

著者

Ronald Law フィリピン保健省 健康危機管理部門、フィリピン大学 公衆衛生学専攻
(マニラ、フィリピン共和国)

2.2.1 学習目的

災害の健康影響の評価に関連する以下の重要な要素を理解する。

1. 災害の健康影響の評価の重要性と妥当性。
2. 緊急時や災害時の健康への影響やリスクを特徴づける様々な指標。
3. 健康への影響を測定するために用いることのできるシステムおよび方法論。
4. 災害の健康影響の評価における課題と問題点。
5. これらの問題に対応するための戦略。

2.2.2 序論

2008 年から 2017 年の間に、国際データベースに登録された自然災害による災害によって、年平均で約 2 億人が被災、約 7 万人が死亡、1600 億米ドル以上の経済損失が生じた (1)。さらに 1 億 7200 万人が紛争 (conflict) の影響を受けている (2)。WHO は 2012 年から 2017 年にかけて、168 か国にて、新興 (new) または再興感染症 (re-emerging) の発生を含む 1200 件以上のアウトブレイクを記録した。2018 年、WHO は中東呼吸器症候群コロナウイルス (Middle East respiratory syndrome coronavirus, MERS-CoV) やエボラウイルス病 (Ebola virus disease) など、352 件の感染症イベントを確認した。

国際的な災害データは大規模な事象に焦点を当てる傾向があるため、健康、経済、社会、環境に大きな影響を与える多数の中小規模の事象が省かれているのが一般的である (2)。緊急事態や災害の影響を測定し、その原因や人々への影響を詳細に調査できるシステムを構築することは、緊急事態や災害のリスクとそれに伴う人体への影響をより低減するために必要不可欠なことである。

災害の健康影響 (health impact) の評価は、必要な対応の規模と範囲を決定し、運用上の「全体像 (big picture)」を定義するとともに、緊急のニーズの大きさを定量化し、対応が適切かつ適時であることを確認して進捗を評価し、異なる緊急事態や災害の間での比較を可能にするのに役立つ。疫学は、緊急時や災害時のリスクを軽減する上で不可欠な指標を測定、研究、使用するための、また、健康への影響やアウトカムの体系的な測定を促すための優れた基盤を提供する。疫学的手法は、被災者、特に社会的弱者の特徴を明確にし、その脆弱性 (vulnerability) と曝露 (exposure) を評価するために、また、影響を定量化し、緊急事態の前・中・後の公衆衛生介入に関するエビデンスを得るために用いることができる (2.1 章参照)。

緊急事態や災害に対する公衆衛生上の意思決定は、これらの事象によって予測される、あるいは実際の健康影響に関する情報に大きく依存している。したがって、健康影響を測定する能力は、災害・健康危機管理システムにおいて、不可欠な部分である。公衆衛生サーベイランス (public health surveillance)、疫学調査 (epidemiological investigation)、検査室検査 (laboratory testing)、その他の関連技術分野において公衆衛生部門が担う能力開発は、災害の健康影響の測定を支援し、これらの事象を適切に予防、準備、対応できるようにする上で極めて重要となる。

緊急事態や災害の影響を表す指標 (indicators) は、重要な研究分野である。このような指標は従来、人的被害や死者数、物的被害や重要インフラへの影響などの物理的影響、経済的損失による社会経済的影響などの観点から測定されてきた。表 2.2.1 は、自然ハザードによる突発的な災害の影響を、特に健康との関連で定量化するために使用できる指標を示している (2.4 章も参照のこと)。

2.2

表 2.2.1 自然ハザードによる災害の健康への突然の影響を定量化するために用いられる一般的な健康指標 (3)

影響 (Effect)	健康に関する指標 (Health indicators)	適用 (Application)
死者 (Death)	人口における死者数	災害の深刻度の大まかな評価
	年齢階層別の災害関連死者数	今後の災害・健康危機管理の計画に向けた社会的弱者の特定
	死者数および倒壊家屋数	建築構造物の安全性評価 災害前の地域における救助訓練の評価
	災害後の単位時間当たりの人口における災害関連死者数	地域の自立度評価
入院 (Hospital admission)	人口における負傷者数 (casualties)	災害前の予防・軽減・準備対策の評価 警報の適切性の評価
	入院理由の分布	救急医療の対応能力と救援ニーズの推定 緊急時に維持すべき重要な業務 (service) の特定
	病院の病床稼働率 (bed occupancy) および入院期間	医療施設と医療ニーズのモニタリング
	入院患者の避難元 (geographical origin)	野戦病院を含む支援物資のニーズアセスメント
健康志向の行動 (Health-seeking behaviour)	生存者からの相談件数	医療救援やリソースの種類と量の見積もり
	相談の時間配分	医療救護のスケジューリング

災害による健康への影響を確認するには、健康への影響をリスクに応じて検討することが有効である。つまり、個人 (individual)、地域社会 (community)、人口 (population) がさまざまなハザードに曝露される確率 (probability) と負の結果 (negative consequences) を検討することである。リスクは、個人の本質的な脆弱性 (乳幼児・高齢者 (extremes of age)、免疫低下状態、病気に関する強い家族歴など)、地域社会の特徴 (低所得水準 (low income level)、低い教育達成度 (low educational attainment)、不十分な衛生習慣 (poor sanitary practice))、さらには、保健体制の限られた対応能力 (組織力の低さ (weak governance)、不十分な調整機能 (poor coordination mechanisms)、不十分な投資 (suboptimal investments)) によって、さらに悪化する可能性がある。また逆に、健康リスクと影響は、個人、地域社会、人口の各レベルで、保健システムや他のセクターに構築可能な能力によって減少させることもできる。

事例 2.2.1**アウトブレイクを検知・追跡する新しい技術：バングラデシュ人民共和国における早期警戒対応システム**

2017 年の 8 月下旬から 12 月中旬にかけて、推定 65 万 5 千人のロヒンギャの女性、男性、子どもたちがバングラデシュに避難した。このロヒンギャ難民の間で流行したジフテリア (diphtheria) に対応するにあたり、WHO は新旧両方の公衆衛生ツールを活用した。この病気にかかった可能性のあるすべての人を判別するために、接触者追跡 (contact tracing) を活用した。また、ジフテリア治療センターが設立され、感染者のケアと病気の抑制に努めた。早期警戒対応システム (Early Warning, Alert and Response System, EWARS) と呼ばれる、新しく開発されたコンピュータープログラムによって、現場データ、地理的位置、被災者集団 (affected population) を迅速に収集することができた (2.1 章も参照のこと)。これによって、対応チームは迅速に行動できるようになった。EWARS は WHO が人道支援・緊急事態に対応できるよう特別に開発したもので、危険にさらされている地域住民が使えるように設計されている。インターネットに接続していない状態でも稼働できる。

災害・健康危機管理におけるサーベイランスシステムの重要性は、強調してもし過ぎることはない。災害・健康危機管理における保健医療のサーベイランスは、緊急時や災害時の公衆衛生活動の計画、実施、評価に不可欠な災害・健康データの継続的 (continuous)、系統的 (systematic) な収集、解析、解釈を含んでいる。緊急時や災害時の健康に関するアウトカムを評価することにより、緊急、短期、長期のニーズを把握し、関連業務 (service) を特定することができる。サーベイランスシステムの活性化と関連データの活用は、災害・健康危機管理に不可欠である。事例 2.2.1 は、このようなサーベイランスがどのように役立つかについて一例を示している。

健康に関するアウトカムを測定することの価値と利点は明らかだが、緊急事態や災害はその性質上、サーベイランスシステムの機能性に多くの課題をもたらす。まず、災害が被災地に与える物理的な影響では、ライフラインの破壊により電力や通信に影響が出る可能性がある。また、道路、橋、空港などの重要なインフラが被害を受ける可能性もある。病院、診療所、検査機関 (laboratories)、保健所などの医療インフラが、その設備、資材、備品と共に損傷し、破壊されることもある。災害は、医療従事者やサーベイランスの担当者にも影響を及ぼす。その他の影響としては、避難に伴う人口の移動が激しくなり、その他の重要なサービスの崩壊や治安の悪化があげられる。これらはすべて、緊急時や災害時にエビデンスに基づいた行動をとるために、疫学データを効果的、効率的、かつタイムリーに利用する上での制約となる可能性がある。また、ベースラインのデータがない、あるいはサンプルサイズが小さすぎて一般化できる知見が得られないという理由で、方法論的な問題が生じることもある。

しかし、最も重要な課題は、評価・測定活動よりも緊急対応・救援活動を優先させる結果になってしまうことかもしれない。これは、公衆衛生上の介入が、確かなエビデンスに基づいていないことを意味している可能性があり、さらなる健康リスクを予防する前に、リスクが顕在化してしまうかもしれない。しかし、この両方の作業を同時に行うことは可能であり、奨励されるべきことである。

また、緊急時や災害時にリアルタイムでサーベイランスを行い、健康に関するアウトカムや指標を測定・集計するために、公衆衛生システムの備えを評価することも重要である。中・低所得国の中には、サーベイランスや報告システムの整備および維持が困

2.2

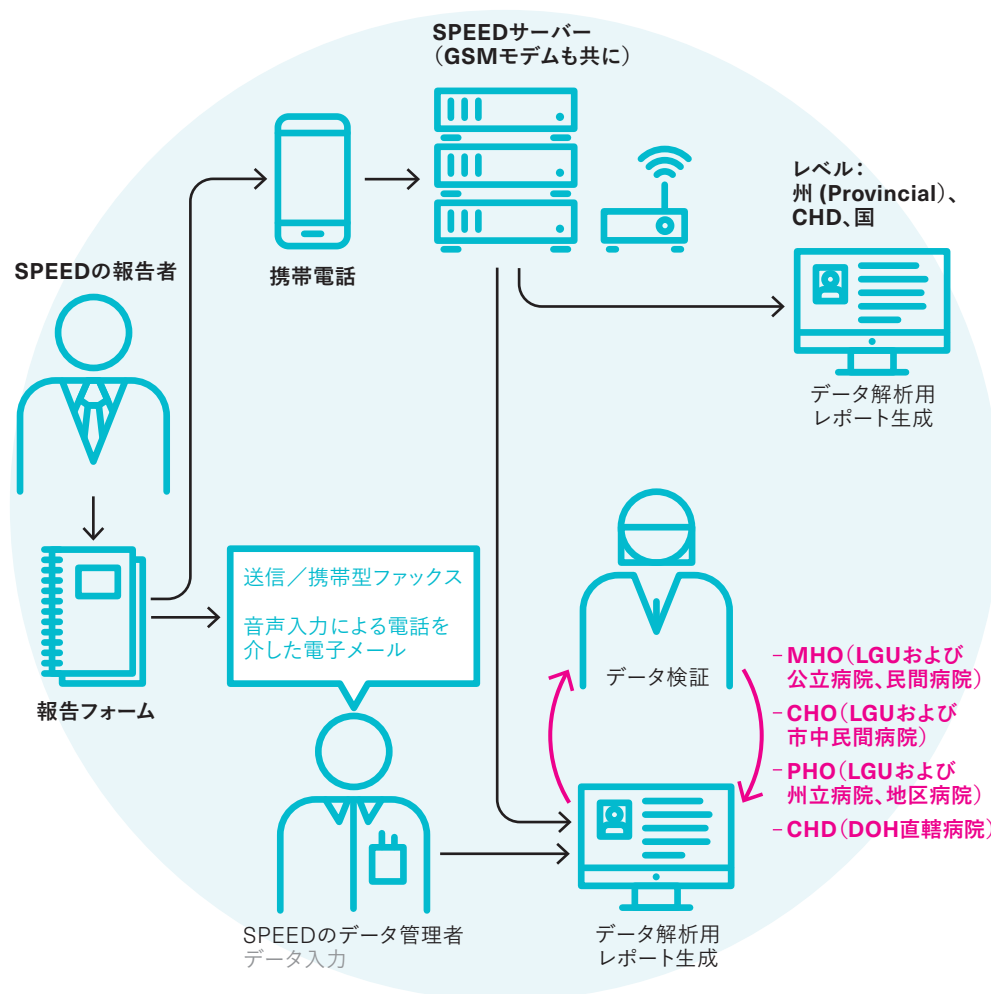
難な状況も考えられる。場合によっては、ベースラインデータが利用できない、収集されたデータに大きなばらつきがある、あるいは技術的能力が不十分だったり、人的リソースや物流の問題からサーベイランスシステムを制度化できないこともある。

2.2.3 フィリピンにおける災害時診療概況報告システム (SPEED)

フィリピンにおける災害時診療概況報告システム (Surveillance in Post-Extreme Emergencies and Disasters, SPEED) プログラムは、公衆衛生当局が災害による住民の健康リスクを測定・管理するために実際に使用しているシステムの一例である。SPEED はフィリピンの保健省が開発した早期警報・警告システムであり、同国に大きな公衆衛生上の負担をもたらしたさまざまな緊急事態や災害の経験から生まれた (SPEED の修正版が日本でどのように使われたかは第 1.3 章を参照)。SPEED は、まず、災害後の対応から復興までの時系列で、災害による大規模避難の後、地域社会 (communities) や避難所 (temporary shelters) でどのような健康問題が発生しているかを示すことができる。次に、システムとしての SPEED が災害の「オペレーションの全体像 (operational picture)」を描き、それによって、測定された健康リスクを管理するための適切な公衆衛生介入を導くことができる。これは、健康リスクの測定だけでなく、その管理においても、このようなシステムの重要な機能を象徴している。最後に、この事例は緊急時にシステムを活用する際に生じる一般的な問題を浮き彫りにしている。それは、必要な時に対応をサポートするため、平時から強固な健康情報システムを構築するための予防・準備戦略の重要性である。

SPEED は、症候群ごとの診療日報を監視する早期警戒サーベイランスシステムである。健康状態の傾向を評価し、ショートメッセージサービス (SMS) でデータを受信してカスタマイズ可能なレポートに変換するウェブベースのソフトウェアを使用している。

図 2.2.1 災害時診療概況報告システム (SPEED) の報告システム (4)



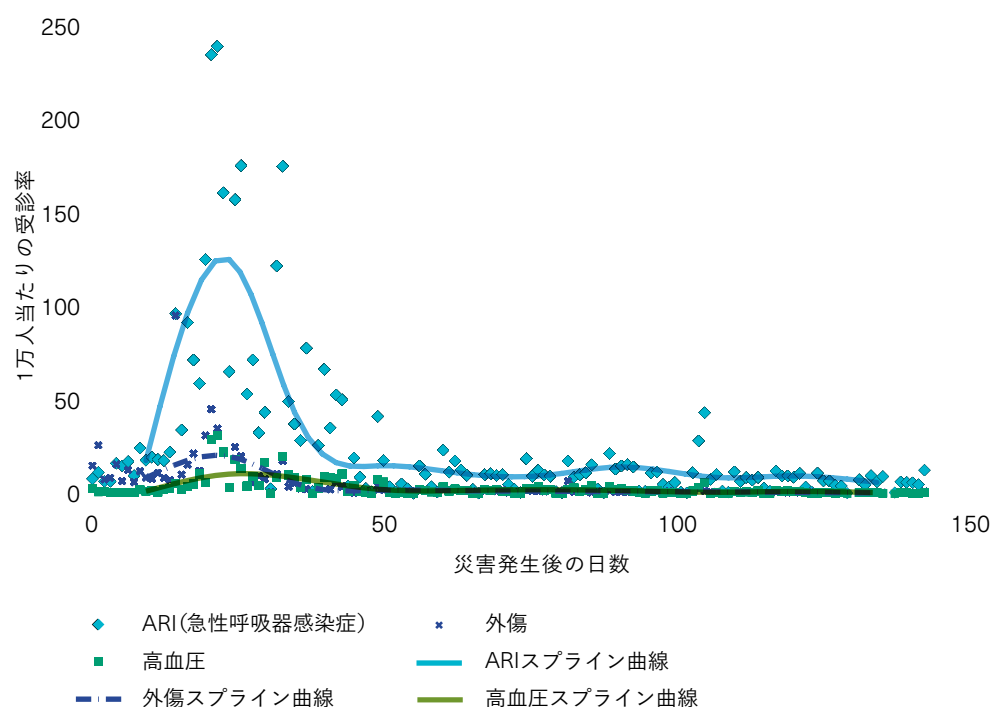
凡例：MHO 自治体保健担当者 (Municipal Health Officer)、LGU 地方自治体担当部局 (Local Government Unit)、CHO 市保健担当者 (City Health Officer)、PHO 州保健担当者 (Provincial Health Officer)、CHD：健康開発センター (Center for Health Development)、DOH 保健省 (Department of Health)

2013 年 11 月、フィリピンに上陸した史上最強クラスの台風ハイエンは、フィリピン国内の 17 地域のうち 6 地域を襲った。強風や大雨、高潮 (storm surge) により、死者 6300 名、行方不明者 1061 名、負傷者 2 万 6689 人という前代未聞の影響が及んだ。台風は進路上にあったすべての医療施設に被害を与えたことから、多くの医療従事者が影響を受け、重要なインフラ（水、電力、通信）が寸断された。このため、被災者への医療サービスの提供に支障が生じた。国内外の緊急医療チーム (emergency medical teams) が到着し、サービスを提供し始めるとすぐに、SPEED が活用された。保健省は、異常事象後の早期警報システムの価値を認識していたことから、SPEED の運用を優先し、いくつかの障壁（ネットワークやコミュニケーションの不備、医療人材の不足、物流関連の懸念など）にも関わらずこれを活用し、収集したデータと知見をもとに対応活動を計画した。その結果、健康への影響を解析し、さまざまな時間枠で発生した疾病を明確に把握することができた。そして、子どもでは感染症、大人では外傷と非感染性疾患の罹患率が最も高いことが判明した。このため、ワクチンで予防可能な疾病 (vaccine preventable disease, VPD) に対する集団予防接種や、高血圧および糖尿病に対するロジスティクスや医療物資供給体制の増強など、重要な公衆衛生上の介入が、災害後の予防可能な疾病や死亡を減らすために実施された。SPEED のデータから、介入の焦点は専門家による治療 (specialist care)

2.2

よりもプライマリーヘルスケア (primary health care) に置くべきことがわかり、チームの配置 (deployment) 決定にも役立った。さらに、保健医療システムの混乱 (disruption) の深刻さと規模を明らかにするとともに（台風後の 2 か月以内に完全に明確になった）、保健医療システムが対応から回復へ移行していることを表す回復フェーズを示した。これによって、長期的なニーズには地元の能力 (local capacities) で十分対応できるため、外部の医療チーム (external medical teams) はもはや必要ないことが主な提言 (main recommendations) として当局へ出された。

図 2.2.2 フィリピンの台風ハイエンの災害時における急性呼吸器感染症、外傷、高血圧の 1 万人当たりの受診率、2013 年 (5)



WHO の報告によると、台風ハイエンの被災地で感染症のアウトブレイクはなかった。これは、SPEED が、災害後の健康リスクを低減するための早期かつ適切な行動や介入を促進することに貢献したためと考えられている。

SPEED は、2013 年にフィリピンで発生したサンボアンガの紛争（ミンダナオ島紛争）でも活用された。ミンダナオ島での紛争下において、疾病予防のための早期警戒ツールとして有用性が示された。

2.2.4 台風ハイエンにおける SPEED 導入の障壁について

台風ハイエンは測定や集計に重要となる保健システムの多くの側面（疫学やサーベイランス）を壊滅状態に陥らせたり、大きな被害をもたらしたりした。病院や検査機関、保健事務所などが被災し、コンピューターや携帯電話、報告書、その他の備品も故障した。ライフライン（通信、ネットワーク、電力）は、台風後 1 週間にわたって機能しなかった。多くの医療従事者が被災した。台風で死亡した人、自宅が壊れた人、家族や友人が行方不明になった人もいた。その結果、日常的な監視システムは麻痺していた。その上、当面の優先事項は、人命救助、死者・行方不明者の管理、避難所での避難民のニーズに対応することであり、健康への影響を測定・計測することではなかつ

た。だが、SPEED の価値を認識していた保健省は、SPEED を稼働させた。電力や通信網の問題を回避するため、SPEED は紙媒体を標準設定とし、記録と処理を手作業にて実施した。保健省は、医療従事者の不足を解消すべく、SPEED のデータ収集に向けて国際医療チームを編成し、配置した。また、SPEED システムからの健康データ報告のために、パートナーの協力を仰いだ。

この時に SPEED を利用したことが非常に有効であったことがわかり、その後には機能が強化された。具体的には、稼働 (activation)・停止 (deactivation) 基準の見直し、疾患症候群の追加と閾値 (threshold) の見直し、SMS のフォーマットの更新、データ入力とオンライン報告フォームの見直し、地図とグラフの充実などである。

また、SPEED をサポートするために、多くの事前戦略やシステムが必要であることも明らかになった。例えば、SPEED のデータと一緒に災害前のデータやベースライン情報を解析することで、より豊かな計画を立てることが可能になるため、日常の監視システムを補完するような形で SPEED を運用することが必要である。また、SPEED の訓練を受けた人材の急な離職に対応するため、継続的なトレーニングも必要である。SPEED の性能を向上させるために、ソフトウェアやハードウェアの開発も重要な課題となっている。

2.2.5 結論

様々な種類の緊急事態や災害が健康に及ぼす多様な影響を、保健システム、人口、個人のレベルで測定することは、人々の健康や保健システムが、ハザードと各自の曝露、脆弱性、能力との相互作用によってどのような影響を受けるかを理解するために重要である。こうした認識によって、緊急事態や災害のリスクと影響を軽減するための災害・健康危機管理戦略の策定と実施に不可欠な情報を得ることができる。災害後の様々な環境における健康動向を時系列で活用することは、公衆衛生を管理する者が被災者の様々な健康ニーズへの対応と回復を計画・実施する上で助けとなっている。WHO の EWARS やフィリピンの災害時診療概況報告システム (SPEED) の例は、災害時の健康リスクを測定・管理することが公衆衛生の重要な機能であることを示している。同様に、これらの例は、緊急事態や災害が保健医療システムの機能に及ぼす影響と、さらに、これらの課題に対処し、継続的な機能を保証するために必要な調整を行い解決策を見出す必要性を提示している。

2.2.6 キーメッセージ

- 災害の健康影響の評価を保健システム、人口、個人のレベルで測定することは、緊急時や災害時に適切かつタイムリーな公衆衛生上の介入を可能にするために非常に重要である。
- 緊急事態や災害による健康への影響やリスクを特徴付けるために、様々な指標を測定する必要がある。緊急時や災害の前後で様々な目的や行動に活用できるよう、関連するデータを収集・分析する必要がある。
- 災害・健康危機管理の一環として疫学、臨床検査、公衆衛生監視、情報管理の能力を構築することは、緊急時や災害時に健康への影響を正確に測定するための基礎となるため、極めて重要である。
- 緊急事態や災害がもたらす被害によって健康への影響を測定することは特に困

2.2

難だが、災害前の予防と準備、運用の準備、バックアップシステム、緊急時対策などを整備することで、これらの障壁を防止または克服することができる。

2.2.7 関連文献

Garfield R. Measuring humanitarian emergencies. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 2007;1(2): 110-6.

Khan Y, Schwartz B, Johnson I. Surveillance and epidemiology in natural disasters: a novel framework and assessment of reliability. *PLoS Currents Disasters* 10 February 2014; 6.

Logue JN, Melick ME, Hansen H. Research issues and directions in the epidemiology of health effects of disasters. *Epidemiologic Reviews* 1981;3(1): 140-62.

Salazar MA, Law R, Pesigan A, Winkler V. Health consequences of Typhoon Haiyan in the Eastern Visayas region using a syndromic surveillance database. *PLoS Currents Disasters* 6 February 2017; 9.

2.2.8 参考文献

1. Yaghmaei N. Disasters 2018: Year in Review. CRED Crunch Issue. 2019; 54.
2. WHO. Disasters and emergencies. 2019 www.who.int/surgery/challenges/esc_disasters_emergencies/en (accessed 30 December 2019).
3. Chan EYY. Public health humanitarian responses to natural disasters. 2017. Routledge.
4. Surveillance in post extreme emergencies and disasters (SPEED) operations manual for managers. Philippines Department of Health. 2011.
5. Salazar MA, Law R, Pesigan A and Winkler V. Health Consequences of Typhoon Haiyan in the Eastern Visayas Region Using a Syndromic Surveillance Database. *PLoS currents*. 2017; 9, [ecurrents.dis.4a3d3b4474847b2599aa5c5eefe3a621](https://doi.org/10.1371/currents.dis.4a3d3b4474847b2599aa5c5eefe3a621). doi.org/10.1371/currents.dis.4a3d3b4474847b2599aa5c5eefe3a621