マルチスケールで捉えた自然災害のリスク

横浜国立大学　学生会員　○ 川合彩加　横浜国立大学　正会員　菊本統
東京都市大学　正会員　伊藤和也　土質リサーチ　非会員　大里重人
環境地質　正会員　稲垣秀輝　茨城高等工業専門学校　フェロー　日下部治

１．はじめに

我が国を襲う自然災害の形態や被害は近年，増々多様化している．これに対して著者らのグループは，自然災害に対する曝露およびハードとソフト両面からの脆弱性を都道府県レベルで評価する枠組みとして Gross National Safety for natural disasters（GNS）の開発を行ってきた[1),2)]．しかし，同一都道府県内でも人口分布や自然条件には偏りがあり，より局所的な災害リスクの評価には課題を残していた．そこで，本研究ではより狭域的な市区町村レベルも含めたマルチスケールでリスク評価を試みた．本稿では，東海三県の市町村での自然災害に対するリスクの評価結果を示し，マルチスケールでのリスク評価の有効性を議論する．

２．東海三県の市町村レベルでの自然災害リスクの評価

東海三県は平野部が多い愛知県，内陸で山地が多い岐阜県，平野や盆地，山地など多様な地形の三重県と自然条件の変化に富む.これら三県の都道府県レベルでのリスク評価[2)]を**図-1** に示す.リスク評価の方法は，種々の自然災害について発生頻度を反映した危険源と影響範囲に居住する人口比率から得た曝露をかけて足し合わせた暴露量と，ハードとソフト両面での様々な指標を考慮した脆弱性を求めた後，それらを重み付けして線形和をとることでリスク指標 GNS を求めている[2)]．自然災害は地震，津波，高潮，土砂災害，火山を考慮した．また，いずれのデータもフリーアクセス可能な統計データを用いた．市町村レベルで同じ方法により評価した脆弱性，曝露およびリスクを**図-2** に示す．**図-2** より，愛知県と三重県の県境の沿岸域でリスクが極めてことを確認できる．これは濃尾平野の海抜 0 メートル地帯での人口比率が高く，津波や高潮に対する曝露が高いためである．また，**図-1** と**図-2**(c)を比較すると，市町村レベルでリスク評価を行うことにより，都道府県レベルでは把握できない局所的なリスクの在り処を特定できることがわかる．

図-3 は東海三県の市町村について横軸に曝露量，縦軸に脆弱性をとった散布図で，破線は東海三県の全市町村の平均値，赤線は GNS リスク値の等高線である．また，都道府県レベルでの曝露と脆弱性も図中に●で

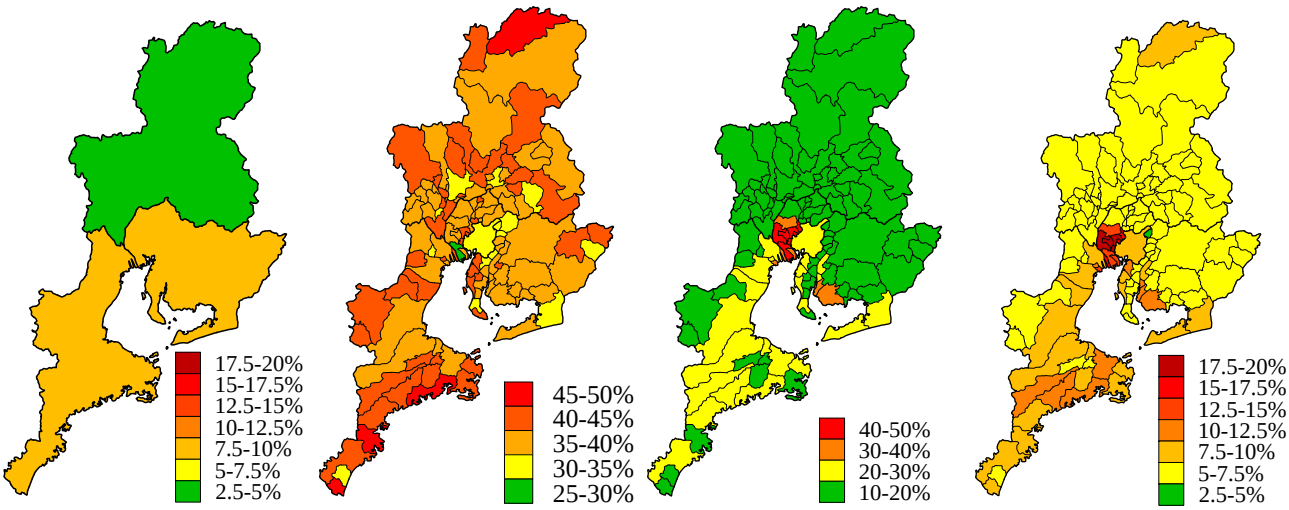


図-1 都道府県でのリスク評価の結果

(a)脆弱性　(b)曝露　(c)リスク

図-2　東海三県の市町村レベルでの自然災害リスク

キーワード　自然災害，リスク，マルチスケール，脆弱性，曝露

連絡先　〒240-8501　横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-1　横浜国立大学都市イノベーション研究院　ＴＥＬ045-330-4030

示した．図より，岐阜県は県全体としてはリスク値が 5%以下で，脆弱性，曝露量ともに東海三県の平均値を下回るが，狭域的には 8.1%～5.4%と，リスク値が 8%を超える市町村も存在している．また四角で囲った部分が岐阜県の市町村の値であり，曝露量に関するデータの取得が困難であったため，現時点においては全ての市町村で曝露量が同じ値となっている．一方，愛知県や三重県は県全体での脆弱性，曝露量は東海三県の平均値程度であるが，愛知県の沿岸域の市町村など GNS のリスク値が 15%を超える市町村が多く存在することがわかる．つまり，地域レベルできめの細かい災害対策を行うためには，市町村レベルも含めたマルチスケールでのリスク評価を行うことが肝要である．

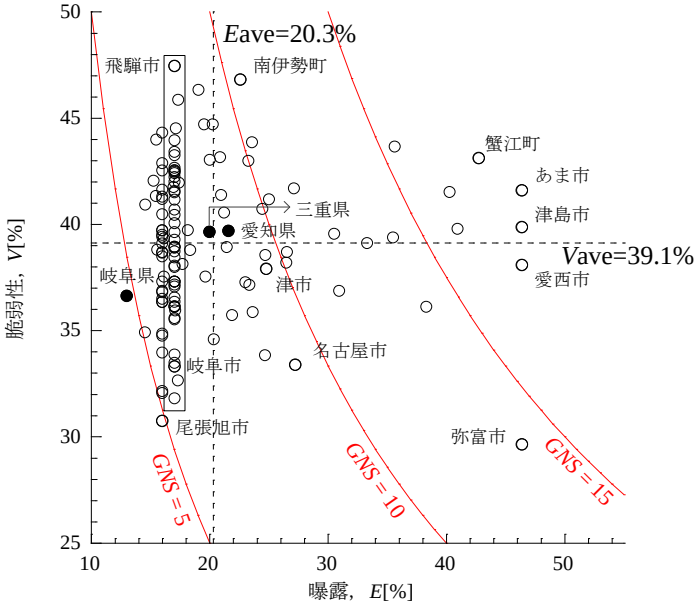


図-3 東海三県および市町村の曝露と脆弱性の分布

ソフト対策の脆弱性を構成する指標について，47 都道府県の平均値に対する愛知県の各指標の比率を**図-4**，愛知県の平均値に対する名古屋市と高浜市の各指標の比率を**図-5** に示す．図中の破線は全国あるいは愛知県の平均値で，図は半径が大きいほど脆弱性が高いことを表す．図より，全国的に見て愛知県は医師数や病床数の不足が顕著であるが，県内レベルでは名古屋市の値は良好であり，高浜市の値は悪いことがわかる．このように，各指標において県内の市町村での対策の進度が異なることを明確に出来た．都道府県レベルと市町村レベルでの脆弱性を構成する指標を照らし合わせることで，対策を推進すべき指標や場所をより具体的に明示できるものと考えられる．

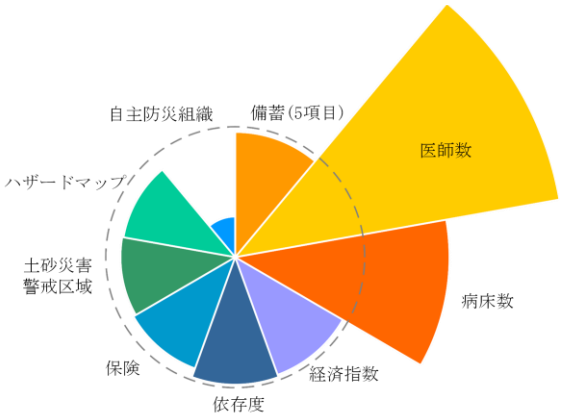
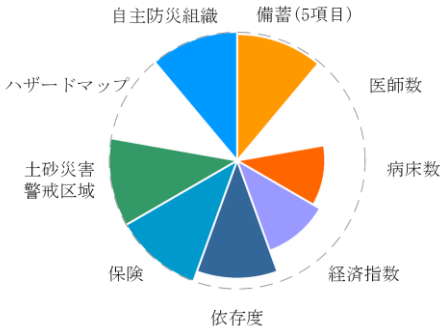
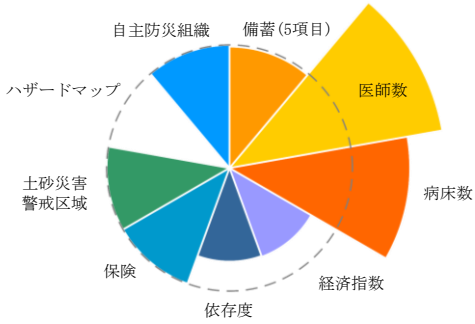


図-4 愛知県のソフト対策



(a) 名古屋市



(b) 高浜市

図-5 愛知県市町村のソフト対策

3．まとめ

本研究では都道府県レベルと市町村レベルで自然災害に対するリスクを評価し，両者の違いを検討した．その結果，市町村レベルのリスク指標はより具体的に災害リスクのホットスポットを明示する一方で，詳細な統計データが入手できず，県内の全市町村で同一の値を採用せざるを得ない指標も存在した．今後は，都道府県，市町村だけでなく，都市圏では行政区レベルなどさらに狭域的なスケールでのリスク評価を行い，自然災害に対するリスクの所在や程度を示す指標の開発を目指す計画である．

参考文献 1) 菊本ら：第 11 回地盤工学会関東支部研究発表会，学術講演会，2015 年.