

日本における土砂災害の暴露人数の長期的変動

宮崎大学 篠原慶規

1 はじめに

土砂災害リスク及びリスクに影響を与える要因の長期的変動を調べることは、リスク低減に向け有効的な手段を見出す上で重要である。土砂災害の人的被害リスクは、一般的に、ハザード（現象の起こりやすさ、大きさ）、暴露人数（土砂災害の危険性が高い場所の人数）、脆弱性（ハザードが起こった際、どの程度の被害が出るか）の掛け合わせで示される（Varnes, 1984）。暴露人数と脆弱性もハザードと同じようにリスクに影響するが、ハザードと比較し、その評価は進んでいない。

日本では土砂災害発生件数の長期データが存在し、ハザードの評価に利用できる。また、ハザードは素因と誘因に分けられるが、素因のうち時間的に変化する森林の状態や、主な誘因となる降雨についても長期データを用いた評価が可能である（Lusiana et al., 2024）。暴露人数に関して、Shinohara and Kume (2022)では、土砂災害の死者の多くは人口集中地区外で発生することを根拠に、人口集中地区外の人口を用いて、その変動を簡易的に調べているが、実情を十分に反映していない可能性がある。

そこで本研究では、日本の土砂災害の暴露人数の長期的変動を調べることを目的とした。土砂災害危険箇所と人口メッシュデータから、各市区町村で暴露人数を算出し、市区町村の過去～現在の人口変動、及び将来の人口予測を用いることで、暴露人口の長期的変動を調べた。

2 方法

本研究では、国土数値情報の土砂災害危険箇所データ及び、2015年の国勢調査で得られた250 mメッシュの人口データを用いた。これらをQGISに読み込み、土砂災害危険箇所が少しでも含まれるメッシュの住民を、暴露人口としてカウントした。この人口を各メッシュの中央に位置する市区町村に割り当て、各市区町村で全人口あたりの暴露人口（暴露人口比）を算出した。

現在の市区町村区割りにおける人口推移（1920年～2020年）は、日本統計協会（2022）にて利用可能である。また、各市区町村の将来の人口予測は、国立社会保障・人口問題研究所（2023）で利用可能である。暴露人口比は変わらないと仮定し、1920年～2050年の5年毎の暴露人口を各市区町村で算出した。

3 結果

2015年時点において、土砂災害の危険性が高い場所に住む暴露人口は 24.0×10^6 人であり、全人口の19%を占めた。暴露人口比が0の市区町村は195であり、1696市区町村では暴露人口が存在した。暴露人口比0.1毎に市区町村を分類すると、暴露人口比が0.0–0.1の市区町村が最も多く、暴露人口比が大きくなるに従い市区町村数は少なく

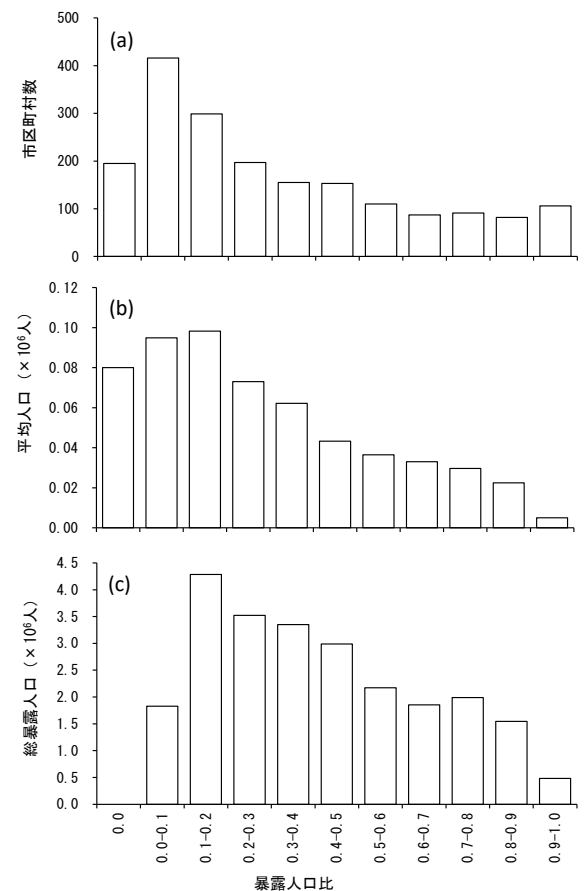


図 1 暴露人口割合で整理した市区町村の数
(a), 平均人口 (b), 総暴露人口 (c)

なった (図 1a)。また、平均人口は、暴露人口比が 0.1–0.2 の市区町村が最も多く、暴露人口比が大きくなるに従い小さくなる傾向にあった (図 1b)。暴露人口の合計は、暴露人口比が 0.1–0.2 の市区町村が最も大きくなった (図 1c)。

1920 年の暴露人口比は 28% であり、2050 年には 17% まで減少すると予測された (図 2a)。暴露人口は、日本の人口増加と呼応し 1995 年までは増加していたが、その後、減少に転じた。日本の人口ピークは、2010 年に見られたことから、暴露人口のピークは、それよりも早かった。

暴露人口比で分類した市区町村別に暴露人口の変動を調べたところ、どの階級でも、初期には暴露人口が増加し、その後、減少する傾向にあった (図 3a)。ただし、暴露人口のピークの時期は階級別で異なっており、暴露人口比が小さい市区町村の方が早かった。2020 年の暴露人口で正規化したところ、暴露人口比が 0.9–1.0 の階級では、その変化が、他の階級と比較し、顕著に大きかった (図 3b)。

4 考察

人口の少ない市区町村では、暴露人口比が大きいのものの、人口自体が少ないため、暴露人口は大きくなかった。また、暴露人口の大幅な減少がみられ、今後も継続すると予測された。一方、人口の多い市区町村では、暴露人口比は小さいものの、人口自体が多いため、暴露人口が大きくなった。このように、暴露人口という視点で見た場合、人口が多い市区町村の重要性が高いと言える。ただし集合住宅などが多い都市部では、脆弱性が極端に小さい可能性が考えられる。そのため、ハザード、脆弱性も含めたリスク評価を行う際は、異なる結果になる可能性が高い。今後、リスク評価を行うためには、脆弱性の定量的評価が重要であると考えられる。

引用文献： 国立社会保障・人口問題研究所 (2023) 日本の将来推計人口; Lusiana et al. (2024) *Natural Hazards*; 日本統計協会 (2022) 国勢調査からみた市区町村人口; Shinohara and Kume (2022) *Science of the Total Environment*; Varnes (1984) *Landslide Hazard Zonation: A Review of Principles and Practice*.

謝辞：本研究は科研費 (21K04590) を用いて行われた。

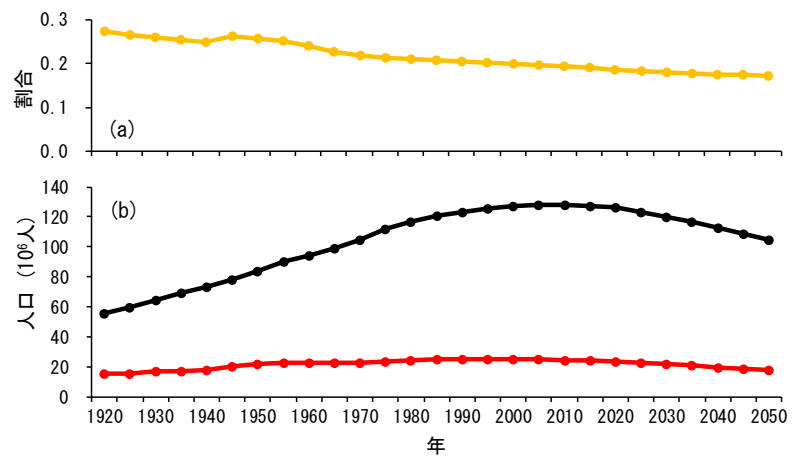


図 2 (a) 日本の暴露人口割合及び (b) 総人口 (黒線) と暴露人口 (赤線) の推移

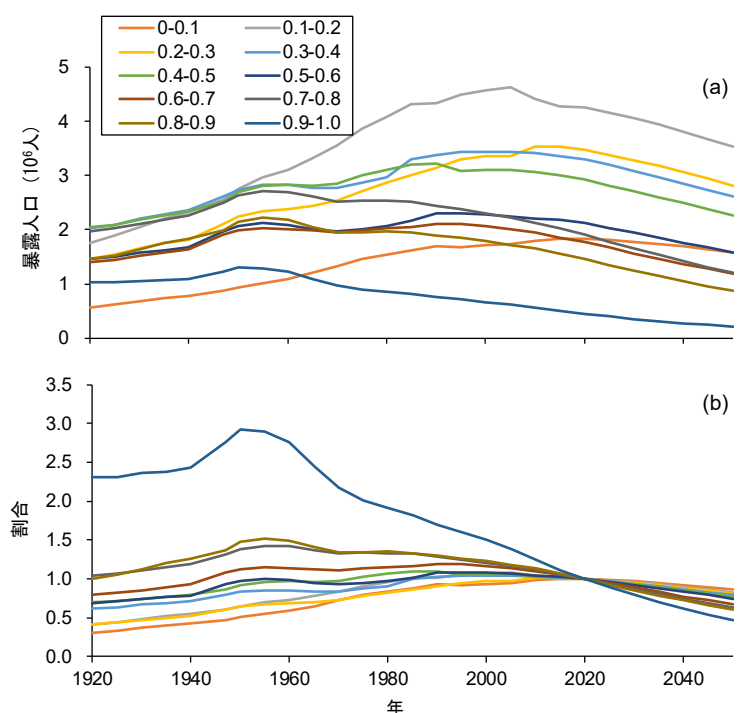


図 3 暴露人口比で整理した市区町村別の暴露人口の合計 (a). 図 3b は、2020 年の値で正規化している