

2024 年能登半島地震における災害関連死の超過死亡数に基づく評価の試み

研究分担者 野村 周平(慶應義塾大学医学部医療政策・管理学教室・特任准教授)
香田将英 (岡山大学学術研究院医歯薬学域特任准教授)

研究要旨:

本研究では、2024 年に発生した能登半島地震に関連する死亡影響の全体像を明らかにするため、市町村別の死亡票データを用いた超過死亡推定モデルの構築を試みた。超過死亡とは、災害が発生しなかった場合に予測される反実仮想的な死亡数と、実際の観測死亡数との差で定義される指標であり、災害による直接死および間接死の双方を含む。これにより、観測死者数との差分として、制度上は認定されていないものの、災害関連死として考慮されるべき死亡を含む全体像を把握することが可能となる。本研究では、新型コロナウイルス感染症流行期において広く用いられた準ポアソン回帰モデルを基盤とし、人口動態統計に基づく市町村別の月次または週次死亡票データを活用することを想定して、理論的なモデル設計と分析枠組みの構築を行った。しかしながら、小地域単位における死亡数は絶対数が小さいことから、モデルの安定性や推定精度に課題が見られた。本年度はこうした課題の抽出と理論構築を中心に取り組み、将来的な実証分析の方向性を見据えた検討を行った。

A. 研究目的

災害時の死亡影響を把握する上では、災害に直接起因する死(例:建物倒壊等による即時死亡)のみならず、避難生活に伴う体調悪化や医療アクセスの制限、精神的負荷等によって生じる間接的な死亡(いわゆる災害関連死)を含めた評価が不可欠である。ところが、災害関連死は制度的な認定基準を満たさなければ公式統計上に記載されず、その全体像は把握しにくいという課題がある。

このような背景から、本研究では、災害による直接死・間接死を一体として捉えることが可能な「超過死亡」という指標に着目し、2024 年に発生した能登半島地震を対象として、超過死亡の推定モデルを構築することを目的とした。特に、市町村別の詳細な死亡票データを用いることで、小地域における死亡動向の変化を高解像度で把握し、地域特性に応じた健康影響評価を可能とする分析基盤の整備を目指した。さらに、推定された超過死亡と実際の観測死者数との差分を災害関連死とみなすことで、制度的に認定されていないものの実質的に災害に起因すると考えられる死亡事例の

規模や地域分布についても示唆を得ることを目的とした。

B. 研究方法

本研究では、新型コロナウイルス感染症流行時に多くの国で用いられた準ポアソン回帰モデルを参考に、災害が発生しなかった場合の反実仮想的な死亡数を推定する枠組みを構築した。モデル構築にあたっては、人口動態統計に基づく市町村別・月次または週次の死亡票データを将来的に活用することを想定し、そのデータ構造と統計的特性を踏まえた設計を行った。準ポアソン回帰モデルは、過去の死亡数の時系列データを用いて、季節変動や長期的なトレンド、人口規模の変化などを補正しつつ、災害がなかった場合に想定される死亡数(期待死亡数)を推定するものである。

具体的には、直近5年間の死亡データを基盤とし、各市町村における平常時の死亡数の分布を統計的にモデル化することで、2024年1月以降の地震影響期間中における期待死亡数を推計する設計とした。超過死亡はこの期待死亡数と実際の観測死者数との差分として算

出され、これにより災害による直接・間接の影響を含む全体的な死亡増加を把握できる構造である。

なお、本年度は、モデルの理論設計および構築を主たる活動とし、実データを用いた推計の実施については、今後の分析計画の進展やデータの精度・可用性等を踏まえて検討していくこととした。現段階では、モデルの妥当性や安定性、ならびに応用可能性に関する評価を中心に検討を進めた。

C. 研究結果

本年度は、超過死亡推定のためのモデル構築と分析枠組みの整備に注力した。人口動態統計を基盤とした市町村別の死亡票データを活用することを前提とし、災害が発生しなかった場合の期待死亡数を推定する準ポアソン回帰モデルを理論的に設計した。その過程で、各市町村の死亡者数が少数であることに起因する推定値の不安定性、信頼区間の過大化、ならびに外れ値の影響を受けやすい構造が確認された。

また、推計単位である週次または月次のデータは、モデルにおけるベースラインの精緻化には有用である一方、統計的検出力を高めるには限界があることが示唆された。特に、地震後の短期間に生じた死亡変化を週単位で識別するには、事前の死亡数のばらつきが大きすぎるため、統計的に有意な超過死亡を導出するには困難が伴うと判断された。以上のことから、本年度は実証分析には進まず、モデル構築とその限界の把握を中心とした準備的検討と位置付けた。

D. 考察と結論

本研究により、市町村レベルの小地域単位における超過死亡推定モデルの設計と、適用における現実的な課題が明確となった。人口規模の小ささや自然な死亡数のばらつきが大きい地域では、統計モデルによる推定結果に広範な不確実性が伴い、超過死亡を災害影響の指標として用いる際の限界が示された。これは、従来の都道府県単位あるいは全国単位のモデル構築では表面化しなかった新たな技術的課題であるといえる。

一方で、超過死亡という指標は、制度的に記録されない災害影響を数量的に補足する上で、引き続き有用なアプローチであることに変わ

りはない。今回得られた知見を踏まえ、今後は空間的に近接する複数市町村のデータを統合して推定精度を高める手法、あるいは階層ベイズモデル等を用いた情報の借り入れによる安定化など、モデルの高度化が求められる。将来的には、こうした代替的手法の導入と、実データによる分析機会を捉えながら、能登半島地震による真の災害関連死の規模を明らかにし、防災・減災の政策設計に資する知見を提供していくことが期待される。

F. 研究発表

1. 論文発表
特になし

2. 学会発表
特になし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
特になし

2. 実用新案登録
特になし

3. その他
特になし