

13. 2001年芸予地震による愛媛県における地盤災害 Geological Hazards due to 2001 Geiyo Earthquake in Ehime Prefecture.

○応用地質学会中国四国支部四国地区調査団（団長：永峰良則）

1. はじめに

平成13年3月24日安芸灘の地下51kmを震源とした芸予地震（M6.7）（気象庁, 2001）では、四国においても愛媛県の北部において埋め立て地盤の液状化、落石・表層崩壊などの地盤災害が発生した。応用地質学会中国四国支部所属の四国地区会員は、個別に地震被害状況の調査を行うとともに、4月8日には地質学会四国支部（準備会）と液状化合同見学会を実施した。

応用地質学の視点で大規模な自然災害の記録を残すことは応用地質学会中国四国支部の重要な社会貢献と考えられるので、芸予地震による愛媛の地盤災害の概要を報告する。

2. 芸予地震による愛媛県内における被害の概要

(1) 愛媛県内の震度

気象庁によれば、芸予諸島から高縄半島を中心に、松山市、今治市、波方町、丹原町、大西町、菊間町、大三島町、吉海町、弓削町、生名村、岩城村、松前町、砥部町、久万町、宇和町、吉田町、三瓶町で震度5強を記録した。

(2) 愛媛県内の被害

愛媛県消防防災安全課(2001)の集計した県内の被害の概要は、以下のようである。

- ① 人的被害：死亡一人、負傷74人
- ② 住宅等の被害：5336棟（全壊2棟、半壊35棟、一部損壊5229棟、非住家2棟）
- ③ 道路の通行止め：16箇所

3. 地盤災害の概要

四国内では、愛媛県を中心に液状化、落石、表層崩壊などの地盤災害は発生したが、幸い大きな災害にはつながらなかった。主な地盤災害発生地点を図-1に示す。

(1) 液状化

東予市の埋立地を中心に、今治港、松山空港、伊予市の埋立地で液状化が発生した（森, 2001）。これらの液状化地点は、震度5強の地域に対応している。液状化は埋立地に発生しており、干拓地、自然地盤では発生しなかったようである（図-2）。また、東予市の埋立地では、埋め立て地盤と思われるシルト～細砂が人工地盤の境界、構造物掘削部などにそって帯状に発生しているのが特徴である。

(2) 落石

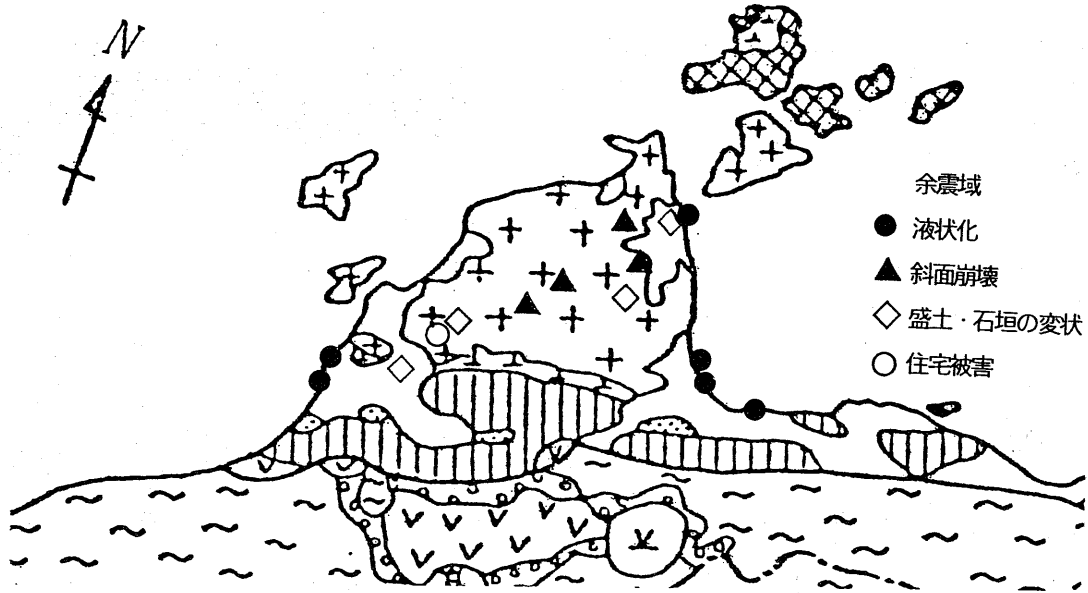
松山市と今治市を結ぶ国道317号線を中心に落石が発生した。国道317号線では、花崗岩の落石9箇所のうち7箇所は、防災点検により落石の危険性が指摘されたところであった（須賀ほか, 2001）。

(3) 表層崩壊

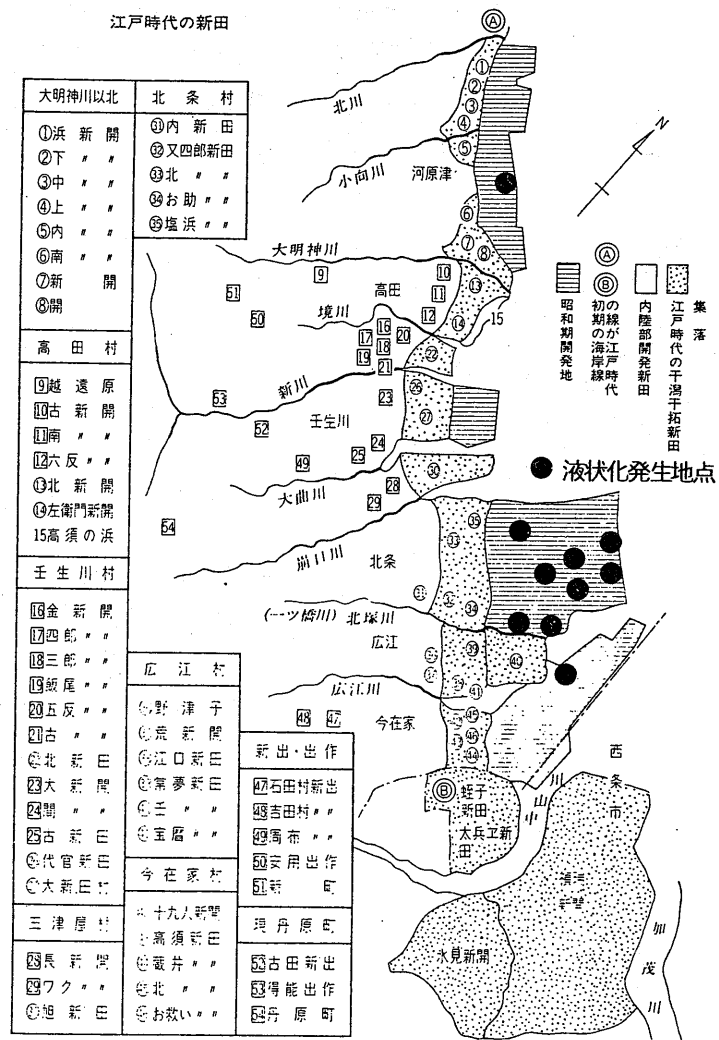
今治市などで、切土法面の表層崩壊が発生した。ほとんどの法面崩壊は、植生の失われたマサの部分で発生しており、植生のある法面における崩壊はほとんど発生しなかった。これは、今回の地震動では、根系による法面保持を超えるほどの地震動を受けなかったことを示している。

(4) 盛土・石垣

道路盛土では、沈下や小規模崩壊が発生したところがあった。また、今治城では石垣の崩壊、松山城では石垣背後の地盤が沈下した。



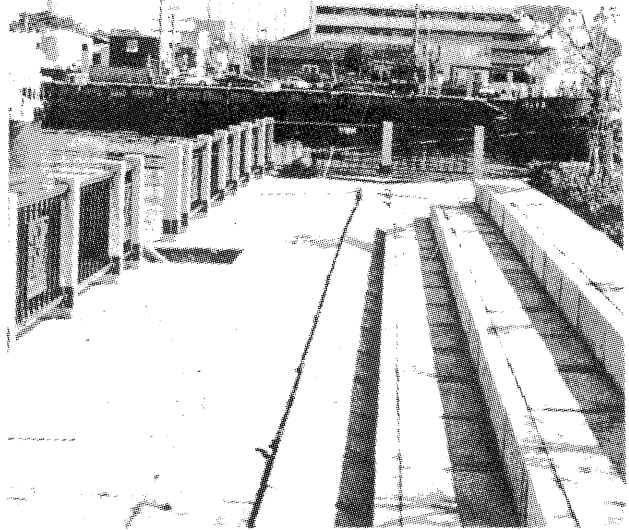
図一1 2001年芸予地震による愛媛県内の地盤災害発生箇所



図一2 東予市の干拓の歴史と液状化発生地点 (基図は東予市誌, 1987)



図一1 東予市の埋立地における細砂の液状化



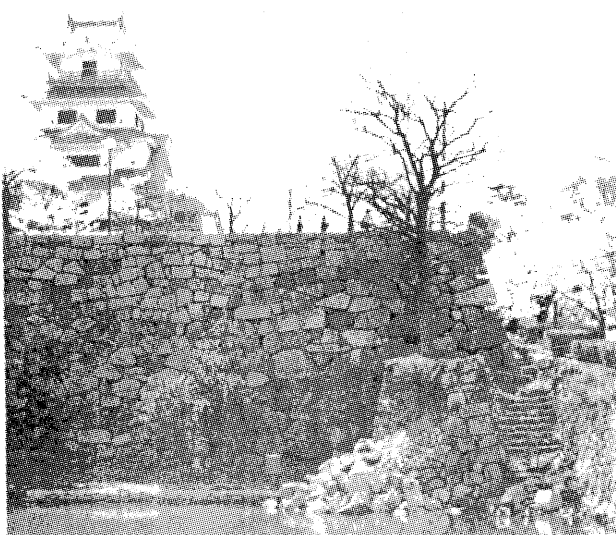
図一2 今治港における液状化による護岸の被害



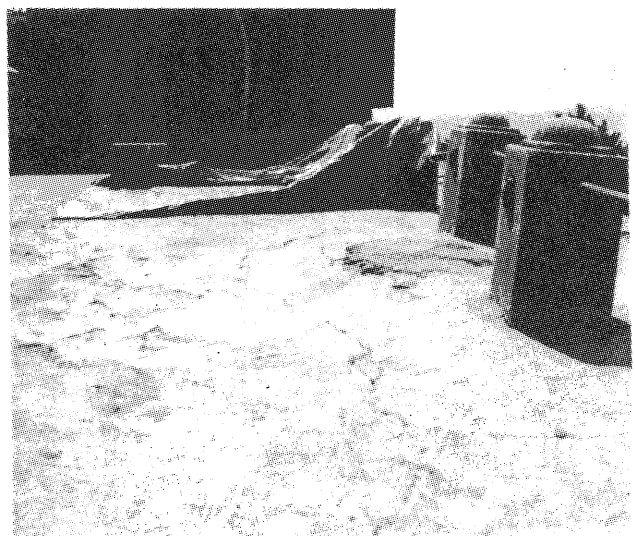
図一3 今治市仙遊寺侵入路の法面崩壊



図一4 今治市近見山付近の切土法面の表層崩壊



図一5 今治城の石垣の崩壊



図一6 松山城では石垣背後の地盤沈下



図一七 松山市伊台における住宅の屋根瓦の被害（手前の団地では盛土・切土を問わず被害が多く発生しているが、向う側の高台の団地では盛土・切土ともに被害は少ない）

(5) 住宅地の被害

山地や丘陵地を造成した宅地では、地震時に盛土部に住宅被害が集中する傾向がある。しかしながら、愛媛県で住宅の屋根瓦の被害が多く発生した伊台地区の団地では盛土・切土を問わず被害が多く発生しているが、近傍の団地では盛土・切土ともに被害は少ない。また、伊台地区の山間盆地は、伊台川の下流部がせき止められて形成されたようであるが、堆積物の厚い盆地においても住宅被害は少ない。

4. 芸予地震からの教訓

地震研究者の間では、芸予地震は近い将来発生するかもしれない地震として注目されていた。幸い、今回の地震は、M6.7でかつ震源が約50kmと深いために甚大な被害は発生しなかった。しかし、沈み込むフィリピン海プレートの先端部で発生したスラブ内地震のため、地震の規模の割に広範囲に強い揺れが発生した。もし、地震の規模がM7程度なら、はるかに大きな被害が発生したであろう。

国の地震調査研究推進本部（2001）によれば、南海地震が今後50年以内に発生する確率は80%である。また、次の南海地震に向けて、西南日本の地震活動が活発になり、1995年兵庫県南部地震、2000年鳥取県西部地震や芸予地震はその兆候とも言われている。

応用地質学会中国四国支部としても、組織的に地震防災に取り組む時期にきているようである。このためには、まず災害時に組織的に調査をおこなえる体制作りが急務であろう。

謝辞：4月8日に液状化合同見学会を企画し、ご案内いただいた地質学会四国支部（準備会）愛媛大学理学部井内美郎教授をはじめ調査に参加いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。なお、本資料の取りまとめは香川大学工学部長谷川修一助教授が行った。

参考文献

愛媛県消防防災安全課（2001）：芸予地震情報（<http://www.pref.ehime.jp/jishin/index.htm>）

地震調査研究推進本部（2001）：南海トラフの地震の長期評価

気象庁（2001）：平成13（2001）年芸予地震地震速報など

森伸一郎（2001）：2001年3月24日芸予地震—地震と被害の概要—、（社）土木学会四国支部芸予地震緊急報告、12—26。

須賀幸一ほか（2001）：平成13年芸予地震地震による愛媛県愛の落石実態調査、（社）土木学会四国支部芸予地震緊急報告、27—39。

東予市誌編さん委員会（1987）：東予市誌