

熊本地震の液状化被害から考える液状化ハザードマップの課題

名古屋大学 正会員 ○利藤 房男

1. はじめに

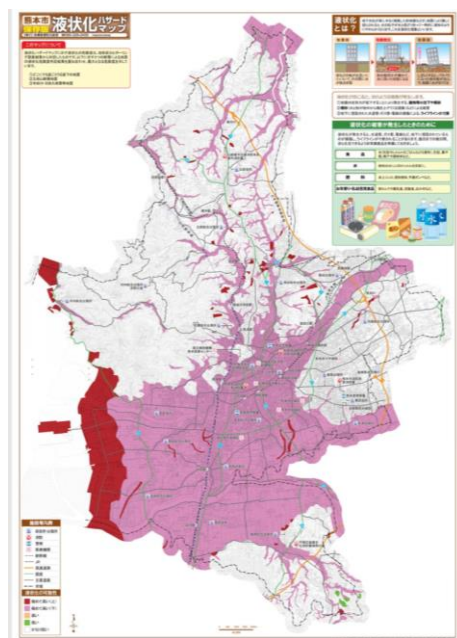
熊本地震では熊本平野の多くの地点で液状化が発生した。本報文では熊本地震で発生した液状化発生地点と熊本市の液状化ハザードマップを比較検討するとともに、熊本市と名古屋市の液状化ハザードマップの共通点を検討し、今後近い将来発生が懸念される南海トラフ地震に対して本当に役立つ液状化ハザードマップのあり方を検討した。

2. 熊本地震による液状化被害の特徴と液状化ハザードマップの比較

熊本地震による液状化発生地点を図-1 に示す。液状化は、白川の南岸地域と緑川とその支流沿岸地域に多く発生している。特に、白川南岸の近見地区では、幅約 50～100m、長さ 7km にわたって帯状に液状化発生地点が分布している。この液状化の帯は、近世の時代に整備された白川と川尻を結ぶ運河が液状化の帯に近接しているものの両者は一致せず、自然地盤である自然堤防の端部に沿って液状化したものとされている²⁾。熊本市の液状化ハザードマップを図-2 に示す。図の濃い赤とピンク色の地域が液状化の危険性が「極めて高い」に分類されている。つまり、熊本平野ほぼ全域で液状化することになっている。今回熊本地震で発生した液状化箇所は熊本平野の特定の地域で帯状に発生しているので、ハザードマップから今回の液状化被害地域を事前に予測することは不可能であると言える。それでは、この液状化ハザードマップはどういう被害を想定しているかをみってみる。このハザードマップは、実際に生じる地震を想定したシナリオ型のもではなく、様々な想定結果を足し合わせたリスク合算型のマップである。地震動としては、①どこにでも起こりうる直下の地震、②立田山断層地震、③布田川・日奈久断層帯地震による液状化危険度判定結果を重ね合わせ、最大となる危険度を示したものである。つまり、実際に同時に発生する可能性のない地震による被害を重ねて表しているため、相当液状化被害を過大に評価していると考えられる。このため、このハザードマップから実際の液状化危険度を事前に評価し、液状化対策を検討することはほとんど不可能である。

3. 名古屋市の液状化ハザードマップ

次に、南海トラフ沿いの巨大地震の発生が懸念されている名古屋市の液状化ハザードマップを図-3 に示す。図の左側は、過去の地震を考慮した最大クラスの地震の液状化ハザードマップである。最大クラスとは、南海トラフにおいて概ね 100～200 年の間隔で繰り返し発生する巨大地震として、宝永地震、安政東海地震、安政南海地震、昭和東南海地震、昭和南海地震を考慮した最大クラスの液状化ハザードマップとなっている。すなわち、すでに指摘したように、このハザードマップもリスク合算型のマップとなっている。右の図は、千年に一度あるいはそれよりももっと発生頻度は低い、仮に発生すれば甚大な影響をもたらす地震として「あらゆる可能性を考慮した最大ク

図-1 熊本平野の微地形区分と液状化発生地点¹⁾図-2 熊本市液状化ハザードマップ³⁾

キーワード 液状化, 液状化ハザードマップ, リスク合算型ハザードマップ, 微地形判読

連絡先 〒464-8601 名古屋市千種区不老町 名古屋大学減災館 301, Tel : 052-747-6823

ス」の地震が想定されており、これもリスク合算型である。このように、名古屋市のハザードマップはリスク合算型で、その結果、名古屋市の西側半分の平野はほぼ全域で液状化可能性が「大」と判定されている。リスク合算型であること、その結果平野全域が液状化

するとの結果になっていることは、熊本市の液状化ハザードマップと共通している。熊本地震での液状化発生地点の実態を考えると、実際の南海トラフ巨大地震での液状化被害は、名古屋市の平野部の中での何か特殊な地形や地質に基づく被害形態が生じるのではないかと推察される。

4. 液状化ハザードマップのあり方

液状化ハザードマップのあり方を考える際に参考となる事例がある。図-4は、茨城県我孫子市で2010年に作成されていた液状化危険度マップと東日本大震災で実際に液状化した地点を比較したものである。図中の灰色部分は液状化の危険度が高いとされた地域、白抜きの部分は液状化の危険度がほとんどないとされた地域、四角の箇所が実際に液状化が発生した地点を示している。液状化発生地点は、危険度が高い所とほとんどない所をまたぐ形となっている。液状化発生地点は、かつて沼だったところを埋立てられた所であり、液状化危険度マップにはこの地形情報が反映されていなかったことが指摘されている⁵⁾。これを受けて、我孫子市では、震災後の2013年に地形と土地の成り立ちを考慮した液状化危険度マップを作成し公表している。この液状化マップは、第一軍管地方迅速図（明治14年）、精密基盤標高図、旧版地形図（昭和3年、昭和40年）を使用して詳細な微地形区分が行われているのが特徴である（図-5参照）。

液状ハザードマップの作成では、ボーリングデータ等を用いてメッシュ状に危険度判定されることが一般である。しかしながら、工学的に割り切って作成してしまうと、我孫子市の例のような旧池沼や河川跡の埋立て箇所を見逃してしまう可能性がある。今後の液状化ハザードマップ作成においては、旧地形図や航空写真を用いた地形からのアプローチも重要な視点である。

5. おわりに

液状化ハザードマップの高度化には、工学的なアプローチ（ボーリングや土質試験）と理学的アプローチ（微地形判読など）が必要であるのは確かであるが、具体的な方法論が確立されていない。今後愛知県内の幾つかの地域を選定し、具体的な方法を検討する予定である。

参考文献：1) 若松加寿江，先名重樹，小澤京子：平成28年（2016年）熊本地震による液状化発生の特性，日本地震工学会論文集，第17巻，第4号，pp.81-100，2017。2) 第5回熊本市液状化対策技術検討委員会説明資料【近見地区】，熊本市震災宅地対策課，平成30年6月27日。3) 熊本市ホームページ：www.city.kumamoto.jp/hpkiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=2121（2019年3月18日）4) ハザードナビホームページ：http://www.imart.co.jp/hazard-toukai-nagoya-hazardmap.html（2019年3月18日）5) 鈴木康弘編：防災・減災につなげるハザードマップの活かし方，pp.156-165，2015。6) 我孫子市ホームページ：https://www.city.abiko.chiba.jp/anshin/bousai/bousai_info/abikohazard_map.files/20130328-184245.pdf（2019年3月18日）

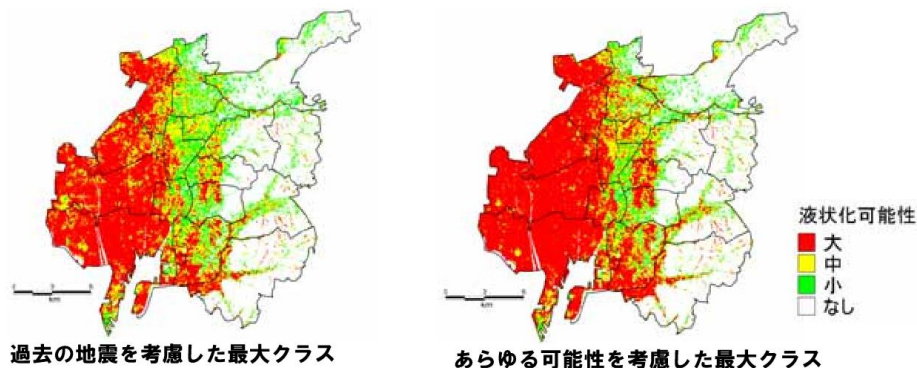


図-3 名古屋市液状化ハザードマップ⁴⁾



図-4 我孫子市の事例⁵⁾

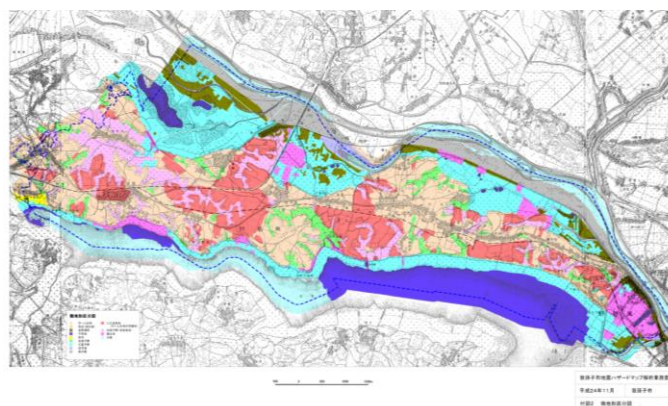


図-5 我孫子市の詳細な微地形区分図⁶⁾