

特集：大規模災害に備えた公衆衛生対策のあり方

< 総説 >

大規模災害において想定される保健医療福祉の課題

— 感染症の観点から —

押谷仁, 神垣太郎

東北大学大学院医学系研究科微生物学分野

Risk of infectious disease outbreak after major natural disasters

Hitoshi OSHITANI, Taro KAMIGAKI

Department of Virology, Tohoku University Graduate School of Medicine

抄録

大規模災害後には被災地の衛生状態の悪化や避難所の過密状態など環境要因が変化することにより、感染症の流行が起きるリスクが高まる。通常、大規模災害発生後1週間程度から感染症流行への懸念が強調されることが多い。しかし、実際に大きな被害をもたらすような感染症の流行が起きることはむしろまれである。したがって感染症発生リスクを適切に評価し、感染症対策を実施していくことが必要となる。また、感染症の流行を早期に検知し、適切な対応をすることが被害の拡大を抑制するために必要となる。早期検知には効果的なサーベイランスシステムが機能していることが条件となるが、災害後の困難な環境の中でサーベイランスシステムを構築することは容易ではない。通常、このような場合には症候群サーベイランスが行われるが、症候群サーベイランスには利点だけでなく問題点もあり、大規模災害後に構築すべき最適なサーベイランスについては、今後の検討が必要である。

2011年3月に発生した、東日本大震災後にも感染症の流行が懸念されていた。大きな健康被害をもたらすような流行は幸いなかったが、インフルエンザやノロウイルスなどの流行はいくつかの避難所でも見られていた。東日本大震災の際にも症候群サーベイランスを基本としたサーベイランスが行われたが、その実施は遅れ、最も感染症発生リスクの高いと考えられた3月11日の震災直後から3月下旬までは系統的なサーベイランスは実施されていなかった。症候群サーベイランスだけに頼るのではなく、医療チームなどさまざまな情報源から感染症に関する情報を系統的に整理できるようなイベントベースサーベイランスの有効活用も考えるべきであったと考えられる。さらに、感染症だけではなく公衆衛生全体の対応をする有効なシステムが東日本大震災以前には日本において確立していなかった。大規模災害は今後も起こることが想定されており、そのような感染症を含めた公衆衛生対応のシステムを早急に確立することが求められている。

キーワード：感染症, 流行, 自然災害, サーベイランス, 公衆衛生

Abstract

A risk of infectious disease outbreak increases after natural disasters due to deteriorating

連絡先：押谷仁

〒980-8575 仙台市青葉区星稜町2-1

2-1, Seiryomachi, Aoba-ku, Sendai, Miyagi, 980-8575, Japan.

Tel: 022-717-8210

Fax: 022-717-8212

E-mail: oshitanih@med.tohoku.ac.jp

[平成25年6月17日受理]

environmental factors such as poor hygiene and congestion in evacuation centers. A concern about infectious disease outbreaks is raised usually about one week after a disaster. However, major outbreaks with a devastating health impact after a natural disaster are relatively rare. Therefore it is required to implement appropriate control measures against infectious diseases based on a proper risk assessment. It is also necessary to detect potential outbreaks as early as possible to minimize the impact of infectious disease outbreaks. Effective surveillance should be established for early detection of outbreaks, but it is not easy to establish such a system in disaster settings. Syndromic surveillance is often used in such settings, but there are pros and cons for syndromic surveillance and alternative approach should also be considered as infectious disease surveillance after natural disasters.

There were some concerns about infectious disease outbreaks after the Great East Japan Earthquake, which occurred in March 2011. Although there were no major outbreaks in affected areas, there were some outbreaks of influenza and norovirus in evacuation centers. Syndromic surveillance was also implemented after the Great East Japan Earthquake. But it was implemented in a later stage, and no surveillance was functioning between March 11 and end of March, when a risk of infectious disease outbreaks was highest. Even-based surveillance, which utilizes the information from various sources such as emergency medical teams should have been considered. Moreover, there was no established public health response systems when the Great East Japan Earthquake occurred, which hindered early public health responses including those for infectious diseases. There is an urgent need to establish such a public health response system in Japan.

keywords: infectious disease, outbreak, natural disaster, surveillance, public health

(accepted for publication, 17th June 2013)

I. はじめに

大規模な自然災害後には、被災地での衛生状態が悪化することや多くの被災者が避難所などの狭い空間での生活を余儀なくされることなどから感染症の流行の危険性が高まることが考えられる。メディアなどではこの危険性が誇張して伝えられることが多いが、実際に大規模な感染症の流行が起きることはむしろまれである [1]。大規模災害後には感染症のリスクをきちんと評価し、感染症への対応にあたる必要がある。また、早期の段階から感染症の発生状況をモニタリングするサーベイランスを立ち上げていくことも、正しい感染症への対応をするために必須である。

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、その被害が非常に広い範囲に及んだこと、医療機関や行政機関も被災したことなどにより、支援がすべての被災地に行き届くまでに相当の時間を要してしまった。また、感染症の発生状況をモニタリングするためのサーベイランスも初期段階にはほとんど機能しなかった。今後も、日本においては大規模災害が起こることは確実であり、大規模災害発生時の感染症対応の体制を見直していく必要がある。

II. 自然災害と感染症

1. 自然災害発生後の感染症のリスク

感染症の疫学や病態を規定する重要な要因として3つ

の因子がある。図1に示したような、微生物側の因子、宿主因子、環境因子である。自然災害後に発生する感染症は通常は被災地に以前から存在している微生物によるものであり、通常は微生物側の要因が自然災害により大きく変化することはない。ハイチでは、それまで長い間コレラの流行が起きていなかったが、2010年1月に起きたハイチ大地震の9か月後にコレラの大規模な流行が発生し、その後も流行が継続し2012年10月までに604,634例の感染者、329,697例の入院例、さらには7436例の死亡が確認されている [2]。これはコレラの原因菌である *Vibrio cholerae* が、おそらく派遣された国連軍の兵士によって新たに持ち込まれたために大規模な流行が起きた

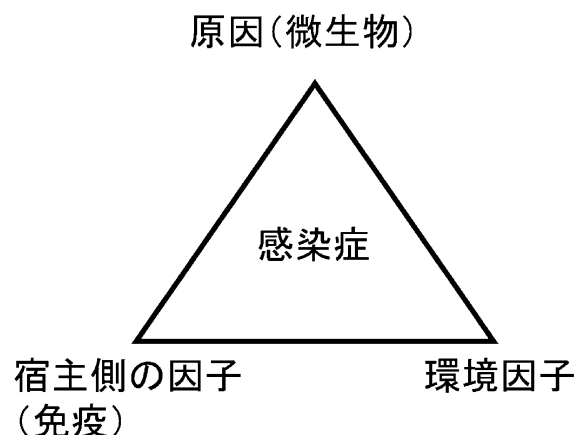


図1 感染症の病態・疫学を決定する3つの因子

と考えられている [3]。この場合は自然災害を契機として微生物側の要因が変化したことによる流行であったことになる。しかし、このように自然災害発生後に被災地に、それまでなかった微生物による流行が発生するということはまれであり、微生物側の因子は自然災害によって大きく変わることは通常はない。自然災害後には、被災者に大きなストレスがかかることや栄養状態が悪化することなどから、宿主因子が感染症の発生に影響する可能性も考えられるが、このような自然災害後の宿主因子が実際の感染症の発生にどの程度影響しているかという明確なデータは存在しない。公衆衛生システム全体も大きな影響を受け、ワクチン接種率が低下し、集団の免疫レベルが低下するなどといったことの方が宿主因子としては重要であると考えられる。上記の3つの因子のうち、自然災害後の感染症の発生リスクに最も大きな影響を与えるのは、環境因子である。特に被災地では衛生状態が悪化すること、避難所などでは狭い空間に多くの被災者が密集して生活せざるを得ないことなどが感染症のリスクを高める結果となる。このように自然災害後の感染症の流行はほとんどの場合、自然災害の結果、二次的に起きる衛生状態の悪化などによって起こり、このような感染症の流行は被災後数日から数カ月以上経ってから起きる。

2. 自然災害に関連して起きる感染症

自然災害後に問題となる感染症をその感染経路別に一覧にしたものが表1である。自然災害後の感染症の流行として最も多く報告されているのは、水系感染症 (Waterborne Infection) の流行である [4]。下痢症の流行は、安全な飲料水や食物が確保できなくなること、トイレの衛生状態の悪化、手洗いなどができなくなり個人レベルでの衛生状態が悪化することなど環境因子の悪化によって主に起きる。途上国では自然災害後のコレラや赤痢の流行は深刻な問題である。自然災害後のウイルス性胃腸炎の流行としては2005年のハリケーン・カトリ

ナに関連して避難所で大規模なノロウイルスの流行が起きたことが報告されている [5]。A型肝炎などの流行も同じような要因で起きてくる可能性がある。日本ではほとんど問題になることはないが、東南アジアなどでは洪水後にレプトスピラ症の大規模な流行が起きることが多く報告されている [6]。空気感染 (Airborne Infection) や飛沫感染 (Droplet Infection) として起こる呼吸器感染症は、被災地の避難所などの密集した生活環境からその流行のリスクが上昇することが考えられる。また麻疹などは同じように密集した環境がリスクを上昇させるという以外に、災害により公衆衛生システムが機能しなくなりワクチン接種率が低下することによってもリスクが増大するということがあり得る [7]。節足動物媒介感染症 (Vector Borne Infection) も、しばしば自然災害後に問題となる感染症である。これは媒介昆虫が増加することや、マラリアなどの場合には被災者が非流行地域から流行地域に移動することによっても起こる [8]。また、創傷に関連する感染症 (Wound Infection) としては破傷風が大きな問題となる。さらに、2008年の四川大地震後には、創傷に関連した、*Clostridium perfringens*によるガス壊疽が多発したことが報告されている [9]。

3. 大規模災害と実際の感染症の流行

大規模災害後には感染症の流行のリスクが増大することがマスメディアなどを通して誇張して伝えられることが多い。当然、感染症の流行が起こるリスクはあり、実際に感染症の流行は多くの場合起こるが、通常の範囲を超えて大きな被害をもたらすような流行が起きることはむしろまれである。前述のハイチ大地震に伴うコレラの流行や、台風後のフィリピンでのレプトスピラ症の流行など、多くの死者を伴う流行も報告されているが、このような流行が起きることはそれほど多くはない。これは大規模災害後には国内外から人的・物的支援が迅速に提供され、感染症対策を含めた公衆衛生対策が実施される

表1 自然災害後に問題となる感染症

感染経路	主な疾患	自然災害に伴いリスクが増大する理由
水系感染 (Water Borne Infection)	コレラ, 赤痢, ノロウイルス, A型肝炎, E型肝炎, レプトスピラ症	密集した生活環境 安全な飲料水の確保ができない 洪水などによる環境汚染の増大 手洗いなどができないことによる個人衛生 (Personal Hygiene) の低下
空気感染・飛沫肝炎 (Airborne / Droplet Infection)	インフルエンザ, RSウイルス, 肺炎球菌, インフルエンザ菌, 麻疹, 結核, 髄膜炎菌	密集した生活環境 手洗いなどができないことによる個人衛生 (Personal Hygiene) の低下 ワクチン接種率の低下 (麻疹など) 宿主の免疫の低下
節足動物媒介感染症 (Vector Borne Infection)	マラリア, デング, 日本脳炎, ツツガムシ病	媒介動物の増加 密集した生活環境 非感染地域から感染地域への人の移動
創傷にともなう感染症 (Wound Infection)	破傷風, 黄色ブドウ球菌, 連鎖球菌, 嫌気性菌	災害に伴う受傷 創傷の処置の遅れ

ことにより、多くの場合感染症の流行が未然に防がれているためであると考えられている [1]。むしろ、そのような感染症対策を実施することが非常に困難な内戦を伴うComplex Emergencyの方が大きな被害をもたらす感染症の流行が起きるリスクが高い [1]。このような例としては、ルワンダからの難民キャンプで1994年に起きたコレラの流行 [10] や南スーダンで2004年に起きた麻疹の流行などがある [11]。

III. 東日本大震災と感染症

1. 東日本大震災の際の被災地の状況と感染症発生のリスク

東日本大震災後にも感染症の発生が報告されているが、

初期の段階に発生したレジオネラ症や破傷風など地震や津波に直接関連した感染症を除くと、その多くは被災地における環境の悪化がその発生に関与していたと考えられるものであった。東日本大震災は、近年の日本で経験したことのないような災害であった。被災地域が非常に広範に及んだことから、被災後かなりの期間にわたり十分な支援の行き渡らない被災地が存在していた。そのため極度に衛生状態の悪化した避難所も見られていた。特に断水が長く続いたことにより水洗トイレが使えない、手洗い用の水が確保できないなどの問題が多くの被災地に共通の問題であった (写真1, 2)。また非常に多くの被災者が津波により住むべき家を失ったことから、多くの避難所で狭い空間で多くの被災者が生活するという状況が続いていた (写真3)。このため当初から感染症



写真1 避難所に設置された手洗い用の水



写真2 避難所に設置された仮設のトイレ

の流行の発生が危惧されていた。

しかし、後述のようにこの時点で感染症の発生状況をモニタリングできる十分なシステムは機能していなかった。このため我々の教室（東北大学大学院医学系研究科・微生物学分野）では仙台市およびその周辺でのインフルエンザの発生状況をモニタリングすべく独自の活動を、3月17日から開始した。仙台市急患センター・東北大学病院・仙台市内の開業医の協力を得て、インフルエンザの疑われる患者からの検体を採取するとともに避難

所などに派遣された医療チームにも検体の採取を依頼した。この結果、震災直後に仙台市とその周辺で流行しているインフルエンザウイルスはその大半がA(H3N2)であることがわかった（表2）[12]。震災前の2011年1月から2月にかけては2009年にパンデミックを起こしたA(H1N1)pdmが宮城県でも流行の主体であったが、それがA(H3N2)に移行していたことを示すものである。このことはインフルエンザのリスクアセスメントをする上で重要な情報であった。A(H1N1)pdmは感染の主体が



写真3 避難所の状況

表2 仙台市およびその周辺での東日本大震災後のインフルエンザの検出

Date	Viruses detected			Samples collected
	A(H3N2)	A(H1N1)pdm	B	
11th week (3/14-3/20)	22	1	2	60
12th week (3/21-3/27)	23	0	0	28
13th week (3/28-4/3)	20	0	4	27
14th week (4/4-4/10)	18	0	1	25
15th week (4/11-4/17)	9	0	9	19
16th week (4/18-4/24)	4	0	15	21
17th week (4/25-5/1)	12	0	49	72
18th week (5/2-5/8)	4	0	8	16
19th week (5/9-5/15)	0	0	4	7
20th week (5/16-5/22)	0	0	0	2
Total	112	1	92	277

若年層であり高齢者の感染は少ないことがわかっていたが、A(H3N2)は高齢者が重症化しやすいウイルスとして知られている。東日本大震災の被災者の多くは高齢者であり、A(H3N2)の大規模な流行が被災地で起きると高齢者を中心に大きな被害をもたらすような流行につながる可能性があった。しかし我々が行ったサーベイランスでも断片的な情報しか得られなかった。しかし3月20日前後の断片的な情報から、A(H3N2)によるインフルエンザの流行は宮城県南部を中心に起きている可能性が高いことがわかってきた。このため宮城県の依頼を受けて、県南部の被災地である岩沼市から亘理町・山元町に至る地域のインフルエンザの状況の調査を3月23日に行った。この結果、福島県に接した山元町の避難所で特にインフルエンザの流行が見られることがわかった。山元町の流行の調査を行い、5つの避難所で総計105名の感染者が確認された(図2)。流行は3月18日から始まり、次々と異なる避難所に波及していったことがわかる。ほとんどの避難所で初発例(Index case)は比較的若い成人男性であった。これは支援者など外部の人との接触の機会が多かった成人男性がまず感染し、その後感染が避難所に広がっていった可能性を示唆するものである。

東日本大震災後の感染症の状況を、被災後の時期別にまとめると以下ようになる。まず、被災後1週間程度までは急性呼吸器感染症などが急増していたことがわかっているが、これは特定の感染症の流行というよりは暖房もない避難所などで生活をしていったという、被災直後の被災地の厳しい環境のためであったと考えられる。被災後1週間目ごろから一部の避難所でインフルエンザやノロウイルスといった感染症の流行が見られるようになる。これは、この頃より一部の避難所の衛生状態が悪化していったこと、支援者がこれらの感染症を避難所などに持ち込んでしまったことが関連していると考えられる。このような状況は被災後3-4週目にあたる4月上

旬まで続いていた。この時期が最も感染症流行の危険性が高かった時期であったと言える。その後、4月上旬以降は衛生状況もほとんどの避難所で改善していき、感染症の流行のリスクは通常時と大きく変わらない状況になっていたと考えられる。

2. 東日本大震災後の宮城県における感染症サーベイランス

感染症の流行に適切に対応するためには、まず感染症の流行をできるだけ早期に検知する必要がある。感染症サーベイランスの目的の1つに、この流行の早期検知とことがある。感染症の流行のリスクが増大する自然災害後にも、被災地での感染症の発生状況をモニタリングするためのサーベイランスシステムをできるだけ早期に立ち上げる必要がある[4]。

日本においては平常時には、インフルエンザなどのモニタリングには定点サーベイランスが行われている。この定点サーベイランスは東日本大震災後の被災地では全く機能しなかった。これは定点である医療機関やサーベイランスを行う保健所・衛生研究所なども被災したこと、サーベイランス情報を送るためのインターネットやファックスなどの情報網も寸断したこと、医療機関を受診するための手段も失われたことなどがその原因である。これに代わる感染症モニタリングシステムとして宮城県では避難所サーベイランスが3月18日から行われていた。

まず3月18日に立ち上がった初期避難所サーベイランスは、政令指定都市である仙台市を除く34の市町村を対象として、3月18日から5月13日まで行われた。震災早期に稼働したサーベイランスであり、途中に報告形式に変更が加えられた。3月18日から4月3日と、4月4日から5月13日までは報告の頻度と報告された感染症の項目が違うので、別々に説明する。

3月18日から4月3日までは、各避難所の避難所名、

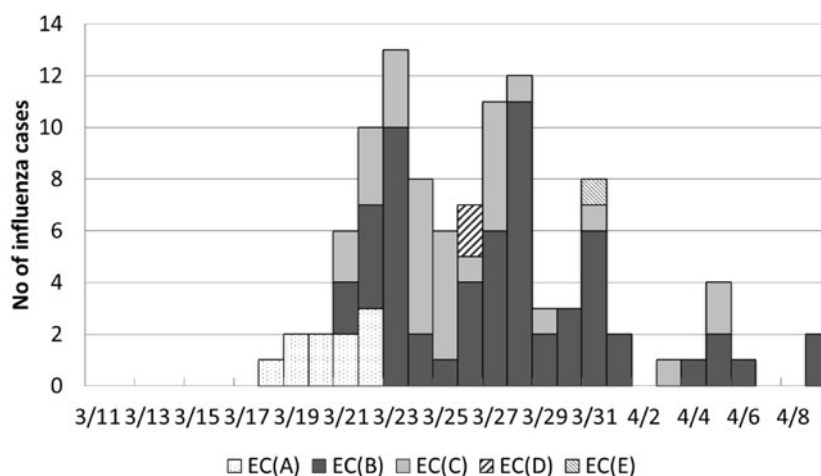


図2 宮城県山元町の避難所でのインフルエンザの流行曲線
*EC(A-E)は5カ所の異なる避難所を示す

収容人数, 報告者の名前と職種, 急性呼吸器感染症と急性消化器感染症の新規患者数および累積患者数が2つの区分(中学生以下, 高校生以上)に分けられて報告され, あわせてその他の特記事項が報告された。この報告は各市町村でまとめられた後に, 県で最終的な集計がなされたが, 避難所で報告ができる人的な余裕がない場合は, 保健所職員や宮城県の職員あるいはそれぞれの市町村職員などによる巡回指導の際に報告書を作成し, それが県と一緒にまとめられた。報告頻度は毎日と定められていた。

これに対して4月4日から5月13日までに報告は, 各避難所より報告される項目としては上記のものとはほぼ一緒であるが, 急性呼吸器感染症, インフルエンザ, そして急性呼吸器感染症の新規患者数のみが報告された。報告形態は毎日から毎週に変更され, 参加する全避難所が一週間ごとに, その週に発生した患者の数を報告する形に変わっている。その報告は保健所ごとに統一フォーマットを利用して自動計算された累積患者数とともに集計された。報告頻度としては1週間毎の報告であったため, 参加した避難所の割合が高かった。

これに対して5月10日から行われた, 後期避難所サーベイランスは, 5月10日から11月6日まで行われ, 感染症のモニタリングを主目的としたサーベイランスであり, 感染症研究所が作成したフォーマットに基づくものであった。このシステムは, 消化器症状, インフルエンザ, 呼吸器症状, 発疹, 神経症状, 皮膚症状, 創傷関連感染, 黄疸, 死亡の9つの症候群を報告する症候群サーベイランスを基本としていた [13]。このサーベイランスには,

27市町村の256避難所が参加した。各避難所が直接インターネットを使って感染研に報告できるプログラムが作成され使われたが, インターネットが使えない避難所はファックスで保健所に報告し, 保健所がインターネット入力を代行する形でデータが収集された。4月の宮城県サーベイランスと違って, 避難所一つ一つが自発的に参加するようになっており, 報告頻度も避難所によって毎日, 毎週, 随時とまちまちであった。

図3に3月18日から4月3日までに行われた初期サーベイランスの結果のうち3月31日までのデータを示す。呼吸器感染症の報告数および避難所あたりの報告数は3月25日および3月26日にピークを迎えており, その後3月下旬にかけては急速に患者数が減少していたことがわかる。

3. 自然災害後の感染症サーベイランスのあり方について

前項で見えてきたように, 東日本大震災後には感染症流行のリスクが最も高く, 感染症サーベイランスのニーズの最も高かった被災直後から被災後3-4週目にまでの期間は, 本格的な感染症サーベイランスは機能していなかったことになる。自然災害もその被害の程度や範囲などが大きく異なり, 東日本大震災の経験だけから今後の感染症サーベイランスを考えていくことには問題もあるが, 東日本大震災の経験から学ぶべき教訓について考えていきたい。

自然災害後のサーベイランスとしては, 一般に症候群サーベイランス (Syndromic Surveillance) が行われる

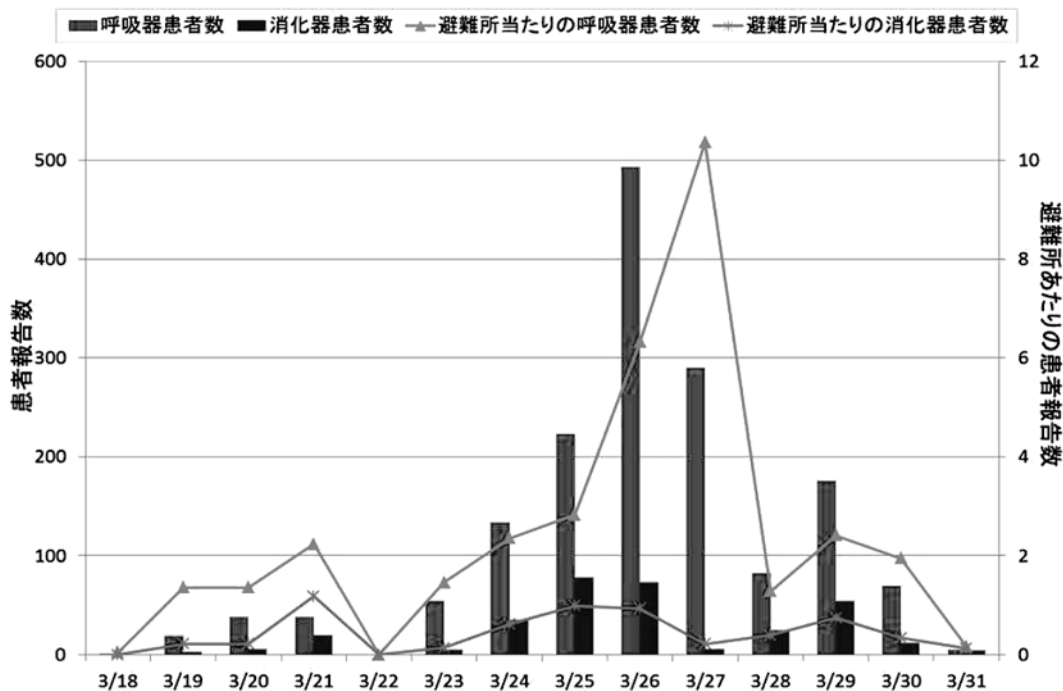


図3 宮城県における東日本大震災後の初期サーベイランスにおける疫学週ごとの症候群別患者報告数の推移 (3月18日~3月31日)

ことが多い [14]。例えばインド洋大津波の際にも症候群サーベイランスが行われ、流行の検知などに一定の役割を果たしたことが報告されている [15]。東日本大震災後に感染症研究所が立ち上げたシステムも基本的には症候群サーベイランスである。症候群サーベイランスは高度な専門的知識を必要としないこと、検査を必要としないことなどから、迅速に感染症の流行を検知するためには有用な方法であり、自然災害後だけでなく、オリンピックなどの大規模なイベントの際や、バイオテロに対するサーベイランスとして使われてきている [16, 17]。しかし、症候群サーベイランスにもいくつかの欠点もある。特に、自然災害後の避難所で行う症候群サーベイランスとしての欠点としては、その運用のためにはある程度の準備期間を必要とすること、ファックスやインターネットといった報告のための報告手段を必要とすること、避難所全体の感染症の発生状況を把握するためには避難所の担当者が相当の時間を必要とすることなどが問題となる。

実際に感染症研究所が症候群サーベイランスのシステムを本格的に立ち上げたのは4月に入ってからであり、その周知にさらに時間を要してしまっていた。症候群サーベイランスを有効に活用するためには、災害が発生する前にシステムが確立されているべきであったと考えられる。さらにその上で保健所や市町村の担当者に対してのトレーニングなども事前に行われるべきであった。また宮城県では被災地域が広範におよび、非常に多くの避難所があったという問題もあった。宮城県内だけで最大で1200ヵ所以上の避難所があり、その多くは小規模の避難所であり、保健師や看護師といった医療専門職が常駐していない避難所がほとんどであった。宮城県でも津波により壊滅的な被害を受けた沿岸部からの被災者を受け入れていた内陸部の避難所では医療専門職が常駐している避難所も多く、症候群サーベイランスの運用も比較的スムーズに行われた。一方で被災地に点在する小規模な避難所が多かった沿岸部では症候群サーベイランスを実施することは困難であった。また、症候群サーベイランスを実施するにあたっての、担当者の負荷も十分に考慮する必要がある。避難所の運営主体は市町村であり、避難所での症候群サーベイランスを実施した場合、被災地の市町村の保健師が、通常その運用を担当することになる。しかし、被災地の保健師は非常に多くの仕事を抱え疲弊しきっており、新たなサーベイランスを実施することが困難な状況であった。このことが宮城県で症候群サーベイランスの運用が遅れた大きな理由であった。このような状況下で症候群サーベイランスを実施するのであれば、それを担当する人員の応援派遣なども考慮されるべきであったと考えられる。

それでは被災後早期の段階に感染症をモニタリングするためのシステムとしては他にどんなものが考えられるのであろうか。感染症流行の早期警戒システム (Early Warning System) として近年新たに考えられている概念として、イベントベースサーベイランス (Event-base

Surveillance) という考え方が [18, 19]。疾病サーベイランスや症候群サーベイランスといったCase-base SurveillanceあるいはIndicator-base surveillanceでは患者の数を数えることを基本としているのに対して、イベントベースサーベイランスでは流行を示唆するような事象 (イベント) が起きている場合に報告することを基本としている。例えば症候群サーベイランスでは感染性胃腸炎の患者が何人いるかということ報告するのに対して、イベントベースサーベイランスでは感染性胃腸炎の集積があるということ (正確な患者数は問わない) を迅速に報告することで流行の早期検知を図ろうとするものである。

東日本大震災の際には、阪神・淡路大震災の教訓から緊急医療チームを早期に派遣する体制は整っており、震災後数日以内にはほとんどすべての被災地に医師を中心とする医療チームが派遣されていた。多くの場合、医療チームはインフルエンザの迅速診断キットなども持参しており、被災地での感染症の発生状況についても相当量の情報を把握していた。例えば、石巻地区では石巻日赤病院が中心となり、避難所のアセスメントを早期の段階から行っており、その中にはインフルエンザなどの発生状況についての項目も含まれていた。問題はこのような感染症の情報が感染症対策にあたる行政側で解析し十分に活用することができなかったということである。これ以外にも、報道機関や被災地で早期から活動していた医療チーム以外の支援団体も、感染症の状況を把握できるような情報を持っていたはずである。このようなさまざまな情報源からの情報の中から感染症に関わる情報を拾いだし、流行が起きている可能性がある場合にはそれを確認し (Outbreak Verification) 必要な対応をしていくというのがイベントベースサーベイランスの基本となる。少なくとも被災直後の症候群サーベイランスが立ち上がるまでの感染症モニタリングの空白を埋めるためにはイベントベースサーベイランスを活用することが必要になる。最近、広く使われるようになり東日本大震災の際にもその有用性が示されたTwitterなどの新たな情報伝達手段も、自然災害後の感染症モニタリングに有用である可能性がある。

症候群サーベイランスを含めて東日本大震災後に行われた感染症サーベイランスのほとんどは避難所のみを対象にしていたが、それで十分であったのかという問題もある。被災直後は被災者の多くが避難所で生活していたが、ライフラインが回復するに従い多くの被災者が自宅に戻っていた。宮城県でも最大で3月14日に320,885人に達した避難所の被災者数も3月31日は71,363人までに減っていることがそのことを示している。東日本大震災後のサーベイランスはそのほとんどが避難所のみを対象としており、このような在宅被災者の状況はほとんどモニタリングされていなかった。実際に多くの被災者が自宅に戻っていた4月以降には避難所サーベイランスを並行して、在宅被災者を含めた被災地全体の感染症の状況を把握できるようなサーベイランスも考慮するべきで

あったと考えられる。具体的には、この時期には被災地でも診療所の機能が回復してきているか、機能する診療所のないところでは仮設診療所や救護所が開設されていた。このような在宅被災者を含めて広く診察を行っている医療機関を定点として通常の定点サーベイランスに近いサーベイランスを立ち上げることは可能であったはずである。医師が診察を行い、迅速診断キットなども使える状況を考えてとかなり精度の高いサーベイランスができた可能性がある。

IV. 東日本大震災の際の感染症を含めた公衆衛生全体の対応

阪神・淡路大震災の経験に基づき、大規模自然災害の際の緊急医療支援に関する体制はかなりの程度整備されており、東日本大震災でもこの体制が有効に機能し、緊急医療支援は早期の段階から広い地域で行われていた。しかし、地震による家屋の倒壊などが被害の主体であった阪神・淡路大震災と異なり、津波がその被害のほとんどを引き起こした東日本大震災では外傷などの救急医療を必要とする被災者はそれほど多くなく、避難所での高齢者への対応や衛生状態の悪化など公衆衛生上の課題が早期の段階から大きな問題であった。しかし、このような公衆衛生上の課題に対応するシステムが十分に整備されていなかった。特に、市町村や保健所といった本来公衆衛生の対応を担うべき機関が被災した地域では誰が公衆衛生対応を担うのかという根本的な問題があった。このように保健衛生システム全体が完全に麻痺してしまうような事態は世界的に見るとそれほどまれではない。そのような事態への対応をまとめた世界保健機関 (WHO) のガイドラインも存在する [20]。このガイドラインに書かれている基本は、早期の段階で迅速評価 (Rapid Assessment) を行い、それに基づいて短期および中長期的な計画を作成し、それを実施することにある。迅速評価は限られた情報しか収集できない場合もあり、対応を実施していく中で新たな課題が出てくることもよくあることである。このため評価 (アセスメント) はその後も、継続して行う必要がある。このような系統的な評価・計画・実施といったサイクルが十分に機能しなかったことが東日本大震災に対する公衆衛生対応の大きな問題であった。東日本大震災のような大規模な災害の際の公衆衛生対応の体制を早急に構築していく必要がある。

参考文献

- [1] Watson JT, Gayer M, Connolly MA. Epidemics after natural disasters. *Emerg Infect Dis.* 2007;13:1-5.
- [2] Barzilay EJ, Schaad N, Magloire R, Mung KS, Boncy J, Dahourou GA, et al. Cholera surveillance during the Haiti epidemic—the first 2 years. *N Engl J Med.* 2013;368:599-609.
- [3] Chin CS, Sorenson J, Harris JB, Robins WP, Charles RC, Jean-Charles RR, et al. The origin of the Haitian cholera outbreak strain. *N Engl J Med.* 2011;364:33-42.
- [4] Kouadio IK, Aljunid S, Kamigaki T, Hammad K, Oshitani H. Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2012;10:95-104.
- [5] Centers for Disease C, Prevention. Norovirus outbreak among evacuees from hurricane Katrina—Houston, Texas, September 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2005;54:1016-8.
- [6] Amilasan AS, Ujiie M, Suzuki M, Salva E, Belo MC, Koizumi N, et al. Outbreak of leptospirosis after flood, the Philippines, 2009. *Emerg Infect Dis.* 2012;18:91-4.
- [7] Kouadio IK, Kamigaki T, Oshitani H. Measles outbreaks in displaced populations: a review of transmission, morbidity and mortality associated factors. *BMC Int Health Hum Rights.* 2010;10:5.
- [8] Centers for Disease C, Prevention. Malaria acquired in Haiti - 2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2010;59:217-9.
- [9] Wang Y, Hao P, Lu B, Yu H, Huang W, Hou H, et al. Causes of infection after earthquake, China, 2008. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(6):974-5.
- [10] Siddique AK, Salam A, Islam MS, Akram K, Majumdar RN, Zaman K, et al. Why treatment centres failed to prevent cholera deaths among Rwandan refugees in Goma, Zaire. *Lancet.* 1995;345:359-61.
- [11] Centers for Disease C, Prevention. Emergency measles control activities—Darfur, Sudan, 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2004;53:897-9.
- [12] Tohma K, Suzuki A, Otani K, Okamoto M, Nukiwa N, Kamigaki T, et al. Monitoring of influenza viruses in the aftermath of the Great East Japan earthquake. *Japanese Jpn J Infect Dis.* 2012;65:542-4.
- [13] 国立感染症研究所感染症情報センター：被災地・避難所における感染症発生情報の探知支援システムに関して (関係自治体・保健所の皆様への情報提供)。2011。
<http://idsc.nih.go.jp/earthquake2011/IDSC/20110421sisutemu.html> (accessed 2013-6-16)
- [14] Hope K, Merritt T, Eastwood K, Main K, Durrheim DN, Muscatello D, et al. The public health value of emergency department syndromic surveillance following a natural disaster. *Communicable diseases intelligence.* 2008;32:92-4.
- [15] Rapid health response, assessment, and surveillance after a tsunami—Thailand, 2004-2005. *MMWR.*

- 2005;54:61-4.
- [16] Harcourt SE, Fletcher J, Loveridge P, Bains A, Morbey R, Yeates A, et al. Developing a new syndromic surveillance system for the London 2012 Olympic and Paralympic Games. *Epidemiol Infect.* 2012;140:2152-6.
- [17] Bravata DM, McDonald KM, Smith WM, Rydzak C, Szeto H, Buckeridge DL, et al. Systematic review: surveillance systems for early detection of bioterrorism-related diseases. *Ann Intern Med.* 2004;140:910-22.
- [18] Nelson NP, Brownstein JS, Hartley DM. Event-based biosurveillance of respiratory disease in Mexico, 2007-2009: connection to the 2009 influenza A(H1N1) pandemic? *Euro Surveill.* 2010;15(30).
- [19] Keller M, Blench M, Tolentino H, Freifeld CC, Mandl KD, Mawudeku A, et al. Use of unstructured event-based reports for global infectious disease surveillance. *Emerg Infect Dis.* 2009;15:689-95.
- [20] World Health Organization. Guidance for health sector assessment to support the post disaster recovery process version 2.2. 2010.12.17. http://www.who.int/hac/techguidance/tools/manuals/pdna_health_sector_17dec10.pdf (accessed 2013-6-16)