

COVID-19 流行と 災害の地理学

中谷友樹 なかや ともき

東北大学大学院環境科学研究科(地理情報科学・健康地理学・空間疫学)

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、2019年末に中国の武漢で確認された後、瞬く間に世界中へと拡大した。翌2020年、世界保健機関(WHO)は世界的流行を意味するパンデミックを奇しくも東日本大震災の発生日と同じ3月11日に宣言し、COVID-19の流行は、感染症の流行そのものが、突発的で大規模な人的・物的被害を社会にもたらす事象、すなわち災害に相当することを改めて知らしめる所となった。しかし、防災教育における災害の主たる対象は、大震災のような地震や津波、土砂災害のような自然の営力に起因する自然災害と位置づけられることが多く、感染症の大規模な流行を明示的に災害や防災の地理教育の中に位置づける作業は乏しかったように思われる。では、防災地理教育の枠組みの中で、この感染症の流行を考えていくことは意味のあることなのだろうか。

地図を駆使して空間的に危険事象を捉え対処する有効性、危険事象を背景づける環境の文脈性、危険事象への対応が新たな地理的な環境を作り出す歴史性・創造性といった各論点は、COVID-19流行という題材を通して防災地理教育の役割を一層明らかにしてくれるように思える。

1 危機対応の地図

災害地形分類図に代表されるハザードマップなど、災害に備えるあるいは対応する地図の利用は、防災地理教育の核ともいえる。感染症の危機対応

に地図が活用された事例は19世紀のJohn Snowのコレラマップに遡る¹⁾。コレラのパンデミックの襲来を受けた英国ロンドンにおいて、コレラによる死者の分布の中心に位置する水道の存在から、水道の汚染(当時、コレラ菌はまだ未発見であった)が流行の原因となった可能性を指摘し対処を試みたこの事例は、地図学史、医学史のいずれにおいても、分析的な地図の活用事例として高く評価されてきた(図1)。COVID-19の流行では、地理情報システムの普及もあって、流行発生後の早い段階から感染の拡大過程を示す様々な形式の地図がインターネット上に登場した。

例えば、パンデミックとしての感染の広がり、世界スケールでの流行地図を通して発信されてきた。図2は、COVID-19の発生から2020年3月末の期間で、ウイルスの遺伝子配列から推定された感染経路の世界地図である。流行の起点となった中国から世界各地へと伸びる経路に加えて、ヨーロッパと北アメリカおよびオーストラリアなどが地理的には離れていても強く結びついている。その様子からは、先進国間の経済的結びつきの強さや、文化的な共通性(移民の歴史や使用言語の共有など)を背景とする人の移動の多さが、流行の世界的な広がりに関係することが読み取れる。

ただし、災害予防を目的とするハザードマップと異なり、COVID-19の流行地図は、刻々と変化する状況に向き合う必要がある。図3に示すように、流行の拡大の仕組みが人同士(感染者と感受性者)の接触にあるため、人の移動と接触の削減や、検査による感染者の隔離という公衆衛生的介入が対策の中心となる。ここでは、人の移動と集中に媒介されて作り出される感染の場が主たるハザー

著書：Nakaya, T. and Ito, Y. eds. The Atlas of Health Inequalities in Japan, Springer, 2019. 中谷友樹ほか編『保健医療のためのGIS』古今書院, 2004.

URL: <https://nakaya-geolab.com/>

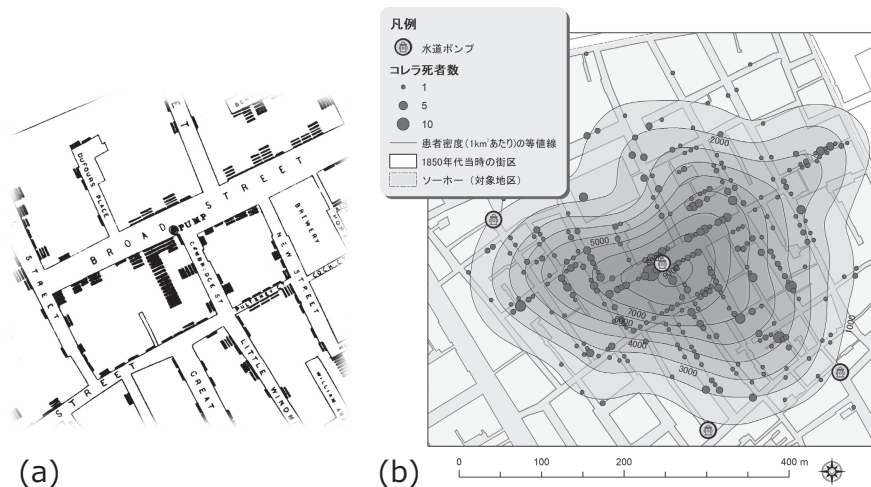


図1—John Snow のコレラマップ

(a)原図の中心部付近：黒棒がコレラ死亡者の数と居住地を示している。(b)死亡者の密度の等値線を地理情報システムで示したもの。分布の中心(密度が最大となる場所)に水道ポンプが存在することが分かる。

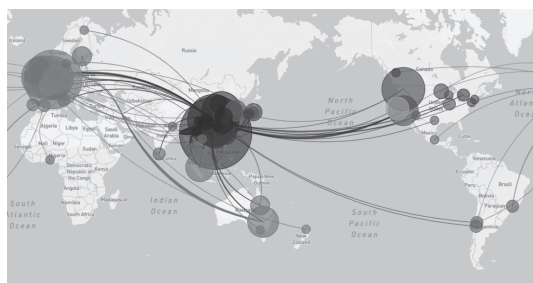


図2—遺伝子配列から推定された COVID-19 伝播経路の世界地図

2019年から2020年3月末までの情報にもとづいて作成されている。

出典：Nextstrain「新型コロナウイルス拡散の遺伝的解析と状況報告 2020-03-13」

<https://nextstrain.org/narratives/ncov/sit-rep/ja/2020-03-13> (2021年3月15日閲覧)

ドであり、COVID-19の地図ではそうした感染の場や人の動きを読み取ることが重要になる。

図4は、東京大都市圏内でのCOVID-19の感染が発生した施設の地理的分布と時間推移を同時に可視化した例である。垂直方向に時間軸が設定され、高密度に感染が発生していることを示す「雲」が、大都市の中心部で途切れることなく続き、過去何度かの流行の拡大に際しては、その起点となって郊外への流行拡大を促してきた様子が見てとれる。これはJohn Snowの地図の水道に

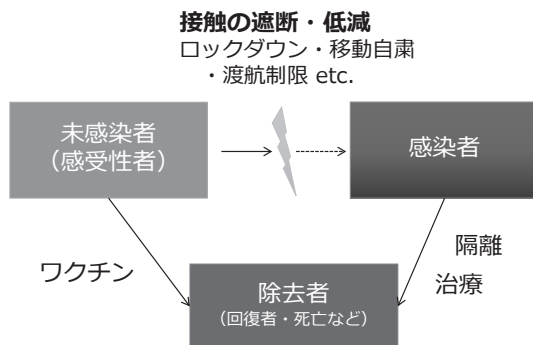


図3—感染症の流行の仕組みと接触の遮断・低減策

最も簡単な感染症の流行モデルでは、感受性者(未感染者)は感染者との接触によって感染者となり、一定の時間が経過すると回復して免疫を保持する、あるいは死亡するなど他者に感染を引き起こさない状態に移行する、と考える。新たな感染は感受性者(未感染者)と感染者の接触によって発生するため、この接触を遮断・低減することが流行対策の中心的課題となる。他に、早期に感染者を探知して隔離すること、ワクチンによって感受性者を減らすことも考えられる。

相当するものとして、大都市圏の都心部にある大規模な繁華街のような環境が多様な感染の場を作り出し、流行を持続させる核となっていることを示している。自然災害のハザードマップを利用した避難経路とは異なるが、可能なら避けるべき外出先を示すという点では、COVID-19の流行地図も危険を回避する人の行動を支援する機能は共通する。つまりは、地図のスケールや表現される

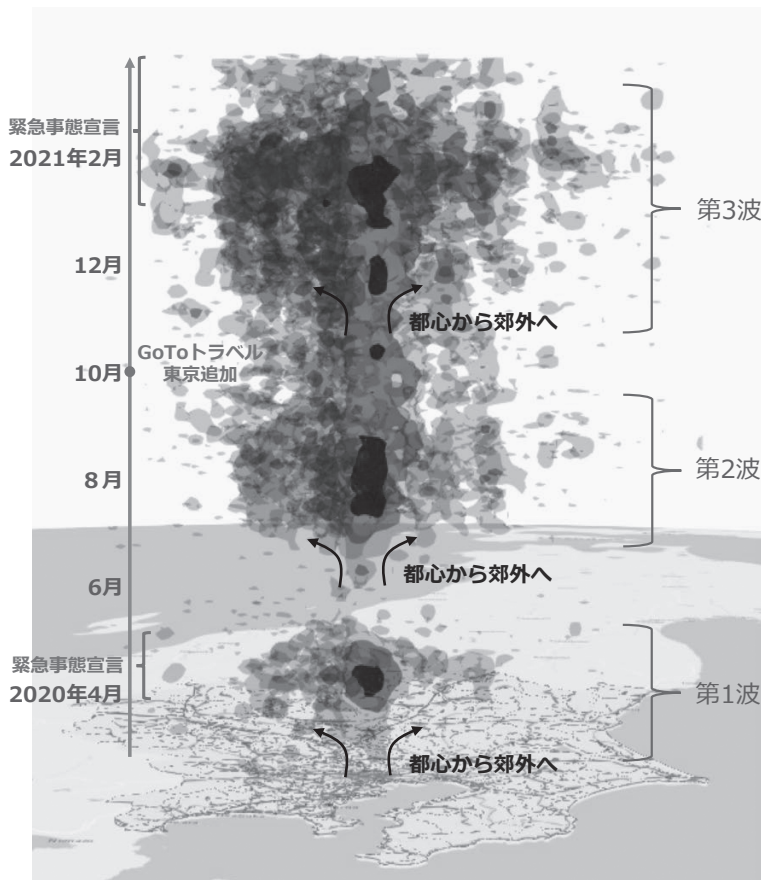


図4—東京大都市圏内での COVID-19 感染時空間密度図

感染の発生した施設の密度が高い領域が雲のように表現されている。居住地域周辺での発生が薄い灰色は4日に1件、濃い灰色は1日に1件、黒は1日に5件以上のペースに対応する。

出典：https://nakaya-geolab.com/covid19-stkd/japan/
(東北大学と JX 通信社の共同研究による)

内容(主題)、その役割と機能について、COVID-19の流行地図は、危険事象に対処する空間的思考を涵養する優れた題材になり得ると考えられる。

2 流行リスクと脆弱性

専門的には、災害リスクとは、想定される被害の大きさの期待値として定義され、その基本的な枠組みとして災害リスク方程式²がよく知られている。

リスク = ハザード × 脆弱性

ここでのハザードとは地震や洪水などの災害につながる危険事象の発生しやすさであり、この事象

に抗する能力が不十分な状態(被害の受けやすさ)が脆弱性である。人口あたりの感染者の多さを示す流行地図は、そこに行けば感染の危険性が増すという意味で感染機会の集中というハザードの地図であるとともに、「どこに住む人々が被害を多く受けるのか」を示す脆弱性の地図とみなすことも可能である。

図5は、そうした居住地の違いにもとづく脆弱性に着目したCOVID-19のロンドン都市圏の地図である。円シンボルの大きさはCOVID-19関連死の対人口比、背景には各地区のエスニックマイノリティ集団の割合が示されており、このマイノリティ集団の集住する色の濃い地区での死亡

COVID-19 死亡率 (1000 人あたり)



居住者のエスニックマイノリティ比率

図 5—ロンドン都市圏の COVID-19 関連死亡率の地図

出典：Greater London Authority の COVID-19 Deaths Mapping Tool を編集。死亡率は 2020 年 3 月 1 日から 4 月 27 日までの死亡の集計値にもとづく。https://data.london.gov.uk/data-set/covid-19-deaths-mapping-tool

率の高さが、つまりはこの集団が COVID-19 の流行に対して脆弱であることが読み取れる。物流や対人サービスの中でも低賃金の職種に従事することの多いマイノリティ集団では、対人接触を控えることが困難であり職場での感染リスクが高くなっていることがその理由の一端である。彼らは同時に、所得水準の低さや言語・文化的な障壁などからくる多くのストレス、医療アクセスなどへの制限、過密な居住、大気汚染のより深刻な居住

地(環境の不公平)などから一般に健康水準が低位となることが知られている(健康の社会格差)。結果として、COVID-19 による重症化リスク因子である慢性疾患の罹患率も高い傾向にあるため、COVID-19 の流行は、健康の社会格差にもとづいて、周辺化された人々の健康被害を拡大し、さらには社会経済的な被害も通して、健康格差を含む社会格差全般の拡大をもたらしてしまう³。

災害の脆弱性が作り出される仕組みを整理する PAR (pressure and release) モデル²は、感染症の脆弱性の仕組みを伝える上でも示唆的である(図 6)。PAR モデルでは、「根源的要因」となる政治的体制や資源配分に関わる社会経済的構造が、「動的圧力」と呼ばれる職業選択や土地の利用の仕方、人の集住などに関わる具体的な社会の仕組みを通して、「安全でない状況」を特定の人々にもたらすと説く。ロンドンのマイノリティ集団の例では、彼らが感染リスクの高い職種や慢性疾患を患っていることによる重症化リスクが高まる状況を「安全でない状況」とみれば、その背景に移民集団に対する就業や教育機会の制限、医療アクセス上の障害があり(動的圧力)、さらにはその背景には移民に関する政策や政治的・経済的状況(根源的要因)がある。対策は、現前する安全でない状況を改善するとともに、長期的にはその背景にある要因(圧力)を弱めていく必要性を説くものである。

COVID-19 の流行が社会格差の拡大を助長す

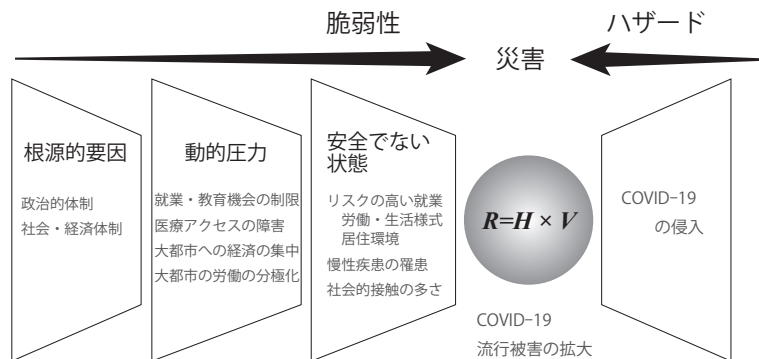


図 6—PAR (pressure and release) モデルと COVID-19

このモデルでは、脆弱性は根源的要因から圧力が次々と積み重なって形作られると考える。逆に、その圧力を緩めることが災害(流行)対策となる。本図は図 5 のロンドンのマイノリティ集団の例を念頭に作成した例であり、被害を受けやすい人々を考え、箱の中身を埋めることができる。

るとの指摘は、日本社会にも一定程度あてはまる⁴。ただし、欧米で公開される郵便番号区レベルのような詳細な流行地図は日本では公開されていない。差別や偏見への危惧から個人が特定されないよう配慮するため居住地に関する情報開示に日本では慎重であるためである。日本社会では居住地が社会経済的に分かれる程度が、欧米のそれに比べて弱く、COVID-19による感染者数や死者数も欧米と比べて少ないことから、居住地域にみる感染被害格差は日本では乏しいのかもしれない。あるいは、格差がみえないことで有効な対応がとれていない可能性もある。「安全でない状況」におかれるのは誰なのか、これに向き合うためには、どのような情報の収集と発信さらには評価を重視すべきなのか、日本と欧米で公開される地図の比較からは、流行リスクと脆弱性に関する重要な問いを導くことができる。

3 危機が変える環境

災害による被害を軽減するためのプロセスとして、応急対応・復旧復興・被害抑制・被害軽減の4フェーズを円環的に繰り返す災害マネジメントサイクル(Disaster management cycle: DMC)が、防災領域では標準的枠組みとして参照されてきた。COVID-19の流行は進行中であり、各国では流行の波ごとにロックダウンや緊急事態宣言などの対策を通して、ある意味このDMCを繰り返している。ハザードの地図としての流行地図は応急対応のツールであり、脆弱性の地図は流行による被害の軽減と生活の再建を目的とした社会的経済的支援や経済活性化の政策などが復旧復興に関わる(ただし応急対応と同時に実施されている)。医療体制の充実や「新しい生活様式」など感染症流行に対応しやすい暮らしを容易にする環境形成などが被害抑制に、次の備えに向けた体制づくりや情報発信が被害軽減に相当する(図7)。

一方で、DMCは政策的なプロセスばかりではなく、歴史的にみて災害という危機に対応して社会や我々の住まう環境が長期的に変革してきたこと、あるいはこれから変わり得ることも示唆し

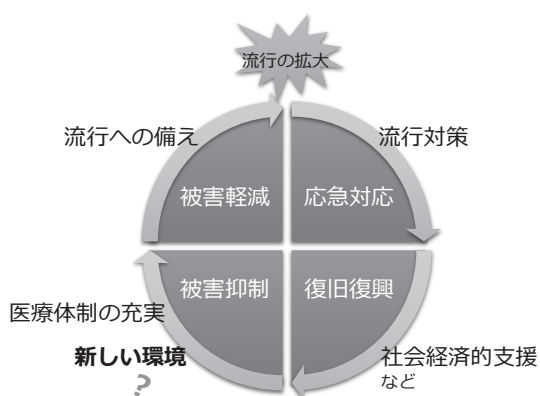


図7—COVID-19と災害マネジメントサイクル

現実のCOVID-19の流行期には、これら4フェーズが短期間に繰り返される。一方で長期的にみれば、流行という危機にもとづいた社会や居住環境の変化を理解する枠組みとしても有用である。

ている。つまりは、我々の生きる社会・環境が感染症の被害を規定しつつ、感染症のもたらす危機が社会・環境を変えるのである。

事実、感染症の流行を含む様々な都市の危機が、都市のかたちに影響を与え、現在みる姿の基礎を形づくってきた⁵。John Snowが経験したロンドンのコレラパンデミックの時代、産業革命によって生じた多くの労働者が不衛生な住環境に集住する大都市は、不健康な空間であった。これを乗り越えるべく健康な空間を求めて、欧米諸国では郊外という空間を発明し、様々な都市計画の仕組み(土地利用規制など)を作り上げた。COVID-19は人口密度の高い大都市部での罹患率が高く、都市を感染症という災害に脆弱な空間とみなす想像力を改めて喚起している⁶。

ただし、歴史的にみれば、感染症が作り出した(低密度な)郊外という空間が、意図せざる結果として不健康な空間に変貌したことが、欧米では問題視されてきた⁷。自動車交通の普及にともなって、生活上の移動の多くを自家用車が支える(逆に言えば歩いて生活できない)欧米のスプロール郊外住宅地では、とりわけ身体活動が低下し肥満の流行と慢性疾患の増加を導いていると指摘されるようになったからである。そのため、近年では密度の高い居住地域を、ウォークアブルで健康的な空間とみな

す新たな都市の在り方が提案され、それはいわゆるコンパクトシティ論を健康の視点から支持するものである。

低密度すぎる居住地はインフラの維持コストの増大や自動車に依存しすぎる生活が問題かもしれない。一方で、感染症の流行によって外出が制限されても仕事を含む生活を快適に行うのに十分な居住スペースの確保は、高密度な大都市では費用面で難しいかもしれない。都心と郊外、あるいは大都市圏と地方圏を比較して、居住密度と暮らし方の好ましいバランスをどう考えるべきだろうか。さらには、経済活動の抑制にともなって生じた大気汚染の改善、感染機会を避け身体活動も高める自転車などアクティブな交通手段の推奨などは、流行後であっても人の健康に寄与する変化であり、これを維持あるいはさらに進めるために必要な環境整備は何であろうか⁸。これら感染症流行とい

う危機を契機に健康な空間・地域とは何かを問うことは、いかに土地に人が住まうべきかという地理学の総合的な問いとしても相応しいものではないだろうか。

文献

- 1—J. Snow: On the mode of communication of cholera. John Churchill(1855)
- 2—P. Blaikie et al.: At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters. Routledge(2014)
- 3—C. Bambra et al.: J. Epidemiol. Community Health, **74**, 964-968(2020)
- 4—S. Kikuchi et al.: Journal of the Japanese and International Economies, **59**, 101117(2021)
- 5—特集「City: Designed by Crisis 危機がデザインする都市」, ja 118号, 新建築社(2020)
- 6—矢作弘・他: コロナで都市は変わるか: 欧米からの報告. 学芸出版社(2020)
- 7—中谷友樹: 人文地理, **63**, 360-377(2011)
- 8—A. Sharifi & A. R. Khavarian-Garmsir: Science of The Total Environment, **749**, 142391(2020)