

伏在逆断層（図5：中）では、断層による“ずれ”が地表まで明瞭に到達した場合（図5：上）と異なり、歪みが解消しきれない。それどころか、かえって逆断層運動を誘発する地域が増えることになる（図5：中暖色地域）。また、そのような地域で既存の中規模断層が刺激されM5-6の大きな余震が起こる可能性もある（最下図）。今回の地震では、余震分布から本震を起こした断層面がよくみえないことが特徴としてあげられるが、その原因にも影響していると思われる。

現地調査で活断層の実態を追う

産総研の緊急調査チームは、現地で精力的な調査を続け、地表に現れた地震の傷跡から地下の活断層の様子を推測するための情報を集めている（写真1～10）。

現地調査の最中にも余震が起こることから、調査に携わる研究者は「揺れの体験」から地下の様子を推し量ることもある。活断層の現地調査は、地上に残された僅かな痕跡から地下に起こった大きな変位を推測する目的で行われ、地震のメカニズムを解明し、将来の地震発生を予測するために不可欠な作業といえる。

小平尾断層付近における地表変形調査

魚沼市の旧広神村小平尾^{おびろう}で地震に伴う断層の地表変位調査を実施した。広神村小平尾集落を通過している国道352号線の旧道では、消雪パイプが圧縮を受け座屈変形（写真1）や路面の圧縮による変形（写真2）が認められた。これらの変形量（水平短縮）は2-3cm程度と見積もられ、今回の地震によるズレの一部が地表に達した可能性もあると考えられる。



写真1 国道352号線(旧道)の小平尾地内にみられる消雪パイプの座屈変形
数cm程度の水平短縮が生じたものと思われる



写真2 国道352号線(旧道)の小平尾地内にみられる舗装路面の圧縮変形



写真3 畑を横切る逆断層状の変形

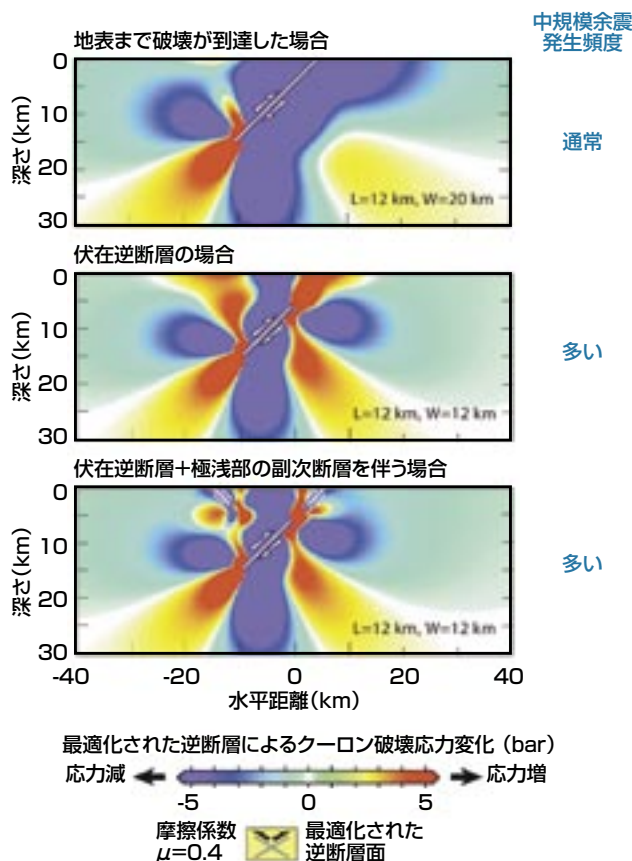


図5 本震後の応力変化（逆断層を胴切りにする断面）

Lin & Stein, 2003 に遠田が加筆・修正して作図

さらにその後の調査では、前回の調査地点の間を結ぶ線上において、畑を横切る逆断層状の変形（写真3）や、道路の短縮変形が断続的に確認できた。

小平尾断層に沿っては、沖積面上で断層に対して斜交する道路が傾動するとともに、逆断層運動と調和的な見かけの横ずれを示していた。ただし、これより一段高い面には目立った変状は認められない。



写真4



写真5



写真6



写真7



写真8

六日町盆地西縁断層帯の北方延長部における地表変形調査

写真4: 集落北東の国道352号線では、路面を横切ってたわみによる段差が生じていた地震の揺れによる不同沈下の可能性もある。

写真5: 写真3の地点の南東約30mの神社北側の地点では、圧縮によるコンクリート製の集水桝の変形がみられた

写真6: 路面の圧縮による変形が認められた。圧縮により盛り上がった側溝の高さは、26日午後3時頃の計測では約12cmだったが、28日午後3時頃の計測では約13cmと大きくなっていた

写真7: 小平尾集落南部の舗装道路では、消雪パイプのコンクリート枠が圧縮を受け跳ね上がっているのが発見された

写真8: 広神村小庭名の国道352号線の旧道では、道路側面のコンクリート水路が圧縮により変形しているのがみられた

ヘリからの観察による地盤災害の概要

写真9: 山古志村南平でみられた既存の地すべり土塊の崩落による流動性の高い地すべり。

写真10: 与板町市街地付近の信濃川河川敷でみられた地盤の液状化による噴砂現象



写真9



写真10

六日町盆地西縁断層帯北東延長部では、前回調査(写真8) 地点の西方延長の水田に、干上がり方の違いからわずかな撓曲(北東側上がり)が推定された。

六日町盆地西縁断層帯北方延長部地表変形調査

六日町盆地西縁断層帯の北方延長部で、長さ約1.7kmの区間に渡って3地域の計5地点で、断層活動によると推定される地表変形が認められた(写真4~8)。

これらの変形量(水平短縮)は、28日午後5時の調査時点で最大数cm程度と見積もられ、今回の地震の本震と一連の余震活動に誘発された、小規模な断層活動によって形成されてきた可能性がある。

地盤災害の概要調査

共同通信社の取材ヘリに同乗して、短時間ではあるが空からの観察を中心に、地盤災害の状況調査を実施した。今回の地震では、東山丘陵を中心に既存の地すべり地域で大きな土砂災害が発生した。とくに土砂災害が多かった山古志村では、既存の地すべり土塊が崩落して流動性の高い地すべりとなった事例(写真9)と、既存の滑落崖で山崩れが起こった事例とがみられた。また、信濃川沿いの河川敷や旧河道では、液状化によって噴砂現象があらわれ(写真10)、その北限は少なくとも震央から40km余り離れた寺泊市岩方付近にまで達していることが確認できた。

●問い合わせ

独立行政法人 産業技術総合研究所

地質調査総合センター

E-mail : secr@gsj.jp