2011年東北地方太平洋沖地震による都市住宅域の斜面災害 －概要－

Landslides in urban residential region induced by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

釜井俊孝（京大）*，太田英将（太田ジオリサーチ），坂靖範（京大），村尾英彦（村尾地研）
Toshitaka KAMAI (Kyoto Univ.)* , Hidemasa OHTA (Ohta Geo Research Inc.) , Yasunori BAN (Kyoto Univ.),
Hidehiko MURAO (Murao Chiken Co., Ltd.)

キーワード：斜面安定，地震，盛土，地すべり ,都市域，
keywords : Slope stability, Earthquake, Earth fill, Landslide, Urban region

1. 被害の概要

2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震に関する予察的被害分布調査によって、仙台市、白石市、福島市、いわき市、東海村等の市街地においては 1978 年宮城県沖地震を上回る規模で、甚大な宅地被害が広がっていることが明らかになった。それらは、谷埋め盛土・腹付け盛土の地すべりを主体とする造成地盛土の変動であり、被害は公共の建物や幹線道路にまで及んでいる。正確な地すべり発生箇所数は現在も調査中であるが、丘陵地における住宅被害の相当部分が盛土地盤の変動によるものと推定される。盛土の地すべり発生箇所は、仙台市の郊外が最も多い。特に、南部の緑ヶ丘・八木山地区、西部の折立・西花苑・高野原地区、北部の桜ヶ丘・旭が丘・南光台で顕著な被害が認められる。白石市では南東部の緑ヶ丘・寿山地区、福島市では南部のあさひ台地区、いわき市では常磐西郷町で顕著な被害が発生した。ここでは、これらの概要について報告する。

2. 斜面変動のタイプ

今回の震災に際し、造成地で見られた変状の大部分は、切り盛り境界における盛土側の沈下、斜面変動（地すべり、斜面崩壊等）、液状化による隆起・沈下であった。これらの地表変状は、切り土であるか盛土であるかの違い、盛土の厚さ、造成年代、地下水位の高低によって出現する種類と場所が異なっていた。このうち、造成地盤に関連した斜面変動は、**図 1** の様に分類できる。

3. 顕著な地すべり

3.1 仙台市太白区緑ヶ丘・八木山

図 2 に緑ヶ丘・八木山地区の地すべり発生地点を示す。仙台市南部の太白区緑が丘では、3 丁目と 4 丁目で顕著な地すべりが発生した。これらの地すべりの詳細は、別報で述べる。

八木山地区は緑が丘地区から連続する丘陵であり、同様の谷埋め盛土・腹付け盛土が分布している。太白区青山 1 丁目（3 箇所）、青山 2 丁目、松が丘（2 箇所）、恵和町（2 箇所）、若葉町、八木山松波町、八木山東（2 箇所）、八木山南、長町字越路、東北大学青葉山地区の少なくとも 15 箇所に比較的まとまった被害地域（盛土の地すべり）が点在している。

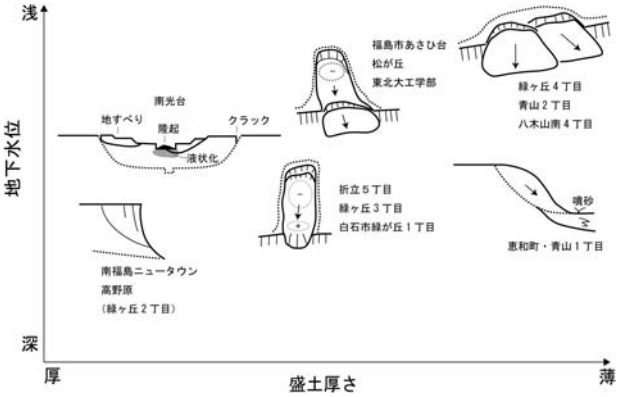

図 1　斜面変動のタイプ分類

上記のうち、青山 2 丁目では緑ヶ丘 4 丁目と同様の腹付け盛土が幅約 210m、長さ約 50m の範囲で大きく変動し、住宅約 30 棟が巻き込まれている。斜面全体の地下水位が高く、地震後には法尻の亀裂から約 6 リットル/分の大量の湧水が噴出し続けている。青山 1 丁目と恵和町の地すべりは薄い腹付け盛土の変動である。末端部が沖積面を覆っている部分では沖積面で液状化の痕跡が認められる。

八木山松波町では、住宅 7 棟とマンション 1 棟を巻き込む幅約 35m、長さ約 100m の谷埋め盛土の地すべりが発生した。八木山南 4 丁目では貯水池から連続する盛土が小規模に崩壊した。東北大学工学部総合研究棟の南側では、谷埋め盛土が崩壊し建物 1 棟を巻き込まれた。

3.2 仙台市青葉区折立・西花苑・高野原

青葉区折立5丁目、西花苑1丁目、高野原1、2、3丁目で顕著な地すべり災害が発生した。

折立5丁目では、谷埋め盛土と切り土斜面の2箇所で顕著な地すべりが発生した。谷埋め盛土の地すべ

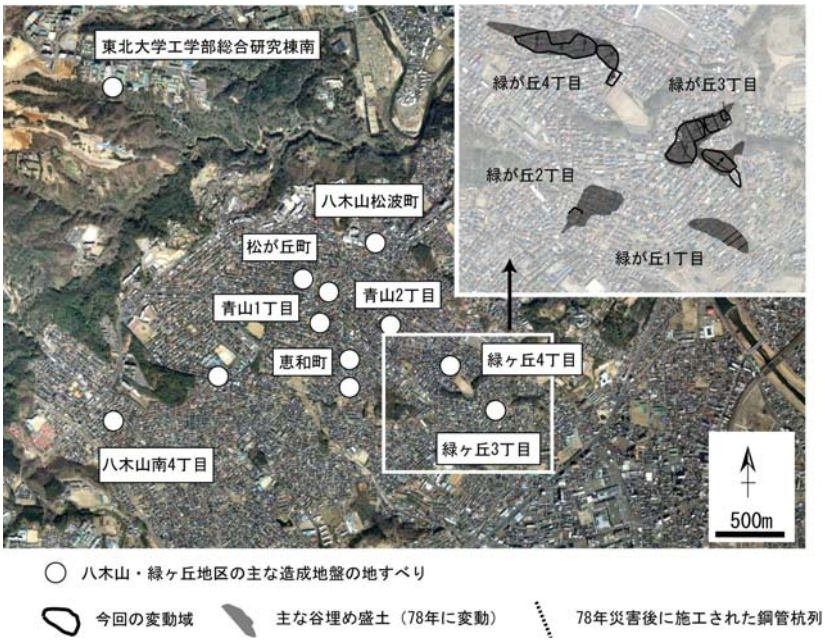

図 2　八木山・緑ヶ丘地区の主な地すべり発生地点

りは、幅約60m、長さ約220mで旧谷地形に沿って形成されており、変状の分布から推定される層厚は10m未満である。約30棟の住宅を含む大規模な地すべり移動体が形成された。地すべり圧縮域の変状が顕著であり、この部分で多くの住宅が破壊された。明瞭な頭部滑落崖は見られないが、右翼部には引張割れ目が連続する。一方、左翼には右横ずれのせん断変位を持つ引張割れ目が発達する。折立団地は、1965－1970 年に造成された比較的古い住宅地である。切り土部の地すべりは、幅約60m、長さ約50mで住宅2棟が巻き込まれた。新第三系中にすべり面を持つ基岩の地すべりであると考えられる。

西花苑１丁目においても、基岩の地すべりが発生した。自然状態で残された斜面には地すべり地形が認められる事から、今回の変動は地すべりの再活動であると考えられる。頭部で住宅4棟が巻き込まれ、末端部の土砂が住宅地に迫った。

高野原は、丘陵の頂部を標高155m前後に平坦化し、造成された台地状の住宅地である。中央部は切り土、周縁部は盛土で構成されている。主に2丁目の北側斜面で盛土の地すべりが発生した。周縁部の変状は約400m連続し、谷埋め部分では谷の形状に沿って地すべりの範囲が台地の内部に数10m拡大している。変状の顕著な4箇所で、末端の急斜面が崩壊した。

3.3 仙台市青葉区桜ヶ丘・旭が丘・泉区南光台

仙台市北部の七北田丘陵の造成地では 1978 年宮城県沖地震の際にも顕著な被害が発生した。桜ヶ丘4 丁目では、幅約 30～50m の地すべりブロックが県道 264 号線の西側に少なくとも 3 箇所認められる。盛土の液状化に伴う緩斜面上の変動であるが、宅地被害の程度は比較的軽微である。

旭が丘では 2 丁目から 3 丁目にかけて、13 個の地すべりブロックが集中的に発達している。基本的には北北西に流下していた主谷と、それに合流する支谷を埋めた谷埋め盛土の変動であり、主に北向き、西向き、南西向きに移動している。主谷の谷筋であったと思われる地域では噴砂痕が存在し盛土の液状化が発生したと考えられる。

南光台では、南光台 2 丁目から 6 丁目、南光台南 1 丁目の広い範囲に地表変状が分布する。変状の多くは、切り盛り境界上の引張クラックであるが、旭が丘と同様に支谷を埋積した部分で末端部（圧縮域）が形成され、地すべりブロックに発展している。こうした地すべりは、南光台地域で少なくも 5 箇所確認できる。特に、南光台南 1 丁目では、幅約 70m、長さ約 150m の地すべりブロックが発達し、末端部の顕著な隆起によって多数の住宅に被害を与えている。

また、3 丁目の地下鉄・旭が丘駅から鶴ヶ谷に至る幹線道路上でも地すべりブロックが形成され、交通に若干の支障を発生させている。6 丁目の主谷の出口では盛土斜面が崩壊し、5 棟の住宅に被害が発生した。

3.4 白石市及び福島市

白石市緑ヶ丘 1 丁目では、1978 年宮城県沖地震の際、顕著な地すべりが発生した。当時はブロックがほぼ完全に崩壊し流動化したため、地すべり対策が実施され、跡地は公園となっている。今回も同じ斜面で地すべりが、幅約 80m、長さ約 130mにわたって発生した。地すべりの規模は 1978 年当時とほぼ同様であるが、今回の変動では流動化は免れ、末端部を激しく隆起させて停止した。福島市あさひ台では、西向き斜面上で 2 箇所の谷埋め盛土の地すべりが発生した。特に、あさひ台公園付近の幅約 60m、長さ約 150m のブロックでは、末端部の約 80m が崩壊し、土砂が国道 4 号線に達した。頭部陥没帯では地表で湧水が見られる。このブロックでは 25 棟の住宅が被害を受けた。南側にも小規模な谷埋め盛土地すべりが発生し、住宅 4 棟が被害を受けた。

4．今後の問題

引き続く余震や降雨による被害の拡大も予想される。被害実態の解明と効果的な対策の立案が早急に望まれる。