

災害のリスクファクター：ハザード、曝露と脆弱性

著者

Dell D. Saulnier カロリンスカ研究所 国際公衆衛生学（ストックホルム、スウェーデン王国）

Amod Mani Dixit ネパール地震技術学会（カトマンズ、ネパール）、アジア防災・災害対応ネットワーク (ADRRN)（クアラルンプール、マレーシア）

Ana Raquel Nunes ワーウィック大学 医学部（コベントリー、英国）

Virginia Murray 英国公衆衛生庁（ロンドン、英国）

3.2.1 学習目的

災害・健康危機管理 (Health EDM) に関連する研究を始める時に理解しておくべき以下の重要事項を理解する。

1. ハザード、曝露、脆弱性／キャパシティがいかに災害リスクを形成するか。
2. 災害研究においてリスクを定義・同定・測定する際に生じる特有の課題。
3. 災害の因果関係に関する研究の妥当性と質に共通する問題点。
4. 災害リスク因子の評価研究の進め方。

3.2.2 序論

災害において、大まかに3つの健康リスクがある。被害をもたらすハザード (hazard)、ハザードへの曝露 (exposure)、および曝露した人々の脆弱性 (vulnerability of exposed population) である (1.3 章、2.5 章も参照) (1)。災害研究は、これらのリスクが何らかの形で疾病 (morbidity)、死亡 (mortality)、あるいはウェルビーイングに影響を与え得ることを示すことに苦心 (strive) する。これにより、災害・健康危機管理に関する意思決定に必要なエビデンスが得られるからである。

因果関係に関する研究 (causative studies) は、排除することで有害事象 (adverse outcome) を防ぎ得るようなリスク因子 (risk factor) を模索するものである。あるリスク因子への曝露とアウトカムとの相関を説明する為に、仮説を立て、その相関に影響を及ぼし得る他の因子（通常、交絡因子 (confounding factors) と呼ばれる）を推測する必要がある。研究実施 (conducting) や結果の解釈 (interpreting) の際、これらの要素をどれだけ考慮し、測定したかにより、そこから導き出される結論が左右され得る。

災害に関する研究では、災害という状況 (disaster settings) での研究特有の実施困難性 (pragmatic difficulties) があるため、リスク因子の選択と測定に関してはより入念な考察 (critical reflection) が欠かせない (2)。本章では、災害リスクの各分野を概説し、

研究によってどのようにある問題の原因を究明できるのか、その原因となる因子自体とその影響の大きさについてどのようにして信頼性の高い測定を行えるのかにつき論じる。4.2 章では、その際に役立つ統計解析 (statistical analyses) をどのように実施 (undertake) し、解釈 (interpret) するかについて補足する。

3.2.3 ハザード

災害は、住民に悪影響を及ぼすハザードにより生じることが多い (3)。ハザードにはさまざまな形態がある。

自然ハザード：地震 (earthquake)、地滑り (landslide)、津波 (tsunami)、サイクロン (cyclones)、異常気温 (extreme temperatures)、洪水 (floods)、干ばつ (droughts) など

生物学的ハザード：ヒト (human)・動植物 (animal and plant epidemics) のエピソードやパンデミック (pandemics) を含む疾病のアウトブレイク

技術的ハザード：化学物質 (chemical) や放射性物質の流出 (radiological agent release)、爆発 (explosions)、交通やインフラの障害 (transport and infrastructure failures) など

社会的ハザード：紛争 (conflict)、ドミノ倒し (stampede)、テロ行為 (acts of terrorism)、移住 (migration)、人道的危機 (humanitarian emergencies) など

ハザードの分類方法は数多く存在する (表 3.2.1 に例をあげる)。ハザードは単独 (individually) で起こることもあれば、連続的 (sequentially)・複合的に発生 (in combination with other) することもある。2011 年の東日本大震災 (1.3 章) の地震 (earthquake)、津波 (tsunami)、放射線ハザード (radiological hazards) の連鎖に見られるように、一次ハザードに続いて二次ハザードが発生することもある (4-5)。ハザードについて考慮する際は、発生時期 (timing)、深刻度 (severity)、地理的条件 (geographic location)、頻度 (frequency) といった特性を考慮する必要がある。ハザードの継続時間には長短があり、1 日、1 週間、1 ヶ月といった時系列のうちどの時期に起こるかによって異なる影響を及ぼし得る (6)。また、雪崩 (avalanche) のように突然発生 (sudden onset) することあれば、さまざまな要因の組み合わせにより時間をかけて緩徐に発生することもある。例えば、森林破壊 (deforestation) は、限られた資源の管理 (limited resource management)、土地利用計画 (land use planning)、経済的な条件 (economic opportunities)、気候変動 (climate change) などの要因から発生する、緩徐進行性のハザード (slow onset hazard) である。ハザードには、影響範囲が広く深刻なものあれば、小規模で局地的なものもあり得る。また放射線事故 (radiological incidence) のように滅多に起こらないものあれば、ハリケーン (hurricanes) や台風 (typhoons) のように頻繁に起こるものもある。各々の特性の重要性や、その特性がどのようにリスクへと変換されるかは、そのハザードにどのような集団 (population) が曝露されるかによっても異なる。例えば、米国南部の地域では、大小のハリケーンが頻繁に発生する。このような地域では、移動可能な住居 (モバイルハウス) の住民は、固定住宅の住民に比べハリケーン接近時に自宅を避難させる傾向が高い。それは過去のハリケーンの実験と近づいてくるハリケーンの強さの情報に基づき、リスクを高いと認識するからである (7)。

3.2

表 3.2.1 WHO のハザード分類 (省略版) (8)

| グループ | サブグループ | 代表的な種類の例 |
|---------------------|----------------------------------|--|
| 自然 (natural) | 地質学的 (geophysical) | 地震 (earthquake)、地球物理学的現象による物質移動 (geophysically triggered mass movement)、火山活動 (volcanic activity) |
| | 水気象学的 (hydrological) | 洪水 (flood)、波の作用 (wave action)、水気象学的現象による物質移動 (hydrologically triggered mass movement) |
| | 気象学的 (meteorological) | 嵐 (storms)、異常気温 (extreme temperature) |
| | 気候学的 (climatological) | 干ばつ (drought)、山火事 (wildfire)、氷河湖の決壊 (glacial lake outburst) |
| | 生物学的 (biological) | 空気感染、水系感染、動物媒介性疾患 (air-, water-, and vector-borne diseases)、動植物の疾患 (animal and plant diseases)、食事による集団感染 (food-borne outbreaks)、薬剤耐性微生物 (antimicrobial resistant microorganisms) |
| | 地球外的 (extraterrestrial) | 隕石衝突 (impact)、宇宙気象 (space weather) |
| 人為的 (human-induced) | 技術的 (technological) | 産業的ハザード (industrial hazard)、建造物の崩壊 (structural collapse)、火事 (fire)、大気汚染 (air pollution)、インフラの混乱 (infrastructure disruption)、サイバーセキュリティ (cybersecurity)、有害物質 (hazardous materials) (放射性 (radiological) 物質を含む)、食物汚染 (food contamination) |
| | 社会的 (societal) | 武力衝突 (armed conflict)、市民暴動 (civil unrest)、金融危機 (financial crisis)、テロ行為 (terrorism)、化学・生物学・放射性・核兵器、爆弾 (chemical, biological, radiological, nuclear and explosive weapons) |
| 環境 (environmental) | 環境悪化 (environmental degradation) | 浸食 (erosion)、森林破壊 (deforestation)、塩害 (salinisation)、海面上昇 (sea level rise)、砂漠化 (desertification)、湿地の損失 (wetland loss) や破壊 (degradation)、氷河の後退 (glacier retreat) や溶解 (melting) |

事例 3.2.1 では、ネパールの地震と石積み建築 (masonry) を例に、ハザードとリスクの相互関係を説明する。

事例 3.2.1**ハザードにおける構造物リスク：ネパールでの地震と低強度の石造建築 (low-strength masonry)**

石やレンガに泥モルタル (mud mortar) を塗った強度が低い石造り建築は、ネパールで主流の建築様式である。この建築材は古代より用いられており、現在でもこの国の多くの地域で使用されている。一般的に古い時代のモニュメントや寺院、住宅の建設材は地元の職人が入手しやすく、容易に加工できるものに限られるためである。現在は、都市化した地域 (urbanized areas) では特に、セメントを使った建築 (cement-based construction) が主流である。

2015年4月、地震とその余震により、8800人以上の死者と2万2千人以上の負傷者が発生したが、これは低強度の石造構造物による被害が主な要因であった。それ以外の要因として人々の命に大きく関わった要素は、建物の脆弱性 (building vulnerability) と工法の発達 (evolution of construction methods) である。実際、この地震による死者数の解析では、平均すると都市部では建物の脆弱性が減少しているのに対し、農村部では依然として脆弱性が高いままであったことが示された。災害後のニーズアセスメントでは、石造りの強度 (masonry strength) に関連するとと思われる家屋の被害が以下のように報告されている (9)。

| | 低強度石造り建築 (low-strength masonry) | セメント石工 (cement masonry) | 鉄筋コンクリート (reinforced concrete) | 合計 (total) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------|
| 一部損壊 | 173,867 | 65,859 | 16,971 | 256,697 |
| 全壊 | 474,025 | 18,214 | 6,613 | 498,852 |

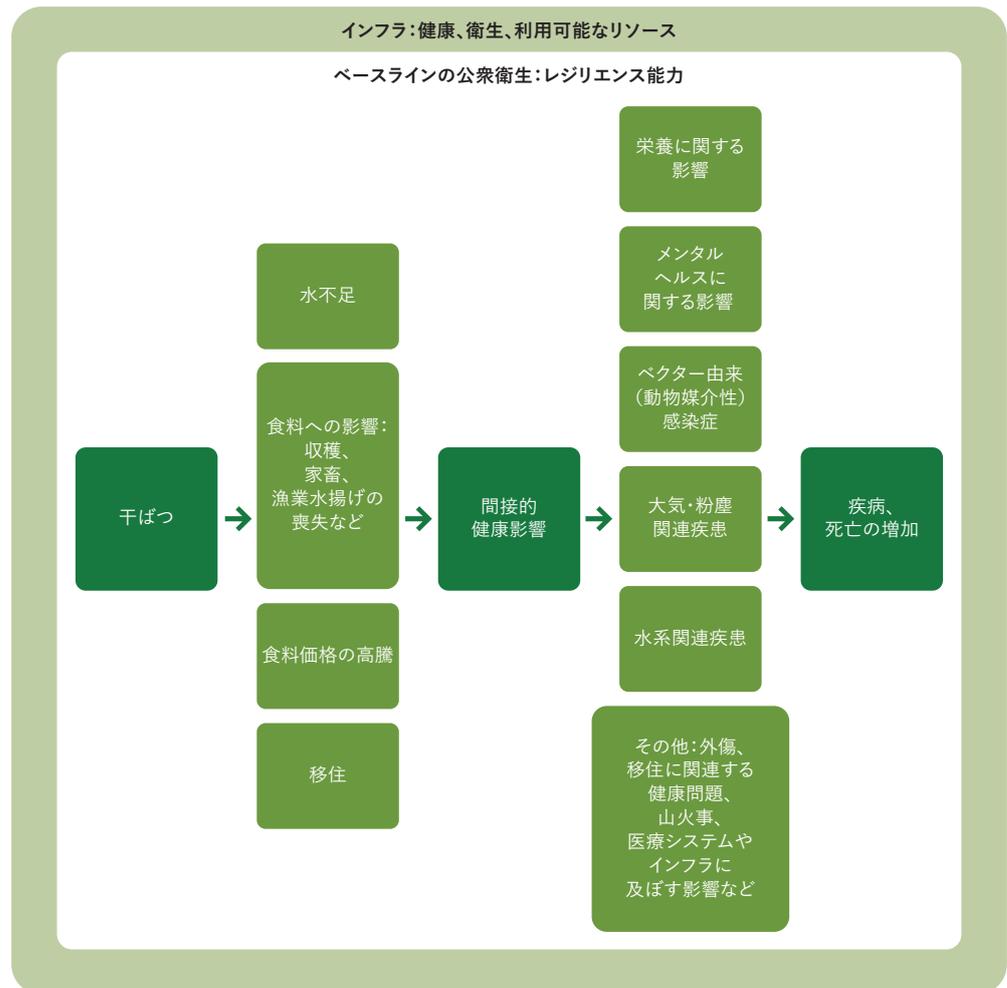
ネパール地震技術学会 (The National Society for Earthquake Technology in Nepal) では、1990年代後半から石工 (masons) を対象とした伝統的建築 (vernacular buildings) の耐震化に関するトレーニングを開催しており、2015年の地震以降は特に、国内外の支援を受けて政府が主導している。今後も、建物の耐震性能向上技術を習得させ、耐震性の高い建築物への立て直しを伝えるための国のキャパシティを拡大するために、包括的かつ様々なレベル (multi-tier level) を対象とした実践的な訓練 (hands-on training) と資格認証プログラムの制度化 (institutionalisation) を続ける必要がある。

3.2

3.2.4 曝露

集団や社会がハザードの影響を受ける時は、ハザードへの曝露が必ず起きる。集団への影響はしばしば直接的影響 (directly affected) または間接的影響 (indirectly affected) として説明されることがある。直接的影響には、外傷、疾病、その他の健康被害、避難や移住に加え、経済的、社会的、文化的、環境的な損害が含まれる。間接的影響とは、時間の経過とともに新たに加わるもので、経済面、インフラ、社会、健康、心理的側面における混乱 (disruption) や変容 (changes) により、健康や安全が脅かされる状況を指す。災害研究の大きな課題の 1 つは、いつ、誰が被害を受けたかを測定することである。あるアウトカムへと通じる間接的影響の経路は多数あるため、どの影響が災害によるものであるかを判断することは困難である (図 3.2.1)。さらに人々が繰り返しあるいは継続的にハザードに曝露し、影響が現れるまでの時間も異なる場合、この状況はさらに複雑になる。たとえば、医療システムの機能停止やハザードへの曝露による持続的 (persistent) なストレスは慢性疾患の増悪因子となるが、これは災害後数ヶ月あるいは数年経たないと現れないこともある。これは結果としてより大きな被害となる可能性もある。

図 3.2.1 干ばつが健康に与える間接的な影響の例 (10)



事例 3.2.2 では、組織的な行動変容 (organisational behaviour) によって曝露リスクを低減できた例を紹介する。

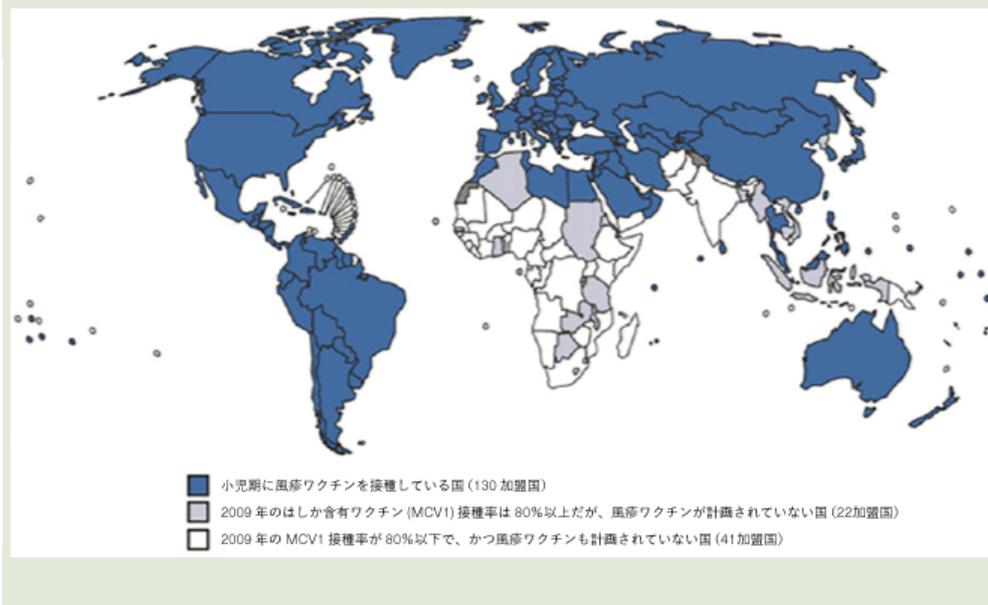
事例 3.2.2

曝露リスクを低減する組織的な行動変容：ワクチン接種による先天性風疹症候群の予防

20 世紀前半、感染症と先天性異常の関連性は解明されていなかった。風疹 (rubella) は小児期によく見られる感染症だったが、妊婦を含め、成人にも発症することは知られていた。1941 年に、眼科医の Norman Gregg が初めて、その年に先天性の眼疾患 (congenital eye problems) を持つ乳児の数が例年より多いこと、その母親が妊娠中に風疹に罹患していたことに気づいた。Gregg は診療録を調べ、彼が診察した先天性眼疾患を持つ乳児の増加と、その時に発生していた風疹の大流行とを関連付け、さらに詳細な研究により妊娠初期 (early pregnancy) の風疹感染が児の重大な先天性障害に強く関係し得ることを明らかにした。一見軽度と思われる疾患が難聴 (deafness) や失明 (blindness)、心臓障害 (heart defects) などの重大な先天性異常を引き起こし得る、という仮説は当初受け入れられず、これが理解されて先天性風疹症候群 (congenital rubella syndrome) と特定されるまでには時間を要した (11)。

曝露リスク低減のためのワクチン接種の価値が認識されたことにより、自国の予防接種プログラムに風疹ワクチンを採用する WHO 加盟国の数は増え続けており、1996 年には加盟 190 カ国中 83 カ国、2009 年には 194 カ国中 130 カ国となった (図 3.2.2)。その結果、WHO 米州地域では、風疹による先天性風疹症候群が出生 10 万人あたり 1 例未満まで減少した。風疹への曝露を防ぐ包括的なワクチン接種プログラムを策定するには、各国における高い政治的コミットメントと協力体制、有効な技術的戦略とサーベイランスツール、サーベイランススタッフの継続的な教育、そして優れた実績を評価するシステムが必要であった。(12)

図 3.2.2 風疹ワクチン採用国および風疹ワクチン導入の WHO 基準を満たす国 (2009 年)



3.2

3.2.5 脆弱性

脆弱性 (vulnerability) と対応能力 (capacity) は、物理的因子、社会的因子、経済的因子、環境因子などの幅広い要因から形成されるものであり、社会の発展とも密接に結びついている (13)。脆弱性は、ハザードが形成される文脈、すなわちその時々の変因や行動、歴史、政治、文化、地理、制度、自然現象などの過程で形成されるからである。このような因子の中には、土地利用、公共インフラ、集団の疾病負荷 (burden of disease)、先行するハザードへの曝露といったことが含まれ得る。人々を脆弱にする要因は複雑であり、脆弱性は災害のリスク因子であると同時にアウトカムでもあり得る。2.5 章の高リスク群についての説明でも論じたように、例えば、貧困により人々はハザードに曝露されやすい地域に住むことを余儀なくされ、リスクにさらされる可能性が高まる。同時にハザードに曝露することは、資産の毀損 (damaging assets) や生計の中断 (interrupting livelihoods) などにより貧困の原因となることもある。貧弱な統治 (poor governance) や汚職 (corruption) など、国民全体を脆弱化させる要因もあるが、個人的な、あるいは特定の集団に特有の要因もある。例えば、教育レベル、社会的流動性 (social mobility)、経済的支援へのアクセス、身体的・精神的能力、言語の壁、保護 (protection) や公的サービスへのアクセス (formal access) などがあげられる (事例 3.2.3 を参照)。2.5 章で述べたように、一般的に脆弱性レベルが高いと考えられるグループには、次のようなものがある (14)。

- 貧困層 (people living in poverty)
- 女性 (women)
- 子供や若者 (children and youth)
- 高齢者 (older people)
- 障がい者 (people with disabilities)
- 慢性疾患 (chronic illness) や基礎疾患 (underlying health conditions) を有する人々
- 移民 (migrants)
- 少数民族 (ethnic minorities) ・先住民族 (indigenous people)
- 性的マイノリティ (sexual minorities)

事例 3.2.3**個人の脆弱性を健康リスクとして理解する：寒さの影響と健康の社会的決定要因 (15, 16)**

寒さ (cold weather) がもたらす健康リスクや健康影響は、子どもや高齢者、慢性疾患患者など、社会的弱者に大きな影響を及ぼす。寒さは、たとえば呼吸器感染症 (respiratory infections)、脳卒中 (stroke)、心臓発作 (heart attack)、低体温症 (hypothermia) などのリスクを高める。寒さの影響を受ける国の大半では、毎年冬になると「寒さ対策 (cold weather plan)」を策定し、組織や個人が寒さに対してより良い準備や対応ができるよう手助けをしている (例: イングランド寒冷対策計画 (Cold Weather Plan for England) (17))。寒さに関連する疾病や死亡を予防することは可能であるものの、そのためには脆弱性を軽減するための介入 (interventions) が必要である。

そのような介入をどのように行えばよいかを理解するために、ポルトガル共和国のリスボンでは高齢者へのアンケートとインタビューによる混合研究 (mixed methods study, 4.13 章) が実施された。その結果、寒さへの脆弱性や適応能力と関連する因子には、健康状態、寒さ対策についての知識、脆弱性に対する個人の自覚、住宅の質、暖房費 (電気代・ガス代)、社会的ネットワーク、医療支援、医療費などがあることが判明した。ここで得られた結果は、高齢者の寒さに対する脆弱性を軽減する方法について、政策の策定やその実施の際に情報を提供するためのエビデンスとなる。このようなエビデンスに基づく政策の中には、生涯教育 (life-long education)、知識の共有と学習、医療従事者による寒い時期に何をすべきかに関する個別 (individual) のアドバイス、住宅の断熱性 (insulation) を高めるための金銭的インセンティブ、暖房費を軽減する補助金 (subsidies)、高齢者向けの社会的セーフティネットと活動 (social safety nets and activities) の改善などが含まれる。介入の例として、英国では「暖かくして、元気に (Keep Warm, Keep Well)」という取り組みがある (18)。これは、経済的に余裕のない人が自宅で暖を取るための費用を軽減できるよう、金銭的インセンティブを付与するものである。寒さへの脆弱性を軽減するためには、個人を支援・サポートするためのさらなる革新的な政策 (innovative policy) や実践への介入 (practice interventions) が必要である。

3.2

3.2.6 リスク因子の特定と測定

すべての因果研究 (causative studies) が直面しがちな問題に妥当性 (validity) をめぐる問題がある。内的妥当性 (internal validity) とは、個々の研究がリサーチクエスションにどの程度答えることができるかを示すものである。ランダム化試験 (randomised trial、4.1 章) のような古典的な実験的研究 (classic experimental research) では、仮説となる原因因子 (hypothesised causal factor) を操作して、それがアウトカムにどのような影響を与えるかを見ることができる (薬の異なる投与量 (dosages) の有効性を検証する場合など)。因果関係 (cause-and-effect relationship) は、曝露とアウトカムに関連する交絡因子 (confounding factors) によって影響され得るが、よく設計された研究では、潜在的な交絡因子 (potential confounders) を同定し、それらを制御することができる。また、優れた研究においては、選択バイアス (selection bias) を減らし、曝露群と非曝露群の間で、アウトカムに影響を与える他の因子について差が生じないように研究の母集団を選択している。

しかし一般的な実験方法は、リスク因子研究には適用困難、もしくは適用不能 (impossible) である。なぜならそれ (原因因子の操作) を行うためには、母集団を有害 (harmful) であるかもしれないハザードにさらさなくてはならないからである。

さらに、災害時には、研究の母集団 (study population) や曝露集団 (exposed group) はハザードとの地理的關係、生物学的病原体やその感染経路など、災害自体によって「選択」されることが多い。その結果研究者は、(他の要素ではなく) リスク因子がこれらの人々のアウトカムにどのような影響を及ぼしたかを確認するための比較対照群 (control group) を特定するという課題に直面することになる。よくある例は、災害の前後での同じ集団の比較、被害の大きかった地域と小さかった地域の集団の比較などである。研究者は、これらのグループ間に潜在的なリスク因子の違いをよく考える必要がある。例えば、洪水と社会的支援の研究者が、洪水を起こした平地に住む人々を被災群 (affected group)、近くの山岳地帯に住む人々を対照群 (comparison group) として選んだとする。この場合、ハザードがそれぞれの地域にどのような影響を及ぼすかを検討する必要がある。平地に比べて山岳地帯で土砂崩れ (mudslides) により避難する人々の割合が大きいことは、社会的支援に影響を与え得る、重要なグループ間の差となり得る (19)。

他の目的で収集されたデータ (しばしば「二次データ (secondary data)」と呼ばれる) を使用する研究者は、データからどのような人々が欠落しているかを考慮する必要がある (4.4 章)。例えば、医療施設からのデータのみを使用すれば、医療を受けられない人々 (医療を受けることができた人々とは健康状態や社会経済状態が大きく異なる可能性がある人々) は含まれない。この例として、英国の健康データセットで観察された洪水後の死亡の予期せぬ減少 (unexpected reduction) がある (20)。この減少は、被災した人が避難し、避難先すなわち氾濫しなかった地域で死亡したために、洪水地域のデータセットで死亡者として報告されなかった結果である可能性がある。

研究に用いるリスク因子の特定は、その災害の文脈とアウトカムに依存する (21)。ある因子をリスクとするには、アウトカムとの論理的な関連性 (logical link) がなければならない。これを決定するのに役立つ方法の一つは、発生源・経路・観測点モデル (Source-Pathway-Receptor approach、用語集参照) を用いることである (22)。ある因子 (発生源 (source)) は、それが集団 (受け手 (receptor)) に害を及ぼす妥当な経路 (reasonable pathway) があり、集団に対する害がその要因に遡及 (traced back) できる場合に、リスクとなり得る。これは、河川を発生源 (source)、洪水面を

経路 (pathway)、その洪水面に住む人々を受け手 (receptor) とした、洪水リスクの評価に用いられてきた (23)。洪水面 (floodplain) に住む人々への影響は、洪水面を経由して氾濫した河川にさかのぼることができる。もう一つのアプローチとしてリスク評価 (risk assessments) を用いるものがある。これは、注意すべき関連ハザード、直接・間接的な曝露、および潜在的な脆弱性を特定するのに役立つ (14)。

リスク因子を測定する為には、評価対象同士の関係性をしっかりと理解することが必要である。あるハザードとアウトカムの関係を調べる研究は、まずハザードと集団におけるどの特性が仮説に関連するかを選択しなければならない。ハリケーンへの曝露と PTSD の例でいえば、民族性 (ethnicity) とハリケーンへの曝露レベルを調べることが重要なのか、個人の心的外傷 (individual trauma) も近隣住民の心的外傷 (neighbourhood trauma) も同じようにアウトカムに影響を及ぼすと予想されるのかを決める必要がある (24)。そして関連性について研究者が立てた仮定 (assumptions) は、全て明示する必要がある。これは、研究の焦点を絞り、バイアスの発生を避け、情報を探す者へのガイドとなる。

また、リスク因子の測定法にも、慎重な検討が必要である。年齢など、直接測定できるリスク因子もあるが、社会的差別のように、研究者や研究の対象集団 (study population) によって解釈の幅が広いものもある。研究の対象集団に直接質問することはリスクを測定する一つの方法であるが、災害前、災害発生中、災害後を通じて情報、出来事、状況を正確かつ完全に思い出すことは困難であるため、参加者から得た情報は不正確で偏ったものになる可能性がある。収集するデータについても、データ収集前に、リスク測定に使用するツールを用い、類似集団でパイロットテストを実施すべきである。良い測定基準、すなわち信頼性が高い基準を用いれば、同じような参加者の間で同じような結果が得られるだろう。特定の分野、特に心理学研究 (psychological research) においては、既に検証されたツールが存在する (25) が、そのツールが開発された文脈 (context) から実際にツールを使用する文脈 (context) へと応用するとき、その質問や概念がどれほど適切に翻訳されるかに注意を払う必要がある。また、すべての因子は様々な方法で測定したり定義したりすることも頭に置くことが重要である。これは、異なる定義や測定方法を使用した研究間で結果の比較が可能か否かについての問題を提起することになる。基本的な原則は、研究で使用する定義と測定方法、およびそれらを選択した根拠を明確に示すことである。

外的妥当性 (external validity) とは、ある研究の結果を他の状況にどの程度適用できるかを示すものである。外的妥当性を考えることは、研究の選択バイアス (selection bias) とそのバイアスが結果にどのような影響を与えるかを認識し、その研究の設定条件を理解することで研究結果を現実的に解釈できるようにすることを意味する。これは災害研究において特に重要である。なぜなら、ハザード、曝露、脆弱性には固有の組み合わせが存在し、研究が特定の文脈の中でのみ行われ、他の場所で再現 (replicable) できない可能性があるからである。単一の研究は外的妥当性に欠けるかもしれないが、それでも、リスク因子とアウトカムの関係を理解するのに役立つ、より大きなエビデンス基盤の一部を成すものである (26)。

3.2

3.2.7 結論

災害・健康危機管理では、災害に関連するハザードと組み合わせることで健康問題や健康被害をもたらし得るリスク因子というものにつき、十分理解することが必要である。リスク因子に関する研究では、ハザード、曝露、脆弱性／対応能力といった要素の相互作用を考慮する必要がある。このような研究を施策決定者が検討する際には、研究の内的妥当性（研究の実施の適切さに関するもの）と外的妥当性（研究が行われた時と場所以外の設定に対しても妥当性を持つか否か）を評価する必要がある。

3.2.8 キーメッセージ

- 災害は、ハザード、曝露、脆弱性の組み合わせで起こる。災害アウトカムの原因因子を見つけるということは、これらの領域におけるリスク因子を調べるということである。
- リスク因子は予測不可能な形で組み合わせられ、複雑かつ固有の文脈を生み出すことがある。妥当性のある研究を行うためには、難しいことではあるが、この複雑さを把握し、理解しなければならない。
- 研究を計画し、実施し、利用する際、個々の研究およびエビデンス全体からどのような結論が導き出されるかを理解するためには、その研究で使用された定義、測定基準、リスク因子につき注意深く精査することが重要である。

3.2.9 関連文献

Aschengrau A, Seage GR, editors. Essentials of Epidemiology in Public Health (3rd edition). Sudbury, Mass: Jones and Bartlett Publishers. 2008.

Kelman I. Lost for words amongst disaster risk science vocabulary? International Journal of Disaster Risk Science. 2018; 9(3): 281-91.

Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva, Switzerland: UN International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). 2015: <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291> (accessed 7 February 2020).

Vandenbroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. PLoS Medicine. 2007; 4(10): e297.

3.2.10 参考文献

1. Global assessment report on disaster risk reduction 2015: Making Development Sustainable, The Future of Disaster Risk Management. Geneva: UNISDR; 2015. <https://www.undrr.org/publication/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2015> (accessed 8 February 2020).

2. Blanchet K, Roberts B. An evidence review of research on healthcare interventions in humanitarian crises. London, United Kingdom: Elrha; 2015.

3. Terminology on disaster risk reduction. Geneva: UNISDR; 2009. <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction> (accessed 8 February 2020).

4. Ohtsuru A, Tanigawa K, Kumagai A, Niwa O, Takamura N, Midorikawa S, et al. Nuclear disasters and health: lessons learned, challenges, and proposals. *Lancet*; 2015; 386(9992): 489-97.

5. Shultz JM, Forbes D, Wald D, Kelly F, Solo-Gabriele HM, Rosen A, et al. Trauma signature analysis of the great East Japan disaster: guidance for psychological consequences. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*; 2013; 7(2): 201-14.

6. Kalantar Motamedi MH, Sagafinia M, Ebrahimi A, Shams E, Kalantar Motamedi M. Major earthquakes of the past decade (2000-2010): a comparative review of various aspects of management. *Trauma Monthly*; 2012; 17(1): 219-29.

7. Huang SK, Lindell MK, Prater CS. Who leaves and who stays? A review and statistical meta-analysis of hurricane evacuation studies. *Environment and Behavior*; 2016; 48(8): 991-1029.

8. A strategic framework for emergency preparedness. Geneva: WHO; 2017. <https://www.who.int/ihr/publications/9789241511827/en/> (accessed 8 February 2020).

9. National Planning Commission. Nepal Earthquake 2015: Post Disaster Needs Assessment, Volume A: Key Findings. Kathmandu, Nepal: Government of Nepal; 2015.

10. Stanke C, Kerac M, Prudhomme C, Medlock J, Murray V. Health effects of drought: a systematic review of the evidence. *PLoS Currents Disasters*; 2013; 5 June, Edition 1.

11. Dunn PM. Perinatal lessons from the past: Sir Norman Gregg, ChM, MC, of Sydney (1892-1966) and rubella embryopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2007 Nov;92(6):F513-4.

12. Southgate RJ, Roth C, Schneider J, Shi P, Onishi T, Wenger D, et al. Using Science for Disaster Risk Reduction. Geneva: UNISDR; 2013.

3.2

13. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, USA: IPCC; 2012.

14. Words into Action guidelines: National disaster risk assessment. Geneva: UNISDR; 2017 <https://www.undrr.org/publication/words-action-guidelines-national-disaster-risk-assessment> (accessed 8 February 2020).

15. Nunes AR. The contribution of assets to adaptation to extreme temperatures among older adults. PLoS ONE; 2018; 13(11): e0208121.

16. Nunes AR. General and specified vulnerability to extreme temperatures among older adults. International Journal of Environmental Health Research; 2019; 5: 1-18.

17. Cold weather plan for England: protecting health and reducing harm from cold weather. London, UK: Department of Health; 2018.

18. Keep Warm, Keep Well. London, UK: Her Majesty's Government; 2018.

19. Norris FH, Baker CK, Murphy AD, Kaniasty K. Social support mobilization and deterioration after Mexico's 1999 flood: Effects of context, gender and time. American Journal of Community Psychology; 2005; 36(1-2): 15-28.

20. Milojevic A, Armstrong B, Kovats S, Butler B, Hayes E, Leonardi G, et al. Long-term effects of flooding on mortality in England and Wales, 1994-2005: controlled interrupted time-series analysis. Environmental Health; 2011; 10(1): 11.

21. Keim M. Defining Disaster-Related Health Risk: A Primer for Prevention. Prehospital and Disaster Medicine; 2018; 33(3): 308-16.

22. Baker D, Fielder R, Karalliedde L, Murray V, Parkinson N, editors. Essentials of Toxicology for Health Protection—a Handbook for Field Professionals, Second Edition. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press; 2012.

23. Narayan S, Hanson S, Nicholls RJ, Clarke D, Willems P, Ntegeka V, et al. A holistic model for coastal flooding using system diagrams and the Source-Pathway-Receptor (SPR) concept. Natural Hazards and Earth Systems Science; 2012; 12: 1431-9.

24. Perilla J, Norris FH, Lavizzo EA. Ethnicity, culture, and disaster response: Identifying and explaining ethnic differences in PTSD six months after Hurricane Andrew. Journal of Social Clinical Psychology; 2002; 21(1): 20-45.

25. Connor KM, Foa EB, Davidson JRT. Practical Assessment and Evaluation of Mental Health Problems Following a Mass Disaster. Journal of Clinical Psychiatry; 2006; 67(Suppl 2): 26-33.

26. Blanchet K, Allen C, Breckon J, Davies P, Duclos D, Jansen J, et al. Using Research Evidence in the Humanitarian Sector: A practice guide. London, UK: Evidence Aid, London School of Hygiene and Tropical Medicine and Nesta (Alliance for Useful Evidence); 2018.
