

小杉 賢一郎

京都大学大学院農学研究科
教授

良質で安全な水の持続的な供給を実現するための
山体地下水資源開発技術の構築

§1. 研究実施体制

(1) 小杉グループ

- ①研究代表者:小杉 賢一郎 (京都大学大学院農学研究科, 教授)
- ②研究項目
 - ・山体地下水の構造解明に基づく適切な山体地下水資源開発手法の検討

(2) 勝山グループ

- ①主たる共同研究者:勝山 正則 (京都大学大学学際融合教育研究推進センター, 特定准教授)
- ②研究項目
 - ・山地河川流出水の量的・質的シグナルに基づく優良地下水帯分布域の推定

(3) 松四グループ

- ①主たる共同研究者:松四 雄騎 (京都大学防災研究所, 准教授)
- ②研究項目
 - ・地形と山体地下水分布・崩壊危険箇所分布の対応の解明

(4) 中村グループ

- ①主たる共同研究者:中村 公人 (京都大学大学院農学研究科, 准教授)
- ②研究項目
 - ・山体地下水の水質と汚染リスクの検討

(5) 佐山グループ

①主たる共同研究者: 佐山 敬洋 (京都大学防災研究所, 准教授)

②研究項目

・改良型 T-SAS モデルを用いた河川流出水の起源の時空間変動解析

(6) 藤本グループ

①主たる共同研究者: 藤本 将光 (京都大学学際融合教育研究推進センター, 助教)

②研究項目

・山体地下水の構造解明と優良地下水帯推定結果の検証

(7) 山川グループ

①主たる共同研究者: 山川 陽祐 (筑波大学農林技術センター, 助教)

②研究項目

・山体地下水資源開発のための物理探査手法の構築

§2. 研究実施の概要

大起伏堆積岩山地斜面を対象として、数値シミュレーションによる山体地下水流動の解析を行ったところ、粘土を伴った断層の遮水効果によって、斜面上流側に地下水が蓄えられる様子を良好に再現することができた(図 a)。次に、斜面中部にある断層を貫くボーリングを掘削した場合の、取水の効果・影響についてシミュレートした(図 b)。取水量は斜面全体からの総流出量の 30% に達し、効率よく取水できることが示された。取水地点付近では、取水前と比べて地下水位が 20 m ほど低下した。また、取水地点よりも斜面下流側の広い範囲で地下水位が低下した。これらのことから、取水が斜面崩壊の抑制に大きな効果を持つことが示唆された。一方、取水地点よりも上流側では、地下水位低下は断層の位置で止まっており、さらに上流側の地下水帯には影響が広がらないことがわかった。

取水前後の地下水流動の様子を図 c, d に示した。取水前(図 c)には、断層を乗り越えた地下水が、大きな速度で流れていることがわかる。また、断層の上流側に蓄えられた地下水帯内部でも、比較的大きな地下水流動が起きている。取水を行うことによって、取水ボーリングに向かう大きな地下水流動が発生し、斜面中部の断層を乗り越える地下水流動が消滅していることがわかる(図 d)。

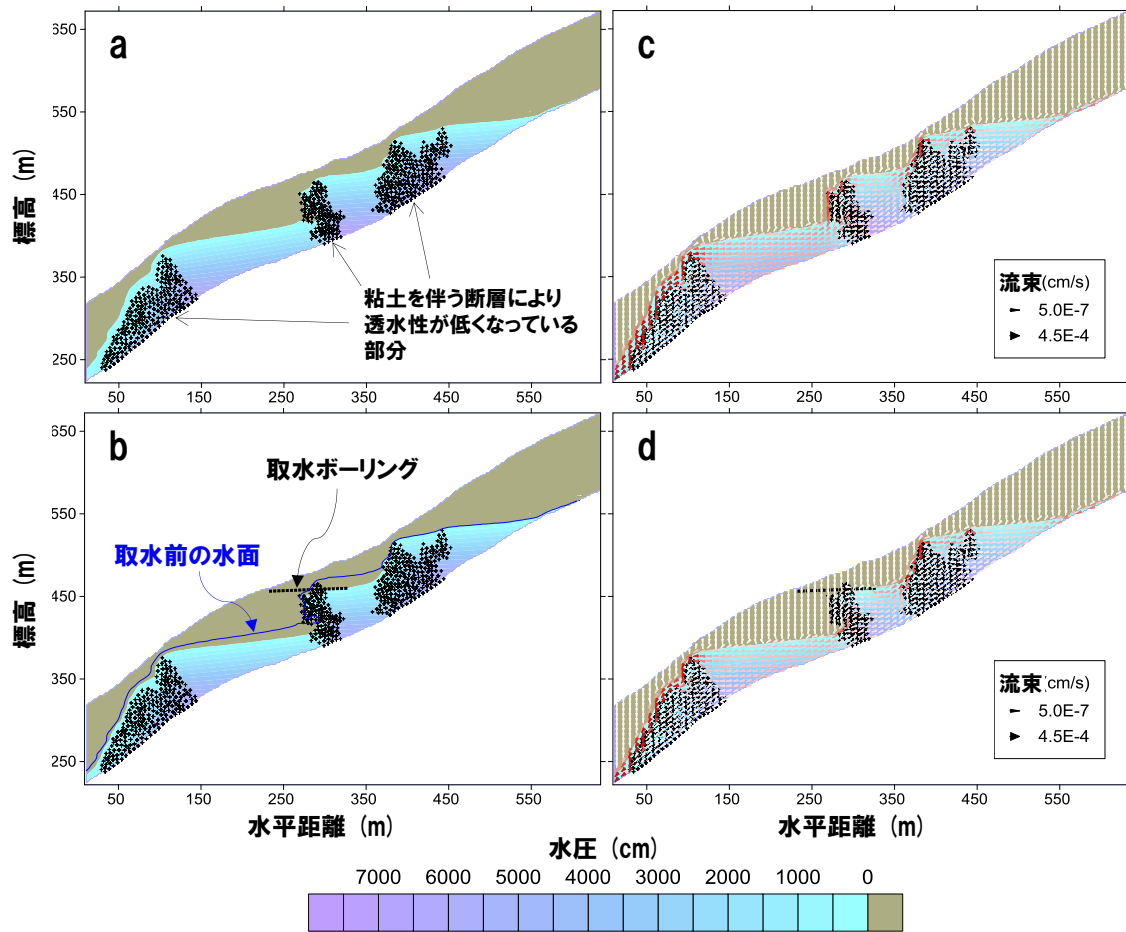


図 数値シミュレーションによる山体地下水流動解析の結果

【代表的な原著論文】

- 1) Masaoka, N., Kosugi, K., Yamakawa, Y. and Tsutsumi, D. (2016) Processes of bedrock groundwater seepage and their effects on soil water fluxes in a foot slope area, *J. Hydrology*, 535, 1650-172.
- 2) Matsushi Y., Yamakawa Y., Takami Y., Masaoka N. and Kosugi, K., (2015) Rainfall-recharge-runoff processes through bedrock groundwater: implications for triggering of deep-seated catastrophic landslides, *Proceedings of 10th Asian Regional Conference of IAEG*, Tp1-09.
- 3) Katsuyama, M., Yoshioka, T. and Konohira, E. (2015) Spatial distribution of oxygen-18 and deuterium in stream waters across the Japanese archipelago, *Hydrology and Earth System Science*, 19, 1577-1588. (DOI:10.5194/hess-19-1577-2015)