

〈特集：環境に起因する健康リスク〉

廃棄物処理における健康リスク ——ダイオキシン削減対策に向けて——

田 中 勝

ダイオキシン問題が廃棄物の適正処理を左右するほど深刻になっている。廃棄物処理に関わるダイオキシン問題はベトナム戦争で枯葉剤を使った頃に遡る。表1に廃棄物処理に係るダイオキシン問題の歴史的背景を示す。最近では1996年に、厚生省の研究班がダイオキシンの当面のTDIを10pg-TEQ/kg/dayという値を出して、改めてごみ焼却の安全性が問題になり、再評価するために削減対策検討会が設けられて最近報告書が提出された（1997年1月）。

1984年のダイオキシン等専門家会議、1990年のガイドライン作成、そして今回の削減対策検討会等に参画したメンバーとして過去からのダイオキシン問題への

対応をレビューし、廃棄物処理における焼却処理の位置づけ、ダイオキシン対策について科学的見知に基づいた見解を述べておきたい。

1. 健康と廃棄物発生

私たちが健康で快適な生活を営むためには、色々な食品あるいは衣類、住宅を必要とし、結果的にはこのようなもの、物質が全て廃棄物の発生につながる。これらを作る製造過程あるいは流通過程でも産業廃棄物が発生し、廃棄物そのものが私たちの健康と大きく関わりがあることが分かる。すなわち健康を増進、維持することがごみ発生、産業廃棄物の発生をもたらす。

発生した廃棄物をそのままにしておけば、廃棄物が悪臭を発生したり、衛生害虫の発生など公衆衛生の問題につながり、ひいては健康を害することになる。すなわち廃棄物があることが健康に望ましくないリスクをもたらすと考えられる。廃棄物の健康リスクを管理するために廃棄物処理をするが、処理することは公衆衛生の向上、生活環境の保全につながる。ところが処理処分において不適切な処理であると、廃棄物、あるいは廃棄物処理施設が環境影響をもたらす、健康への害、リスクをもたらす。そこでリスク削減対策をすることになる。このように健康と廃棄物は複雑な様相を呈していることが分かる。

図1は健康と廃棄物、廃棄物処理と健康へのリスクとの関係を示したものである。

廃棄物処理による健康リスクという点で今最も懸念されているのがダイオキシンであろう。廃棄物処理においては、焼却などの中間処理に伴って排ガスが発生し、排ガス中の有害物質が大気に放出され、それが環境を悪化させ健康への悪影響、すなわち健康リスクをもたらすというシナリオである。焼却灰等を埋立処分しても、処分場から浸出水が発生し、その中の有害化

表1 廃棄物処理に係るダイオキシン問題の歴史的背景

1962～ 1971	ベトナム戦争の枯葉剤で2,4,5-T, 2,4-Dが散布され、この除草剤に残留性が指摘された。枯葉剤中には不純物としてダイオキシンが含まれていた。
1976	イタリア、ミラノ近郊のセベソにある廃薬工場イメサ社で大爆発事故が発生し、広範囲な居住地区にダイオキシン類120kgが飛散した。事故直後、ニトリ、ウサギ、猫等が死亡、奇形児の出生率が高くなっている。
1978	米国ニューヨーク州ラプキャナルでダイオキシン類を含んだ産業廃棄物の埋点による汚染実態が明らかとなり、239家族が立ち退き。
1983	米国ミズーリ州タイムズビーチのダイオキシン類で汚染された町全体を政府が買い上げ、住民及び企業を移転させることを決定した。
1983～ 1984	日本で都市ごみ焼却炉フライアッシュの中からダイオキシン類が検出された。ダイオキシン等専門家会議にて検討。評価指針を0.1ng/kg/日に設定。
1990	厚生省が都市ごみ焼却炉に対する「ダイオキシン類発生防止等ガイドライン」を通知。紙、パルプ業界も対策を検討し、「ダイオキシン対策指針」を制定。
1996	厚生省の研究班がダイオキシンの当面の耐容一日摂取量(TDI)として10pg-TEQ/kg/dayを提案（6月） 厚生省に「ごみ処理に係るダイオキシン削減対策検討会」が設置され、ダイオキシン排出実態等綿点検調査、ガイドラインの見直しができる。中間報告としてダイオキシンの緊急対策の目安として80ng-TEQ/Mgが示される（10月） 環境庁に「ダイオキシンリスク評価検討会」が設置され、健康リスク評価指針値として5ng-TEQ/kg/dayを示す（12月）
1997	厚生省の削減対策検討会が、恒久対策として焼却炉数の排ガス中のダイオキシン濃度の基準値として、今後建設される全連焼炉では0.1ng-TEQ/Mgを示す

(国立公衆衛生院廃棄物工学部)

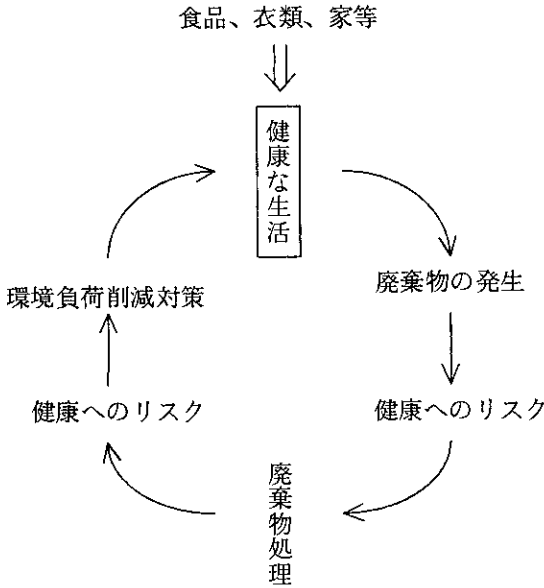


図1 健康と廃棄物、廃棄物処理と健康との関係

学物質が地下水や表流水を汚染し、それらが生物に濃縮され、あるいはそのままヒトに摂取されるという形で健康への悪影響が懸念される。このような健康リスクへの循環を断ち切ることが大切で、現在の法律では、大気汚染については大気汚染防止法、水質については水質汚濁防止法で規制されている。ごみ焼却ではばいじん、窒素酸化物、硫黄酸化物、塩化水素が規制対象になっているが、ダイオキシンは未規制化学物質である。未規制化学物質で心配されるものには、ダイオキシンの他にもカドミウム、水銀などの重金属があり、国によってはこれらも規制対象になっている。

2. 廃棄物処理の現状

2.1 処理原則と法整備

廃棄物処理の基本原則をまとめると図2のようになる。廃棄物は、まず排出者である一般家庭、事業者が発生を抑制し、次に資源化が可能なものを分別して排出し、リサイクルに協力する。廃棄物を処理する地方自治体や廃棄物処理業者は、回収されたものを選別、資源化してリサイクルルートにのせ、リサイクルが技術的な困難性、環境への負荷の程度等の観点から適切でない場合は、環境保全対策に万全を期しつつ、焼却等の減容を行い、エネルギーの利用を推進する。最終

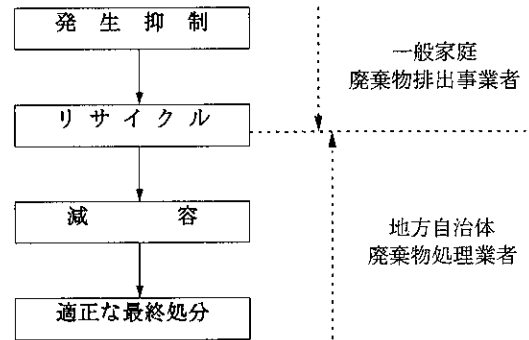


図2 廃棄物処理の基本原則

的に残った廃棄物については、適正な最終処分を行う。

日本において、地方自治体による廃棄物の処理は1900年の「汚物掃除法」の制定に始まった。当時、伝染病の大流行に見舞われていた日本にとって、伝染病を媒介する衛生害虫の発生や不衛生な水路への対策は重要課題であり、こうした公衆衛生対策の見地から廃棄物処理が取り上げられた。

第2次大戦後になって、1954年には衛生的で快適な生活環境を保持するために「清掃法」が制定された。その後経済成長にともなって廃棄物発生量が増大、質が多様化したことを受け、1970年には「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が制定された。この法律による規制は、都市ごみの処理だけでなく、産業活動に伴って排出される「産業廃棄物」にまで及んでおり、環境保全のための法規制の基本的枠組みが確立された。

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の制定から20年が経過して、高い経済成長を背景にライフスタイルや社会構造が大きく変化した。大量生産、大量消費の社会構造は、森林や鉱物資源等の枯渇、地球の温暖化や酸性雨、オゾン層の破壊、海洋汚染などの地球環境問題を招き、「持続可能な発展」の実現にあたって廃棄物処理が大きな役割を担っていることが認識されるようになってきた。

こうした背景から、1991年には、廃棄物の処理及びリサイクルに関する基本的法律である「再生資源の利用の促進に関する法律」の制定及び「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の大幅な改正が実施された。「再生資源の利用の促進に関する法律」は、生産、流通、消費の段階におけるリサイクルの推進、資源の効率的

利用、廃棄物の発生抑制、環境保全を目的にしている。一方、改正された「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」には、廃棄物の排出抑制、再生利用の推進など、廃棄物の減量化を積極的に図っていくための諸方策が盛り込まれた。

さらに、都市ごみの中でも大きい割合を占める容器包装類については、1995年6月「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」が制定され、1997年4月から施行されることになっている。

表2に示したように、廃棄物の処理は、伝染病予防対策などの公衆衛生対策に始まり、その後、都市機能の維持や生活環境の保全といった環境衛生対策の一つとして位置付けられ、今日では地球環境保全上重要な役割を担うようになってきた。

表2 廃棄物に関わる法律制定の歴史

制定年度	視点	法律
1900	公衆衛生対策	汚物掃除法
1954	生活環境保全	清浄法
1970	地域環境保全	廃棄物の処理及び清掃に関する法律
1991	地球環境保全	廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正 再生資源の利用の促進に関する法律
1995	地球環境保全 (容器包装のリサイクル促進)	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律

2.2 廃棄物処理の現状

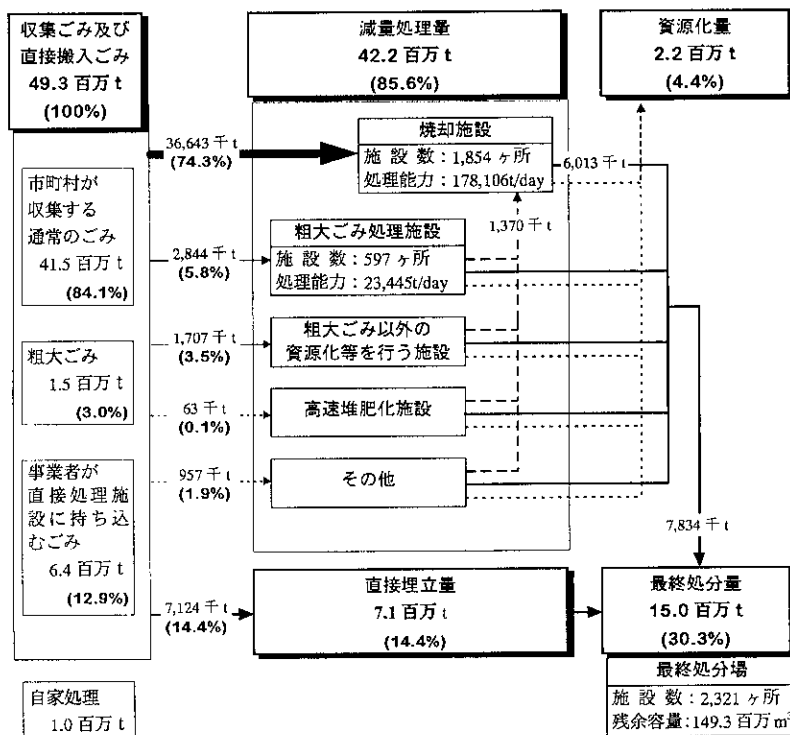
(1) ごみの処理フロー

日本は、他国と比較して人口密度が高く、しかも都市部に産業、人口が集中している。人口が集中する都市では、廃棄物の発生密度も高くなるが、その反面空間資源は不足し、廃棄物を処理・処分する施設、特に広大な敷地を要する最終処分場の整備は年々困難になってきている。この貴重な空間資源を節約するため、日本においては廃棄物の中間処理による減容が推進されてきている。特に、減容効果が高く、衛生的な処理である焼却処理が普及しており、平成5年度では、ごみとして年間に排出される5,000万^トのうち、直接焼却の割合が74.3%、選別、破碎、高速堆肥化等が9.4%、その他1.9%となっており、合計85.6%が何らかの中間処理が行われている。中間処理の推進により、埋立処分量も減少してきており、平成4年度では1,530万^トであった埋立総量が、平成5年度では1,496万^トと減少している。

図3は市町村のごみがどの様に処理されているかを示す全体の処理フローである。発生段階としては、市町村が収集する一般のごみの他に、一般家庭から出るごみとして粗大ごみがある。このほか、街の食堂から出る残飯や、植木屋さんが剪定した木の枝のように小さな事業所から出る事業系一般廃棄物を直接自治体の施設に持ち込む場合もある。これら市町村の施設で処理されるごみの総量は、平成5年度の厚生省の調査結果によれば、全国で約5,000万^トとなっている。これは日本中の国民の1人1日当りのごみ発生量に換算すると約1kgとなる。ごみの発生量にはこのほか、農家が台所から出るごみを畑の肥料にしたり、可燃ごみを庭で焼却するなどして自分の所で処理する「自家処理」があるが、量的にはごくわずかである。

この他に、不要品をごみとして自治体へ排出する代わりに、地域の自治会などの民間ルートを通じて有価物として回収されるごみがある。いわゆる集団回収というものであるが、ここで集められる不要品には古紙をはじめ、布、金属類、ガラスびん類などいろいろなものがあり、量的にもかなりの量が回収されている。平成5年度実績では、自治体の収集ごみから資源化された量が220万^トであるのに対して、団体集団回収量は192万^トとなっており、自治体による資源化量とほぼ同等の量が民間ルートによって回収されている。なお、ここで示した団体集団回収量はあくまでも自治体によって把握されている数字であるので、この他にも資源回収業者等によって相当量が回収されているものと考えられる。資源回収において民間ルートの果たす役割は大きく、自治体によっては、こうした自主的な資源化を促進するために、回収量に応じた補助金の交付、回収活動に必要な用具等の貸出・提供、回収業者の情報提供、周辺住民に対するPR等の支援策を講じている。

多くの自治体では、埋立処分場の延命を図るため、可燃物は全量焼却により減量することが基本となっている。残りは燃えないごみ、燃やすとまずいごみという事で分別されて直接埋立処分されている。処理対象ごみの一部は、厨芥類等の有機ごみを堆肥化したり、動物の飼料として利用する試みが行われている。特に堆肥化では、発生源である家庭で行うコンポスターがごみ減量に大きな役割を果たしている。また、資源ご



出典：厚生省水産環境部「廃棄物処理事業実態調査」

図3 ごみ処理の流れ（平成5年度）

み、分別ごみとして紙、ガラス、金属等を収集し、①資源化施設で更に選別再資源化を図る場合、②粗大ごみ（家電製品や家具類等の大型ごみ）を破碎し、素材別に有価物を選別、回収する場合がある。図4は、最終処分量を最少化するためのごみ処理システムの一例を示す。

(2) 産業廃棄物の処理フロー

産業廃棄物の処理フローを、再生利用、中間処理、最終処分に大別して図5に示した。

総排出量約3億9,700万^トのうち、中間処理されたものは約2億5,100万^ト（64%）、直接再生利用されたものは約8,900万^ト（22%）、直接最終処分されたものは約5,700万^ト（14%）となっている。また、中間処理された産業廃棄物約2億5,100万^トは、約9,400万^トまで減量

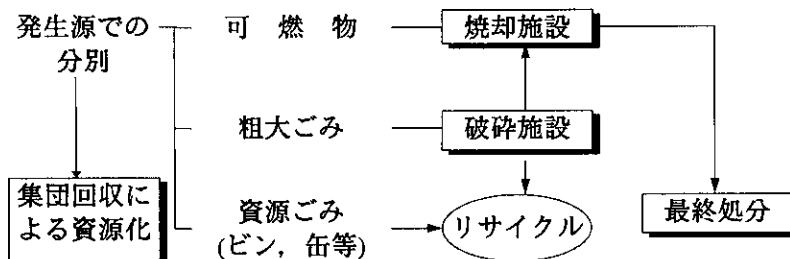


図4 最終処分量を最少化するためのごみ処理システム

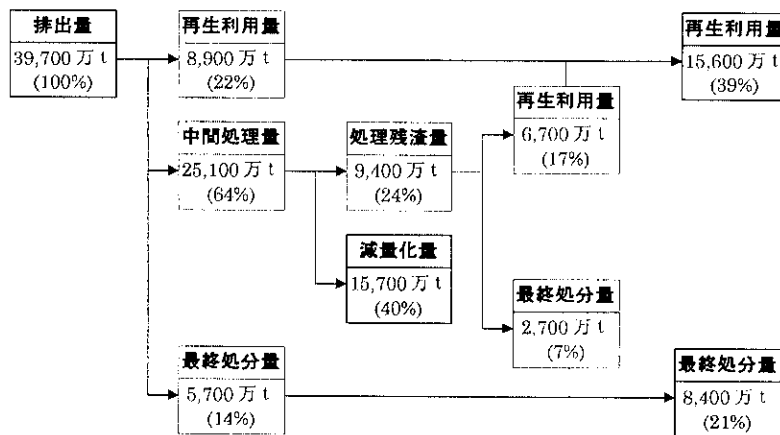


図5 産業廃棄物の処理フロー (平成5年度)

化され、うち約6,700万tが再生利用され、約2,700万tが最終処分されている。全体で見ると、産業廃棄物総排出量の39%にあたる約1億5,600万tが再生利用され、21%にあたる約8,400万tが最終処分されている。

産業廃棄物の処理方法はその種類や排出時の性状等で異なる。燃えがらなどは大部分が直接最終処分されるが、排出された状態ではそのまま再生利用や最終処分を行うことが不可能なもの、あるいは不適當なものは、何らかの中間処理を行うことになる。液状である廃油、廃酸、廃アルカリなどは、油水分離、中和などの処理を行う。また、汚でい(廃液を処理することによって汚でいが出る)は、脱水、乾燥などによって含水率を低下させる。さらに、廃油、廃プラスチックやその他の有機性の産業廃棄物は焼却処理などが行われる。こうした中間処理を行うことにより、産業廃棄物は結果として、脱水汚でい、焼却残渣などとなり、減量化、減容化される。

産業廃棄物の中間処理や最終処分を行う処理施設は、1992年4月現在、12,970カ所設置されている(ただしここで挙げた処理施設数は、法第15条第1項に基づいて届出を要する一定規模以上の施設のみについての合計で、実際はこの他に届出を要しない小規模な施設が多数存在すると考えられる)。このうち、中間処理施設が10,440カ所、最終処分場が2,530カ所で、全体の80%が中間処理施設である。汚泥の焼却施設、廃油の焼却施設、廃プラスチックの焼却施設等届け出ている

施設は約2,900カ所ある。

2.3 焼却施設の意義

焼却することによって、廃棄物中の腐敗性物質(有機物)は大部分が水と二酸化炭素になって大気中に分散され、あとには腐る心配のない灰だけが残る。腐らないから衛生的である上に、もとの生ごみと比べると重さで6分の1、嵩で10分の1から20分の1に減量できる。生ごみを直接埋め立てる場合に比べて埋立処分場を10倍から20倍も有効に利用することができる計算になる。このようなことから、焼却処理は現在においてわが国の廃棄物処理の主力となっており、全国で排出される都市ごみの75%を処理している。焼却処理率が75%というのは世界的に見ても高水準であり、焼却する技術についても日本は最も先進的である。産業廃棄物についても、焼却のバイオハザード、有機毒性の無害化及び減容化の効果は高く評価されている。

廃棄物を焼却すると燃焼排ガスが発生するが、廃棄物の中にはいろいろなものが含まれているだけに燃焼排ガス中にも塩化水素などの有害なガスが含まれている。したがって、廃棄物焼却施設は大気汚染防止法に基づき、ばいじん、硫酸酸化物、窒素酸化物、塩化水素の4物質について排出基準が定められている。各地の廃棄物焼却施設ではこの排出基準を守るために各種の公害防止設備を設置して環境への影響を少なくする努力が行われている。また、特に規模の大きな施設、市街地に立地する施設においては環境や住民に対する

影響が大きく出やすいため、大気汚染防止法の排出基準を上回る非常に厳しい自己基準を設けて運転している施設が多い。

焼却施設の導入の目的は、(1)最終処分場の延命のため、減容化すること、(2)有機物を無機化して最終処分するのに都合が良いように安定化すること、(3)廃棄物の特性を生かしてエネルギー回収をする事である。このような目的は、場所や設置者によって優先順位やその重みが異なるであろう。多くの自治体の担当者に聞くと、最終処分場の延命が第一の目的になっているところが多い。

3. ごみ焼却に関わるダイオキシンの健康リスク

3.1 ダイオキシンの安全性評価

ごみ焼却に伴うダイオキシンの発生が懸念され、削減対策が議論された。1996年6月に厚生省研究班がTDI(耐容一日摂取量)として10pg-TEQ/kg/dayという数字を提案した。これは1日体重1kg当たり摂取しても耐容できるという値で、実質的にはこの値以下であれば健康には問題ないとされる摂取量である。すなわちダイオキシンの安全性を評価するのに閾値があるとして出された値である。無毒性量(NOAEL)としてラットでの実験データで体重増加抑制、肝障害の悪い影響が現れない暴露量1ng-TEQ/kg/dayを不確実性係数100で割ってあるいは安全率1/100を掛けて得られ

た数値である。

この値は、ダイオキシン等専門会議が1984年に出した評価指針値に比べると10分の1なので、ごみ焼却の安全性について再評価し、とりうる削減対策を最大限していこうという観点から、厚生省削減対策検討会が昨年10月に中間報告を出した。その中で、日本におけるダイオキシン類の発生源としてごみ焼却が80~90%を占めるという報告もあることから、ごみの焼却施設から排出される排ガス中のダイオキシン濃度を80ng-TEQ/Nm³以下に抑制することにより、日摂取量を10pg-TEQ/kg以下に抑えることができると発表した。この数字を排出平均値として守っていれば、最悪の条件、すなわち「焼却施設の周辺で着地濃度の最も高い地域に居住する人がその空気に暴露されながらそこに住み続け、その空気中のダイオキシンが農作物に移行するとしてその場所で収穫された農作物のみを食べ、それ以外にバックグラウンドとしてダイオキシンが比較的多く含まれるものを摂取している人」を想定した場合でも、TDI以下になるという値である。このような科学的な知見に基づいて暴露量を推定する、という科学的な解析はリスクアセスメントと呼ばれる。

一方環境庁のリスク評価検討委員会は、1996年12月に5pg-TEQ/kg/dayという数字をリスク評価指針値として出した。図6はダイオキシン類の暴露の安全性評価のものさしとしてのTDIや評価指針値と無毒性

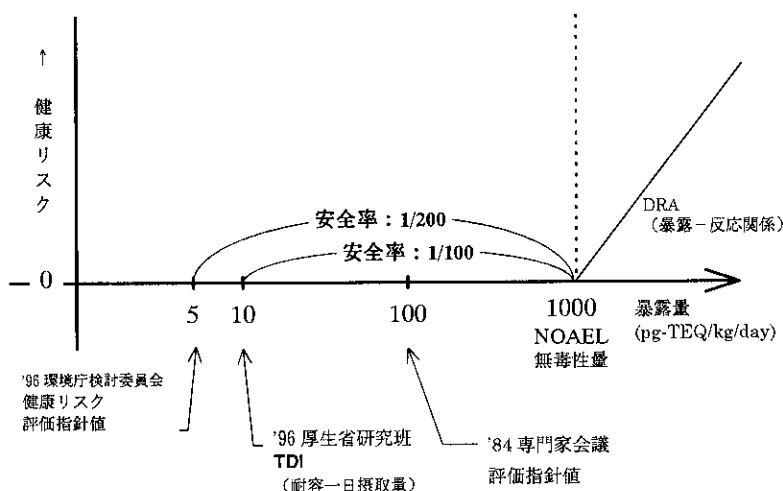


図6 ダイオキシンの安全性評価のものさし

量 (NOAEL) との関係を示す。

3.2 ダイオキシンの暴露量

ダイオキシンの摂取量は、ほとんどが食品からと言われる。国内での食品由来のダイオキシン摂取については、高山等のマーケットバスケット方式による推定がある。これによると、食品から $3.5 \pm 2.4 \text{ pg-TEQ/kg/day}$ の摂取で、そのうち60%は魚介類、肉類及び乳製品がそれぞれ10%、米、野菜がそれぞれ6.3%と報告されている。環境庁の調査(1996年)では $1.25 (0.26 \sim 2.6) \text{ pg-TEQ/kg/day}$ の摂取と報告されている。今ダイオキシンの汚染が懸念されているが、日本人が摂取しているダイオキシンのほとんどは食品からと推定されている。

図7はごみ焼却炉からの排ガス中のダイオキシン濃度と、その炉の周辺の最大着地濃度地点に住む人へのダイオキシン摂取量の関係を、最悪ケースの場合を想定して示している。最悪の条件とは、ごみ焼却炉から排出したダイオキシン類は分解しないで、最大着地濃度地点には20万倍だけ希釈され、呼吸中のダイオキシン類は100%吸収され、さらにその地点で収穫される農作物のみを摂食している、と仮定して呼吸から摂取している量の約32倍のダイオキシン類を摂取していると仮定した暴露量の推定である。この図から分かるように、ごみ焼却炉の寄与を考慮しても排ガス濃度が 80 ng-TEQ/Nm^3 以下であれば、食品中のダイオキシン濃度

として高山等のデータを使っても $\text{TDI } 10 \text{ pg-TEQ/kg/day}$ を満足し、食品中のダイオキシン濃度として環境庁の調査データを使えば、環境庁の示したリスク評価指針値 5 pg-TEQ/kg/day をも満足することが分かる。いずれにしても、排ガス中の濃度が 10 ng-TEQ/Nm^3 程度であればごみ焼却の寄与は極めて小さいことが分かる。

図8は排ガス中のダイオキシン類濃度が 80 ng-TEQ/Nm^3 である場合の最大着地点でのダイオキシン暴露を見積もったものである。その場合でも、ごみ焼却炉によるダイオキシン類を呼吸から摂取する割合は、最大摂取量 10 pg-TEQ/kg/day の約1%であることが分かる。

3.3 ダイオキシンに対するリスクマネジメント

リスクアセスメントの結果とその他諸々の事情を考慮して、行政施策を行うのがリスクマネジメントである。「健康上の規制としては 80 ng-TEQ/Nm^3 が出たが、最新の技術を使えば全連続炉で 0.1 ng-TEQ/Nm^3 まで低減できる」という情報もあり、1990年に出されたガイドラインの見直しではその方向で検討された。

その結果、ダイオキシン削減の恒久対策として、連続運転を行う焼却炉では 1 ng-TEQ/Nm^3 (旧ガイドライン適用炉では 0.5 ng-TEQ/Nm^3)、間欠運転を行う焼却炉では 5 ng-TEQ/Nm^3 程度まで排出濃度を削減できるとしている。また新設の全連続炉におけるダイオキ

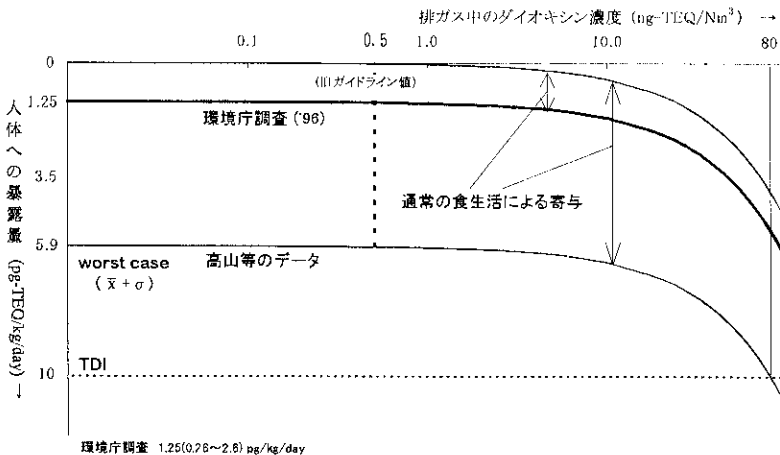


図7 ごみ焼却炉からのダイオキシン濃度と最大着地濃度地点での摂取量

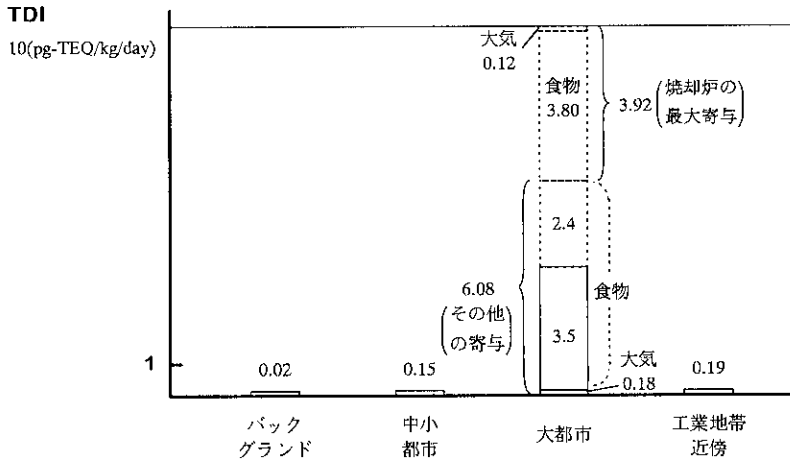


図8 大気及び食品からのダイオキシン摂取量
(排ガス中のダイオキシン類濃度80ng-TEQ/Nm³, 最大着地濃度の場合)

シン類の排出濃度を0.1ng-TEQ/Nm³以下とすることを基準としている。

ダイオキシンの発生源は、火災事故や山火事、色々な物の燃焼、漂白、化学物質の製造に伴う副産物等、多岐にわたっており、環境中には微量ではあるがどこにもある化学物質である。たばこの煙、種々の食品にも含まれている。昔から山火事等によるダイオキシンの発生があり、それらのダイオキシンはバックランドとして環境中に存在し、蓄積していると考えられる。このような化学物質の対策としては、有害化学物質トータルで管理していかなければならない。しかも健康保全には、ガン対策だけを取りあげても、ガンの発生を少なくする、ガンを早期に発見し治療する、といった総合的対応が求められる。ごみ焼却炉のダイオキシン発生をあるレベル以下に削減するためには、コストが膨大になると予測されるが、リスク削減の効果を評価してどこまで費用負担すべきか、合理的な判断が求められる。

図9は、横軸に排ガス中のダイオキシン濃度と、人への健康リスク及びリスク削減コストをイメージした図である。排ガス中の濃度が80ng-TEQ/Nm³まではTDI以内であるので健康リスクはないと考えられ、ダイオキシン排出濃度と健康リスクとの関係はカーブAで示される。ところが、情報が十分ない場合に抱く不安感からの健康リスク(ここで感覚健康リスクと呼ぶ)

をイメージしたカーブはBで示される。排ガス中の有害化学物質の削減コストをダイオキシン排出濃度との関係で示したのがカーブCである。ごみ焼却に伴うダイオキシンに係わる経済的負担と健康リスクの負担の合計R、R'を最少にする合理的な点を求めると、X_A*、X_B*が求められる。

環境負荷削減のためのコストをいくらかけても厳密な意味でリスクがゼロにならないものについて、効果のある削減対策を科学的アプローチで合理的に決定する方法や説得力ある情報伝達の方法を開発することが、私たちに課せられた課題といえよう。

4. おわりに

今回の検討で次のような点が要点であり、また残された課題といえよう。

- ① 都市ごみの焼却に伴ってダイオキシンが排出されていることが分かっている。そのダイオキシンの健康リスクが心配され、焼却炉がスムーズに整備されていない。ダイオキシンの発生の80~90%が都市ごみ焼却炉に由来するという報告もあり、今回のダイオキシン類削減プログラムが公表された。それによると、10年後には98%削減され、現在の50分の1になるという積極的な方針が示された。
- ② 排ガスのダイオキシン濃度が80ng-TEQ/Nm³以下であれば、安心といわれるTDI 10pg-TEQ/kg/

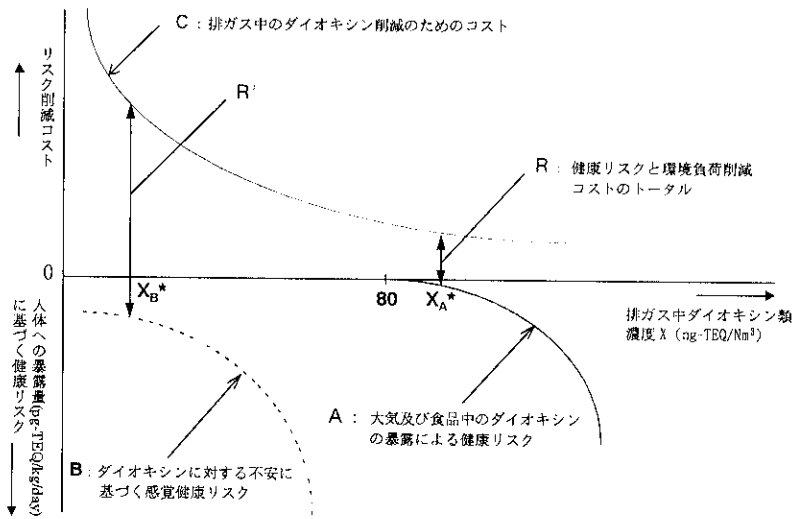


図9 リスクとコストを考えた合理的な環境保全レベル

day,あるいは環境庁の健康リスク評価指針値5pg-TEQ/kg/dayをクリアし、ごみ焼却炉は安全といえる。いわんや、今回の取組で間欠運転を行う焼却炉で示されている5ng-TEQ/Nm³程度であれば、ダイオキシンの摂取量に占めるごみ焼却の寄与はほとんど無視できるレベルになると考えられる。今後も健康保全の観点からごみ焼却施設の整備は必要であり、ごみ焼却による健康リスクは非常に小さいと言える。

- ③ ダイオキシンの人への曝露は、現在でも約97%は食品経由であることが分かっている。したがって、ごみの焼却炉におけるダイオキシン排出濃度を削減しても、ダイオキシン摂取量が短期的に低減されるとは考えられない。食品中に含有されるダイオキシンが何に起因するのかについて、動態調査が待たれる。
- ④ ダイオキシン発生のほとんどを占めると言われるごみ焼却炉からのダイオキシン類を抑えた後は、他の発生源についての検討が必要と思われる。
- ⑤ 一般市民が抱えているダイオキシン類に対する健康リスクの心配は、定量的なデータに基づくものではない。これは色々な情報に基づく感覚的なもので、これを「感覚健康リスク」と名付けた。ダイオキシン排出を削減するための経済的負担と、ダイオキシ

ンによる健康リスクとの両面から見た合理的な排出削減プログラムが求められる。そのためには、削減技術の開発と曝露に伴う健康リスクを定量的に見積もるリスクアセスメントが重要な作業となる。その結果を関係者に知らせ、感覚リスクを科学的に見積もったリスクに近づける必要がある。

- ⑥ 以上のようなことから、廃棄物対策としては、発生源で限りなく減量し、住民参加型のリサイクルを促進し、適切な環境リスク削減に基づく中間処理を行い、残渣を適切に最終処分するという基本的なアプローチに基づいた廃棄物戦略のもとに、市民にとって常に望ましい廃棄物処理体系を構築することが重要である。
- ⑦ 今後も、廃棄物処理に伴う環境リスク、健康リスク削減に関する調査・研究を行い、その成果を廃棄物行政施策等に活かすことが重要である。
- ⑧ 廃棄物行政において、健康リスクに適切な対応ができるように、それぞれの場に廃棄物に関する専門家が必要とされ、その養成が急務である。
- ⑨ 今回は、都市ごみの焼却に伴うダイオキシン排出についての健康リスクについて検討したが、同じ焼却でも大気汚染についてはダイオキシン以外の有害化学物質の排出、例えば塩化水素、NO_x、SO_x、あるいは重金属の健康リスクを総体として削減するプロ

グラムが求められる。また最終処分に伴う浸出液の健康リスクについても同様な検討が行われうるが、今回は触れなかった。

- ⑩ 健康の増進のために結果として排出される廃棄物を適正に処理することによって健康を保全し、トータルとしての健康を見据えた取り組み、また住民からもそのような見方で、行政と住民とがパートナーシップで施策を選択していくことが求められる。

注

TEQ: Toxic Equivalent (毒性等量)

(ダイオキシン類それぞれの同族体の毒性を2,3,7,8-TCDDに換算して合計したもの)

ng: ナノグラム (1gの10億分の1の量, 10^{-9} g)

pg: ピコグラム (1gの1兆分の1の量, 10^{-12} g)

参考文献

- 1) 厚生省: ダイオキシンのリスクアセスメントに関する研究班 中間報告書 (1996.6)
- 2) 環境庁: ダイオキシンリスク評価検討会中間報告 (1996.12)
- 3) 厚生省: ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン —ダイオキシン類削減プログラム— (1997.1)
- 4) 高山幸司, 宮田秀明, 青笹 治, 味村真弓, 櫻本 隆: 日本における食事経由のダイオキシン関連物質の摂取量, 食品衛生学雑誌 Vol.32, No.6, pp.525-532 (1991)
- 5) 田中 勝: 廃棄物学入門, 中央法規出版 (1993)