

2011 年東北地方太平洋沖地震に見る海溝型巨大地震での斜面災害発生場

弘前大学農学生命科学部 檜垣大助

日本地すべり学会東北地方太平洋沖地震受託研究グループ*

国土交通省神通川砂防事務所（前国土技術政策総合研究所） 富田陽子

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震は、継続時間の長い揺れを特徴とする広大な強震域を発生させた。（社）日本地すべり学会では、平成 23 年度に国土交通省国土技術政策総合研究所の委託を受け、この地震による斜面変動の発生実態と特徴の類型化を行った。ここでは、その成果を中心に海溝型地震としての同地震による斜面災害発生場の特徴について述べる。

2. 2011 年東北地方太平洋沖地震による斜面変動発生実態の把握

この地震では、震源域が南北 450km、東西 200km に及んだため、青森県南東部から関東南部まで震度 5 以上の揺れとなった。また、3 月 12 日長野県北部(M=6.7)、4 月 7 日宮城県沖(M=7.1)、4 月 11 日いわき市(M=7.0) など関連地震でも震度 6 の揺れを記録した。しかし、東北地方山地部では広く積雪域が残り、土砂災害発生箇所把握に適した衛星画像や全域をカバーする航空写真が得られなかったため、ここでは、岩手県から南の東北地方、茨城・栃木・群馬及び長野・新潟各県域の砂防・治山関係機関の地震後緊急点検結果を入手し、さらに HP 掲載情報や本研究メンバーの現地調査を併せて、本震及び関連地震による斜面変動発生箇所を把握した。このため、各県域での調査精度・情報量に差はあるが、発生場分布や特徴のおおまかな把握はできたと考える。なお、福島第一原発による警戒・避難区域の発生状況は把握されていない。

3. 調査結果

3.1 広域的な斜面変動発生箇所の特徴

崩壊・地すべりや盛土造成宅地の変状など計 768 箇所が確認された（図-1）分布は全体に散在的であるが、1) 宮城県松島湾周辺地域（崩壊）、2) 三陸南端部（崩壊・変状）、3) 仙台市（盛土宅地の変状）、4) 福島県中通り南部～栃木県北部（地すべり・崩壊）、5) 福島県いわき市周辺（崩壊・地すべり）、6) 長野県北部～新潟県南部（地すべり）、のような斜面変動発生集中域が見られる。北上山地や阿武隈山地の花崗岩分布域での発生は少ない。

3.2 地震動・地質との関係

本震と関連地震で起こった斜面変動分布と計測震度分布（（独）防災科学技術研究所、2011）の関係を検討した結果、3 月 11 日に起こった斜面変動の分布は、プレート境界が露出する海溝中軸部から約 200km 以内の震度の大きい地域で多発している。さらに、震度ごとの斜面変動発生数と、それを震度ごとの推定分布域面積で割った発生密度で見ると（図-）、ともに震度 5 強から増加し、震度 6 弱で急激に箇所数・密度ともに増加する。

一方、「東北地方デジタル地質図」（東北建設協会、2001）の地質分類を、形成年代と崩

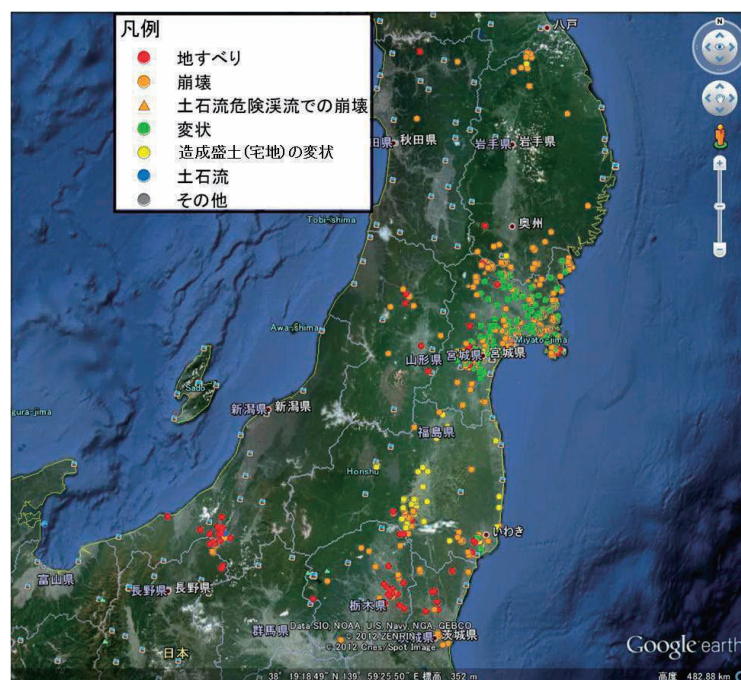


図-1 斜面変動の分布

壊・地すべりの発生しやすさに関わる強度異方性の有無の面から地質工学的な14のタイプに区分して、地質区分ごとの分布面積で発生数を割って斜面変動の発生密度を見た（東北地方のみ）。その結果、先第三系堆積岩と古第三系・中新世堆積岩に発生が多いことが分かった。

さらに、震度と各地質帯における斜面変動発生数及び密度の関係を調べた（図-3）が、先第三系と中新世の堆積岩における発生数が多い。但し、推定震度はパラメーターに地形・地質情報が含まれることから、その影響を検討する必要がある。

3.3 海溝型地震での斜面変動発生 の共通性

松島湾周辺の節理の多い中新世層状軟岩からなる小起伏な丘陵地では、過去に海食を受けた急斜面で多数の岩盤崩壊が生じたが、1978年宮城県沖地震でも、箇所数は少ないが同じような斜面で崩壊が発生している。福島県中通り南部～栃木県北部では、火山灰質の厚いローム層が覆う丘陵地・台地で地すべり性崩壊が発生し、移動距離が大きく激甚な被害を出している。同じような土層条件にある青森県八戸市周辺で、1968年十勝沖地震により多数の流動性崩壊が生じている。以上のように、海溝型地震での斜面変動には共通な特徴が見られる。

また、茨城県での岩盤すべり（森島ほか、2011）や仙台市の盛土宅地変状のように、異なる移動方向の小ブロックが組み合わさって1つの斜面変動場を作っている事例が見られる。これは、海溝型巨大地震で長い揺れの間に主要な地震力の働く向きが変わった可能性がある。

4. おわりに

ここでは、東北地方太平洋沖地震による斜面変動の特徴について述べたが、過去の地震による斜面変動発生事例も組み合わせた特徴の類型化から、海溝型地震による斜面変動危険箇所把握手法を検討する必要がある。

*＝鶴飼恵三（群馬大学）、川邊洋（新潟大学）、千葉則行（東北工業大学）、綱木亮介（（財）砂防地すべり技術センター）、井良沢道也（岩手大学）、八木浩司（山形大学）、武士俊也（（独）土木研究所）、梅村順（日本大学）、若井明彦（群馬大学）、佐藤剛（帝京平成大学）、檜垣大助（弘前大学）

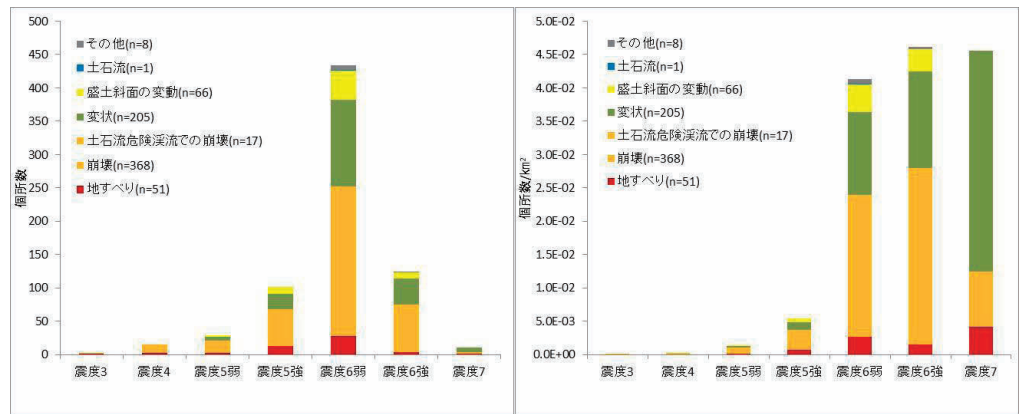


図-2 A) 震度毎におけるタイプ別斜面変動の箇所数

B) 震度毎におけるタイプ別斜面変動の密度（箇所/km²）

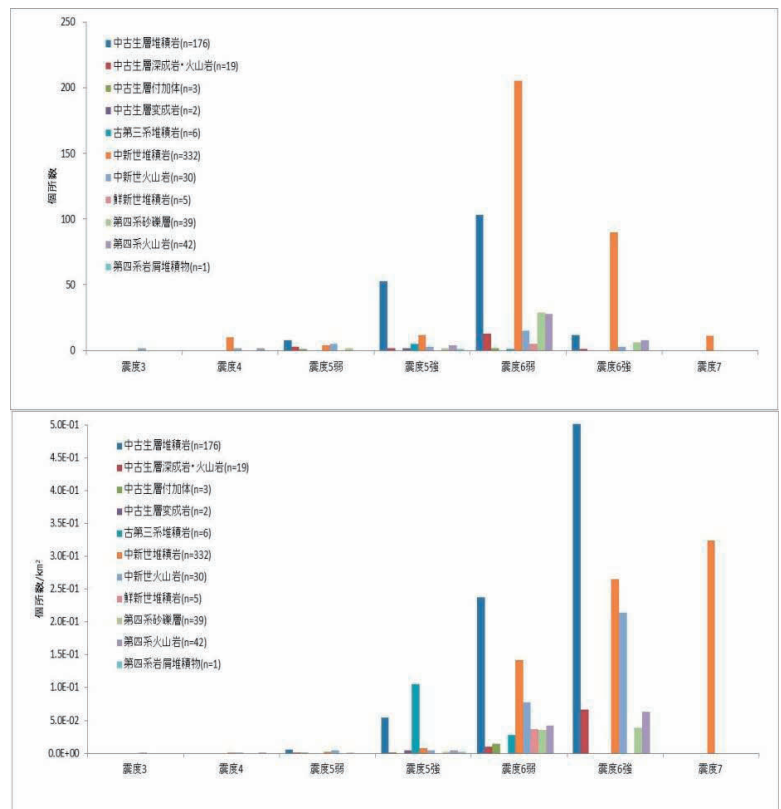


図-3 A) 震度と各地質区分毎の斜面変動発生数

B) 震度の各地質区分毎の斜面変動発生密度（箇所/km²）