

西日本における市区町村単位の自然災害リスク指標 GNS の算出

関西大学大学院社会安全研究科 学生会員 ○梶谷 斐和
 関西大学社会安全学部 正会員 小山 倫史
 東京都市大学工学部 正会員 伊藤 和也
 横浜国立大学大学院 正会員 菊本 統

1. はじめに

自然災害が多発する我が国において、社会インフラを中心とした構造的なハードウェア対策と、情報公開や医療といった非構造的なソフトウェア対策の両面からの多角的なアプローチによる防災・減災対策が不可欠である。しかし、地震や洪水など様々な自然現象を対象として、国内の各地域の社会や経済、自然条件の違いを踏まえて自然災害リスクを統一的に評価する事は難しかった。このような背景から、菊本らは防災・減災投資の意思決定指標となる自然災害安全性指標 Gross National Safety for natural disasters(GNS)を開発し、2015年度版 GNS によって全国 47 都道府県に対して評価が行われた^[1]。本研究では市区町村レベルでより詳細に検討された GNS を用いて、西日本における市区町村別に自然災害リスク評価を行った結果を示す。

2. GNS の概要

GNS は自然災害リスクを「曝露量」と「脆弱性」という 2 つの指標の線形和を掛け合わせることで算出する(図-1)。曝露として、①地震、②津波、③高潮、④土砂災害、⑤火山、⑥洪水の 6 つの自然現象について考慮する。「脆弱性」については、建物の耐震構造や通信設備の有無など 14 の統計データからライフラインやインフラの充足率を均等な重みで評価することをハードウェア対策指標とし、食糧・毛布などの品目別の備蓄や医療サービスなど 23 の要素からソフトウェア対策指標とする(表-1)。「曝露量」の算出では QGIS^[2]を用いて災害影響範囲^[3]の人口割合と頻度係数を用いて算出される。ここで頻度係数として、各災害の過去の災害発生件数から都道府県の災害発生件数を N_i 、47 都道府県の発生件数の平均値を \bar{N} とおくと 0 から 1 の値をとる頻度係数 F_i は次式により計算され、GNS のリスク算出式 $R = \sum (H \times E) \times \sum (V)$ における自然現象の発生であるハザード H に代入する。この頻度係数と曝露人口の割合 E を掛け合わせたものを曝露量指数とする。

$$F_i = 1 - \exp\left(-\frac{N_i}{\bar{N}}\right) \quad (1)$$

3. 西日本の市区町村における算出結果

前章で述べた方法を用いて西日本の市区町村について曝露量及び脆弱性を求め GNS を算出した。図-2, 3 に曝露量と土砂災害曝露量の評価結果をそれぞれ示す。本図より、南海トラフ巨大地震についての想定が大きな

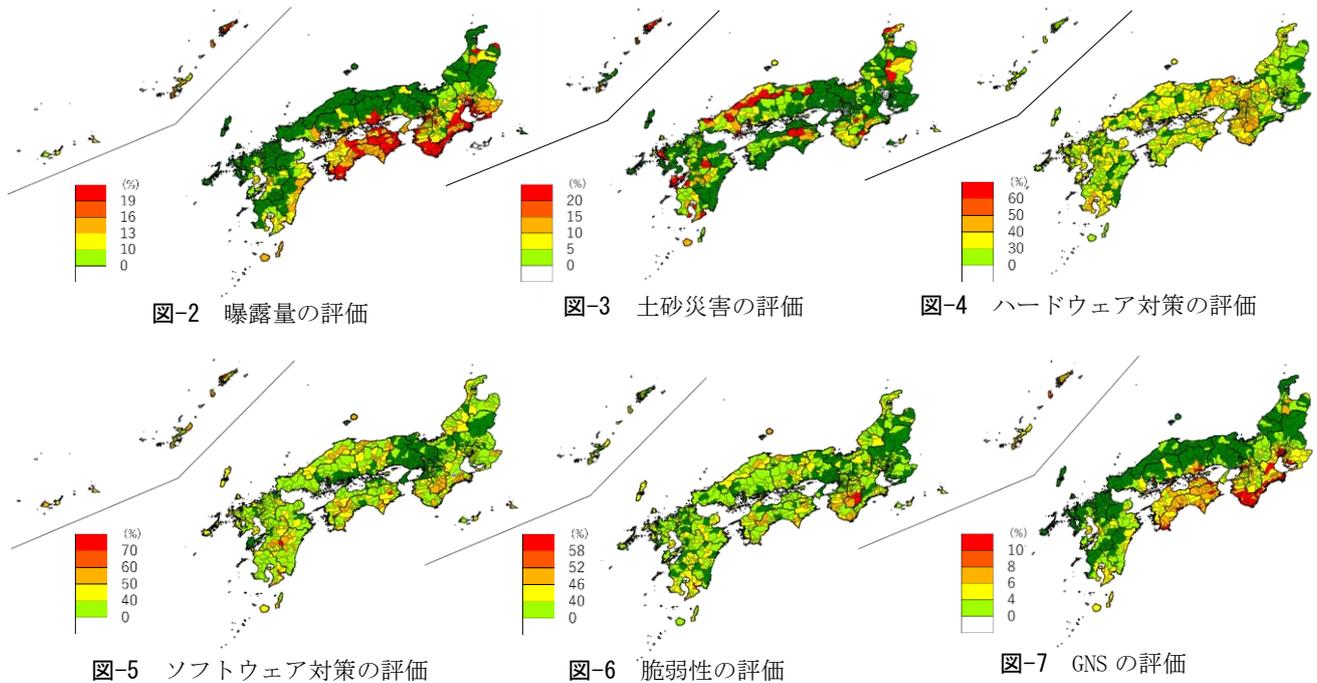


図-1 線形和を用いた GNS の概念図

表-1 ハード対策とソフト対策評価に用いる指標

ハード対策			
住宅・公共施設	ライフライン	インフラストラクチャー	情報・通信
住宅の耐震化率	基幹管路耐震化率	道路実延長	同報系防災行政無線設備整備状況
公共施設施設の耐震化率	浄水施設耐震化率	橋梁修繕率	移動系防災行政無線設備整備状況
木造住宅数	配水池耐震化率		Jアラート受信機整備率
住宅の腐朽・破損の有無	40年超過管率		自動起動Jアラート受信機整備率
ソフト対策			
物資・備蓄	経済と人口構成	医療サービス	保険
乾パン備蓄量	財政力指数	医師数	地震保険加入率
インスタント種類備蓄量	ジニ係数	病床数	土砂災害危険箇所
米備蓄量	老年人口指数		土砂災害警戒区域
主食缶備蓄量	被保険者人員		津波ハザードマップ公開数
副食缶備蓄量			洪水ハザードマップ公開数
飲料水備蓄量			土砂災害ハザードマップ公開数
毛布備蓄枚数			自主防災組織カーパー世帯数
スーパー店舗数			
コンビニ店舗数			

キーワード Gross National Safety for natural disasters(GNS), 自然災害リスク, 曝露量, 脆弱性
 連絡先 〒569-1098 大阪府高槻市白梅町 7-1 関西大学高槻高槻ミューズキャンパス TEL072-684-4126



影響を及ぼしているため、太平洋沿岸部の市区町村に地震や津波の曝露量が高く示された。一方、土砂災害など甚大な被害をもたらしている広島県を含む中国地方においては、全国的に見ても土砂災害危険箇所が多く存在する地域のため、土砂災害曝露量が高い値を示していた。しかし、全体の曝露量評価において、他の自然災害に比べ地震の曝露量が支配的であるため、他の自然災害曝露量が明瞭には現れてこない結果となった。

ハードウェア・ソフトウェア対策および脆弱性の結果を図-4～6にそれぞれ示す。図-4より、全体的に低い値を示している地域が多いが、近畿地方における「インフラストラクチャー」項目において、高い脆弱性を示しており、これは橋梁修繕率が低いことに起因している。図-5より、随所に見られる赤く示された地域では、「物資・備蓄」と「医療サービス」の両方が高い値を示している傾向がある。図-6より、奈良県南部が赤く目立つが、「ライフライン」や「医療サービス」など、ハード・ソフト対策の両観点で対策が遅れている項目が多くあったことから、高い値が示された。

図-7にGNSの算出結果を示す。GNSの結果において曝露量評価が支配的であることが分かる。そのため、高い曝露量がみられるエリアでは曝露人口を減らす取り組みが必要である。また、曝露量が低い地域においては、脆弱性が高くてもGNSの値では気づかれにくいいため、項目別に詳細を確認することも重要である。

4. まとめ

本研究では、地域特性を反映させ、市区町村レベルでより詳細に検討されたGNS指標を用いて西日本における市区町村の自然災害リスク評価を行った。その結果、南海トラフ巨大地震についての想定が影響している太平洋沿岸部の地域において高い値が示されている結果が得られた。高い曝露に対してハード・ソフトウェア対策が十分でない市区町村も散見されることから、GNSを活用することで、各市区町村が取るべき対策の方向性を示し、より効率的かつ効果的な防災・減災対策を検討することが出来ると考えられる。

謝辞：本研究はJSPS 科学研究費JP16H03156、「自然災害安全性指標（GNS）構築のための脆弱性評価の確立と防災戦略への反映」（代表：伊藤和也）の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 菊本統, 下野勘智, 伊藤和也, 大里重人, 稲垣秀輝, 日下部治: 自然災害に対するリスク指標 GNS の開発, 第 11 回地盤工学会関東支部研究発表会, 講演概要集(CD-ROM), 2014.
- [2] 橋本雄一: QGIS の基本と防災活用, 古今書院, 2015.
- [3] 国土数値情報ダウンロードサービス, (<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>) 2020年3月確認)