

講座 緑地環境保全学講座

2.2.6 研究分野：山地保全学分野

構成員：	教授	水山 高久
	准教授	小杉賢一朗
	助教	中谷 加奈
	特定助教	藤本 将光
	大学院博士後期課程	4名
	大学院修士課程	7名
	専攻4回生	5名
	博士研究員（PD）	2名
	研究員	1名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

A-1. 研究概要

a) 山地の土砂移動現象の発生機構とその動態に関する研究

大きい土砂災害の原因となる土石流及び土砂流の発生と発達機構、流下、堆積過程の研究と、山地に多発する表層崩壊発生機構を雨水の貯留と流出の観点から、特に基岩内の流れの影響を解明することを行っている。

b) 土砂災害を防止・軽減する手法の開発と環境と調和した砂防計画の研究

土石流・土砂流による災害防止対策として、自然景観、魚類など生態系保全の面から有利な各種の透過型砂防堰堤の合理的な構造と最適配置方法を検討している。鋼管製透過型堰堤やスリット砂防堰堤を設置した場合の土砂制御効果を、水路実験、シミュレーションで検討している。2010年には透過型と不透過型の利点を併せ持つシャッター付砂防堰堤の運用手法の検討や、扇状地における構造物の氾濫・堆積過程へ与える影響について、数値実験や模型実験を用いて検討した。

c) 山地源流域の水循環における森林の機能の物理的評価

山地源流域の土砂流出、雨水の浸透および流出、蒸発散現象等で構成される水循環過程の各々の構成要素とその相互関係を、特に森林との関連を重視して検討し、森林の役割を物理的に評価する研究を行っている。特に、森林の持つ水源涵養機能の定量的評価のために、森林土壌の保水性・透水性の測定ならびにモデル化について検討している。

d) 山地流域の土砂動態と流域の総合的な土砂管理に関する研究

山地流域における土砂の生産・流出過程について、現地観測により検討している。これらの成果と実際の河川の河床変動測量資料解析から、山地源流部から海岸までのバランスの取れた土砂の管理手法について検討を行っている。研究対象流域には、神通川上流など国内のほかインドネシアなど海外の流域も含まれる。2010年は足洗谷において、濁度計とハイドロフォンで得られた浮遊砂と掃流砂の観測データを組み合わせて考察することで、山地河川における土砂の発生源を推定する手法を提案した。

e) 掃流砂の測定に関する研究

河床の横断方向に鉄パイプを設置し、これに衝突する砂礫の数をマイクロフォンで数えるハイドロフォンと、河床にピットを設け、ここに捕捉される土砂の重量を連続的に計測するピット流砂計測装置の開発している。実験水路での基礎実験を経て、実際の河川に設置しデータの取得分析を行っている。

f) 土砂災害調査

新しく発生した土砂災害を調査し、その機構を検討して災害の防止軽減のためのヒントを得るように努めている。平成22年度は、2009年に発生した山口県防府市の土石流災害、及び設置されていた砂防構造物についての調査を継続して検討を実施した。

g) 緩衝樹林帯に関する研究

山麓の緩衝樹林帯（グリーンベルト）について樹種の違いによる、透水性、保水性の違いを調べ、望ましい樹林帯を検討している。

h) 汎用土石流シミュレータの開発と適用

GUIを実装した汎用土石流シミュレータKANAKOの開発を実施した。国内外における土石流災害事例や土石流危険渓流へ適用して、効果的な砂防構造物の提案や、砂防構造物の機能評価を実施した。L

A-2. 研究業績（国内・国外含む）

a) 成果刊行

原著論文（書評論文を含む）

・Hasegawa, Y., N. Sugiura, M. Shouzawa, T. Mizuyama: An investigation of measures against woody debris through hydraulic experiments, INTERPRAEVENT 2010, 135-143, 2010

・Horiuchi, S., J. Akanuma, K. Ogawa, S. Kuraoka, M. Sugiyama, T. Morita, T. Itoh, T. Mizuyama: Hydraulic model tests for debris flow due to break of a small natural landslide dam, INTERPRAEVENT 2010, 157-167, 2010

- Ishikawa, N., R. Inoue, M. Beppu, Y. Hasegawa T. Mizuyama: Dynamic load characteristics of debris flow model using different gravel size distribution: INTERPRAEVENT 2010, 207-216, 2010

- Mori, T., T. Sakaguchi, Y. Sawa, T. Mizuyama, Y. Satofuka, K. Ogawa, N. Usuki, K. Yoshino: Method of estimation for flood discharge caused by overflow erosion of landslide dams and its application in as a countermeasure, INTERPRAEVENT 2010, 293-302, 2010

- Nakatani, K., Y. Satofuka, T. Mizuyama: Development of user friendly debris flow simulation system equipped with semi-automatic sabo solution suggesting function, INTERPRAEVENT 2010, 840-849, 2010

- Mizuyama, Takahisa, Akira Oda, Jonathan B. Laronne, and Michinobu Nonaka, and Miwa Matsuoka, Laboratory tests of a Japanese Pipe Hydrophone for Continuous Acoustic Monitoring of Coarse Bedload, in, Gray, J.R., Laronne, J.B., and Marr, J.D.G, Bedload-surrogate monitoring technologies: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010-5091, 296-318, 2010

- Mizuyama, Takahisa, Jonathan B. Laronne, Michinobu Nonaka, Toyoaki Sawada, Yoshifumi, Satofuka, Miwa Matsuoka, Shintaro Yamashita, Yoichi Sako, Shohei Tamaki, Masaaki Watari, Shinji Yamaguchi and Kenji Tsuruta, Calibration of a passive acoustic bedload monitoring system in Japanese mountain rivers, in, Gray, J.R., Laronne, J.B., and Marr, J.D.G, Bedload-surrogate monitoring technologies: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010-5091, 319-335, 2010

- 梁偉立、小杉賢一朗、水山高久：樹幹流に起因する飽和帯の形成が斜面安定に与える影響、砂防学会誌63-1, 22-30, 2010

- Mizuyama, T., S. Egashira: Sediment induced disasters in the world and 1999-debris flow disasters in Venezuela, Jour. of Disaster Research 5-3, p.229-235, 2010

- Inoue, K., T. Mizuyama, Y. Sakatani: The catastrophic Tombi landslide and accompanying landslide dams induced by the 1858 Hietsu earthquake, Jour. of Disaster Research 5-3, p.245-256, 2010

- Satofuka, Y., T. Mori, T. Mizuyama, K. Ogawa, K. Yoshino: Prediction of floods caused by landslide dam collapse, Jour. of Disaster Research 5-3, p.288-295, 2010

・Osanai, N., H. Mizuno, T. Mizuyama: Design standard of control structures against debris flow in Japan, Jour. of Disaster Research 5-3, p.307-314, 2010

・Miyata, S., K. Kosugi, Y. Nishi, T. Gomi, R. Sidle, T. Mizuyama: Spatial pattern of infiltration rate and its effect on hydrological processes in a small headwater catchment, Hydrological Processes 24, 535-549, 2010

・ 山川陽祐、小杉賢一朗、正岡直也、多田泰之、水山高久：土壌水分計付貫入計と物理探査手法を組み合わせた斜面水文特性の計測、2010土壌水分ワークショップ論文集、p.13-17, 2010

・ 小菅尉多・正沢勝幸・長谷川祐治・里深好文・水山高久：河床礫の破碎磨耗試験、砂防学会誌63-2、3-11、2010

・ 中谷加奈、前田大介、里深好文、水山高久：数値シミュレーションを用いた2005年9月6日広島県宮島で発生した土石流災害防止策の検討、歴史都市防災論文集、Vol. 4, pp. 107-114, 2010

・ 中谷加奈、前田大介、里深好文、水山高久：平成21年7月に山口県防府市石原地区及び八幡谷溪流で発生した土石流の検討、第5回土砂災害に関するシンポジウム論文集、p. 81-86, 2010

・ Mizuyama, T.: Recent developments in sabo technology in Japan, IJ of ECE, 3-1, 2010, p.1-3

・ Yamakawa, Y., K. Kosugi, N. Masaoka, J. Su,ida, M.Tani, T. Mizuyama: Estimation of soil thickness distribution on a granitic hillslope using electric resistivity method, IJ of ECE, 3-1, 2010 p.20-26

・ Masaoka, N., Y. Yamakawa, K. Kosugi, T. Mizuyama, D. Tsutsumi: Intensive measurements of soil pore water pressure for analyzing heterogeneous hydrological processes on a hillslope, IJ of ECE, 3-1, 2010, p.53-58

・Mori, T., M. Chiba, T. Mizuyama, Y. Satofuka: Estimation of flood discharge caused by landslide dam overflow erosion and application of countermeasures, IJ of ECE, 3-1, 2010, p.69-74

・Yamakawa, Y., K. Kosugi, N. Masaoka, Y. Tada, T. Mizuyama: Use of a Combined Penetrometer-Moisture Probe Together with Geophysical Methods to Survey Hydrological Properties of a Natural Slope, Vadose Zone Journal 2010-9, p.768-779

・小田晃、水山高久、宮本邦明：短時間溪流閉塞時の堆積形状と決壊時のハイドログラフに関する実験的研究、砂防学会誌63-3, p. 3-10, 2010

・渋谷一、香月智、大隅久、石川信隆、水山高久：流木捕捉工の捕捉性能に関する実験的研究、砂防学会誌 63-3, p. 34-41, 2010

・中谷加奈、里深好文、水山高久：砂防堰堤の最適解（位置と高さ）の提案ツール開発—KANAKOを活用して—、砂防学会誌 63-3, p. 42-49, 2010

・石川信隆、井上隆太、別府万寿博、長谷川祐治、水山高久：土石流モデルによる鋼製およびモルタル供試体のひずみ応答実験、第10回構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集、pp. 85-90, 2010

・別府万寿博、井上隆太、石川信隆、長谷川祐治、水山高久：粒子法を用いた土石流段波モデルのシミュレーション、第10回構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集、pp. 97-102, 2010

・Subehi, L., T. Fukushima, Y. Onda, S. Mizugaki, T. Gomi, K. Kosugi, S. Hiramatsu, H. Kitahara, K. Kuraji, and T. Terajima, Analysis of stream water temperature changes during rainfall events in forested watersheds, Limnology, 11, 115-124, DOI 10.1007/s10201-009-0296-2, 2010.

・Fukuyama, T., Y. Onda, T. Gomi, K. Yamamoto, N. Kondo, S. Miyata, K. Kosugi, S. Mizugaki, and N. Tsubonuma, Quantifying the impact of forest management practice on the runoff of the surface-derived suspended sediment using fallout radionuclides. Hydrol. Process., 24, 596-607, 2010.

- Gomi, T., Y. Asano, T. Uchida, Y. Onda, R. C. Sidle, S. Miyata, K. Kosugi, S. Mizugaki, T. Fukuyama, and T. Fukushima, Evaluation of storm runoff pathways in steep nested catchments draining a Japanese cypress forest in central Japan: a geochemical approach, *Hydrol. Process.*, 24, 550-566, 2010.

- Suryatmojo, H., P.Nugroho, A.R.Hakim, F.Masamitsu, K.Kosugi, T.Mizuyama, Water balance status in a tropical Indonesia rainforest, *International Conference on Sustainable Future for Human Security (Sustain' 2010)*, 7p., 2010

- Ohte N, Tokuchi N and Fujimoto M, Seasonal patterns of nitrate discharge from forested catchments: Suggestions based on Japanese case studies, *Geography Compass*, 1358-1376, 2010

- 松井宗広、水山高久、安養寺信夫、皆川淳：火山ハザードマップにおける火砕サージの到達範囲に関する考察、*砂防学会誌*63-5, p. 33-36, 2011

- 吉田一雄、山口聖勝、水山高久：鋼製透過型砂防堰堤による土石流の捕捉事例について、*砂防学会誌*63-5, p. 43-46, 2011

- Liang, W. -L., K. Kosugi, and T. Mizuyama, Soil water dynamics around a tree on a hillslope with or without rainwater supplied by stemflow, *Water Resour. Res.*, 47, W02541, doi:10.1029/2010WR009856., 2011

- 中谷加奈、柳金峰、里深好文、水山高久：Kanako による土石流対策工の機能評価（中国四川省紅橋谷を対象として）、*水工学論文集*、55、p. 701-714, 2011

- 阿部孝章・里深好文・水山高久：高濃度石礫流れの粒子間応力を考慮した粒子法の開発、*砂防学会誌*, 63-6, p. 23-31, 2011

- 別府万寿博・井上隆太・石川信隆・長谷川祐治・水山高久：修正MPS法による土石流段波モデルのシミュレーション解析 32-42*砂防学会誌*, 63-6, p. 32-42, 2011

・中谷加奈・井元大希・里深好文・水山高久：数値シミュレーションを用いたシャッター付砂防堰堤の土砂調節効果の検討、砂防学会誌，63-6，p. 43-51，2011

・吉野弘祐・高濱淳一郎・水山高久・内田太郎・小川紀一郎：側岸崩落を考慮した天然ダム越流侵食過程における二次元シミュレーション，砂防学会誌 63-6，p. 52-58，2011

総説

・水山高久：地域の砂防と大学、砂防学会、砂防と治水194(43-1)，6-8，2010

・水山高久：貯水池上流砂防のための構造物と施設配置計画に関する一考察、砂防学会誌 63-1、57-58，2010

・Mizuyama, T.: Sediment yield, International symposium on sediment disasters and river environment in mountainous area, Kyoto, 2010, p.1-5

・堤大三、平澤良輔、水山高久、志田正雄、藤田正治：山地流域における音響法を用いた流砂観測、京都大学防災研究所年報第53号（平成21年度），2010，p. 537-543

・小杉賢一郎、水山高久：赤外線リモートセンシングと物理探査による表層崩壊危険箇所の探索、平成22年度砂防地すべり技術研究成果報告会講演論文集、p. 75-92，2010

・Fujimoto M, Kosugi K, and Mizuyama T.: The accuracy of shallow landslide prediction using high-resolution digital elevation model data. Proceeding of International Symposium on a Robust and Resilient Society against Natural Hazards & Environmental Disasters and the third AUN/SEED-Net Regional Conference on Geo-Disaster Mitigation. 376-385, 2010

・大手信人，徳地直子，藤本将光：N03-流出の季節変動を制御する要因，水利科学，54，1-16，2010

・柴本晴香・水山高久：土石流研究の動向、砂防学会誌，63-6，p. 78，2011

b) 学会発表

- ・平成22年度砂防学会研究発表会：30件
- ・第121回日本森林学会大会：2件
- ・国際防災学会2010：5件
- ・アメリカ地球物理学会秋期大会：2件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・水山 高久：砂防学会（会長）（国際誌編集委員長）
- ・小杉 賢一郎：砂防学会（編集委員）、土壌物理学会（評議員）
- ・中谷 加奈：砂防学会（会員）、土木学会（会員）

学術会議関連（役割）

- ・水山 高久：学術会議（連携委員）

A-3. 国内における学会活動など②

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

・研究種目名：基盤研究A：小杉賢一郎：豪雨時の表層崩壊に起因する土石流の規模と発生時刻の予測

②その他の競争的資金

・河川整備基金：水山 高久：貯水池への大規模な土砂、流木の流入を防止軽減する砂防施設計画に関する研究

・砂防・地すべり技術センター研究開発助成：水山高久：山地流域の雨水流出、土砂生産流出シミュレーターの開発

・住友財団：小杉賢一郎：社会背景を考慮した水源林整備に資するための自然科学的調査・解析手法の開発と汎用化

・戦略的創造研究推進事業・CRESTタイプ：恩田裕一：荒廃人工林の管理により流量増加と河川環境の改善を図る革新的な技術の開発

・河川整備基金：小杉賢一朗：土層と基岩の水文学的相互作用に着目した森林の治水機能の定量化

・琵琶湖・淀川水質保全研究助成：小杉賢一朗：地球温暖化に伴う森林流域流出水の硝酸態窒素濃度の変動予測

・（財）防災研究協会 石原藤次郎研究奨学金：藤本将光：森林斜面における土砂流出プロセスの解明

A-4. 国際交流・海外活動①

所属学会等（役割）

- ・水山 高久：国際土石流災害防止ワークショップ（運営委員）
- ・小杉賢一朗：アメリカ地球物理学学会（会員）、アメリカ土壤学会（会員）

B. 教育活動（2010. 4～2011. 3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・全学共通科目： 土・水・緑の科学（小杉）、森林基礎科学Ⅲ（水山）

・学部： 森林科学Ⅲ（小杉）、砂防学Ⅰ（水山）、砂防学Ⅱ（水山）、砂防実習（水山、小杉）、砂防学演習（水山、小杉）、専門外国語講読Ⅰ（水山）、森林基礎科学実習Ⅲ（小杉）

・大学院： 山地保全学実習（水山、小杉）、山地保全学専攻実験（水山、小杉）

B-3. 国際的教育活動①

留学生・外国人研修員の受入

・留学生： 学部学生 1名（インドネシア） 博士課程 1名（インドネシア） 研究生等 1名（中国）

C. その他

・水山 高久：国土交通省社会資本整備審議会（専門委員）、京都府森林審議会（委員）、京都府土地利用審査会（委員）

・小杉 賢一郎：林野庁 水土保持機能事業評価指針策定調査