

平成 22 年 9 月 8 日神奈川県北部における豪雨災害の調査報告

株式会社環境地質 稲垣秀輝・大久保拓郎・下河敏彦

1. 概況

2010（平成 22）年 9 月 8 日に、台風 9 号及びその北東方に位置する停滞前線の活動により、神奈川県、静岡県境付近を中心に豪雨が発生した。雨量はアメダス丹沢湖観測所で日雨量 495mm、最大時間雨量 70.5 mmに達し、いずれも 1976 年の観測開始以来最高値を記録した。これは、1972（昭和 47）年 7 月に玄倉川観測所で日雨量 442 mm、中川観測所で同じく 474 mmを記録して以来の豪雨である¹。

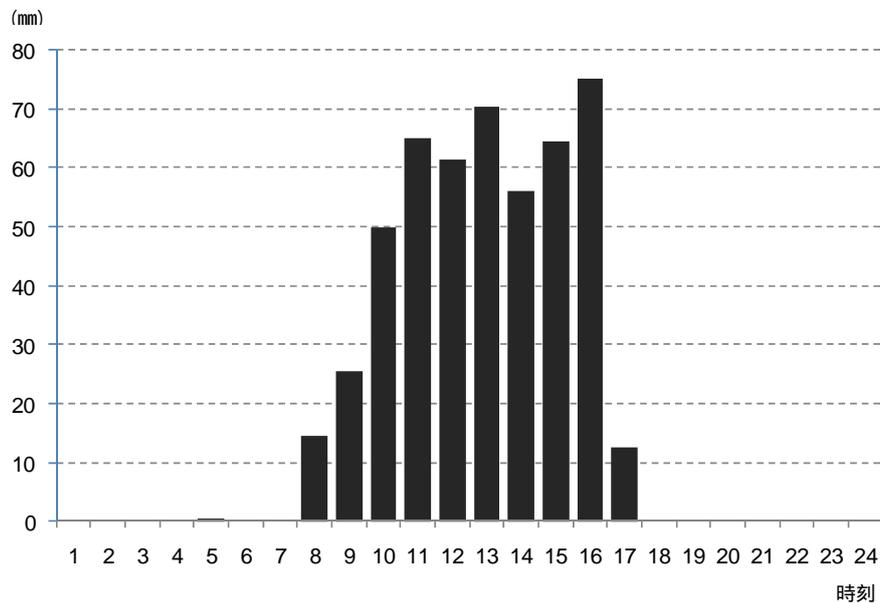


図-1 2010（平成 22）年 9 月 8 日の時間雨量の変遷（アメダス丹沢湖）

2. 調査結果

2.1 地形・地質概要

斜面は概ね 30°以上の急勾配であるが、主要河川の分水界や主稜線から別れる尾根などには、山頂緩斜面が分布する。また、山腹斜面には細かい山ひだや谷筋は見られず、やや凸型に緩んだ斜面が多く見られる。

調査対象箇所は、図-2 に示す 3 箇所である。地質は、丹沢湖周辺では火山角礫凝灰岩が主体であり、一部結晶片岩化している。丹沢湖より下流側では、礫岩及び礫岩を主体とした砂岩・礫岩互層が見られる。山地斜面の表層には宝永スコリアやローム層、その二次堆積物に覆われている。

¹ 安藤 武（1973）：神奈川県丹沢地域の 47.7 豪雨災害について，Vol9， 3， pp.38-40



図-2 調査対象箇所

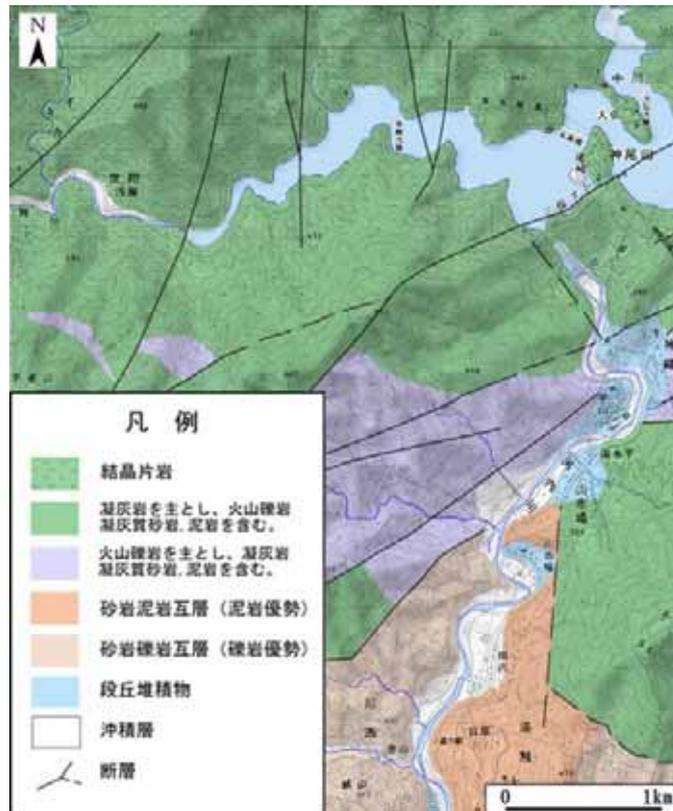


図-3 対象地域の地質図²

² 神奈川県（1987）：『秦野・山中湖 表層地質図』に加筆

2.2 世附地区の災害

丹沢湖西部の世附地区では、集落の家屋の損壊、電柱の倒壊、道路の洗屈などの被害が生じた。また、スギ・ヒノキ植林が大量に流木となって被害が拡大している。これらの流出土砂は、上流の0次谷で発生した表層崩壊に伴う渓床・渓岸侵食によってもたらされたと判断される。流出土砂は、スコリアを主体とする土砂流である。この溪流とやせ尾根で隣接する斜面は浅い凹状となっており、崖錐が形成されている。この崖錐堆積物は、今回の豪雨による顕著な移動は認められなかったが、20 cmのスギに根曲がりが見られる。



写真-1 世附地区の家屋の被害状況



写真-2 世附地区被災地上流の土砂流出状況



写真-3 崖錐堆積物と根曲がり



P1 土砂の発生源は写真奥のさらに上流にある。選急線下部の表層が侵食され流出している。
 P2 土砂流出の生じた沢の右岸側は斜面には崖錐が存在し、根曲がりも見られる。斜面配は 35°。



P3 昭和 55 年に施工された床固工から下流を望む。流出した土砂は粒径 3mm 前後のスコリアが多くみられ、植木の根系層が侵食されているため流木が多い。



P4 流木を伴う土砂流により家屋の側部が損壊している。電信柱は根元から倒壊している。流木による衝撃が大きかったことが分かる。



P4 山腹斜面上部の表層崩壊。崩壊土砂、は斜面下部には到達していないが倒木が多く発生している。



P5 世附集落の道路の崩壊。攻撃斜面の直下流の滑走部にあたる。吸い出しを伴い洗掘されている。Φ10cm 前後のバイピングホールが多数認められる。



P6 攻撃斜面側選急線直下 P7 世附川本川の洪水氾濫の痕跡。道路は 1m 程度冠水したとみられる。右岸側では、河畔林が 3m 程度の高さで連続してなぎ倒されている。



P8 世附川本川右岸側支流の土石流扇状地。今回の災害以前から典型的な沖積錐が形成されていた。対岸から遠望した限りでは顕著な斜面崩壊は認められなかった。

図-4 世附地区周辺の土砂災害の概要

2.3 丹沢湖世附橋左岸側の斜面崩壊

今回の豪雨では、人的被害はなかったものの岩盤崩壊が数箇所が発生していた。このうち、丹沢湖左岸側の世附橋付近では、鋭利な滑落崖を持つくさび型の岩盤崩壊が発生していた。比高は約50m、斜面勾配は35～40°と急である。

地質は結晶片岩化の進んだ火山礫凝灰岩が主体である。崩壊地表面には、1m以上の角礫が多く細粒分が少ない。このため流動性は低く、多くの土砂は既設の道路に堆積し、丹沢湖に流入した土砂は比較的少ない。1975（昭和50）年に撮影された空中写真を判読すると、崩壊した斜面はダム造成以前にも河川の攻撃斜面にあたり、出尾根地形の下部が明瞭な侵食前線となっている。このため地形的には重力による変形が進み不安定であったと考えられる。



写真-4 丹沢湖左岸側の世附橋付近の崩壊地



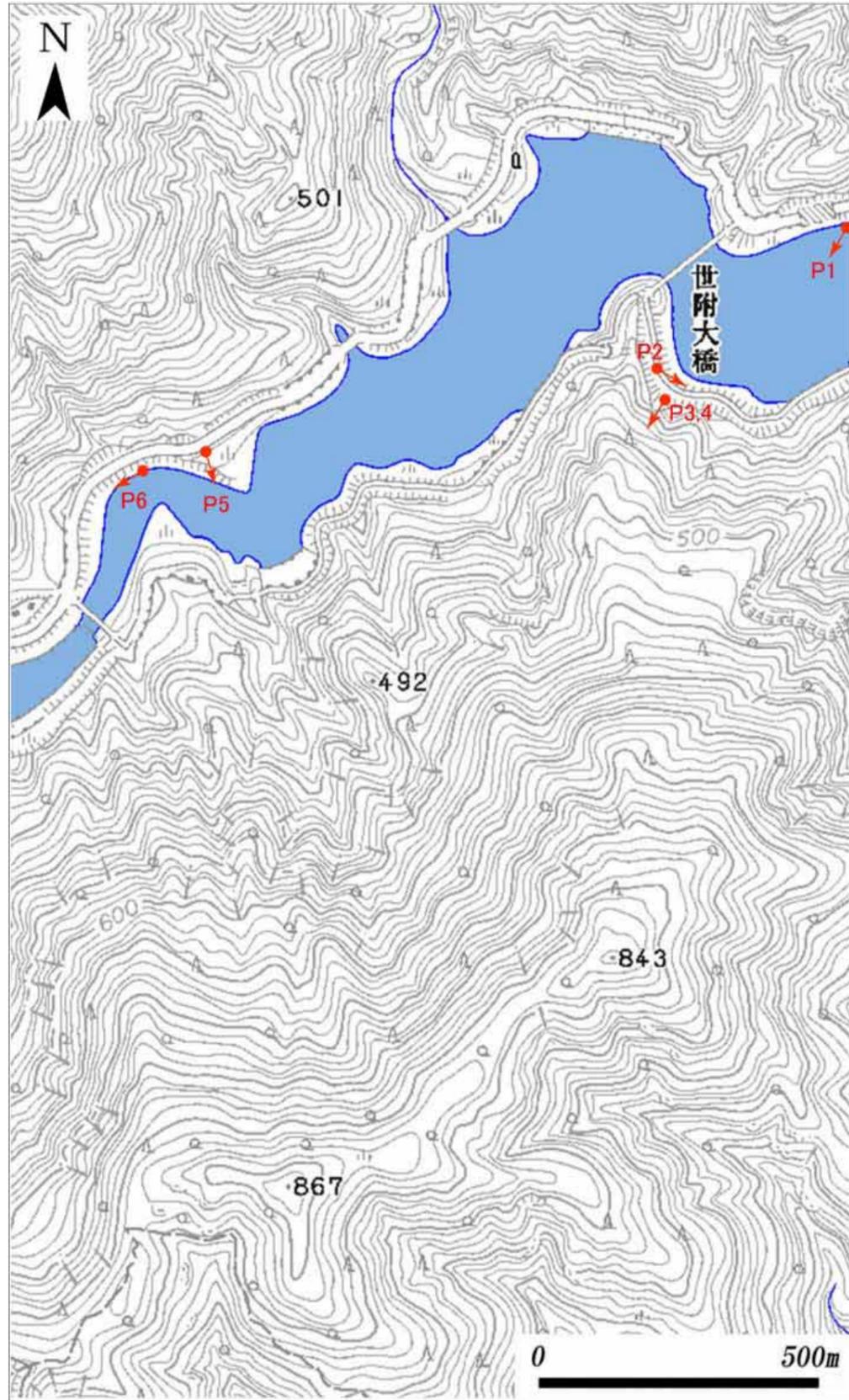
写真-5 道路をふさいだ土砂



写真-6 崩壊した角礫。結晶片岩化している。



写真-7 1975（昭和50）年撮影の空中写真（ccb-75-17_c18_20）



P1 丹沢湖左岸側斜面のクサビ型の岩盤崩壊。丹沢湖には上流からの土砂と流木が大量に流出している。

P2 崩壊土砂で道路は埋没している。



P3 崩壊土砂はやや結晶片岩化した火山礫凝灰岩からなる鋭利な角礫である。細粒分は少ない。高さ5mのコンクリート擁壁が破壊されている。

P4 側部の鋭利な滑落崖。地表に露出する部分の比高は3m程度。



P4 支沢からの流出土砂。典型的な沖積錐を形成している。土砂は碎石をしきつめたように、一様で粒径がそろっている。堆積面の乱れていないことから溪床堆積土砂の二次移動による土砂流であったことがわかる。

P4 世附川からの流出土砂。典型的な網状流及びデルタ地形を形成している。

図-5 世附地区下流の土砂災害の概要

2.4 河内川キャンプ場の土砂流出

丹沢湖から南流する河内川でも、洪水や流木による被害が発生していた。このうち河内川キャンプ場では、右岸側の支流から掃流砂による典型的な扇状地が形成されていた。この溪流の流域の地質は礫岩が主体であり、層理面の走向は溪流の向きに対してほぼ直行する $N20^{\circ}E$ で、傾斜は $78^{\circ}W$ 方向と高角度の受け盤となっている。溪床は露岩しており、谷出口から 200m 上流では滝と狭窄部が存在し、さらには緩勾配も連続していることから、流出土砂は掃流状態となる。今回の豪雨による流出土砂は、溪床からの 2m の高さに明瞭な堆砂肩が形成されていた。

なお、1975（昭和 50）年に撮影された空中写真を判読すると、今回と類似した扇状地状の土砂流出が認められた。この空中写真は昭和 47 年 7 月豪雨による土砂移動を反映していると考えられる。この空中写真では、上流域で崩壊も散見されるが、いずれも表層崩壊である。



写真-8：谷出口の土砂流出状況。



写真-9：樹木の衝突痕



写真-10 支流からの流出土砂の末端。流木と土砂は敷地境界の松杭で停止している。

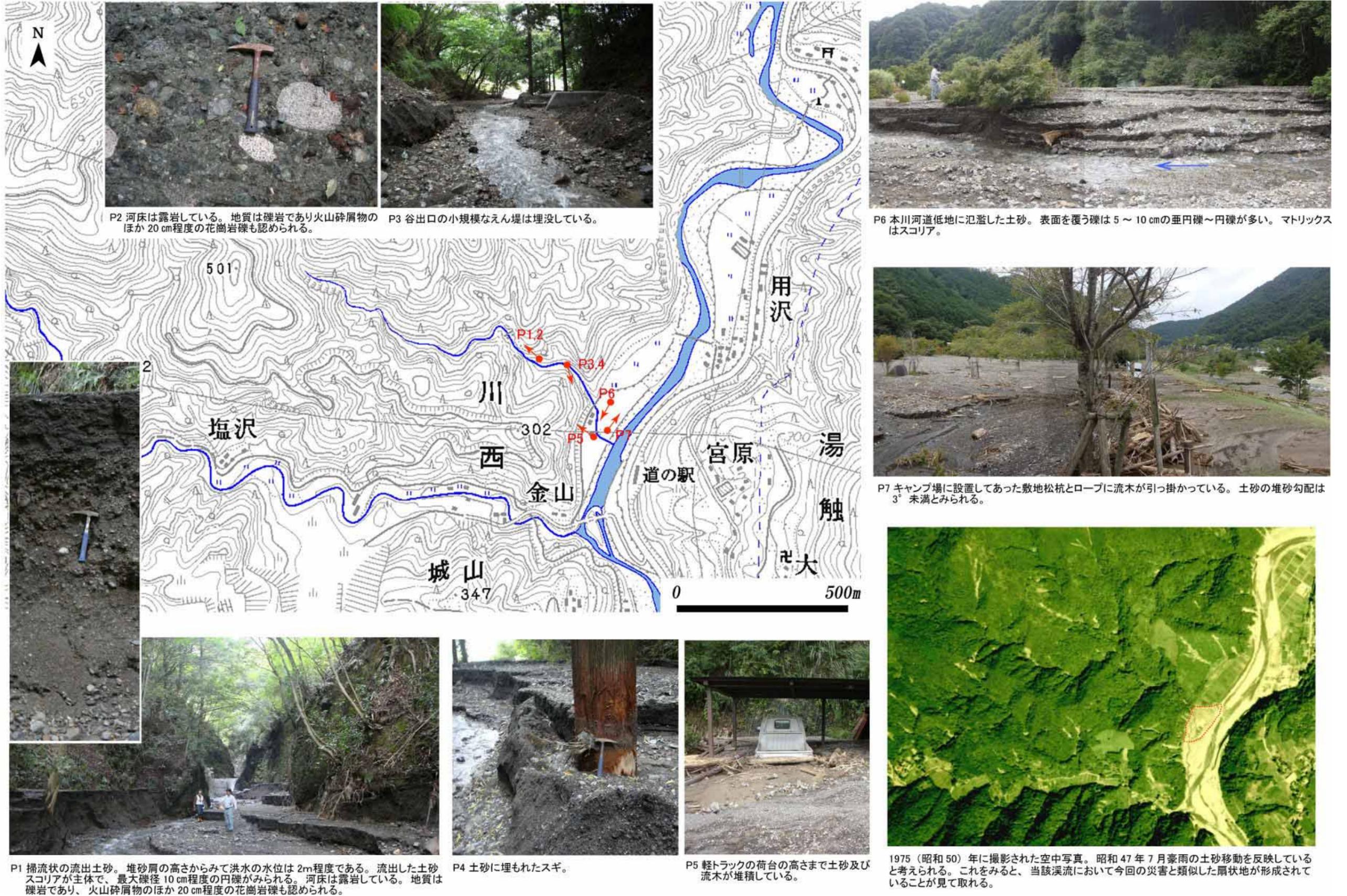


図-5 河内キャンプ場の土砂災害の概要

2.4 その他の土砂災害箇所

今回の土砂災害では、丹沢湖に大量の土砂及び流木が流入していたため、世附川上流域では表層崩壊が多発している可能性が高い。他の地域では小規模な溪流や0次谷の表層崩壊が散見される程度であった。流出した土砂の多くは宝永スコリア層であり、崩壊深は概ね1 m以下の根系層に留まっている。しかし、根系層の崩壊でも植林が大量に流木化することで、被害が大きくなっていることは、今後の斜面防災・管理のあり方についての課題といえよう。



写真-11 河内川下流県道沿いの表層崩壊 写真-12 世附川の県道沿いの表層崩壊



写真-13 丹沢湖に流入した大量の流木（2010/9/20，豪雨から12日後撮影）



写真-14 世附集落下流の流況。下流向き（2010/9/20，豪雨から12日後撮影）
河畔林は洪水によりなぎ倒されているが、フトンカゴ工による護岸（右岸側にはキャンプ場があり、親水護岸が施工されていたと思われる）に著しい損壊は認められなかった。

3. まとめ

- ・アメダス丹沢湖の観測値は日雨量、最大時間量とも最大を記録した。これは、昭和47年7月災害以来の雨量である。
- ・2010（平成22）年9月8日に神奈川県北西部において発生した豪雨の雨域は局地的で、顕著な土砂流出が認められたのは世附川及びその下流域に限られていた。
- ・丹沢湖に流入した土砂及び流木の量から考えると、世附川上流域では表層崩壊が多発している可能性が高い。
- ・土砂流出形態は土砂流～掃流状態であり、表層のスコリア層が主体で巨礫混じりの土石流は少ない。また、スギ・ヒノキ植林の流木が多かったのが特徴である。このことは、山地斜面の表土保全、森林管理のあり方が課題であることを示唆している。