

飛島建設㈱ 正会員○三輪 滋  
同 正会員 森 伸一郎  
同 正会員 関 眞一

## 1. はじめに

1993年2月7日22時27分に能登半島沖で北緯137度18分、東経37度39.2分、深さ 25Kmを震源とする気象庁マグニチュード6.6の地震が発生した。能登半島先端の輪島測候所で初めて震度5を記録し、半島先端部で震央に近い珠洲市を中心に被害が生じた。図-1に震央を示す。筆者らは地盤災害の観点から 2月11日～14日にかけて現地に入り調査を実施した。被害は地盤災害が中心であり、マグニチュードがあまり大きくなかったため被害の範囲は珠洲市とその周辺部の狭い範囲に限定されている。液状化に関しては文献1)に述べるのでここでは、斜面崩壊を中心に被害の状況を報告する。

## 2. 能登半島北部の地形地質概要

能登半島北部は半島北側の海拔300～400mの比較的開析(侵食)の進んだ能登山地と南側の海拔300m までの開析の進み一般に平坦面の残存度が小さい能登丘陵からなる<sup>2)</sup>。また、北東端には海拔 20～60mの海成段丘(平床地)があり<sup>2)</sup>、低地は河川沿いの小規模な沖積低地に限られる。地質は大部分が新第三紀の火山岩、海成堆積岩からなり、内浦側の珠洲市の飯塚から鶴飼にかけては珪藻泥岩が広く分布する<sup>2)</sup>。また、能登半島北部は有数の地すべり地帯でもある。

## 3. 斜面崩壊の被害概要

1978年の伊豆大島近海地震、1987年の千葉県東方沖地震など半島部に被害を及ぼした地震では、それぞれ震源に近い伊豆半島、房総半島に急傾斜地が数多く点在することから、斜面崩壊が多く発生した。今回の地震でも、主に震央距離35～40km以内に位置する珠洲市とその周辺部で、斜面崩壊が発生した。現地調査と文献3)4)、新聞報道から斜面崩壊の発生地点を整理して、図-1、表-1に示す。

## 4. 斜面崩壊の被害の特徴

斜面崩壊は、急傾斜地の被害、節理の発達した岩盤からの落石被害、盛土斜面の被害など見られた。

### (1)急傾斜地の斜面崩壊と落石被害

珠洲市正院町飯塚の神社や正院町岡田の民家の急傾斜を有する裏山では、この付近に広く分布する珪藻泥岩の風化の進んだ表層部が崩壊し、近接した神社の本殿や民家が崩落土や落石で全壊・半壊の被害を受けた。このように能登半島北部では急傾斜地が多く、風化の進んだ表層部の崩壊あるいは崩壊に至らないまでも亀裂が多く の地点で発生した。また、この地域は70年近く地震被害にあっていないことから民家等が斜面に近接して建てられている場合が多く、そのような地点での斜面崩壊が崩落土による建物の全壊、半壊といった大きな被害に結びついた一因と考えられる。

### (2)落石の被害

土砂状の崩壊のほかに、節理の発達した岩盤からの落石も珠洲市三崎町寺家漁港の裏山で見られた。

### (3)盛土の斜面崩壊被害

道路盛土部の斜面崩壊も各地で発生した。代表的な例としては、珠洲市正院町川尻の沢の部分に施工した道路盛土が沢下方にすべった崩壊による長さ20m、幅4mにわたる陥没があげられる。

### (4)斜面崩壊の方向性

斜面崩壊の発生した斜面の面している方向が明らかなものについては表-1にその方向を示す。斜面崩壊は概ね南～南東向きの斜面で生じている。須受神社、羽黒神社の鳥居が柱脚部で折損して転倒したがその方向が南側であること、数多く確認された鳥居の貫、灯籠、石柱、墓石の転倒・落下についてもその方向が南～南東方向のものが多くいることなどを考慮すると、南～南東方向に大きな慣性力が作用した可能性がある。これ

は北西-南東圧縮の逆断層という地震のメカニズム<sup>5)</sup>と調和的であり、その関連については今後の検討課題である。

## 5. まとめ

(1) 斜面崩壊の被害は概ね震央距離35～40km以内で発生した。

(2) 急傾斜地では泥岩等の風化の進んだ表層部で斜面崩壊が発生した。

(3) 斜面崩壊の方向は、鳥居の折損、灯籠・墓石の転倒の方向が南～南東方向に多かったのと同様、南～南東方向が多い。

表-1 斜面崩壊の被害発生地点と被害の状況

| No. | 斜面崩壊地点    | 震央距離 | 被害状況                                                  | 崩壊の方向 | 調査機関    |
|-----|-----------|------|-------------------------------------------------------|-------|---------|
| 1   | 能都町間島     | 43   | 吹付け防護工の上部が崩れ落ち、道路片側通行。確認した斜面崩壊の最南端。                   | 南南東   | 1       |
| 2   | 珠洲市宝立町鶴飼  | 29   | 見附山の先端部崩落（珪藻泥岩）。                                      |       | 1, 2, 3 |
| 3   | 珠洲市上戸南方   | 27   | 法面防護工施工中の斜面上部で部分的に崩落。                                 | 南東    | 1       |
| 4   | 珠洲市正院町飯塚  | 21   | 火宮神社裏山の崩壊。珪藻泥岩の表層風化部が幅15m、高さ10mにわたり崩壊し、神社本殿・拝殿を全壊させた。 | 南南東   | 1, 2, 3 |
| 5   | 〃         | 21   | 火宮神社西側。                                               | 南南東   | 1, 3    |
| 6   | 〃         | 21   | 民家の手前2mまで崩壊土が達し、道路片側通行。                               |       | 1, 2    |
| 7   | 珠洲市正院町岡田  | 21   | 民家の浦山の珪藻泥岩風化部が崩落。落石が民家の内まで入り内部はほぼ全壊状態。                | 南     | 1, 2, 3 |
| 8   | 珠洲市三崎町森腰  | 20   | 小規模な落石。                                               |       | 1       |
| 9   | 珠洲市三崎町寺家  | 18   | 寺家港裏山で、節理の発達した岩盤から高さ15mにわたり落石。                        |       | 1       |
| 10  | 〃         | 18   | 斜面に亀裂。                                                | 東     | 1       |
| 11  | 〃         | 18   | 擁壁裏込め材が崩れる。                                           |       | 1       |
| 12  | 珠洲市折戸町洲崎  | 14   | 吹付け防護工を施した斜面が崩壊。片側通行。                                 | 南     | 1, 2    |
| 13  | 珠洲市折戸町木ノ浦 | 14   | 木ノ浦隧道坑口付近の斜面に亀裂。                                      |       | 1       |
| 14  | 珠洲市折戸町    | 14   | 県道沿いの自然斜面の崩壊（泥岩の風化帯）。                                 |       | 3       |
| 15  | 珠洲市笹波地内   | 18   | 斜面の表層崩壊（礫～ブロック状）。                                     |       | 3       |
| 16  | 〃         | 18   | 吹付け防護工の破損。                                            |       | 2, 3    |
| 17  | 輪島市波田町    | 34   | 国道249号沿いの斜面崩壊。一時片側通行。                                 |       | 1       |
| 18  | 柳田村久田     | 34   | 地震の5日後に長さ100m、高さ40mにわたり崩壊。                            | 西南西   | 3       |
| 19  | 珠洲市正院町川尻  | 23   | 道路の盛土部が長さ20m、幅4mにわたり陥没。復旧後も盛土部に亀裂。                    | 南     | 1, 2    |
| 20  | 珠洲市東山中町   | 18   | 道路盛土が幅5m、長さ20mにわたり崩壊。                                 |       | 3       |
| 21  | 〃         | 18   | 道路盛土部の陥没。                                             |       | 1       |
| 22  | 珠洲市大谷峠    | 25   | 道路路面の亀裂（沢の部分）。                                        |       | 1, 2    |
| 23  | 珠洲市若山町宇都山 | 26   | 道路法肩部の亀裂。                                             |       | 1, 2    |
| 24  | 珠洲市岩坂町    | 21   | 土砂崩れで高圧線が断線。                                          |       | 4       |
| 25  | 内灘町宮坂     | 124  | 内灘町福祉センター裏で幅8m、長さ20mの亀裂と土砂崩壊。                         |       | 5       |
| 26  | 新潟県佐渡郡相川町 | 92   | 高さ20m、長さ60mにわたり斜面崩壊、民家・倉庫の一部損壊。                       |       | 6       |

1-18：斜面崩壊，19-23：道路盛土の崩壊，24-：新聞報道 震央距離の単位はkm 斜面崩壊の方向：斜面の面している方向（判明しているもののみ表示）  
調査機関 1：飛鳥建設 2：金沢大学 3：基礎地盤コンサルタンツ 4：読売新聞(2/9) 5：北国新聞(2/8夕刊) 6：朝日新聞(2/8夕刊)

## 謝 辞

調査に際して情報を提供していただいた金沢大学の北浦先生、宮島先生、珠洲市役所災害対策本部の方々、多くの市民の皆様に感謝の意を表します。また図面作成には飛鳥建設技術本部の関宝琪さんに協力いただいた。ここに謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 森伸一郎、三輪滋、関真一：1993年2月7日能登半島沖地震における液状化調査、第48回土木学会年次学術講演会講演概要集Ⅰ、1993.9（投稿中）
- 2) 紮野義夫：石川県の自然環境、第一分冊地形・地質、石川県、1977.2
- 3) 北浦勝他：1993年能登半島沖地震に関する調査研究、文部省科学研究費、自然災害の予測と防災力研究成果、1993.3
- 4) 基礎地盤コンサルタンツ：平成5年（1993年）能登半島沖地震調査報告（社内技術資料）、1993.3
- 5) 東大地震研：能登半島沖地震速報、1993.2

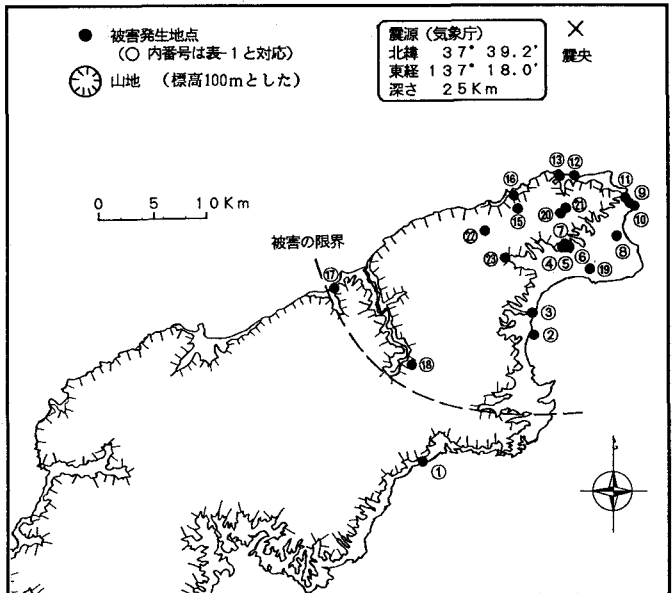


図-1 震央と斜面崩壊の被害発生位置の分布図