

講座 森林生産学講座

2.2.3 研究分野：森林利用学分野

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
	博士研究員 (PD)	1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%を細根の成長量と子資料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、シルビクロノ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を進めている。

b) 熱帯樹木の肥大成長とその制限要因

熱帯モンスーン気候下にあるタイ・チャチュンサオの人工林と、熱帯雨林気候下にある半島マレーシア・スランゴール州の人工林において、肥大成長とその制限要因を比較した。チャチュンサオでは乾季に葉の水ポテンシャルが低下し、肥大成長の低下が認められた。したがって、乾燥ストレスが肥大成長を規定していることが推察されたが、その影響には樹種による違いがみられた。スランゴールでは1年を通して水ポテンシャルの大きな低下は認められなかったが、肥大成長にはリズムが見られた。したがって、水分ストレスとは別の要因が働いていることが示唆された。

c) 広葉樹の樹形形成とそれに関連する要因

ミズキ (*Swida controversa*) とサワグルミ (*Pterocarya rhoifolia*) の樹形を比較し、その違いを生み出す要因について調べた。ミズキは枝を水平に広げて空間を占有しながら光を獲得するため、枝には大きな負荷が加わることが分かった。そのために材の力学的な強度を高くしていた。サワグルミは枝を斜上させるために光の獲得には効率が良くないが、枝に加わる負荷はミズキよりも小さかった。そのためミズキよりも材の密度と力学的な強度も小さくしていた。こうした樹形の違いには、ギャップに単独で出現するミズキと、攪乱地で一斉同齡林を形成することの多いサワグルミの、繁殖様式が関係していると考えられた。

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¹³C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)

• 岡田直紀 (2010) : 安定同位体測定法. 「森林立地調査法(改訂版)」, (森林立地調査法編集委員会 編), 77-79, 博友社 (分担執筆) .

原著論文 (書評論文を含む)

• 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. 107:1447-1451.

• 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).

• Tran Van Do, Akira Osawa, Nguyen Toan Thang, Nguyen Ba Van, Bui Thanh Hang, Cam Quoc Khach, Le Thi Thao, and Diep Xuan Tuan (2011) Population changes of early successional forest species after shifting cultivation in Northwestern Vietnam, *New Forests* vol. 41, no. 2: 247–262.

• Ohashi, S., N. Okada (2010) Amir Affan Abdul Azim, Ahmad Zuhaidi Yahya and Tadashi Nobuchi, Estimation of tree age in the humid tropics by vessel measurement: A preliminary study. *TROPICS*, in press.

• Okada N., Y. Hirakawa and Y. Katayama (2010) Application of activable tracers to investigate radial movement of minerals in the stem of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*). *Journal of Wood Science*, in press.

• Fukuzawa, K. Dannoura, M., Kanemitsu, S., Kosugi, Y. (2010). Seasonal patterns of root production of Japanese oak seedlings and dwarf bamboo grown in the rhizoboxes. *Plant Biosystems* 144(2):434–439

• Dannoura M., Maillard P., Fresneau C., Plain C., Berveiller D., Gerant D., Chipeaux C., Bosc A., Ngao J., Damesin C., Loustau D., and Epron D. (2011) In situ assessment of the velocity of carbon transfer by tracing ¹³C in trunk CO₂ efflux after pulse labelling: variations among tree species and seasons. *New Phytologist* 190:181–192.

• Makita N., Hirano Y., Mizoguchi T., Kominami Y., Dannoura M., Ishii H., Finer L., and Kanazawa Y. (2011) Very fine roots respond to soil depth: biomass allocation, morphology, and physiology in a broad-leaved temperate forest. *Ecological Research* 26(1):95–104.

・金澤洋一，檀浦正子，福井美帆（2010）農山村地域における地域資源利用形態の変遷－兵庫県宍粟市一宮町中坪集落の事例－．森林応用研究，19(2)，1-6.

b) 学会発表

- ・第20回日本熱帯生態学会年次大会 2件

- ・第25回日本植生史学会大会 1件

- ・第57回日本生態学会大会 5件

- ・第121回日本森林学会大会 3件

- ・第122回日本森林学会大会 4件

- ・第61回日本森林学会関西支部日本森林技術協会関西・四国支部連合会合同大会 1件

- ・International Workshop on “Forest Dynamics and Carbon Monitoring in Forest Ecosystems in East Asia - Findings from Forest Dynamics Network” , 5-8 September 2010, Tokyo, Japan 5件

- ・1st International Symposium on Turkish-Japanese Environment and Forestry. November 4-6, Trabzon, Turkey 1件

- ・Symposium on the usage of new techniques to understand the carbon dynamics in the forest ecosystem 1件

- ・ International Symposium on Isotope Ecology 2010 1件
- ・ Analysing post labelling experiments COST Action: ES0806 3 Mar 2010., Nancy University, France, Oral 1件
- ・ COST 1-4 September 2010, リュブリャナ, Estonia 1件
- ・ AGU 1 December 2010, San Francisco, USA 1件
- ・ Symposium on the usage of new techniques to understand gas exchange and carbon dynamics in the forest ecosystem 1 November 2010, Kyoto, Japan 1件
- ・ Fifth International Symposium on Physiological Processes in Roots of Woody Plants, 8-12 August 2010, Victoria, Canada, 3件

A-3. 国内における学会活動など①

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

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(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：松浦陽次郎：凍土深の変動が森林炭素蓄積量と林床構造・機能に及ぼす影響の評価

・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

・基盤研究(B)海外学術調査：酒井 正治：熱帯荒廃草地の森林再生化と土壌炭素の同位体クロノロジー解析

・基盤研究(A)海外学術調査：北山 兼弘：ウォーカー循環系における大気振動と山岳の森林限界の形成

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①

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

B. 教育活動 (2009. 4～2010. 3)

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 : 博士課程 1名 (ベトナム) 研究生等 1名 (フランス)

B-3. 国際的教育活動②

海外での講義・講演

- ・大澤 晃

Global warming, carbon, and boreal forests of northern Canada and Siberia(講師):Aurora College, Fort Smith, Canada(カナダ)

From stem analysis to stand and regional vegetation analysis: use of stem-analysis data in estimating long-term development of forest structure(講師):Institute of Ecology, Tallinn University(エストニア)

Silvi-chronology: reconstructing and forecasting long-term development of forest structure and growth without the use of permanent plot data(講師):Department of Silviculture, University of Istanbul(トルコ)

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