

2020(令和2)年2月5日神奈川県逗子市で発生した土砂災害の調査結果

■ 現地調査日

2020(令和2)年2月7日(金)

■ 調査者

国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 土砂災害研究室 室長 中谷 洋明  
研究官 金澤 瑛

■ 調査地

神奈川県逗子市池子

神奈川県全図



右図範囲



図-1:災害箇所図及び雨量計等位置図

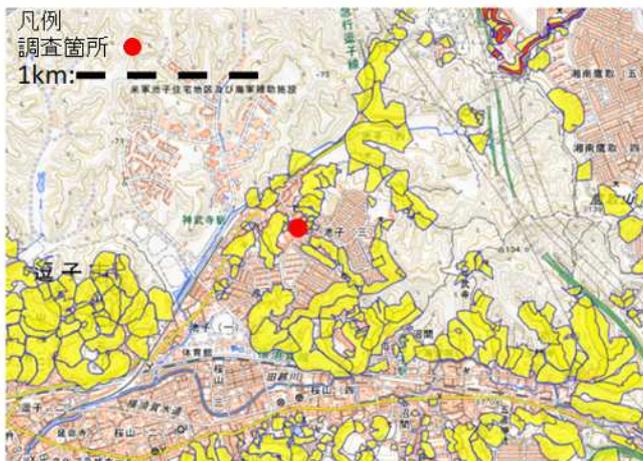


図-2:災害箇所周辺の状況  
(神奈川県逗子市池子。黄色は県指定土砂災害警戒区域。)

■ 要請事項

令和2年2月5日に神奈川県逗子市池子(図1)で発生した土砂崩れに関して、神奈川県より、崩落した斜面の状況を確認し緊急的な対応等について技術的助言を行うよう要請された。

■ 調査箇所の概要

今回の調査地は、海生の段丘状地形で三浦層群池子層の凝灰質砂岩を基盤とする泥岩と砂岩の互層で構成される斜面である。逗子市では1月28日~29日に連続雨量34mmの降雨があり(横須賀土木事務所)、大雨注意報が発表されたが、それ以降は、まとまった降雨は観測されていない。アメダス(辻堂)

によると崩落発生日の最低気温は1.3℃と低く、崩落発生時の風速は北北東の風1.5m/s程度であった。崩落発生日朝のアメダス(辻堂)の日照時間の率は100%であり、気象官署(横浜)における前日夜からの天気は晴れであったこと、また、調査日昼過ぎ時点でも霜柱、氷片が見られたこと、を勘案すると、調査地では夜間の放射冷却により地表面温度は氷点下以下であったと考えられる。調査対象斜面は卓越風向にほぼ相対する東北東向きであり、長期間に強い風にさらされてきたものと考えられた。

周辺の広域的な工学基盤面での振動を国土交通省砂防部が運用する大規模土砂移動監視システムで確認したところ、崩落の発生した2月5日の朝6時半過ぎに約0.4ミリカイン(mkine=10<sup>-3</sup>cm/sまたは10<sup>-5</sup>m/s、以下同じ。)、7時過ぎに約0.2ミリカインの微小地震が観測されていた(いずれも1分間単位の二乗平均平方根(RMS)、防災科研・Hi-Net 富岡地点のもの。)。但し、当該地点でのバックグラウンド振動(生活ノイズ)が0.1~0.2ミリカインあることから、表層での増幅効果を考慮しても、これらの微小地震が直接的な誘因であったとは考え難い。

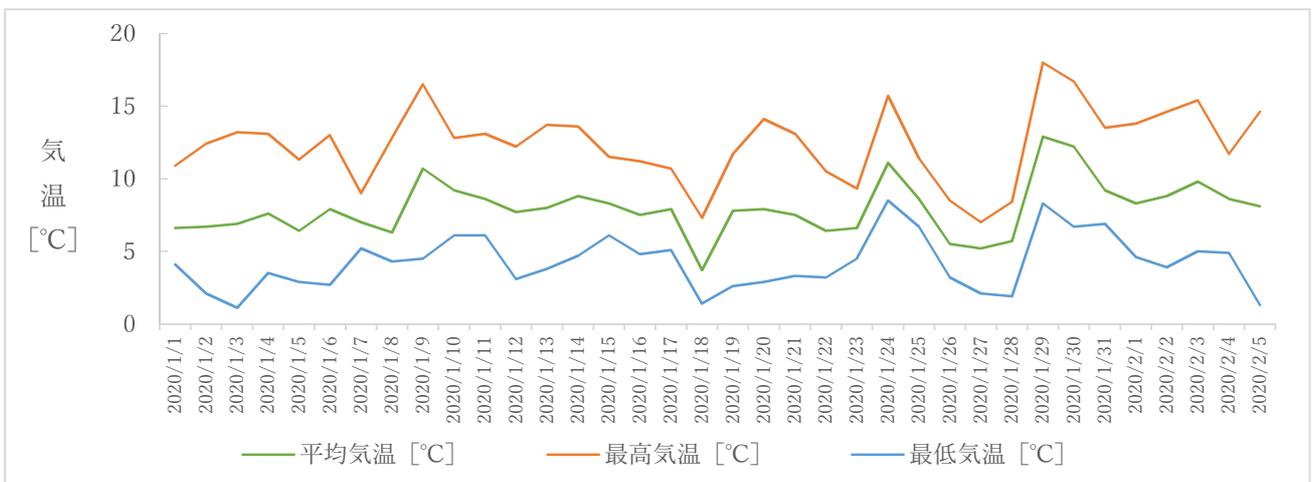


図-3 気温 (2020/1/1~2/5、アメダス辻堂)

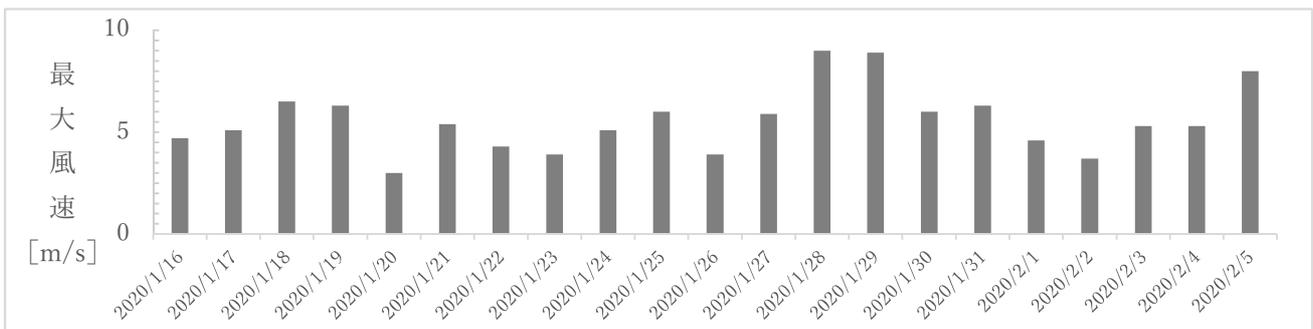


図-4 最大風速 (2020/1/16~2/5、アメダス辻堂)

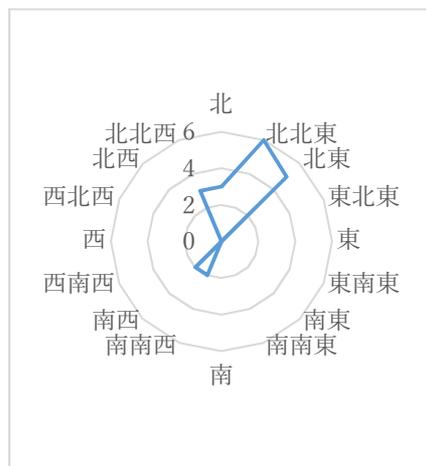
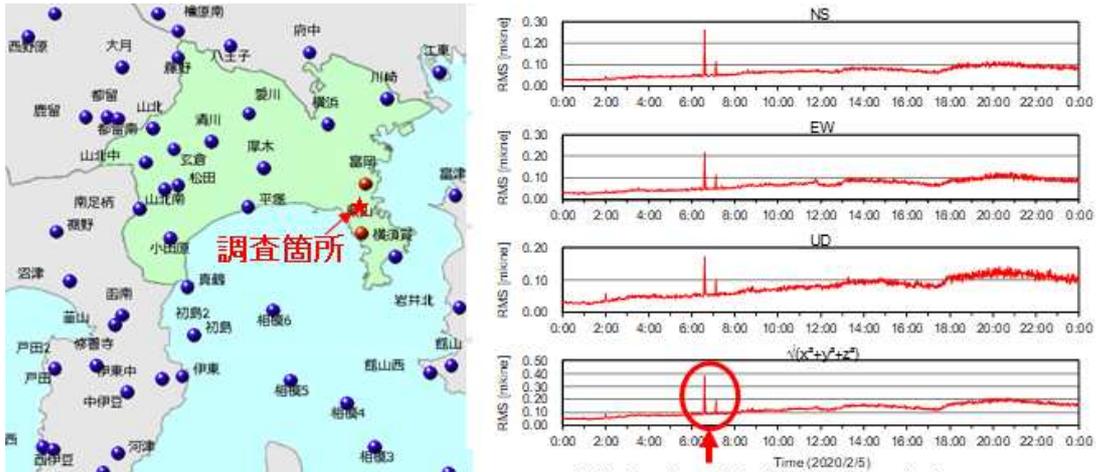


図-5 最大風速を記録した風向 (2020/1/16~2/5、アメダス辻堂)



崩落当日朝の小規模地震による振動  
Hi-Net富岡地点\*\*1分間RMS時系列(2020/02/05)

### 図-6: 防災科研Hi-Net観測局\*配置図

\*国土交通省大規模土砂移動検知システムでの判定に使用。  
\*\*所在地: 神奈川県横浜市金沢区富岡西一丁目74番2号  
金沢消防富岡消防出張所(土地及び建物の一部)。設置深度-37.5m。

現地踏査により、崩落形状、崩落土砂の性状、基岩である凝灰岩の風化、亀裂進行状況、水ミチの有無、元の植生、下部石積みの状況を確認した。結果概要は以下の通り。崩落幅は計測により上部で約9m、中部及び下部で約8m。深さはポール位置で1m前後、土層の発達は20~30cmと貧弱であった。角度は当たったポールから推定して54°。天端北端マンション付帯庭先の一部のブロックとの間に最大で40mm程度の引っ張り亀裂が見られたが、崩落以降拡大した形跡はなかった。凝灰岩は1m程度まで強風化しており塊状に30cm程度の径になるまで裂開。崩落土砂は風化したものが未風化な基盤岩の上を滑ったもの。凝灰岩が冷えており表面に露が薄く付着する程度の水分はあるものの、深部では地下水や水ミチは見られず、土砂の滑った面は乾燥していた。現在の植生は笹が主体である。両側斜面には以前に幹上で切断された桜等高木の幹が残存しているが、崩落斜面には高木があった形跡は見られない。斜面下部の高さ8.2mの石積は無傷。水抜き孔が余り設置されていないが、継ぎ目からの漏水痕跡があり、植生も見られた。石積みの隙間の植生の高さは地上約2.5mで高さが揃っているが崩落部分は石積み継ぎ目からの漏水が少ないため植生がやや少なかった。斜面下部、石積み背後への浸透量が左右両側よりやや少なかった可能性がある。

調査箇所の横断面を図-7の通りであり、浅い尾根地形の縁に沿って、北西~南東に外形上ほぼ一樣にあるひと続きの斜面の一部であり、縦断面からは大きな特徴は見られない。但し、崩落発生後の2月23日に、当該箇所の両側斜面で実施した簡易動的コーン貫入試験により土層深は概ね70cm以上であった。周辺で外形的に類似性のある斜面の調査実績では、土層深は100cmを超えるのが標準であった。崩落箇所の土層は周囲に比べてやや薄かったと判断される。このことは、崩落箇所において植生がやや貧弱、かつ、乾燥傾向が見られたことと整合する。

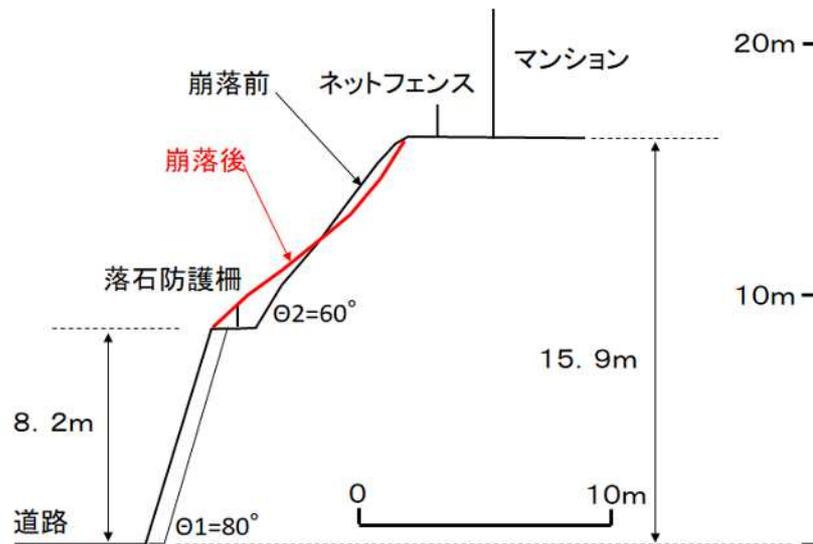


図-7:横断図(崩落後 神奈川県砂防海岸課資料に一部加筆)

※神奈川県砂防基盤図・池子2-18(測線No.3)

#### ■ 所見

- 東北東向きの日当たりの悪い急傾斜面において、放射冷却及び強い季節風が相まって風化が促進され、崩落に至ったもの。(マンションの日影に当たり植生は貧弱になっている。)
- 土層深(厚)が周辺の標準よりやや小さく、植生が貧弱であったため、風化防止作用が不十分だったもの。
- 崩落は水による流動・崩壊ではなく、乾湿、低温等による風化を主因とした崩落。直前の微小地震はバックグラウンド振動(ノイズ)から見て主たる誘因ではない。
- 崩落を引き起こす風化を早めた原因としては、直前1ヶ月の降雨、放射冷却を含む地表面での低温、凍結、強風の複合的な作用と考えられる。ただし、測定地点は調査箇所から数 km 離れており、局地的な風化促進作用があった可能性は否定できない。
- 崩落した斜面と同様の風化促進が想定される箇所について、点検等の対応を図ることが必要。
- 崩落部分については、斜面に残存する土砂を除去し、風化防止のため、被覆することが必要。
- 崩落部分については、基盤岩が安定していることと、残存土砂が少ないことから、調査箇所の未崩落部分について土砂移動が発生しても、道路を越えて家屋に到達するとは考えられない。対策工法として法枠工等を施す場合でも、崩落斜面の基盤岩は未風化状態では安定であることからアンカー工やボルト工による斜面補強は不可欠ではない。
- 崩落箇所の両側の未崩落斜面については、現時点での調査結果からは不安定とは言えない。また、調査結果から未崩落斜面の土砂量は、多く見積もっても直下の市道の斜面から遠い側の歩道に達するほどではない。
- 斜面下部の道路については、日常的な落石点検を前提に、表層の不安定土量に見合った落石防護柵を設置すれば、通常の安全性の確保は可能。また、調査範囲には浮石は見られなかった。
- 施工中の安全対策としては、崩落では事前に落石等の発生がある事例が多いことから、監視員による目視が適当。但し、崩落箇所対策工事実施時には、未崩落の両側斜面にはインバース線、傾斜計等を設置することが望ましい。



写真-1:崩落箇所全景



写真-2:斜面調査(崩落深:最大1.6m程度, 勾配1:1.4程度)



写真-3:崩落斜面上部の亀裂状況

← 斜面下方向

以上