

## 活褶曲地帯の地震防災対策のための地震被害データアーカイブスの構築

東京大学（土木学会技術推進機構） 正会員 ○小長井一男  
 飛島建設（土木学会技術推進機構） 正会員 池田 隆明  
 建設技術研究所（土木学会技術推進機構） 正会員 高津 茂樹

### 1. はじめに

新潟県中越地震では、2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分頃に発生した Mj6.8 の本震に引き続き、18 時 12 分頃に Mj6.0、18 時 34 分頃に Mj6.5、19 時 45 分頃に Mj5.7 と発生当日に規模の大きい地震が相次いで発生し、何れも最大震度 6 弱以上を観測した。連続する地震は、地域の生活を支える道路、鉄道、上下水道、電気、ガスなど重要な社会基盤施設に深刻な被害をもたらすとともに、空中写真から判読された斜面崩壊箇所は計 3,791 箇所にとぼり、これらのいくつかによって芋川、朝日川など多数の河川がせき止められた。

このように、新潟県中越地震は未曾有の大災害を引き起こしたが、過去に類例がまったくなかったわけではない。1914 年の秋田・仙北地震（M7.1）は融雪期を迎えた活褶曲地帯に多くの地すべりや斜面崩壊を引き起こし、残存する写真の中には、新潟県中越地震で生じたものと類似した斜面崩壊が残されている。1847 年の善光寺地震では、古文書に大崩壊を起こした犀川右岸の岩倉山の様子が描かれており、その状況は信濃川右岸の妙見の土砂崩壊と似ている。

これらの状況は資料の形で細々と伝えられてはいたが、残念ながら人々の教訓として活かされ、伝承されたとは言いがたい。地震の教訓が活かされない背景には、再現周期が人の寿命を超えて大きいこと、社会システムの変貌が極めてめまぐるしいこと、など様々な理由が考えられる。しかし復旧や調査が個別の事業主体ごとになされ、被害の全貌と詳細の科学的記録が断片的に行われていたことも大きな理由だったように思われる。

そのため、新潟県中越地震を、フォッサマグナ北縁部から東北日本を中心に存在する活褶曲地帯で起こりえる深刻な地震被害の一つの典型を示したものと捉え、被害の痕跡が失われる前に、地震被害に対して科学的な分析を加えてデータベース化し、自治体や事業主体など組織横断的な共有の財産とすることは極めて緊急性の高い課題と考えられた。

そこで、土木学会が中核機関として、東京大学、京都大学、長岡技術科学大学、早稲田大学と中央大学とともに、文部科学省科学技術振興調整費の委託を受け「活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案（研究代表者：小長井一男）」を実施した。本報告では、研究プロジェクトの成果の一つである地震被害データアーカイブスの紹介を行う。

### 2. 地震被害データアーカイブスの構築

対象とする地域は、新潟県中越地域の他、同じ活褶曲地帯の大仙地域および長野地域とする。大仙地域は、1914 年の秋田・仙北地震、長野地域は 1847 年の善光寺地震の被災地域である。集約したデータは、地域により異なるが、地形データ、地盤データ、地震動データ、研究成果、災害復旧に関する報告書の 5 種類である。表 1 に地震被害データアーカイブスの主な集約データを示す。

#### (1) 地形データ

長野市の茶臼山では、善光寺地震で発生した地すべり亀裂が、地震後 37 年を経た 1884 年ごろから拡大し、1911 年に土塊が動き出したことが報告されている。このように、活褶曲地帯では地震後に地盤が継続的に動く傾向がある。そのため、新潟県中越地震、秋田・仙北地震、善光寺地震の震源域に対して、航空レーザ計測による三次元空間データ(DEM)を作成し集約した。特に、中越地域に対しては、地震による地形変動の把握を目的に、1975 年の航空写真から地震前の DEM を作成するとともに、地震直後、余震後、融雪後、1 年後、2 年後と 6 時期の DEM を集約した。これらの DEM を相互比較することにより、地震による地形変動が明らかになる。図 1 に地震による鉛直方向の地形変動の様子を示す。震源の南側に位置する魚野川周辺で地震により

活褶曲地帯、新潟県中越地震、地震被害、データアーカイブス

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 Bw-303 活褶曲プロジェクト室 03-5452-6149

2m 程度隆起していることがわかる。長野地域、仙北地域は 2006 年 5 月の 1 時期のみのデータであるが、今後同様のデータが取得できれば、今回作成した DEM と比較することにより、地形変動の議論が可能となる。

## (2)地盤データ

ボーリングと微動データを集約した。ボーリングについては、既存の文献資料に記載されているボーリング柱状図をデジタル化したほか、各機関で保有している地盤関連資料の調査を行い、これらの情報を地盤データベースとして整備している。また、復旧工事において実施したボーリングについてもこれに付け加えた。微動データについては、微動の時刻歴波形を提供しており、研究者・実務者の目的に応じた使い方が可能である。

## (3)地震動データ

新潟県中越地震の地震動データについては、防災科学技術研究所の K-NET や KiK-net 等で公開されている。そこで、本データアーカイブスでは、研究プロジェクトの成果として得られた震源近傍域の基盤地震動を集約している。

## (4)研究成果

小千谷市の下水道施設の被害と東山地区の地すべり被害を中心とした斜面災害の調査結果を集約した。

## (5)災害復旧に関する報告書

国土交通省北陸地方整備局の長岡工事事務所、湯沢砂防事務所の災害復旧工事関係の資料を集約した。国道 291 号や芋川周辺の復旧工事の貴重な資料が含まれている。

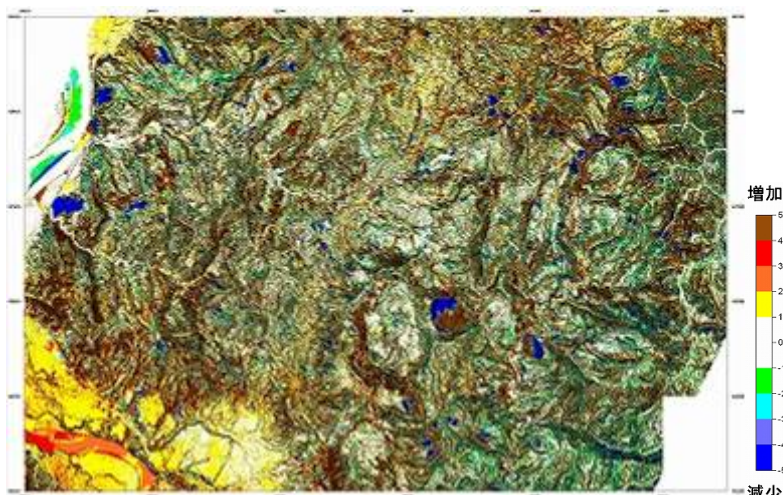


図 1 新潟県中越地震による地震前後の鉛直方向の地形変動

表 1 地震被害データアーカイブスの主な集約データ

| 地域   | データ種類 | データ項目         | 内容                             |
|------|-------|---------------|--------------------------------|
| 中越地域 | 地形データ | 三次元空間データ(DEM) | 東山地区(地震前を含む 6 時期)<br>高町団地(地震後) |
|      |       | オルソ画像(航空写真)   | 東山地区(地震前を含む 5 時期)              |
|      |       | 差分図           | 東山地区の地形変状図                     |
|      |       | 陰影図           | 三次元空間データの陰影図                   |
|      |       | 等高線図          | 東山地区(地震前を含む 4 時期)              |
|      |       | 地盤データ         | ボーリング<br>微動                    |
|      | 地震動   | 基盤地震動         | 解析により算出した基盤地震動                 |
|      |       | 研究成果          | ライフライン<br>斜面災害                 |
|      | 報告書   | 国土交通省         | 湯沢砂防事務所、長岡国道事務所の復旧工事記録         |
|      |       | 新潟県           | 土砂災害復興記録集他                     |
| 長野   | 地形データ | 三次元空間データ他     | 1 時期(DEM 範囲のオルソ画像, 陰影図, 等高線図含) |
| 大山   | 地形データ | 三次元空間データ他     | 1 時期(DEM 範囲のオルソ画像, 陰影図, 等高線図含) |

## 3. おわりに

地震被害データアーカイブスは、<http://active-folding.iis.u-tokyo.ac.jp> で公開している。今後、さらなるデータの追加を行い、地震防災を目的に、自治体や事業主体など組織横断的な共有の財産とする予定である。

## 謝辞

当該研究(文部科学省科学技術振興調整費による委託を受けて行う研究開発『活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案』)を行うにあたり、国土交通省、新潟県をはじめ、多くの機関から資料提供等のご協力を戴きました。最後に記して感謝の意を表します。