

東日本大震災による福島県内の液状化被害とその特徴

日本大学工学部 学生会員 ○福本 匠
日本大学工学部 正会員 仙頭 紀明

1. はじめに

2011年の東北地方太平洋沖地震では、福島県内で液状化による噴砂や地盤変状が多数発生し、家屋や公共施設、ライフライン等に被害が生じた。県内各地の被害の特徴として埋立地、旧河道だけでなく丘陵地の造成地や埋戻し土の液状化による噴砂・地下構造物の浮上が確認された。一方、福島県では沿岸部の津波に加えて原発事故により、液状化に関する情報が少なく、データも限られている。

本研究では福島県内の液状化情報を収集し、東日本大震災による福島県内の液状化マップを作成した。作成したマップをもとに新旧航空写真、微地形区分、ボーリングデータを使用し、土地履歴、地形、地質等の観点から被害の素因を分析することを目的とする。

2. 調査概要

調査項目は、位置情報(緯度・経度・標高)、被害状況(液状化被害写真、噴砂などが確認されたか等の証言)とした。情報源は、現地調査、聞き取り調査、自治体、新聞記事(福島民報・福島民友)、震災の記録をデジタルアーカイブしたwebサイト¹⁾、液状化被害に関する論文である。収集した情報の一部を表-1に示す。液状化の判別は、噴砂が確認されるものの、噴砂の有無によらず顕著な地下構造物の浮き上がりがみられたもの、地震時に液状化が起きたという証言があるものを液状化と判断した。また、道路の亀裂や構造物の沈下のみで液状化の記述がない事例については除外した。収集した液状化地点は74箇所であり、その位置を図-1に示す。

3. 液状化被害のデータ分析

3.1 液状化地点の微地形区分

福島県の微地形は、液状化被害が多発した関東地方とは異なり低地、埋立地が少なく山地、丘陵地が多いことが特徴である²⁾。図-2に250mメッシュ毎の微地形区分³⁾と液状化地点を重ね合わせて示す。この図をもとに微地形の判定をしたが、土地履歴のわかる地点は新旧航空写真等を用いて判定した。判定した微地形区分の割合を図-3に示す。図より台地の割合が最も高く、砂礫質台地とローム台地を合わ

表-1 液状化被害一覧表の例

NO.	発生場所(市町村)	状況	微地形	緯度	経度	標高(m)
1	岩瀬郡鏡石町 鏡石駅前	電柱の沈下・傾き	ローム台地	140.34659	37.25104	277
2	いわき市山田町上新切 水田	水田での噴砂	後背湿地	140.76237	36.92357	4
3	須賀川市木之崎舞田周辺	歩道での噴砂	火山性丘陵地	140.29865	37.27954	267
4	須賀川市西川池ノ上 ホームセンター駐車場	浄化槽浮き上がり及び噴砂	砂礫質台地	140.36641	37.30760	263
5	須賀川市木之崎赤池周辺	マンホールの浮き上がり及び噴砂	ローム台地	140.27551	37.28019	281
6	須賀川市矢沢登之内周辺	マンホールの浮き上がり	谷底低地	140.28816	37.30810	275
7	伊達郡国見町 国見町役場周辺	浄化水槽の浮き上がり	砂礫質台地	140.54909	37.87707	69
8	白河市松並周辺	マンホールの浮き上がり	火山性丘陵地	140.20298	37.11813	373
9	郡山市安積町日出山一本周辺	噴砂	旧河道	140.38858	37.36150	228
10	郡山市安積町日出山神明下 三日月湖	噴砂が起きた後、水が干上がった	旧河道	140.38834	37.36690	228
11	いわき市植田町根小屋川周辺	広範囲で液状化 被害甚大	旧河道	140.78934	36.91803	5
12	いわき市小名浜辰巳町 アカマリン福島	埋立地地盤の液状化	埋立地	140.90193	36.94256	5
13	いわき市鏡町川原周辺	駐車場での噴砂	三角州・海岸低地	140.79829	36.90991	6
14	耶麻郡猪苗代町山湯浅志田	家屋での液状化被害	後背湿地	140.15586	37.49028	518
15	耶麻郡猪苗代町金田金曲	家屋での液状化被害	砂州・砂礫州	140.13412	37.51746	517



図-1 液状化発生位置

(みちのく GIDAS 地図を利用)

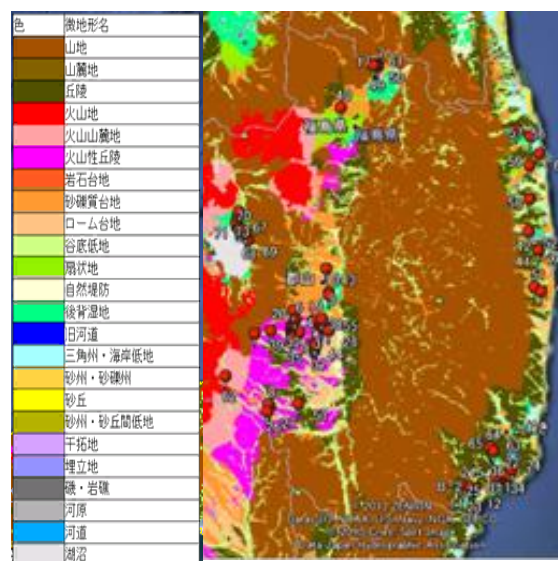


図-2 微地形区分と液状化発生地点

キーワード：液状化 噴砂 東日本大震災 微地形 新旧地形比較

〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 番地 TEL 024-956-8710 FAX 024-956-8858

せると 37%であることがわかる。また、丘陵地も合わせると約半分が台地と丘陵地である。一般的には台地と丘陵地は液状化しにくい地形と考えられるが、今回は多く地点で液状化が見られたことになる。この原因としては、造成盛土、もしくは埋戻し土が液状化したと考えられる。特に須賀川市や白河市、国見町で埋戻し土の液状化による下水道マンホール等の浮き上がりが多く見られた。

3.2 新旧地形比較

低地の液状化発生箇所として、鮫川下流域のいわき市植田町根小屋地区周辺に着目した。根小屋地区周辺では、広範囲で液状化が生じ、家屋の不等沈下及び地盤変状による道路の亀裂・噴砂が確認された。土地履歴を知るために写真-1 に示す根小屋地区の新旧航空写真をもとに地形比較した。航空写真からは蛇行していた河道が直線に改修されその後、旧河道部分が埋め立てられていることがわかる。図-4 には鮫川の旧河道と液状化範囲を地形図に重ねて示す。根小屋地区では、この旧河道に沿って液状化被害が発生した⁴⁾。また、根小屋川に平行に発生したクラックより、根小屋川に向かって地盤が側方流動したと考えられる。その結果、根小屋川の川幅が狭まり、床盤が圧縮されてめくれ上がる被害が起きた。地震後の根小屋地区における地盤調査では、埋土の N 値が 10 以下と低く、地下水位が GL-3m 付近で確認されている。これらを踏まえて、根小屋地区周辺は液状化が生じる素因を有していたことがわかった。また鮫川の上流域において水田に噴砂が確認された。さらに、鮫川河口付近でも噴砂が確認されているが、微地形は、後背湿地と三角州・海岸低地であった。さらに、新旧航空写真より確認したが旧河道とは認められなかった。

4. まとめ

本研究では、東日本大震災における福島県内の液状化発生地点を様々な情報源より明らかにした。さらに微地形区分、新旧航空写真等を使用し、液状化が発生した地点の素因を分析し、以下のことがわかった。液状化地点は、本来ならば液状化しにくい台地、丘陵地に多かった。ただし、原地盤は液状化しておらず被害は造成地盤、埋戻し土に集中していた。

また、新旧航空写真より液状化地点の地形比較をして、いわき市植田町根小屋の事例では旧河道に被害が集中していた。しかし、鮫川流域の後背湿地や三角州・海岸低地でも噴砂が確認された。今後、震源から離れた位置にも関わらず液状化が発生した猪苗代町の事例について、詳しい調査が必要であると考えます。

参考文献: 1) 東日本大震災写真保存プロジェクト <http://archive.shinsai.yahoo.co.jp/> 2) 若松加寿江(2011):2011 年東北地方太平洋沖地震による東北地方の液状化地点の地形・地盤特性,第 47 回地盤工学研究発表会,pp.1505-1506. 3) 防災科学技術研究所 http://www.j-shis.bosai.go.jp/map/JSHIS2/text/kml_list.html 4) 諏訪靖二・神宮司悠介(2012): 東日本大震災における宅地の液状化被害について,第 10 回地盤改良シンポジウム論文集 pp.71-76.

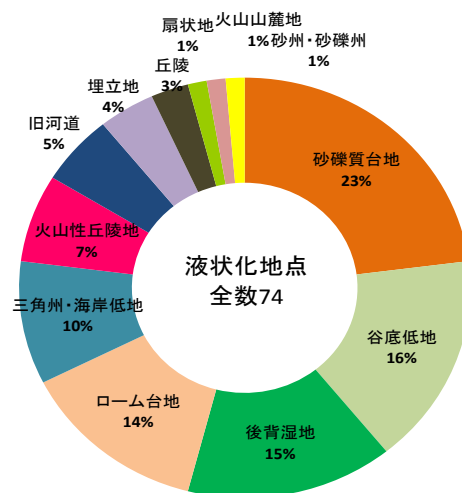


図-3 微地形区分の割合

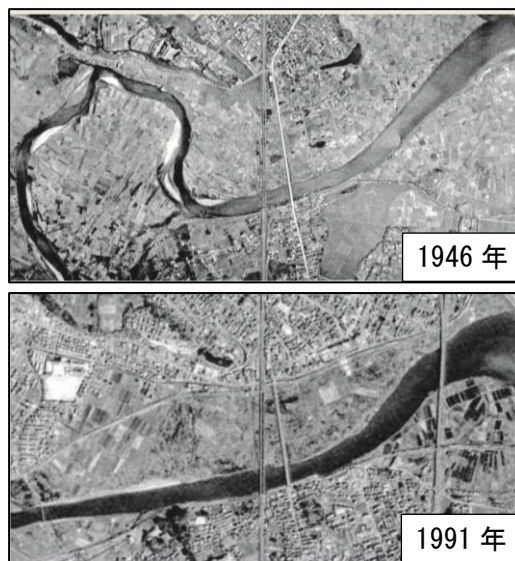


写真-1 根小屋地区の新旧航空写真

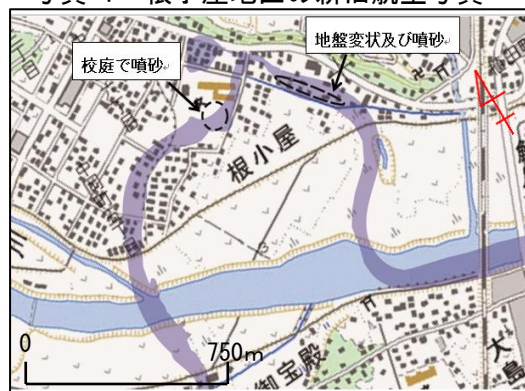


図-4 根小屋地区の旧河道