

二国間交流事業 共同研究報告書

平成23年 3月 31日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 京都大学・大学院農学研究科

職・氏名 (ふりがな) 助教・こすぎ よしこ 小杉 緑子

1. 事業名 相手国(フランス)との共同研究 振興会対応機関 (INRA)

2. 研究課題名 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

3. 全採用期間

平成21年4月1日 ~ 平成23年3月31日 (2年0ヶ月)

4. 研究経費総額

(1) 本事業により交付された研究経費総額 4990 千円

初年度経費 2490 千円、 2年度経費 2500 千円、 3年度経費 0 千円

(2) 本事業による経費以外の国内研究経費総額 0 千円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者

氏名 (ふりがな)	所属・職名	研究協力テーマ
小杉 緑子 檀浦 正子 金澤 瑛 牧田 直樹 安宅 未央子 高橋 けんし 高梨 聡 坂部 綾香	京都大学農学研究科・助教 京都大学農学研究科・助教 京都大学農学研究科・修士課程2回生 京都大学農学研究科・博士課程2回生 京都大学農学研究科・修士課程2回生 京大大学生存圏研究所・助教 独立行政法人森林総合研究所・研究員 京都大学農学研究科・修士課程1回生	研究統括・ 13C ラベリング実験 生態系メタン動態 生態系二酸化炭素動態 生態系二酸化炭素動態 レーザー分光による微量気体分析 SVAT モデリング 生態系メタン動態

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 ナンシー大学・教授・Daniel Epron

(3) 相手国参加者（代表者の氏名の前に○印を付すこと）

氏名	所属・職名（国名）	研究協力テーマ
○Daniel EPRON	Nancy University, Professor (フランス)	研究統括
Andre GRANIER	National Institute of Research in Agronomy, Senior Researcher (フランス)	植物水分生理
Bernard LONGDOZ	National Institute of Research in Agronomy, Junior Researcher (フランス)	生態系二酸化炭素動態
Damian BONEL	National Institute of Research in Agronomy, Junior Researcher (フランス)	13C ラベリング実験
Florian PARENT	Nancy University, Student (フランス)	13C ラベリング実験
Silvere VIALET-CHABRAND	Nancy University, Student (フランス)	13C ラベリング実験
Pascale MAILLARD	INRA researcher (フランス)	15N ラベリング実験

6. 研究概要（研究の目的・内容・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

すべての陸上生態系の中で、森林は主たる炭素の蓄積庫（シンク）であり、放出源（ソース）である。生態系純生産量（NEP）は光合成量（GPP）と生態系呼吸量の差し引きで求められるが、渦相関法による森林と大気間のCO₂観測から、平均してGPPの80%が呼吸として大気に戻されることや（Law et al., 2002）、70%までの生態系呼吸量が土壌から放出されること（Goulden et al., 1996a ; Law et al., 1999）が報告されており、呼吸活動がNEPの変動を説明する大きな要因となっていることが示されている（Valentini et al., 2000）。この呼吸活動のうち、土壌表面からのCO₂の放出は、地上部から投入されるリターの供給に加えて、根の枯死による根リターの供給、分解者によるリターの分解、植物の根系からの呼吸によるCO₂の放出、などが相互に関連している。これらいくつかの呼吸過程のうち、独立栄養呼吸は光合成と関係があり地上部の状態に影響をうけ、従属栄養呼吸はリターの質や土壌の微生物層に大きく左右されると考えられる。これまで土壌呼吸における短期間での変動は経験式によって記述されてきた。しかし、気候変動や林分の変化による長期的な変動予測のためには、分離して評価することによって、因果律を解かなければならない。本研究の目的は、いくつかの先進的な測定手法を投入することによって、土壌呼吸の各コンパートメントを時系列で評価し、よりよい生態系炭素循環モデルや土壌呼吸モデルの開発の一助となることであり、またそのための先進手法の開発と情報交換を行うことである。

本研究では、自然状態での炭素動態や同位体比を詳細に測定し、基本的な情報の収集を行うとともに、複雑な森林生態系における呼吸量の由来について分離評価を行った。また、炭素安定同位体を植物体にふきつけ、光合成から呼吸までの炭素の動きをトレースすることに成功した。この過程において、特に同位体比を高頻度で連続的に測定する機材（TDSL ; Tuneable Diode laser Spectrophotometer）の使用戦略を確立した。また研究および情報交換を進めていく課程で、二酸化炭素動態単独ではなく同じ方法論を用いてメタン動態を同時に理解していくことの重要性・新規性を確認しあった。そこで、二酸化炭素動態に関する諸観測に加えて、メタン動態に関する観測を日仏両サイドにおいて追加して行ってきた。研究の過程において、レーザー分光技術を用いたメタン動態の解明にも取り組んだ。

これらの成果は両チームの情報交換によるところが大きい。ナンシー大学およびINRA ボルドー支所の観測サイトにて長期のラベリング実験を実施するとともに、日仏両サイドの研究者は頻繁に交流した。平成21年度にはナンシー大学にて「炭素および窒素安定同位体のトレーサーとしての利用：森林生態系における新しい手法の開発」という議題で、公開シンポジウムを開催した。この公開シンポジウムには日本側から4人、フランス側および欧州各地の研究者50名程度が参加した。ここでは、安定同位体を利用した手法の技術的な開発について議論した。また日本側チームはナンシー大学の観測サイトであるヘスサイトを見学し、ラベリング実験に参加した。平成21年度秋には京都大学にてセミナーを開催した。セミナーには日本側から30名程度、フランス側から1人が参加した。平成22年度には、京都大学および森林総合研究所つくばにおいて「様々な新手法を用いた、森林生態系における炭素循環の解明」という議題で、公開シンポジウムおよび会議を開催した。シンポジウムおよび会議にはフランス側から4人、日本側からは50名程度が参加し、日仏共同研究の研究成果を公表しあった。本共同研究事業推進の過程において、京都大学および森林総合研究所の両機関は、ナンシー大学およびINRA との間にそれぞれMOUを締結し、今後のさらなる研究交流を約した。