

西埼玉地震による液状化地点の調査

東京電機大学 大学院 学生員○福島 康弘
 東京電機大学 理工学部 正会員 安田 進
 東京電機大学 理工学部 中沢 慎也 望月 洋介

1. はじめに

1931年9月21日に発生した西埼玉地震では、当時の文献より噴砂にともなう礫の噴出が確認された。また最近の事例としては、1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震の際ポートアイランドや六甲アイランドにおいて、様々な粒径からなる特殊な砂礫土であるまさ土が液状化した。このような背景により、砂礫地盤に関する液状化特性を調べるために西埼玉地震発生当時の資料や報告書を収集して、液状化発生地点の特定や液状化被害の特徴を調べた。

2. 本研究における液状化履歴地点

本研究を進めるにあたり地震発生当時の被害状況を把握するために、土木研究所彙報¹⁾、日本の地盤液状化履歴図²⁾、西埼玉強震報告³⁾の3つの文献に示された液状化履歴地点を比較した。この結果、これらの資料の液状化履歴の地点に大きな差は見られなかった。また、日本の地盤液状化履歴図は、他の文献よりも多くの液状化履歴地点がプロットされていた。このため、本研究における液状化履歴地点として日本の地盤液状化履歴図を用いた。この図を図-1に示す。この図において○は西埼玉地震により液状化した地点を表す。この図より、北足立郡吹上村付近での被害が大きかったことが確認できる。また、西埼玉強震報告によると、大里郡男沼、児玉郡藤田村において噴砂にともなう礫の噴出があったことが述べられていた。

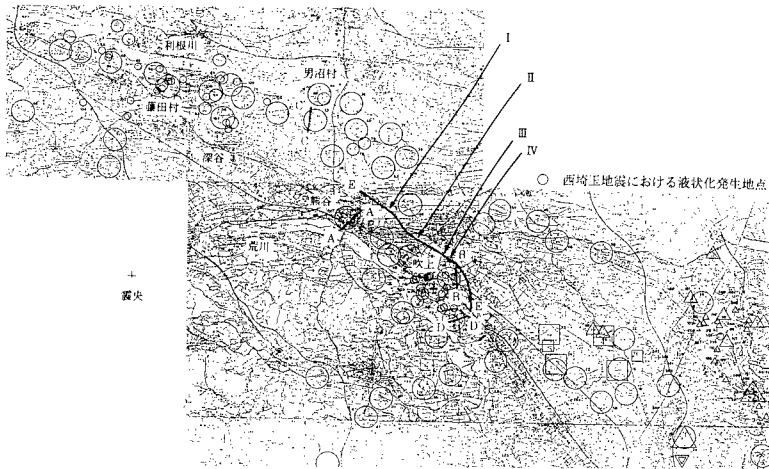


図-1 西埼玉地震における液状化発生地点²⁾

3. 液状化履歴地点と微地形の関係

図-1では液状化履歴地点の詳細は不明なため、地名に○印がつけられて大まかな位置が示されている。そこで、この○印の微地形を治水地形分類図⁴⁾より調べた。この結果を図-2に示す。この図において、液状化履歴の範囲内で多かった微地形は氾濫平野、自然堤防、旧河道であった。ただし氾濫平野はもともと面積が広く液状化発生地点の推定精度も悪い。このため、液状化が発生したのは主に自然堤防、旧河道ではないかと考えられる。

キーワード：液状化、砂礫、震害事例

〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 0492-96-2911 FAX 0492-96-6501

4. 液状化地点を通る地層断面

西埼玉地震により液状化した地点において氾濫平野、自然堤防、旧河道が含まれている地点でボーリングデータがそろっている地点を調べた。これらの地点において液状化が激しかった地点を選び、これを通る断面図の作成を行った。また、吹上町周辺では液状化発生地点が集中しており、この原因を詳しく調べるために荒川に平行な E-E'断面の作成をおこなった。この断面図を、図-3 に示す。この図を見ると行田市街南部付近において基盤が深くなっており、表層に軟弱な粘土層がG.L.約-20m程度と厚く堆積している。このため、地震時の揺れが他の地点よりも激しくなり液状化し易かったのではないかと考えられる。

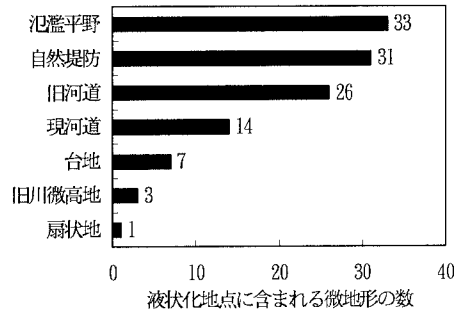


図-2 液状化地点の微地形分類

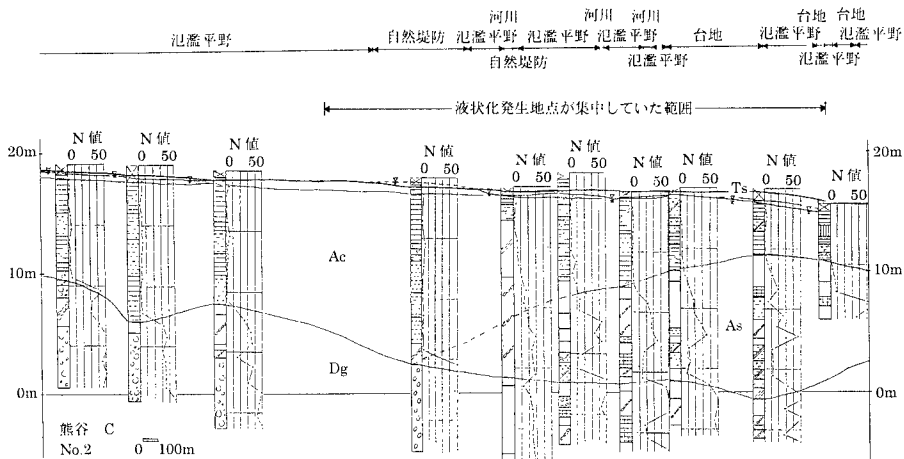


図-3 E-E'断面 行田市街南部付近

5. 一次元応答解析

吹上町周辺では液状化発生地点が集中していた。この原因を詳しく調べるために E-E'断面を作成した結果、熊谷方面から基盤が深くなっており、Ⅲ地点が最も深くなっていることが確認された。そこで図-1 に示すⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの地点について SHAKE を用いた 1次元の地震応答解析を行った。この解析結果より、Ⅲ地点は、相対変位の最大値が他の地点に比べて最も大きかったが、せん断応力については他の地点に比べて特に大きな変化は見られなかった。しかし、基盤が深くなっているので 2次元効果により、地震波が集中してもっと揺れが激しくなり液状化し易くなるのではないかと考えられた。したがって、Ⅲ地点は、軟弱な粘土層が深く堆積して更に基盤が不整形なため揺れが激しくなり、液状化し易かったと考えられた。

6. まとめ

西埼玉地震における液状化発生地点を調査したところ、吹上町周辺に集中していた。この原因を詳しく調べるために荒川に平行な E-E'断面の作成をおこなった。この断面図を見ると行田市街南部付近において基盤が深くなっており、このため地震時の揺れが他の地点よりも激しくなり液状化し易かったのではないかと考えられた。なお本報告は、文部省科学研究費（課題番号：08680486）の研究活動の一環として行った。

参考文献

- 1) 栗林栄一・龍岡文夫・吉田精一:土木研究所彙報 明治以降の本邦の地盤液状化履歴 第30号
- 2) 若松加寿江:日本の地盤液状化履歴図
- 3) 熊谷測候所:西埼玉強震報告
- 4) 国土地理院:治水地形分類図(国土地理院発行の2万5千分の1)