

自然災害に対するリスク指標 GNS の開発～東日本の市町村別の算出と考察～

東京都市大学 学生○安國恭平, 加藤丈琉, 正 伊藤和也
 関西大学 正 小山倫史, 学生 梶谷娑和
 横浜国立大学 正 菊本統

1. はじめに

近年, 我が国では地震, 暴風雨などの様々な自然災害が発生しており, その高頻度化や大規模化が激化している。政府は社会・国土の脆弱性を再認識し, 国土強靱化基本法を制定し, 防災・減災, 国土強靱化のための5か年加速化対策などが立案されている。自然災害への対策は, 発生してから行うのでは遅く, それぞれの地域による自然災害と社会, 経済, 政治および環境的との相互作用を事前に把握した対策が被害を抑えるために必要である。そのため, 自然災害が多発する我が国において安全な国土を形成するには, 地域が有するハード対策とソフト対策が自然災害に対してどの程度の抵抗性を示し, どの要因が不足しているのかを定量的に示すことのできる安全性指標が必要不可欠である。

このような背景において, 自然災害に対する国家の安全度を計る統一的な数値的指標である自然災害安全性指標 (Gross National Safety for natural disasters(GNS)) の構想が提唱され, 更新, 高度化する取り組みが行われている¹⁾²⁾。本報告は市町村別のGNSについて, 既報³⁾から災害曝露の一部(土砂災害, 洪水)と脆弱性の一部について更新し, 得られた結果について考察した。

2. GNS の概要

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, 脆弱性の掛け合わせで表現し, 以下の式を用いて算出する。

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

Hazard は自然現象が起こる確率を意味するハザード, Exposure は事象の影響下にいる人口の割合, Vulnerability は社会が持つ脆弱性を表す。表-1に曝露量, 脆弱性を形成する分類指標⁴⁾⁵⁾を示す。

3. 算出結果

3. 1. 東日本の曝露量の算出結果

それぞれの6つの災害(地震, 土砂災害, 洪水, 津波, 高潮, 火山)の曝露量を図-1に, 東日本の災害曝露量の算出結果を図-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脆弱性評価が良く, 黒いほど悪くなっていることを示す。図-2を見ると, 北海道の太平洋側及び関東と中部地方で災害曝露量が高い結果となり, この傾向は地震曝露量とその傾向が

表-1 曝露量, 脆弱性に関するソースデータ⁴⁾⁵⁾

	曝露量	脆弱性	
	自然災害	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		

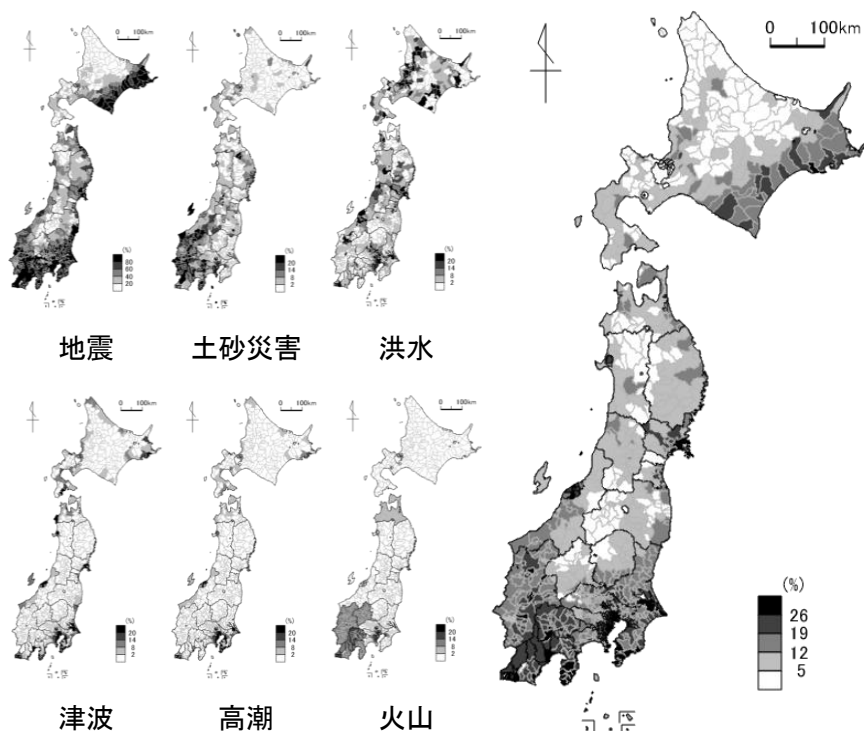


図-1 各災害の曝露量

図-2 東日本災害曝露量

キーワード 曝露量, 脆弱性, GNS

連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 mail g1818098@tcu.ac.jp

合致している。これは、他の災害曝露量に比べて地震曝露量が高い地域が多いため、全体の曝露量の算出結果に影響を与えているためである。また、中部地方には日本アルプスがあり、多くの地域が山に囲まれていることから土砂災害の危険性が高いことから、他の地域より曝露量が大きくなったと考えられる。

3. 2. 東日本の脆弱性の算出結果

脆弱性の副指標であるハード対策、ソフト対策の算出結果を図-3に、脆弱性指標を図-4にそれぞれ示す。図-3を見ると、北海道の全域及び東北から中部地方にかけて内陸部で黒くなり、関東地方では白かった。北海道は、広大な土地に対して人口が少なく、財政力が十分でない等の理由により、ハード対策、ソフト対策共に数値が高い傾向があると考えられる。関東地方などの数値が低い地域は、おおむね財政力が高くインフラ整備等が充実している等から評価が良くなったものと考えられる。

3. 3. 東日本の GNS 算出結果

図-5に図-2と図-4を掛け合わせて得られた東日本のGNSの算出結果を示す。図-5より北海道の太平洋側及び関東と中部地方でGNSが悪い結果となり、北海道の太平洋側ではない地域と東北地方で良い結果となった。また、GNSの算出結果は曝露量（特に地震の曝露量）の影響を受ける傾向がある。

従前の自然災害の対策では大小はあるが、ハード対策、ソフト対策などの脆弱性の対策に重点が置かれていた。GNSではそれに加えて、曝露量の低減で自然災害リスクの低減を図ることができる。具体的には、災害の影響下にある人口割合を低減する税制や都市計画などの社会システムによる取り組み(例えば5)にも効果が期待できる。

4. まとめ

今回、東日本の市町村別のGNSを算出し、結果を考察した。その結果、中部地方は災害曝露量、脆弱性の数値がともに高くなっており、自然災害リスクが高いことが確認できた。また、脆弱性では北海道が高い数値となった。日本は様々な災害に見舞われるが、GNSの算出結果から、その市町村の災害曝露量の特徴や脆弱性での長所・短所を把握し、最適な対策を講じることが自然災害による被害を減少することに繋がる。今後は個別の市町村の傾向などについても考察したい。

5. 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) 菊本統, 下野勘智, 伊藤和也, 大里重人, 稲垣秀輝, 日下部治 : 我が国の自然災害に対する統合的リスク指標, 土木学会論文集 F6 (安全問題), Vol. 73, No. 1, 43-57, 2017
- 3) 友岡亮太郎, 藤馬怜央, 伊藤和也, 梶谷娑和, 小山倫史, 菊本統 : 東日本における市町村単位の自然災害リスク指標 GNS の算出, 土木学会第 74 回年次学術講演会, pp.4412-4413, 2020
- 4) 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>
- 5) 国土数値情報 : <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>
- 6) 日経コンストラクション : さらば災害リスク、自然災害と関わらない「防災」という選択肢, 2018 年 12 月 10 日号, pp.30-31, 2018.

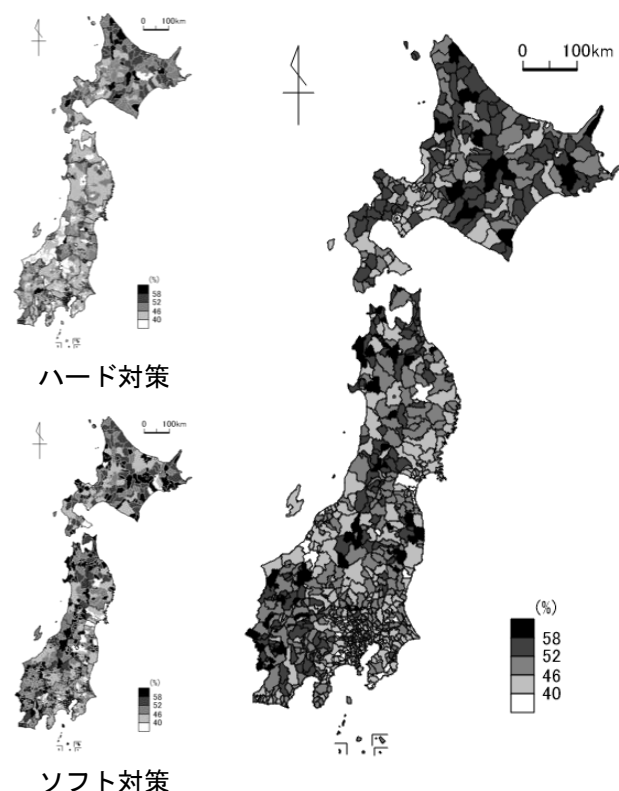


図-3 各対策の脆弱性

図-4 東日本脆弱性指数



図-5 東日本の GNS