

講座 生物環境科学

2.5.2 研究分野：森林水文学

構成員： 教授	谷 誠
助教	小杉 緑子
大学院博士後期課程	1名
大学院修士課程	4名
専攻4回生	2名
特定研究員	2名

A. 研究活動（2009.4～2010.3）

A-1. 研究概要

a) 森林大気間のガス交換

森林群落におけるガス交換量に対する植物の制御を評価するため、森林大気間のガス交換に関する長期観測研究を進めている。主なフィールドは、国内ヒノキ林、マレーシア熱帯雨林であり、蒸発散や二酸化炭素の吸収・放出に対する長期変動特性に関する新しい知見を明らかにしてきた。今年度は、根呼吸時間変換の光合成との関係、落葉や木質リターの分解呼吸の環境応答特性について新しい知見を得た。また、温室効果ガスとして注目されるメタンについて、好氣的条件下でも放出があるのではないかという点が注目されているので、ヒノキ林での土壌・葉群・幹における実測に基づき、放出・吸収を定量的に評価した。また、フランスのナンシー大学と学術協定を結んだのを受け、森林大気間のガス交換・炭素動態に関する安定同位体利用などに関して、本学にてシンポジウムを開催した。

b) 水質形成過程と生物地球化学

森林流域における水流出過程および生物地球化学過程に対する詳細な観測を基に、水・物質循環を解明し、水質形成に関する森林の役割評価をめざした研究を進めている。今年度は、小流域における地下水・渓流水質の相違について解析を行い、基岩流出地下水の湧出の有無が大きく影響し、それが平均滞留時間や水収支の違いを説明することが明らかになった。また、農学研究科研究会を開催して、水安定同位体対比を利用した流出機構推定についての今後の研究について討議した。

c) 森林の流出緩和機能

マツ林が伐採されて60年にわたって放置されて広葉樹林が成長したことによる年蒸発散量の変化について検討し、成長に伴う増加と年平均気温による増加が確認されたが、近年の温暖化による蒸発散増加の程度はこれよりも大きいことが明らかになった。

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）

・Kosugi, Y., Itoh, M., Matsubara, T., Takanashi, S., Osaka, K., Mizota, Y., Dannoura, M., Shimamura, T., Makita, N.: Partitioning of respiratory CO₂ fluxes in a managed C₃ turfgrass field, *Journal of Agricultural Meteorology* 66(3), 151-161, 2010.

・Kosugi, Y., Osaka, K., Itoh, M., Takanashi, S., Photosynthesis and respiration of managed C₃ turfgrass fields under various light conditions Matsubara, T., *Journal of Agricultural Meteorology* 66(3), 163-171, 2010

・Katsuyama, M., Tani, M., Nishimoto, S.: Connection between streamwater mean residence time and bedrock groundwater recharge/discharge dynamics in weathered granite catchments, *Hydrological Processes*, 24, 2287-2299, 2010.

・Makita, N., Hirano, Y., Mizoguchi, T., Kominami, Y., Dannoura, M., Ishii, H., Finer L., Kanazawa Y.: Very fine roots respond to soil depth: biomass allocation, morphology, and physiology in a broad-leaved, temperate forest, *Ecological Research* 26, 95-104, 2011.

・谷誠：山地流域における自然貯留の洪水緩和機能に関する方法論的考察、*水利科学*318、151-173、2011。

・Osaka, K., Ohte, N., Koba, K., Yoshimizu, C., Katsuyama, M., Tani, M., Tayasu, I., Nagata, T.: Hydrological influences on spatiotemporal variations of δ¹⁵N and δ¹⁸O of nitrate in a forested headwater catchment in central Japan: Denitrification plays a critical role in groundwater, *Journal of Geophysical Research*, 115, G02021, doi:10.1029/2009JG000977, 2010.

・Fukuzawa, K., M. Dannoura, M. Kanemitsu, S., Kosugi, Y.: Seasonal patterns of root production of Japanese oak seedlings and dwarf bamboo grown in rhizoboxes. *Plant Biosystems*, 144, 434-439, 2010

・Matsubara, T., Kosugi, Y., Takanashi, S., Mizota, Y., Itoh, M., Osaka, K., Fujimoto, M., Ohkubo, S.: Seasonal fluctuations in growth/decline and single-leaf gas exchange of C₃ turfgrass fields under various light conditions, *Journal of Agricultural Meteorology*, 67(1), 1-12, 2011.

・Takanashi, S., Kosugi, Y., Ohkubo, S., Matsuo, N., Tani, M., Abdul Rahim, N.: Water and heat fluxes above a lowland dipterocarp forest in Peninsular Malaysia, *Hydrological Processes*, 24, 472-480, 2010.

・Yamakawa Y., Kosugi K., Masaoka N., Sumida J., Tani M., Mizuyama T.: Estimation of soil thickness distribution on a granite hillslope using electrical resistivity method. International Journal of Erosion Control Engineering 3, 20-26, 2010.

・佐々木尚子・吉岡崇仁・小川安紀子・勝山正則・日野修次・高原光：鉛-210・セシウム-137法による年代測定ならびに花粉分析に基づく朱鞠内湖集水域における過去50年間の植生復元、日本花粉学会会誌56(1)、31-43、2010。

・Fujimoto M., Ohte N., Tani M.: Effects of hillslope topography on runoff response in a small catchment in the Fudoji Experimental Watershed, central Japan. Hydrological Processes 24, 1874-1886, 2011.

報告書・その他

・勝山正則・西本聡志・谷誠・齋藤有・中野孝教（2010）風化花崗岩流域におけるストロンチウム同位体比を用いた地下水動態の検証、片山幸士：平成22年度琵琶湖の水源を守る森林づくりの検討報告書、森林と琵琶湖研究会、23-35、2011。

・谷誠：里山における長期食性放置と植生変化の年蒸発散量に及ぼす影響、平成22年度琵琶湖の水源を守る森林づくりの検討報告書、森林と琵琶湖研究会、68-86、2011。

b) 学会発表

・第121日本林学会大会 5件、地球惑星科学連合大会 2件、水文・水資源学会研究発表会 1件、日本生態学会第58回大会 6件、Western Pacific Geophysics Meeting 1件、AGU Fall Meeting 2件、AsiaFlux Workshop 4件、日本農業気象学会 4件、日本農業気象学会近畿支部大会2件、第61回日本森林学会関西支部大会 3件、第33回根研究会 1件、Belowground Carbon Turnover Workshop 1件、Symposium on the use of new techniques to understand gas exchange and carbon dynamics in the forest ecosystem 8件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・谷 誠：水文・水資源学会副会長・理事、日本森林学会評議員
- ・小杉 緑子：JapanFlux運営委員
- ・勝山正則：水文・水資源学会Hydrological Research Letters編集委員

学術会議関連（役割）

・谷 誠：土木・建築河川流出モデル・基本高水評価検討等分科会委員、IAHS対応小委員会委員

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

- ・ 基盤研究(A)海外：小杉 緑子：ガス交換的視点による東南アジア熱帯雨林の機能評価
- ・ 基盤研究(B)：小杉緑子：生態系における微量気体動態の飛躍的把握にむけたTDL Sの活用
- ・ JSPS国際交流事業共同研究：小杉緑子：炭素安定同位体を用いた森林生態系における炭素循環の解明
- ・ 科学研究費補助金・基盤研究（A）海外：平野 高司：タワー観測のネットワーク化による東南アジアの大気－森林相互作用の解明

②その他の競争的資金

- ・ 三井物産環境基金研究助成：谷 誠：森林の水循環における諸機能を流域管理計画に導入する戦略に関する研究
- ・ グローバルCOE：杉原 薫：生存基盤持続型の発展を目指す地域拠点研究
- ・ 産学官連携共同研究：小杉緑子：暖地型芝(C4)の光合成および生長のモデル化

A-4. 国際交流・海外活動①

所属学会等（役割）

- ・ 谷 誠：IAHS/ICCLAS（国内委員）

国際会議・研究集会等（国、役割）

- ・ 谷 誠：
- ・ 小杉緑子：AsiaFLux（運営委員）、Symposium on the use of new techniques to understand gas exchange and carbon dynamics in the forest ecosystem（主催者）

国際共同研究・海外学術調査等

- ・ 科学研究費「ガス交換的視点による東南アジア熱帯雨林の機能評価」（小杉緑子代表）によるマレーシア調査（相手期間マレーシア森林研究所）
- ・ JSPS「炭素安定同位体を用いた森林生態系における炭素循環の解明」（小杉緑子代表）によるフランスナンシー大学およびINRAとの研究交流

B. 教育活動（2009. 4～2010. 3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目（担当教員）

- ・学部： 森林基礎科学Ⅲ（谷分担）、森林科学Ⅲ（谷分担）、森林水文学（谷）、森林影響論（小杉、谷）、森林科学実習Ⅲ（谷、小杉分担）、森林物理学実験及び実験法（小杉分担）、森林水文・砂防学実験及び実験法（谷、小杉分担）、研究林実習Ⅱ（谷分担）
- ・大学院： 生物環境物理学特論（小杉）、森林水文学専攻演習（谷、小杉）、森林水文学専攻実験（谷、小杉）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・谷 誠：京都府立大学生命環境学部（森林水文学）