

## 自然災害安全性指標 GNS の開発～全国市区町村版 GNS の算出と考察～

東京都市大学 学生○安國 恭平, 東京都市大学 正 伊藤 和也  
 関西大学 正 小山 倫史  
 横浜国立大学大学院 正 菊本 統

## 1. はじめに

自然災害安全性指標 Gross National Safety for natural disasters(GNS)<sup>1)</sup>とは、自然災害が多発する我が国において、自然災害に対する国家の安全度を計る統一的な数量的指標として開発されている。GNSは、防災・減災投資の政策決定者に向け、簡便で明確な指標開発を進めるため、その枠組みを曝露量指数、脆弱性指数の掛け合わせで表現し、式(1)を用いて算出する。

$$Risk = \Sigma \{Hazard (危険事象) \times Exposure (曝露)\} \times \Sigma Vulnerability (脆弱性) \quad (1)$$

ここで、Hazard は自然現象の発生確率を意味するハザード、Exposure は事象の影響下にいる人口割合、Vulnerability は社会が持つ脆弱性を表す。表-1 に曝露量指数と脆弱性指数の分類指標を示す。

本報告では、GNSについて全国の市区町村単位で算出を行い、得られた結果について考察した。

## 2. 算出結果

2. 1. 曝露量指数の算出結果<sup>3)4)</sup>

それぞれの6つの災害(地震, 土砂災害, 洪水, 津波, 高潮, 火山)の災害曝露量指数を図-1に、曝露量指数の算出結果を図-2にそれぞれ示す。以降の図はすべて相対的ではあるが、分布している色が白いほど数値が低く、黒いほど高くなっていることを示す。

図-2より、北海道、関東地方から九州地方にかけて太平洋に面している地域と中部地方において曝露量指

表-1 曝露量指数と脆弱性指数の分類指標<sup>2)</sup>

	曝露量指数		脆弱性指数	
	危険事象	ハード対策	ソフト対策	
分類 指標	地震	住宅・公共施設	物資・備蓄	
	津波	ライフライン	医療サービス	
	高潮	インフラ	経済と人口構成	
	土砂災害	情報・通信	保険	
	火山		条例・自治	
	洪水			

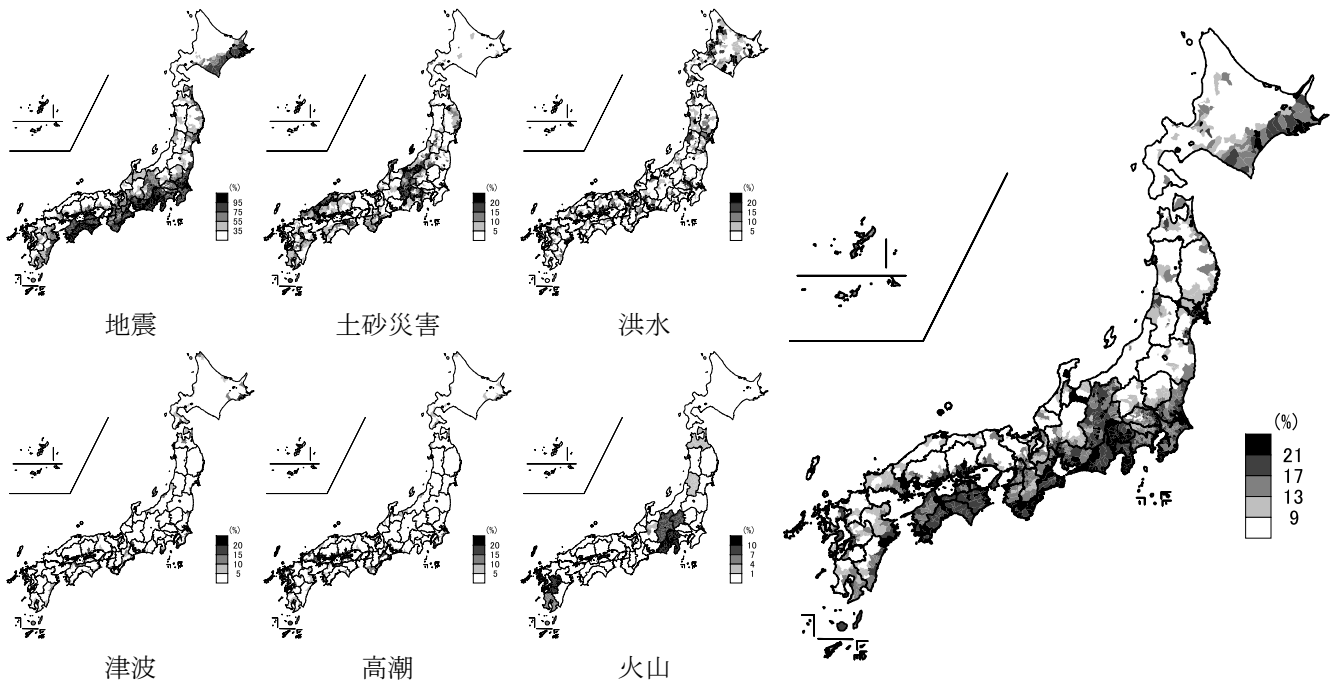


図-1 各災害の曝露量指数

図-2 曝露量指数

キーワード 曝露量指数, 脆弱性指数, GNS

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1

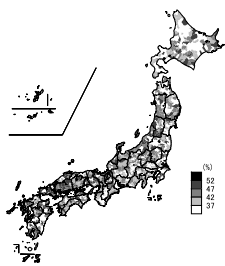


図-3 ハード対策

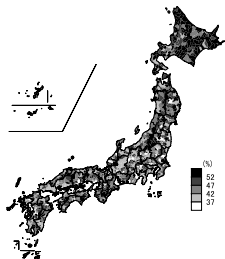


図-4 ソフト対策

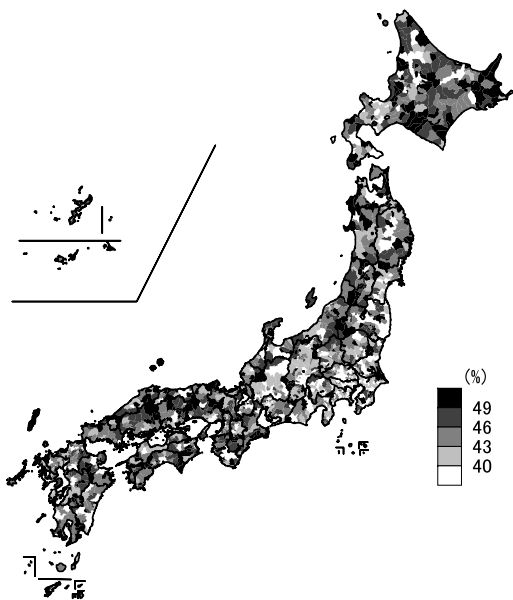


図-5 脆弱性指数

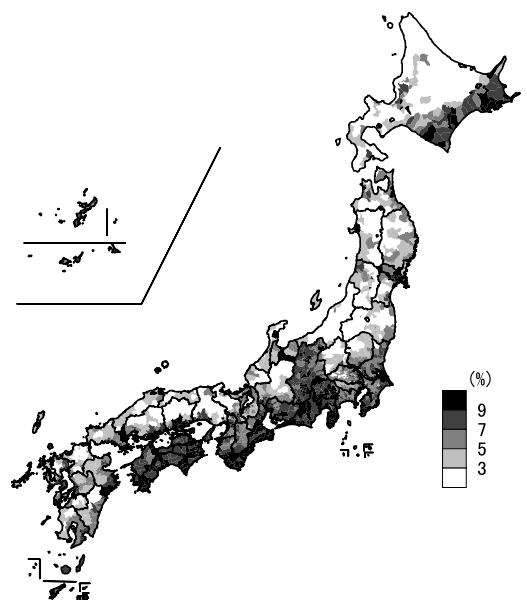


図-6 GNS

数が高くなり、日本海側の地域で曝露量指数が低くなっている。図-1と比較すると、地震災害の曝露量指数と数値の高い地域が一致している傾向が見られた。地震を除く各災害曝露量指数の全国市区町村の平均値は、一番高い洪水災害の曝露量指数でも 8.1%なのに対し、地震災害の曝露量指数では 57.8%であり、地震災害の曝露量指数は他の災害と比べて曝露量指数に与える影響が大きくなっている傾向がみられる。また、中部地方では土砂災害や火山の曝露量指数も高くなっているため、影響の大きい災害曝露量指数が高くなっていることがわかる。

## 2. 2. 脆弱性指数の算出結果

ハード対策を図-3、ソフト対策を図-4、脆弱性指数の算出結果を図-5に示す。図-5より、北海道の全域及び東北から九州地方にかけて内陸部で脆弱性指数が高くなっている。内陸部では人口の少ない市町村が多いため、地方公共団体の歳入が限られ、災害対策等に投じる予算が限定的になったと考えられる。また、関東地方や静岡県周辺において脆弱性指数が低くなっている。首都圏や中京経済圏周辺では人口が多く、財政力が豊かなため、対策が進んでいることで脆弱性指数が低くなっていると思われる。

## 2. 3. GNS 算出結果

図-6に曝露量指数(図-2)と脆弱性指数(図-5)を掛け合わせて算出されたGNSの算出結果を示す。北海道及び関東地方から九州地方の太平洋側と中部地方でGNSが高くなり、日本海側の地域と東北地方でGNSが低くなった。

図-2と図-5を図-6と比較すると、GNSは曝露量指数の影響を大きく受けていることがわかる。これは、脆弱性指数が曝露量指数に比べて最大値と最小値の幅が大幅に小さいため、掛け合わせた場合でも曝露量指数の数値の差が表れやすいためと考えられる。

## 3. まとめ

全国市区町村のGNSを算出し、太平洋に面している地域と中部地方の災害リスクが高いことが分かった。日本は様々な災害に見舞われる災害大国であるが、GNSの算出結果に加えて、GNS算出過程での各副指標から、その市区町村の曝露量指数の特徴や脆弱性指数での長所・短所を把握し、最適な対策を講じることができれば、自然災害による被害を減少することができると考えられる。

## 4. 参考文献

- 1) 地盤工学会 関東支部 自然災害に対するリスク指標 GNS  
<http://www.jiban.or.jp/kantou/group/pdf/GNS2015.pdf>
- 2) e-Stat 政府統計の総合窓口 数字で見る日本：<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>
- 3) QGIS プロジェクトへようこそ！：<http://www.qgis.org/ja/site/>
- 4) 国土数値情報：<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>