(Navas-Acien 他、2007)、IHDの最も重要なリスク要因である。鉛への曝露は、世界のIHD負荷の4.0%を占めると推定された(IHME、2014)。

他の様々な環境曝露がIHDに結び付けられ：飲料水のヒ素への強い曝露では、疾病のリスクがほぼ2倍になった(Moon 他、2001)。さらにエビデンスでは、持続的有機汚染物とこの疾病の関連が浮かび上がっている(Lind & Lind、2012)。道路や航空交通の環境騒音は、ストレスレベル、心拍数、血圧およびIHDを増加させることを示している

(Argalasova-Sobotova 他、2013 ; Ndrepepa & Twardella、2011)。建築環境の特質は、人々が身体活動に従事するかどうかに関わらず影響することがある(Sallis 他、2012)。低い身体活動は、世界のIHD負荷の31%を占めると推定された(HIME、2014)。加えて、心疾患は極端に高い温度と極端に低い温度に伴って増加する

(Cheng & Su、2010 ; Kysely 他、2009 ; Sun、2010)。

労働条件もIHDに関連する：たとえば厳しい要求と社会的支援の欠如(Pejtersen 他、2014)、週5時間を超える労働

(Kivimaki 他、2015)のストレス、および空気汚染(Fang 他、2010)と騒音(Tome

他、2010) などが含まれる。職場の精神的ストレス（厳しい要求と低い管理権）は、IHD のリスクを 23% 増大することがわかっており、全 IHD 症例の 3.4% がこのリスク要因に起因した（Kivimaki 他、2012）。仕事の不安の高低も IHD と 32%（9~59%）の高い尤度で関連付けられた（Virtanen 他、2013）。交代制勤務は冠動脈イベントを 24% 高め、心筋梗塞を 23% 高めた（Vyas 他、2012）。主要要素としてデスクワークに伴う着座した行動は、心疾患のリスクを 18% 増加させると推定された（Chomistek 他、2013）。総じて職業リスクは、フィンランドで IHD による死亡の 17% を占めた（Nurminen & Karjalainen、2001）。米国では IHD 負荷の約 12% が、20~69 歳の年齢層で職業

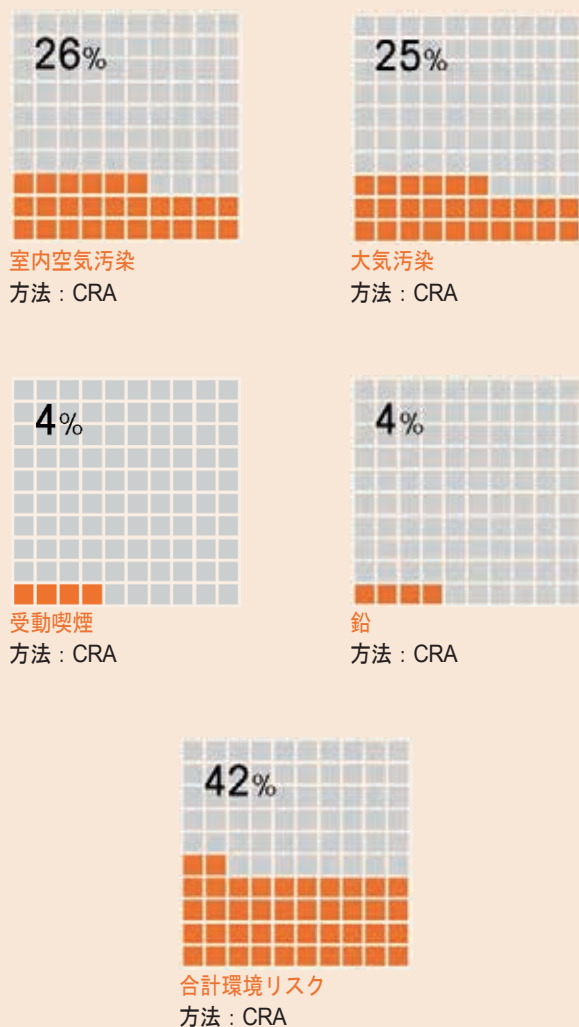
に関連した（Steenland 他、2003）。職場の受動喫煙への曝露に起因する IHD 症例の割合は、国別で 1~9% の範囲と推定された（Jaakkola & Jaakkola、2006）。フランスでは IHD 罹患率 8.8%~10.2%、IHD 死亡率の 9.4%~11.2% が、男性の職務ストレスに起因すると推定された（Sultan-Taieb 他、2013）。

総じて IHD の合計負荷の 35%（26~46%）が環境に起因した。介入の例は、脳卒中のセクションに述べている。同じ介入が両方の心疾患を減らすのに有効だからである。これらの推定は、CRA タイプの評価からのデータの組み合わせに基づいている（セクション 2 と附属書 3.2 を参照）。

大気汚染の原因となる石炭火力発電所



脳卒中



脳卒中は、IHD に次ぐ世界の死亡率の 2 番目に重要な原因である。脳卒中の死亡率は減少しつつあるが、虚血性脳卒中と出血性脳卒中の世界の負荷は、罹患患者数、死亡数および DALY 損失の観点から 1990 年から 2010 年にかけて顕著に増加した。脳血管疾患からの疾病負荷の大部分は低中所得国で起きている (WHO、2015d)。

脳卒中のリスク要因は IHD の要因に類似しており、高血圧が虚血性脳卒中と出血性脳卒中の主なリスク要因で、68%の原因リスクを有する (IHME、2014)。他の重要なリスクは、様々な食事要因と能動喫煙を含む (IHME、2014)。

IHD に関しては、多様な環境要因が脳血管疾患の負荷の原因である。大気汚染は煙により増加する入院と死亡に関連している (Galimanis 他、2009)。虚血性脳卒中と、微粒子 (PM25) への短期・長期の増大する曝露との関連のエビデンスが増加している (Brook 他、2010 ; Burnett 他、2014)。また増大するオゾン層レベルへの短期曝露も、脳卒中の発生率に関連付けられた (Henrotin 他、2007)。2012 年、世界の脳卒中負荷の 25% (DALY で) は大気汚染に起因した (WHO、2015d)。

PM2.5 曝露へのもう一つの重要な原因は、主に固形燃料での調理と暖房を通じた室内空気汚染である。したがって室内空気汚染への曝露は高い血圧に関連している (Baumgartner 他、2011)。2012 年には脳卒中負荷の 26%が室内空気汚染に起因した (WHO、2015d)。

能動喫煙と同様に、受動喫煙への曝露は脳血管疾患の重要なリスク要因である。非線形用量-反応関係は、低い曝露でもリスクが大幅に増大すると既に説明されている。受動喫煙による脳卒中発病率の増加するリスクは 25%であり、煙草 5 本への毎日の曝露で 16%から 40 本への毎日の曝露で 56%に上った (Oono 他、2011)。2010 年、受動喫煙は世界の脳卒中原因の 4%を占めると推定された (IHME、2014)。

鉛への職業的および環境的曝露は、高血圧をもたらす (Navas-Acien 他、2007 ; Poreba 他、2011)、脳血管疾患の最も重要なリスク要因である。2010 年、鉛への曝露は世界の脳卒中の 4.6%を占めると推定された (IHME、2014)。

職場への積極的な通勤などの身体活動は、出血性脳卒中と虚血性脳卒中のリスクを減らすことを示している。適度に激しい身体活動は、無活動と比べて全体的脳卒中のリスクを 15~36%低下させた

(Wendel-Vos 他、2004)。身体活動のレベルが高い場合、リスクの顕著な減少が

観察された (Hu 他、2005)。2010 年、運動不足は世界の脳卒中負荷の 9% を占めると推定された (IHME、2014)。加えて居住地の交通に関連する曝露と道路交通騒音が高い場合は、高血圧に関連した (Fuks 他、2014; van Kempen & Babisch、2012)。

職業リスクも脳卒中の負荷に重要な役割を果たす：(週 55 時間以上の) 長時間労働のみならず (Kivimaki 他、2015)、交代制勤務および職場での受動喫煙は脳卒中を増加させる (Jaakkola & Jaakkola、2006; Vyas 他、2012)。職場での受動喫煙に起因する脳卒中症例の割合は、国別に 1~24% の範囲と推定された (Jaakkola & Jaakkola、2006)。フィンランドでは、職業上のリスクは脳卒中の死亡の 11% を占めると推定された (Nurminen & Karjalainen、2001)。加えて職場での作業量の多さと意思決定機会の少なさによ

る職務ストレスは高血圧に関連し (Babu 他、2014; Rosenthal & Alter、2012)、一部の職業は特に血圧レベルを上げる傾向がある (Kales 他、2009)。

他の様々な環境リスクとの関連は、脳卒中または高血圧(主な脳卒中リスク要因)の増加のリスクを示唆しており、PCB、ダイオキシン、フタル酸エステル類、殺虫剤などの化学物質および放射線を含む (Bernal-Pacheco & Roman、2007; Shiue、2013)。飲料水の高いヒ素レベルも、脳卒中のリスクの増加に関連し (Moon 他、2012)、さらにヒ素への曝露は高血圧に関連している (Abhyankar ほか、2012)。

世界的に脳卒中の合計負荷の 42% (24~53%) が環境に起因した。これらの推定は、CRA タイプの評価からのデータの組み合わせに基づいている (セクション 2 と附属書 3.2 を参照)。



心疾患に関する代表的な介入事例

- 禁煙法により受動喫煙への曝露が減少した (Callinan 他、2010)。さらに急性冠動脈事象のリスクが 10% 減少した (統合相対リスク 0.90、95% CI: 0.86~0.94) (Mackay 他、2010)。この効果は若者と非喫煙人口で大きかった (Meyers 他、2009)。職場の受動喫煙禁止は循環器系疾患の改善に導いた (Jaakkola & Jaakkola、2006)。
- 改善された調理用コンロの普及により、室内空気汚染が減少し、拡張期血圧が著しく減少した (McCracken 他、2007)。固形燃料燃焼からの煙への曝露を減らすためのさらなる介入と戦略は、WHO 室内空気質ガイドラインに述べている (WHO、2014ee)。
- 都市計画とスポーツ施設へのアクセスを含む様々な環境への介入は、身体活動を増加させ、結果的に虚血性心疾患と脳卒中を含む NCDs のリスクを減らした (Brownson 他、2006)。
- 大気汚染を減らすための介入と事例のレビューによると、それらの介入の大部分が主に呼吸器と心臓の死亡率/罹患率において、健康の利益となることが示された。心臓疾患死亡率の減少の例は、1990 年の香港における燃料の硫黄含有の削減、および 1990 年のアイルランドの石炭禁止を含む。その他の介入は、呼吸器と心臓の健康影響に関連する様々な大気汚染の顕著な減少を示している：たとえばヨーロッパの排ガス規制政策 (1990~2005)、ロンドンの混雑時課税スキーム、およびストックホルムの混雑時課税トライアル (Henschel 他、2012) である。大気汚染を減らすためにさらに多くの方法が用いられている：たとえば旧式ディーゼル車の置換、公共交通機関の使用の促進、家庭の調理と暖房に近代的エネルギー源の使用など。



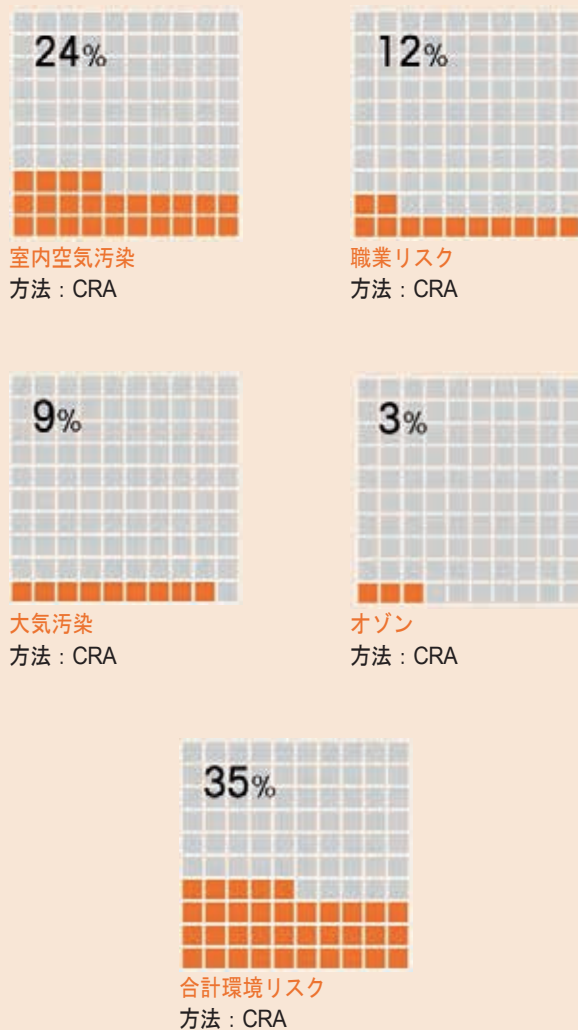
心疾患に関する経済的評価

- デンマークでは、大気汚染（PM2.5）の減少、およびその結果による冠動脈疾患、脳卒中、慢性閉塞性肺疾患（COPD）および肺がんに関するコスト減少から、医療制度における節約の可能性は10万人当たり1,000~260万ユーロと推定され、主に脳卒中とCOPDに関して減少した（Soetterstrom 他、2012）。PM2.5への曝露によるこれら4つの疾患はもはや労働市場にないで、生産性コストは50~70歳の10万人当たり180万ユーロと推定された（Kruse 他、2012）。
- 米国では、受動喫煙からのIHDの年間治療コストは、18億~60億ドルと推定された（1999年から2004年）（Lightwood 他、2009）。
- 調査では、全米労働市場に禁煙法を導入すると、直接の医療コストがほぼ4,900万ドルの節約になるだろうと推定された。受動喫煙の減少はその節約の大部分を占めた（Ong & Glantz、2005）。
- 職場の禁煙法の実施は、無料ニコチン代替治療プログラムよりも効果があり、新たな非喫煙者当たり約9倍のコスト効果があった（Ong & Glantz、2005）。
- 英国では、家庭の環境騒音への曝露に起因する急性心筋梗塞、脳卒中および認知症の年間追加患者のコストは、10.9億ユーロと推定された（Harding 他、2013）。
- フランスでは、職務ストレスから生じるIHDコストは、医療コストと病気休暇コストを含めて2003年に1.01億ユーロに上った（Sultan-Taieb 他、2013）。
- カリフォルニアのSan Joaquin Valleyにおける居住地の木材燃焼規則は、大気の質が悪いと予想される時に1,000m以下の地帯の天然ガス供給地域での木材燃焼を禁止しており、その規則に関する2003年の調査では、介入によって節約される心疾患と呼吸器疾患からの平均死亡率のコストが、Fresno/Clovisで約4億ドルおよびBakersfield都市エリアで2億ドルに上ったことを示した。節約された罹患率コストも非常に顕著で、Fresno/ClovisとBakersfieldにおいてそれぞれ1,100万~2,700万ドルおよび600万~1,400万ドルの範囲であった（Lighthall 他、2009）。
- 2010年、大気中の粒子状物質による汚染と室内空気汚染からの早死の経済コストは、欧州連合で1.5兆USDに上ると推定された（WHOヨーロッパ地域事務所およびOECD、2015）。

大気汚染の測定値は、世界のほとんど大部分で推奨レベルを超えることが多い。



慢性閉塞性肺疾患



慢性閉塞性肺疾患は、肺機能が徐々に失われることを特徴とするゆっくり進行する疾病で、2012年の世界の疾病負荷の3.6%の原因であった(DALYの観点から)(WHO、2015d)。

最も重要なリスク要因は能動喫煙で、2010年、世界COPD負荷の37%の原因であると推定された(IHME、2014)。しかしCOPD患者の約3分の1は喫煙したことがなかった(Salvi & Barnes、2009)。他の最大のリスク要因は環境または労働環境で、職場の粉塵と化学物質、空気汚染および受動喫煙がある。

大気環境と室内空気汚染はCOPDの発症に関連し(Kurmi 他、2010)、気道と肺

に慢性的炎症反応を起こし(Ling & van Eeden、2009)、肺組織の再形成と破壊を引き起こす(Baraldo 他、2012)。バイオマス燃料の燃焼からの煙への曝露は、貧困な農村地帯(Salvi & Barnes、2009)、特に女性(Po 他、2011)のCOPDの主なリスク要因と考えられる。加えて空気汚染は、慢性COPDの患者の急速な悪化、入院の増加、および死亡の引き金になり得る(Ko & Hui、2012)。環境大気汚染は、2012年DALYでCOPDの9%、および室内空気汚染は24%の原因であると推定された(WHO、2015d)。気道の炎症を増し、肺機能とガス交換の劣化(Jerrett 他、2009)に導き得るオゾンは、2010年、COPD疾病負荷の3.1%(DALY)の原因であると推定された(IHME、2014)。受動喫煙もCOPDに関連している(Zhou & Chen、2013)。

室内と環境大気汚染および受動喫煙への出産前と小児期の曝露は、後の人生の肺機能の低下とCOPD発症の素因に関連する(Narang & Bush、2012; Stocks & Sonnappa、2013)。さらに大気汚染と受動喫煙は、低体重と早産などの有害な妊娠転帰に結び付けられており、次いで子供の肺機能低下、およびCOPDの素因に関連する(Salvi & Barnes、2009; Stocks & Sonnappa、2013)。

COPD疾患の負荷の大部分が、粒子状物質、ガスおよびヒュームを受ける職業に起因する。全体のCOPD疾患の負荷の12%(DALY)(IHME、2014)、および喫煙したことのない人々のCOPD症例の31%(Salvi & Barnes、2009)から40%(Blanc、2012)は、職場に起因すると推定される。

COPDのリスクの高い職業は、たとえば石炭と岩石採掘業(Cohen 他、2008; Santo Tomas、2011)、金属精錬(Soyseth 他、2013)、トンネルと建設作業、およびコンクリート、プラスチック、繊維(Lai & Christiani、2013)、ゴム、皮、食料品の製造、輸送とトラッキング(Hart 他、2012)

自動車修理、一部の対人サービス（美容など）、および農業（Poole、2012；Salvi & Banes、2009）である。加えて、職場での受動喫煙への曝露は健康にかなりのリスクがあり、職場の曝露は、最大の曝露集団から曝露されない集団まで幾つかの環境で 36% COPD のリスクを増すと推定された（Jaakkola & Jaakkola、2006）。

CRA タイプの評価からのデータの結合に基づいて（セクション 2 と附属書 3.2 を参照）、世界的に COPD 疾患の負荷の 35%（20~48%）は、環境に起因する場合

があると推定された。COPD のリスク要因による人口寄与割合は、人々が曝露される主なリスク要因の結果、諸国間および性別で大きく異なる。固形燃料が調理や暖房に家庭で広く用いられる諸国では、屋内の煙レベルが高くなり、平均人口寄与割合は 30% を超えることが多く、男性よりも女性の値が高い。家庭で固形燃料の燃焼に頼らない高所得国では、平均人口寄与割合は一般的に 5%~15% で、煙への職業的曝露により男性の値が高い。

セメント工場でダスト粒子保護具を着用している労働者。





代表的な介入事例

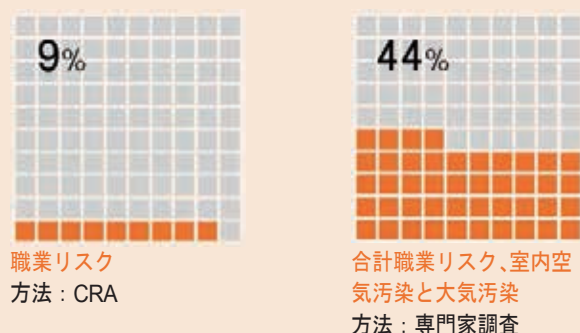
- 台所の換気を改善し、バイオマスを用いる人々のクリーン燃料使用を推進する中国農村部の介入では、FEV1（一秒間強制呼気容量—肺機能試験）低下が著しく減少し、長期のフォローアップで COPD のリスクが減少した（Zhou 他、2014）。
- グアテマラの農村部における煙突付きストーブ使用者と直火使用者の健康効果を比べる無作為介入試験では、一酸化炭素への曝露が 62%減ることがわかった：煙突付きストーブ群の全員の呼吸器症状が減ったが、12~18 か月後、肺機能への有意な効果はなかった。（Smith-Sivertsen 他、2009）。
- 喫煙禁止令は、公共および職場で受動喫煙を減らすのに効果的である（Brownson 他、2006；Callinan 他、2010）。
- 職場での規制措置ありと規制措置なしの曝露を比べた 90 の調査に基づいて、職業上の疾病と傷害を起こすリスクへの曝露の平均割合の減少は、汚染源の囲い（封じ込め）で 50%（4~74%）；局所排気換気で 82%（78~84%）；専用の換気システムで 87%（73~94%）；全体的換気で 43%（17~61%）；粉塵抑制手法で 83%（77~88%）；労働者の隔離で 87%（71~95%）であった。これらの曝露の減少は、仕事関連のがん、肺炎、COPD、喘息および他の様々な呼吸気疾患を減らすことができる（Verbeek & Ivanov、2013）。



COPD とその他の呼吸器状態への介入の経済的評価例

- コロンビアのカリブ海沿岸の農村社会において、バイオマス燃料に替わる燃料として天然ガスを取付けたコスト効果分析では、COPD または急性下気道感染症から 1 人の死亡を防ぐコストは 56,000 ドル（22,000~74,000 ドル）に対して、1 DALY の予防コストは 43~66 ドルであると推定された（Alvis-Guzman 他、2008）。
- 台湾において、大気汚染（粒子状物質）による健康被害は合計で、2000 年にその都市の GDP の 2.4~4.9%（即ち 17 億元）に上ると推定された。よりクリーンな燃料使用および暖房システムのインフラ変更を想定したシナリオでは、2010 年に 200 から 1,100 の PM10 関連の早死を防ぎ、実質的に人口死亡率を著しく減らすことができた可能性がある（D. Zhang、K. Aunun 他、2010）。
- インドのムンバイの場合、アレルギー性鼻炎と COPD などの呼吸器症状と疾病に関する個人負担、政府支出および社会的コストを含めた健康影響の財政負担は、PM10 の 50-mg/m³ 増加に対して 1 億 300 万ドル、および NO₂ の同様の増加に対して 2 億 1,800 万ドルと推定された（Lim 他、2012；Patankar & Trivedi、2011）。
- スペインのバルセロナの場合、PM10 への曝露を 50mg/m³~20mg/m³ に減らすと、死亡が 3,500 減り、心臓-呼吸器疾患の入院が 1,800 減り、成人の慢性的気管支炎の症例が 5,100 減り、子供の急性気管支炎の症例が 31,100 減り、そして子供と成人の喘息発作が 54,000 減ると推定された。合計平均財政負担は年間 64 億ユーロになると推定された（Perez 他 2009）。
- ネパール、ケニアおよびスーダンにおける家庭レベルでの多様な世帯エネルギーへの介入による費用便益は、10 年の介入期間に 19~429%の経済利益を世帯にもたらしたことを示した。利益の大部分は、時間の節約と燃料コスト節約によるものであった（Malla 他、2011）。社会的観点からの初期の費用便益分析は、世帯エネルギーへの介入は費用便益が大変高くなり、一部の例ではコスト節約になることを示した（Hutton 他、2006）。多様なアフリカ諸国における NGO プログラムの他の経済的評価は、これらの所見を立証している（Habermehl、2007；Renwick 他、2007）。
- 1998 年、人口 650 万の中国の香港特別自治区では、治療、長期ケアおよび生産性損失の年間直接コストは、受動喫煙に関して 1 億 5,600 万ドルと推定された（McGhee 他、2006）。
- 脳卒中に関するボックスのデンマークからの追加例を参照。

喘息



炎症性呼吸器病態である喘息は、能力障害、医療利用および QOL 減少の主な原因で、世界全体の疾病負荷の約 0.9% を占める (WHO、2015d)。成人では喘息は世界中で人口の 4.3% と推定された (To 他、2012)。子供では喘息は最も重要な慢性的疾患の一つで、現在世界中の子供の平均 14% が喘息症状があると報告している (Pearce 他、2007)。

遺伝的要因は、喘息の大きな決定要素の一つである (Mofatt 他、2010)。しかし喘息発病の大きな地理的相違および重要な最近の傾向は、部分的に環境要因の変化による可能性がある (Eder 他、2006；Heinrich、2011；Tinuoye 他、2013)。喘息の病因は子宮内で始まり、そして喘息の発症と悪化は、多様な屋内および屋外での環境曝露によって起こる。

空気汚染は、喘息の典型的な特性である気道と気管支の過敏性への炎症反応に至る酸化ストレスを誘発する (Auerbach & Hernandez、2012)。環境大気汚染の急激な増加は、喘息の悪化を引き起こし、子供と成人の入院を増加させる強いエビデンスがある (Anderson 他、2013；Dick 他、2014；Jacquemin 他、2012)。大気汚染、たとえば車の排気ガスへの長期曝露は子供と成人の喘息発症に繋がる (Anderson

他、2013；Gasana 他、2011；Searing & Rabinovitch、2011；Takenoue 他、2012)。またオゾンへの曝露は肺機能の急激な低下に関連している (Brown 他、2008)。

寒冷気候と温帯気候では、屋内で多くの時間を過ごすので屋内汚染は屋外の汚染よりもさらに重要である可能性がある (Heinrich 他、2011)。室内空気汚染、たとえばバイオマスの煙からの粒子状物質や NO₂、または混雑した道路近くの居住は、子供と成人の喘息症状と罹患率の増加に繋がった (Breysse 他 2010；Trevor 他、2014)。

カナダの就学前児童の喘息発病の人口寄与割合は、屋内と周囲の PM10、PM2.5 および NO₂ から、それぞれ 11%、1.6%、4.0% と推定された (Simons 他、2011)。

もう一つの重要な室内汚染である受動喫煙は、既に出生前に肺の成長と発達に有害に影響すると信じられている (Wang & Pinkerton、2008)。都市の子供の曝露は、増加する喘鳴、喘息悪化、および小児喘息の発病にさらに関連している (Burke 他、2012)。子供の約 40% は家庭で受動喫煙に曝されている (Oberge 他、2011)。受動喫煙と臨床的に確認される小児喘息との間には、控えめな関連性の一貫したエビデンスがある (Tinuoye 他、2013)。また成人の増加する喘息発症と罹患率も受動喫煙に関連している (Eisner、2008)。受動喫煙からのカナダの就学前児童の喘息発病の人口寄与割合は 2.9% であった

(Simons 他、2011)。多様なヨーロッパ諸国と米国における職場のみでの受動喫煙からの喘息の人口寄与割合は、1~29% と推定された (大部分の諸国は 10~20%) (Jaakkola & Jaakkola、2006)。

喘息は子供の主な慢性的疾患で、世界の 14%が罹患している。

他の多くの環境曝露が喘息と関連している。屋内のカビは一般的で、家庭の5~30%が影響を受けている(Quansah 他、2012)。屋内のカビと湿気は、増加する喘息症状、および多様な諸国の子供と成人の新たな喘息症例に関連する(Antova 他、2008; Dick 他、2014; Quansah 他、2012; Tischer 他、2011)。米国では喘息症例の21%が家庭のカビと湿気(Mudarri & Fisk、2007)およびオランダでは6%(Schram-Bijkerk 他、2013)に起因した。他の環境曝露は、ホルムアルデヒド(McGwin 他、2010)とフタル酸類(Jaakkola & Knight、2008)を含む。またアレルギー曝露、たとえばイエダニ、花粉、ゴキブリまたは鼠は、小児喘息の悪化に関連する(Dick 他、2014)。カナダの就学前児童の喘息発病の6.5%~13%は、それぞれゴキブリとアレルギーへの曝露に起因した(Simons ほか、2011)。また他の環境も予防効果を示す場合がある：農業環境の改善により医師の診断による喘息と喘鳴を25%減らすことに繋がった(Genuneit、2012)。

仕事関連の喘息は、最も頻度の高い職業

疾病である(Baur、Aasen 他、2012)。成人のすべての喘息発症の約18%は職業が原因で(Toren & Blanc、2009)、喘息の成人の約22%が仕事によって悪化する喘息に罹っている(Henneberger 他、2011)と推定された。職場の大量の化学物質が疾病発症の原因であると思われる(Baur、Bakehe & Vellguth、2012)。それらはアレルギーと刺激物に分類でき、中でも洗剤、消毒剤、イソシアン類、酵素、コーヒー、粉、動物と温室のアレルギー、木材粉塵、コロホニウム、ラテックスおよび金属を含む(Folletti 他、2014; Moscato 他、2011; Perez-Rios 他、2010; Vandenplas 他、2011)。職業曝露は、喘息の合計負荷の約9%を占めると推定された(IHME、2014)。

環境曝露全体では44%(26~53%)を占めると推定された(2005年専門家調査、セクション2を参照)。環境曝露の推定では、屋外での花粉への曝露を含めなかった。これは現実的に改善できないからである。



代表的な介入事例

- カビで傷んだ住宅とオフィスの修繕は、成人の喘息関連症状を減らし、症状の中でも喘鳴が約 36% (25~45%) 減少した。学校における同様の修繕工事は、一般の風邪による生徒の通院を減らした (Sauni 他、2013)。ハウスダストへの曝露を減らす介入は、リスクの高い子供の喘息の診断を約 26% (5~42%) 減らしたが、親が報告する既存の疾病の喘鳴や症状は減らなかった (MacDonald 他、2007)。
- 現在のエビデンスは、イエダニ曝露への単独の対策を立証していないが (Arroyave 他、2014 ; Gotzsche & Johansen, 2008)、喘息の幾つかの環境原因を減らす介入により、喘息罹患率に関する有益な効果が実証された (Crocker 他、2011 ; Matsui, 2013 ; Rao & Phipatanakul, 2011 ; Wright & Phipatanakul, 2011)。
- 禁煙法は小児喘息による通院を約 10%減らした (Been 他、2014)。
- 職業性喘息の患者を関連する曝露から遠ざけることは、喘息症状と肺機能への有益な効果に関連付けられた (曝露から離れた患者は、喘息症状が 21 倍 (7~64) 減少したと報告しているようで、ほぼ 6% (3~8%) が肺機能の平均的改善を経験した (de Groene 他、2011)。曝露の減少は症状にも関連した。しかし効果の程度は小さく、曝露されたままの労働者と比べて肺機能の改善はなかった (de Groene 他、2011 ; Vandenplas 他、2011)。喘息アレルゲンへの曝露の排除は、職業性喘息の一次予防にも効果的だった (Heederik 他、2012)。しかし職業性喘息の幾つかの原因、特に化学物質はさらに特定が難しい (Baur, Aasen 他、2012 ; Cullinan & Newman Taylor, 2010)。
- 大気汚染を減少させた介入と事象のレビューにより、それらの介入の大部分が健康上の利点、主に呼吸器と心臓の罹患率/死亡率に関連していることが示された。喘息発症または関連する医療受診の減少の例としては、米国の Utah Valley における製鉄所の閉鎖や米国の 1996 年のアトランタオリンピック中の交通渋滞を削減対策などがあった。大気汚染を改善に導く追加介入については、たとえばヨーロッパの排ガス規制政策 (1990~2005)、ロンドンの混雑課税スキーム、およびストックホルムの混雑課税トライアル (Henschel 他、2012) などがある。大気汚染レベルを減らすために、さらに多くの介入が利用できる。たとえばディーゼル車の置換、公共交通機関の使用の促進、産業排ガス規制、および家庭の調理と暖房での近代的エネルギー源の使用など。

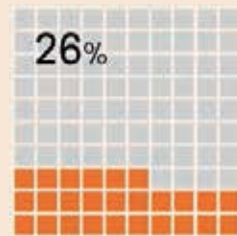


経済的評価例

- 2003 年、英国における職業性喘息の全症例に関する現在の合計コストは、国家と個人が負担する最高経済負担で 9,500 万~1 億 3,500 万ポンドと推定された (Ayres 他、2011)。
- 米国の 2 つの共同体では大気汚染に起因する年間小児喘息コストが高く (推定 1,800 万ドル)、主に子供のいる家庭が負担している (Brandt 他、2012)。PM2.5 への曝露は、小児喘息児の増大する入院費に確実に関連した (Roy 他、2011)。
- 家庭の湿気とカビへの曝露は、米国で 35 億ドルの年間喘息コストに達すると推定された。 (Mudarri & Fisk, 2007)。
- 多様な環境介入は喘息を防ぐコスト効果の高い戦略と判断されており、住宅介入 (Edwards 他、2011)、室内の喘息発生の範囲を減らす複数要素介入 (Jassal 他、2013 ; Nguyen 他、2011)、および環境教育 (Jassal 他、2013 ; Nguyen 他、2011) を含む。
- 環境に起因する小児期の喘息による疾病のコストは、2008 年、EU で 15.5 億ドルに達した (Bartlett & Transande, 2014)。

筋骨格系疾患

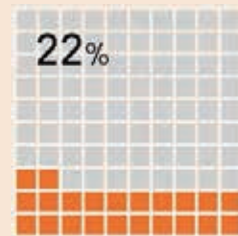
腰痛



職業のリスク

方法：CRA

TOTAL



職業のリスク、
家庭のリスク

方法：CRA と専門家調査

この調査に含まれた主な筋骨格系疾患は、関節リウマチ、変形性関節症、腰痛と頸部痛および痛風であった。これらは世界的に数百万人が患う 150 の筋骨格系病態のグループの一部である (WHO、2002b)。これらの病態は一般的で、しばしば進行し、疼痛を伴う。

腰痛は職場の人間工学的ストレス要因に関連し、職業的曝露は腰痛負荷の 26%

(17~36%) を占めると推定された (Lim 他、2012)。平均人口寄与割合は、女性よりも男性の方が高い (30%対 21%)。男性はリスクに曝される職業に従事する頻度が高いからである。腰痛の高いリスクの職業集団には、農民、森林労働者と漁師、製造労働者と関連労働者、およびサービス労働者が含まれる (Driscoll ほか、2014)。職場環境の幾つかのリスクは、頸部痛の高い率に関連することがわかっており、高い仕事の要求と低い社会/仕事の支援、職の不安、貧弱なコンピュータ・ワークステーション設計と作業姿勢、ほとんど動かない作業姿勢、反復する精密作業、および仕事での長時間座位を含む (Cote 他、2008 ; Mclean 他、2010)。アフリカで主に女性と子供が行う家庭の水運びも脊椎痛に関連している (Geere 他、2010)。

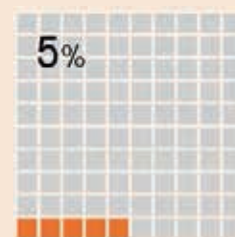
変形性関節症は関節損傷、肥満および職業的活動に関連し、そのすべてが環境要

素である (Richmond 他、2013)。高いリスクに関連する職業活動は、たとえば重量物吊上げ、振動ツールの使用、膝立ち、窮屈なスペースへの曝露に関連した。関節リウマチは、交通への近接および空気汚染と振動への曝露に関連している

(Hoovestol & Mikuls、2011 ; Olsson 他、2004)。環境要因は、関節リウマチの疾病負荷の 17% (6~31%) および変形性関節症の 20% (11~29%) を占めると推定された (2005 年専門家調査、セクション 2 を参照)。

「その他の筋骨格系疾患」のグループは、他の形の関節炎、変形性関節症、関節疾患、全身性結合組織障害、筋肉や軟部組織障害を含む。エビデンスは、これらの障害も職業条件に結び付くことを示している。全体として、筋骨格系疾患集団の疾病負荷の 22% (12~33%) は、職業リスク要因に起因した (CRA および専門家調査)。

先天異常



受動喫煙と空気汚染、
化学物質

方法：専門家調査

世界の幼児死亡の推定 6%は先天異常によるものである (Higashi ほか、2015)。先天異常はダウン症候群とエドワーズ症候群などの染色体条件、および多様な臓器欠陥などの非染色体条件を含む (Loane 他、2011 ; WHO、CDC & ICBDSR、2014)。

非喫煙女性の受動喫煙への曝露は、先天異常の全体的リスクが増大すると推定され、特に心臓欠損、肢欠損、腎/尿路欠損、および口唇裂と口蓋欠損が 13%増加する

(Leonardi-Bee 他、2011)。さらに出生前の殺虫剤、有機溶剤および空気汚染への曝露と先天性心臓病との潜在的関連性 (Gorini 他、2014 ; Vrijheid 他、2011) : 内分泌かく乱化学物質と停留精巣および尿道下裂との潜在的関連性 (DiVall、2013 ; Virtanen & Adamsson、2013) : および殺虫剤曝露と尿路奇形との潜在的関連性 (Hei & Yi、2014) がある。出生前曝露は、男性 (DiVall、2013 ; Meeker、2012 ; Vested 他、2014) おおおよび女性 (Fowler 他、2012) の性と生殖に関する健康に影響することがある (Snijder 他、2012)。しかしこれらの多くの関連性に関するエビデンスは限られている。

すべての先天異常の 5% (1~10%) は環境の原因に起因すると推定された (推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照)。



代表的な介入事例

- ヨーロッパ (EUROCAT と EUROPLAN) の「希少疾患に関する国家計画と戦略で先天奇形の一次予防に考慮すべき政策の提言」では、メチル水銀、受動喫煙および内分泌かく乱物質への曝露の低減など、ヨーロッパでの先天異常を減らすエビデンスに基づく活動をリストして掲載している (Taruscio 他、2014)。

その他の非感染性疾患

環境曝露とその他の NCD の関連は文書化されている。たとえば慢性腎疾患は、様々な環境での鉛への曝露 (Ekong 他、2006 ; Muntner 他、2003 ; Patrick、2006) に関連し、鉛に起因する慢性腎疾患の割合は 2.5% と定量化されている (IHME、2014)。鉛への曝露は、他の心疾患にも影響し、世界中で高血圧性心疾患の 9%、リウマチ性心疾患の 2%、およびその他の心疾患の 3% の原因である (IHME、2014)。幾つかの職業では皮膚疾患のリスクが増加する ; たとえば液体と化学物質を頻繁に扱う理美容師、看護師、洗濯屋または金属労働者である (Behroozy & Keegel、2014)。珪肺症を含む塵肺症、石綿症、および石炭労働者の塵肺症は、主に職業由来の追加の慢性呼吸器疾患で、年間 26 万の死亡を起こしている

(GBD2013 死亡誘因物に関する死亡率の原因、2015)。

必ずしもすべての疾病または疾病群がこの分析に含まれているわけではない。なぜなら使用している定義に基づいて、それらは必ずしも改善可能な環境に関連するわけではなく、またはエビデンスが不完全すぎて合理的な推定ができなかったからである。ここで考慮されていない疾病の例として、たとえば貧血、ヨード欠乏症、幾つかの皮膚疾患、糖尿病、および内分泌障害や免疫障害などがあるが、それらも環境との関連性があることが確定している。

環境に関連する他の分野の非感染性疾患のリスク要因

幾つかのリスク要因はNCDに強く関連し、良好な環境によって改善できる。過体重、肥満および身体活動は、ライフスタイルにも関連するので、環境の不可欠な部分ではないが、物理的環境と職業条件の影響を受けるリスクの例である。

過体重と肥満

過体重は肥満指数(BMI)が25から 30kg/m^3 の人々の状態で、肥満はBMIが 30kg/m^3 を超える人々の状態を指す。2014

年、20歳以上の成人の39%が過体重で、13%が肥満であった(WHO、2015i)。2013年、5歳未満の子供の4,200万人が過体重または肥満であった。過体重と肥満は、心疾患、糖尿病、筋骨格系疾患および幾つかのがんなどのNCDの大きなリスク要因である(WHO、2014L; WHO、2015i)。

過体重と肥満は、エネルギー密度の高い食品の摂取、身体活動の欠如およびほとんど体を動かさないライフスタイルが原因である(WHO、2015i)。身体活動と



サイクリングは、健康改善とより良質な空気などを含めて複数の利点がある。

構築環境との関連性:たとえば都市密度、街路接続、舗装、歩行やサイクリングを促す他のインフラ、公共輸送、および少ない車での移動、およびレクリエーション活動のスペースを増やす政策が、報告されている(Lopez & Hynes, 2006 ; O Ferdinand 他, 2012 ; WHO, 2009b ; WHO, 2011c)。家庭の物理的環境(TV 制限装置、身体活動装置)も身体活動レベルへの影響を示す(Kaushal & Rhodes, 2014)。身体活動は幾つかの健康アウトカムを予防し、さらにこの文書の特定セクションに含まれている。

健康な食事を支える食料環境の創設も、人口全体の小児肥満予防戦略の不可欠な要素である。食料環境に影響する政策は、土地使用、農業、食料生産と流通、食品市場、食品小売りおよび食品サービスに関する政府と地方行政の政策を含む(WHO, 2012g)。

学校と職場は、健康な食事と身体活動を促進する介入が効果的な環境である。総合的な複数要素のプログラムは、この環境における健康な食品オプションの提供、および身体活動またはプログラムを含んでいる(WHO, 2009b)。

職業関連の身体活動は、肥満に関連するもう一つの要因である。職場での身体活動の要求は、世界の様々な地域でこの数十年に劇的に低下している(Church 他, 2011 ; Ng 他, 2014)。米国で10年以上に渡って行われた大規模人口調査(米国国民健康栄養調査-NHANES)に基づく、1960~1962から2003~2006にかけて、毎日の推定平均カロリーの消費は1日当たり100カロリー以上低下したと推定されており、一定の年齢層では10kg以上の体重増加を誘発し、上記の期間中に観察された体重増加に相当する(Church 他, 2011)。

気候変動は、食事摂取の栄養価を低下させ、肥満を悪化させ、健康格差を広げる



介入の例

- 食事および/または身体活動に的を絞った複数要素から成る高度に集中した学校主体の介入は、次を含む:
 - 専門教師が指導する食事および/または身体活動に関するカリキュラム;
 - 学校環境/方針の支援; および
 - カフェテリアや自動販売機などでの学校給食を通じた利用可能な健康な食品オプション。
- 職場の施設での健康な食品と飲料水の提供を含む職場の複数要素プログラム(WHO, 2009b, 2012g)。
- 中国の北京における子供とその両親を含む栄養指導と身体活動介入では、過体重が対照学校群の14.4%と比べて介入学校群では9.8%、および肥満が13.3%と比べて7.9%になった。介入は両親への教育資料の提供、肥満に関する授業、および身体活動要素を含んだ。

ことがある(Lake 他, 2012)。環境と過体重/肥満の関連性は、現在まで十分報告化されていない。

運動不足

運動不足は、虚血性心疾患と脳卒中、乳がん、大腸がん、直腸がんおよび糖尿病を含めて、NCDの重要なリスク要因である。運動不足は、これらの疾病を通じた世界の全死亡の6.0%の原因である(Lim 他, 2012)。世界的に成人の23%と青少年の81%が運動不足と推定された。運動不足は、週当たり150分未満の中・強度の運動または同等と定義される(WHO, 2015d)。これは、世界人口の3分の1が関連リスクから身を守るには身体活動が不十分であることを意味する。世界の大部分の地域で運動不足が上昇している(Ng & Popkin, 2012)。

身体活動は、家庭の仕事または余暇時間中に行う一方、職場や通勤中に行うことができる。身体活動レベルにマイナスに影響する要因は、家事と職業の仕事を容

易にする多くの機械類の使用、並びに自動車輸送および歩行とサイクリングを減らす政策と実践が含まれる (Ng & Popkin, 2012)。また分散化した土地使用、低い都市密度または低い接続性を支える政策も、身体活動の減少の原因になる

(Frumkin, 2002 ; Ng & Popkin, 2012)。

発展とともに、職場での省力化技術、および農業から製造業とサービスセクターへの転換は、運動不足の原因になっている (Ng & Popkin, 2012)。例えば中国では、平均的職業身体活動は、1991 年から 2011 年にかけて男性で 33%、女性で 42% 低下した (9 つの省からのデータに基づく) (Ng 他, 2014)。中国では、職業が身体活動の最大の原因で、男性の全身体活動の 85%、女性の全身体活動の 70% を占める。したがって職業上の身体活動のみの減少は、中国で 1991 年から 2011 年にかけて、男性で 31% の全体的身体活動の減少、女性で 36% の減少に至った (データは、20 年に渡って続けられた 9 つの省からの 22,000 のコホートを対象にした中国の健康と栄養調査からのものである)。高い職務ストレスと受動的仕事などの職業要因も運動不足を招き、余暇時間の身体活動にも影響する (Fransson 他, 2012)。加えて、米国では、職業上身体活動が必要な機会は過去数十年に顕著に低下している (Church 他, 2011)。

交通手段、輸送インフラおよび望ましい土地使用パターンも、身体活動に密接に関連する。歩行を促すインフラ、サイクリング、公共交通機関の使用、および車での移動の少なさは、無数の調査で身体活動の増加と関連するとされている

(WHO, 2011c)。たとえば 68 の調査の体系的レビューで検討された調査の 82% で、自ら身体を動かして通学することは、著しく高いレベルの身体活動を示している (Larouche 他, 2014)。客観的に測定された歩きやすさは、交通に関する身体活動の測定と最も一貫した相関がみられた (Grasser 他, 2013)。都市の密度が高く、

広がりすぎておらず、土地使用の多様性 (たとえば住宅エリアと商業エリアの混合) が高く、緑の多い公園と空き地がある場合、多くの調査で身体活動レベルの増加が見られている (WHO, 2011c)。さらに自ら身体を動かす交通手段を選択することにより、大気汚染と気候変動の減少によって健康への複数の付加価値を生むことが多い。



運動は、全年齢層にとって有用であると認識されている。

身体活動が不活発であっても、身体活動の誘発・奨励する要因は、行動、文化および社会的要因と共に、職場と環境により改善することができる (Kohl 他, 2002 ; WHO, 2014w)。身体活動を促進する環境と政策への介入としては次のことに取り組むことができる：(a) 目的地が近距離に混在するコンパクトな土地利用、(b) 自ら身体を動かすための (アクティブ

な) 交通政策と実践; 舗装、安全な交差点または自転車路など、自転車と歩行者用の設備と現場の設計、(c)身体活動のための場所へのアクセス; たとえば公園へのフィットネス器具設置と情報提供によるアウトリーチ、(d)全ての利用者の安全とアクセス (利用可能性) の確保 (de Nazelle 他、2011; Fenton、2012; Heath 他、2012)。職場における健康に関するサービスと労働組織を通じた身体活動の促進も有望であることが示された (Kwak 他、2014)。



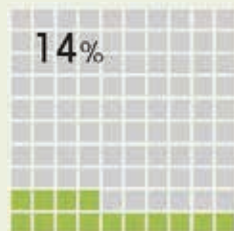
代表的な介入の例

- 建築環境、身体活動に関するバリアフリー政策、レクリエーションのスペースを増やす交通政策を目標とする環境介入。
- 徒歩や自転車による通学、より健康的な通勤、レジャー活動を奨励する多目的アプローチ。
- 数十年前、コロンビアのボゴタ市は、広大な環境を変える取組みを開始し、自動車通行禁止道路整備と公共交通機関の改善などを行った。併せて自動車利用に週ごとの上限が設定されている。車で移動する人々の割合はピーク時に 17% から 12% に低下した。
- 学校を主体とした複数要素を含むプログラム、たとえば、訓練を受けた教師が指導する運動、学校による支援的な環境/方針、および身体活動プログラムは、効果的であることが示されている。
- たとえばフィットネススペースの提供または階段使用を奨励する掲示などの複数要素の介入は、効果があることが示されている。

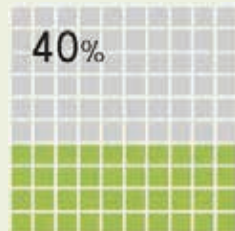
WHO、2009b、2013g。

意図しない傷害

交通事故



職業リスク
方法：CRA



職業リスク、構築環境、
交通規則、土地使用
方法：専門家調査

世界的に交通事故傷害は負傷による死亡の最大の原因であり、年間 125 万人が犠牲になっている（WHO、2015d）。世界の道路上の全死亡のほぼ半数は、無防備な人々、具体的に言えばオートバイ運転者、自転車運転者および歩行者である（WHO、2015e）。交通事故傷害の主要なリスク要因は、スピード違反、酒酔い、ヘルメット着用なし、シートベルト着用なし、チャイルドシートなし、歩行者と他の道路利用者の不十分な視界、および交通規則の不十分な実施が挙げられる。

交通関連の構造物の設計によって、交通事故のリスクを増したり減らしたりできる。特に、舗装、自転車レーン、および信号付き交差点の設備がないか、不十分または不良な道路設計は、歩行者と自転車運転者のリスクを生む（WHO、2013g）。多様な交通状況に応じた安全性に対応していない道路設計は、交通混雑状況のリスクを増大させる。。したがって道路と車線、交差点、横断歩道、および車両運転速度を設計する場合、すべての道路利用者の安全を考慮する必要がある（Ewing & Dumbaugh、2000）。

道路自体の設計要素以上に、商業、産業、レクリエーション、運輸、保全、農業またはそれらの複合的な使用を目的とする広

い土地利用の設計は、道路交通傷害の発生に寄与する（WHO、2013a；WHO と世界銀行、2004）。適切な計画がない場合、それらの土地利用は場当たりのパターンに至り、そして道路交通も同様にその時の活動のニーズを満たすような場当たりの展開になるだろう。この種の状態は、住宅地の交通混雑や、歩行者に高速で突っ込む可能性がある車両、さらに通行に設計されていないルートを使用する大型の貨物車の増加の原因となる。その結果、車の搭乗者、歩行者、自転車運転者およびオートバイ運転者をリスクに曝す（WHO と世界銀行、2004）。道路交通傷害のリスクに影響する土地利用計画の因子は、密度、混在する土地使用、および都市構造である（Ewing & Dumbaugh、2009；Mohan、2008；Morency 他、2012；Qi 他、2004；WHO、2013a）。もう一つの環境問題は天候と地形を挙げることができる（Jaroszweski & McNamara、2014；Qin 他、2004）。



道路交通事故は世界で死亡と傷害の主な原因である。

さらに詳しく言えば、道路の安全を改善するための効果的な道路設計および土地使用計画の対策には以下の物を含む：舗装道路と自転車レーンの構築、交通静穏化対策の開発、都市中心部の歩行者天国化、車両の速度規制、住宅地への車両乗り入れ規制、道路側に沿った交通信号とガードレールの取付け、地下道と高架の建造、歩行者用自然公園および農村地帯では動物のための自然公園を含める、バイパス道路とアクセス道路を分離する道路網の設置、運動障害者の動きを容易にする歩行者通路の設計、歩行者の安全のニーズを満たす公共スペースの再設計、および道路照明を通じた歩行者と自転車運転者の視界の拡張である（Elvik、2001；ELVIK 他、2009；Forjuoh 他；Retting 他、2003；Sethi 他、2007；Waters 他、2004；WHO、2013a）。さらなる対策は、歩行者用カウントダウン信号の取付け、たとえば歩行者横断歩道の周りの照明の改善、歩行者ゾーンの設置、および学校への学童ルートの安全を強化するインフラ解決策の利用を含む（Elvik 他、2009；Reynolds 他 2009；WHO、2013e；WHO、2013g）。

労働関連の交通傷害は、職場の死亡者数の重要なシェアを占める（WHO と世界銀行、2004）。様々な要因が道路交通傷害率に関連する；たとえば眠気、運転に費やす時間、長時間運転や長時間労働、職業上のストレス、飲酒、病状またはスピードの出し過ぎなどで、労働衛生サービスに注意する必要がある（Robb 他、2008；Rosso 他、2007）。交通事故傷害の約 14%は職業リスクに起因している（IHME2014）。

介入調査を用いて環境要因の原因を評価することは比較的困難である。なぜならそのような調査の大半は、既存の構築環境内で実施する必要がある、構造上の改善で介入できる余地は僅かである。また、たとえば都市の地理、密度または道路のレイアウトの改善、自動車利用の変更などといった長期に渡る環境変更をそく呈

することはできない。それらの限界にもかかわらず、西ヨーロッパでは道路交通傷害の 25%（10~64%）、オーストラリア、北米および日本では 17%（0~50%）、低所得国では 42%（25~65%）が環境に起因すると推定された。環境に起因する交通事故の世界平均は 39%（23~64%）であった（2005 年専門家調査、セクション 2 を参照）。



選択された介入

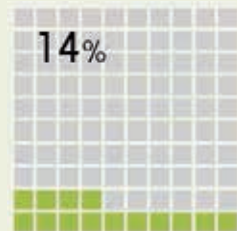
- 自動車衝突と傷害を減らす介入の体系的レビューは、次のインフラ対策が効果的であることを示している：交通静穏化対策；自動車交通から歩行者の分離を改良する歩行者街路の設置を含めた工学的および他の交通規制解決策；歩行者と自転車運転者の可視性の増大；架橋または地下道と組み合わせた道路の分離。全体的に、様々な広域交通静穏化インフラ対策は、道路交通事故、関連死亡率および傷害を 0~20%の範囲に減らすのに効果的だと分かった（Elvik 他、2009；Novoa 他、2009）。



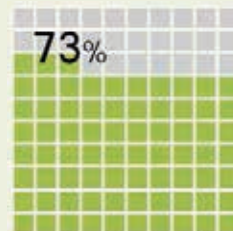
経済的評価

- ノルウェーの数字に基づく推定は、様々な道路改善がコスト効果に繋がることを証明している：簡単な道路標識に出費した 1 ユーロは社会にとって 1.5 ユーロの節約になり、歩行者用横断歩道の標識の更新に出費した 1 ユーロは 14 ユーロの節約になり、歩道橋や地下道は 1 ユーロの出費当たり 2.50 ユーロの節約になり、道路側に沿ったガードレールは 1 ユーロ当たり 10 ユーロの節約になることを示している（ヨーロッパ運輸安全委員会、2003；Sethi 他、2007）。さらにノルウェーのデータは、歩行者と自転車乗りの整然とした道路網確立の社会経済的便益は、少なくともそのコストの 4 倍から 5 倍になることを示し；広域交通静穏化対策はコストの 15%以上になる便益を示し、そして歩行者用街路の導入はコストの 20%以上になると推定されている（Elvik 他、2009）。

意図しない中毒



化学物質への職業的曝露
方法：CRA



化学物質
方法：専門家調査

意図しない中毒は、年間 193,000 人の死亡の原因と推定される (WHO、2015d)。このセクションで考慮する中毒は、化学物質、または薬物および有毒蒸気と有毒ガスを含む有毒物質による中毒を含む。意図的な物質の摂取または自殺未遂と殺人は、他のセクションに含まれる。

殺虫剤、灯油、家庭用化学品、一酸化炭素および薬物は、低中所得国における中毒の一般的な原因である (Chaoui 他、2014 ; Chhetri 他、2012 ; Jesslin 他、2010 ; Tagwireyi 他、2006)。HIC では、関与物質は薬物、一酸化炭素および家庭のパーソナルケア製品と洗浄剤を含む (Mowry 他、2014 ; Muller & Desel、2013)。中毒は環境汚染、たとえば不正な手法によるリサイクリングや金抽出の操作から生じる大量の鉛の中毒、および産業排出物からもおこる (Dooyema 他、2012 ; Haefliger 他、2009)。職業的曝露は、重金属、殺虫剤、溶剤、塗料、洗浄剤、様々な蒸気とガス、および工業生産に用いる他の化学物質から起こることがある (Begemann 他、2011 ; Calvert 他、2008 ; ニューハンプシャー労働衛生調査プログラム、2012)。有害物質への職業上の曝露による意図しない中毒の要因は 14%に上ると推定された (Lim 他、2012)。

意図しない中毒を防ぐための介入は次を含む：(a)医療従事者が処方する用量以下となるよう薬剤の摂取を制限する；(b)毒物へのアクセスを制限する、たとえば子

供が開けられない容器などの安全器具を用い、容器をロックする；(c)化学物質を元の容器に保管し、適切なラベルを付ける；(d)製品の有害さに関する十分な情報を示す；(e)適切な化学物質の選択、即ちできれば有害でない代替品を使用する；および(f)有害性の少ない物質に替える

(CDC ; 2014b ; Harvey 他、2009 ; 国際化学物質安全性計画、2004 ; Jesslin 他、2010)。加えて、有害物質を使用する場合、保護衣の着用 (たとえば手袋、長袖、長ズボン、ブーツ)、および必要に応じた十分な換気は有害な曝露から保護できる (CDC、2014b ; 国際化学物質安全性計画、2004)。さらに職業環境での曝露を制限する介入としては、設備対策と研修の実施が考えられる (国際化学物質安全性改革、2004)。

しかし化学物質安全対策を実施し、十分な情報/教育を提供しても、偶発的薬剤の過度の使用や不注意から中毒が起きることがある。それらの中毒は、職業または環境に関連するとは考えられなかった。成人の中毒の 68% (50~87%) は職業または環境に起因し、子供では 85% (60~99%) と推定された。この数字は子供の方が高い。なぜなら子供の特有な行動と発生要因により、中毒に関連する環境リスクに曝され易くなるからである。成人と子供を合わせると、環境リスク要因は意図しない全中毒の平均 73% (53~90%) を占めた (2005 年専門家調査、セクション 2 を参照)。



選択された介入

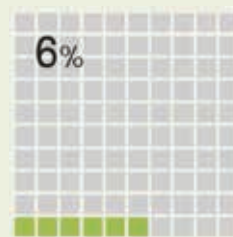
- 文書化した家庭安全への介入は、薬剤 (53%増加) と洗浄剤製品 (55%増加) を手の届かない所に保管する家庭の割合が増え、毒物センタの番号へアクセスできる (330%増加) のに効果的であった (Kendrick 他、2013)。



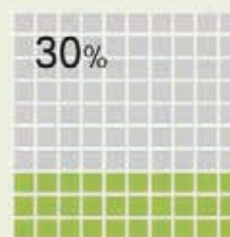
経済的評価

- 家庭での子供の鉛塗料への曝露を阻止する鉛塗料ハザード制御は、医療費、生涯収入、税収入、特別教育、注意欠陥障害、および増加する鉛曝露関連の犯罪の直接コストを考慮すると、米国において1,810~2,690億ドルの正味節約になると予想される。そのような規制措置への投資、特に最もリスクの高い地域社会の鉛中毒への初期介入を目標にする投資は、きわめて費用対効果があるだろう（Gould、2009）。
- 殺虫剤使用によるネパールの農民の急性中毒疾患の推定年間医療費は、年間全医療費のほぼ3分の1を占めた（Atreya、2008）。
- ブラジルのパラナ州では、殺虫剤への支出1ドルに対して約1.28ドルが職業性中毒による医療と病気休職に支出されているという可能性がある（Soares & Porto、2012）。
- 英国では、家庭での一酸化炭素探知器の強制的取付けは、0.02~0.28の費用便益比になるであろうが、費用対効果があるとは考えられなかった。しかしリスクの高い船やトレーラーへのそのような探知器の取付けはコスト効果があるであろう（英国コミュニティ・地方自治省、2010）。

転倒



職業リスク
方法：CRA



構築環境、職業リスク
方法：専門家調査

世界的に転倒は、意図しない傷害による死亡の2番目の原因で、2012年には69万人の死亡が生じた（WHO、2015d）。毎年、3,700万の転倒事故は治療を要するほど重度である（WHO、2012c）。転倒は人が地上または低い所に意図せず静止状態になる事象と定義される（WHO、2012c）。転倒は60歳以上の成人に最も影響する。

転倒事故は、身体、感覚および認知機能の減退に関連し、加齢、薬物乱用、基礎疾患、安全性の欠如した環境および職業的危険による（WHO、2012c）。暗い照明、滑りやすい床、緩んだ敷物などを含む安全でない家庭および地域社会環境は、高齢者の転倒のリスクを増加させるが、効果的な介入を通じて減らすことができる（Ambrose 他、2013；Bradley、2011；Gillespie2004：Lord 他、2006；WHO、2012c）。安全な環境は、窓枠や手すり、滑りやすい表面の除去、十分な照明および良好な可視性から構成される。職業上の転倒の最大のリスクがある産業とサービスは、建設業、製造業、建物と住居サービス、および交易を含む（米国労働統計局、2014）。職業上の危険とアルコール乱用による転倒は、それぞれ6.3%と9.2%の原因リスク要因となっている（IHME、2014）。

地域によっては気候変動によって生じる気象変化、例えば暴風などによっても転

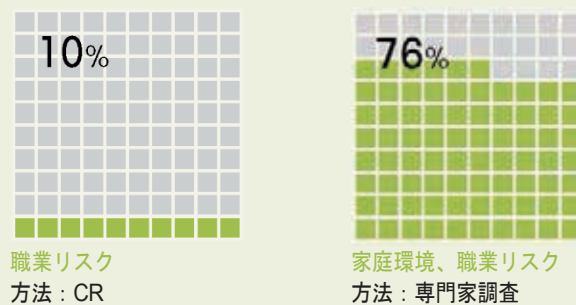
職場と家庭での転倒は、安全保護と他の取付物によって減らすことができる。



倒のリスクが増すことがある。(Goldman 他、2014)。

高所得国では転倒の約 26% (15~52%)、低中所得国では約 31% (15~60%) が環境に起因した (推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照)。

火災、熱、高温物質



火災、熱、高温物質への曝露により、毎年約 268,000 人の死亡が生じており；大多数が低中所得国で起きている (WHO、2015d)。そのような傷害は、高温の液体、固体、気体または炎が皮膚や他の組織に負傷を起こす場合に生じる。火傷のリスク要因は、喫煙、様々な環境リスク、火への職業上の曝露およびアルコール乱用を含む (WHO、2014e)。アルコール乱用に起因する火災の割合は、世界で 6.8% に上ると推定されている (DALY で (IHME、2014))。

環境リスクには以下の物が含まれる。(a) 調理、照明または暖房器具、特に直火、危険なストーブまたは蝋燭の使用 (Diekmann 他；全米防火協会、2014)；(b) 調理中のゆったりした服の着用 (WHO、2008a)；(c) 適切な建築物防火規則の欠如 (WHO、2008b)；(d) 調理と照明に使用する灯油や液化石油ガスに関する安全対策の不十分さ (WHO、2014e)；(e) 可燃性材料から成る家庭用品 (たとえば布張り家具、マットレス、ゴミ) (全米防火協会、2014)；(f) その他の器具や装置の故障 (たとえば家電製

品、不良電気配線) (全米防火協会、2014；WHO、2008b)；および(g)過密などの社会経済的要因 (WHO、2014e)。特に女性と子供の大抵の火傷は、主に台所や調理場など家庭環境で起きている

(Diekmann 他、2014)。たとえばスリランカで火傷のために入院した患者の 41% は、落下した灯油ランプによる負傷であった (Laloe、2002)。インドの調査では、9 年間に渡る火炎熱傷の 35% は故障した灯油圧カストーブによるものだった

(Ahuja & Bhattacharya、2002)。

職業上のリスクは火または熱に多く曝される職業、たとえば宿泊設備と食品サービスの仕事、農業、製造業および建設産業など (Horwitz & McCall、2004) に影響する。火への職業上の曝露による世界的寄与リスクは、10% に上ると推定された (IHME、2014)。高所得国の救急診療で治療される職業上の火傷の割合はさらに高くなる傾向にある (Reichard 他、2015)。

火傷のリスクを減らすために講じることができる実践的な対策として以下の例が挙げられる。(a) 家庭環境で調理用コンロの火を囲む安全なコンログードを取付ける；(b) 給湯栓の温度を下げる；(c) 住宅設計と材料に安全規則を適用する；(d) 煙探知器、スプリンクラーおよび火災避難システムを取付ける；(e) 家庭や他の建物で使用する製品などに産業安全規則を適用する；(f) ベッドでの喫煙を控える

(Diekmann 他、2014；WHO、2011a；WHO、2014e)。追加として火災を防ぐ家庭での実践は、食品または水をコンロの火にかけたまま放置しないこと、調理中にゆったりした服の着用を避けること、およびマッチやライターを子供の手の届かないところに置くこと (CDC、2014a)。火傷を防ぐ職業上の安全対策は、設備対策、身体保護具の使用および労働者の教育が挙げられる。

気候変動による乾燥と温度上昇で、多くの地域で野火が発生しやすいと予想される（IPCC、2013）。

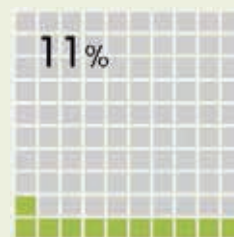
高所得国では火災関連の傷害の42%（1~67%）は、環境と職業に起因すると推定された。低中所得国では、環境起因割合は85%（74~97%）以上に達すると推定され、主に危険な調理、暖房および照明用の燃料と器具であるが、不十分な建築基準も原因だった（推定は2015年専門家調査に基づく、セクション2を参照）。



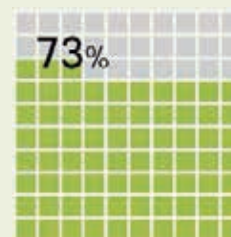
経済評価

- 米国での調査では、煙探知器設置コストと医療費節約の比率は1:26であることを示している（CDC、2000；WHO、2006b）。
- 煙警報器の配布ないし取付け施策は、費用対便益費がそれぞれ2.1と2.3になるプラスの正味便益があると推定された（Liu 他、2012）。
- 60℃の湯は曝露から3秒以内に火傷を起こす一方、49℃の湯は皮膚の熱傷を起こすのに約10秒かかる。1992年、熱湯火傷に対するキャンペーンがオーストラリアで開始され、バスルームの湯温を50℃に制限する法律が実施された。このキャンペーン後、重症火傷が30%減少し、医療制度への年間節約は380~650万豪ドルになった（WHO、2011a）。

溺死



職業リスク
方法：CRA



家庭と地域社会の環境
の安全、職業リスク
方法：専門家調査

2012年、約372,000人が溺死し、溺死は5歳未満の子供の大きな傷害である

（WHO、2015d）。溺死は液体への水没沈下による呼吸器障害によって起こる

（WHO、2014k）。最大の死亡率は1歳から4歳の子供に見られる（WHO、

2014K）。溺死のリスク要因は、特に家庭の周りの人々と水の間の物理的障壁の不足、および子供の監視不足である。たとえば監視されない場合、子供は浴槽を含めて水域近くで溺死の危険に曝される（Iqbal 他、2007；WHO、2014i）。

レクリエーション環境は溺死のリスクがある。たとえばプールおよび他のレクリエーション水域の安全対策や装置の不十分さ

（Modell、2010）、または地域のリスクと特性に慣れない旅行者の場合（WHO、2014i）が挙げられる。蓋のない防護されない水供給および安全な橋がないことも大きなリスクを成す（WHO、2014k）。

幾つかの職業活動は、漁業などで高いリスクに曝される。定員を超過する船輸送、安全装置が未整備、または訓練不足の乗員による船舶も溺死のリスクが増す

（WHO、2010；WHO、2014k）。多くの溺死は、洪水、豪雨および津波などの自然現象によって起きている。気候変動は自然現象の頻度または規模に影響することがある（WHO、2014z）。さらに溺死のリスクは、水泳能力を損なう飲酒や薬物摂取、または水の近くにいる子供の親

の監督能力もその要因となる（WHO、2010）。

溺死を防ぐ戦略には、地域社会のインフラの改善、公衆の認識、および適切な政策と法令が含まれる（WHO、2014k）。インフラを改善する地域社会主体の活動は非常に効果的で、安全な水系の開発と実施、たとえば排水システムと洪水対策；プールまたは溜まり水の周りのフェンス；レクリエーションのための安全な水域の設置と維持；井戸と水槽の蓋；および水容器と浴槽を空にすることなどが含まれる（Iqbal 他、2007；Thompson & Rivara、2000；WHO、2014d）。地域社会のインフラには、児童指導保護プログラムの確立も含まれる（WHO、2014d）。公衆の認識を高めるために、子供の特定のリスクを浮き彫りにし、危険エリアに標識を立て、救助装置を事前設置することができる。さらに溺死防止戦略として、溺死のリスクに関する個人および地域社会の教育、学童への基本的な水泳指導、水難事故への対応能力の学習、救命具の備え、および安全救助と蘇生に関する公衆の能力獲得がある（WHO、2014k）。

溺死を防ぐための規則には、ボート、船舶、フェリーの安全規則が含まれる。それらにはたとえば船舶の安全性、ボートの救命具の可用性、過密の回避、および適切な走行ルートとルールを確保するシステムの確立などがある。その他の規則には、プールのフェンス設置およびボート乗船中または水泳中の飲酒に関する法律などが考えられる。職業安全対策は、商用漁船上などでの救命具の装着および保護手すりの設置を含む（NIOSH；1994）。建物の復元性および洪水のリスクと危険の管理は、それらのリスクを著しく改善することができるが、それらの詳細については「その他の意図しない傷害」のセクションで述べる。各国における水安全計画の開発および他のセクターへの関与は、予防活動の組織的实施をさらに確実化することができる（WHO、2014k）。

職業リスクに関する世界の人口寄与割合は 11%であるが、一方水泳能力を損なう飲酒や薬物摂取、または水の近くにいる子供の親の監視不足による寄与リスク要因は 9.2%である（IHME、2014）。一部のアルコール関連の溺死は、レクリエーション環境の安全対策、および目標を定めた教育啓蒙によって避けられる場合がある。

溺死率は、過去 10 年間に先進国では著しく減少しており、レクリエーション環境と教育に関する介入が強調された時期と対応している。イタリアでは、たとえば溺死率は過去 30 年に 64%減少した（Giustini 他、2003）。

高所得国に関しては、溺死の 54%

（24~79%）が環境または職業に起因すると推定された。低中所得国では、レクリエーションの安全性、水上輸送の安全性、および洪水対策が進んでおらず、環境または職業に起因する割合は 74%

（44~95%）と高かった（推定は 2005 年専門家調査に基づく、セクション 2 を参照）。

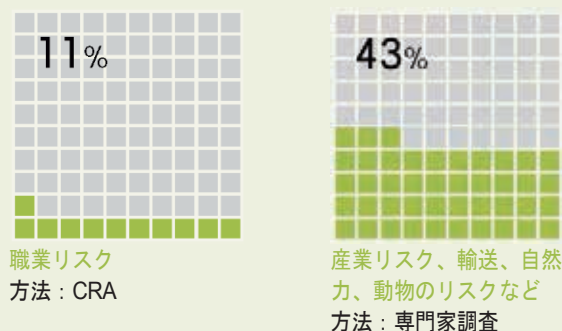




選択された介入

- 監視システムがタイの高リスク溺死エリアで実施された。介入後、対照エリアは、90%の救助率が生じた介入エリアと比べて溺死のリスクが5.6倍以上高かった（Sansiritaweessook 他、2013）。
- バングラデッシュで4歳から12歳の子供を対象にした溺死予防の介入は、水泳レッスン、監視の改善、リスクに対する認識向上、および水の安全と安全な救助スキルを含み、溺死のリスクが90%以上減少した。子供保護センターでの1歳から5歳の子供の集団監視は、80%以上溺死を減らした。いずれの介入もコスト効果が高いと評価された（Rahman 他、2012）。
- プールのフェンスは、溺死または溺死に相当するリスクを約73%（84~53%）減らす。隔離フェンス（プールのみの囲い）は、周辺フェンス（プールと共に地所の囲い）に勝る（Thompson & Rivara, 2000）。

その他の意図しない傷害



このカテゴリは様々な状況と環境で起こる多くの多様な障害を含み、その多くは環境に関連していることを述べる。傷害は主に次のものが原因である：

- 機械的な力（たとえば工具、スポーツ器具および農業機械類に由来する）
- 爆発
- オフロード輸送事故
- 動物による咬傷、動物との接触、および有害動物や有害植物との接触
- 電離放射線または電流への曝露
- 窒息
- 自然災害（たとえば洪水、嵐、過度に暑いか寒い気候、地震）
- 医療や外科医療の合併症

多くのエリアの傷害防止戦略は、環境的手法または工学的手法の併用、教育/行動介入、および政策や法制化によって行われる（Doll 他、2007）。機械的な力からの傷害の14%、動物との接触からの傷害の11%、および分類なしからの傷害の11%は、職業上のリスクに起因した（IHME、2014）。

たとえば年間40万件の毒ヘビ咬傷があり、世界で2万人の死亡が起きている（Kasturiratne 他、2008）。蛇に咬まれるのは行動変容を通じて防ぐことができる：具体的には草むらの中を歩くときは靴を履き、蛇との接触を避けること、および住宅と構内の周囲に茂みや長い草およびゴミがないようにすることである（Warrell、2011）

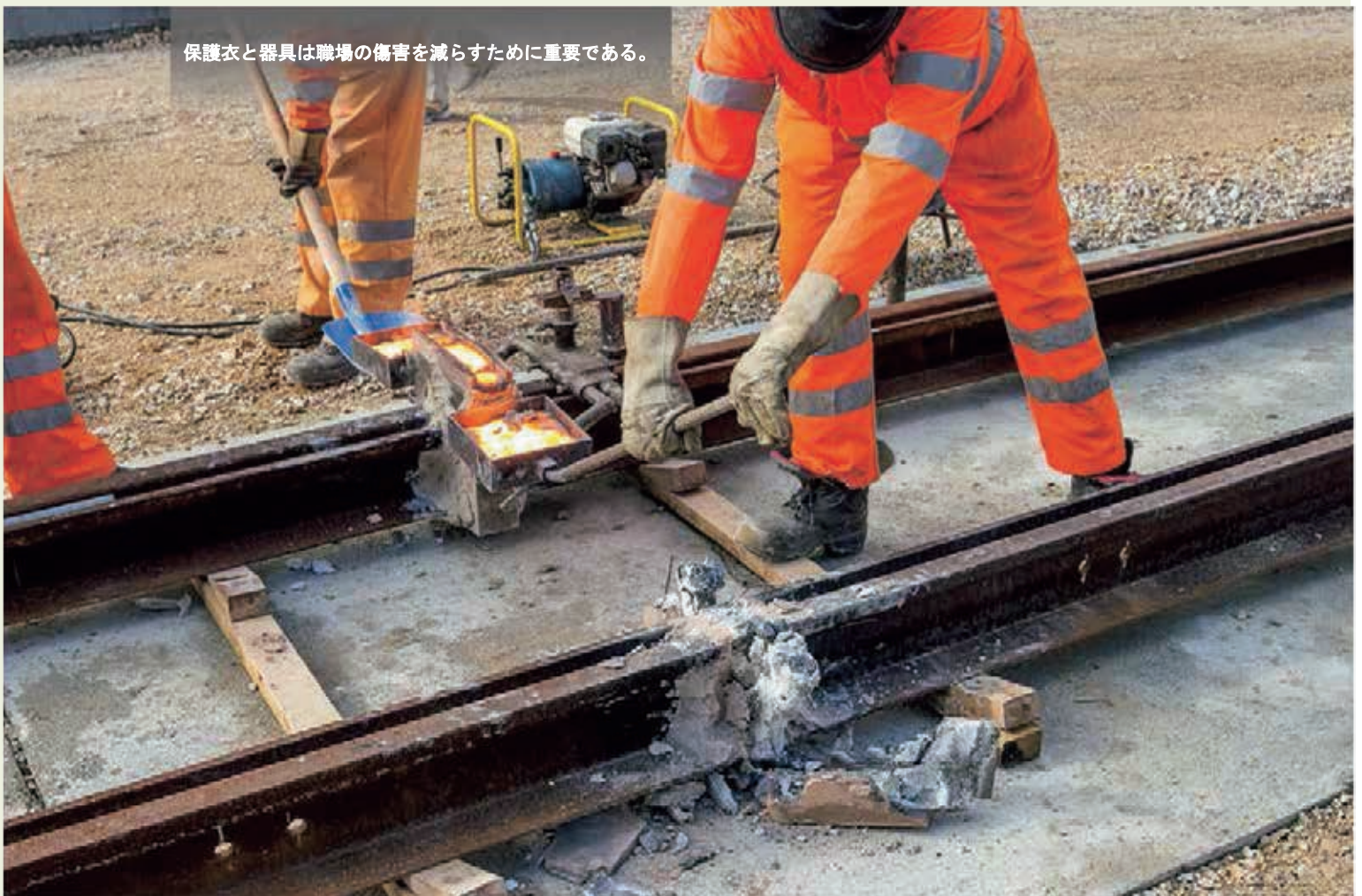
洪水（および地震）は自然現象であるが、いずれもこの分析に含めた。なぜならそれらの結果は、環境対策によってある程度制限できるかもしれないからである。津波、洪水およびサイクロンのリスク、たとえば沿岸洪水、河川洪水および鉄砲水は多くの活動を通じて緩和される場合がある。それらは災害対策計画、初期警報システム、および土地使用計画を含む：たとえば住宅と重要なインフラを洪水が出やすい場所に置かないようにする；建物を洪水による損害のリスクを減らすように設計する；または必要に応じて堤防システムやダムなどのインフラ整備を実施することである。森の保全、海岸のマングローブ、湿地帯および冠水地は自然の貯蔵容量を維持し、自然の障壁を維持するのに役立ち、洪水と溺死を防ぐ（WHO、2014k）。気候変動はサイクロンの強度を増し、海面上昇を起こし、洪水が激しくなることがある（IPCC、2012）。したがって気候変動を緩和する活動および適応計画によってそのような事象による将来の死亡のリスクを抑制することができる（WHO、

2014z)。地震による影響は、適切な建物設計によって抑制できる場合がある。

高所得国ではこのカテゴリの全傷害の30%（19~41%）が環境に起因し、低中所

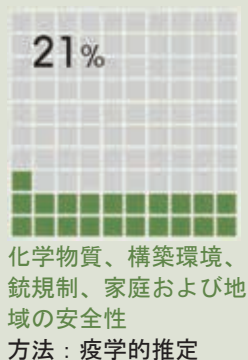
得国に関する推定は45%（20~79%）であった（推定は2005年専門家調査に基づく、セクション2を参照）。

保護衣と器具は職場の傷害を減らすために重要である。



意図的な傷害

自傷



年間の自殺による死亡者数が 80 万人を超えている (WHO、2015d)。自殺は 15~29 歳の年齢層において 2 番目に最も多い死因である。自殺のリスクは、地域社会、戦争、災害、差別、虐待、暴力やその他のストレスを引き起こす生活上の出来事、または不利な労働条件等と関連していると言えるだろう。個々のリスク要因には、精神障害、アルコール中毒および慢性疼痛が含まれる (Baumert 他、2014; WHO、2014y)。

自殺の手段へのアクセスを制限することが、自殺予防、とりわけ自殺の願望が一過性であると言われる衝動的自殺の予防に有効である (Leenaars 他、2000; WHO、2014y; Yip 他、2012)。人々は目の前に置かれた自殺の手段に飛び付こうとする傾向がある。ひとつの自殺の方法の制限は、他の手段によるものに置き換わることもある (Daigle、2005)。

殺虫剤を使った自己中毒は、世界の自殺の約 3 分の 1 を占め、インド、中国、および中米諸国の一部における自殺の最も主要な手段であり、これらの地域で農薬関連の自殺の多くが起こっている

(Gunnell、Eddleston 他、2007; Patel 他、2012; Phillips 他、2002)。最も毒性の高い農薬へのアクセスを減らすための措置としては、例えば、個人および地域社会による農薬の販売、安全な保管および処

分に関する規制を実施することにより、法規制によって農業慣習から農薬の使用を除去することがそれに含まれるだろう (WHO、2014y)。また、よく使われる、銃器による自殺（そしてこれは米国で最も一般的な方法）は、銃規制によって影響が現れることがある。効果的な措置としては、家庭における銃器の利用可能性を減らすための条例の施行、免許取得と登録の諸手続きによる銃器購入の最低年齢の規定、安全な保管要件の施行などがある (Brent、2001; Rodriguez Andres & Hempstead、2011; WHO、2014y)。



その他の一般的な自殺方法である、橋などからの飛び降り自殺を減らすための方法として構造上の対策が効果的であるこ

とが証明されている (Cox 他、2013; WHO、2014y)。特定の国々では、炭の燃焼によって一酸化炭素を発生させることによる自殺が、新たな方法として浮上している。このような自殺は、例えば、炭の袋を通常の場所から管理エリアに移動させることによって削減できる (WHO、2014y; Yip et al、2010)。

気候変動は悪天候の発生頻度や厳しさを増大させ、それに伴い自殺の危険因子である、精神的外傷にさらされる危険性も増大する傾向がある (Berry et al、2010)。さらにいくつかの調査によると、極端な温度変化や干ばつの期間に、自殺率が上昇することがわかっている (Hanigan 他、2012; Maughan 他、2014; Page 他、2007)。

環境対策によって予防できる自殺率の予想値は、東南アジアでは 28% (16~40%)、西太平洋地域の低中所得の地域では 37% (29~43%)、サハラ以南のアフリカでは 14% (8~42%)、ラテンアメリカでは 15% (10~18%)、東部地中海地域の低中所得地域では 12% (8~16%) であった。高所得地域では、環境対策によって防止できる自殺率は、10%未満、地球全体でのその割合は、21% (13~30%) と推定された。これらの推定値は、以下の前提条件に基づいている：(a) 全世界での自殺の約 33% (地域によって大きく変動する) に殺虫剤が使用されている

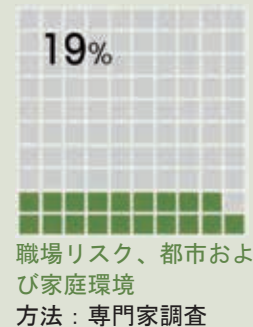
(Gunnell、Eddleston 他、2007; Patel 他、2012)。そのうち、約 66%が予防可能であるとみなされている (本研究の枠組みで実施された調査にもとづく、専門家ベースの推定値、そしてこれは、さらに、対策後に減少した自殺率の割合によっても支持されている) (Gunnell、Fernando 他、2007; Knipe 他、2014)。(b) アメリカでは自殺の約 46%が銃器の使用によるものであり、他の高所得の国々では銃器の使用は 4.5%である。そのうち 19%が予防可能である (WHO、2014y)。



選ばれた対策

- スリランカでは、最も毒性の高いレベルの農薬の使用を禁ずることによって自殺が大幅に減少した (Knipe 他、2014)。
- ブラジルでは、銃器法の改革と自発的武装解除基本構想により、自殺が大幅に減少した (Marinho de Souza Mde 他、2007)。
- 14 の観察にもとづく調査をメタ分析した結果、銃器にアクセスできない場合に比べ、銃器にアクセスできる場合の自殺率が 3.2 倍となった (Anglemyer 他、2014)。

対人暴力



毎年約 50 万人が、対人暴力が原因で死亡している (WHO、2015d)。死亡や傷害は暴力がもたらす負の影響の一部であり、精神衛生、性的および生殖上の健康および慢性疾病に生涯にわたる影響を及ぼす可能性がある (WHO、UNODC&UNDP、2014)。暴力は、個人、関係性、コミュニティ、社会的リスクの影響を受ける可能性がある (WHO、2004b)。さまざまな環境要因が対人暴力に影響を及ぼしているため、物理的環境への対策によって、対人暴力のレベルを低下させることが可能だろう。

銃器の携帯や所有に対する規制など、銃器へのアクセスの削減、素性調査および銃器の流通量の削減は、殺人率に大きな影響を与える (Matzopoulos 他、2014; WHO、2015h)。暴力を減らすための危険物へのアクセスを減らす他の事例の中に、バーに置くガラス製品の量を制限することが含まれている (Forsyth、2008)。

環境設計による都市部の高度化、状況暴力の防止、犯罪防止が一連の暴力犯罪を防止するための対策である。このような対策は一般的に、低所得の都市コミュニティが対象であり、例えば、人々の流動性、可視性、諸サービス利用、公共性を増大させることによる、物理的・空間的環境条件の改善を目指すものである

(Cassidy 他、2014; WHO、2015h)。例えば交通量、照明と建物、警察の利便性、背の高い植物の密度の改善等が、青少年の暴力を減らすことが示唆されている

(Cassidy 他、2014; Welsh&Farrington、2008; WHO、2015h)。公営住宅団地に住む、経済的に貧困な居住者を貧困者の少ない地域に移転させる貧困分散実験によってもまた、暴力犯罪の逮捕率が低下している (Sciandra 他、2013)。

鉛などの特定の物質への曝露は、神経心理学的症状の発症や認識機能に影響を及ぼす場合があり、非行の増大をもたらすことになる (Carpenter&Nevin、2010; Mielke&Zahran、2012)。気候変動もまた、気候変動のない未来と比べて、結果を悪化させる可能性がある (Hsiang 他、2013)。

特定の職業または環境で働く労働者、あるいは特定の作業を行う労働者においては、職場の暴力や殺人が発生する危険性が増すことが知られている。これら職業には、以下のものが含まれる：(a) 金銭または貴重品を扱う労働者（出納係、輸送労働者）；(b) ケア、アドバイス、教

育の提供者（看護師、教師）；(c) 検査または法の執行を行う労働者（検札係、警察官）；(d) 飲酒者または潜在的に暴力的な人々（刑務所職員、バー・スタッフ）と接触する労働者；(e) 一人で働く労働者（タクシー運転手）(Chappell&Di Martino、2006; Edward 他、2014; ILO、2009; Jenkins、1996; Shahzad&Malik、2014)。例えば、小売業やサービス産業が、米国の職場殺人の約半分、非致命的職場暴力の 85% を占めていた (Jenkins、1996)。

高所得の国々では、環境要因が、対人暴力による傷害の 16% (3~28%) を、低および中所得の国々では約 19% (7~31%) を占めている。世界平均は約 19%

(7~31%) であり、暴力による傷害の大多数が発展途上国で発生している（専門家調査 2005、第 2 節参照）。



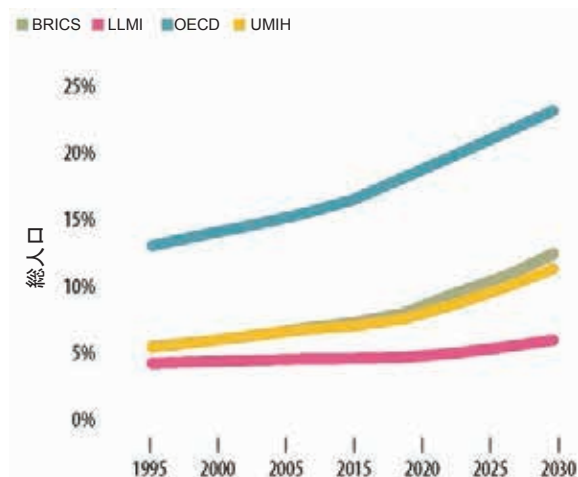
選ばれた対策

- 南アフリカの銃器規制法に基づき銃の規制と許可条件が厳しくなったため、2001 年から 2005 年の間に 20 万以上の武器の流出が抑えられた。これは、同期間中に銃器による殺人が 13.6% 減少したこととも一致している (Matzopoulos 他、2014)。
- コロンビア州メデリンで孤立した低所得地域を結ぶ公共交通システムの構築と、近隣のインフラストラクチャーの改善に伴い、近隣の規制区域と比べ、殺人率が 66% も低下した (Cerdeira 他、2012)。住民による暴力の報告件数も、対策を講じた区域では近隣の規制区域よりも 75% 以上減少した。

環境と人口統計とのつながり

世界の人口が急速に高齢化しているが、それは部分的には保健医療が改善されたことが影響している。環境決定因子は人々の年齢に応じてさまざまな影響を及ぼしている。影響を与え始める時期は早い、病気という結果が出て来るのは、数年または数十年先ということになるだろう。ここ数十年で劇的な変化（世界人口のうち高齢人口の占める割合の増大）が起こっていて、この傾向は将来さらに顕著なものとなるだろう（図4）。したがって、空気汚染などの環境リスクは、主にNCD（生活習慣病）に影響を及ぼすことになるだろう。

図4. 1990～2030年、国家グループ別65歳以上の人口の割合

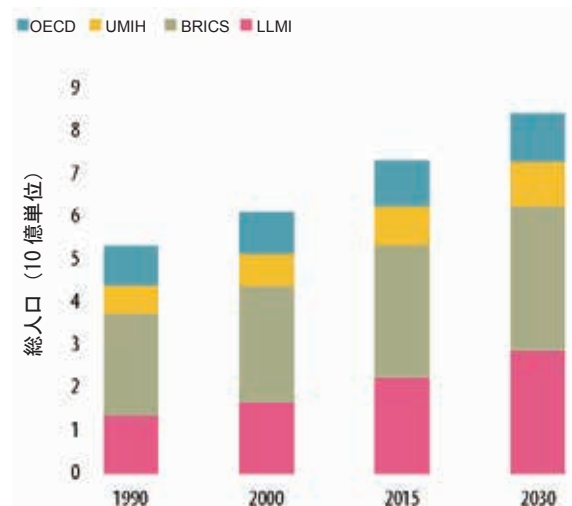


注：BRICS：ブラジル、ロシア、インド、中国、南アフリカ；OECD：経済協力開発機構；LLMI：下層および中流下層；UMIH：中流上層および高所得者層（分類、世界銀行、2014）。

世界の総人口は急速に増加しつつあり、1990年から2030年の間に50%以上の増加が見込まれている（図5）。アフリカの人口は、2000年から2030年のわずか30年で2倍以上になると予測されている。この人口増加により、水などの生態系サービスの利用を促進したり、大気中への排出量を増加させたり、水中への汚染物質の排出量を増やすなど、環境にさらなる負荷をかけつつある。少なくとも世界の人口の5分の2が、急成長を遂げている5大経済圏であるBRICS（ブラジル、

ロシア、インド、中国、南アフリカ）に住んでいる。

図5 国家グループ別、1990年から2030年までの世界人口



注：BRICS：ブラジル、ロシア、インド、中国、南アフリカ；OECD：経済協力開発機構；LLMI：下層および中流下層；UMIH：中流上層および高所得者層（分類、世界銀行、2014）。

さらに、都市部への移住者の人口がさらに増えつつある（図6）。都市部では、環境空気汚染および不十分な都市計画やデスクワーク作業による身体活動の低下などの、いくつかの現代的なリスクが集中的に生じる可能性がある。

図6. 2012年度の都市部と農村部の人口の割合



注：BRICS：ブラジル、ロシア、インド、中国、南アフリカ；OECD：経済協力開発機構；LLMI：下層および中流下層；UMIH：中流上層および高所得者層（分類、世界銀行、2014）。

疾病別および人口サブグループ別、全世界での分析結果

全世界で見ると、総死者数の23%（13~34%）、DALY（障害調整生命年）の22%（13~32%）が環境に起因すると推定されている。環境に関連する死亡者数の合計が、年間1,260万人に達している（2012年のデータに基づく）。修正可能な環境に対する変更を通じて諸リスクを減らしていけば、この負担を大幅に削減できるだろう。

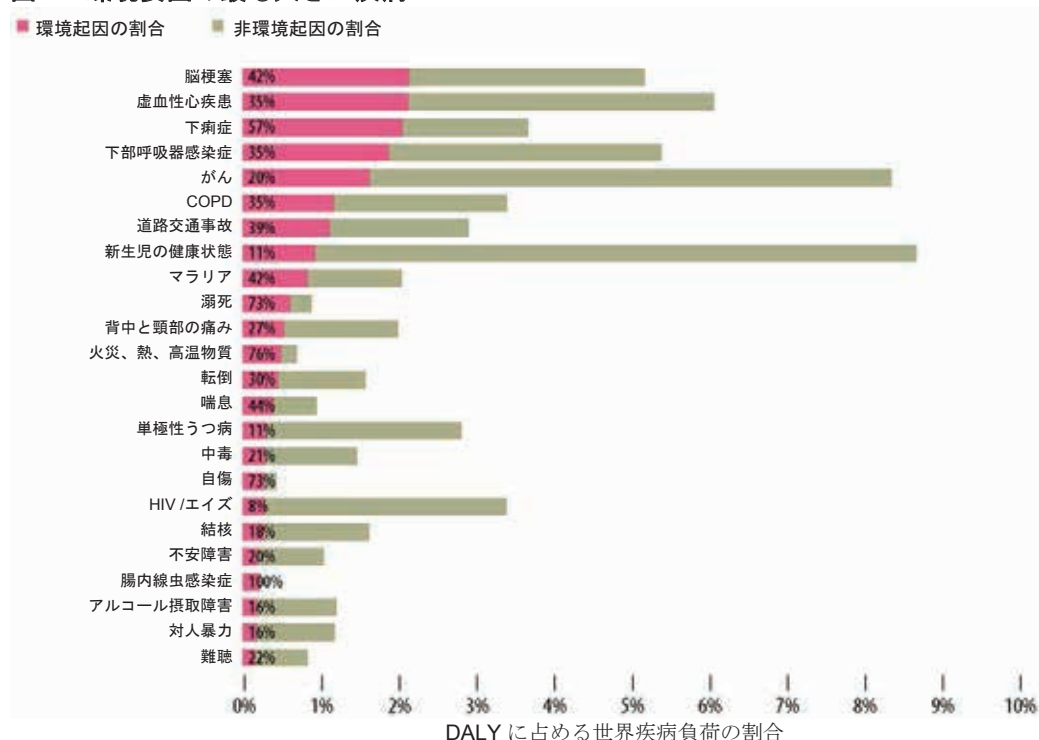
疾病固有の結果

環境の健康への影響は、主要な疾病グループ全体にわたって偏在している（表2）。環境に起因する最大規模の死亡者数は、NCDによって生じたものである。人口に起因する割合が最も高いのは、傷害の領域であり、これは環境によって直接、条件付けられることが多い。環境が主な原因となっている疾病は、心血管疾病、下痢症、呼吸器感染症、およびがんの順である（図7）。

表2 2012年度 死亡者総数、環境に起因する死亡者数、環境による疾病負荷

疾病グループ	死亡者数			DALYs（障害調整生命年）		
	総死亡者 （百万）	環境に起因する 割合 （百万）	人口に起因する 割合 （%）	総 DALY 数 （百万）	2015 年度専門家 調査	人口起因の割合 （%）
感染性、寄生虫、妊産婦、新生児 および栄養が原因	12.8	2.5	20%	925	202	22%
非伝染性疾病	37.7	8.2	22%	1506	276	18%
傷害	5.1	2.0	38%	305	118	39%
合計	55.6	12.6	23%	2736	596	22%

図7 環境要因の最も大きい疾病



注： COPD：慢性閉塞性肺疾患；棒線内の割合は、それぞれの疾病の環境起因の割合に比例している。

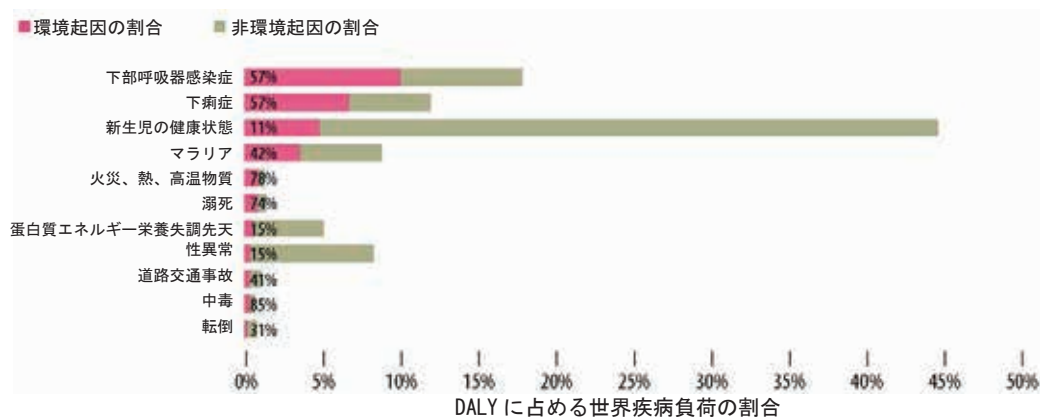
年齢による差異

5歳未満の小児における、環境に起因する全死亡者数の割合は、26%（16~38%）およびDALYの25%（13~34%）に達する。この年齢層における主要な環境関連疾患には、下部呼吸器感染症および下痢症が含まれる（図8）。

50歳以降の成人もまた、環境条件に非常に左右されやすい。その年齢では、感染

症や傷害が原因の死亡は依然として多く、NCD、特に周囲および家庭内空気汚染による心臓血管疾患が大きな割合を占めている。死亡要因となる疾病のカテゴリは、それぞれ年齢に応じて異なるため、ライフコース全体で優先すべき予防法も異なる（図9）。本研究では、年齢の高い、若年時の主要な曝露が高齢時にNCDをもたらす可能性があることについては、十分に捕捉できていないことに留意すべきである。

図8 5歳未満の小児における環境要因が最も大きな疾患



注：COPD：慢性閉塞性肺疾患；棒線内の割合は、それぞれの疾患の環境起因の割合に比例している。

図9 年齢別および疾患グループ別2012年度の環境起因の世界疾病負荷（DALYに占める）の割合

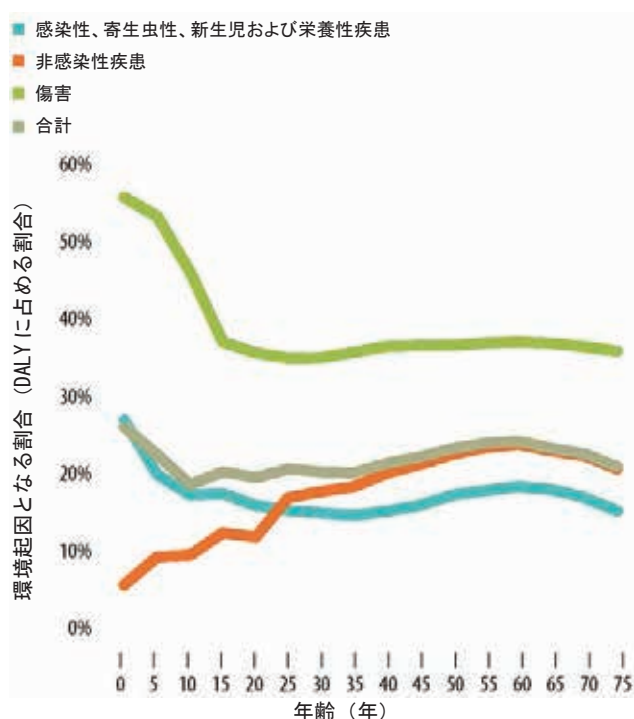
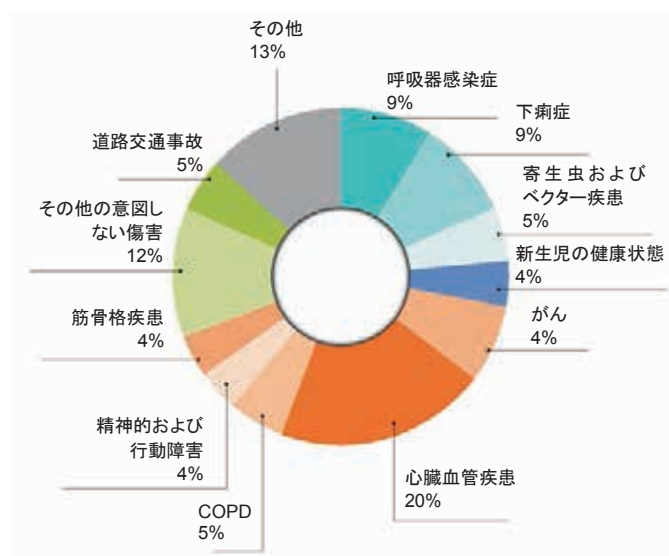


図 10 世界のあらゆる年齢層の2012 年度における環境疾病負荷に寄与する主な病気

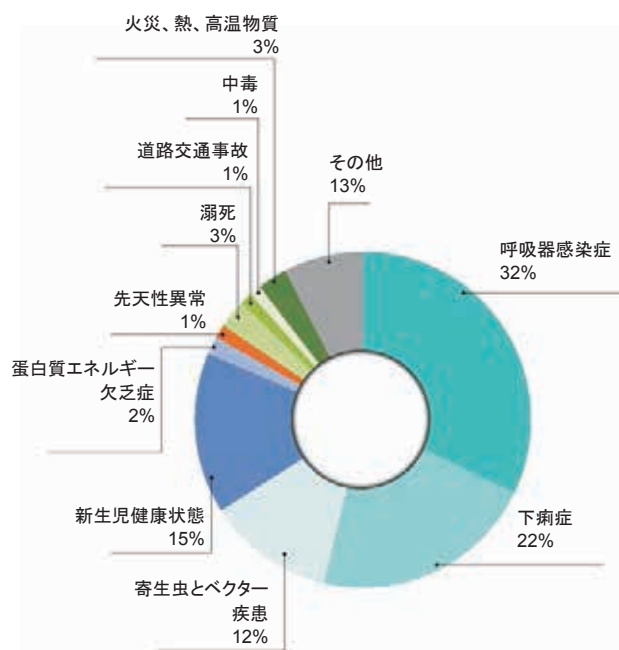


全人口における環境起因の様々な病気の、全疾病負荷に占める割合、および5歳未満の小児におけるその割合が、それぞれ図10および図11に数値で示されている。

性別による差異

世界疾病負荷の環境要因の割合は、男性と女性とは類似しており、それぞれ22.8%と20.6%である。両者の差異は、疾患のタイプにより異なり、NCD および傷害においてその差が大きくなる(表3)。

図 11 5歳未満の子供における環境疾病負荷に寄与する主な疾患



男性と女性は、空気汚染、安全でない水、騒音への曝露など、多くの環境曝露を同レベルで経験している。しかし、曝露において大きな違いがあることに注目すべきである。例えば、家庭内空気汚染には女性や小さな子供のほうが男性よりも高いレベルでさらされている。なぜなら、前者のほうが料理用コンロの近くに長時間滞在する傾向性があるからだ。他方、職業上の多くのリスクなど、女性よりも男性に大きく影響を及ぼす曝露もある。世界全体での男性の雇用率は、女性の約2倍であり(ILO、2014年)、従って、職業曝露の頻度は、男性のほうが高くなる。

表 3 2012 年度性別による全疾病負荷と環境起因の疾病負荷の割合

疾患グループ	男性			女性		
	総 DALY 数('000)	環境に起因する DALY 数('000)	環境起因の割合	総 DALY 数('000)	環境に起因する DALY 数('000)	環境起因の割合
感染、寄生虫、妊産婦、新生児および栄養に起因するもの	481,530	105,513	21.9%	443,308	96,209	21.7%
非伝染性疾患	790,449	154,587	19.6%	715,852	121,637	17.0%
傷害	206,480	77,628	37.6%	98,155	40,838	41.6%
合計	1,478,459	337,728	22.8%	1,257,315	258,684	20.6%

曝露に加えて、病気の罹りやすさの点で性差が存在する。職業曝露と家庭内空気汚染への曝露との性差は部分的に推定できるが、主に支持する証拠不足のため、当該アセスメントにおいて、曝露と病気の罹りやすさのより微妙な相違については把握することはできなかった。

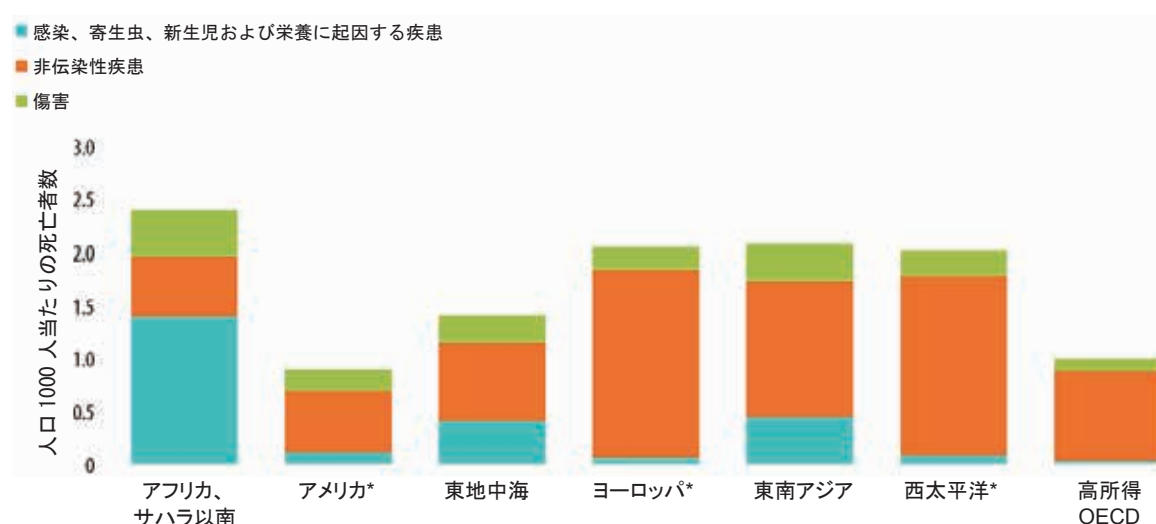
地域と国の相違

環境起因の死亡者数は、地域によって大きく異なる。環境に起因する死亡のほとんどが、依然としてサハラ以南のアフリカで発生しているが、他の地域では、一人当たりの NCD の罹患率がより高くな

っている。後者は環境曝露を低下させることによって予防できる（図 12）。

国別の環境起因の年齢標準化死亡者数が図 13 に示されており、疾患タイプ別が図 14-16 に示されている。年齢標準化による死亡率と病気の表記方法は、国同士を比較するときによく使われ、それは各母集団の年齢別死亡率を標準母集団に適用することによって、母集団年齢分布の差異を調整する方法である。使用する方法に関しては、環境起因疾患負荷の主要部分については CRA タイプの方法を用いて推定することができ、それぞれ、DALY に占める割合で計算すると 56%、死亡者数に占める割合で計算すると 68% にもなった（表 4）。

図 12 地域別および疾患グループ別 2012 年度の環境起因の死亡者数



注：*非 OECD 諸国。国々の分類方法については附属書 1 を参照のこと。

図 13 2012 年度年齢標準化された環境起因の死亡者数



図 14 環境に起因する年齢標準化された感染症や寄生虫病、新生児病態および栄養上の疾病の死亡数

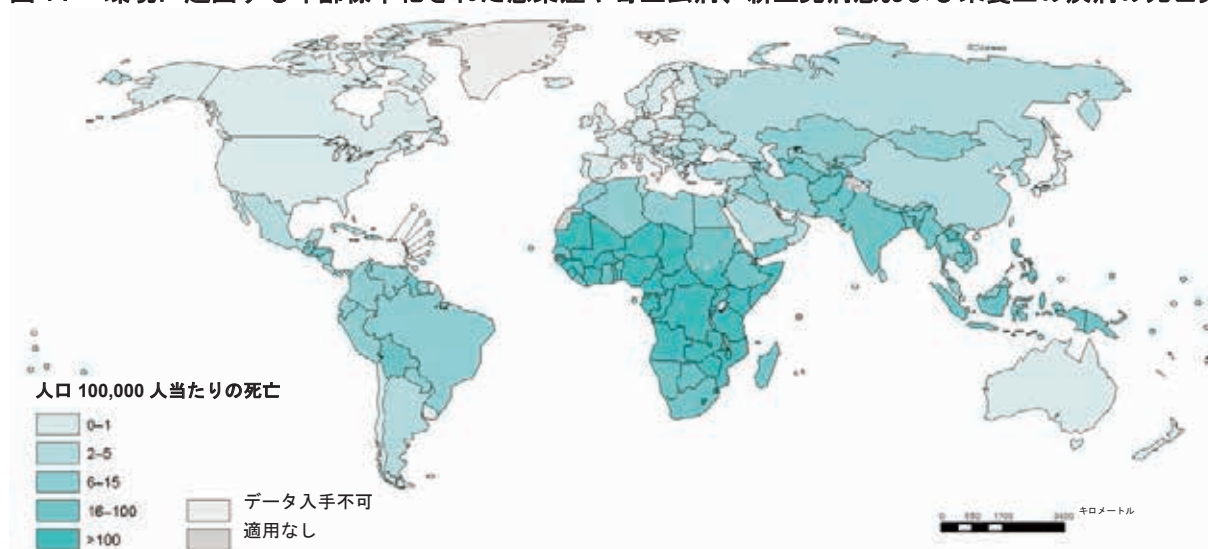


図 15 2012 年度環境起因の年齢標準化非感染性疾患の死亡者数

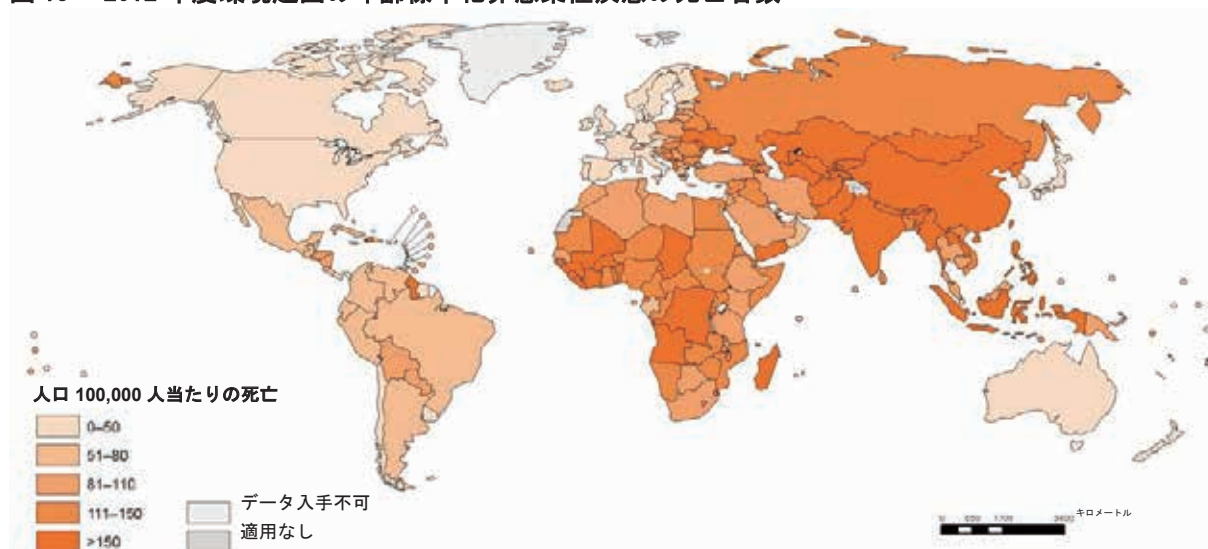


図 16 2012 年度環境起因の年齢標準化傷害死亡者数

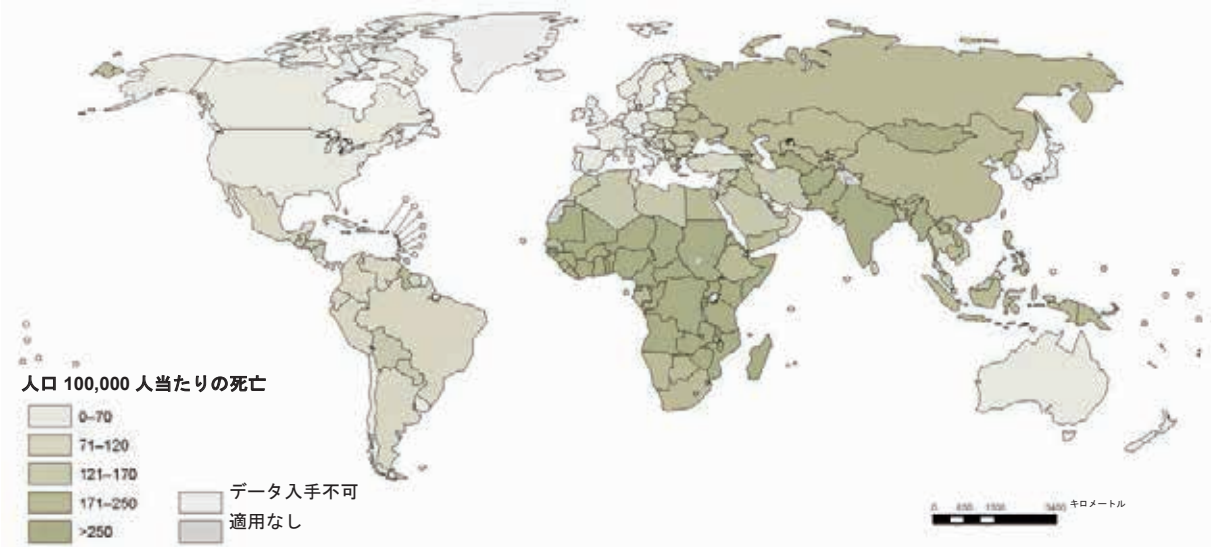


表 4 環境起因の疾病負荷を推定する方法

	CRA タイプ		より制限され たデータを用 いた推定	専門家調査		感染経路	合計
	1 つの リスク	リスクの組み 合わせ		2005	2015		
環境起因の総疾病負 荷の割合 (DALY)	20%	36%	3%	32%	8%	1%	100%
環境起因の総死亡者 の割合	11%	56%	3%	27%	3%	0%	100%



調理器具から発生する煙と大気汚染とが重なって、
5 歳未満の小児のうち、35%以上が肺炎に罹っている
(ソルクフム、ネパール)。

トレンド

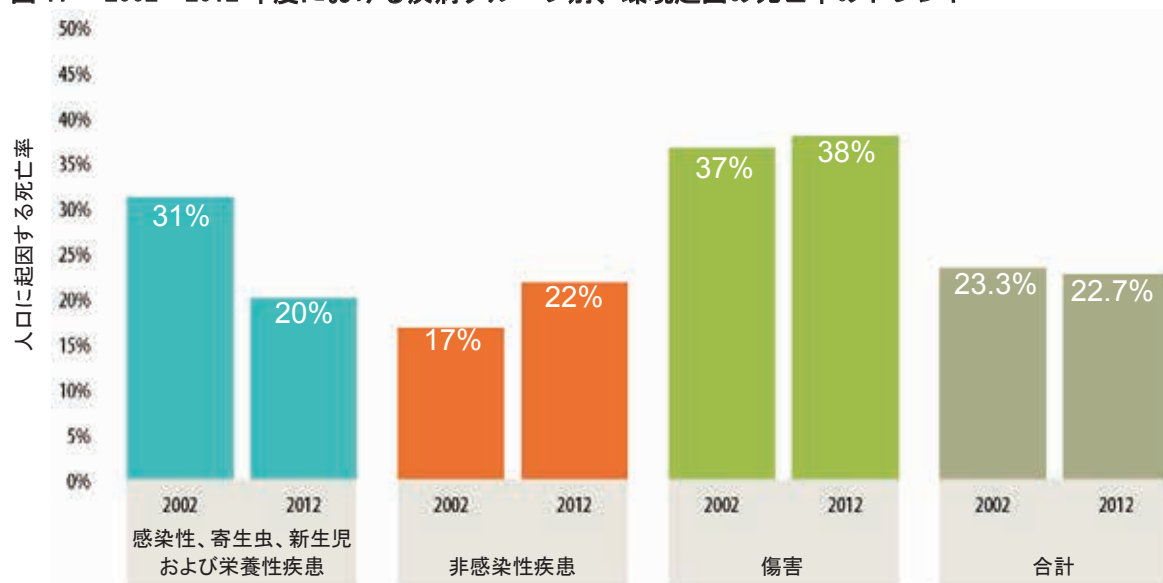
環境による健康への影響は、2002年から2012年の10年間で少し減少し、世界全体の総死亡者数が5,700万人から5,560万人に減少したことに伴い、環境起因の死亡者数も年間1,330万人から1,260万人に減った。同時期における環境起因の死亡者数の割合も23.3%から22.7%へと若干、減少した。

2002年から2012年にかけての環境起因の疾病負荷における大きな変化は、発生する疾病のカテゴリの変化にある。環境に起因する死亡者数および感染性、新生児および栄養のカテゴリにおける疾病負荷が大幅に減少した。同時期に、NCDカテゴリにおいて環境起因の死亡者数と疾病負荷が増加した（図17）。また、これらの疾病分類における全死亡者数は、同時期に著しい変化が見られる。感染症、妊産婦、新生児および栄養に関わる死亡者数は減少し、NCDによる死亡者数が増加したのは、部分的には、人口の老化によるものである（図18）。

しかしながら、2002年度と2012年度に対して推定された、DALYに占める環境起因の疾病負荷は、直接には、比較に使えない。というのは、DALY推定値の基本パラメータの一部がこの期間にわたって変化したためである。主に、最新の分析において、DALYの年齢加重および軽減が抜け落ちていた。環境起因の疾病負荷は2002年から2012年にかけて、24%から22%に減少している。比較可能な方法を用いれば、この減少はさらに大きなものとなるだろう。なぜなら、NCDによる死亡者数が現在増えているからであり、高齢化するにつれてこの傾向が見られ、失われる命の年数が少なくなる（そしてDALYがますます少なくなる）からである。

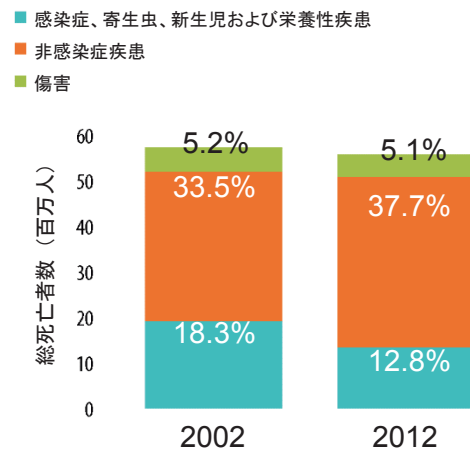
環境起因の感染症、寄生虫、新生児および栄養性疾患における、2002年から2012年にかけての減少の一部、そしてNCD負荷の増加は、曝露と疾病との関連性についてのより多くの証拠と知識とによるものである可能性がある。

図17 2002 - 2012 年度における疾病グループ別、環境起因の死亡率のトレンド



また、主要なリスク要因におけるトレンドが顕在化している：感染症リスクの低下につながる、安全な水へのアクセスと衛生面において相対的および絶対的に大きな改善が見られ（WHO&UNICEF、2014）、そしてそれらのおかげで感染症リスクが減少しているのである。同時期に、調理に主にクリーンな燃料を使用している人々の数がわずかに増加し、そして主に固体燃料を使用する人々の数は変わらないままであった。それは、新たな保険の担保が人口増加に追いつかなかったためだろう（Bonjour et al、2013）。近年、世界中の多くの低中所得の都市において周辺の大気の質がわずかに下がっていることが観察されている（WHO、2014cc）。空気汚染への曝露の増加によって、NCDだけでなく、5歳未満の小児の呼吸器感染症も増加させることになるだろう。

図 18 2002 - 2012 年度における疾病グループ別総死亡者数のトレンド



出典：（WHO、2015d）

一般的に言って、水不足、不衛生、低品質燃料など従来からの環境リスクは、貧困の削減とともに改善する傾向にある。それらはまた、最も大きな感染症のリスクでもある。他方では、急速な発展を遂げつつある国々では、周囲空気の汚染や化学物質の危険な使用など現代的なリスクが増加する傾向にある。そしてその後、高所得社会への完全な移行がなされるときに、そのような要素に対する管理が改善されていくのである。並行して、気候変動などの新たなリスクが発生することにもなる（Gordon et al、2004）。



考察：環境と健康との諸関係を利用して



環境の健康への総合的な影響についてこのように体系的かつ包括的にレビューした結果、2012 年度における全世界の死亡者数の 23% が、環境に起因するものであり、その死亡者数は 1,260 万人に達している。この推定は、合理的に修正可能な環境と介入研究のデータを元にしてしているので、その結果は、環境への介入によって合理的に予防できる潜在的な疾病負荷を示している。

環境、健康、持続可能な開発目標

健康のための環境改善は、SDGs（持続可能な開発目標）の達成に向けて重要な貢献を行うことになる。というのも、その目標の多くが環境的および社会的な健康の決定因子と密接に結びついているからである（図 19）。多くの社会経済的状況は、環境曝露と健康とに密接に関連している。社会的決定因子は、環境リスクへの曝露およびそれらのリスクの影響を左右するものであり、それらが結果的に体調不良や疾病を引き起こすことになる。逆に、人々が病気になると、それが社会経済的状況にさまざまな影響を及ぼすことになる。以下のセクションでは、SDGs、環境リスクと健康の関係性と、それらの SDGs 達成への関与度についての概要を示す。

目標1：あらゆる場所において、いずれの形態の貧困も根絶する

極度の貧困を取り除くことは、SDGs の全体に亘るテーマであり、最初の目標に設定すべきものである。貧困はそれ自体、様々な環境的および社会的決定因子を通じて健康障害を引き起こす主要な決定因子である。不十分な水や不衛生など従来からの環境リスクだけでなく、地球温暖化、異常気象、職業上のリスクなどの多くの環境リスクが、貧困層や低所得の国々に住む人々に様々なレベルで影響を及ぼしている。貧困とは、コミュニティが、基本的なニーズを満たすために持続不可能な方法で利用可能な天然資源を

使わねばならないことを意味している。貧困と健康障害との悪循環の中では、環境的、社会的影響を受けて不健康となり、そして不健康がさらに人々を貧困へと追いやる。環境ハザードおよびそれに関連する諸リスクは、のコミュニティの健康状態に影響を与え、あらゆる種類の疾病や障害（感染性疾患、非感染性疾患、栄養失調、事故および傷害、精神障害）を引き起こす可能性がある。これらの影響に伴い、保健医療支出の増加、住居の喪失、収入の減少、不十分な社会的サービスを補うための支出の増加をもたらす。本研究は、これらの関連性を裏付けるものであり、富裕な地域に比べて貧困地域においては 1 人当たりの疾病負荷がより高い（失われた DALY で表現されているように）。したがって、特に被害を受けやすい人々に対する環境リスクの削減は、貧困削減に大きく貢献する可能性が高い。

目標2：飢餓を根絶させ、食料安全保障をと栄養の改善を実現し、持続可能な農業を推進する

自然環境に十分配慮すれば、すべての人に食料安全保障が可能となる。気候変動は、生態系の枯渇や破壊などの他の環境変化と相まって、食糧の生産と食糧の入手に影響を及ぼす。すでに食の不安にさらされている人々においては、作物の収量の減少、家畜の喪失、新種の害虫発生リスクがさらに増大するだろう。不適切な水や衛生状態がもとで、下痢の症状が繰り返され、栄養失調に直接、結びついてしまう。資源の再利用、農業廃棄物と家庭の排水の再生利用は、栄養に敏感な農業の発展を含む循環型経済への移行を促進するのに役立つだろう。将来の食料安全保障を維持するには、気候変動の緩和と適応戦略とが鍵になるだろう。本研究により、すでに今日、5 歳未満の小児における疾病負荷の 0.5% が環境関連の栄養上の問題と結びついていることがわかっている。

図 19 持続可能な開発目標および環境と健康との関係



目標3：健康な生活を保障し、すべての年齢層で健康増進を図ること

本研究から、世界全体の疾病負荷

(DALY による) の22%が、健康に対する変更可能な環境リスクに起因すると推定されている。環境改善による健康を獲得する最大の可能性は5歳未満の小児にある。なぜなら、その年齢層において世界疾病負荷の26%が環境に起因するものだからである。空気汚染、職業上のリスク、物理的な転倒リスクなどの他の要因は、50-70歳の年齢層に特に影響するものであり、環境の改善を通じて全死亡者数の25%を救うことができるだろう。このことから、当該目標を達成する上で、環境条件を改善することが前提条件であることがわかる。

目標4：包摂的かつ公平な質の高い教育を確保し、すべての人に生涯学習の機会の提供を促進すること

学校内の衛生施設が不十分であることが、学生、特に女兒が小学校に通うことを妨げている可能性がある。安全な水やエネルギー源へのアクセスが不十分であることが、子供、特に女兒が水を汲んだり木を集めたりするためかなりの時間を費やす必要が生じ、それが学校への出席に競合または干渉することになる。子供たちはまた、不適切な水や衛生設備または固体燃料からの煙のために繰り返しの感染や病気にかかる幼い兄弟を見守る必要があるかもしれない。基本サービスや資源に確実にアクセスできるようにすれば、学校への出席、宿題、成人学習、職業訓練に専念できるより多くの時間が得られるので、上記の目標を達成できるようになるだろう。

目標5：男女平等を達成し、すべての女性と少女に力を与えること

環境リスク因子への曝露は、男性と女性とでは異なることが多い。環境条件に起因する重要な男女の不平等は、家族のために水と燃料を集めることが困難で時間のかかる作業であることから生じている。それは多くの社会で女性と女兒の責任であるとみなされているからだ。代わりに、その時間を、収入を生む活動、教育、エンパワーメント活動、余暇に使うことが可能となるだろう。住血吸虫症が

流行っている農村部の環境では、レクリエーション行動（汚染された水中での水泳）や灌漑エリアで職業的に水に接触することが多いことが原因で、青少年の男子および成人男性において疾病負荷が最も高くなっている。

目標6：すべての人々の水と衛生設備の可用性と持続可能な管理を確保すること

適切な水、衛生設備および関連衛生施設にアクセスできれば、毎年80万人以上の命を救うことができるだろう。水へのアクセスは、水資源の適切な管理による食料安全保障と男女平等などの他の持続可能な開発目標と深く結びついている。衛生設備へのアクセスに安全な排水管理を含めることによって、飲料水源への糞便汚染を避ける必要がある。またさらに、この環境リスク要因は、貧困と直接関連している。なぜなら、世界の貧困地域での（一人当たりの）疾病負荷の割合がはるかに高くなっているからだ。水資源（ダム、灌漑計画、洪水管理インフラストラクチャー）の開発と管理には、効果的な健康影響評価が必要であり、それによって水媒介の、また、水関連の媒介性感染症の伝播リスクの増加を予防し、最も病気に罹りやすい人々のグループに被害を及ぼす、病気の発生率と罹患率の不平等の増大を避けることができるだろう。

目標7：すべての人に手頃な価格で、信頼性のある、持続可能で近代的エネルギーへのアクセス権を確保すること

現在のエネルギー源は、化石燃料、石炭、バイオマスであるかを問わず、環境的に持続不可能で、健康に悪影響を及ぼすものである。すべての人が近代的な燃料へアクセスできるようになれば、健康への重大な脅威を根絶できるだろう。家庭での調理と暖房のために固形燃料を使用することで、家庭内空気汚染に曝されることになり、それによって毎年430万人の命が奪われている。上記の目標を達成することは、健康と幸福の実現に大きく影響するだろう。

目標 8 : すべての人のために長期的、包摂的、持続可能な経済成長、完全かつ生産的な雇用、働きがいのある人間らしい仕事を推進していくこと

安全な労働環境、労働者の生産性、より一般的に、健全な労働力によって促進される労働者の健康は、すべて、経済成長の重要な要素である。労働条件は労働者の健康と幸福の主要な決定要因である。これには、職場での安全な飲料水へのアクセスと適切な衛生管理が含まれる。環境サービスを提供して健康上のハザードやリスクに対処することは、「グリーン経済」のコンセプトとも合致する、重要な雇用の源泉となり得るものである。

目標 9 : 強靱なインフラを構築し、包摂的かつ持続可能な産業化を推進し、イノベーションを育むこと

強靱さ、持続可能な産業化、およびイノベーションは、より健康のための環境づくりにはすべて不可欠である。気候変動、空気汚染、水と衛生などの主要な環境上の健康リスクを軽減するには、根本的な変革が必要である。様々な社会やセクターに根本的に異なる機能を持たせるために、既存システムを革新的に変革させること（無炭素アプローチなど）が、SDGs の達成には必要となるだろう。

目標 10 : 国内および国家間の不平等を是正すること

健康に対する環境リスクが、各国内で、また国家間において均等に分布していない。国内や国家間における主要な環境リスクへの曝露について、都市部と農村部および所得による格差が存在する。サービス不足の影響を強く受けている地域での環境改善は、健康、サービスへのアクセス、所得および教育における不平等の削減に大きく貢献するだろう。人権の枠組みは、不平等と差別を減らすことを目指す、環境衛生への介入を含む、様々な対策を支えるものとなるだろう。

目標 11 : 都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱、かつ持続可能にすること

多くの環境リスクは都市部と農村部とでは大きく変わる傾向がある。世界の都市化が進むにつれ、都市部における主要な

環境リスクの一つが、空気汚染であり、毎年 370 万人の死者を出している。もう一つは、水の供給と廃棄物の適切な管理と処理である。これらのリスクの解決に取り組むことによって、この人間の居住地に関する目標に向かって進歩していくことができるだろう。

目標 12 : 持続可能な消費と生産パターンを確保すること

消費パターンと生産パターンは、大気汚染、化学物質への曝露、水と衛生などの主要な環境リスクと密接に関連している。この目標達成に近づくことで、これらのリスクを大幅に軽減させ、健康を守ることができるようになるだろう。また、この目標は、健康的な栄養摂取とも関係している。なぜなら、それは特定の環境によって育成することも、阻むこともできるからだ。

目標 13 : 気候変動とその影響に対処するために緊急対策をとること

気候変動は、将来の主要な健康上の課題の 1 つであり、その緩和は持続可能な開発の前提条件である。気候変動は、これらの開発目標の多くと関連しており、例えば、水資源、食糧生産、砂漠化、空気汚染、ひいては人間の健康にまで影響を与えている。

目標 14 : 持続可能な開発のために海洋および海洋資源を保全し、持続可能な利用を行うこと

海洋の持続可能な利用は、健康の環境的決定因子と多くの関連性を有している。その事例としては、持続可能な食糧資源としての海洋、排泄物が河川や海に達する前にそれを処理する、適切な衛生管理の必要性が挙げられる。

目標 15 : 陸上の生態系に対し保護、回復、そして持続可能な利用を促進し、森林に対して持続可能な管理の行い、砂漠化と戦い、土地の劣化を止め、逆転させ、生物多様性の損失を止めること

環境への人為的影響が急速に現れてきており、そのため自然環境が適応できていない。生物多様性、砂漠化、気候変動に対処するために「リオ条約」が制定さ

れ、環境と人間の健康と幸福への影響に対処し、これらの望ましくない変化を抑制し、逆転させることを目指している。現在、短期、中期および長期的に、これらの大規模な変化が人間の健康に及ぼす影響を示す証拠が次々と現出している。

目標 16：持続可能な開発のために平和的かつ包摂的な社会を促進し、すべての人に司法へのアクセスを提供し、効果的で責任ある包摂的機関をあらゆるレベルで構築すること

安全な水やエネルギー資源などの生態系サービスへのアクセスの不公平、および極端な気象事象の影響が、紛争、移動、不平等、排除を生み出す潜在的な原因である。平等なアクセスと緩和は、多くの場合、普遍的な人権の法的枠組みによって支持され、この目標への進展を損なうのを回避できるだろう。

目標 17：持続可能な発展のため履行手段を強化し、グローバル・パートナーシップの活性化を図ること

保健セクターと非保健セクターの両方の関係者には、環境を媒介する様々な病気の原因に効果的に取組むために協調行動を取る能力も必要性もある。このような行動は、ローカルレベルとグローバルレベルの両方で実施する必要がある。子供の環境保健、労働衛生、共同保健セクターと環境セクターの連携、農業=栄養=健康の関係、水・化学・輸送部門における対策、空気汚染などの分野において多くの連携がすでに存在している。

低所得の国々の子供たちは、多くの環境リスク要因、なかでも感染症および寄生虫性疾患に関連するものに暴露している。



健康、環境の持続可能性、環境開発という相互に関連する目標を達成するには、すでに利用可能なあらゆる政策ツール、戦略、技術を活用しながら、グローバル・パートナーシップを強化・補強する必要がある。これらの開発目標は、すべて環境と健康に関連しているものである。環境衛生に介入することによって、世界疾病負荷の軽減と世界中の人々の幸福の増進に対し価値ある持続可能な貢献をもたらすことができる。多くの介入は費用対効果が高く、人々の健康の改善以外にも相乗便益がある。例えば、貧困を緩和し、男女不平等を軽減するなどの便益がある。

分析の長所と短所

この研究のねらいは、健康と環境の間にある利用可能な証拠を要約・分析し、両者の関係について定量的に推定し、疾病予防の可能性を探ることである。証拠の強さは、リスク要因および疾病により異なっている。したがって、得られる結果は、現在の知見を反映したもので、疾病ごとのさまざまなレベルの仮定に依存する。

証拠の強さと使用される方法：

本分析では、CRA 型の分析から疫学的推定、専門家の意見の調査、またはそれらの組み合わせに至るまでの、様々な情報源にもとづく推定値と評価とを組み合わせている。一般的な定量化された曝露-応答関係と十分な世界規模の曝露情報が入手できる場合は、CRA 推定値が一般的に使用された。ただし、リスク要因と疾患とのペアリングは、重要な疾病負荷推定値を提供するか、もしくは政策立案を行う上で適切なものであった。近似的な疫学的推定値または専門家の意見により人口寄与割合を推定した場合、通常、一連の証拠の数は一層限られることになり、それゆえにその推定値はより不確かなものとなった。

特定の疾病とリスクについての説明が限定的なものであること：専門家は一般的に、入手できた証拠から推定値を導き出したが、環境や職業上のリスクについてはほんの一部しか、文献では適切に

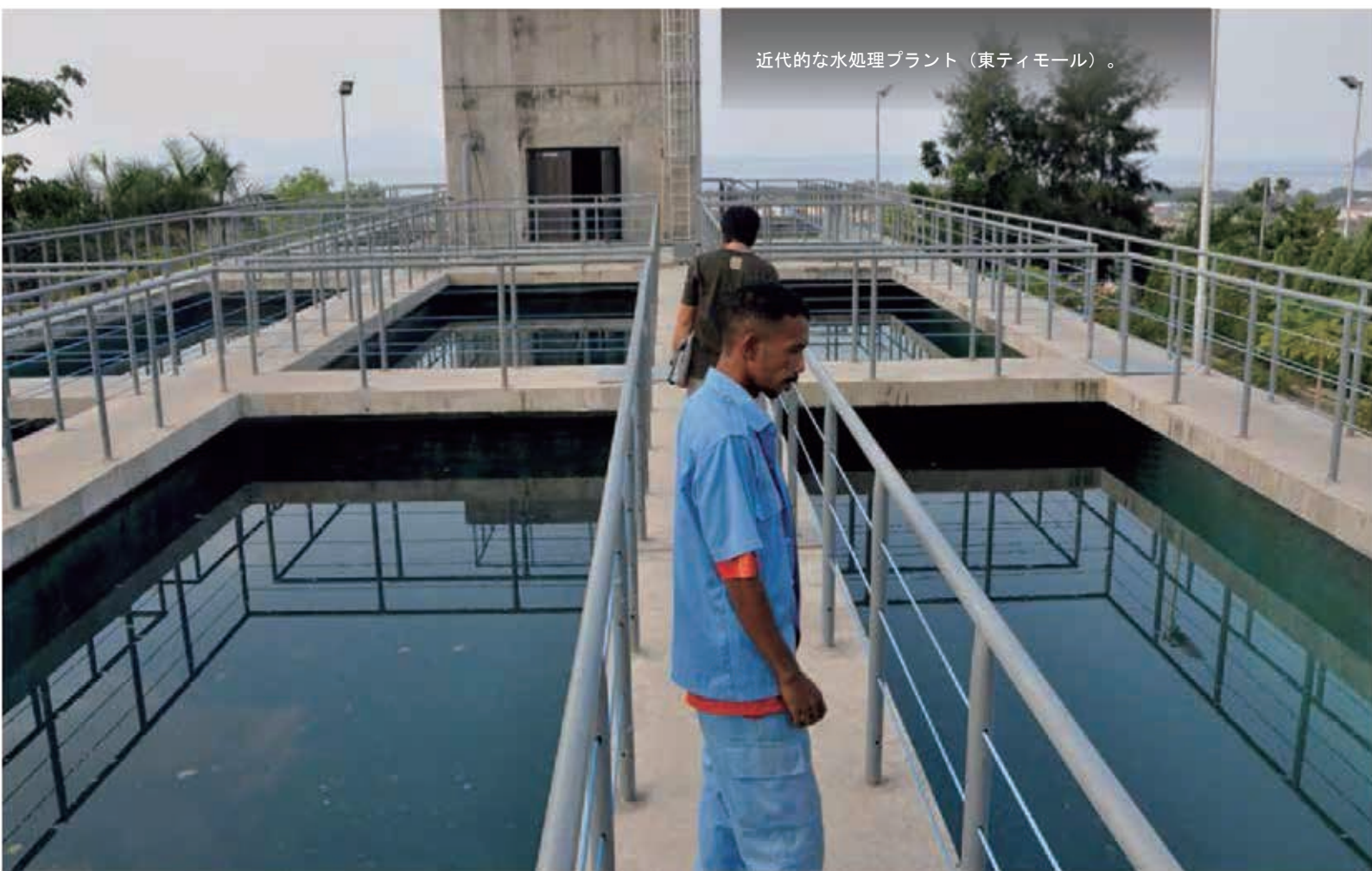
言及されていない。われわれが行った調査に対する回答から判断して、専門家は、不十分な形で文書化されたリスク要因と、リスクを引き起こす可能性があると思われるが、それについて「確かな」証拠がないリスクについては考慮していないと思われた。十分に評価されていないリスクの例が数多くある。例えば、新たに発生したリスクの影響（例：激しさを増している農業慣行と人畜共通感染症）、長期間にわたる化学物質曝露のがんや内分泌障害に対する影響、電磁気や他の曝露の影響など、新技術からの影響である。また、人間の健康と自然との接触と生物多様性の恩恵は十分に評価されていないが、それらはその寄与疾病負荷にさらに貢献する可能性がある

(Sandifer 他、2015)。最後に、気候変動による非常に幅広い健康への影響は、その多くは間接的ではあり、例えば、食料価格や移動などを通じて作用しているが、残念なことに本書で適用された方法による評価によって捕捉されることはないだろう。したがって、我々の分析は、合理的に修正可能な環境上の諸原因に起因する世界疾病負荷を過小評価している可能性が高い。

2002 年から 2012 年までの方法とデータの可用性の変化：2002 年のデータ

(Prüss-Ustün & Corvalan、2006) と較べた場合の結果の変化については、注意深く解釈しなければならない。理由は、環境に起因する疾病負荷の実際のトレンドを示しているのではなく、むしろ部分的には、方法およびデータ可用性に変化が生じたことによるからである。特定の疾病や傷害について追加のデータと証拠が入手可能になった。より多くの証拠を用いた手法で評価できる疾患の数は、著しく増加している。したがって、2002 年から 2012 年の間に推定値の精度は増してしているはずである。

不確実性：本分析の大部分は、専門家の意見を調査した結果に基づいており、多くの同様の分析に見られるように、当該推定の不確実性は比較的大きいものである。これは部分的には、専門家の意見が、一般的に、文献的に見解の一致を見ない証拠を元にしていないか、あるいは



は地域特有のものまたは不完全なものである可能性があるからである。したがって、推定値だけでなく、推定値の取りうる範囲も提供している。不確実さは、専門家によって示された信頼区間を反映している。

潜在的なバイアス：専門家の意見の調査の枠組みにおいて、関連するリスク分野の専門家は、曝露母集団から得た証拠データを用いて作業する傾向がある場合には、PAF（人口寄与割合）を過大評価する傾向がある。しかしながら、本研究では、リスク因子に特化した専門家ではなく疾患に特化した専門家が大多数を占めていた。また、疫学的研究は、そのほとんどが高所得の国々を対象とする傾向があり、そのため非感染性疾患や傷害に対する環境リスクへの曝露が、多くの発展途上国に較べて低くなる傾向があり、専門家への調査はこれらの疾患に対する環境的要因の寄与を過小評価しがちとな

る。しかしながら、本書では以前の研究と比較してCRA評価の使用が大幅に増えたが、疾病の環境への帰属についての変化が全体としては限られており、専門家の評価の妥当性をさらに強化している。

より遠位にある原因：本分析では、より周辺的な原因（例えば、エネルギーや輸送などの一部のセクターからの全体的な影響）の影響については考慮されていない。このことからまた、変更可能な環境要因に起因する世界健康負荷を過小評価することにつながる可能性がある。

適用可能性：結果として得られた人口寄与割合は平均値であって、個別の国に適用できないものであることに留意しておくことが重要である。それは、特に関連諸リスクが国ごとに大きく異なっているからである。



結論：健全な環境に向けて

主要な研究結果

環境リスクは、世界の疾病負荷の大きな割合を占めている

人口全体で見ると、全世界の全死亡者の23%、DALY 全体の22%が環境に起因するものである。環境曝露を減らせば、世界疾病負荷を大幅に削減することになるだろう。

SDGs(持続可能な開発目標)は、健康の環境的および社会的決定因子と密接につながっている：環境は、有害な曝露、不十分なインフラ、生態系の劣化、労働環境の悪化など、さまざまな形で健康に直接影響を及ぼしている。気候変動や家庭内空気汚染などの環境リスクは、しばしば貧困者や貧困国に偏った影響を及ぼしている。安全な水や衛生設備などの環境サービスやインフラへのアクセスが限られているため、女性や少女に大きな影響を与え、彼女たちの教育機会へのアクセスが制限される場合がある。環境的、社会的影響によって一層、健康が損なわれ、また健康状態が悪いと、保健医療支出の増加、住居の喪失、所得の喪失、不十分なサービスを補うための支出の増加などにより、人々はさらなる貧困へと突き落とされることになる。

環境起因の全死亡者数の約3分の2がNCD（非感染性疾患）による：環境の改善はNCDの削減に最も大きな効果をもたらす。環境に起因する1,260万人の死亡者のうち、約820万人がNCDによるものであり、この数は、環境中の諸リスクを改善することによって、減少させることが可能だろう。その負荷の多くが、化石燃料の燃焼、生産と消費パターンと結びついている。環境に関連した主要な疾患は過去10年間に感染性疾患からNCDに移行しており、脳卒中や虚血性心疾患は今や環境に起因する疾病負荷の最も大きい病気、以前はそれらが呼吸器感染症や下痢症であったが、これらは現在第3位、4位に位置している。この変化は、5歳未満の小児における感染症の負荷の減少にも見られる。近年、ほとんどの感染症の原因としての環境条件

の改善が大きく進んでいるからである。

環境戦略は、多くの疾患から人々を救うことがよくある：多くの環境介入は、一度に複数の病気に影響を与える。例えば、調理にクリーン燃料を使用すると、急性呼吸器感染症、慢性呼吸器疾患、心臓血管疾患および火傷が減少する。輸送や十分な水と衛生設備への介入についても同様のことが言える。環境と結びついた病気の決定要因は、健康や環境セクター以外の活動範囲内に存在することが多い。

環境を改善するための介入は、SDGs 目標に大きく貢献することができる：環境リスクとSDGsとの関連性は、SDGs達成に向けて、健康のための環境条件の改善が重要な要素となることを示している。環境サービスと条件および健康の間には直接的な経路がある。例えば、使用されるエネルギーの種類、安全な水と衛生設備へのアクセス、健康的で持続可能な都市、気候変動などである。さらに、環境は、貧困や労働条件などその他のいくつかのSDGsを通じて、健康と密接に結びついている。

5歳以下の小児と高齢者が最も環境の影響を受ける：5歳以下の小児が最も影響を受けやすく、全死亡者の26%が環境に起因し、50〜75歳の成人では24%〜26%がその年齢層において、環境に起因する死者数である。5歳未満の小児では、感染症や傷害が環境対策を通じて予防できる可能性が最も高く、高齢者ではNCDや傷害が予防できる可能性が最も高い。5歳未満の小児の死亡および疾病の大部分は、安全な水や衛生設備などの基本的なサービスにアクセスできない家庭で生活していることと関係している。あるいは、調理に非近代的な燃料または技術を用いることで煙が充満する家屋内で生活していることと関係している。

低中所得の国々は、環境にまつわる疾病負荷の負担が最も大きくなる：低中所得の国々では、全体と一人当たりの死亡率および環境に関連する疾病負荷は高

くなる傾向がある。しかし、NCD や死亡数の負荷が、最低所得の国々において必ずしも最も高いわけではない。

環境の健康への影響は、異なる社会集団間で不均等である：環境リスク要因への曝露は不平等に分布しており、この不平等な分布は、所得、社会的地位、雇用、教育などの社会的特性と関係している場合が多いが、性別、年齢、民族性など非経済面とも関係している。

より確かな方法でより多くの病気を評価すること：このアップデートにより、以前の分析と比べ、追加の疾患カテゴリの寄与を考慮に入れることができるようになった。そして、環境起因の死者数の 68% (DALY による負荷の 56%) もの多くが、最も確かな証拠に基づく手法である CRA 法で推定できるようになった。

環境リスクに結びついている重大な疾病負荷を認識し、そして主要な問題領域を指摘できることは非常に重要である。このような負荷の多くが予防可能であるとすれば、直ちに実行可能で費用効果の高い介入ができるとは必ずしも限らないが、環境上の健康リスクを削減する努力によってわれわれの健康を大幅に増進することができるだろう。

不健康な環境による負荷を軽減すること

いくつかのアプローチは、不健康な環境に結びついている負荷を軽減すること、そして健康的なライフスタイルを推進することに役立つだろう：

一次予防に焦点を当てる：環境リスクを低減させることによって資源を疾病予防にシフトさせることは、苦痛を緩和し、幸福感を高めるだけでなく、保健医療への支出を節約できることにつながる。節約効果が直接出るものもある。例えば、空気汚染を減らせば、救急外来を含め保健医療の負担を直接減らすことができることがわかっている (Henschel 他、2012)。より健康的な環境づくりを

通じた予防の費用と便益を評価する際には、回避される治療費と不健康な環境によって引きこされる不測の事態とを考慮に入れるべきである。環境は、保健と健康に関する不平等の軽減のための重要な要素とみなし、一次予防の中心に置かれるべきものである。これは、国内および国際的なリーダーシップと協力が不可欠な分野である。

すべてのセクターで健康を体系的に考慮する：健康セクターは特定の環境リスクに直接対処できるが、他のセクターは通常その他のセクターによって管理されているので、セクターの枠を越えた取り組みは不可欠である。例えば、交通渋滞の削減と公共輸送ネットワークの改善は、大気汚染の重要な決定要因であり、それには、通常、輸送セクターと都市計画者との協力が必要とされる。すべての政策分野で対策を講じることで、公衆衛生の分野において新しい次元を開くことができる。「すべての政策に健康」を導入するためのガイダンスが利用可能である (WHO、2015f)。特に関連性の高いセクターは、エネルギー、輸送、産業／商業、住宅、水関連である。

環境保健計画に取り組むための地方自治を推進・支援する：地方自治体は、その地方の活動領域と民主主義的特質を通じて、地方の環境と保健計画の当然のリーダーとなる。交通、観光、産業などの地域経済の発展に関わることが多く、ゆえに、問題となっている潜在的リスクと便益とを認識し、必要なツールとサポートが提供されている場合には、保健計画の立案において重要な役割を果たすことができる。今日では、世界人口の半分以上、2050 年までに 70%以上が都市に暮らすようになるだろう。都市は、健康的でない場所となる場合が多く、交通混雑、汚染、騒音、暴力、社会的隔離などの特徴を有している。したがって、都市計画と管理は特に重要なものである。多くの成功事例として、都市における安全で健康的な生活を促進するローカル・アプローチが文書化されている

(WHO、2015k; WHO ヨーロッパ・オフィス、2015)。

SDGs 達成を支援するために健康的な環境を創ろう：SDGs はそれぞれ、健康的で平等な環境づくりを達成目標の中心に据えている。SDGs には持続可能な開発、環境と健康との間に複数のつながりがあるので、健康を支え、持続可能で平等な環境を創り出すことが、SDGs 達成のための前提条件となるのである。

健康の社会的決定要因に取り組むための諸活動を統合し、すべての人に基本的なサービスを提供すること：社会的決定因子は、環境リスク要因と密接に結びついて、それらへの曝露を仲介しているので、健康格差を減らすために、それらを体系的に統合してリスクモニタリングと政策立案に役立てる必要がある。また、安全な水、基本的な衛生設備、クリーン燃料へのアクセスなどの基本的なサービスに対し広くアクセスできるようにすることは、特に社会で最も貧しい人々に大きな健康上の便益をもたらすだろう。

低炭素アプローチを構築しながら、双方にメリットのある戦略を導入すること：確かな経営戦略があれば、健康、気候、環境、および社会と開発の相乗便益をもたらすことが可能性となる。例えば、計画性を持った交通戦略は、大気汚染を減らし、気候変動を緩和し、運動を促進し、病気の予防に役立ち得る。その戦略によってまた、仕事や保健医療へのアクセスを改善することもできる。そしてそれは、費用対効果も高く、大きなマイナスの予期せぬ影響をまねく恐れのある、自動車による過度の移動を引き起こしている市場歪みを取り除くこともできる（WHO、2011c）。弱者グループに幅広く平等の便益をもたらすこともできる。これと同じようなチャンスがエネルギーと住宅セクターにも見られる。消費パターンや輸送の選択肢を変えることで、そのような戦略を一層サポートすることができる。

プロジェクトと政策の健康への影響の評価を推進する：開発目的で導入される大部分の政策とプロジェクトは、健康

の環境的および社会的決定要因に影響を及ぼす。健康影響評価（HIA）などのツールを利用して、これらの変化を測定または推定し、その結果をプラスおよびマイナスの健康影響予測へと変換していくことが可能である。必要に応じてコンセプト作りと設計の初期段階においてプロジェクトを適合させるために、計画段階でそのような評価を行うことが重要である。健康影響評価は、戦略的、上流側および平等に焦点を当てた方法、あるいは持続可能性、脆弱性および強靱さに焦点を当てた形で、健康全体を包括的に扱う必要がある。開発計画において健康の環境的決定因子に対処することによって、健康セクターへのしかかる開発の隠れたコストを大幅に削減できることになる。

気候変動を含む新たなリスクを管理し予防すること：従来の多くのリスクに対しては、すでに解決策が用意されているが、新たなリスクについては厳密に監視し、軽減し、ソリューションを適時に実行し、将来の負荷を排除する必要がある。気候変動は、熱中症から媒介性感染症の伝播領域の拡大によるリスク増加に至るまで、多くの点で健康に影響を与える可能性がある。また、栄養失調や安全な飲料水源へのアクセスの減少、政治的不安定や移住を引き起こす可能性のあるより広範な影響などの間接的な影響について考慮することも望ましい。したがって、気候変動は大きな健康上の課題であり、近い将来ますます影響が拡大していく。日常生活における有害化学物質の使用などのその他のリスクについても、厳密にモニターし、適切に対処する必要がある。人間の健康に対する社会的および環境的なハザードについてすべてが等しく理解されているわけではないので、理解をさらに拡大し続けることが不可欠である。健康と環境に関する信頼できる事実を根拠にすることによって、人々を環境に関連した健康リスクから守り、今後数十年にわたって公衆衛生を改善するために、最善の決定を下すことが可能である。

附属書

附属書1:WHO加盟国と所得別地域分類

WHO 地域とOECD加盟国(2012年)

OECD 加盟国	
アメリカ	カナダ、チリ、トリニダード・トバゴ、アメリカ合衆国
ヨーロッパ	オーストリア、ベルギー、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、イスラエル、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリス
西太平洋	オーストラリア、ブルネイ、日本、ニュージーランド、大韓民国、シンガポール
OECD 非加盟国	
アフリカ、 サハラ以南のアフリカ	アルジェリア、アンゴラ、ベナン、ボツワナ、ブルキナファソ、ブルンジ、カメルーン、カーボベルデ、中央アフリカ共和国、チャド、コモロ、コンゴ、コートジボワール、コンゴ民主共和国、赤道ギニア、エリトリア、エチオピア、ガボン、ガンビア、ガーナ、ギニア、ギニアビサウ、ケニア、レソト、リベリア、マダガスカル、マラウイ、マリ、モーリタニア、モーリシャス、モザンビーク、ナミビア、ニジェール、ナイジェリア、ルワンダ、サントメ・プリンシペ、セネガル、セーシェル、シエラレオネ、南アフリカ、南スーダン、スワジランド、トーゴ、ウガンダ、タンザニア、ザンビア、ジンバブエ
アメリカ	アンティグア・バーブーダ、アルゼンチン、バハマ、バルバドス、バリーズ、ボリビア多民族国、ブラジル、コロンビア、コスタリカ、キューバ、ドミニカ国、ドミニカ共和国、エクアドル、エルサルバドル、グレナダ、グアテマラ、ガイアナ、ハイチ、ホンジュラス、ジャマイカ、メキシコ、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、セントクリストファー・ネイビス、セント・ルシア、セントビンセント・グレナディーン、スリナム、ウルグアイ、ベネズエラ（・ボリバル共和国）
東地中海	アフガニスタン、バーレーン、ジブチ、エジプト、イラン、イラク、ヨルダン、クウェート、レバノン、リビア、モロッコ、オマーン、カタール、パキスタン、サウジアラビア、ソマリア、スーダン、シリア、チュニジア、アラブ首長国連邦、イエメン
ヨーロッパ	アンドラ、アルバニア、アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ボスニア・ヘルツェゴビナ、ブルガリア、クロアチア、キプロス、ジョージア、ハンガリー、カザフスタン、キルギスタン、ラトビア、リトアニア、マルタ、モナコ、モンテネグロ、モルドバ共和国、ルーマニア、ロシア、サンマリノ、セルビア、タジキスタン、マケドニア旧ユーゴスラビア共和国、トルコ、トルクメニスタン、ウクライナ、ウズベキスタン
東南アジア	バングラデシュ、ブータン、朝鮮民主主義人民共和国、インド、インドネシア、モルディブ、ミャンマー、ネパール、スリランカ、タイ、東ティモール
西太平洋	カンボジア、中国、クック諸島、フィジー、キリバス、ラオス、マレーシア、マーシャル諸島、ミクロネシア（連邦）、モンゴル、ナウル、ニウエ、パラオ、パプアニューギニア、フィリピン、サモア、ソロモン諸島、トンガ、ツバル、バヌアツ、ベトナム

附属書 2: 結果表

表 A2.1. 環境に対する疾病、地域別人口寄与割合 (DALY)

疾病または疾病群	平均	人口寄与割合(%)	
		95%信頼区間	
		2.5%	97.5%
感染症と寄生虫疾患			
下気道感染症、全世界	35	27	41
低中所得国	37	29	43
高所得国	1	0	1
上気道感染症と耳炎、全世界	14	5	22
低中所得国	24	6	45
高所得国	12	5	18
下痢症	57	34	72
低中所得国	58	36	74
サハラ以南のアフリカ	61	41	78
アメリカ	45	22	63
東地中海	58	36	74
ヨーロッパ	33	8	58
東南アジア	56	33	73
西太平洋	44	20	66
高所得国	13	0	45
腸の線虫感染症	100	—	—
マラリア、全世界	42	28	55
アメリカ	64	51	77
東地中海	36	25	47
ヨーロッパ	50	38	63
東南アジア	42	30	54
サハラ以南のアフリカ	42	28	55
西太平洋	40	34	46
トラコーマ	100	—	—
住血吸虫症	82	71	92
シャーガス病	56	28	80
リンパ系フィラリア症、全世界	67	39	89
アフリカ	40	20	71
アメリカ	70	59	81
アジアと西太平洋	82	50	99
オンコセルニカ症	10	7	13
リースマニア症、全世界	27	9	40
アフリカとアジア	27	9	40
中南米	12	1	30
デング熱	95	89	100
日本脳炎	95	90	99
HIV/AIDS^{b,c}、全世界	10	8	13
高所得国	1-2	0	1-6
サハラ以南のアフリカ ^c	14	11	18
アメリカ、低中所得国 ^c	4	2	8
東地中海 ^c	2	1	4
ヨーロッパ、低中所得国 ^c	1	1	3
東南アジア ^c	5	4	11
西太平洋、低中所得国 ^c	3	2	5

疾病または疾病群	人口寄与割合(%)		
	平均	95%信頼区間	
		2.5%	97.5%
HIV/エイズを除く性感染症	8	4	17
梅毒 ^c	6	3	14
クラミジア ^c	8	3	16
淋病 ^c	12	7	25
トリコモナス症 ^c	4	2	6
B型肝炎^e、全世界	2	1	4
サハラ以南のアフリカ ^c	4	1	7
その他の低中所得国 ^c	2	1	4
結核、全世界	18	5	40
HIV/エイズの強い影響のあるアフリカの一部	14	4	25
その他の地域	19	5	46
新生児および栄養状態			
新生児病態、全世界	11	2	27
高所得国	6	1	11
低中所得国	11	2	27
蛋白質エネルギー欠乏症^d	15	10	19
麻疹 ^e	5	3	7
非感染性疾患			
がん、全世界	20	9	43
肺がん、男性、低中所得国	45	22	61
肺がん、女性、低中所得国	48	26	63
その他のがん、男性、低中所得国	18	7	48
その他のがん、女性、低中所得国	16	7	38
肺がん、男性、高所得国	21	6	37
肺がん、女性、高所得国	17	4	33
その他のがん、男性、高所得国	16	7	38
その他のがん、女性、高所得国	13	7	28
精神、行動および神経障害、全世界	12	3	30
鬱病 ^c	12	5	35
双極性感情障害	4	0	9
統合失調症	4	1	9
アルコール使用障害	16	6	38
薬物使用障害	11	2	36
不安障害	20	5	42
接触障害	7	0	20
広汎性発達障害	7	0	26
小児行動障害	12	3	36
特発性知的障害	6	1	25
その他の精神および行動障害	10	3	24
アルツハイマー病と他の認知症	6	1	13
パーキンソン病	7	2	14
癲癇	14	2	30
高所得国	11	2	24
低中所得国	15	2	30
多発性硬化症	6	1	22
偏頭痛	14	2	36
非偏頭痛	17	2	46
その他の神経障害	11	2	24

疾病または疾病群	人口寄与割合(%)		
	平均	95%信頼区間	
		2.5%	97.5%
白内障	24	14	33
難聴	22	19	25
高所得国	8	7	9
低中所得国	24	21	28
心血管疾患	31	20	40
リウマチ性心疾患	2	1	4
虚血性心疾患、全世界	35	26	46
高所得国	23	15	30
低中所得国	39	30	50
アフリカ	40	31	50
アメリカ	28	19	37
東地中海	37	27	49
ヨーロッパ	29	19	38
東南アジア	46	36	58
西太平洋	40	30	51
脳卒中、全世界	42	24	53
高所得国	22	10	31
低中所得国	46	27	57
アフリカ	47	29	58
アメリカ	30	15	42
東地中海	42	23	55
ヨーロッパ	30	14	42
東南アジア	50	31	61
西太平洋	47	27	59
高血圧性心疾患	9	5	15
慢性閉塞性肺疾患、全世界	35	20	48
高所得国	12	5	21
低中所得国	38	23	52
アフリカ	23	17	42
アメリカ	17	8	27
東地中海	29	16	34
ヨーロッパ	20	9	32
東南アジア	43	26	57
西太平洋	40	24	54
喘息	44	26	53
筋骨格系疾患、全世界	22	12	33
関節リウマチ	17	6	31
骨関節炎	20	11	29
背中と頸部の痛み	27	17	41
その他の筋骨格系疾患	15	6	24
先天異常	5	1	10
意図しない傷害			
道路交通傷害、全世界	39	23	64
低中所得国	42	25	65
東地中海、高所得国	42	25	65
ヨーロッパ、高所得国	25	10	65
アメリカおよび西太平洋、高所得国	17	0	50
意図しない中毒、全世界	73	53	90
成人	68	50	87
子供	85	60	99

疾病または疾病群	人口寄与割合(%)		
	平均	95%信頼区間	
		2.5%	97.5%
転倒、全世界	30	15	58
低中所得国	31	15	60
高所得国	26	15	52
火災、熱、高温物質	76	58	90
高所得国	42	1	67
低中所得国	78	62	92
アフリカ	85	74	97
アメリカ	63	51	73
東地中海	72	53	87
ヨーロッパ	52	30	68
東南アジア	74	48	93
西太平洋	62	50	72
溺死、全世界	73	46	90
低中所得国	74	44	95
高所得国	54	24	79
その他の意図しない傷害、全世界	43	20	74
低中所得国	45	20	79
高所得国	30	19	41
意図的な傷害			
自傷、全世界	21	13	30
高所得国			
アメリカ	9	7	11
東地中海	4	3	6
ヨーロッパ	4	1	7
西太平洋	3	2	3
低中所得国			
アフリカ	14	8	42
アメリカ	15	10	18
東地中海	12	8	16
ヨーロッパ	2	2	3
東南アジア	28	16	40
西太平洋	37	29	43
対人暴力、全世界	16	3	28
高所得国	19	7	31
低中所得国	16	3	28

注：^a 国のグループについては附属書 1 参照。 ^b HIV/AIDS：ヒト免疫不全ウイルス／後天性免疫不全症候群。

^c データは成人人口のみ。 ^d データは 5 才未満の幼児。 ^e 環境に起因する栄養不足による疾病の割合。

LMIC：中低所得国。HIC：高所得国。

定量化されていない主な疾病および傷害は以下の通りである：百日咳、ジフテリア、破傷風、髄膜炎、脳炎、トリパノソーマ症、ハンセン病、ヨウ素欠乏症、ビタミンA欠乏症、鉄欠乏性貧血、糖尿病、内分泌、血液、免疫疾患、緑内障、屈折異常、黄斑変性、失明、消化性潰瘍、肝硬変、前立腺肥大症、尿路結石症、不妊症、婦人科疾患、皮膚疾患、痛風、虫歯、歯周病、無歯顎症、集団暴力および合法的介入。

表 A2.2. 環境リスク要因と疾病/傷害との因果関係

CRAあるいは専門家の意見にもとづいている。

人口付与割合の範囲は次の通り： ● 5%未満 ● 5~25% ● 25%超

疾病または傷害	環境リスク要因										
	水と衛生	屋内での燃料の燃焼	間接喫煙	周囲空気汚染	騒音	化学品	その他の家庭内のリスク	レクリエーション環境	水源管理	土地利用と建築環境	その他の地域のリスク
感染症と寄生虫疾患											
呼吸器感染症		●	●	●			●				
下痢症	●							●			●
腸の線虫感染症	●										●
マラリア									●	●	●
トラコーマ	●										
住血吸虫症	●							●			●
シャーガス病							●				
リンパ系フィラリア症	●							●			●
オンコセルカ症								●			●
リーシュマニア症							●				●
デング熱							●				●
日本脳炎									●		●
HIV/エイズ											●
STDs											●
B型およびC型肝炎											●
結核		●					●				●
その他の感染症	●						●		●		●
新生児および栄養状態											
新生児病態	●	●	●	●		●					●
蛋白質エネルギー欠乏症	●									●	●
非感染性疾患											
がん		●	●	●		●				●	●
精神神経疾患					●	●	●				●
白内障		●									●
難聴						●					●
心血管疾患		●	●	●	●	●			●		●
慢性閉塞性肺疾患		●		●							●
喘息		●	●	●			●				●
その他の呼吸器疾患											●
慢性肝臓病						●					●
皮膚疾患						●					●
筋骨格系疾患											●
先天異常				●		●					●
傷害											
交通事故									●		●
転倒							●	●	●	●	●
溺死								●		●	●
火災			●				●				●
中毒						●	●			●	●
その他の意図しない傷害							●	●	●	●	●
暴力						●	●		●		●
自傷						●	●		●		●

注：^a 産業用と農業用化学物質と急性中毒を起こした化学物質に限る。

表 A2.3. 環境に起因する死亡者数（2012 年、地域別）

	全世界 合計	全世界 0～4 歳の子 供	アフリカ ^a サハラ以南	アメリカ 高所得 OECD 諸国 非 OECD 諸国		東地中海
人口	7 044 272 076	651 316 807	903 366 628	369 808 057	586 970 922	601 534 755
総死亡者	55 656 266	6 550 241	9 400 673	2 999 179	3 435 168	3 870 847
環境に起因する総死亡者	12 624 495	1 709 860	2 176 353	320 135	526 754	854 396
環境に起因する負荷	22.7%	26%	23%	11%	15%	22%
感染症と寄生虫疾患						
呼吸器感染症						
下気道感染症 ^b	566 361	566 361	298 263	102	8 272	77 553
上気道感染症と耳炎	1 190	426	312	67	144	80
下痢症	845 810	360 751	372 810	2 168	11 458	75 939
腸の線虫感染症	3 299	1 132	735	0	134	291
寄生虫と媒介生物疾病 マラリア	258 702	199 623	234 733	6	469	4 251
トラコーマ	0	0	0	0	0	0
住血吸虫症	17 871	875	15 003	2	504	1 559
シャーガス病	4 371	2	0	40	4 192	0
リンパ系フィラリア症	1	0	0	0	1	0
オンコセルカ症	0	0	0	0	0	0
リーシュマニア症	12 952	2 190	3 842	0	92	1 613
デング熱	27 249	3 392	1 863	1	2 946	877
HIV/エイズ ^c	137 985	0	129 867	24	1 810	300
HIV/エイズを除く性感染症	761	0	372	15	47	51
急性B型肝炎	2 828	0	635	0	40	179
結核	166 687	8 279	31 051	206	3 637	18 611
その他の感染症	160 234	28 906	55 256	2 966	8 448	17 449
新生児および栄養状態						
新生児病態	270 087	270 048	101 422	896	9 122	38 304
蛋白質エネルギー欠乏症 ^d	27 291	27 291	18 220	0	399	3 017
非感染性疾患						
がん						
気管がん、気管支がん、肺がん	568 632	0	6 275	30 007	17 895	10 108
その他のがん	1 097 144	5 476	72 120	80 265	86 704	58 084
精神、行動および神経障害						
単極性抑鬱障害	536	0	0	82	128	0
双極性障害	30	0	0	7	4	0
統合失調症	839	0	98	25	35	39
アルコール使用障害	17 104	0	350	2 070	2 830	62
薬物使用障害	10 213	0	1 220	2 661	560	1 208
不安障害	13	0	0	7	3	0
接触障害	636	0	86	94	77	45
広汎性発達障害	0	0	0	0	0	0
小児行動障害	0	1	0	0	0	0
特発性知的障害	106	0	0	33	21	0
アルツハイマー病と他の認知症	41 936	13	779	16 784	2 306	559
パーキンソン病	8 293	0	674	1 922	582	206
癲癇	30 031	2 866	13 013	272	1 381	2 255

ヨーロッパ		東南アジア	西太平洋		
高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国		高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国	
479 378 896	425 104 643	1 833 358 645	203 762 708	1 640 986 822	人口
4 421 429	4 809 343	13 759 124	1 633 467	11 327 037	総死亡者
538 490	877 254	3 821 244	187 434	3 322 435	環境に起因する総死亡者
12%	18%	28%	11%	29%	環境に起因する負荷
					感染症と寄生虫疾患
					呼吸器感染症
73	4 364	145 735	48	31 951	下気道感染症 ^b
117	45	167	55	204	上気道感染症と耳炎
1 952	3084	363 904	327	14 167	下痢症
1	40	1 730	0	368	腸の線虫感染症
					寄生虫と媒介生物疾病
26	4	17 806	3	1 405	マラリア
0	0	0	0	0	トラコーマ
2	0	0	3	798	住血吸虫症
2	0	0	0	137	シャーガス病
0	0	0	0	0	リンパ系フィラリア症
0	0	0	0	0	オンコセルカ症
3	82	6 964	0	355	リーシュマニア症
126	374	14 907	1	6 154	デング熱
21	541	4 143	3	1 276	HIV/エイズ ^c
19	55	114	12	77	HIV/エイズを除く性感染症
0	7	1 192	0	774	急性B型肝炎
668	6 514	85 377	1 216	19 407	結核
2 843	721	59 823	1 865	10 862	その他の感染症
					新生児および栄養状態
622	4 611	95 736	141	19 233	新生児病態
0	49	5 398	0	208	蛋白質エネルギー欠乏症 ^d
					非感染性疾患
					がん
58 184	36 573	72 556	17 214	319 822	気管がん、気管支がん、肺がん
149 033	100 671	177 762	59 847	312 658	その他のがん
					精神、行動および神経障害
277	6	0	43	0	単極性抑鬱障害
17	0	0	2	0	双極性障害
69	44	94	30	407	統合失調症
2 973	5 642	1 844	353	981	アルコール使用障害
958	1 473	1 122	208	803	薬物使用障害
2	0	0	1	0	不安障害
111	50	52	34	87	接触障害
0	0	0	0	0	広汎性発達障害
0	0	0	0	0	小児行動障害
37	7	0	7	0	特発性知的障害
13 275	979	568	2 294	4 392	アルツハイマー病と他の認知症
2 548	311	424	734	893	パーキンソン病
1 081	968	8 084	169	2 808	癲癇

	全世界 合計	全世界 0～4 歳の子 供	アフリカ ^a	アメリカ		東地中海
			サハラ以南	高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸 国	
多発性硬化症	1 141	0	74	279	74	52
偏頭痛	1	0	0	0	0	0
非偏頭痛	0	0	0	0	0	0
精神、行動および神経障害	43 297	2 266	3 514	3 532	2 645	6 134
感覚器官の疾病						
白内障	0	0	0	0	0	0
難聴	0	0	0	0	0	0
心血管疾患						
リウマチ性心疾患	6 934	0	634	30	272	856
高血圧性心疾患	93 652	0	8 256	3 141	12 757	9 174
虚血性心疾患	2 273 811	0	123 389	73 791	102 528	169 272
脳卒中	2 476 553	0	197 662	22 750	73 131	126 762
その他の循環器系疾患	49 291	0	4 055	2 958	5 607	4 256
呼吸器疾患						
慢性閉塞性肺疾患	1 193 590	0	33 881	21 040	18 940	38 261
喘息	169 449	2 943	21 780	1 714	3 867	13 279
肝臓病	27 143	0	2 609	1 073	3 045	2 854
筋骨格系疾患						
関節リウマチ	10 928	0	2 248	499	653	400
骨関節炎	829	0	0	179	228	0
背中と頸部の痛み	158	0	0	41	29	0
その他の筋骨格系疾患	20 666	0	2 193	1 666	2 323	698
先天異常	27 770	22 471	7 536	692	2 443	3 719
障害						
意図しない傷害						
交通事故	497 079	21 091	85 188	6 483	48 482	55 165
中毒	137 339	19 837	26 220	9 765	2 300	15 307
転倒	208 469	10 162	27 280	9 719	8 468	7 425
火災、熱、高温物質	199 776	49 974	104 588	1 478	3 944	17 462
溺死	268 166	48 565	56 906	2 650	13 081	21 269
その他の意図しない障害	393 136	51 813	79 928	7 987	25 956	40 841
意図的な傷害						
自傷	164 394	0	8 789	4 465	5 251	3 437
対人暴力	81 730	3 103	20 624	3 483	26 488	5 131

注：^a 国のグループについては附属書 1 参照。 ^b 成人の下気道感染症は推定に含まれない。

^c HIV/AIDS：ヒト免疫不全ウイルス／後天性免疫不全症候群。 ^d 栄養不足関連。

ヨーロッパ		東南アジア	西太平洋		
高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国		高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国	
356	96	76	19	114	多発性硬化症
0	0	0	0	0	偏頭痛
0	0	0	0	0	非偏頭痛
3 885	1 655	18 424	1 265	2 243	その他の精神、行動および神経障害
0	0	0	0	0	感覚器官の疾病
0	0	0	0	0	白内障
					難聴
192	374	3 481	30	1 064	心血管疾患
7 486	6 272	27 758	935	17 872	リウマチ性心疾患
128 693	370 319	670 993	30 024	604 802	高血圧性心疾患
76 700	199 052	657 284	34 225	1 088 988	虚血性心疾患
9 253	3 081	11 261	1 919	6 902	脳卒中
					その他の循環器系疾患
					呼吸器疾患
20 578	20 058	600 908	4 383	435 540	慢性閉塞性肺疾患
2 946	7 101	95 156	1 770	21 835	喘息
2 027	614	11 374	775	2 771	肝臓病
635	625	3 306	353	2 208	筋骨格系疾患
344	15	0	63	0	関節リウマチ
62	3	0	24	0	骨関節炎
2 627	1 099	5 706	943	3 412	背中と頸部の痛み
670	1 392	7 517	191	3 610	その他の筋骨格系疾患
					先天異常
					障害
7 034	15 052	141 743	2 494	135 436	意図しない傷害
3 150	11 063	38 277	1 073	30 183	交通事故
11 917	8 417	91 883	3 154	40 208	中毒
1 412	9 105	52 580	719	8 487	転倒
2 996	16 132	96 311	4 443	54 377	火災、熱、高温物質
17 289	31 737	118 998	12 254	58 146	溺死
					その他の意図しない傷害
2 216	2 070	88 025	1 518	48 623	意図的な傷害
980	4 704	14 682	251	5 387	自傷
					対人暴力

表 A2.4. 環境に起因する疾病負荷 (DALYs) (2012年、地域別)

	全世界 合計	全世界 0~4 歳の子 供	アフリカ ^a	アメリカ		東地中海
			サハラ以南	高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸 国	
人口	7 044 272 076	651 316 807	903 366 628	369 808 057	586 970 922	601 534 755
総 DALY 数	2 735 774 494	635 842 474	669 356 692	104 368 534	170 415 002	240 831 776
総環境 DALY 数	596 412 171	161 224 280	160 333 445	12 726 942	27 978 016	49 858 253
環境に起因する負荷	21.8%	25%	24%	12%	16%	21%
感染症と寄生虫疾患						
呼吸器感染症						
下気道感染症 ^b	51 752 604	51 752 605	27 157 888	10 107	766 215	7 073 754
上気道感染症と耳炎	989 751	143 165	171 310	61 296	85 161	73 647
下痢症	56 606 913	34 775 075	28 566 128	80 631	934 041	6 111 580
腸の線虫感染症	5 229 544	555 077	876 763	2 678	558 162	190 886
寄生虫と媒介生物疾病						
マラリア	23 074 450	18 667 064	21 251 064	842	43 677	324 908
トラコーマ	298 711	0	106 498	0	31	99 092
住血吸虫症	3 301 300	511 892	2 931 460	60	34 747	289 113
シャーガス病	295 450	1 346	0	1 710	289 514	0
リンパ系フィラリア症	1 893 574	3 265	392 300	0	1 789	21 223
オンコセルカ症	59 827	0	52 174	0	1	7 652
リーシュマニア症	903 053	200 132	292 394	1	6 079	120 004
デング熱	1 369 867	308 325	124 878	51	146 045	48 395
HIV/AIDS ^c	7 780 321	0	7 327 221	1 302	100 455	17 443
HIV/AIDS を除く性感染症	254 531	0	84 961	11 249	12 561	16 267
急性 B 型肝炎	111 446	0	26 159	3	1 610	5 953
結核	7 688 971	755 331	1 702 379	9 077	186 604	887 384
その他の感染症	11 457 676	3 466 873	4 299 090	63 436	446 938	1 274 111
新生児および栄養状態						
新生児病態	25 819 567	24 967 476	9 520 569	99 120	914 941	3 619 711
蛋白質エネルギー欠乏症 ^d	2 834 186	2 834 186	1 769 312	0	40 758	314 550
非感染性疾患						
がん						
気管がん、気管支がん、肺がん	13 902 105	0	191 034	667 963	457 762	294 511
その他のがん	31 047 781	500 635	2 602 333	1 924 304	2 476 495	2 026 785
精神、行動および神経障害						
単極性抑鬱障害	8 473 707	0	920 685	494 602	775 107	927 433
双極性障害	528 985	0	54 529	27 767	47 647	42 942
統合失調症	561 463	0	43 197	40 035	46 244	37 274
アルコール使用障害	5 121 132	2 428	359 863	530 757	563 766	34 366
薬物使用障害	1 663 568	0	171 994	235 668	154 037	167 474
不安障害	5 479 365	72	731 233	427 504	549 605	637 796
接触障害	158 276	0	11 866	22 322	15 597	15 717
広汎性発達障害	546 443	38 227	69 943	30 723	43 282	47 275
小児行動障害	742 156	0	137 465	28 807	74 592	81 226
特発性知的障害	193 742	8 164	36 707	10 646	11 943	20 659
アルツハイマー病と他の認知症	1 088 036	1 152	44 238	255 229	74 792	32 196
パーキンソン病	171 015	14	16 819	28 655	12 263	5 963
癲癇	3 023 792	357 174	1 132 248	47 715	267 741	273 527

ヨーロッパ		東南アジア	西太平洋		
高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国		高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国	
479 378 896	425 104 643	1 833 358 645	203 762 708	1 640 986 822	人口
137 262 179	177 124 905	739 598 145	50 642 692	446 174 570	総 DALY 数
18 202 832	30 532 811	176 691 631	6 471 334	113 616 908	総環境 DALY 数
13%	17%	24%	13%	25%	環境に起因する負荷
					感染症と寄生虫疾患
					呼吸器感染症
8 166	399 686	13 369 591	5 169	2 962 029	下気道感染症 ^b
90 758	65 538	225 428	34 705	181 908	上気道感染症と耳炎
79 203	319 167	18 887 760	18 798	1 609 605	下痢症
11	12 400	1 614 719	1 285	1 972 642	腸の線虫感染症
					寄生虫と媒介生物疾病
1 120	586	1 302 459	170	149 625	マラリア
0	0	7 405	0	85 684	トラコーマ
81	10	0	31	45 798	住血吸虫症
73	0	0	0	4 152	シャーガス病
9	0	1 424 730	0	53 523	リンパ系フィラリア症
0	0	0	0	0	オンコセルカ症
309	6 632	456 209	0	21 426	リーシュマニア症
4 487	21 369	615 088	51	409 503	デング熱
1 262	27 298	235 687	138	69 518	HIV/AIDS ^c
13 895	18 457	43 049	5 530	48 560	HIV/AIDS を除く性感染症
8	380	51 856	6	25 471	急性 B 型肝炎
25 449	359 302	3 552 501	36 766	929 509	結核
52 496	69 730	3 928 196	37 362	1 286 318	その他の感染症
					新生児および栄養状態
72 737	461 205	9 137 636	19 022	1 974 627	新生児病態
0	6 900	665 296	0	37 369	蛋白質エネルギー欠乏症 ^d
					非感染性疾患
					がん
1 332 363	1 025 478	2 117 211	338 474	7 477 309	気管がん、気管支がん、肺がん
3 197 395	2 769 716	6 111 023	1 249 847	8 689 884	その他のがん
					精神、行動および神経障害
692 467	702 683	2 042 893	182 381	1 735 457	単極性抑鬱障害
34 237	33 861	139 432	14 273	134 297	双極性障害
44 673	38 361	123 193	22 579	165 906	統合失調症
563 003	877 820	728 671	143 570	1 319 317	アルコール使用障害
143 639	142 539	364 811	47 628	235 779	薬物使用障害
476 930	385 655	1 367 941	147 024	755 678	不安障害
30 672	11 199	15 244	13 578	22 081	接触障害
33 619	31 239	142 991	15 302	132 069	広汎性発達障害
30 306	36 124	196 816	12 862	143 958	小児行動障害
10 558	8 686	63 527	3 145	27 869	特発性知的障害
274 388	75 113	86 167	77 485	168 428	アルツハイマー病と他の認知症
40 593	8 423	16 059	12 821	29 420	パーキンソン病
76 308	126 794	732 283	19 969	347 206	癲癇

	世界 合計	世界 0～4 歳の子 供	アフリカ ^a	アメリカ		東地中海
			サハラ以南	高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸 国	
多発性硬化症	69 729	0	5 022	12 614	4 335	3 411
偏頭痛	2 585 608	0	242 564	112 481	232 561	204 878
非偏頭痛	310 613	0	29 863	19 899	25 336	24 207
精神、行動および神経障害	1 985 121	206 216	217 336	128 161	143 041	250 543
感覚器官の疾病						
白内障	1 669 157	0	235 973	851	40 681	81 844
難聴	4 787 242	0	600 608	49 085	367 151	293 391
心血管疾患						
リウマチ性心疾患	217 314	0	20 991	740	7 677	26 189
高血圧性心疾患	2 146 830	0	222 310	69 819	281 562	224 629
虚血性心疾患	58 561 916	0	3 775 365	1 673 723	2 731 148	4 657 652
脳卒中	58 985 983	0	5 516 929	561 239	1 846 792	3 112 672
その他の循環器系疾患	1 355 822	0	133 919	65 941	152 420	132 648
呼吸器疾患						
慢性閉塞性肺疾患	32 280 161	0	1 881 755	554 208	594 488	1 391 180
喘息	11 055 150	452 706	2 042 595	555 583	967 688	994 522
肝臓病	759 826	0	77 616	24 212	81 221	76 848
筋骨格系疾患						
関節リウマチ	934 393	0	114 159	90 901	76 488	42 201
骨関節炎	3 606 529	0	280 213	244 814	334 484	264 227
背中と頸部の痛み	14 627 733	0	1 565 782	572 840	1 018 584	1 033 471
その他の筋骨格系疾患	4 961 741	0	481 736	505 407	441 797	293 319
先天異常	2 621 857	2 088 287	700 956	61 457	230 157	333 263
傷害						
意図しない傷害						
交通事故	31 000 887	1 929 893	5 846 221	389 959	2 945 448	3 534 231
中毒	7 824 627	1 800 107	1 920 884	478 601	151 625	973 111
転倒	12 671 696	942 880	1 938 627	434 312	602 330	764 211
火災、熱、高温物質	13 665 389	4 544 990	7 684 642	81 183	259 870	1 197 214
溺死	16 948 334	4 403 865	4 160 346	146 991	828 903	1 520 975
その他の意図しない傷害	23 133 586	4 722 549	5 604 214	363 301	1 600 105	2 759 063
意図的な傷害						
自傷	8 119 700	0	487 580	202 142	276 416	185 850
対人暴力	5 101 921	283 108	1 368 538	212 219	1 595 507	341 689

注：^a 国のグループについては附属書 1 参照。 ^b 成人の下気道感染症は推定に含まれない。

^c HIV/AIDS：ヒト免疫不全ウイルス／後天性免疫不全症候群。 ^d 栄養不足関連。

ヨーロッパ		東南アジア	西太平洋		
高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国		高所得 OECD 諸国	非 OECD 諸国	
16 313	6 880	8 490	1 818	10 845	多発性硬化症
220 135	197 035	921 492	72 762	381 700	偏頭痛
25 473	20 949	78 068	9 246	77 571	非偏頭痛
140 231	97 321	822 753	47 120	138 617	精神、行動および神経障害
					感覚器官の疾病
206	18 504	969 175	65	321 859	白内障
67 242	189 427	1 826 465	27 238	1 366 634	難聴
					心血管疾患
3 499	11 691	115 761	608	30 158	リウマチ性心疾患
102 499	127 944	725 659	13 432	378 975	高血圧性心疾患
2 564 792	8 678 496	19 643 744	659 166	14 177 830	虚血性心疾患
1 374 988	4 296 351	16 896 984	698 109	24 681 920	脳卒中
165 048	87 443	392 457	32 889	193 057	その他の循環器系疾患
					呼吸器疾患
522 089	696 443	17 383 610	112 238	9 144 149	慢性閉塞性肺疾患
657 864	473 718	3 968 056	250 972	1 144 152	喘息
42 726	20 818	329 745	15 482	91 157	腎臓病
					筋骨格系疾患
129 468	69 606	187 764	55 970	167 837	関節リウマチ
306 755	333 113	656 218	191 134	995 571	骨関節炎
1 068 823	877 639	3 399 336	432 705	4 658 552	背中と頭部の痛み
509 303	357 678	1 034 603	251 450	1 086 447	その他の筋骨格系疾患
56 518	130 475	729 629	18 081	361 322	先天異常
					障害
					意図しない障害
646 547	1 051 591	8 763 491	156 437	7 666 963	交通事故
117 056	510 733	2 169 242	41 509	1 461 868	中毒
1 150 743	820 416	4 019 023	338 818	2 603 216	転倒
78 917	432 183	3 398 261	33 385	499 735	火災、熱、高温物質
132 851	876 197	6 120 912	104 509	3 056 652	溺死
615 412	1 754 678	6 553 038	367 115	3 516 659	その他の意図しない障害
					意図的な傷害
88 092	98 611	4 930 408	60 590	1 790 009	自傷
68 028	254 521	881 375	18 517	361 529	対人暴力

附属書3：方法に関する技術的補遺

附属書 3.1：人口寄与割合の計算

一般的な人口寄与割合は、調査対象人口全体に分布する連続的曝露に関して計算できる（Ezzati 他、2003）。

$$PAF = \frac{\int_{x=0}^m RR(x)P(x)dx - \int_{x=0}^m RR(x)P'(x)dx}{\int_{x=0}^m RR(x)P(x)dx}$$

ここで

- x = 曝露レベル
- $P(x)$ = 曝露の人口分布
- $P'(x)$ = 曝露の代替（「反事実」）人口分布
- $RR(x)$ = 相対曝露リスクレベル x 基準レベルとの比較
- M = 最大曝露レベル

曝露がカテゴリ変数の場合、人口寄与割合の公式は以下のように単純化される（Last、2001）。

$$PAF = \frac{\sum P_i RR_i - \sum P'_i RR_i}{\sum P_i RR_i}$$

ここで

- PAF = 人口寄与割合
- P_i = 曝露カテゴリの人口の割合
- P'_i = 代替曝露カテゴリの人口の割合
- RR_i = 基準レベルと比べた曝露カテゴリの相対リスク

リスク要因が完全に除去される場合、または曝露人口が非曝露人口と比較される場合、疾病負荷の減少は上記の公式を単純化した形から計算できる：

$$PAF = \frac{\sum P_i RR_i - 1}{\sum P_i RR_i}$$

附属書 3.2. 1つの疾病へのリスク要因の結合：追加情報

本セクションは、定量化評価（CRA タイプ）推定が幾つかのリスクに利用できた場合、人口寄与割合の結合に用いられた方法に関する追加情報を提供する。表 A3.2.1 はこの事例の主な疾病をリストしている。

表 A3.2.1 疾病別およびリスク要因別の世界的リスク要因の寄与（DALY）

疾病	粒子状物質				他のメカニズム			
	HAP	AAP	SHS	職業的	職業的発がん物質	AAPオゾン	鉛	ラドン
ALRI	33%	8%	9%	—	—	—	—	—
肺がん	17%	14%	2%	—	7%	—	—	7%
COPD	24%	9%	—	12%	—	3%	—	—
虚血性心疾患	18%	24%	4%	—	—	—	4%	—
脳卒中	26%	25%	4%	—	—	—	5%	—

AAP：周囲空気汚染；ALRI：急性下気道感染症；COPD：慢性閉塞性肺疾患；HAP：家庭内空気汚染；SHS：間接喫煙
出典：（Lim他、2012；WHO、2014c；WHO、2014d）。

大気中の粒子状物質への全住民の曝露は、曝露「プロファイル」に結合された、即ち住民は国別、年齢別（成人/子供）、性別にそれぞれのマイクログラム/m³の曝露レベルに割り当てられた。周囲空気汚染への曝露には、地上測定値によって較正された結合サテライト/化学物質輸送モデルからの曝露が用いられた（Brauer他、2012）。家庭内空気汚染への曝露は、固形燃料使用に関するWHO曝露データベースを用いて周囲空気汚染レベルに加えられた（WHO、2015d）。最終的に、間接喫煙への曝露は、周囲と家庭内の空気汚染に加えられた（Obergeheir他、2011）。

幾分異なるメカニズムを通じて起こるかまたは特定住民サブグループ（即ち、職業的に粒子状物質へ曝露される職業）に影響する環境リスクは、補完物の積を用いることで粒子状物質の「プロファイル」から人口寄与割合と結合された。

この手法は、補完物の積が、粒子状物質の空気汚染（家庭内と周囲）への全住民の曝露に用いられた場合、やや低い人口寄与割合を提供する。

附属書 3.3. 選択された疾病の PAF 推定に関する追加情報

HIV/エイズ

方法とデータソース：職業に起因するHIVの割合は、高リスク労働者（女性セックスワーカー）（Pruss-Ustun他、2013；UNAIDS、2012；UNAIDS、2013）と中程度リスク労働者（トラック運転手、漁師、鉱夫、軍人）（未公開データベース）のHIVの罹患率と、全住民のHIV罹患率（UNAIDS、2012；UNAIDS、2013）との比較に基づいた。麻薬使用者間のHIV感染は推測された。

女性セックスワーカー、麻薬使用者および中程度リスク労働者の人口規模は、大規模調査とデータベースから抽出された（Aceijas他、2006；ILO – Laborsta；Mathers他、2008；Vandepitte他、2006）。

推定はWHOの地域別と所得層別に行われた（アメリカ、地中海東部ヨーロッパ、東南アジアおよび西太平洋の低・高所得層）。

限界：主な不確定性は下記に関連する：

- (a) セックスワーカーと中程度リスク労働者のHIV罹患率に関する限られたデータの可用性
- (b) 特定職業の労働者の人口規模の推定、
- (c) 静脈麻薬使用による曝露と職業的曝露の重複に取り組むために用いた手法（静脈麻薬の使用者に起こるすべての感染は麻薬使用によるという基本的仮定）、
- (d) 労働者の移住、および従って割合比較のバイアスの可能性、
- (e) セックスワーカー人口の離職率、
- (f) データ不足により男性セックスワーカーを含めていない。

HIV/エイズを除く性感染症

方法とデータソース：職業に起因するHIVの割合は、高リスク労働者（女性セックスワーカー）（Cwikel他、2008；WHO、2014aa）と中程度リスク労働者（トラック運転手、漁師、鉦夫、軍人）（未公開データベース）の梅毒の罹患率およびクラミジア・トラコマチス、淋菌感染症および膣トリコモナス症の罹患率と、全住民の罹患率（WHO、2012d）の比較に基づいた。中間労働者の過剰な事例の半分のみが、職業上の原因に起因すると想定される。

女性セックスワーカーと中程度リスク労働者の人口規模は、大規模調査とデータベースから抽出された（Aceijas他、2006；ILO – Laborsta；Vandepitte他、2006）。推定はWHOの地域別と所得層別に行われた（米州、地中海東部ヨーロッパ、東南アジア、および西太平洋の低・高所得層）。

限界：主な不確定性は下記に関連する：

- (a) 幾つかの地域と感染症に関して、セックスワーカー、中程度リスク労働者、および全住民の性感染症の罹患率に関する限られたデータの可用性、
- (b) 特定職業の労働者人口の規模の推定、
- (c) 労働者の移住、および従って割合比較のバイアスの可能性、
- (d) セックスワーカー人口の離職率、
- (e) データ不足により男性セックスワーカーを含めていない。

B型肝炎

方法とデータソース：2000年の初めから2015年3月にかけて、用語「肝炎」または「B型肝炎ウイルス抗原」を「セックスワーカー」、「職業」、「高リスク」、「漁師」、「トラック運転手」、「警官」、「軍人」または「武装」とそれぞれ組み合わせ、PubMedを体系的に検索した。すべての地域を含めて、女性の性産業従事者のHBsAg（B型肝炎表面抗原）を報告している33の調査書が見つかった。中程度リスク労働者のHBsAgに関して、主にトラック運転手であるが、漁師と制服を着た労働者を網羅する10の調査報告書も見つかった。ヨーロッパとサハラ以南のアフリカを除く全部の地域を表していた。職業に起因するB型肝炎感染症の割合は、年齢層と年度を対照させた後、それらの労働者のHBsAgの地域的罹患率中央値と、全住民に関するその地域の値の間の相違に基づいた（Ott他、2012）。

女性セックスワーカーと中程度リスク労働者の人口規模は、大規模調査とデータベースから抽出された（Aceijas他、2006；ILO – Laborsta；Vandepitte他、2006）。

結果はWHOの地域別と所得層別にプールされた（アメリカ、地中海東部ヨーロッパ、東南アジアおよび西太平洋の低・高所得層）。

限界： 主な不確定性は下記に関連する：

- (a) セックスワーカー、中程度リスク労働者のHBsAg罹患率に関する限られたデータの可用性、
- (b) 地域別に分散した全住民の総合的HBsAg罹患率の入手可能性、および国家レベルでの限られたデータの可用性、
- (c) 女性セックスワーカーと麻薬使用者の重複、
- (d) 特定職業の労働者人口の規模の推定、
- (e) 労働者の移住、および従って割合比較のバイアスの可能性、
- (f) セックスワーカー人口の離職率、
- (g) データ不足により男性セックスワーカーを含めていない。

参考文献

- Abad-Franch, F., Palomeque, F. S., Aguilar, H. M. & Miles, M. A. (2005). Field ecology of sylvatic *Rhodnius* populations (Heteroptera, Triatominae): risk factors for palm tree infestation in western Ecuador. *Trop Med Int Health*, 10(12), 1258-1266. doi: 10.1111/j.1365-3156.2005.01511.x
- Abhyankar, L. N., Jones, M. R., Guallar, E. & Navas-Acien, A. (2012). Arsenic exposure and hypertension: a systematic review. *Environ Health Perspect*, 120(4), 494-500. doi: 10.1289/ehp.1103988
- Aceijas, C., Friedman, S. R., Cooper, H. L. F., Wiessing, L., Stimson, G. V. & Hickman, M. (2006). Estimates of injecting drug users at the national and local level in developing and transitional countries, and gender and age distribution. *Sexually Transmitted Infections*, 82 Suppl 3, iii10-17. doi: 10.1136/sti.2005.019471
- Adjami, A. G., Toe, L., Bissan, Y., Bugri, S., Yameogo, L., Kone, M., et al. (2004). The current status of onchocerciasis in the forest/savanna transition zone of Cote d'Ivoire. *Parasitology*, 128(Pt 4), 407-414. Agraftiotis, M., Vardakas, K. Z., Kgekkes, I. D., Kapaskelis, A. & Falagas, M. E. (2012). Ventilator-associated sinusitis in adults: systematic review and meta-analysis. *Respir Med*, 106(8), 1082-1095. doi: 10.1016/j.rmed.2012.03.009
- Ahuja, R. B. & Bhattacharya, S. (2002). An analysis of 11,196 burn admissions and evaluation of conservative management techniques. *Burns*, 28(6), 555-561.
- Aiello, A. E., Coulborn, R. M., Perez, V. & Larson, E. L. (2008). Effect of hand hygiene on infectious disease risk in the community setting: a meta-analysis. *Am J Pub Health*, 98(8), 1372-1381. doi: 10.2105/AJPH.2007.124610
- Allen, M. T. & Levy, L. S. (2013). Parkinson's disease and pesticide exposure – a new assessment. *Crit Rev Toxicol*, 43(6), 515-534. doi: 10.3109/10408444.2013.798719
- Alvis-Guzman, N., Alvis-Estrada, L. & Orozco-Africano, J. (2008). [The costeffectiveness of installing natural gas as a sanitary alternative for rural communities on the Colombian Caribbean coast burning biomass fuels]. *Revista De Salud Publica (Bogota, Colombia)*, 10(4), 537-549.
- Ambrose, A. F., Paul, G. & Hausdorff, J. M. (2013). Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 75(1), 51-61. doi: 10.1016/j.maturitas.2013.02.009
- Anderson, H. R., Favarato, G. & Atkinson, R. W. (2013). Long-term exposure to air pollution and the incidence of asthma: meta-analysis of cohort studies. *Air Quality Atmosphere and Health*, 6(1), 47-56. doi: DOI 10.1007/s11869-011-0144-5
- Andrea, H., Bultmann, U., van Amelsvoort, L. G. & Kant, Y. (2009). The incidence of anxiety and depression among employees – the role of psychosocial work characteristics. *Depress Anxiety*, 26(11), 1040-1048. doi: 10.1002/da.20516
- Anglemyer, A., Horvath, T. & Rutherford, G. (2014). The accessibility of firearms and risk for suicide and homicide victimization among household members: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*, 160(2), 101-110.
- Ansari, S. A., Springthorpe, V. S. & Sattar, S. A. (1991). Survival and vehicular spread of human rotaviruses: possible relation to seasonality of outbreaks. *Reviews of infectious diseases*, 13(3), 448-461.
- Antova, T., Pattenden, S., Brunekreef, B., Heinrich, J., Rudnai, P., Forastiere, F., et al. (2008). Exposure to indoor mould and children's respiratory health in the PATY study. *J Epidemiol Community Health*, 62(8), 708-714. doi: 10.1136/jech.2007.065896
- Anyanwu, E. (1999). Evaluation of the laboratory and environmental factors that induce seizures in photosensitive epilepsy. *Acta Neurol Belg*, 99(2), 126-132.
- AOA. (1993). Statement on ocular ultraviolet radiation hazards in sunlight. St Louis, MO: American Optometric Association: <http://www.aoa.org/Documents/optometrists/ocular-ultraviolet.pdf> (accessed 30 November 2015).
- Appawu, M. A., Dadzie, S. K., Baffoe-Wilmot, A. & Wilson, M. D. (2001). Lymphatic filariasis in Ghana: entomological investigation of transmission dynamics and intensity in communities served by irrigation systems in the Upper East Region of Ghana. *Trop Med Int Health*, 6(7), 511-516.
- Argalasova-Sobotova, L., Lekaviciute, J., Jeram, S., Sevcikova, L. & Jurkovicova, J. (2013). Environmental noise and cardiovascular disease in adults: research in Central, Eastern and South-Eastern Europe and Newly Independent States. *Noise Health*, 15(62), 22-31. doi: 10.4103/1463-1741.107149
- Argaw, D., Mulugeta, A., Herrero, M., Nombela, N., Teklu, T., Tefera, T., Belew, Z., Alvar, J., Bern, C. (2013). Risk factors for visceral Leishmaniasis among residents and migrants in Kafta-Humera, Ethiopia. *PLoS Negl Trop Dis*, 7(11), e2543. doi: 10.1371/journal.pntd.0002543
- Arroyave, W. D., Rabito, F. A., Carlson, J. C., Friedman, E. E. & Stinebaugh, S. J. (2014). Impermeable dust mite covers in the primary and tertiary prevention of allergic disease: a meta-analysis. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 112(3), 237-248. doi: 10.1016/j.anai.2014.01.006
- Ashford, R. W. (1996). Leishmaniasis reservoirs and their significance in control. *Clin Dermatol*, 14(5), 523-532.
- Asindi, A. A., Ekanem, E. E., Ibia, E. O. & Nwangwa, M. A. (1993). Upsurge of malaria-related convulsions in a paediatric emergency room in Nigeria. Consequence of emergence of chloroquine-resistant *Plasmodium falciparum*. *Trop Geogr Med*, 45(3), 110-113.
- Atkins, M. & Nolan, M. (2005). Sexual transmission of hepatitis B. *Curr Opin Infect Dis*, 18(1), 67-72.
- Atreya, K. (2008). Health costs from short-term exposure to pesticides in Nepal. *Soc Sci Med*, 67(4), 511-519. doi: 10.1016/j.socscimed.2008.04.005
- Auerbach, A. & Hernandez, M. L. (2012). The effect of environmental oxidative stress on airway inflammation. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 12(2), 133-139. doi: 10.1097/ACI.0b013e32835113d6
- Ault, S. K. (1994). Environmental management: a re-emerging vector control strategy. *Am J Trop Med Hyg*, 50(6 Suppl), 35-49.
- Axelrad, D. A., Bellinger, D. C., Ryan, L. M. & Woodruff, T. J. (2007). Doseresponse relationship of prenatal mercury exposure and IQ: an integrative analysis of epidemiologic data. *Environ Health Perspect*, 115(4), 609-615. doi: 10.1289/ehp.9303
- Ayres, J. G., Boyd, R., Cowie, H. & Hurley, J. F. (2011). Costs of occupational asthma in the UK. *Thorax*, 66(2), 128-133. doi: 10.1136/thx.2010.136762
- Babu, G. R., Jotheeswaran, A. T., Mahapatra, T., Mahapatra, S., Kumar, A., Sr., Detels, R. & Pearce, N. (2014). Is hypertension associated with job strain? A meta-analysis of observational studies. *Occup Environ Med*, 71(3),

220-227. doi: 10.1136/oemed-2013-101396

- Bain, R., Cronk, R., Bonjour, S., Onda, K., Wright, J., Yang, H., et al. (2014). Assessment of the level of exposure to fecally contaminated drinking water in developing countries. *J Trop Med and Int Health*.
- Baker, M. G., Venugopal, K. & Howden-Chapman, P. (2011). Household crowding and tuberculosis. In Braubach, M., Jacobs, D. & Ormandy, D. (eds), *Environmental burden of disease associated with inadequate housing*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Baltazar, M. T., Dinis-Oliveira, R. J., de Lourdes Bastos, M., Tsatsakis, A. M., Duarte, J. A. & Carvalho, F. (2014). Pesticides exposure as etiological factors of Parkinson's disease and other neurodegenerative diseases – a mechanistic approach. *Toxicology Letters*, 230(2), 85-103. doi: 10.1016/j.toxlet.2014.01.039
- Baly, A., Toledo, M. E., Vanlerberghe, V., Ceballos, E., Reyes, A., Sanchez, I., et al. (2009). Cost-effectiveness of a community-based approach intertwined with a vertical Aedes control program. *Am J Trop Med Hyg*, 81(1), 88-93.
- Baral, S., Beyrer, C., Muessig, K., Poteat, T., Wirtz, A. L., Decker, M. R., Sherman, S. G., Kerrigan, D. (2012). Burden of HIV among female sex workers in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 12(7), 538-549. doi: 10.1016/S1473-3099(12)70066-X
- Baraldo, S., Turato, G. & Saetta, M. (2012). Pathophysiology of the small airways in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*, 84(2), 89-97. doi: 10.1159/000341382
- Barclay, E. (2008). Is climate change affecting dengue in the Americas? *Lancet*, 371(9617), 973-974.
- Bartlett, E. S. & Trasande, L. (2014). Economic impacts of environmentally attributable childhood health outcomes in the European Union. *Eur J Public Health*, 24(1), 21-26. doi: 10.1093/eurpub/ckt063
- Bartram, J., Cronk, R., Montgomery, M., Gordon, B., Neira, M., Kelley, E. & Velleman, Y. (2015). Lack of toilets and safe water in health-care facilities. *Bulletin of the World Health Organization*, 93(4), 1.
- Bauer, A., Diepgen, T. L. & Schmitt, J. (2011). Is occupational solar ultraviolet irradiation a relevant risk factor for basal cell carcinoma? A systematic review and meta-analysis of the epidemiological literature. *Br J Dermatol*, 165(3), 612-625. doi: 10.1111/j.1365-2133.2011.10425.x
- Baumert, J., Schneider, B., Lukaschek, K., Emeny, R. T., Meisinger, C., Erazo, N., Dragano, N., Ladwig, K. H. (2014). Adverse conditions at the workplace are associated with increased suicide risk. *J Psychiatr Res*, 57, 90-95. doi: 10.1016/j.jpsychires.2014.06.007
- Baumgartner, J., Schauer, J. J., Ezzati, M., Lu, L., Cheng, C., Patz, J. A. & Bautista, L. E. (2011). Indoor air pollution and blood pressure in adult women living in rural China. *Environ Health Perspect*, 119(10), 1390-1395. doi: 10.1289/ehp.1003371
- Baur, X., Aasen, T. B., Burge, P. S., Heederik, D., Henneberger, P. K., Maestrelli, P., et al; Task Force on the Management of Work-related Asthma. (2012). The management of work-related asthma guidelines: a broader perspective. *Eur Respir Rev*, 21(124), 125-139. doi: 10.1183/09059180.00004711
- Baur, X., Bakehe, P. & Vellguth, H. (2012). Bronchial asthma and COPD due to irritants in the workplace - an evidence-based approach. *J Occ Med Toxicol (London, England)*, 7(1), 19. doi: 10.1186/1745-6673-7-19
- Baumann, I., Nunn, P., Williams, B., Pivetta, E., Bugiani, M. & Scano, F. (2011). Tuberculosis among Health Care Workers. *Emerging Infectious Diseases*, 17(3), 488-494. doi: 10.3201/eid1703.100947
- Baumann, I., Williams, B. G., Nunn, P., Beggiato, M., Fedeli, U. & Scano, F. (2010). Tuberculosis incidence in prisons: a systematic review. *PLoS Medicine*, 7(12). doi: 10.1371/journal.pmed.1000381
- Bayer, O., Camara, R., Zeissig, S. R., Rensing, M., Dietz, A., Locati, L. D., Ramroth, H., Singer, S. (2014). Occupation and cancer of the larynx: a

- systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. doi: 10.1007/s00405-014-3321-y
- Been, J. V., Nurmatov, U. B., Cox, B., Nawrot, T. S., van Schayck, C. P. & Sheikh, A. (2014). Effect of smoke-free legislation on perinatal and child health: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*, 383(9928), 1549-1560. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60082-9
- Begemann K., Feistkorn E., Friedemann M., Gessner M., Hillebrand J., Keipert R., Kolbusa, R., Hahn, A. (2011). Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 2010 [Medical notifications on poisonings 2010]: Ärztliche Mitteilungen bei Vergiftungen 2010.
- Behroozy, A. & Keegel, T. G. (2014). Wet-work Exposure: A Main Risk Factor for Occupational Hand Dermatitis. *Saf Health Work*, 5(4), 175-180. doi: 10.1016/j.shaw.2014.08.001
- Beljaev A. E. (2002). Determinants of malaria in the Middle East and North Africa. In Casman, E.A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.
- Beltran, A. J., Wu, J. & Laurent, O. (2014). Associations of meteorology with adverse pregnancy outcomes: a systematic review of preeclampsia, preterm birth and birth weight. *Int J Environ Research and Pub Health*, 11(1), 91-172. doi: 10.3390/ijerph110100091
- Bergman, A., Heindel, H. J., Jobling, S., Kidd, K. A. & Zoeller, R. T. (2013). *State of the science of endocrine disrupting chemicals - 2012*. Geneva: WHO and UNEP.
- Bernal-Pacheco, O. & Roman, G. C. (2007). Environmental vascular risk factors: new perspectives for stroke prevention. *J Neurol Sci*, 262(1-2), 60-70. doi: 10.1016/j.jns.2007.06.026
- Berry, H. L., Bowen, K. & Kjellstrom, T. (2010). Climate change and mental health: a causal pathways framework. *Int J Public Health*, 55(2), 123-132. doi: 10.1007/s00038-009-0112-0
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., et al. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496(7446), 504-507. doi: 10.1038/nature12060
- Binazzi, A., Scarselli, A. & Marinaccio, A. (2013). The burden of mortality with costs in productivity loss from occupational cancer in Italy. *Am J Ind Med*, 56(11), 1272-1279. doi: 10.1002/ajim.22224
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., et al; Maternal and Child Nutrition Study (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 382(9890), 427-451. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X
- Blanc, P. D. (2012). Occupation and COPD: a brief review. *J Asthma*, 49(1), 2-4. doi: 10.3109/02770903.2011.611957
- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A. B., Narwal, R., et al. (2012). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. *Lancet*, 379(9832), 2162-2172. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60820-4
- Blore, J. D., Sim, M. R., Forbes, A. B., Creamer, M. C. & Kelsall, H. L. (2015). Depression in Gulf War veterans: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*, 1-16. doi: 10.1017/S0033291714001913
- Boniol, M., Autier, P., Boyle, P. & Gandini, S. (2012). Cutaneous melanoma attributable to sunbed use: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, e4757. doi: 10.1136/bmj.e4757
- Bonjour, S., Adair-Rohani, H., Wolf, J., Bruce, N. G., Mehta, S., Pruss-Ustun, A., et al. (2013). Solid fuel use for household cooking: country and regional estimates for 1980-2010. *Environ Health Perspect*, 121(7), 784-790. doi: 10.1289/ehp.1205987
- Bos, R. (1988). The importance of peridomestic environmental management for the control of the vectors of Chagas' disease. *Rev Argent Microbiol*, 20(1 Suppl), 58-62.

- Bos, R., Birley, M. H., Furu, P. & Engel, C. E. (2003). Health Opportunities in Development - A Course Manual on Developing Intersectoral Decisionmaking Skills in Support of Health Impact Assessment. Geneva: WHO.
- Bos, R. & Mills, A. (1987). Financial and economic aspects of environmental management for vector control. *Parasitology today (Personal ed.)*, 3(5), 160-163.
- Bradley, S. M. (2011). Falls in older adults. *Mt Sinai J Med*, 78(4), 590-595. doi: 10.1002/msj.20280
- Brady, O. J., Gething, P. W., Bhatt, S., Messina, J. P., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., et al. (2012). Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*, 6(8), e1760. doi: 10.1371/journal.pntd.0001760
- Brandt, S. J., Perez, L., Kunzli, N., Lurmann, F. & McConnell, R. (2012). Costs of childhood asthma due to traffic-related pollution in two California communities. *Eur Respir J*, 40(2), 363-370. doi: 10.1183/09031936.00157811
- Brauer, M., Amann, M., Burnett, R. T., Cohen, A., Dentener, F., Ezzati, M., et al. (2012). Exposure assessment for estimation of the global burden of disease attributable to outdoor air pollution. *Environmental Science & Technology*, 46(2), 652-660. doi: 10.1021/es2025752
- Brent, D. A. (2001). Firearms and suicide. *Ann N Y Acad Sci*, 932, 225-239; discussion; 239-240.
- Breyse, P. N., Diette, G. B., Matsui, E. C., Butz, A. M., Hansel, N. N. & McCormack, M. C. (2010). Indoor air pollution and asthma in children. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 7(2), 102-106. doi: 10.1513/pats.200908-083RM
- Brook, R. D., Rajagopalan, S., Pope, C. A., 3rd, Brook, J. R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A. V., et al.; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention, Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Council of Nutrition, Physical Activity and Metabolism. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121(21), 2331-2378. doi: 10.1161/CIR.0b013e3181d8bec1
- Brown, J. S., Bateson, T. F. & McDonnell, W. F. (2008). Effects of exposure to 0.06 ppm ozone on FEV1 in humans: a secondary analysis of existing data. *Environ Health Perspect*, 116(8), 1023-1026. doi: 10.1289/ehp.11396
- Brownson, R. C., Haire-Joshu, D. & Luke, D. A. (2006). Shaping the context of health: a review of environmental and policy approaches in the prevention of chronic diseases. *Annual Review of Public Health*, 27, 341-370. doi: 10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102137
- Bucheton, B., Kheir, M. M., El-Safi, S. H., Hammad, A., Mergani, A., Mary, C., Abel, L., Dessein, A. (2002). The interplay between environmental and host factors during an outbreak of visceral leishmaniasis in eastern Sudan. *Microbes Infect*, 4(14), 1449-1457.
- Burger, M., Catto, J. W., Dalbagni, G., Grossman, H. B., Herr, H., Karakiewicz, P., et al. (2013). Epidemiology and risk factors of urothelial bladder cancer. *Eur Urol*, 63(2), 234-241. doi: 10.1016/j.eururo.2012.07.033
- Burke, H., Leonardi-Bee, J., Hashim, A., Pine-Abata, H., Chen, Y., Cook, D. G., Britton, J. R., McKeever, T. M. (2012). Prenatal and passive smoke exposure and incidence of asthma and wheeze: systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 129(4), 735-744. doi: 10.1542/peds.2011-2196
- Burkot, T. R., Durrheim, D. N., Melrose, W. D., Speare, R. & Ichimori, K. (2006). The argument for integrating vector control with multiple drug administration campaigns to ensure elimination of lymphatic filariasis. *Filaria J*, 5, 10. doi: 10.1186/1475-2883-5-10
- Burnett, R. T., Pope, A., Ezzati, M., Olives, C., Lim, S. S., Mehta, S., et al. (2014). An integrated risk function for estimating the global burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure. *Environmental Health Perspectives* (Advance publication 7 February 2014).
- Bush, R. K., Portnoy, J. M., Saxon, A., Terr, A. I. & Wood, R. A. (2006). The medical effects of mold exposure. *J Allergy and Clinical Immunology*, 117(2), 326-333.
- Cairncross, S. & Kinneer, J. (1992). Elasticity of demand for water in Khartoum, Sudan. *Soc Sci Med*, 34(2), 183-189.
- Cakmak, S., Dales, R. E. & Vidal, C. B. (2010). Air pollution and hospitalization for epilepsy in Chile. *Environ Int*, 36(6), 501-505. doi: 10.1016/j.envint.2010.03.008
- Callinan, J. E., Clarke, A., Doherty, K. & Kelleher, C. (2010). Legislative smoking bans for reducing secondhand smoke exposure, smoking prevalence and tobacco consumption. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)* (4), CD005992. doi: 10.1002/14651858.CD005992.pub2
- Calvente, I., Fernandez, M. F., Villalba, J., Olea, N. & Nunez, M. I. (2010). Exposure to electromagnetic fields (non-ionizing radiation) and its relationship with childhood leukemia: a systematic review. *Sci Total Environ*, 408(16), 3062-3069. doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.03.039
- Calvert, G. M., Karnik, J., Mehler, L., Beckman, J., Morrissey, B., Sievert, J., et al. (2008). Acute pesticide poisoning among agricultural workers in the United States, 1998-2005. *American Journal of Industrial Medicine*, 51(12), 883-898. doi: 10.1002/ajim.20623
- Camargo, M. C., Stayner, L. T., Straif, K., Reina, M., Al-Alem, U., Demers, P. A. & Landrigan, P. J. (2011). Occupational exposure to asbestos and ovarian cancer: a meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 119(9), 1211-1217. doi: 10.1289/ehp.1003283
- Camejo, M. I., Mata, G. & Diaz, M. (2003). [Prevalence of hepatitis B, hepatitis C and syphilis in female sex workers in Venezuela]. *Rev Saude Publica*, 37(3), 339-344.
- Campbell, G. L., Hills, S. L., Fischer, M., Jacobson, J. A., Hoke, C. H., Hombach, J. M., et al. (2011). Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*, 89(10), 766-774, 774A-774E. doi: 10.2471/BLT.10.085233
- Campbell, O. M., Benova, L., Gon, G., Afsana, K. & Cumming, O. (2015). Getting the basic rights - the role of water, sanitation and hygiene in maternal and reproductive health: a conceptual framework. *Trop Med Int Health*, 20(3), 252-267. doi: 10.1111/tmi.12439
- Campbell-Lendrum, D., Dujardin, J. P., Martinez, E., Feliciangeli, M. D., Perez, J. E., Silans, L. N. & Desjeux, P. (2001). Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns present new control opportunities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 96(2), 159-162.
- Canadian Tuberculosis Committee (2007). Housing conditions that serve as risk factors for tuberculosis infection and disease. An Advisory Committee Statement (ACS). *Canada communicable disease report - Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 33(ACS-9), 1-13.
- Carek, P. J., Laibstain, S. E. & Carek, S. M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *Int J Psychiatry Med*, 41(1), 15-28.
- Carpenter, D. O. & Bushkin-Bedient, S. (2013). Exposure to chemicals and radiation during childhood and risk for cancer later in life. *J Adolesc Health*, 52(5 Suppl), S21-29. doi: 10.1016/j.jadohealth.2013.01.027
- Carpenter, D. O. & Nevin, R. (2010). Environmental causes of violence. *Physiol Behav*, 99(2), 260-268. doi: 10.1016/j.physbeh.2009.09.001
- Cassidy, T., Inglis, G., Wiysonge, C. & Matzopoulos, R. (2014). A systematic review of the effects of poverty deconcentration and urban upgrading on youth violence. *Health Place*, 26, 78-87. doi: 10.1016/j.healthplace.2013.12.009
- DC (2000). Working to prevent and control injury in the United States: fact book for the year 2000. Atlanta: Centers for Disease Control.
- CDC (2014a). Fire Deaths and Injuries: Prevention Tips. Available: <http://www.cdc.gov/HomeandRecreationalSafety/Fire-Prevention/fireprevention.htm> (accessed 2 December 2015).
- CDC (2014b). Tips to prevent poisonings. Available: <http://www.cdc.gov/homeandrecreationalafety/poisoning/preventiontips.htm> (accessed 2 December 2015).
- Cerda, M., Morenoff, J. D., Hansen, B. B., Tessari Hicks, K. J., Duque, L. F., Restrepo, A. & Diez-Roux, A. V. (2012). Reducing violence by transforming neighborhoods: a natural experiment in Medellín, Colombia.

- Am J Epid*, 175(10), 1045-1053. doi: 10.1093/aje/kwr428
- Chaoui, H., Rhalem, N., Ouammi, L. & Soulaymani-Bencheikh, R. (2014). Rapport General 2013 de toxicovigilance. *Toxicologie Maroc*, 20(1), 11.
- Chappell, D. & Di Martino, V. (2006). Violence at work (3 ed.). Geneva: International Labour Organization.
- Chatham-Stephens, K., Caravanos, J., Ericson, B., Sunga-Amparo, J., Susilorini, B., Sharma, P., Landrigan, P. J., Fuller, R. (2013). Burden of disease from toxic waste sites in India, Indonesia, and the Philippines in 2010. *Environ Health Perspect*, 121(7), 791-796. doi: 10.1289/ehp.1206127
- Checkley, W., Buckley, G., Gilman, R. H., Assis, A. M., Guerrant, R. L., Morris, S. S., et al. (2008). Multi-country analysis of the effects of diarrhoea on childhood stunting. *International Journal of Epidemiology*, 37(4), 816-830. doi: 10.1093/ije/dyn099
- Chen Zee, E., Cornet, P., Lazimi, G., Rondet, C., Lochard, M., Magnier, A. M. & Ibanez, G. (2013). [Impact of endocrine disrupting chemicals on birth outcomes]. *Gynecol Obstet Fertil*, 41(10), 601-610. doi: 10.1016/j.gyobfe.2013.08.012
- Cheng, X. & Su, H. (2010). Effects of climatic temperature stress on cardiovascular diseases. *Eur J Intern Med*, 21(3), 164-167. doi: 10.1016/j.ejim.2010.03.001
- Chernin, E. (1987). The disappearance of bancroftian filariasis from Charleston, South Carolina. *Am J Trop Med Hyg*, 37(1), 111-114. Chhetri, U. D., Ansari, I. & Shrestha, S. (2012). Pattern of pediatric poisoning and accident in Patan Hospital. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*, 10(39), 39-43.
- Chikava, W. & Annegarn, H. J. (2013). Human and physical energy cycles in a subsistence village in South Africa. *J Energy in Southern Africa*, 24(2), 9.
- Chimbari, M. J. (2012). Enhancing schistosomiasis control strategy for Zimbabwe: building on past experiences. *J Parasitol Res*, 2012, 353768. doi: 10.1155/2012/353768
- Chomistek, A. K., Manson, J. E., Stefanick, M. L., Lu, B., Sands-Lincoln, M., Going, S. B., et al. (2013). Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. *J Am Coll Cardiol*, 61(23), 2346-2354. doi: 10.1016/j.jacc.2013.03.031
- Christoforidou, E. P., Riza, E., Kales, S. N., Hadjistavrou, K., Stoltidi, M., Kastania, A. N. & Linos, A. (2013). Bladder cancer and arsenic through drinking water: a systematic review of epidemiologic evidence. *J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng*, 48(14), 1764-1775. doi: 10.1080/10934529.2013.823329
- Church, T. S., Thomas, D. M., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., Earnest, C. P., Rodarte, R. Q., et al. (2011). Trends over 5 decades in U.S. occupational-related physical activity and their associations with obesity. *PLoS ONE*, 6(5), e19657. doi: 10.1371/journal.pone.0019657
- Cohen, A. L., Hyde, T. B., Verani, J. & Watkins, M. (2012). Integrating pneumonia prevention and treatment interventions with immunization services in resource-poor countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 90(4), 289-294. doi: 10.2471/BLT.11.094029
- Cohen, J. M., Smith, D. L., Cotter, C., Ward, A., Yamey, G., Sabot, O. J. & Moonen, B. (2012). Malaria resurgence: a systematic review and assessment of its causes. *Malar J*, 11, 122. doi: 10.1186/1475-2875-11-122
- Cohen, R. A., Patel, A. & Green, F. H. (2008). Lung disease caused by exposure to coal mine and silica dust. *Semin Respir Crit Care Med*, 29(6), 651-661. doi: 10.1055/s-0028-1101275
- Colantonio, S., Bracken, M. B. & Beecker, J. (2014). The association of indoor tanning and melanoma in adults: systematic review and metaanalysis. *J Am Acad Dermatol*, 70(5), 847-857 e841-818. doi: 10.1016/j.jaad.2013.11.050
- Commission of Social Determinants of Health. (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva: WHO.
- Connorton, E., Perry, M. J., Hemenway, D. & Miller, M. (2012). Humanitarian relief workers and trauma-related mental illness. *Epidemiologic reviews*, 34(1), 145-155. doi: 10.1093/epirev/mxr026
- Corrao, C. R., Del Cimmuto, A., Marzuillo, C., Paparo, E. & La Torre, G. (2013). Association between waste management and HBV among solid municipal waste workers: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *ScientificWorldJournal*, 2013, 692083. doi: 10.1155/2013/692083
- Corvalan, C., Duarte, E., Mujica, O., Ramalho, W. & Vazquez, E. (2015). Atlas de Desenvolvimento sustentavel e Saude, Brasil 1991 a 2010. Brasilia: WHO - Pan American Health Organization.
- Coskeran, T., Denman, A., Phillips, P., Gillmore, G. & Tornberg, R. (2006). A new methodology for cost-effectiveness studies of domestic radon remediation programmes: quality-adjusted life-years gained within primary care trusts in central England. *Sci Total Environ*, 366(1), 32-46. doi: 10.1016/j.scitotenv.2005.12.020
- Cote, P., van der Velde, G., Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Hogg-Johnson, S., Holm, L. W., et al. and Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders (2008). The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(4 Suppl), S60-74. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181643ee4
- Coura, J. R. (2013). Chagas disease: control, elimination and eradication. Is it possible? *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 108(8), 962-967. doi: 10.1590/0074-0276130565
- Coura, J. R. & Junqueira, A. C. (2012). Risks of endemicity, morbidity and perspectives regarding the control of Chagas disease in the Amazon Region. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 107(2), 145-154.
- Coutinho, C. F., Souza-Santos, R., Teixeira, N. F., Georg, I., Gomes, T. F., Boia, M. N., et al. (2014). An entomoepidemiological investigation of Chagas disease in the state of Ceara, Northeast Region of Brazil. *Cadernos De Saude Publica / Ministerio Da Saude, Fundacao Oswaldo Cruz, Escola Nacional De Saude Publica*, 30(4), 785-793.
- Cox, B., Martens, E., Nemery, B., Vangronsveld, J. & Nawrot, T. S. (2013). Impact of a stepwise introduction of smoke-free legislation on the rate of preterm births: analysis of routinely collected birth data. *BMJ*, 346, f441. doi: 10.1136/bmj.f441
- Cox, G. R., Owens, C., Robinson, J., Nicholas, A., Lockley, A., Williamson, M., et al. (2013). Interventions to reduce suicides at suicide hotspots: a systematic review. *BMC Public Health*, 13, 214. doi: 10.1186/1471-2458-13-214
- Cox, J. St H., Mouchet, J. & Bradley, D. J. (2002). Determinants of malaria in sub-Saharan Africa. In Casman, E.A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.
- Crocker, D. D., Kinyota, S., Dumitru, G. G., Ligon, C. B., Herman, E. J., Ferdinands, J. M., et al. and Task Force on Community Preventive Services (2011). Effectiveness of home-based, multi-trigger, multicomponent interventions with an environmental focus for reducing asthma morbidity: a community guide systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2 Suppl 1), S5-32. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.012
- Cullinan, P. & Newman Taylor, A. (2010). Occupational asthma. In Baxter, P., Aw, T.-C., Cockcroft, A., Durrington, P. & Harrington, M. (eds), *Hunter's diseases of occupations*. Boca Raton, USA: CRC Press.
- Curtis, C. F., Malecela-Lazaro, M., Reuben, R. & Maxwell, C. A. (2002). Use of floating layers of polystyrene beads to control populations of the filaria vector *Culex quinquefasciatus*. *Annals of tropical medicine and parasitology*, 96 Suppl 2, S97-104. doi: 10.1179/000349802125002446
- Cwikel, J. G., Lazer, T., Press, F. & Lazer, S. (2008). Sexually transmissible infections among female sex workers: an international review with an emphasis on hard-to-access populations. *Sex Health*, 5(1), 9-16. Daigle, M. S. (2005). Suicide prevention through means restriction: assessing the risk of substitution. A critical review and synthesis. *Accid Anal Prev*, 37(4), 625-632. doi: 10.1016/j.aap.2005.03.004
- Dangour, A. D., Watson, L., Cumming, O., Boisson, S., Che, Y., Velleman, Y., et al. (2013). Interventions to improve water quality and supply, sanitation and hygiene practices, and their effects on the nutritional status of

children.

Cochrane Database of Systematic Reviews (Online), 8, CD009382. doi: 10.1002/14651858.CD009382.pub2

de Cock, M., Maas, Y. G. & van de Bor, M. (2012). Does perinatal exposure to endocrine disruptors induce autism spectrum and attention deficit hyperactivity disorders? Review. *Acta Paediatr*, 101(8), 811-818. doi: 10.1111/j.1651-2227.2012.02693.x

de Groene, G. J., Pal, T. M., Beach, J., Tarlo, S. M., Spreeuwiers, D., Frings-Dresen, M. H., et al. (2011). Workplace interventions for treatment of occupational asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)* (5), CD006308. doi: 10.1002/14651858.CD006308.pub3

de Nazelle, A., Nieuwenhuijsen, M. J., Anto, J. M., Brauer, M., Briggs, D., Braun-Fahrlander, C., et al. (2011). Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment. *Environ Int*, 37(4), 766-777. doi: 10.1016/j.envint.2011.02.003

Desjeux, P. (2001). The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 95(3), 239-243.

Dewey, K. G. & Mayers, D. R. (2011). Early child growth: how do nutrition and infection interact? *Matern Child Nutr*, 7 Suppl 3, 129-142. doi: 10.1111/j.1740-8709.2011.00357.x

Dick, S., Doust, E., Cowie, H., Ayres, J. G. & Turner, S. (2014). Associations between environmental exposures and asthma control and exacerbations in young children: a systematic review. *BMJ Open*, 4(2), e003827. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003827

Diekmann, S. T., Pope, D., Falk, H., Ballesteros, M. F., Dherani, M., Johnson, N. G., et al. (2014). *WHO Indoor Air Quality Guidelines: Household Fuel Combustion. Review 10: Burns and poisoning*. Geneva: WHO.

DiVall, S. A. (2013). The influence of endocrine disruptors on growth and development of children. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*, 20(1), 50-55. doi: 10.1097/MED.0b013e32835b7ee6

Doll L.S., Bonzo S.E., Mercy J.A., Sleet D.A. & Haas, E. N. (2007). *Handbook of injury and violence prevention*. New York: Springer.

Dooyema, C. A., Neri, A., Lo, Y. C., Durant, J., Dargan, P. I., Swarthout, T., et al. (2012). Outbreak of fatal childhood lead poisoning related to artisanal gold mining in northwestern Nigeria, 2010. *Environ Health Perspect*, 120(4), 601-607. doi: 10.1289/ehp.1103965

Drechsel, P., Scott, C. A., Raschid-Sally, L., Redwood, M. & Bahri, A. (2010). *Wastewater Irrigation and Health: assessing and mitigating risks in low-income countries*. London, Ottawa: London: Earthscan/Colombo International Water Management Institute/Ottawa: IDRC.

Driscoll, T., Jacklyn, G., Orchard, J., Passmore, E., Vos, T., Freedman, G., et al. (2014). The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*, 73(6), 975-981. doi: 10.1136/annrheumdis-2013-204631

Dufour, A., Bartram, J., Bos, R. & Gannon, V. (2012). *Animal waste, water quality and human health*. Geneva: WHO, USEPA, IWA.

Dunbar, A., Gotsis, W. & Frishman, W. (2013). Second-hand tobacco smoke and cardiovascular disease risk: an epidemiological review. *Cardiol Rev*, 21(2), 94-100. doi: 10.1097/CRD.0b013e32831827362e4

Duse, M., Caminiti, S. & Zicari, A. M. (2007). Rhinosinusitis: prevention strategies. *Pediatr Allergy Immunol*, 18 Suppl 18, 71-74. doi: 10.1111/j.1399-3038.2007.00639.x

Ebisawa, I. (1998). Epidemiology and eradication of Schistosomiasis japonica in Japan. *J Travel Med*, 5(1), 33-35.

Eder, W., Ege, M. J. & von Mutius, E. (2006). The asthma epidemic. *The New England Journal of Medicine*, 355(21), 2226-2235. doi: 10.1056/NEJMr054308

Edward, K. L., Ousey, K., Warelow, P. & Lui, S. (2014). Nursing and aggression in the workplace: a systematic review. *Br J Nurs*, 23(12), 653-654, 656-659. doi: 10.12968/bjon.2014.23.12.653

Edwards, R. T., Neal, R. D., Linck, P., Bruce, N., Mullock, L., Nelhans, N., et al. (2011). Enhancing ventilation in homes of children with asthma: cost-effectiveness study alongside randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*, 61(592), e733-741. doi: 10.3399/bjgp11X606645

Eisner, M. D. (2008). Passive smoking and adult asthma. *Immunol Allergy Clin North Am*, 28(3), 521-537, viii. doi: 10.1016/j.jac.2008.03.006

Eisner, M. D. (2010). Secondhand smoke at work. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 10(2), 121-126. doi: 10.1097/ACI.0b013e32833649b3

Ekong, E. B., Jaar, B. G. & Weaver, V. M. (2006). Lead-related nephrotoxicity: a review of the epidemiologic evidence. *Kidney Int*, 70(12), 2074-2084. doi: 10.1038/sj.ki.5001809

El Majidi, N., Bouchard, M., Gosselin, N. H. & Carrier, G. (2012). Relationship between prenatal exposure to polychlorinated biphenyls and birth weight: a systematic analysis of published epidemiological studies through a standardization of biomonitoring data. *Regul Toxicol Pharmacol*, 64(1), 161-176. doi: 10.1016/j.yrtph.2012.06.007

Elvik, R. (2001). Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 10.

Elvik, R., Vaa, T., Høy, A. & Sørensen, M. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures* (2nd ed.). Bingley, UK: Emerald Group Publishing.

Emerson, P. M., Cairncross, S., Bailey, R. L. & Mabey, D. C. (2000). Review of the evidence base for the 'F' and 'E' components of the SAFE strategy for trachoma control. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 5(8), 515-527.

Emerson, P. M., Lindsay, S. W., Alexander, N., Bah, M., Dibba, S. M., Faal, H., et al. (2004). Role of flies and provision of latrines in trachoma control: cluster-randomised controlled trial. *Lancet*, 363(9415), 1093-1098. doi: 10.1016/S0140-6736(04)15891-1

Emerson, P. M., Lindsay, S. W., Walraven, G. E., Faal, H., Bogh, C., Lowe, K. & Bailey, R. L. (1999). Effect of fly control on trachoma and diarrhoea. *Lancet*, 353(9162), 1401-1403. doi: 10.1016/S0140-6736(98)09158-2

Erlanger, T. E., Keiser, J., Caldas De Castro, M., Bos, R., Singer, B. H., Tanner, M. & Utzinger, J. (2005). Effect of water resource development and management on lymphatic filariasis, and estimates of populations at risk. *Am J Trop Med Hyg*, 73(3), 523-533.

Erlanger, T. E., Keiser, J. & Utzinger, J. (2008). Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Med Vet Entomol*, 22(3), 203-221. doi: 10.1111/j.1365-2915.2008.00740.x

Erlanger, T. E., Weiss, S., Keiser, J., Utzinger, J. & Wiedenmayer, K. (2009).

Past, present, and future of Japanese encephalitis. *Emerging Infectious Diseases*, 15(1), 1-7. doi: 10.3201/eid1501.080311

Escobedo, A. A., Almirall, P., Robertson, L. J., Franco, R. M., Hanevik, K., Morch, K. & Cimerman, S. (2010). Giardiasis: the ever-present threat of a neglected disease. *Infect Disord Drug Targets*, 10(5), 329-348.

Espina, C., Porta, M., Schuz, J., Aguado, I. H., Percival, R. V., Dora, C., et al. (2013). Environmental and occupational interventions for primary prevention of cancer: a cross-sectorial policy framework. *Environ Health Perspect*, 121(4), 420-426. doi: 10.1289/ehp.1205897

Espina, C., Straif, K., Friis, S., Kogevinas, M., Saracci, R., Vainio, H. & Schuz, J. (2015). European Code against Cancer 4th Edition: Environment, occupation and cancer. *Cancer Epidemiol*. doi: 10.1016/j.canep.2015.03.017

Esrey, S. A., Potash, J. B., Roberts, L. & Schiff, C. (1991). Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 69(5), 609-621.

EU-OSHA (2009). *Combined exposure to noise and ototoxic substances*. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work.

- European Transport Safety Council (2003). Cost effective EU transport safety measures. Brussels: ETSC.
- Ewing, R. & Dumbaugh, E. (2009). The built environment and traffic safety: a review of empirical evidence. *J Planning Literature*, 23, 11.
- Ezzati, M., Hoorn, S. V., Rodgers, A., Lopez, A. D., Mathers, C. D., Murray, C. J. & Comparative Risk Assessment Collaborating Group (2003). Estimates of global and regional potential health gains from reducing multiple major risk factors. *Lancet*, 362(9380), 271-280.
- Ezzati, M., Lopez, A. D., Rodgers, A., Vander Hoorn, S. & Murray, C. J. L. (2002). Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*, 360(9343), 1347-1360.
- Fang, S. C., Cassidy, A. & Christiani, D. C. (2010). A systematic review of occupational exposure to particulate matter and cardiovascular disease. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(4), 1773-1806. doi: 10.3390/ijerph7041773
- FAO (2014). *Nutrition-sensitive agriculture*. Rome: FAO.
- Fenton, M. (2012). Community design and policies for free-range children: creating environments that support routine physical activity. *Child Obes*, 8(1), 44-51. doi: 10.1089/chi.2011.0122
- Ferguson, K. K., O'Neill, M. S. & Meeker, J. D. (2013). Environmental contaminant exposures and preterm birth: a comprehensive review. *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part B, Critical Reviews*, 16(2), 69-113. doi: 10.1080/10937404.2013.775048
- Fichet-Calvet, E., Jomaa, I., Zaafouri, B., Ashford, R. W., Ben-Ismaïl, R. & Delattre, P. (2000). The spatio-temporal distribution of a rodent reservoir host of cutaneous leishmaniasis. *Journal of Applied Ecology*, 37(4), 603-615. doi: DOI 10.1046/j.1365-2664.2000.00522.x
- Fisk, W. J., Eliseeva, E. A. & Mendell, M. J. (2010). Association of residential dampness and mold with respiratory tract infections and bronchitis: a meta-analysis. *Environ Health*, 9, 72. doi: 10.1186/1476-069X-9-72
- Folletti, I., Zock, J. P., Moscato, G. & Siracusa, A. (2014). Asthma and rhinitis in cleaning workers: a systematic review of epidemiological studies. *J Asthma*, 51(1), 18-28. doi: 10.3109/02770903.2013.833217
- Forbi, J. C., Onyemauwa, N., Gyar, S. D., Oyeleye, A. O., Entonu, P. & Agwale, S. M. (2008). High prevalence of hepatitis B virus among female sex workers in Nigeria. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, 50(4), 219-221.
- Forjuoh, S. N. (2003). Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 10(1-2), 109-118. doi: 10.1076/icsp.10.1.109.14115
- Forsyth, A. J. (2008). Banning glassware from nightclubs in Glasgow (Scotland): observed impacts, compliance and patron's views. *Alcohol Alcohol*, 43(1), 111-117. doi: 10.1093/alcalc/agn142
- Fowler, P. A., Bellingham, M., Sinclair, K. D., Evans, N. P., Pocar, P., Fischer, B., et al. (2012). Impact of endocrine-disrupting compounds (EDCs) on female reproductive health. *Mol Cell Endocrinol*, 355(2), 231-239. doi: 10.1016/j.mce.2011.10.021
- Fransson, E. I., Heikkilä, K., Nyberg, S. T., Zins, M., Westerlund, H., Westerholm, P., et al. (2012). Job strain as a risk factor for leisure-time physical inactivity: an individual-participant meta-analysis of up to 170,000 men and women: the IPD-Work Consortium. *American Journal of Epidemiology*, 176(12), 1078-1089. doi: 10.1093/aje/kws336
- Fraser, N. (2008). Rapid analysis of HIV epidemiological and HIV response data about vulnerable populations in the Great Lakes Region of Africa. Washington, DC: World Bank.
- Freeman, M. C., Stocks, M., Cumming, O., Jeandron, A., Higgins, J., Wolf, J., et al. (2014). Hygiene and health: systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects. *J Trop Med and Int Health*.
- Freire, C. & Koifman, S. (2013). Pesticides, depression and suicide: a systematic review of the epidemiological evidence. *Int J Hyg and Environ Health*, 216(4), 445-460. doi: 10.1016/j.ijheh.2012.12.003
- Friedman, D. I. & De ver Dye, T. (2009). Migraine and the environment. *Headache*, 49(6), 941-952. doi: 10.1111/j.1526-4610.2009.01443.x
- Frumkin, H. (2002). Urban sprawl and public health. *Public Health Rep*, 117(3), 201-217.
- Fuks, K. B., Weinmayr, G., Foraster, M., Dratva, J., Hampel, R., Houthuijs, D., et al. (2014). Arterial Blood Pressure and Long-Term Exposure to Traffic-Related Air Pollution: An Analysis in the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *Environ Health Perspect*. doi: 10.1289/ehp.1307725
- Galimanis, A., Mono, M. L., Arnold, M., Nedeltchev, K. & Mattle, H. P. (2009). Lifestyle and stroke risk: a review. *Curr Opin Neurol*, 22(1), 60-68. doi: 10.1097/WCO.0b013e32831fda0e
- Garcia Gomez, M., Urbanos Garrido, R., Castaneda Lopez, R. & Lopez Menduina, P. (2012). [Direct health care costs of lung and bladder cancer attributable to work. Spain, 2008]. *Rev Esp Salud Publica*, 86(2), 127-138. doi: 10.1590/S1135-57272012000200002
- Gasana, J., Dillikar, D., Mendy, A., Forno, E. & Ramos Vieira, E. (2012). Motor vehicle air pollution and asthma in children: a meta-analysis. *Environmental Research*, 117, 36-45. doi: 10.1016/j.envres.2012.05.001
- Gazzinelli, A., Correa-Oliveira, R., Yang, G. J., Boatín, B. A. & Kloos, H. (2012). A research agenda for helminth diseases of humans: social ecology, environmental determinants, and health systems. *PLoS Negl Trop Dis*, 6(4), e1603. doi: 10.1371/journal.pntd.0001603
- GBD 2013 Mortality Causes of Death Collaborators (2015). Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 385(9963), 117-171. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2
- Geere, J. A., Hunter, P. R. & Jagals, P. (2010). Domestic water carrying and its implications for health: a review and mixed methods pilot study in Limpopo Province, South Africa. *Environmental Health*, 9, 52. doi: 10.1186/1476-069X-9-52
- Genuneit, J. (2012). Exposure to farming environments in childhood and asthma and wheeze in rural populations: a systematic review with metaanalysis. *Pediatr Allergy Immunol*, 23(6), 509-518. doi: 10.1111/j.1399-3038.2012.01312.x
- Ghebreyesus, T. A., Haile, M., Witten, K. H., Getachew, A., Yohannes, A. M., Yohannes, M., et al. (1999). Incidence of malaria among children living near dams in northern Ethiopia: community based incidence survey. *BMJ*, 319(7211), 663-666.
- Gillespie, L. (2004). Preventing falls in elderly people. *BMJ*, 328(7441), 653-654. doi: 10.1136/bmj.328.7441.653
- Giustini, M., Ade, P., Taggi, F. & Funari, E. (2003). [Accidents in recreational waters]. *Ann Ist Super Sanita*, 39(1), 69-76.
- Goldman, A., Eggen, B., Golding, B. & Murray, V. (2014). The health impacts of windstorms: a systematic literature review. *Public Health*, 128(1), 3-28. doi: 10.1016/j.puhe.2013.09.022
- Gordon, B., Mackay, R. & Rehfuess, E. (2004). *Inheriting the world: the atlas of children's health and the environment*. Geneva: WHO.
- Gorini, F., Chiappa, E., Gargani, L. & Picano, E. (2014). Potential effects of environmental chemical contamination in congenital heart disease. *Pediatr Cardiol*, 35(4), 559-568. doi: 10.1007/s00246-014-0870-1
- Goswami, E., Craven, V., Dahlstrom, D. L., Alexander, D. & Mowat, F. (2013). Domestic asbestos exposure: a review of epidemiologic and exposure data. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(11), 5629-5670. doi: 10.3390/ijerph10115629
- Gottesfeld, P., Murray, J., Chadha, S. S. & Rees, D. (2011). Preventing tuberculosis with silica dust controls. *The International Journal of*

Tuberculosis and Lung Disease: The Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, 15(6), 713-714. doi: 10.5588/ijtld.10.0727

Gotzsche, P. C. & Johansen, H. K. (2008). House dust mite control measures for asthma: systematic review. *Allergy*, 63(6), 646-659. doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01690.x

Gould, E. (2009). Childhood lead poisoning: conservative estimates of the social and economic benefits of lead hazard control. *Environ Health Perspect*, 117(7), 1162-1167. doi: 10.1289/ehp.0800408

Gould, E. A., Higgs, S., Buckley, A. & Gritsun, T. S. (2006). Potential arbovirus emergence and implications for the United Kingdom. *Emerging Infectious Diseases*, 12(4), 549-555. doi: 10.3201/eid1204.051010

Govarts, E., Nieuwenhuijsen, M., Schoeters, G., Ballester, F., Bloemen, K., de Boer, M., et al. (2012). Birth weight and prenatal exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs) and dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE): a meta-analysis within 12 European Birth Cohorts. *Environ Health Perspect*, 120(2), 162-170. doi: 10.1289/ehp.1103767

Government of Kiribati & Secretariat of the Pacific Community (2008). Second generation surveillance of antenatal women, seafarers, policemen and youth, Kiribati. Noumea.

Goyal, V., Mattocks, K. M. & Sadler, A. G. (2012). High-risk behavior and sexually transmitted infections among U.S. active duty servicewomen and veterans. *J Womens Health (Larchmt)*, 21(11), 1155-1169. doi: 10.1089/jwh.2012.3605

Grandjean, P. & Landrigan, P. J. (2014). Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *Lancet Neurol*, 13(3), 330-338. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3

Grant, K., Goldizen, F. C., Sly, P. D., Brune, M. N., Neira, M., van den Berg, M. & Norman, R. E. (2013). Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. *Lancet Glob Health*, 1(6), e350-361. doi: 10.1016/S2214-109X(13)70101-3

Grasser, G., Van Dyck, D., Titze, S. & Stronegger, W. (2013). Objectively measured walkability and active transport and weight-related outcomes in adults: a systematic review. *Int J Public Health*, 58(4), 615-625. doi: 10.1007/s00038-012-0435-0

Gray, A., Read, S., McGale, P. & Darby, S. (2009). Lung cancer deaths from indoor radon and the cost effectiveness and potential of policies to reduce them. *BMJ*, 338, a3110. doi: 10.1136/bmj.a3110

Grimes, J. E., Croll, D., Harrison, W. E., Utzinger, J., Freeman, M. C. & Templeton, M. R. (2014). The Relationship between Water, Sanitation and Schistosomiasis: A Systematic Review and Meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*, 8(12), e3296. doi: 10.1371/journal.pntd.0003296

Guerriero, C., Bianchi, F., Cairns, J. & Cori, L. (2011). Policies to clean up toxic industrial contaminated sites of Gela and Priolo: a cost-benefit analysis.

Environ Health, 10, 68. doi: 10.1186/1476-069X-10-68 Guerriero, C. & Cairns, J. (2009). The potential monetary benefits of reclaiming hazardous waste sites in the Campania region: an economic evaluation. *Environ Health*, 8, 28. doi: 10.1186/1476-069X-8-28

Guha, N., Steenland, N. K., Merletti, F., Altieri, A., Coglian, V. & Straif, K. (2010). Bladder cancer risk in painters: a meta-analysis. *Occup Environ Med*, 67(8), 568-573. doi: 10.1136/oem.2009.051565

Gunnell, D., Eddleston, M., Phillips, M. R. & Konradsen, F. (2007). The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: systematic review. *BMC Public Health*, 7, 357. doi: 10.1186/1471-2458-7-357

Gunnell, D., Fernando, R., Hewagama, M., Priyangika, W. D., Konradsen, F. & Eddleston, M. (2007). The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *Int J Epidemiol*, 36(6), 1235-1242. doi: 10.1093/ije/dym164

Habermehl, H. (2007). Economic Evaluation of the Improved Household Cooking Stove Dissemination Programme in Uganda. Eschborn: German Development Cooperation (GTZ).

Haefliger, P., Mathieu-Nolf, M., Locicero, S., Ndiaye, C., Coly, M., Diouf, A., et al. (2009). Mass lead intoxication from informal used lead-acid battery recycling in Dakar, Senegal. *Environ Health Perspect*, 117(10), 1535-1540.

doi: 10.1289/ehp.0900696

Haller, L., Hutton, G. & Bartram, J. (2007). Estimating the costs and health benefits of water and sanitation improvements at global level. *J Water and Health*, 5(4), 467-480.

Halliez, M. C. & Buret, A. G. (2013). Extra-intestinal and long term consequences of Giardia duodenalis infections. *World J Gastroenterol*, 19(47), 8974-8985. doi: 10.3748/wjg.v19.i47.8974

Hammig, O. & Bauer, G. (2009). Work-life imbalance and mental health among male and female employees in Switzerland. *Int J Public Health*, 54(2), 88-95. doi: 10.1007/s00038-009-8031-7

Hanigan, I. C., Butler, C. D., Kokic, P. N. & Hutchinson, M. F. (2012). Suicide and drought in New South Wales, Australia, 1970-2007. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 109(35), 13950-13955. doi: 10.1073/pnas.1112965109

Harding, A. H., Frost, G. A., Tan, E., Tsuchiya, A. & Mason, H. M. (2013). The cost of hypertension-related ill-health attributable to environmental noise. *Noise Health*, 15(67), 437-445. doi: 10.4103/1463-1741.121253

Hart, J. E., Eisen, E. A. & Laden, F. (2012). Occupational diesel exhaust exposure as a risk factor for chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med*, 18(2), 151-154. doi: 10.1097/MCP.0b013e32834f0eaa

Harvey, A., Towner, E., Peden, M., Soori, H. & Bartolomeos, K. (2009). Injury prevention and the attainment of child and adolescent health. *Bulletin of the World Health Organization*, 87(5), 390-394.

Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., et al; Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. *Lancet*, 380(9838), 272-281. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60816-2

Hedstrom, A. K., Olsson, T. & Alfredsson, L. (2015). The Role of Environment and Lifestyle in Determining the Risk of Multiple Sclerosis. *Curr Top Behav Neurosci*. doi: 10.1007/7854_2015_372

Heederik, D., Henneberger, P. K., Redlich, C. A. & ERS Task Force on Management of Work-related Asthma (2012). Primary prevention: exposure reduction, skin exposure and respiratory protection. *Eur Respir Rev*, 21(124), 112-124. doi: 10.1183/09059180.00005111

Hei, M. Y. & Yi, Z. W. (2014). Environmental factors for the development of fetal urinary malformations. *World J Pediatr*, 10(1), 17-23. doi: 10.1007/s12519-014-0449-1

Heinrich, J. (2011). Influence of indoor factors in dwellings on the development of childhood asthma. *Int J Hyg and Environ Health*, 214(1), 1-25. doi: 10.1016/j.ijheh.2010.08.009

Henneberger, P. K., Redlich, C. A., Callahan, D. B., Harber, P., Lemiere, C., Martin, J., et al (2011). An official American Thoracic Society statement: work-exacerbated asthma. *Am J Resp and Critical Care Med*, 184(3), 368-378. doi: 10.1164/rccm.812011ST

Henrotin, J. B., Besancenot, J. P., Bejot, Y. & Giroud, M. (2007). Short-term effects of ozone air pollution on ischaemic stroke occurrence: a casecrossover analysis from a 10-year population-based study in Dijon, France.

Occup Environ Med, 64(7), 439-445. doi: 10.1136/oem.2006.029306

Henschel, S., Atkinson, R., Zeka, A., Le Tertre, A., Analitis, A., Katsouyanni, K., et al. (2012). Air pollution interventions and their impact on public health.

Int J Public Health, 57(5), 757-768. doi: 10.1007/s00038-012-0369-6

Heymann, D. L. (2008). *Control of Communicable Diseases Manual*. Washington, DC: American Public Health Association.

Higashi, H., Barendregt, J. J., Kassebaum, N. J., Weiser, T. G., Bickler, S. W. & Vos, T. (2015). The burden of selected congenital anomalies amenable to surgery in low and middle-income regions: cleft lip and palate, congenital heart anomalies and neural tube defects. *Arch Dis Child*, 100(3), 233-238. doi: 10.1136/archdischild-2014-306175

Hirst, N., Gordon, L., Gies, P. & Green, A. C. (2009). Estimation of avoidable skin cancers and cost-savings to government associated with regulation of the solarium industry in Australia. *Health Policy*, 89(3), 303-311. doi: 10.1016/j.healthpol.2008.07.003

- Holick, M. F. (2006). Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Invest*, 116(8), 2062-2072. doi: 10.1172/JCI29449
- Hong, O., Kerr, M. J., Poling, G. L. & Dhar, S. (2013). Understanding and preventing noise-induced hearing loss. *Dis Mon*, 59(4), 110-118. doi: 10.1016/j.disamonth.2013.01.002
- Hong, Q. B., Yang, K., Huang, Y. X., Sun, L. P., Yang, G. J., Gao, Y., et al. (2011). Effectiveness of a comprehensive schistosomiasis japonica control program in Jiangsu province, China, from 2005 to 2008. *Acta Tropica*, 120 Suppl 1, S151-157. doi: 10.1016/j.actatropica.2010.11.006
- Hoovestol, R. A. & Mikuls, T. R. (2011). Environmental exposures and rheumatoid arthritis risk. *Curr Rheumatol Rep*, 13(5), 431-439. doi: 10.1007/s11926-011-0203-9
- Horsham, C., Auster, J., Sendall, M. C., Stoneham, M., Youl, P., Crane, P., et al. (2014). Interventions to decrease skin cancer risk in outdoor workers: update to a 2007 systematic review. *BMC Res Notes*, 7, 10. doi: 10.1186/1756-0500-7-10
- Horwitz, I. B. & McCall, B. P. (2004). Quantification and risk analysis of occupational burns: Oregon workers' compensation claims, 1990 to 1997. *J Burn Care Rehabil*, 25(3), 328-336.
- Hosgood, H. D. 3rd, Wei, H., Sapkota, A., Choudhury, I., Bruce, N., Smith, K. R., et al. (2011). Household coal use and lung cancer: systematic review and meta-analysis of case-control studies, with an emphasis on geographic variation. *Int J Epidemiol*, 40(3), 719-728. doi: 10.1093/ije/dyq259
- Hsiang, S. M., Burke, M. & Miguel, E. (2013). Quantifying the influence of climate on human conflict. *Science*, 341(6151), 1235367. doi: 10.1126/science.1235367
- Hu, G., Sarti, C., Jousilahti, P., Silventoinen, K., Barengo, N. C. & Tuomilehto, J. (2005). Leisure time, occupational, and commuting physical activity and the risk of stroke. *Stroke*, 36(9), 1994-1999. doi: 10.1161/01.STR.0000177868.89946.0c
- Hu, V. H., Harding-Esch, E. M., Burton, M. J., Bailey, R. L., Kadimpeul, J. & Mabey, D. C. (2010). Epidemiology and control of trachoma: systematic review. *Trop Med Int Health*, 15(6), 673-691. doi: 10.1111/j.1365-3156.2010.02521.x
- Hutton, G., Rehfuess, E., Tediosi, F. & Weiss, S. (2006). *Evaluation of the Costs and Benefits of Household Energy and Health Interventions at Global and Regional Levels*. Geneva: World Health Organization.
- IARC (2012). *Asbestos*. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- IARC (2014). *World Cancer Report Lyon*: International Agency for Research on Cancer.
- IARC (2015). *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans - Complete list of agents evaluated and their classification*. Available: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/files/7093/crthgr02a.html> (accessed 2 December 2015).
- IHME (2014). *GBD 2010, GBD Compare*. Available: <http://viz.healthmetricsandevaluation.org/gbd-compare/> (accessed 2 June 2015).
- Ikeda, N., Irie, Y. & Shibuya, K. (2013). Determinants of reduced child stunting in Cambodia: analysis of pooled data from three demographic and health surveys. *Bulletin of the World Health Organization*, 91(5), 341-349. doi: 10.2471/BLT.12.113381
- ILO (2009). *Violence at work - a major workplace problem*. Geneva: International Labour Organization.
- ILO (2014). *Global employment trends 2014: supporting data sets*. Available: http://www.ilo.org/global/research/global-reports/globalemployment-trends/2014/WCMS_234879/lang--en/index.htm (accessed 2 December 2015).
- ILO Laborsta - Segregat. Available: <http://laborsta.ilo.org> (accessed 2 December 2015).
- International Programme on Chemical Safety (2004). *Guidelines on the prevention of toxic exposures*. Geneva: WHO, UNEP, ILO.
- IPCC (2012). *Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- IPCC (2013). *Fifth assessment report: Climate change 2013 The physical science basis*. New York: Cambridge University Press.
- Iqbal, A., Shirin, T., Ahmed, T., Ahmed, S., Islam, N., Sobhan, A. & Siddique, A. K. (2007). Childhood mortality due to drowning in rural Matlab of Bangladesh: magnitude of the problem and proposed solutions. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 25(3), 370-376.
- Jaakkola, J. J. & Knight, T. L. (2008). The role of exposure to phthalates from polyvinyl chloride products in the development of asthma and allergies: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 116(7), 845-853. doi: 10.1289/ehp.10846
- Jaakkola, M. S. & Jaakkola, J. J. K. (2006). Impact of smoke-free workplace legislation on exposures and health: possibilities for prevention. *The European Respiratory Journal: Official Journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology*, 28(2), 397-408. doi: 10.1183/09031936.06.00001306
- Jackson, S., Mathews, K. H., Pulanic, D., Falconer, R., Rudan, I., Campbell, H. & Nair, H. (2013). Risk factors for severe acute lower respiratory infections in children: a systematic review and meta-analysis. *Croat Med J*, 54(2), 110-121.
- Jacquemin, B., Schikowski, T., Carsin, A. E., Hansell, A., Kramer, U., Sunyer, J., et al. (2012). The role of air pollution in adult-onset asthma: a review of the current evidence. *Semin Respir Crit Care Med*, 33(6), 606-619. doi: 10.1055/s-0032-1325191
- Jaganath, D. & Mupere, E. (2012). Childhood tuberculosis and malnutrition. *J Infectious Dis*, 206(12), 1809-1815. doi: 10.1093/infdis/jis608
- Janssen, I. (2012). Health care costs of physical inactivity in Canadian adults. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37(4), 803-806. doi: 10.1139/h2012-061
- Jaouadi, K., Haouas, N., Chaara, D., Boudabous, R., Gorgii, M., Kidar, A., et al. (2013). Phlebotomine (Diptera, Phlebotomidae) Bloodmeal Sources in Tunisian Cutaneous Leishmaniasis Foci: Could *Sergentomyia minuta*, Which Is Not an Exclusive Hematophilic Species, be Implicated in the Transmission of Pathogens? *Annals of the Entomological Society of America*, 106(1), 79-85. doi: 10.1603/An11186
- Jaroszweski, D. & McNamara, T. (2014). The influence of rainfall on road accidents in urban areas: A weather radar approach. *Travel Behaviour and Society*, 1, 7.
- Jarvholm, B. & Burdorf, A. (2015). Emerging evidence that the ban on asbestos use is reducing the occurrence of pleural mesothelioma in Sweden. *Scand J Public Health*. doi: 10.1177/1403494815596500
- Jassal, M. S., Diette, G. B. & Dowdy, D. W. (2013). Cost-consequence analysis of multimodal interventions with environmental components for pediatric asthma in the state of Maryland. *J Asthma*, 50(6), 672-680. doi: 10.3109/02770903.2013.792351
- Jenkins, L. (1996). *Violence in the workplace*. NIOSH.
- Jerrett, M., Burnett, R. T., Pope, C. A., 3rd, Ito, K., Thurston, G., Krewski, D., et al. (2009). Long-term ozone exposure and mortality. *The New England Journal of Medicine*, 360(11), 1085-1095. doi: 10.1056/NEJMoa0803894
- Jesslin, J., Adepu, R. & Churi, S. (2010). Assessment of prevalence and mortality incidences due to poisoning in a South Indian tertiary care teaching hospital. *Indian J Pharm Sci*, 72(5), 587-591. doi: 10.4103/0250-474X.78525
- Jia, T.-W., Melville, S., Utzinger, J., King, C. H. & Zhou, X.-N. (2012). Soiltransmitted helminth reinfection after drug treatment: a systematic review and meta-analysis. *PLoS neglected tropical diseases*, 6(5). doi: 10.1371/journal.pntd.0001621
- Jia, W. H. & Qin, H. D. (2012). Non-viral environmental risk factors for nasopharyngeal carcinoma: a systematic review. *Seminars in Cancer Biology*, 22(2), 117-126. doi: 10.1016/j.semcancer.2012.01.009

- Jiang, T., Yu, J. T., Tian, Y. & Tan, L. (2013). Epidemiology and etiology of Alzheimer's disease: from genetic to non-genetic factors. *Curr Alzheimer Res*, 10(8), 852-867.
- Jobin W. R. (1986). Long-term cost-effectiveness of environmental management for schistosomiasis control in water resources development. *Unpublished working paper PMO/PE/WP/86.13 prepared for the 6th annual meeting of the WHO/FAO/UNEP Panel of Experts on Environmental Management for vector Control*. Geneva: World Health Organization.
- Jones, L. L., Hassanien, A., Cook, D. G., Britton, J. & Leonardi-Bee, J. (2012). Parental smoking and the risk of middle ear disease in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 166(1), 18-27. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.158
- Joshi, A. B., Das, M. L., Akhter, S., Chowdhury, R., Mondal, D., Kumar, V., et al. (2009). Chemical and environmental vector control as a contribution to the elimination of visceral leishmaniasis on the Indian subcontinent: cluster randomized controlled trials in Bangladesh, India and Nepal. *BMC Med*, 7, 54. doi: 10.1186/1741-7015-7-54
- Kales, S. N., Tsismenakis, A. J., Zhang, C. & Soteriades, E. S. (2009). Blood pressure in firefighters, police officers, and other emergency responders. *Am J Hypertens*, 22(1), 11-20. doi: 10.1038/ajh.2008.296
- Karunamoorthi, K. (2011). Vector control: a cornerstone in the malaria elimination campaign. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 17(11), 1608-1616. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03664.x
- Kasturiratne, A., Wickremasinghe, A. R., de Silva, N., Gunawardena, N. K., Pathmeswaran, A., Premaratna, R., et al. (2008). The global burden of snakebite: a literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths. *PLoS Med*, 5(11), e218. doi: 10.1371/journal.pmed.0050218
- Kaur, S., Cohen, A., Dolor, R., Coffman, C. J. & Bastian, L. A. (2004). The impact of environmental tobacco smoke on women's risk of dying from heart disease: a meta-analysis. *J Womens Health (Larchmt)*, 13(8), 888- 897. doi: 10.1089/jwh.2004.13.888
- Kaushal, N. & Rhodes, R. E. (2014). The home physical environment and its relationship with physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Preventive Medicine*, 67C, 221-237. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.07.026
- Kawakami, N., Araki, S., Kawashima, M., Masumoto, T. & Hayashi, T. (1997). Effects of work-related stress reduction on depressive symptoms among Japanese blue-collar workers. *Scand J Work Environ Health*, 23(1), 54-59.
- Kay, B. H., Nam, V. S., Tien, T. V., Yen, N. T., Phong, T. V., Diep, V. T., et al. (2002). Control of aedes vectors of dengue in three provinces of Vietnam by use of Mesocyclops (Copepoda) and community-based methods validated by entomologic, clinical, and serological surveillance. *Am J Trop Med Hyg*, 66(1), 40-48.
- Keiser, J., Maltese, M. F., Erlanger, T. E., Bos, R., Tanner, M., Singer, B. H. & Utzinger, J. (2005). Effect of irrigated rice agriculture on Japanese encephalitis, including challenges and opportunities for integrated vector management. *Acta Tropica*, 95(1), 40-57. doi: 10.1016/j.actatropica.2005.04.012
- Keiser, J., Singer, B. H. & Utzinger, J. (2005). Reducing the burden of malaria in different eco-epidemiological settings with environmental management: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases*, 5(11), 695-708. doi: 10.1016/S1473-3099(05)70268-1
- Kendrick, D., Young, B., Mason-Jones, A. J., Ilyas, N., Achana, F. A., Cooper, N. J., et al. (2013). Home safety education and provision of safety equipment for injury prevention (Review). *Evid Based Child Health*, 8(3), 761-939. doi: 10.1002/ebch.1911
- Kerrigan, D., Wirtz, A. L., Baral, S., Decker, M. R., Murray, L., Poteat, T., et al. (2013). *The Global HIV Epidemics among Sex Workers*. Washington, DC: World Bank.
- Keusch, G. T., Denno, D. M., Black, R. E., Duggan, C., Guerrant, R. L., Lavery, J. V., et al. (2014). Environmental enteric dysfunction: pathogenesis, diagnosis, and clinical consequences. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 59 Suppl 4, S207-212. doi: 10.1093/cid/ciu485
- Khalade, A., Jaakkola, M. S., Pukkala, E. & Jaakkola, J. J. (2010). Exposure to benzene at work and the risk of leukemia: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health*, 9, 31. doi: 10.1186/1476-069X-9-31
- Kheifets, L., Ahlbom, A., Crespi, C. M., Draper, G., Hagihara, J., Lowenthal, R. M., et al. (2010). Pooled analysis of recent studies on magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer*, 103(7), 1128-1135. doi: 10.1038/sj.bjc.6605838
- Kishi, R., Kobayashi, S., Ikeno, T., Araki, A., Miyashita, C., Itoh, S., et al. (2013). Ten years of progress in the Hokkaido birth cohort study on environment and children's health: cohort profile – updated 2013. *Environ Health Prev Med*, 18(6), 429-450. doi: 10.1007/s12199-013-0357-3
- Kissling, E., Allison, E. H., Seeley, J. A., Russell, S., Bachmann, M., Musgrave, S. D. & Heck, S. (2005). Fisherfolk are among groups most at risk of HIV: cross-country analysis of prevalence and numbers infected. *AIDS*, 19(17), 1939-1946.
- Kivimäki, M., Jokela, M., Nyberg, S. T., Singh-Manoux, A., Fransson, E. I., Alfredsson, L., et al.; for the IPD-Work Consortium (2015). Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603 838 individuals. *Lancet*. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60295-1
- Kivimäki, M., Nyberg, S. T., Batty, G. D., Fransson, E. I., Heikkilä, K., Alfredsson, L., et al.; for the IPD-Work Consortium (2012). Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet*, 380(9852), 1491-1497. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60994-5
- Knipe, D. W., Metcalfe, C., Fernando, R., Pearson, M., Konradsen, F., Eddleston, M. & Gunnell, D. (2014). Suicide in Sri Lanka 1975-2012: age, period and cohort analysis of police and hospital data. *BMC Public Health*, 14, 839. doi: 10.1186/1471-2458-14-839
- Ko, F. W. & Hui, D. S. (2012). Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 17(3), 395-401. doi: 10.1111/j.1440- 1843.2011.02112.x
- Kohl, H. W. 3rd, Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G., et al., for the Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380(9838), 294-305. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8
- Konradsen, F., Chimbari, M. & Furu, P. (2008). Mupfure irrigation project, Zimbabwe. HIA of a water resources development. In Fewtrell, L. (ed.), *Health Impact Assessment of Water Resources Development*. London: IWA Publishing.
- Kotloff, K. L., Nataro, J. P., Blackwelder, W. C., Nasrin, D., Farag, T. H., Panchalingam, S., et al. (2013). Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *Lancet*, 382(9888), 209-222. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60844-2
- Kruse, M., Sætterstrom, B., Bonlokke, J., Bronnum-Hansen, H., Flachs, E. M. & Sørensen, J. (2012). Particulate emissions: health effects and labour market consequences. *J Environ Public Health*, 2012, 130502. doi: 10.1155/2012/130502
- Kumar, A., Sharma, S. K., Padbidri, V. S., Thakare, J. P., Jain, D. C. & Datta, K. K. (2001). An outbreak of dengue fever in rural areas of northern India. *J Commun Dis*, 33(4), 274-281.
- Kurmi, O. P., Arya, P. H., Lam, K. B., Sorahan, T. & Ayres, J. G. (2012). Lung cancer risk and solid fuel smoke exposure: a systematic review and metaanalysis. *Eur Respir J*, 40(5), 1228-1237. doi: 10.1183/09031936.00099511
- Kurmi, O. P., Semple, S., Simkhada, P., Smith, W. C. & Ayres, J. G. (2010). COPD and chronic bronchitis risk of indoor air pollution from solid fuel: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*, 65(3), 221-228. doi: 10.1136/thx.2009.124644
- Kurmis, A. P. & Apps, S. A. (2007). Occupationally-acquired noise-induced hearing loss: a senseless workplace hazard. *Int J Occup Med Environ Health*, 20(2), 127-136. doi: 10.2478/v10001-007-0016-2

- Kwak, L., Hagstromer, M., Jensen, I., Karlsson, M. L., Alipour, A. & Elinder, L. S. (2014). Promoting physical activity and healthy dietary behavior: the role of the occupational health services: a scoping review. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 56(1), 35-46. doi: 10.1097/JOM.0000000000000012
- Kwena, Z. A., Bukusi, E. A., Ng'ayo, M. O., Buffardi, A. L., Nguti, R., Richardson, B., et al. (2010). Prevalence and risk factors for sexually transmitted infections in a high-risk occupational group: the case of fishermen along Lake Victoria in Kisumu, Kenya. *Int J STD AIDS*, 21(10), 708-713. doi: 10.1258/ijsa.2010.010160
- Kyle, J. W., Hammit, J. K., Lim, H. W., Geller, A. C., Hall-Jordan, L. H., Maibach, E. W., et al. (2008). Economic evaluation of the US Environmental Protection Agency's SunWise program: sun protection education for young children. *Pediatrics*, 121(5), e1074-1084. doi: 10.1542/peds.2007-1400
- Kysely, J., Pokorna, L., Kyncl, J. & Kriz, B. (2009). Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 9, 19. doi: 10.1186/1471-2458-9-19
- Lai, P. S. & Christiani, D. C. (2013). Long-term respiratory health effects in textile workers. *Curr Opin Pulm Med*, 19(2), 152-157. doi: 10.1097/MCP.0b013e32835cee9a
- Lake, I. R., Hooper, L., Abdelhamid, A., Bentham, G., Boxall, A. B., Draper, A., et al. (2012). Climate change and food security: health impacts in developed countries. *Environ Health Perspect*, 120(11), 1520-1526. doi: 10.1289/ehp.1104424
- Laloe, V. (2002). Epidemiology and mortality of burns in a general hospital of Eastern Sri Lanka. *Burns*, 28(8), 778-781.
- Lanphear, B. P., Hornung, R., Khoury, J., Yolton, K., Baghurst, P., Bellinger, D. C., et al. (2005). Low-level environmental lead exposure and children's intellectual function: an international pooled analysis. *Environmental Health Perspectives*, 113(7), 894-899.
- Larouche, R., Saunders, T. J., Faulkner, G., Colley, R. & Tremblay, M. (2014). Associations between active school transport and physical activity, body composition, and cardiovascular fitness: a systematic review of 68 studies. *J Phys Act Health*, 11(1), 206-227. doi: 10.1123/jpah.2011-0345
- Last, J. M. (2001). Re: "A dictionary of epidemiology, fourth edition, edited by John M. Last, Robert A. Spasoff and Susan G. Harris". *American Journal of Epidemiology*, 154(4), 389-389. doi: DOI 10.1093/aje/154.4.389
- Lawn, J. E., Gravett, M. G., Nunes, T. M., Rubens, C. E., Stanton, C. & Group, G. R. (2010). Global report on preterm birth and stillbirth (1 of 7): definitions, description of the burden and opportunities to improve data. *BMC Pregnancy Childbirth*, 10 Suppl 1, S1. doi: 10.1186/1471-2393-10-S1-S1
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. and Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9
- Leenaars, A., Cantor, C., Connolly, J., EchoHawk, M., Gailiene, D., He, Z. X., et al. (2000). Controlling the environment to prevent suicide: international perspectives. *Can J Psychiatry*, 45(7), 639-644.
- Leonardi-Bee, J., Britton, J. & Venn, A. (2011). Secondhand smoke and adverse fetal outcomes in nonsmoking pregnant women: a meta-analysis. *Pediatrics*, 127(4), 734-741. doi: 10.1542/peds.2010-3041
- Letasiova, S., Medve'ova, A., Sovcikova, A., Dusinska, M., Volkovova, K., Mosoiu, C. & Bartonova, A. (2012). Bladder cancer, a review of the environmental risk factors. *Environ Health*, 11 Suppl 1, S11. doi: 10.1186/1476-069X-11-S1-S11
- Leung, C.C., Lam, T.H., Ho, K.S., Yew, W.W., Tam, C.M., Chan, W.M., Law, W.S., Chan, C.K., Chang, K.C., Au, K.F. (2010). Passive smoking and tuberculosis. *Archives of Internal Medicine*, 170(3), 287-292. doi: 10.1001/archinternmed.2009.506
- Levy, K., Hubbard, A. E. & Eisenberg, J. N. S. (2009). Seasonality of rotavirus disease in the tropics: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiology*, 38(6), 1487-1496. doi: 10.1093/ije/dyn260
- Lienhardt, C. (2001). From exposure to disease: the role of environmental factors in susceptibility to and development of tuberculosis. *Epidemiologic reviews*, 23(2), 288-301.
- Lighthall, D., Nunes, D. & Tyner, T. (2009). Environmental Health Evaluation of Rule 4901: Domestic Wood Burning. Fresno, California, USA: Central Valley Health Policy Institute; Central California Center for Health and Human Services; College of Health and Human Services; California State University, Fresno.
- Lightwood, J. M., Coxson, P. G., Bibbins-Domingo, K., Williams, L. W. & Goldman, L. (2009). Coronary heart disease attributable to passive smoking: CHD Policy Model. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(1), 13-20. doi: 10.1016/j.amepre.2008.09.030
- Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., et al. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2224-2260. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8
- Lin, A., Arnold, B. F., Afreen, S., Goto, R., Huda, T. M., Haque, R., et al. (2013). Household environmental conditions are associated with enteropathy and impaired growth in rural Bangladesh. *Am J Trop Med Hyg*, 89(1), 130-137. doi: 10.4269/ajtmh.12-0629
- Lin, D. D., Zeng, X. J., Chen, H. G., Hong, X. L., Tao, B., Li, Y. F., et al. (2009). [Cost-effectiveness and cost-benefit analysis on the integrated schistosomiasis control strategies with emphasis on infection source in Poyang Lake region]. *Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi*, 27(4), 297-302.
- Lin, J. S., Eder, M., Weinmann, S., Zuber, S. P., Beil, T. L., Plaut, D. & Lutz, K. (2011). *Behavioral Counseling to Prevent Skin Cancer: Systematic Evidence Review to Update the 2003 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US).
- Lind, L. & Lind, P. M. (2012). Can persistent organic pollutants and plastic-associated chemicals cause cardiovascular disease? *J Intern Med*, 271(6), 537-553. doi: 10.1111/j.1365-2796.2012.02536.x
- Ling, S. H. & van Eeden, S. F. (2009). Particulate matter air pollution exposure: role in the development and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 4, 233-243.
- Liu, Q., Tian, L. G., Xiao, S. H., Qi, Z., Steinmann, P., Mak, T. K., et al. (2008). Harnessing the wealth of Chinese scientific literature: schistosomiasis research and control in China. *Emerg Themes Epidemiol*, 5, 19. doi: 10.1186/1742-7622-5-19
- Liu, Y., Chang, C. C., Marsh, G. M. & Wu, F. (2012). Population attributable risk of aflatoxin-related liver cancer: systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer*, 48(14), 2125-2136. doi: 10.1016/j.ejca.2012.02.009
- Liu, Y., Mack, K. A. & Diekmann, S. T. (2012). Smoke alarm giveaway and installation programs: an economic evaluation. *Am J Preventive Med*, 43(4), 385-391. doi: 10.1016/j.amepre.2012.06.021
- Loane, M., Dolk, H., Kelly, A., Teljeur, C., Greenlees, R., Denssem, J. & EUROCAT Working Group (2011). Paper 4: EUROCAT statistical monitoring: identification and investigation of ten year trends of congenital anomalies in Europe. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*, 91 Suppl 1, S31-43. doi: 10.1002/bdra.20778
- Lonnroth, K., Jaramillo, E., Williams, B. G., Dye, C. & Raviglione, M. (2009). Drivers of tuberculosis epidemics: the role of risk factors and social determinants. *Social Science & Medicine*, 68(12), 2240-2246. doi: 10.1016/j.socscimed.2009.03.041
- Lopez, R. P. & Hynes, H. P. (2006). Obesity, physical activity, and the urban environment: public health research needs. *Environmental Health*, 5, 25. doi: 10.1186/1476-069X-5-25
- Lord, S. R., Menz, H. B. & Sherrington, C. (2006). Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. *Age Ageing*, 35 Suppl 2, ii55-ii59. doi: 10.1093/ageing/af1088
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V., et al. (2012). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2095-2128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0
- Lienhardt, C. (2001). From exposure to disease: the role of environmental

- Lucas, R. M., McMichael, A. J., Armstrong, B. K. & Smith, W. T. (2008). Estimating the global disease burden due to ultraviolet radiation exposure. *Int J Epidemiol*, 37(3), 654-667. doi: 10.1093/ije/dyn017
- MacDonald, C., Sternberg, A. & Hunter, P. R. (2007). A systematic review and meta-analysis of interventions used to reduce exposure to house dust and their effect on the development and severity of asthma. *Environ Health Perspect*, 115(12), 1691-1695. doi: 10.1289/ehp.10382
- MacDonald, L. A., Waters, T. R., Napolitano, P. G., Goddard, D. E., Ryan, M. A., Nielsen, P. & Hudock, S. D. (2013). Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: evidence summary and provisional recommendations. *Am J Obstet Gynecol*, 209(2), 80-88. doi: 10.1016/j.ajog.2013.02.047
- MacDonald, M. R. (2013). Sexual Health and Responsibility Program (SHARP): preventing HIV, STIs, and unplanned pregnancies in the navy and marine corps. *Public Health Rep*, 128 Suppl 1, 81-88.
- Mackay, D. F., Irfan, M. O., Haw, S. & Pell, J. P. (2010). Meta-analysis of the effect of comprehensive smoke-free legislation on acute coronary events. *Heart*, 96(19), 1525-1530. doi: 10.1136/hrt.2010.199026
- Malla, M. B., Bruce, N., Bates, E. & Rehfuess, E. (2011). Applying Global Cost-Benefit Analysis Methods to Indoor Air Pollution Mitigation Interventions in Nepal, Kenya and Sudan: Insights and Challenges. *Energy Policy*, 39(12), 152-157.
- Mammen, G. & Faulkner, G. (2013). Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(5), 649-657. doi: 10.1016/j.amepre.2013.08.001
- Manjunath, J. V., Thappa, D. M. & Jaisankar, T. J. (2002). Sexually transmitted diseases and sexual lifestyles of long-distance truck drivers: a clinicoepidemiologic study in south India. *Int J STD AIDS*, 13(9), 612-617. doi: 10.1258/09564620260216317
- Marinho de Souza Mde, F., Macinko, J., Alencar, A. P., Malta, D. C. & de Moraes Neto, O. L. (2007). Reductions in firearm-related mortality and hospitalizations in Brazil after gun control. *Health Aff (Millwood)*, 26(2), 575-584. doi: 10.1377/hlthaff.26.2.575
- Mathers, B. M., Degenhardt, L., Phillips, B., Wiessing, L., Hickman, M., Strathdee, S. A., et al. (2008). Global epidemiology of injecting drug use and HIV among people who inject drugs: a systematic review. *Lancet*, 372(9651), 1733-1745. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61311-2
- Matsui, E. C. (2013). Environmental control for asthma: recent evidence. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*, 13(4), 417-425. doi: 10.1097/ACI.0b013e3283262b776
- Matzopoulos, R. G., Thompson, M. L. & Myers, J. E. (2014). Firearm and nonfirearm homicide in 5 South African cities: a retrospective population-based study. *Am J Pub Health*, 104(3), 455-460. doi: 10.2105/AJPH.2013.310650
- Maughan, D., Berry H. & Davison, P. (2014). What psychiatrists should know about environmental sustainability and what they should be doing about it. *Int Psych*, 11(2), 27-30.
- McCracken, J. P., Smith, K. R., Diaz, A., Mittleman, M. A. & Schwartz, J. (2007). Chimney stove intervention to reduce long-term wood smoke exposure lowers blood pressure among Guatemalan women. *Environ Health Perspect*, 115(7), 996-1001. doi: 10.1289/ehp.9888
- McGhee, S. M., Ho, L. M., Lapsley, H. M., Chau, J., Cheung, W. L., Ho, S. Y., et al. (2006). Cost of tobacco-related diseases, including passive smoking, in Hong Kong. *Tob Control*, 15(2), 125-130. doi: 10.1136/tc.2005.013292
- McGwin, G., Lienert, J. & Kennedy, J. I. (2010). Formaldehyde exposure and asthma in children: a systematic review. *Environ Health Perspect*, 118(3), 313-317. doi: 10.1289/ehp.0901143
- McLean, S. M., May, S., Klaber-Moffett, J., Sharp, D. M. & Gardiner, E. (2010). Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*, 64(7), 565-572. doi: 10.1136/jech.2009.090720
- Meeker, J. D. (2012). Exposure to environmental endocrine disruptors and child development. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 166(10), 952-958.
- Meyers, D. G., Neuberger, J. S. & He, J. (2009). Cardiovascular effect of bans on smoking in public places: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 54(14), 1249-1255. doi: 10.1016/j.jacc.2009.07.022
- Meyrowitsch, D. W., Nguyen, D. T., Hoang, T. H., Nguyen, T. D. & Michael, E. (1998). A review of the present status of lymphatic filariasis in Vietnam. *Acta Tropica*, 70(3), 335-347.
- Mielke, H. W. & Zahran, S. (2012). The urban rise and fall of air lead (Pb) and the latent surge and retreat of societal violence. *Environ Int*, 43, 48-55. doi: 10.1016/j.envint.2012.03.005
- Misra, P., Srivastava, R., Krishnan, A., Sreenivaas, V. & Pandav, C. S. (2012). Indoor air pollution-related acute lower respiratory infections and low birthweight: a systematic review. *J Trop Pediatr*, 58(6), 457-466. doi: 10.1093/tropej/fms017
- Modell, J. H. (2010). Prevention of needless deaths from drowning. *South Med J*, 103(7), 650-653. doi: 10.1097/SMJ.0b013e3181e10564 Mohan, D. (2008). Traffic safety and city structure: lessons for the future. *Salud Publica Mexico*, 50 Suppl1, S93-S99.
- Moncayo, A. & Silveira, A. C. (2009). Current epidemiological trends for Chagas disease in Latin America and future challenges in epidemiology, surveillance and health policy. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 104 Suppl 1, 17-30.
- Monroy, C., Bustamante, D. M., Pineda, S., Rodas, A., Castro, X., Ayala, V., et al. (2009). House improvements and community participation in the control of *Triatoma dimidiata* re-infestation in Jutiapa, Guatemala. *Cadernos De Saude Publica / Ministerio Da Saude, Fundacao Oswaldo Cruz, Escola Nacional De Saude Publica*, 25 Suppl 1, S168-178.
- Moon, K., Guallar, E. & Navas-Acien, A. (2012). Arsenic exposure and cardiovascular disease: an updated systematic review. *Curr Atheroscler Rep*, 14(6), 542-555. doi: 10.1007/s11883-012-0280-x
- Morency, P., Gauvin, L., Plante, C., Fournier, M. & Morency, C. (2012). Neighborhood social inequalities in road traffic injuries: the influence of traffic volume and road design. *Am J Pub Health*, 102(6), 1112-1119. doi: 10.2105/AJPH.2011.300528
- Moscato, G., Pala, G., Boillat, M. A., Folletti, I., Gerth van Wijk, R., Olgiati-Des Gouttes, D., et al. (2011). EAACI position paper: prevention of work-related respiratory allergies among pre-apprentices or apprentices and young workers. *Allergy*, 66(9), 1164-1173. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02615.x
- Mowry, J. B., Spyker, D. A., Cantilena, L. R., Bailey, J. E. & Ford, M. (2014). Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 30th Annual Report Abstracts. *Clinical Toxicology*, 52(12), 1032-1283.
- Moyer, V. A. & U.S. Preventive Services Task Force (2012). Behavioral counseling to prevent skin cancer: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med*, 157(1), 59-65. doi: 10.7326/0003-4819-157-1-201207030-00442
- Mudarri, D. & Fisk, W. J. (2007). Public health and economic impact of dampness and mold. *Indoor Air*, 17(3), 226-235. doi: 10.1111/j.1600-0668.2007.00474.x
- Muir, D. A. (1988). Anopheline mosquitoes: vector reproduction, life cycle and biotope. In Wernersdorfer, W. H. & McGregor, I. (eds), *Malaria. Principles and practices of malariology*. New York: Churchill Livingstone.
- Muller, D. & Desel, H. (2013). Common causes of poisoning: etiology, diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int*, 110(41), 690-699; quiz 700. doi: 10.3238/arztebl.2013.0690
- Muntner, P., He, J., Vupputuri, S., Coresh, J. & Batuman, V. (2003). Blood lead and chronic kidney disease in the general United States population: results from NHANES III. *Kidney Int*, 63(3), 1044-1050. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00812.x
- Mutambudzi, M., Meyer, J. D., Warren, N. & Reisine, S. (2011). Effects of psychosocial characteristics of work on pregnancy outcomes: a critical review. *Women Health*, 51(3), 279-297. doi: 10.1080/03630242.2011.560242

- Narang, I. & Bush, A. (2012). Early origins of chronic obstructive pulmonary disease. *Semin Fetal Neonatal Med*, 17(2), 112-118. doi: 10.1016/j.siny.2012.01.002
- National Fire Protection Association (2014). An overview of the U.S. Fire Problem. Available: <http://www.nfpa.org/~media/files/research/fact-sheets/fireoverview.pdf?la=en> (accessed 8 December 2015).
- Navas-Acien, A., Guallar, E., Silbergeld, E. K. & Rothenberg, S. J. (2007). Lead exposure and cardiovascular disease - a systematic review. *Environmental Health Perspectives*, 115(3), 472-482. doi: 10.1289/ehp.9785
- Ndrepepa, A. & Twardella, D. (2011). Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise Health*, 13(52), 251-259. doi: 10.4103/1463-1741.80163
- Neria, Y., Nandi, A. & Galea, S. (2008). Post-traumatic stress disorder following disasters: a systematic review. *Psychol Med*, 38(4), 467-480. doi: 10.1017/S0033291707001353
- Nevin, R., Jacobs, D. E., Berg, M. & Cohen, J. (2008). Monetary benefits of preventing childhood lead poisoning with lead-safe window replacement. *Environ Research*, 106(3), 410-419. doi: 10.1016/j.envres.2007.09.003
- New Hampshire Occupational Health Surveillance Program. (2012). Poisoned at work: An evaluation of New Hampshire Poison Center data for occupational exposures from 2005 to 2011.
- Ng, S. W., Howard, A. G., Wang, H. J., Su, C. & Zhang, B. (2014). The physical activity transition among adults in China: 1991-2011. *Obes Rev*, 15 Suppl 1, 27-36. doi: 10.1111/obr.12127
- Ng, S. W. & Popkin, B. M. (2012). Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe. *Obes Rev*, 13(8), 659-680. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00982.x
- Ngure, F. M., Reid, B. M., Humphrey, J. H., Mbuya, M. N., Pelto, G. & Stoltzfus, R. J. (2014). Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: making the links. *Ann N Y Acad Sci*, 1308, 118-128. doi: 10.1111/nyas.12330
- Nguyen, K. H., Boulay, E. & Peng, J. (2011). Quality-of-life and cost-benefit analysis of a home environmental assessment program in Connecticut. *J Asthma*, 48(2), 147-155. doi: 10.3109/02770903.2010.535881
- Niedhammer, I., Chastang, J. F., Sultan-Taieb, H., Vermeylen, G. & Parent-Thirion, A. (2013). Psychosocial work factors and sickness absence in 31 countries in Europe. *Eur J Public Health*, 23(4), 622-629. doi: 10.1093/eurpub/cks124
- Niedhammer, I., Sultan-Taieb, H., Chastang, J. F., Vermeylen, G. & Parent-Thirion, A. (2014). Fractions of cardiovascular diseases and mental disorders attributable to psychosocial work factors in 31 countries in Europe. *Int Arch Occup Environ Health*, 87(4), 403-411. doi: 10.1007/s00420-013-0879-4
- Nielsen, L. S., Baelum, J., Rasmussen, J., Dahl, S., Olsen, K. E., Albin, M., et al. (2014). Occupational asbestos exposure and lung cancer - a systematic review of the literature. *Arch Environ Occup Health*, 69(4), 191-206. doi: 10.1080/19338244.2013.863752
- Nies, E. (2012). Ototoxic substances at the workplace: a brief update. *Arhiv Za Higijenu Rada I Toksikologiju*, 63(2), 147-152. doi: 10.2478/10004-1254-63-2012-2199
- Nieuwenhuijsen, M. J., Dadvand, P., Grellier, J., Martinez, D. & Vrijheid, M. (2013). Environmental risk factors of pregnancy outcomes: a summary of recent meta-analyses of epidemiological studies. *Environ Health*, 12, 6. doi: 10.1186/1476-069X-12-6
- NIOSH (2002). *Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica*. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety & Health.
- NIOSH (1994). Preventing drownings of commercial fishermen. Pub. No. 94-107: National Institute for Occupational Safety & Health - DHHS.
- Norman, R. E., Ryan, A., Grant, K., Sitas, F. & Scott, J. G. (2014). Environmental contributors to childhood cancers. *J Environ Immunology and Toxicology*, 1(4), 12.
- Norval, M., Lucas, R. M., Cullen, A. P., de Gruijl, F. R., Longstreth, J., Takizawa, Y. & van der Leun, J. C. (2011). The human health effects of ozone depletion and interactions with climate change. *Photochem Photobiol Sci*, 10(2), 199-225. doi: 10.1039/c0pp90044c
- Novoa, A. M., Perez, K. & Borrell, C. (2009). [Evidence-based effectiveness of road safety interventions: a literature review]. *Gac Sanit*, 23(6), 553 e551-514. doi: 10.1016/j.gaceta.2009.04.006
- Nurmagambetov, T. A., Barnett, S. B., Jacob, V., Chattopadhyay, S. K., Hopkins, D. P., Crocker, D. D., et al; Task Force on Community Preventive Services (2011). Economic value of home-based, multi-trigger, multicomponent interventions with an environmental focus for reducing asthma morbidity a community guide systematic review. *Am J Prev Med*, 41(2 Suppl 1), S33-47. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.011
- Nurminen, M. & Karjalainen, A. (2001). Epidemiologic estimate of the proportion of fatalities related to occupational factors in Finland. *Scand J Work Environ Health*, 27(3), 161-213.
- ÖFerdinand, A., Sen, B., Rahurkar, S., Engler, S. & Menachemi, N. (2012). The relationship between built environments and physical activity: a systematic review. *Am J Pub Health*, 102(10), e7-e13. doi: 10.2105/AJPH.2012.300740
- Öberg, M., Jaakkola, M. S., Woodward, A., Peruga, A. & Pruss-Ustun, A. (2011). Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. *Lancet*, 377(9760), 139-146. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61388-8
- Ojima, T., Uehara, R., Watanabe, M., Tajimi, M., Oki, I. & Nakamura, Y. (2004). Population attributable fraction of smoking to low birth weight in Japan. *Pediatr Int*, 46(3), 264-267. doi: 10.1111/j.1442-200x.2004.01881.x
- Ojo, O., Verbeek, J. H., Rasanen, K., Heikkinen, J., Isotalo, L. K., Mngoma, N. & Ruotsalainen, E. (2011). Interventions to reduce risky sexual behaviour for preventing HIV infection in workers in occupational settings. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*(12), CD005274. doi: 10.1002/14651858.CD005274.pub3
- Olsson, A. R., Skogh, T., Axelsson, O. & Wingren, G. (2004). Occupations and exposures in the work environment as determinants for rheumatoid arthritis. *Occup Environ Med*, 61(3), 233-238.
- Ong, M. K. & Glantz, S. A. (2005). Free nicotine replacement therapy programs vs implementing smoke-free workplaces: a cost-effectiveness comparison. *Am J Pub Health*, 95(6), 969-975. doi: 10.2105/AJPH.2004.040667
- Oomen J.M.V, de Wolf J. & Jobin, W. R. (1994). Health and Irrigation. ILRI Publication 45. Wageningen, the Netherlands: International Institute for Land Reclamation and Improvement.
- Oono, I. P., Mackay, D. F. & Pell, J. P. (2011). Meta-analysis of the association between secondhand smoke exposure and stroke. *J Pub Health (Oxford, England)*. doi: 10.1093/pubmed/fdr025 OSHA (2014). Occupational noise exposure. Available: <https://www.osha.gov/SLTC/noisehearingconservation/index.html> (accessed 2 December 2015).
- Ota, E., Wariki, W. M., Mori, R., Hori, N. & Shibuya, K. (2011). Behavioral interventions to reduce the transmission of HIV infection among sex workers and their clients in high-income countries. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*(12), CD006045. doi: 10.1002/14651858.CD006045.pub3
- Ott, J. J., Stevens, G. A., Groeger, J. & Wiersma, S. T. (2012). Global epidemiology of hepatitis B virus infection: new estimates of age-specific HBsAg seroprevalence and endemicity. *Vaccine*, 30(12), 2212-2219. doi: 10.1016/j.vaccine.2011.12.116
- Page, L. A., Hajat, S. & Kovats, R. S. (2007). Relationship between daily suicide counts and temperature in England and Wales. *Br J Psychiatry*, 191, 106-112. doi: 10.1192/bjp.bp.106.031948
- Page, R. L. II, Slejko, J. F. & Libby, A. M. (2012). A citywide smoking ban reduced maternal smoking and risk for preterm births: A Colorado natural experiment. *J Women's Health*, 21(6), 621-627. doi: 10.1089/jwh.2011.3305
- Paget-Bailly, S., Cyr, D. & Luce, D. (2012). Occupational exposures and cancer of the larynx-systematic review and meta-analysis. *Journal of*

Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 54(1), 71-84. doi: 10.1097/JOM.0b013e31823c1343

Pak, V. M., Powers, M. & Liu, J. (2013). Occupational chemical exposures among cosmetologists: risk of reproductive disorders. *Workplace Health Saf*, 61(12), 522-528; quiz 529. doi: 10.3928/21650799-20131121-01

Palmer, K. T., Bonzini, M., Bonde, J. P., & on behalf of a multidisciplinary Guideline Development Group convened by, and in association with, the Health and Work Development Unit, a collaboration between the Royal College of Physicians and the Faculty of Occupational Medicine (2013). Pregnancy: occupational aspects of management: concise guidance. *Clin Med*, 13(1), 75-79.

Palmer, K. T., Bonzini, M., Harris, E. C., Linaker, C. & Bonde, J. P. (2013). Work activities and risk of prematurity, low birth weight and pre-eclampsia: an updated review with meta-analysis. *Occup Environ Med*, 70(4), 213-222. doi: 10.1136/oemed-2012-101032

Park, S., Kim, Y., Shin, H. R., Lee, B., Shin, A., Jung, K. W., et al. (2014). Population-attributable causes of cancer in Korea: obesity and physical inactivity. *PLoS ONE*, 9(4), e90871. doi: 10.1371/journal.pone.0090871

Parkin, D. M., Mesher, D. & Sasieni, P. (2011). 13. Cancers attributable to solar (ultraviolet) radiation exposure in the UK in 2010. *Br J Cancer*, 105 Suppl 2, S66-69. doi: 10.1038/bjc.2011.486

Pascolini, D. & Mariotti, S. P. (2012). Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol*, 96(5), 614-618. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-300539

Patankar, A. M. & Trivedi, P. L. (2011). Monetary burden of health impacts of air pollution in Mumbai, India: implications for public health policy. *Public Health*, 125(3), 157-164. doi: 10.1016/j.puhe.2010.11.009

Patel, V., Ramasundarahettige, C., Vijayakumar, L., Thakur, J. S., Gajalakshmi, V., Gururaj, G., et al; Million Death Study Collaborators (2012). Suicide mortality in India: a nationally representative survey. *Lancet*, 379(9834), 2343-2351. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60606-0

Patelrou, E. & Kelly, F. J. (2014). Indoor exposure and adverse birth outcomes related to fetal growth, miscarriage and prematurity-a systematic review. *Int J Environ Research and Public Health*, 11(6), 5904-5933. doi: 10.3390/ijerph110605904

Patrick, L. (2006). Lead toxicity, a review of the literature. Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. *Altern Med Rev*, 11(1), 2-22. Paynter, S., Ware, R. S., Weinstein, P., Williams, G. & Sly, P. D. (2010). Childhood pneumonia: a neglected, climate-sensitive disease? *Lancet*, 376(9755), 1804-1805. doi: 10.1016/S0140-6736(10)62141-1

Pearce, N., Ait-Khaled, N., Beasley, R., Mallol, J., Keil, U., Mitchell, E., & the ISAAC Phase Three Study Group (2007). Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*, 62(9), 758-766. doi: 10.1136/thx.2006.070169

Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A. M., Ballester, F., et al. (2013). Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *Lancet Respir Med*, 1(9), 695-704. doi: 10.1016/S2213-2600(13)70192-9

Pejtersen, J. H., Burr, H., Hannerz, H., Fishta, A. & Eller, N. H. (2014). Update on Work-Related Psychosocial Factors and the Development of Ischaemic Heart Disease. A systematic review. *Cardiol Rev*. doi: 10.1097/CRD.0000000000000033

Peletz, R., Mahin, T., Elliott, M., Harris, M. S., Chan, K. S., Cohen, M. S., et al. (2013). Water, sanitation, and hygiene interventions to improve health among people living with HIV/AIDS: a systematic review. *AIDS*, 27(16), 2593-2601. doi: 10.1097/QAD.0b013e3283633a5f

Perez-Rios, M., Ruano-Ravina, A., Etminan, M. & Takkouche, B. (2010). A meta-analysis on wood dust exposure and risk of asthma. *Allergy*, 65(4), 467-473. doi: 10.1111/j.1398-9995.2009.02166.x

Perez, L., Sunyer, J. & Kunzli, N. (2009). Estimating the health and economic benefits associated with reducing air pollution in the Barcelona metropolitan area (Spain). *Gac Sanit*, 23(4), 287-294. doi: 10.1016/j.gaceta.2008.07.002

Perez, L. G., Arredondo, E. M., McKenzie, T. L., Holguin, M., Elder, J. P. & Ayala, G. X. (2015). Neighborhood Social Cohesion and Depressive Symptoms Among Latinos: Does Use of Community Resources for Physical Activity Matter? *J Phys Act Health*. doi: 10.1123/jpah.2014-0261

Phillips, M. R., Yang, G., Zhang, Y., Wang, L., Ji, H. & Zhou, M. (2002). Risk factors for suicide in China: a national case-control psychological autopsy study. *Lancet*, 360(9347), 1728-1736. doi: 10.1016/S0140-6736(02)11681-3

Pinho, A. A., Chinaglia, M., Lippman, S. A., Reingold, A., Diaz, R. S., Sucupira, M. C., et al. (2011). Prevalence and factors associated with HSV-2 and hepatitis B infections among truck drivers crossing the southern Brazilian border. *Sexually Transmitted Infections*, 87(7), 553-559. doi: 10.1136/sextrans-2011-050186

Po, J. Y., FitzGerald, J. M. & Carlsen, C. (2011). Respiratory disease associated with solid biomass fuel exposure in rural women and children: systematic review and meta-analysis. *Thorax*, 66(3), 232-239. doi: 10.1136/thx.2010.147884

Polanska, K., Jurewicz, J. & Hanke, W. (2013). Review of current evidence on the impact of pesticides, polychlorinated biphenyls and selected metals on attention deficit / hyperactivity disorder in children. *Int J Occup Med Environ Health*, 26(1), 16-38. doi: 10.2478/s13382-013-0073-7

Polanska, K., Ligocka, D., Sobala, W. & Hanke, W. (2014). Phthalate exposure and child development: the Polish Mother and Child Cohort Study. *Early Hum Dev*, 90(9), 477-485. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2014.06.006

Poole, J. A. (2012). Farming-associated environmental exposures and effect on atopic diseases. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 109(2), 93-98. doi: 10.1016/j.anai.2011.12.014

Pope, D. P., Mishra, V., Thompson, L., Siddiqui, A. R., Rehfuess, E. A., Weber, M. & Bruce, N. G. (2010). Risk of low birth weight and stillbirth associated with indoor air pollution from solid fuel use in developing countries. *Epidemiologic reviews*, 32(1), 70-81. doi: 10.1093/epirev/mxq005

Poreba, R., Gac, P., Poreba, M. & Andrzejak, R. (2011). Environmental and occupational exposure to lead as a potential risk factor for cardiovascular disease. *Environ Toxicol Pharmacol*, 31(2), 267-277. doi: 10.1016/j.etap.2010.12.002

Porkka-Heiskanen, T., Zitting, K. M. & Wigren, H. K. (2013). Sleep, its regulation and possible mechanisms of sleep disturbances. *Acta Physiol (Oxf)*, 208(4), 311-328. doi: 10.1111/apha.12134

Prendergast, A. & Kelly, P. (2012). Enteropathies in the developing world: neglected effects on global health. *Am J Trop Med Hyg*, 86(5), 756-763. doi: 10.4269/ajtmh.2012.11-0743

Prichard, R. K., Basanez, M. G., Boatin, B. A., McCarthy, J. S., Garcia, H. H., Yang, G. J., et al. (2012). A research agenda for helminth diseases of humans: intervention for control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis*, 6(4), e1549. doi: 10.1371/journal.pntd.0001549

Proietti, E., Roosli, M., Frey, U. & Latzin, P. (2013). Air pollution during pregnancy and neonatal outcome: a review. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*, 26(1), 9-23. doi: 10.1089/jamp.2011.0932

Prüss-Ustün, A., Kay D., Fewtrell L. & J., Bartram (2004). Unsafe water, sanitation and hygiene. In Ezzati M., Lopez A. D., Rodgers A. & Murray, C. J. L. (eds), *Comparative quantification of health risks*. Geneva: World Health Organization.

Prüss-Ustün, A., Bartram, J., Clasen, T., Colford, J. M., Jr., Cumming, O., Curtis, V., et al. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries. *Trop Med Int Health*, 19(8), 894-905. doi: 10.1111/tmi.12329

Prüss-Ustün, A. & Corvalan, C. (2006). *Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease*. Geneva: World Health Organization.

Prüss-Ustün, A. & Mathers, C. (2003). *Introduction and methods. Assessing the environmental burden of disease at national and local levels*. Geneva: World Health Organization.

- Prüss-Ustün, A., Rapiti, E. & Hutin, Y. (2005). Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med*, 48(6), 482-490.
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Driscoll, T., Degenhardt, L., Neira, M. & Calleja, J. M. (2013). HIV due to female sex work: regional and global estimates. *PLoS ONE*, 8(5), e63476. doi: 10.1371/journal.pone.0063476
- Prüss, A., Kay, D., Fewtrell, L. & Bartram, J. (2002). Estimating the burden of disease from water, sanitation, and hygiene at a global level. *Environ Health Perspectives*, 110(5), 537-542.
- Prüss, A. & Mariotti, S. P. (2000). Preventing trachoma through environmental sanitation: a review of the evidence base. *Bulletin of the World Health Organization*, 78(2), 258-266.
- Purdue, M. P., Hutchings, S. J., Rushton, L. & Silverman, D. T. (2014). The proportion of cancer attributable to occupational exposures. *Ann Epidemiol*. doi: 10.1016/j.annepidem.2014.11.009
- Qin, H. L., Zhao, X. C., Zhou, J. H., Qiu, J., Yang, Z. L., Jiang, Z. Q. & Zhu, B. Z. (2004). Effect of environment on extremely severe road traffic crashes: retrospective epidemic analysis during 2000-2001. *Chin J Traumatol*, 7(6), 323-329.
- Quansah, R., Armah, F. A., Essumang, D. K., Luginaah, I., Clarke, E., Marfo, K., et al. (2015). Association of Arsenic with Adverse Pregnancy Outcomes- Infant Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ Health Perspect*. doi: 10.1289/ehp.1307894
- Quansah, R., Jaakkola, M. S., Hugg, T. T., Heikkinen, S. A. & Jaakkola, J. J. (2012). Residential dampness and molds and the risk of developing asthma: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 7(11), e47526. doi: 10.1371/journal.pone.0047526
- Raheel, U., Faheem, M., Riaz, M. N., Kanwal, N., Javed, F., Zaidi, N. & Qadri, I. (2011). Dengue fever in the Indian Subcontinent: an overview. *J Infect Dev Ctries*, 5(4), 239-247.
- Rahman, F., Bose, S., Linnan, M., Rahman, A., Mashreky, S., Haaland, B. & Finkelstein, E. (2012). Cost-effectiveness of an injury and drowning prevention program in Bangladesh. *Pediatrics*, 130(6), e1621-1628. doi: 10.1542/peds.2012-0757
- Rao, D. & Phipatanakul, W. (2011). Impact of environmental controls on childhood asthma. *Curr Allergy Asthma Rep*, 11(5), 414-420. doi: 10.1007/s11882-011-0206-7
- Rees, D. & Murray, J. (2007). Silica, silicosis and tuberculosis. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: The Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*, 11(5), 474-484.
- Reh, D. D., Higgins, T. S. & Smith, T. L. (2012). Impact of tobacco smoke on chronic rhinosinusitis: a review of the literature. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2(5), 362-369. doi: 10.1002/alr.21054
- Reichard, A. A., Konda, S. & Jackson, L. L. (2015). Occupational burns treated in emergency departments. *American Journal of Industrial Medicine*, 58(3), 290-298. doi: 10.1002/ajim.22407
- Reinart, D., Weiss, M., Meier, C. R., Diepgen, T. L. & Surber, C. (2013). Outdoor workers' sun-related knowledge, attitudes and protective behaviours: a systematic review of cross-sectional and interventional studies. *Br J Dermatol*, 168(5), 928-940. doi: 10.1111/bjd.12160
- Renwick, M., Subedi, P. S. & Hutton, G. (2007). A Cost-Benefit Analysis of National and Regional Integrated Biogas and Sanitation Programs in Sub-Saharan Africa: Winrock International.
- Retting, R. A., Ferguson, S. A. & McCartt, A. T. (2003). A review of evidencebased traffic engineering measures designed to reduce pedestrian-motor vehicle crashes. *Am J Pub Health*, 93(9), 1456-1463.
- Reynolds, C. C., Harris, M. A., Teschke, K., Crompton, P. A. & Winters, M. (2009). The impact of transportation infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. *Environ Health*, 8, 47. doi: 10.1186/1476-069X-8-47
- Richmond, S. A., Fukuchi, R. K., Ezzat, A., Schneider, K., Schneider, G. & Emery, C. A. (2013). Are joint injury, sport activity, physical activity, obesity, or occupational activities predictors for osteoarthritis? A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*, 43(8), 515-B519. doi: 10.2519/jospt.2013.4796
- Rigolle, C., Rommel, W., Neefs, H. & Verhaegen, H. (2013). How effective is the European legislation regarding cancer-related chemical agents? *J Epidemiol Community Health*, 67(7), 539-541. doi: 10.1136/jech-2012-201855
- Robb, G., Sultana, S., Ameratunga, S. & Jackson, R. (2008). A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. *Inj Prev*, 14(1), 51-58. doi: 10.1136/ip.2007.016766
- Roberts, D., Masuoka, P. & Au A.Y. (2002). Determinants of malaria in the Americas. In Casman, E. A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.
- Rodriguez Andres, A. & Hempstead, K. (2011). Gun control and suicide: the impact of state firearm regulations in the United States, 1995-2004. *Health Policy*, 101(1), 95-103. doi: 10.1016/j.healthpol.2010.10.005
- Rojanapithayakorn, W. & Hanenberg, R. (1996). The 100% condom program in Thailand. *AIDS*, 10(1), 1-7.
- Rojas-De-Arias, A. (2001). Chagas disease prevention through improved housing using an ecosystem approach to health. *Cadernos De Saude Publica / Ministerio Da Saude, Fundacao Oswaldo Cruz, Escola Nacional De Saude Publica*, 17 Suppl, 89-97.
- Rosenthal, T. & Alter, A. (2012). Occupational stress and hypertension. *J Am Soc Hypertens*, 6(1), 2-22. doi: 10.1016/j.jash.2011.09.002
- Ross, M. W., Essien, E. J., Ekong, E., James, T. M., Amos, C., Ogungbade, G. O. & Williams, M. L. (2006). The impact of a situationally focused individual human immunodeficiency virus/sexually transmitted disease risk-reduction intervention on risk behavior in a 1-year cohort of Nigerian military personnel. *Mil Med*, 171(10), 970-975.
- Rosso, G. L., Zanelli, R., Bruno, S., Feola, M. & Bobbio, M. (2007). [Professional driving and safety, a target for occupational medicine]. *La Medicina del lavoro*, 98(5), 355-373.
- Roy, A., Sheffield, P., Wong, K. & Trasande, L. (2011). The effects of outdoor air pollutants on the costs of pediatric asthma hospitalizations in the United States, 1999 to 2007. *Med Care*, 49(9), 810-817. doi: 10.1097/MLR.0b013e31820fbd9b
- Rozendaal, J. A. (1997). *Vector control. Methods for use by individuals and communities*. Geneva: World Health Organization.
- Rushton, L., Bagga, S., Bevan, R., Brown, T., Cherrie, J., Holmes, P., et al. (2012). The burden of occupational cancer in Great Britain. UK: Health and Safety Executive.
- Ruxrungtham, K., Brown, T. & Phanuphak, P. (2004). HIV/AIDS in Asia. *Lancet*, 364(9428), 69-82. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16593-8
- Sabatinielli G. (2002). Determinants of malaria in the WHO European Region. In Casman, E. A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.
- Saeterstrom, B., Kruse, M., Bronnum-Hansen, H., Bonlokke, J. H., Flachs, E. M. & Sorensen, J. (2012). A method to assess the potential effects of air pollution mitigation on healthcare costs. *J Environ Public Health*, 2012, 935825. doi: 10.1155/2012/935825
- Salihu, H. M., Myers, J. & August, E. M. (2012). Pregnancy in the workplace. *Occup Med (Lond)*, 62(2), 88-97. doi: 10.1093/occmed/kqr198
- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodriguez, D. A. & Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125(5), 729-737. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022
- Salvi, S. S. & Barnes, P. J. (2009). Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet*, 374(9691), 733-743. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61303-9
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E. & Ward, B. P. (2015). Exploring

connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation

Ecosystem Services, 12, 1-15.

Sansiritaweessook, G., Muangsom, N., Kanato, M. & Ratanasiri, A. (2013). Effectiveness of Community Participation in a Surveillance System Initiative to Prevent Drowning in Thailand. *Asia Pac J Public Health*. doi: 10.1177/1010539513502522

Santo Tomas, L. H. (2011). Emphysema and chronic obstructive pulmonary disease in coal miners. *Curr Opin Pulm Med*, 17(2), 123-125. doi: 10.1097/MCP.0b013e3283431674

Sauni, R., Uitti, J., Jauhiainen, M., Kreiss, K., Sigsgaard, T. & Verbeek, J. H. (2013). Remediating buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing respiratory tract symptoms, infections and asthma (Review). *Evid Based Child Health*, 8(3), 944-1000. doi: 10.1002/ebch.1914

Schaible, U. E. & Kaufmann, S. H. E. (2007). Malnutrition and Infection: Complex Mechanisms and Global Impacts. *PLoS Med*, 4(5). doi: 10.1371/journal.pmed.0040115

Schapiro A. (2002). Determinants of malaria in Oceania and East Asia. In Casman, E. A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.

Schmitt, J., Seidler, A., Diepgen, T. L. & Bauer, A. (2011). Occupational ultraviolet light exposure increases the risk for the development of cutaneous squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol*, 164(2), 291-307. doi: 10.1111/j.1365-2133.2010.10118.x

Schofield C. J. (1994). Triatominae: biology and control. West Sussex, UK: Eurocommunica Publications.

Schram-Bijkerk, D., van Kempen, E. E. & Knol, A. B. (2013). The burden of disease related to indoor air in the Netherlands: do different methods lead to different results? *Occup Environ Med*, 70(2), 126-132. doi: 10.1136/oemed-2012-100707

Sciandra, M., Sanbonmatsu, L., Duncan, G. J., Gennetian, L. A., Katz, L. F., Kessler, R. C., et al. (2013). Long-term effects of the Moving to Opportunity residential mobility experiment on crime and delinquency. *J Exp Criminol*, 9(4). doi: 10.1007/s11292-013-9189-9

Searing, D. A. & Rabinovitch, N. (2011). Environmental pollution and lung effects in children. *Current opinion in pediatrics*, 23(3), 314-318. doi: 10.1097/MOP.0b013e3283461926

Seo, J. H., Leem, J. H., Ha, E. H., Kim, O. J., Kim, B. M., Lee, J. Y., et al. (2010). Population-attributable risk of low birthweight related to PM10 pollution in seven Korean cities. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 24(2), 140-148. doi: 10.1111/j.1365-3016.2009.01085.x

Serrier, H., Sultan-Taieb, H., Luce, D. & Bejean, S. (2014). Estimating the social cost of respiratory cancer cases attributable to occupational exposures in France. *Eur J Health Econ*, 15(6), 661-673. doi: 10.1007/s10198-013-0528-6

Sethi D., Racioppi F. & Mitis F. (2007). Youth and road safety in Europe. The Regional Office for Europe: WHO. Shahzad, A. & Malik, R. K. (2014). Workplace Violence: An Extensive Issue for Nurses in Pakistan:- A Qualitative Investigation. *J Interpers Violence*, 29(11), 2021-2034. doi: 10.1177/0886260513516005

Sharma, V. P. (2002). Determinants of malaria in South Asia. In Casman, E. A. & Dowlatabadi, H. (eds), *The contextual determinants of malaria*. Washington DC: Resources for the Future.

Shih, S. T., Carter, R., Sinclair, C., Mihalopoulos, C. & Vos, T. (2009). Economic evaluation of skin cancer prevention in Australia. *Preventive Medicine*, 49(5), 449-453. doi: 10.1016/j.ypmed.2009.09.008

Shiue, I. (2013). Urine phthalate concentrations are higher in people with stroke: United States National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES), 2001-2004. *Eur J Neurol*, 20(4), 728-731. doi: 10.1111/j.1468-1331.2012.03862.x

Sijbesma, C. & Christoffers, T. (2009). The value of hygiene promotion: cost-effectiveness analysis of interventions in developing countries. *Health Policy and Planning*, 24(6), 418-427. doi: 10.1093/heapol/czp036

Simons, E., To, T. & Dell, S. (2011). The population attributable fraction of asthma among Canadian children. *Can J Public Health*, 102(1), 35-41.

Singh, K. (2009). Laboratory-acquired infections. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 49(1), 142-147. doi: 10.1086/599104

Singh, R. B., Hales, S., de Wet, N., Raj, R., Hearnden, M. & Weinstein, P. (2001). The influence of climate variation and change on diarrheal disease in the Pacific Islands. *Environmental Health Perspectives*, 109(2), 155-159.

Skogstad, M., Skorstad, M., Lie, A., Conradi, H. S., Heir, T. & Weisaeth, L. (2013). Work-related post-traumatic stress disorder. *Occup Med (Lond)*, 63(3), 175-182. doi: 10.1093/occmed/kqt003

Slama, R., Darrow, L., Parker, J., Woodruff, T. J., Strickland, M., Nieuwenhuijsen, M., et al. (2008). Meeting report: atmospheric pollution and human reproduction. *Environ Health Perspect*, 116(6), 791-798. doi: 10.1289/ehp.11074

Smith-Sivertsen, T., Diaz, E., Pope, D., Lie, R. T., Diaz, A., McCracken, J., et al. (2009). Effect of reducing indoor air pollution on women's respiratory symptoms and lung function: the RESPIRE Randomized Trial, Guatemala. *American Journal of Epidemiology*, 170(2), 211-220. doi: 10.1093/aje/kwp100

Smith, K. R., Bruce, N., Balakrishnan, K., Adair-Rohani, H., Balmes, J., Chafe, Z., et al. (2014). Millions dead: how do we know and what does it mean? Methods used in the comparative risk assessment of household air pollution. *Annual Review of Public Health*, 35, 185-206. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032013-182356

Smith, K. R., Corvalan, C. F. & Kjellstrom, T. (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 10(5), 573-584.

Snijder, C. A., te Velde, E., Roeleveld, N. & Burdorf, A. (2012). Occupational exposure to chemical substances and time to pregnancy: a systematic review. *Hum Reprod Update*, 18(3), 284-300. doi: 10.1093/humupd/dms005

Soares, W. L. & Porto, M. F. (2012). Pesticide use and economic impacts on health. *Rev Saude Publica*, 46(2), 209-217.

Soyseth, V., Johnsen, H. L. & Kongerud, J. (2013). Respiratory hazards of metal smelting. *Curr Opin Pulm Med*, 19(2), 158-162. doi: 10.1097/MCP.0b013e32835ceeae

Stansfeld, S. & Candy, B. (2006). Psychosocial work environment and mental health – a meta-analytic review. *Scand J Work Environ Health*, 32(6), 443-462.

Steenland, K., Burnett, C., Lalich, N., Ward, E. & Hurrell, J. (2003). Dying for work: The magnitude of US mortality from selected causes of death associated with occupation. *American Journal of Industrial Medicine*, 43(5), 461-482. doi: 10.1002/ajim.10216

Steinmann, P., Keiser, J., Bos, R., Tanner, M. & Utzinger, J. (2006). Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *The Lancet Infectious Diseases*, 6(7), 411-425. doi: 10.1016/S1473-3099(06)70521-7

Stieb, D. M., Chen, L., Eshoul, M. & Judek, S. (2012). Ambient air pollution, birth weight and preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *Environmental research*, 117, 100-111. doi: 10.1016/j.envres.2012.05.007

Stocks, J. & Sonnappa, S. (2013). Early life influences on the development of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 7(3), 161-173. doi: 10.1177/1753465813479428

Stocks, M. E., Ogden, S., Haddad, D., Addiss, D. G., McGuire, C. & Freeman, M. C. (2014). Effect of water, sanitation, and hygiene on the prevention of trachoma: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 11(2), e1001605. doi: 10.1371/journal.pmed.1001605

Strunz, E. C., Addiss, D. G., Stocks, M. E., Ogden, S., Utzinger, J. & Freeman, M. C. (2014). Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 11(3), e1001620. doi: 10.1371/journal.pmed.1001620

- Stuckler, D., Steele, S., Lurie, M. & Basu, S. (2013). Introduction: 'dying for gold': the effects of mineral mining on HIV, tuberculosis, silicosis, and occupational diseases in southern Africa. *Int J Health Serv*, 43(4), 639-649.
- Sultan-Taieb, H., Chastang, J. F., Mansouri, M. & Niedhammer, I. (2013). The annual costs of cardiovascular diseases and mental disorders attributable to job strain in France. *BMC Public Health*, 13, 748. doi: 10.1186/1471-2458-13-748
- Sumpter, C. & Chandramohan, D. (2013). Systematic review and metaanalysis of the associations between indoor air pollution and tuberculosis. *Trop Med Int Health*, 18(1), 101-108. doi: 10.1111/tmi.12013
- Sun, Z. (2010). Cardiovascular responses to cold exposure. *Front Biosci (Elite Ed)*, 2, 495-503.
- Sunish, I. P., Rajendran, R., Mani, T. R., Munirathinam, A., Dash, A. P. & Tyagi, B. K. (2007). Vector control complements mass drug administration against bancroftian filariasis in Tirukoilur, India. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(2), 138-145.
- Sutter, E. E. & Ballard, R. C. (1983). Community participation in the control of trachoma in Gazankulu. *Soc Sci Med*, 17(22), 1813-1817.
- Tagwireyi, D., Ball, D. E. & Nhachi, C. F. (2006). Differences and similarities in poisoning admissions between urban and rural health centers in Zimbabwe. *Clinical Toxicology (Philadelphia, Pa.)*, 44(3), 233-241.
- Takenoue, Y., Kaneko, T., Miyamae, T., Mori, M. & Yokota, S. (2012). Influence of outdoor NO₂ exposure on asthma in childhood: meta-analysis. *Pediatr Int*, 54(6), 762-769. doi: 10.1111/j.1442-200X.2012.03674.x
- Tan, W. C. (2011). Trends in chronic obstructive pulmonary disease in the Asia-Pacific regions. *Curr Opin Pulm Med*, 17(2), 56-61. doi: 10.1097/MCP.0b013e32834316cd
- Tanner, C. M., Goldman, S. M., Ross, G. W. & Grate, S. J. (2014). The disease intersection of susceptibility and exposure: chemical exposures and neurodegenerative disease risk. *Alzheimers Dement*, 10(3 Suppl), S213-225. doi: 10.1016/j.jalz.2014.04.014
- Tarantola, A., Goutard, F., Newton, P., de Lamballerie, X., Lortholary, O., Cappelle, J. & Buchy, P. (2014). Estimating the burden of Japanese encephalitis virus and other encephalitides in countries of the mekong region. *PLoS Negl Trop Dis*, 8(1), e2533. doi: 10.1371/journal.pntd.0002533
- Taruscio, D., Arriola, L., Baldi, F., Barisic, I., Bermejo-Sanchez, E., Bianchi, F., et al. (2014). European recommendations for primary prevention of congenital anomalies: a joined effort of EUROCAT and EUROPLAN projects to facilitate inclusion of this topic in the National Rare Disease Plans. *Public Health Genomics*, 17(2), 115-123. doi: 10.1159/000360602
- Tate, J. E., Burton, A. H., Boschi-Pinto, C., Steele, A. D., Duque, J., Parashar, U. D. & the WHO-coordinated Global Rotavirus Surveillance Network (2012). 2008 estimate of worldwide rotavirus-associated mortality in children younger than 5 years before the introduction of universal rotavirus vaccination programmes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 12(2), 136-141. doi: 10.1016/S1473-3099(11)70253-5
- Tennant, C. (2001). Work-related stress and depressive disorders. *J Psychosom Res*, 51(5), 697-704.
- Thompson, D. C. & Rivara, F. P. (2000). Pool fencing for preventing drowning in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*(2), CD001047. doi: 10.1002/14651858.CD001047
- Tinuoye, O., Pell, J. P. & Mackay, D. F. (2013). Meta-analysis of the association between secondhand smoke exposure and physician-diagnosed childhood asthma. *Nicotine Tob Res*, 15(9), 1475-1483. doi: 10.1093/ntr/ntt033
- Tischer, C. G., Hohmann, C., Thiering, E., Herbarth, O., Muller, A., Henderson, J., et al. & ENRIECO consortium (2011). Meta-analysis of mould and dampness exposure on asthma and allergy in eight European birth cohorts: an ENRIECO initiative. *Allergy*, 66(12), 1570-1579. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02712.x
- To, T., Stanojevic, S., Moores, G., Gershon, A. S., Bateman, E. D., Cruz, A. A. & Boulet, L. P. (2012). Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. *BMC Public Health*, 12, 204. doi: 10.1186/1471-2458-12-204
- Tohme, R. A. & Holmberg, S. D. (2010). Is sexual contact a major mode of hepatitis C virus transmission? *Hepatology*, 52(4), 1497-1505. doi: 10.1002/hep.23808
- Tomei, G., Fioravanti, M., Cerratti, D., Sancini, A., Tomao, E., Rosati, M. V., et al. (2010). Occupational exposure to noise and the cardiovascular system: a meta-analysis. *Sci Total Environ*, 408(4), 681-689. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.10.071
- Toren, K. & Blanc, P. D. (2009). Asthma caused by occupational exposures is common - a systematic analysis of estimates of the population-attributable fraction. *BMC Pulm Med*, 9, 7. doi: 10.1186/1471-2466-9-7
- Trevor, J., Antony, V. & Jindal, S. K. (2014). The effect of biomass fuel exposure on the prevalence of asthma in adults in India - review of current evidence. *J Asthma*, 51(2), 136-141. doi: 10.3109/02770903.2013.849269
- Trung, H. D., Van Bortel, W., Sochantha, T., Keokenchanh, K., Quang, N. T., Cong, L. D. & Coosemans, M. (2004). Malaria transmission and major malaria vectors in different geographical areas of Southeast Asia. *Trop Med Int Health*, 9(2), 230-237.
- Turner, M. C., Wigle, D. T. & Krewski, D. (2011). Residential pesticides and childhood leukemia: a systematic review and meta-analysis. *Cien Saude Colet*, 16(3), 1915-1931.
- Tusting, L. S., Thwing, J., Sinclair, D., Fillinger, U., Gimnig, J., Bonner, K. E., et al. (2013). Mosquito larval source management for controlling malaria. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, 8, CD008923. doi: 10.1002/14651858.CD008923.pub2
- Tutenges, S., Bogkjaer, T., Witte, M. & Hesse, M. (2013). Drunken environments: a survey of bartenders working in pubs, bars and nightclubs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(10), 4896-4906. doi: 10.3390/ijerph10104896
- UK Department of Local Communities and Local Governments (2010). Study on the provision of carbon monoxide detectors under the building regulations.
- UNAIDS (2012). *2012 UNAIDS Report on the Global Aids Epidemic*. Geneva: UNAIDS.
- UNAIDS (2013). *Global Report. UNAIDS report on the global AIDS epidemic 2013*. Geneva: UNAIDS.
- UNAIDS & WHO (2009). *AIDS epidemic update*. Geneva: UNAIDS.
- UNICEF, WHO & World Bank (2013). 2012 Joint child malnutrition estimates
- Levels and trends: UNICEF, WHO, World Bank.
- US Bureau of Labor Statistics (2014). Fatal occupational injuries by industry and event or exposure, all U.S., 2013.
- Utzinger, J., Tozan, Y. & Singer, B. H. (2001). Efficacy and cost-effectiveness of environmental management for malaria control. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 6(9), 677-687.
- Uzoigwe, J. C., Prum, T., Bresnahan, E. & Garelnabi, M. (2013). The emerging role of outdoor and indoor air pollution in cardiovascular disease. *N Am J Med Sci*, 5(8), 445-453. doi: 10.4103/1947-2714.117290
- van Kempen, E. & Babisch, W. (2012). The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: a meta-analysis. *J Hypertens*, 30(6), 1075-1086. doi: 10.1097/HJH.0b013e328352ac54
- Van Maele-Fabry, G., Lantin, A. C., Hoet, P. & Lison, D. (2011). Residential exposure to pesticides and childhood leukaemia: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int*, 37(1), 280-291. doi: 10.1016/j.envint.2010.08.016
- Vandenplas, O., Dressel, H., Wilken, D., Jamart, J., Heederik, D., Maestrelli,

- P., et al. (2011). Management of occupational asthma: cessation or reduction of exposure? A systematic review of available evidence. *Eur Respir J*, 38(4), 804-811. doi: 10.1183/09031936.00177510
- Vandepitte, J., Lyerla, R., Dallabetta, G., Crabbe, F., Alary, M. & Buve, A. (2006). Estimates of the number of female sex workers in different regions of the world. *Sexually Transmitted Infections*, 82 Suppl 3, iii18-25. doi: 10.1136/sti.2006.020081
- Verbeek, J. & Ivanov, I. (2013). Essential Occupational Safety and Health Interventions for Low- and Middle-income Countries: An Overview of the Evidence. *Saf Health Work*, 4(2), 77-83. doi: 10.1016/j.shaw.2013.04.004
- Vested, A., Giwercman, A., Bonde, J. P. & Toft, G. (2014). Persistent organic pollutants and male reproductive health. *Asian J Androl*, 16(1), 71-80. doi: 10.4103/1008-682X.122345
- Vilain, J., Galliot, A. M., Durand-Roger, J., Leboyer, M., Llorca, P. M., Schurhoff, F. & Szoke, A. (2013). [Environmental risk factors for schizophrenia: a review]. *Encephale*, 39(1), 19-28. doi: 10.1016/j.encep.2011.12.007
- Virtanen, H. E. & Adamsson, A. (2012). Cryptorchidism and endocrine disrupting chemicals. *Mol Cell Endocrinol*, 355(2), 208-220. doi: 10.1016/j.mce.2011.11.015
- Virtanen, M., Nyberg, S. T., Batty, G. D., Jokela, M., Heikkila, K., Fransson, E. I., et al. for the IPD-Work Consortium (2013). Perceived job insecurity as a risk factor for incident coronary heart disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 347, f4746. doi: 10.1136/bmj.f4746
- Vrijheid, M., Martinez, D., Manzanares, S., Dadvand, P., Schembari, A., Rankin, J. & Nieuwenhuijsen, M. (2011). Ambient air pollution and risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*, 119(5), 598-606. doi: 10.1289/ehp.1002946
- Vyas, M. V., Garg, A. X., Iansavichus, A. V., Costella, J., Donner, A., Laugsand, L. E., et al. (2012). Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, e4800. doi: 10.1136/bmj.e4800
- Wang, D., Zheng, W., Wang, S. M., Wang, J. B., Wei, W. Q., Liang, H., et al. (2012). Estimation of cancer incidence and mortality attributable to overweight, obesity, and physical inactivity in China. *Nutr Cancer*, 64(1), 48-56. doi: 10.1080/01635581.2012.630166
- Wang, J. L. (2006). Perceived work stress, imbalance between work and family/personal lives, and mental disorders. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 41(7), 541-548. doi: 10.1007/s00127-006-0058-y
- Wang, J. L., Lesage, A., Schmitz, N. & Drapeau, A. (2008). The relationship between work stress and mental disorders in men and women: findings from a population-based study. *J Epidemiol Community Health*, 62(1), 42-47. doi: 10.1136/jech.2006.050591
- Wang, L. & Pinkerton, K. E. (2008). Detrimental effects of tobacco smoke exposure during development on postnatal lung function and asthma. *Birth Defects Res C Embryo Today*, 84(1), 54-60. doi: 10.1002/bdrc.20114
- Wang, L. D., Guo, J. G., Wu, X. H., Chen, H. G., Wang, T. P., Zhu, S. P., et al. (2009). China's new strategy to block *Schistosoma japonicum* transmission: experiences and impact beyond schistosomiasis. *Trop Med Int Health*, 14(12), 1475-1483. doi: 10.1111/j.1365-3156.2009.02403.x
- Warburg, A. & Faiman, R. (2011). Research priorities for the control of phlebotomine sand flies. *J Vector Ecol*, 36 Suppl 1, S10-16. doi: 10.1111/j.1948-7134.2011.00107.x
- Wariki, W. M., Ota, E., Mori, R., Koyanagi, A., Hori, N. & Shibuya, K. (2012). Behavioral interventions to reduce the transmission of HIV infection among sex workers and their clients in low- and middle-income countries. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, 2, CD005272. doi: 10.1002/14651858.CD005272.pub3
- Warrell, D. (2010). Guidelines for the management of snakebite. New Delhi: WHO Regional Office for South East Asia.
- Waters, H. R., Hyder, A. A. & Phillips, T. L. (2004). Economic evaluation of interventions to reduce road traffic injuries – a review of the literature with applications to low and middle-income countries. *Asia Pac J Public Health*, 16(1), 23-31.
- Watson, M., Holman, D. M., Fox, K. A., Guy, G. P., Jr., Seidenberg, A. B., Sampson, B. P., et al. (2013). Preventing skin cancer through reduction of indoor tanning: current evidence. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(6), 682-689. doi: 10.1016/j.amepre.2013.02.015
- Wehner, M. R., Chren, M. M., Nameth, D., Choudhry, A., Gaskins, M., Nead, K. T., et al. (2014). International prevalence of indoor tanning: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Dermatol*, 150(4), 390-400. doi: 10.1001/jamadermatol.2013.6896
- Wehner, M. R., Shive, M. L., Chren, M. M., Han, J., Qureshi, A. A. & Linos, E. (2012). Indoor tanning and non-melanoma skin cancer: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, e5909. doi: 10.1136/bmj.e5909
- Welsh, B. & Farrington, D. (2008). Effects of improved street lighting on crime: Campbell Systematic Reviews.
- Wendel-Vos, G. C., Schuit, A. J., Feskens, E. J., Boshuizen, H. C., Verschuren, W. M., Saris, W. H. & Kromhout, D. (2004). Physical activity and stroke. A meta-analysis of observational data. *Int J Epidemiol*, 33(4), 787-798. doi: 10.1093/ije/dyh168
- West, S., Munoz, B., Lynch, M., Kayongoya, A., Chilangwa, Z., Mmbaga, B. B. & Taylor, H. R. (1995). Impact of face-washing on trachoma in Kongwa, Tanzania. *Lancet*, 345(8943), 155-158.
- Wheeler, T. & von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508-513. doi: 10.1126/science.1239402
- WHO (1980). *Environmental Management for Vector Control. Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (1982). *Manual on environmental management for mosquito control: with special emphasis on malaria vectors*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (1986). *Report of the sixth meeting of the Joint WHO/FAO/UNEP Panel of Experts on Environmental Management for Vector Control (PEEM)*. Technical Discussion: Economic and financial aspects of environmental management, and its cost-effectiveness as a vector control measure. Geneva: World Health Organization.
- WHO (1995). *Vector control for malaria and other mosquito-borne diseases: report of a WHO study group*. Available: http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who_trs_857/en/index.html (accessed 3 December 2015).
- WHO (1997). *Health and environment in sustainable development*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2003a). *Guidelines for safe recreational waters. Volume 1: Coastal and fresh waters*. Available: http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe1/en/index.html (accessed 3 December 2015).
- WHO (2003b). *Musculoskeletal conditions affect millions*. Available: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr81/en/> (accessed 3 December 2015).
- WHO (2004a). *Comparative Quantification of Health Risks*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2004b). *Handbook for the documentation of interpersonal violence prevention programmes*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2006a). *Guidelines for safe recreational waters. Volume 2: Swimming pools and similar recreational-water environments*. Available: http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/bathing2/en/index.html (accessed 3 December 2015).
- WHO (2006b). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2006c). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater in agriculture and aquaculture (Vols 1–4)*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2007). *Cancer control. Knowledge into Action. WHO guide for effective programmes*. Geneva: World Health Organization.

- WHO (2008a). A WHO Plan for Burn Prevention and Care. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2008b). World report on child injury prevention: Burns. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2009a). *Global health risks: mortality and burden of diseases attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2009b). Interventions on diet and physical activity: what works: summary report. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2009c). *Water safety plan manual (WSP manual): Step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2010). Facts about injuries – Drowning. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2011a). Burn Prevention. Success stories, lessons learned. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2011b). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). Geneva: World Health Organization.
- WHO (2011c). Health in the green economy. Health co-benefits of climate change mitigation - Transport sector. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2011d). *An overview of the evidence on environmental and occupational determinants of cancer*. Paper presented at the International Conference on Environmental and Occupational Determinants of Cancer, Asturias, Spain.
Available:
http://www.who.int/phe/news/events/international_conference/Background_science.pdf (accessed 3 December 2015).
- WHO (2011e). Report of an Informal Consultation on Chagas Disease in the Western Pacific (Nagasaki, 29-30 June 2011). Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific.
- WHO (2012a). Depression. Fact sheet N°369. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012b). Epilepsy. Fact sheet N°999. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012c). Falls. Fact sheet No. 344. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012d). Global incidence and prevalence of selected curable sexually transmitted infections - 2008. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012e). *Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012f). Handbook for integrated vector management. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012g). Population-based approaches to childhood obesity prevention. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2012h). *Soil-transmitted helminthiasis: eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problem in children: progress report 2001-2010 and strategic plan 2011-2020*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013a). Global status report on road safety 2013. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013b). Larval source management. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013c). Lymphatic filariasis: managing morbidity and preventing disability: an aide-memoire for national programme managers. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013d). Lymphatic filariasis: a handbook of practical entomology for national lymphatic filariasis elimination programmes. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013e). Make walking safe. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013f). Mental health and older adults. Fact sheet No. 381. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013g). Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2013h). Progress towards eliminating onchocerciasis in the WHO Region of the Americas: verification by WHO of elimination of transmission in Colombia. *Wkly Epidemiol Rec*, 88(36), 381-385.
- WHO (2013i). Sexually transmitted infections (STIs). Fact sheet No. 110. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014a). African Programme for Onchocerciasis Control: progress report, 2013-2014. *Wkly Epidemiol Rec*, 89(49), 551-560.
- WHO (2014b). Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012 Description of method Version 1.3. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014c). Burden of disease from ambient air pollution for 2012. Summary of results. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014d). Burden of disease from household air pollution for 2012. Summary of results. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014e). Burns. Fact sheet No. 365. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014f). Cataract. Available:
<http://www.who.int/blindness/causes/priority/en/index1.html> (accessed 3 December 2015).
- WHO (2014g). Chagas disease (American trypanosomiasis). Fact sheet No. 340. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014h). Deafness and hearing loss Fact Sheet No. 300. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014i). Drowning. Fact sheet No. 347. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014j). Elimination of onchocerciasis in the WHO Region of the Americas: Ecuador's progress towards verification of elimination. *Wkly Epidemiol Rec*, 89(37), 401-405.
- WHO (2014k). Global report on drowning. Preventing a leading killer. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014l). Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014m). *Global Tuberculosis Report 2014*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014n). Hepatitis B. Available:
<http://www.who.int/csr/disease/hepatitis/whocdscsrlyo20022/en/index3.html> (accessed 3 December 2015).
- WHO (2014o). Hepatitis B. Fact sheet No. 204. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014p). Hepatitis C. Fact sheet No. 164. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014q). Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014r). Japanese encephalitis. Fact sheet No. 386. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014s). Leishmaniasis. Fact sheet No. 375. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014t). Lymphatic filariasis. Fact sheet No. 102. Geneva: World Health Organization.

- WHO (2014u). Mental health. Available: http://www.who.int/mental_health/neurology/en/ (accessed 3 December 2015).
- WHO (2014v). Onchocerciasis. Fact sheet No. 374. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014w). Physical inactivity. Fact sheet No. 385. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014x). Pneumonia, Fact sheet No. 331. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014y). Preventing suicide. A global imperative. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014z). Quantitative risk assessment of the potential effects of climate change on health. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014aa). Report on global sexually transmitted infection surveillance 2013. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014bb). Schistosomiasis. Fact sheet No. 115. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014cc). WHO's Ambient air pollution database - Update 2014. Summary of the AAP database. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2014dd). WHO Alliance for the Global Elimination of Blinding Trachoma by the year 2020. Progress report on elimination of trachoma, 2013. *Wkly Epidemiol Rec*, 89(39), 421-428.
- WHO (2014ee). WHO Guidelines for Indoor Air Quality. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015a). Chikungunya. Fact sheet No. 327. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/en/> (accessed 3 December 2015).
- WHO. (2015b). Dengue and severe dengue. Fact sheet No. 117. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015c). Environmental Health. Available: http://www.who.int/topics/environmental_health/en/ (accessed 3 December 2015).
- WHO (2015d). The Global Health Observatory. Available: <http://www.who.int/gho/en/> (accessed 3 December 2015).
- WHO (2015e). Global status report on road safety 2015. Geneva: WHO.
- WHO (2015f). *Health in All Policies: Training manual*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015g). ICD-10 - International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Available: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2015/en> (accessed 3 December 2015).
- WHO (2015h). Manual on youth violence prevention. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015i). Obesity and overweight Fact sheet No. 311. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015j). Sanitation safety planning. Manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2015k). Urban health. Available: http://www.who.int/topics/urban_health/en/ (accessed 3 December 2015).
- WHO, CDC & ICBDSR 2014. Birth defects surveillance: atlas of selected congenital anomalies. Geneva: World Health Organization.
- WHO & TDR (2009). Dengue. Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: World Health Organization.
- WHO, UNAIDS & ILO (2010). Joint WHO - ILO - UNAIDS policy guidelines on improving health workers' access to HIV and TB prevention, treatment, care and support services. WHO, UNAIDS, ILO.
- WHO & UNICEF (2014). Progress on drinking water and sanitation - 2014 update. Geneva.
- WHO & UNICEF (2015). *Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low and middle income countries and way forward*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, UNODC & UNDP (2014). Global status report on violence prevention 2014. Geneva: World Health Organization.
- WHO & World Bank (2004). World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization.
- WHO Regional Office for Europe (2015). Urban health. Available: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health> (accessed 3 December 2015).
- WHO Regional Office for Europe (2009). Night noise guidelines for Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- WHO Regional Office for Europe (2012). Environmental health inequalities in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- WHO Regional Office for Europe & OECD (2015). Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Wilburn, S. Q. & Eijkemans, G. (2004). Preventing needlestick injuries among healthcare workers: a WHO-ICN collaboration. *Int J Occup and Environ Health*, 10(4), 451-456. doi: 10.1179/oeh.2004.10.4.451
- Wilson, M. D., Cheke, R. A., Flasse, S. P., Grist, S., Osei-Atweneboana, M. Y., Tetteh-Kumah, A., et al. (2002). Deforestation and the spatio-temporal distribution of savannah and forest members of the *Simulium damnosum* complex in southern Ghana and south-western Togo. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 96(6), 632-639.
- Wolf, J., Pruss-Ustun, A., Cumming, O., Bartram, J., Bonjour, S., Cairncross, S., et al. (2014). Assessing the impact of drinking water and sanitation on diarrhoeal disease in low- and middle-income settings: systematic review and meta-regression. *Trop Med Int Health*, 19(8), 928-942. doi: 10.1111/tmi.12331
- World Bank (2014). Country and lending groups. 2013. Available: <http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lendinggroups> (accessed 3 December 2015).
- World Bank (2014). World Development Indicators: 2.19 Nutrition intake and supplements. Available: <http://wdi.worldbank.org/table/2.19> (accessed 2 December 2015).
- World Food Programme (2009). Climate change and hunger. Rome: World Food Programme.
- Wright, L. S. & Phipatanakul, W. (2014). Environmental remediation in the treatment of allergy and asthma: latest updates. *Curr Allergy Asthma Rep*, 14(3), 419. doi: 10.1007/s11882-014-0419-7
- Wu, F. & Khlangwiset, P. (2010). Health economic impacts and costeffectiveness of aflatoxin-reduction strategies in Africa: case studies in biocontrol and post-harvest interventions. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*, 27(4), 496-509. doi: 10.1080/19440040903437865
- Yadon, Z. E., Rodrigues, L. C., Davies, C. R. & Quigley, M. A. (2003). Indoor and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis in northwestern Argentina: a retrospective case-control study. *Am J Trop Med Hyg*, 68(5), 519-526.
- Yamamoto, S. S., Phalkey, R. & Malik, A. A. (2014). A systematic review of air pollution as a risk factor for cardiovascular disease in South Asia: limited evidence from India and Pakistan. *Int J Hyg Environ Health*, 217(2-3), 133-144. doi: 10.1016/j.ijheh.2013.08.003
- Yang, G. J., Utzinger, J., Lv, S., Qian, Y. J., Li, S. Z., Wang, Q., et al. (2010). The Regional Network for Asian Schistosomiasis and Other Helminth Zoonoses (RNAS(+)) target diseases in face of climate change. *Adv Parasitol*, 73, 101-135. doi: 10.1016/S0065-308X(10)73005-0

- Yip, P. S., Caine, E., Yousuf, S., Chang, S. S., Wu, K. C. & Chen, Y. Y. (2012). Means restriction for suicide prevention. *Lancet*, 379(9834), 2393-2399. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60521-2
- Yip, P. S., Law, C. K., Fu, K. W., Law, Y. W., Wong, P. W. & Xu, Y. (2010). Restricting the means of suicide by charcoal burning. *Br J Psychiatry*, 196(3), 241-242. doi: 10.1192/bjp.bp.109.065185
- Yu, Q., Zhao, G. M., Hong, X. L., Lutz, E. A. & Guo, J. G. (2013). Impact and cost-effectiveness of a comprehensive Schistosomiasis japonica control program in the Poyang Lake region of China. *Int J Environ Res and Pub Health*, 10(12), 6409-6421. doi: 10.3390/ijerph10126409
- Yuan, Y. (2012). Methylmercury: a potential environmental risk factor contributing to epileptogenesis. *Neurotoxicology*, 33(1), 119-126. doi: 10.1016/j.neuro.2011.12.014
- Zeledon, R. & Rojas, J. C. (2006). Environmental management for the control of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811), (Hemiptera: Reduviidae) in Costa Rica: a pilot project. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 101(4), 379-386.
- Zeledon, R., Rojas, J. C., Urbina, A., Cordero, M., Gamboa, S. H., Lorosa, E. S. & Alfaro, S. (2008). Ecological control of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811): five years after a Costa Rican pilot project. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 103(6), 619-621.
- Zhang, D., Anun, K., Seip, H. M., Larssen, S., Liu, J. & Zhang, D. (2010). The assessment of health damage caused by air pollution and its implication for policy making in Taiyuan, Shanxi, China. *Energy Policy*, 38, 491-502. doi:10.1016/j.enpol.2009.09.039
- Zhang, G., Wong, M., Yi, P., Xu, J., Li, B., Ding, G., et al. (2010). HIV-1 and STIs prevalence and risk factors of miners in mining districts of Yunnan, China. *J Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 53 Suppl 1, S54-60. doi: 10.1097/QAI.0b013e3181c7d8d2
- Zhang, J. & Chaaban, J. (2013). The economic cost of physical inactivity in China. *Preventive Medicine*, 56(1), 75-78. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.11.010
- Zhang, T., Yang, Y., Yu, F., Zhao, Y., Lin, F., Minhas, V., et al. (2014). Kaposi's sarcoma associated herpesvirus infection among female sex workers and general population women in Shanghai, China: a cross-sectional study. *BMC Infect Dis*, 14, 58. doi: 10.1186/1471-2334-14-58
- Zhang, X., Chow, E. P., Wilson, D. P., Sun, X., Zhao, R., Zhang, J., et al. (2013). Prevalence of HIV and syphilis infections among long-distance truck drivers in China: a data synthesis and meta-analysis. *Int J Infect Dis*, 17(1), e2-7. doi: 10.1016/j.ijid.2012.07.018
- Zhang, Y. S., Ma, G. X., Yu, F. & Cao, D. (2013). [Health damage assessment during haze pollution events in Beijing-Tianjin-Hebei region in January 2013]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 93(34), 2707-2710.
- Zhang, Z. L., Sun, J., Dong, J. Y., Tian, H. L., Xue, L., Qin, L. Q. & Tong, J. (2012). Residential radon and lung cancer risk: an updated meta-analysis of case-control studies. *Asian Pac J Cancer Prev*, 13(6), 2459-2465.
- Zhao, F., Manchaiah, V. K., French, D. & Price, S. M. (2010). Music exposure and hearing disorders: an overview. *Int J Audiol*, 49(1), 54-64. doi: 10.3109/14992020903202520
- Zhou, X. N., Wang, L. Y., Chen, M. G., Wang, T. P., Guo, J. G., Wu, X. H., et al. (2005a). An economic evaluation of the national schistosomiasis control programme in China from 1992 to 2000. *Acta Tropica*, 96(2-3), 255-265. doi: 10.1016/j.actatropica.2005.07.026
- Zhou, X. N., Wang, L. Y., Chen, M. G., Wu, X. H., Jiang, Q. W., Chen, X. Y., et al. (2005b). The public health significance and control of schistosomiasis in China – then and now. *Acta Tropica*, 96(2-3), 97-105. doi: 10.1016/j.actatropica.2005.07.005
- Zhou, Y. & Chen, R. (2013). Risk factors and intervention for chronic obstructive pulmonary disease in China. *Respirology (Carlton, Vic.)*, 18 Suppl 3, 4-9. doi: 10.1111/resp.12190
- Zhou, Y., Zou, Y., Li, X., Chen, S., Zhao, Z., He, F., et al. (2014). Lung function and incidence of chronic obstructive pulmonary disease after improved cooking fuels and kitchen ventilation: a 9-year prospective cohort study. *PLoS Med*, 11(3), e1001621. doi: 10.1371/journal.pmed.1001621
- Zhou, Y. B., Yang, M. X., Yihuo, W. L., Liu, G. M., Wang, H. Y., Wei, J. G. & Jiang, Q. W. (2011). Effect of habitat fragmentation on the schistosome-transmitting snail *Oncomelania hupensis* in a mountainous area of China. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 105(4), 189-196. doi: 10.1016/j.trstmh.2010.12.006
- Ziegelbauer, K., Speich, B., Mausezahl, D., Bos, R., Keiser, J. & Utzinger, J. (2012). Effect of sanitation on soil-transmitted helminth infection: systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 9(1), e1001162. doi: 10.1371/journal.pmed.1001162
- Zoni, A. C., Gonzalez, M. A. & Sjogren, H. W. (2013). Syphilis in the most at-risk populations in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Int J Infect Dis*, 17(2), e84-92. doi: 10.1016/j.ijid.2012.07.021

謝辞

疾病と傷害の要因の寄与割合の推定を提供して下さった専門家、並びに（現在と以前の版に）非定量的意見を提供して下さった人々に深謝します。

- P. Albajar-Viñas, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- S. Ault, Pan American Health Organization, Brasília, Brazil.
- K. Balakrishnan, Sri Ramachandra Medical College and Research Institute, Chennai, India.
- J. Bartram, University of North Carolina, USA.
- D. Bettcher, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- L. Blanc, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- R. Bos, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- F. Branca, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- C.M. Branche, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA.
- C. Brewster, International Life Saving Federation, San Diego, CA, USA.
- N. Broutet, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- N. Bruce, University of Liverpool, Liverpool, UK.
- R. Butchart, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- D. Campbell-Lendrum, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- S. Chatterji, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Correa, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA.
- P. Côté, University of Ontario Institute of Technology, Oshawa, Ontario, Canada.
- J.R. Coura, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil.
- P. Cuijpers, VU University, Amsterdam, The Netherlands.
- A. Dagne, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- R. Dales, University of Ottawa, The Ottawa Hospital, Ottawa, Canada.
- G. de Girolamo, Servizio Salute Mentale, Bologna, Italy.
- C. Dora, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- C. Dowrick, University of Liverpool, Liverpool, UK.
- D. Engels, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- T. Farley, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- D. Farrington, University of Cambridge, Cambridge, UK.
- A. Fleischmann, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- E. Fondjo, Organisation de Coordination pour la lutte contre les Endémies en Afrique, Yaounde, Cameroun.
- S. Forjuoh, Health Science Center, Texas A and M University, Temple, USA.
- P. Furu, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.
- A. Garba-Djirmay, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- J.M. Garcia-Calleja, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Garg, University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, USA.
- J. Guo, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- O. Gureje, University College Hospital, Ibadan, Nigeria.
- R. Jenkins, Institute of Psychiatry, King's College, London, UK.
- N. Jetté, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada.
- B. Jobin, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Québec, Canada.
- B.H. Kay, Royal Brisbane Hospital, Brisbane, Australia.
- J. Keiser, Swiss Tropical Institute, Basel, Switzerland.
- R. Kessler, Harvard Medical School, Boston, MA, USA.
- G. Killeen, Ifakara Health Research and Development Centre, Ifakara, Tanzania.
- J. King, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

- T. Kjellstrom, Australian National University, Canberra, Australia.
- O. Kobusingye, WHO Regional Office for Africa, Brazzaville, Congo.
- M. Kramer, McGill University, Faculty of Medicine, Montreal, Canada.
- L. Küey, Istanbul Bilgi University, Istanbul, Turkey.
- F. Laihad, Ministry of Health, Jakarta, Indonesia.
- D. Lavanchy, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Leenars, Ontario, Canada.
- F. Liebers, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Berlin, Germany.
- S.W. Lindsay, University of Durham, Durham, UK.
- K. Lönnroth, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Luttmann, Dortmund University of Technology, Dortmund, Germany.
- L. Marrama, European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, Sweden.
- C. Mathers, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- D. Meddings, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- M. Meriaudi, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Mnzava, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- D. Mohan, Indian Institute of Technology, New Delhi, India.
- J. Mercy, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, USA.
- A. Miller, Toronto, Canada.
- D. Molyneux, Liverpool School of Hygiene and Tropical Medicine, Liverpool, UK.
- A. Montresor, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- M. Nathan, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- F. Ndowa, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A.M. Oliveira-Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.
- L. Onyon, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Y. Rubio-Palis, Instituto de Altos Estudios de Salud Pública “Dr. Arnoldo Gabaldon”, Maracay, Venezuela.
- K. Palmer, WHO Western Pacific Regional Office, Manila, Philippines.
- K.T. Palmer, University of Southampton, Southampton General Hospital, Southampton, UK.
- L.R. Panganiban, University of the Philippines-College of Medicine, Manila, Philippines.
- M.D. Peck, University of Arizona College of Medicine, Phoenix, USA.
- J. P. Peña-Rosas, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- P. Pisani, WHO International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France.
- J. Pronczuk, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- F. Racioppi, WHO European Centre for Environment and Health, Rome, Italy.
- F. Rahman, Institute of Child and Mother Health, Dhaka, Bangladesh.
- S. Resnikoff, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- E. Robert, Institut Européen des Génomutations, Lyon, France.
- I. Romieu, Instituto Nacional de Salud Publica, Cuernavaca Morelos, Mexico.
- J.A. Ruiz-Postigo, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- H.P.S. Sachdev, Vasant Vihar, New Delhi, India.
- V.P. Sharma, Malaria Research Centre, Delhi, India.
- G.M. Shaw, March of Dimes Birth Defects Foundation, Berkeley, USA.
- A.C. Silveira, Pan American Health Organization, Brasília, Brazil.
- K. Smith, University of California, Berkeley, CA, USA.
- A. Solomon, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Spielman, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA.
- K. Straif, WHO International Agency for Research on Cancer (IARC), Lyon, France.
- S. Tarlo, University of Toronto, The Toronto Western Hospital, Toronto, Canada.
- W.A. Temple, University of Otago, Dunedin, New Zealand.
- J. Tempowski, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- T. To, University of Toronto, Hospital for Sick Children, Toronto, Canada.
- Y. Touré, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- T. Ukety, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- B. Üstün, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- R. Velayudhan, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

- H. Wallace, University of Western Australia, Crawley, Western Australia, Australia.
- M. Weber, World Health Organization, Copenhagen, Switzerland.
- S. Wiktor, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- B. Williams, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- A. Woolf, Harvard Medical School, Boston, MA, USA.
- T. Woodruff, Environmental Protection Agency, San Francisco, USA.
- A. Woodward, University of Auckland, Auckland, New Zealand.
- A. Wooler, Royal National Lifeboat Institution, Saltash, Cornwall, UK.
- D. Zalk, International Occupational Hygiene Association, Derby, UK.
- J. Zupan, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

加えてWHO地域事務所およびさまざまな疾病を網羅するWHO部門からの情報に特に感謝します。また次の方々に感謝します：Tara Neville, Elaine Fletcher, Nada Osseiran, Meleckidzedek Khayesi, Ruitai Shao, Nathalie Roebbel, Douglas Bettcher, Pedro Alonso Fernandez, Emmanuel Temu, Samira Aboubaker, Heather Adair-Rohani, Sophie Gumy, Dan Chisholm, Carlos Dora, Bruce Gordon, Ivan Ivanov, Carolyn Vickers, Maggie MontgomeryおよびDoohee You, 世界保健機関ジュネーブ、スイス；Kristina Dushaj、米国のニューヨーク大学バイオエシックスセンター。

本調査のための財政支援の一部は、協力協定5E11OH010676-02に基づいてアメリカ疾病管理予防センターの国立労働安全衛生研究所から提供されました。

写真提供

Cover (left to right and top to bottom): iStock/Dirk Freder, Robert Bos, Robert Bos, WHO/SEARO/Nursila Dewi, iStock/Lisa_Rivali, WHO/WPRO/Chau Doan, WHO/Diego Rodriguez, Shutterstock/Mikhail Malyshev, Aderita Sena

Page vii	iStock/Susan Chiang
Page xi	iStock/TwilightShow
Page xxiv	Shutterstock/sakhorn
Page 2	iStock/Daniel Stein
Page 10	Jessica Lewis
Page 13	WHO/Diego Rodriguez
Page 15	Jessica Lewis
Page 16	WHO/SEARO/Budi Chandra
Page 18	Robert Bos
Page 20	WHO/SEARO/Karen Reidy
Page 22	Shutterstock/Riccardo Mayer
Page 24	WHO/Bachir Chaibou
Page 26	WHO/TDR/Sinclair Stammers
Page 28	WHO/Diego Rodriguez
Page 31	WHO/TDR /Isaias Montilla
Page 33	WHO/TDR /Sebastian Oliel
Page 34	Shutterstock/Hung Chung Chih
Page 39	Shutterstock/sfam_photo
Page 40	WHO/SEARO/David Orr
Page 43	iStock/slovegrove
Page 44	Shutterstock/Gail Palethorpe
Page 45	WHO/SEARO/Shehzad Noorani
Page 47	iStock/lazyllama
Page 48	iStock/RobertoGennaro
Page 52	Shutterstock/Jamesbox
Page 55	iStock/MickyWiswedel
Page 57	iStock/acilo
Page 60	Shutterstock/withGod
Page 62	Shutterstock/Mikhail Malyshev
Page 65	WHO/Mark Kokic
Page 69	WHO/SEARO/Nursila Dewi
Page 71	iStock/Christopher Futch
Page 73	Shutterstock/LiteChoices
Page 76	iStock/elenaleonova
Page 79	Aderita Sena
Page 81	iStock/eyjafjallajokul
Page 82	WHO/ Angeliki Antonia Balayannis
Page 91	iStock/fotoVoyager
Page 94	iStock/titoslack
Page 99	Carlos Corvalán
Page 101	WHO/SEARO/Payden
Page 102	iStock/OGphoto
Back cover:	WHO/Diego Rodriguez



健康な環境による疾病予防

この新しい総合的な評価から、健康な環境によって死亡や疾病がかなりの程度まで予防できるというメッセージが浮かび上がります。環境と疾病の関連性、および環境有害性とリスクが世界の健康に及ぼす多大な影響に関する最新データの分析は、専門家の意見に裏付けられており、本報告書は130以上の疾病と傷害を網羅しています。

分析では、世界の死亡の23%（5歳未満の子供では死亡の26%）が改善可能な環境要因によるもので、予防できることを示しています。脳卒中、虚血性心疾患、下痢症およびがんはそのリストの首位を占めます。低所得国の人々は、非感染性疾患を除いて最大の疾病負荷を負っています。

本報告書の明白なエビデンスは、十分コスト効果のある介入を通じて、健康な環境を促進する世界的努力の協調に勢いを加えるはずです。この分析は、2015年9月各国首脳が合意した「持続可能な開発目標」の変革の精神をよく理解したい人々に情報を与えます。この分析結果は、世界中の数百万人の生活の持続可能な改善に寄与する健康な環境を創り出すために、さらに強いセクター間の連携が焦眉であるという重要性を示しています。

