

名古屋市の液状化危険度マップの分析と微地形との関係

名古屋大学 工学部 環境土木・建築学科
建築学コース 護研究室 小川雄哉

1. はじめ

1964 年の新潟地震以降、地震時の液状化による被害が広く認識されるようになり、そのメカニズムが研究され、液状化対策が取られるようになった。今、南海トラフ沿いで発生する巨大地震やいつどこで起きかわからない直下型地震に対し、対応を講じるとともにそれで起きる液状化にも対策を練らねばならない。現在の液状化危険度予測は対象とする区域を 250 m から 50 m のメッシュに分割し、そのメッシュ毎に液状化危険度の判定を算出していることが多い。しかしメッシュ毎の評価では、例えば、複数の異なった地形等がひとつのメッシュに含まれる場合には、そのメッシュを占める割合の大きい地形のデータをその代表とする等の手法が採用される場合が多いため、地点によっては過小評価となっている可能性もある。したがって、地形の入り組んだ場所などではメッシュ単位ではなく微地形に着目した液状化危険度の判定、表現を用いることも一つの手法として有意義であると考え、そこで本研究では名古屋市に着目し、領域表示の液状化マップを作成する際に重要となる液状化危険度と微地形との関係を分析することを目的とする。

2. 液状化マップの現状

2.1) 液状化マップの種類

液状化マップには二通りある。

液状化しやすさマップ：液状化しやすさマップは特定の地震を対象とせず、どの程度の揺れで液状化する可能性があるかを示したものや、地盤の情報のみから液状化しやすさを評価したものなどがある。

液状化危険度マップ：液状化危険度マップとは、特定の地震が発生したときの液状化危険度を示したマップ。

2.2) 液状化判定の県比較

液状化に関するハザードマップの作成は市町村長に義務づけられておらず努力義務であり、具体的な内容の指定がないためばらつきがある。そこで五大都市圏を含む都道府県と内閣府が公表している液状化マップにおいて液状化判定にどのような違いがあるのかを検討した。その結果をまとめて表 1 に示す。

表 1 液状化判定の比較

公表元	表示	メッシュ幅 (m)	予測手法	Fc値の算出	N値の算出	F _L の算定
内閣府	メッシュ	250	PL法	亀井の式	安田の式	道路橋示方書
東京都	メッシュ	250	PL法	亀井の式	安田の式	道路橋示方書
愛知県	メッシュ	250	PL法	亀井の式	道路橋示方書	道路橋示方書
大阪府	メッシュ	500	PL法	定数	道路橋示方書	道路橋示方書
福岡県	メッシュ	250	PL法	定数	道路橋示方書	道路橋示方書
北海道	メッシュ	250	微地形区分			

液状化マップの表示方法としてはいずれも領域表示を用いずメッシュ表示であった。液状化判定については北海道のみ手法から異なっていた。北海道は微地形区分より液状化危険度を予測しているが、松岡・若松・橋本 (2011) ¹⁾ の

250 mメッシュの地形・地盤分類から液状化危険度を推定する方法を用いている。北海道は広大な領域を液状化予測の評価単位としているため、詳細な地盤調査データが必要な F_L法や P_L法などではなく微地形区分による予測手法を採用していると考えられる。大阪府のみメッシュ幅が 500 m となっている。これは 250 m のメッシュで表示するには地盤情報データが十分でなかったことが原因である。F_L値の算出に関してはいずれも道路橋示方書に準拠していた。

2.3) 愛知県と名古屋市の液状化マップ

愛知県と名古屋市では液状化を予測する手法自体に違いはないが、メッシュの大きさが 250 m と 50 m であり、地盤モデルの作成法が違う。また、地下水位の設定も異な

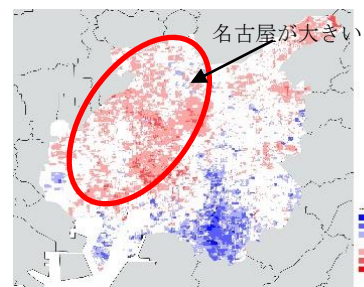


図 1 計測震度の差

っていた。地下水位は名古屋台地と旧河道以外愛知県の方が浅く設定されている。図 1 に愛知県と名古屋市の 5 地震参考モデル ⁴⁾ での計測震度の違いを示す。埋立地と南東部が愛知県の計測震度が高くなっている。

3. 液状化危険度と微地形分類との関係

今回は発生頻度からみて起きる可能性が高い 5 地震参考モデル ⁴⁾ を用いて検討した。

3.1) 愛知県の液状化マップと微地形との関係

図 2 に愛知県の微地形別液状化危険度の割合、図 3 に愛知県液状化危険度を示す。

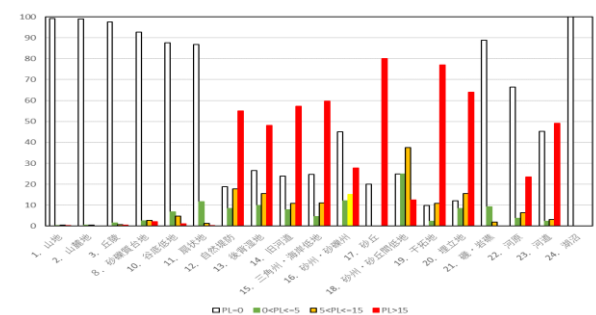


図 2 愛知県の微地形別液状化危険度の割合

山地や丘陵などでも液状化危険度の非常に高いところがあるがごくわずかではあるが見られる。山地、山麓地、丘陵、砂礫質台地、谷底低地、扇状地、礫・岩礁の 80%以上が液状化危険度はかなり低いという判定になっている。メッ

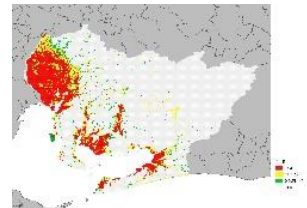


図 3 液状化危険度 (愛知県 250 mメッシュ)

の 50%以上が、液状化危険度が極めて高いと判断された微地形は自然堤防、旧河道、三角州・海岸低地、干拓地、埋立地であることがわかった。

3.2)名古屋市の液状化マップと微地形との関係

図 5 に名古屋市液状化危険度⁵⁾、図 6 に名古屋市微地形別液状化危険度の割合を示す。

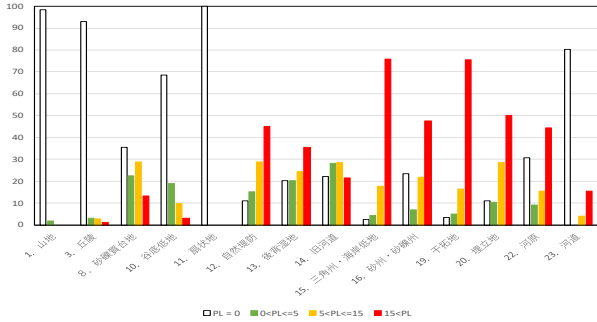


図 5 名古屋市の微地形別液状化危険度の割合

愛知県の液状化危険度予測と同様、山地や丘陵の液状化危険度は低い。大きく変わっているのは砂礫質台地、埋立地、旧河道である。名古屋市の砂礫質台地の 40%以上が液状化危険度が高いと判定されており、砂礫質台地の中でも名古屋市の中央に存在する砂礫質台地に液状化危険度の高いメッシュが集中している。都市化がすすみ、ため池を埋め立てた場所が液状化危険度の高さの原因と考えられる。埋立地では砂礫質台地とは逆に液状化危険度が非常に高いと判断されたメッシュの割合は小さくなっていった。干拓地や三角州・海岸低地も愛知県の液状化危険度予測と同様に液状化危険度が非常に高い。干拓地に関しては液状化指数が 30 を超える全メッシュのうちの 50%弱を占める。砂礫質台地や後背湿地、旧河道は 4 段階評価でみるとばらつきが大きく一概に液状化危険度を判定することは難しい。

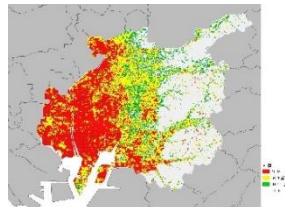


図 6 5 地震参考モデルの地震の液状化危険度 (名古屋 50mメッシュ)

3.3)愛知県と名古屋市の液状化マップの関係

同じ場所での液状化指数の比較を行った。名古屋市の液状化指数から愛知県の液状化指数を引いた値を図 7 に示し、4 段階評価でみて名古屋市の評価に対する愛知県の評価を図 8 に示す。図 7 から全体でみれば愛知県の液状化予測の液状化指数のほうが大きく出されるということが分かった。愛知県の液状化予測の方が地下水位の設定が浅いことは一つの原因と考えられる。しかし 47%は差がプラスマイナス 5 で収まっている。部分的に見れば名古屋市の西部は愛知県では液状化指数が大きく判定され、東部では小さく判定され

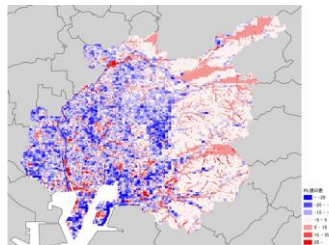


図 7 液状化指数の差

るという傾向がみとれる。東部では液状化指数の差が周囲の山地に比べ液状化危険度の高い谷筋にそってでいることから解像度の向上は液状化対策に有効であることが確認出来た。

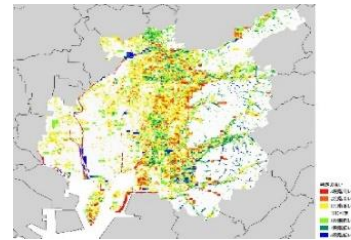


図 8 名古屋市と愛知県の液状化危険度 4 段階評価での違い

微地形区分ごとに見ていくと埋立地、干拓地、旧河道が愛知県では液状化指数が大きく判定されることが分かった。また液状化マップの表現として重要な液状化危険度の 4 段階評価でみると 250 m メッシュと 50 m メッシュでは名古屋西部東部よりも中央部で評価の違いが生じていることがわかる。図 9 に図 7 の微地形ごとの割合を示す。河原など大きなメッシュでは表しにくい場所は名古屋市の 50 m メッシュの方が小さくでる。

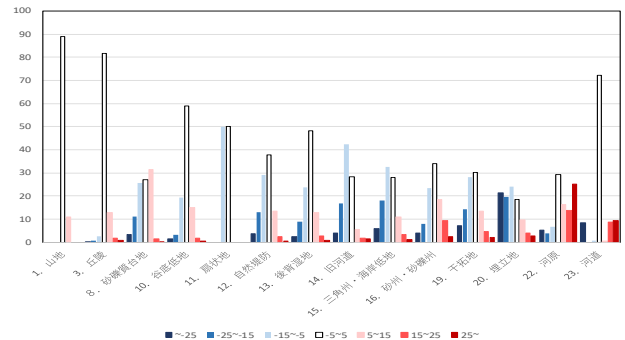


図 9 微地形別の液状化指数の差

4. おわりに

GIS 上で液状化危険度マップを確認することで、砂礫質台地が一般的な傾向と異なり液状化危険度が高く評価されていたり、埋立地では液状化危険度にばらつきがあったりなど名古屋市の液状化危険度が高い場所の分布傾向や微地形との関係が確認できた。今回はあくまでもメッシュマップによる評価であるため実際の細かな微地形は考慮できていない場所も存在するため液状化危険度と微地形との関係が 100%対応しているわけではないことに注意が必要である。今後は名古屋市の液状化危険度マップを、今回分析した微地形との関係を基軸に作成し、住民の方と共有することで防災意識の向上と減災対策の促進に貢献していきたいと思う。

参考文献

- 1) 松岡昌志, 若松加寿江, 橋本光史 (2011): 地形・地盤分類 250 m メッシュマップに基づく液状化危険度の推定手法
- 2) 建築基礎構造設計指針
- 3) 道路橋示方書
- 4) 愛知県: H26 年東海地震・東南海地震・南海地震等被害予測調査報告書
- 5) 名古屋市: H26 年東海地震・東南海地震・南海三連動地震等の被害想定及び防災・減災対策推進のための調査検討報告書