

2.2.3 研究分野：森林利用学

構成員：	教授	大澤 晃
	准教授	岡田 直紀
	助教	檀浦 正子
	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	3名

A. 研究活動（2009.4～2010.3）

A-1. 研究概要

a) 亜寒帯林の森林構造発達と炭素動態

大規模攪乱後の亜寒帯林の構造発達および森林生態系への炭素蓄積・動態様式について、北半球高緯度の針葉樹単純林における測定を継続して行っている。カナダ北西部のバンクスマツ林、マリアナトウヒ林において生態学的積み上げ法により炭素動態様式を推定したところ、純一次生産量の約80%を細根の成長量と枯死量が占めていると推定された。これまで報告されたことのない大きな割合であり、この一般性を検証することが今後の課題である。また、シルビクロロジーの手法を用いて過去の森林構造復元を数平方キロメートルの地域で行う作業に着手した。

b) 熱帯季節林樹木の成長

タイ熱帯季節林の代表的なマメ科樹種について、木材解剖学的手法による成長輪の検出を行い、炭素同位体比による手法との比較を行った。道管内腔の平均面積、面積率、道管密度は半径方向に周期的な変化を示し、これらの特性が生育環境の影響を受けている可能性が示唆された。炭素同位体比との比較では、道管内腔の平均面積と面積率は負の相関を、道管密度は正の相関を示した。このことから、雨季・乾季の水分条件の違いによって道管径や密度が変化し、これが成長輪として材に記録されるものと考えられた。

c) 広葉樹の形態・木部構造と生理機能

落葉広葉樹林に生育する等圧葉樹種と異圧葉樹種について、葉の構造が水分生理とどのように結びついているかについて調べた。まず、異圧葉のコンパートメントサイズを評価する指数（CSI）を定義した。次にCSIと葉の水ポテンシャルとの関係を較べると、乾燥に強い（低い水ポテンシャルに耐える）種では、CSIが大きい（コンパー

トメントが小さい)ことを見出した。

環孔材樹種と散孔材樹種とで一次枝の資源配分を Huber value (枝断面積/葉面積)によって比較した。前者は後者に比べて HV が低い傾向があったが、当年枝で見られたほどその差は顕著ではなかった。ただし、通導面積/葉面積で比較すると環孔材樹種が散孔材樹種よりも値が小さかった。

d) 炭素安定同位体ラベリングを用いた森林炭素循環の解明

光合成によって得られた炭素が分配され、「生長・代謝」に使われ、「呼吸として放出」され、残りは「樹体に蓄積」されていくプロセスを解明するために、フランスにおける炭素安定同位体ラベリング実験「CATS (Carbon Allocation of Tree and Soil)」プロジェクトに参加し、光合成産物が根へ到達する速度を測定するための土壌呼吸連続測定とサンプリングによる根中の ^{13}C 炭素含有量測定を行った。これらの結果より主要な3樹種であるブナ・カシ・マツにおいて、光合成産物の地下への到達スピードにおおきな違いがみられることを明らかにした。被子植物であるブナ・カシではラベリング後およそ10–32時間で光合成産物は地下部に到達するが、裸子植物であるマツでは40–120時間と4倍以上の違いがみられた。またマツの根での炭素の移動速度は0.09m/hであった。

A-2. 研究業績 (国内・国外含む)

a) 成果刊行

著書

・ Osawa, A., O. A. Zyryanova, Y. Matsuura, T. Kajimoto, and R. W. Wein (eds.): Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

・ Osawa, A., O. A. Zyryanova: Introduction. In: A. Osawa et al. (eds.) Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

・ Osawa, A., T. Kajimoto: Development of stand structure in larch forests. In: A. Osawa et al. (eds.) Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

・ Osawa, A., Y. Matsuura, T. Kajimoto: Characteristics of larch forests in Siberia and potential responses to warming climate. In: A. Osawa et al. (eds.) Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

・ Kajimoto, T., A. Osawa, V. A. Usoltsev, A. P. Abaimov: Biomass and productivity of Siberian larch forest ecosystems. In: A. Osawa et al. (eds.) Permafrost

Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

• Mori, S., S.G. Prokushkin, O.V. Masyagina, T. Ueda, A. Osawa, T. Kajimoto: Respiration of larch trees. In: A. Osawa et al. (eds.) Permafrost Ecosystems: Siberian Larch Forests (Ecological Studies). Springer-Verlag, Berlin (2010)

原著論文 (査読付)

• Mori S., K. Yamaji, A. Ishida, S.G. Prokushkin, O.V. Masyagina, A. Hagihara, R.A.T.M. Hoque, R. Suwa, A. Osawa, T. Nishizono, T. Ueda, M. Kinjo, T. Miyagi, T. Kajimoto, T. Koike, Y. Matsuura, T. Toma, O.A. Zyryanova, A.P. Abaimov, Y. Awaya, M.G. Araki, T. Kawasaki, Y. Chiba, M. Umari. (2010) Mixed-power scaling of whole-plant respiration from seedlings to giant trees. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA. (2010).

• Tran V. D., A. Osawa, and T.T. Nguyen. Recovery process of a mountain forest after shifting cultivation in northwestern Vietnam. Forest Ecology and Management (2010).

• Ohashi, S., N. Okada, T. Nobuchi, S. Siripatanadilok, and T. Veenin (2009): Detecting invisible growth rings of trees in seasonally dry forests in Thailand: isotopic and wood anatomical approaches. Trees - Structure and Function -, 23, 813-822.

• Ohashi, S., N. Okada, S. Siripatanadilok, and T. Veenin (2009): Detecting tree rings of Leguminosae in tropical seasonal forests by wood anatomy. In: Tropical Forestry Change in a Changing World, 17-20, November 2008, Bangkok, vol. 2: Tropical Forests and Climate Change, 1-13.

• Eguchi, S., N. Okada, S. Siripatanadilok, and T. Veenin (2009): Opal phytolith fossils in the soil of tropical seasonal forest in Sakaerat, northeast Thailand. In: Tropical Forestry Change in a Changing World, 17-20, November 2008, Bangkok, vol. 5: Dry Forest Ecology and Conservation, 149-156.

• Partitioning of respiratory CO₂ fluxes from a C₃ turfgrass field, Kosugi, Y., Itoh, M., Matsubara, T., Takanashi, S., Osaka, K., Mizota, Y., Dannoura, M., Shimamura, T., and Makita, M., J. Agric. Meteorol., 2010, in press.

• Seasonal patterns of root production of Japanese oak seedlings and dwarf bamboo grown in the rhizoboxes, Fukuzawa, K. Dannoura, M., Kanemitsu, S., Kosugi, Y., Plant Biosystems, 2010, in press.

• Fine root morphological traits determine variation in root respiration of *Quercus serrata*, Makita N., Hirano Y., Dannoura M., Kominami Y., Mizoguchi T., Ishii H. And Kanazawa Y.. Tree Physiology. 29, 2009, 461-481.

- ・ Biomass and distribution of roots in a Pinus densiflora forest estimated by methods of destructive block sampling, trench wall and ground penetrating radar, Makita N., Hirano Y., Dannoura M., Yamase E., Aono K., Igarashi T., Ishii M. and Kanazawa Y., Root Research, 18(2), 2009.
- ・ Tracing of recently assimilated carbon in respiration at high temporal resolution in the field with a tuneable diode laser absorption spectrometer after in situ ¹³C₂ pulse labelling of 20-year-old beech trees, Plain C., Gerant D., Maillard P., Dannoura M., Dong Y., Zeller B., Priault P., Parent F., and Epron D., Tree Physiology, 2009,

b) 学会発表

- ・ 第 19 回日本熱帯生態学会年次大会 2 件
- ・ 日本文化財科学会第 26 回大会 1 件
- ・ 第 24 回日本植生史学会大会 1 件
- ・ 第 5 7 回日本生態学会大会 4 件
- ・ 「Second mini symposium on the use of stable isotopes in tree physiology and forest ecology.」 Nancy University, France, 3 Jul 2009, Poster 1 件
- ・ 「International symposium Root Research and Applications (RootRAP)」 BOKU, Austria, 4 Sep 2009, Poster 1 件
- ・ 「AsiaFluxWorkingShop2009」 28 Dec 2009, Hokkaido Univ., Japan, Poster 1 件
- ・ 「Analysing post labelling experiments COST Action: ES0806」 3 Mar 2010., Nancy University, France, Oral 1 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

- ・ 大澤晃：日本森林学会(会員)、日本生態学会(会員)
- ・ 岡田直紀：日本森林学会(会員)、日本生態学会(会員)、日本熱帯生態学会(会員)、日本木材学会(会員)
- ・ 檀浦正子：根研究会(評議委員)、日本森林学会(会員)

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・ 基盤研究(B)海外学術調査：大澤 晃：シルビクロノロジー：過去の森林現存量増加速度の復元、変動要因解析、および将来予測

・基盤研究(B)海外学術調査：岡田 直紀：タイ熱帯季節林における森林火災と植生変遷

②その他の競争的資金

・日本学術振興会、二国間交流事業共同研究：梶本卓也：中央シベリアと凍土地帯カラマツ林生態系の種多様性と生産力に関する研究(大澤分担)

A-4. 国際交流・海外活動

所属学会等（役割）

・檀浦 正子：Asia Flux（会員）

国際共同研究・海外学術調査等

・シルビクロノロジー：過去の森林現存量増加速度の復元、変動要因解析、および将来予測(科研費海外学術調査、カナダ、大澤代表)

・CATS (Integrated Monitoring Carbon Allocation in Tree and Soil project), Daniel EPRON, FRANCE

外国人研究者の受入

・教授 1名（フランス）

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）

・全学共通科目： 少人数セミナー「熱帯林をはかる」（岡田）

・学部： 森林基礎科学Ⅳ（大澤）、森林利用学（大澤）、樹木生理学（岡田）、きのこ学（岡田）、専門外国書講読Ⅱ（大澤）、森林科学演習（大澤、岡田、檀浦）、課題研究（大澤、岡田、檀浦）、森林総合実習及び実習法（岡田、檀浦）、森林利用学実習及び実習法（大澤、岡田、檀浦）、森林科学実習Ⅳ（岡田）

・大学院： 森林利用学特論Ⅱ（岡田）、科学英語演習（岡田）、森林利用学専攻演習（大澤、岡田、檀浦）、森林利用学専攻実験（大澤、岡田、檀浦）

B-3. 国際的教育活動

留学生・外国人研修員の受入

- ・留学生：博士課程 1名（ベトナム） 研究生等 1名（フランス）

海外での講義・講演

- ・大澤 晃

Global warming, carbon, and what goes on in jack pine forests(講師):Wood Buffalo National Park, カナダ国立公園局(カナダ)

Forest carbon dynamics: boreal forests and other biomes(講師):ベトナム森林科学研究所(ベトナム)

- ・檀浦 正子

Contribution a l'etude de la varaiabilite spatiale des composantes du bilan de carbone d'un sol de foret tropicale humide(Examineur(博士論文審査官)):ナンシー大学(フランス)

C. その他

- ・大澤 晃：環境省地球環境総合推進費プロジェクト、アドバイザーボード