

平成 27 年 9 月 13 日

土砂災害被害調査報告

<調査対象>

斜面崩壊（宮城県仙台市青葉区川内三十人町）

<調査メンバー>

森口周二（東北大学災害科学国際研究所）

金鍾官（東北大学大学院工学研究科土木工学専攻）

山田知寛（日本工営株式会社） ※調査同行者

杉森健作（日本工営株式会社） ※調査同行者

<合同調査体制>

東北大学災害科学国際研究所

地盤工学会東北支部

土木学会東北支部

文責：森口周二（東北大学災害科学国際研究所）

1. 位置情報

調査対象箇所は、東北大学河内キャンパスの後方付近から牛越橋へと続く道路から若干住宅地の道路に入ったところにあり、上り坂の道路の側面に位置する。図 1 は広域の地図の中で対象箇所を示したものであり、図 2 は対象箇所の近辺の航空写真である。



図 1 崩壊部分の位置 (Google Map 一部加筆)



図 2 崩壊部分の位置 (航空写真, Google Map に一部加筆)

2. 崩壊前の様子

図3および図4は、対象箇所の崩壊前の様子である。図4からわかるように、崩壊部分を正面に見て右側には植生土のうが設置されており、中央部および右側の下部にはブロック擁壁が設置されていた。斜面表面は植生で覆われていたことがわかる。



図3 崩壊前の様子（Google Map ストリートビューに一部加筆）（2012年4月）



図4 崩壊前の様子（Google Map ストリートビューに一部加筆）（2012年4月）

3. 崩壊後の様子

崩壊の発生時刻は、9月11日の午前3時頃であり、流出した土砂により前面の市道が完全に遮断された。斜面と反対側の路側に位置するガードレールは流出した土砂の衝撃力により、大きく変形していた。図6に示すように、崩壊部分は幅約17m、鉛直高さ約10mであり、市道沿いに位置している。崩壊部分の深さは深いところで約2m程度であり、流出した土砂は土砂撤去時の10トントラックの運搬回数(22回)より、約150m³程度と予想される。斜面を正面に見て右側と左側で崩壊部分が分かれており、崩壊部分の中に2つのすべり面が存在すると思われる。

斜面下部には、図7に示すように旧擁壁(石積み)の一部が新擁壁(コンクリートブロック)に取り換えられた形跡がある。聞き取り調査によれば、この箇所は昭和61年8月の豪雨でも被害が生じ、その際に新擁壁が設置されたとのことである。下部の擁壁よりも上で崩壊が生じており、崩壊後の表面に地山の岩が露出(図8)していることなどから、腹付け盛土であったと推察される。また、崩壊部分に対策工の痕跡が残っていたことから、斜面表面には簡易的な対策が施されていたものと思われ、また、図4の崩壊前の様子からわかるように、崩壊部分の中央部に排水管が設置されており、斜面上部の雨水などが管を通して下部に排水される対策が施されていたと考えられる。

図10に示すように、崩壊部分の後方には建物があり、滑落崖から建物までの距離は近いところでおよそ3m程度である。しかし、滑落崖と建物間にクラックなどの変状はなく、残っている部分の大部分は地山と考えられるため、崩壊部分が急激に拡大するような可能性は低い。

崩壊後の写真を添付予定

図4 崩壊後の土砂流出の様子(2015年9月11日撮影)



図5 応急対策中の様子 (2015年9月13日撮影)

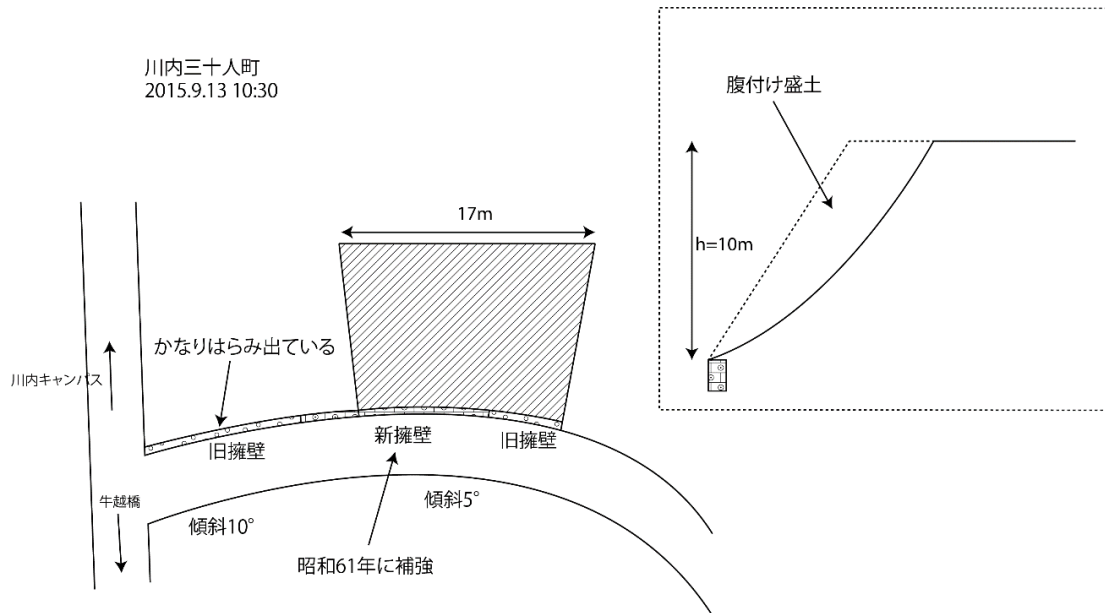


図6 崩壊部分および周辺のイメージ図



図7 斜面下部の擁壁

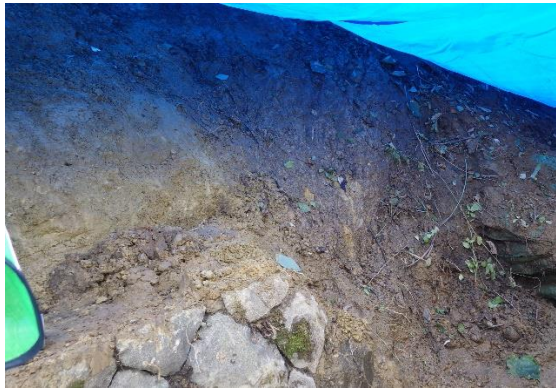


図8 崩壊部分表面の岩肌



図9 斜面の対策の痕跡



図10 崩壊部上部

4. 被害概要と崩壊部分に関する分析

流出土砂はかなり多量の水分を含んでいたとの証言があり、本調査は崩壊から約 2 日後に実施したものであるが、その時点でも崩壊部分表面には多くの水分が確認された。また、若干ではあるが斜面上部から下部への水の流れがあり、崩壊時には地下水が非常に高かったと思われる。先述のように、斜面には排水の対策が施されていたと思われるが、今回のような極端に降雨強度の強い雨の中では、十分に機能しなかったのではないかと予想される。そのため、崩壊が生じた直接の原因は、9 月 10 日～11 日の夜の豪雨による斜面内水位が急激に上昇したことによる不安定化と考えられる。しかし、素因として腹付け盛土であったことが挙げられる。このような形態の盛土は、山を切り開いた造成地ではよく見られるものであるが、2011 年の東日本大震災の被害、およびそれ以前の地震や豪雨の被害の教訓として、その危険性が指摘されている。今回の調査対象は、土石流危険区域（図 12）の中には含まれているものの、今回のような被害形態を想定したものではない。今回の調査対象のような小規模なものについては、その特定が難しく、特定できたとしても斜面の地権が個人や企業の私有地（今回の調査対象もこのケース）である場合、その対策は個人や企業の意思に委ねられることになる。また、宅地造成地などは、地権者が過去の造成の詳細を把握しておらず、自分の所有している土地の危険性を理解していないケースも多い。土地（地盤）については、どうしても建物などと比べてリスク対策がないがしろになりがちであるが、土地の所有者が建物などと同じようにそのリスクについて考え、必要に応じて事前に対策を講じることが重要である。また、そのために、個人レベルで所有する土の調査や対策をある程度安価に実施するための技術開発や社会システム整備のさらなる促進が必要である。



図 11 崩壊部表面の様子

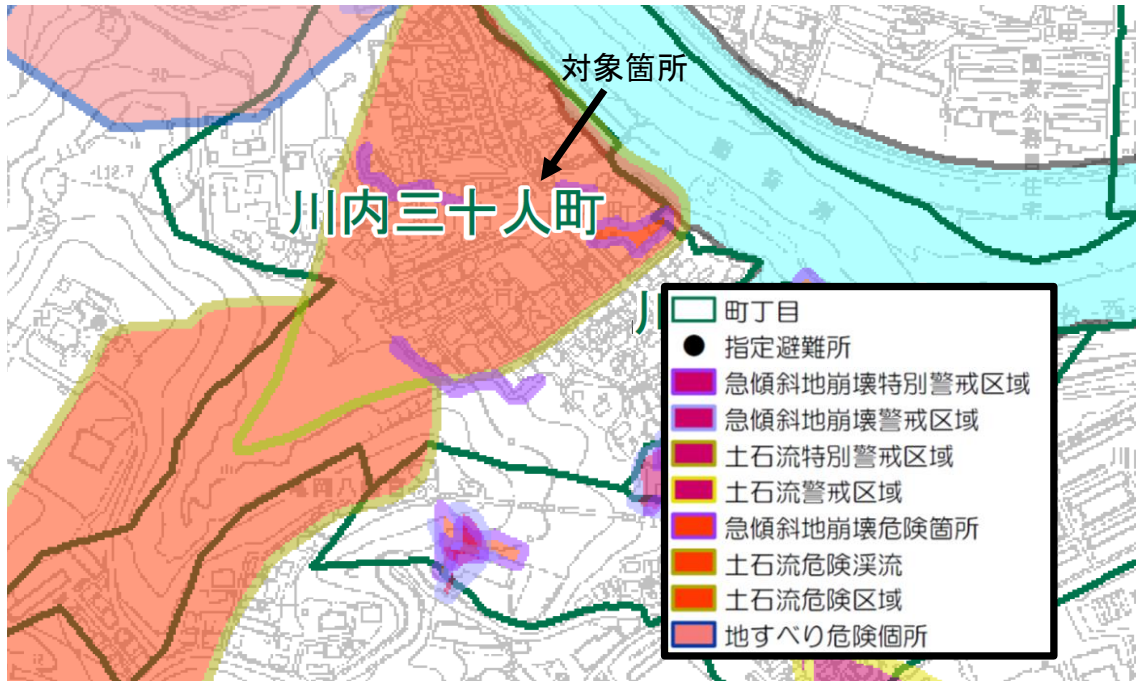


図 12 土砂災害危険個所の指定状況

仙台市土砂災害ハザードマップより

http://www.city.sendai.jp/kurashi/bosai/husuigai/1214924_1391.html

5. その他の調査結果（崩壊部分横の石積み擁壁の変状について）

図4のイメージ図に示したように、崩壊部分に隣接して石積み擁壁が存在する(図13,14). 今回の豪雨では、特に被害は生じていないが、前方へのはらみ出しが確認された。また、石積みブロック同士の接触面での開口(図15)やズレ(図16)が確認された。聞き取り調査の結果から、この変状は2011年東北地方太平洋沖地震によって生じたものと考えられる。



図 13 石積み擁壁



図 14 石積み擁壁



図 15 石積み擁壁の開口部



図 16 石積み擁壁のズレ