

先端研究拠点事業
事業実績報告書

採用年度	平成17年度
種別	拠点形成型
分科細目	植物栄養学・土壌学
採用番号	17001

平成19年 3月 31日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿

拠点機関代表者・氏名 北海道大学総長・中村睦男 職印
コーディネーター職・氏名 北方生物圏フィールド科学センター長・教授・笹賀一郎

領域・分野	農学・農芸化学
分科細目名(分科細目コード)	植物栄養学・土壌学(6101)
採用番号	17001
研究交流課題名(和文)	シベリアタイガ永久凍土地帯における環境変動の兆候の広域評価
研究交流課題名(英文)	Upscaling the evaluation for the symptom of environmental changes in permafrost area in Siberian Taiga
採用期間	H17.4.1-H19.3.31(24ヶ月)

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	北海道大学
実施組織代表者(職・氏名)	総長・中村睦男
コーディネーター(職・氏名)	教授・笹賀一郎
協力機関数	5
参加者数	27

相手国1

国名	ドイツ
拠点機関名	Martin Luther University Halle-Wittenberg
実施組織代表者(職・氏名)	Rector, Professor. Dr. Wilfried Greksch
コーディネーター(職・氏名)	Professor, Dr.Georg Guggenberger
協力機関数	8
参加者数	13

交流目標の達成（見込）状況

全交流期間を通じての達成目標（申請書で示された内容と同一のもの）

本交流事業ではドイツの陸域生態系の物質循環に関する研究者と協力し、ロシア人研究者も含めて、シベリア永久凍土の森林地帯の炭素、窒素の循環と収支の広域評価を研究する。

IPCCによれば、同地帯は、今後100年間に気候変動の影響を最も強く受けると予想され、かつ現在、森林火災など森林攪乱が頻発し、温室効果ガスの吸収源から発生源へ変わることが懸念されており、次世代へ向けたその保全、再生の戦略を明らかにする。

地理情報システムを活用し、研究対象エリアを順次拡大し、情報をインターネットに公開することにより、協力研究機関の参加を増やし、将来的にはシベリア東西南北のトランセクト研究により、シベリア永久凍土地帯をすべて網羅できる情報交換体制を整える。

交流目標の達成状況

A 学術的な成果 この2年間に、国内外の専門誌に28編(国際誌25編)が掲載され、さらに現在2編が審査中である。著書として北大図書刊行会からシンポジウムでの成果を18編発表し、ロシアで刊行された著書に2編が掲載された。総説として4編、国際研究集会のプロシーディングに15編を発表した。

B 持続的な協力関係の基盤構築 採択直後の2005年3月にはドイツ側が主催したクラスノヤルスクでのワークショップに参加し、シベリア永久凍土地帯における森林攪乱による流域の窒素、炭素循環の変化に伴う温室効果ガスの放出、溶存有機物の流出に関わるモニタリングをそれぞれ独自サイトで続け、その結果をもとに情報交換し交流することを合意した。日本側のサイトは東シベリアのヤクーツクと、中央シベリアのツラ、ドイツ側は中央シベリア北部のイガルカである。17年度はそれぞれ2005年5月からロシアの現地調査を開始した。日本側は6月には国内グループへの本事業の説明会と年次計画会を開催した。8月および11月にはドイツ側がのべ5名が来日し、講演会、シンポジウムを開催し研究交流を行うとともに、日本からは10月に3名、2006年2月に3名がドイツ側を訪問し講演会を開催した。それらの交流を通して、サイト間には地形、植生、森林攪乱の状態に違いがあり、それらが流域の窒素、炭素循環に大きな影響を与えていることがわかってきたため、18年度には研究サイトの相互訪問とさらなるサイトの拡充とくに永久凍土の南限域への拡充を計画した。18年度は、2006年5月に計画会を開催し、6月にはロシアの現地調査を開始した。8月には2名が中国での国際永久凍土学会での研究発表を行い、9月には日本側4名、ドイツ側3名、ロシア側5名が参加して、それぞれの研究サイトを相互訪問しサイト間の違いを確認した。さらに新しいサイトとして、アムール州ブラゴベシユンスクの研究グループの参加を得て、当地で10月にシンポジウムを行い、森林攪乱の影響のサイト間の違いを話しあった。11月にはブラゴベシユンスク、ヤクーツクの研究者が訪日した折、検討会を開催した。これらの活動を通して、2007年3月には3名がドイツを訪問し、これまでの結果の検討報告会を行うとともに、19年度以降の活動について検討した。今後日本側はさらに独自の資金を持ち寄り本研究グループの活動を続け、ドイツ側も7月には独自資金を得ることにしている。お互いのホームページをリンクして、情報交換を行いながら、共同シンポジウムを2、3年ごとに開催することとした。

C 若手研究者養成における成果 2007年3月にメンバーの博士課程学生2名が学位を取得した。彼らのうち1名は2006年8月に行われた国際永久凍土学会では優秀若手研究者賞を得た。合計70件の成果のうち、とくに論文10件と著書9件に大学院生が関わった。ヤクーツクから北海道大学大学院農学院へ1名が入学し、さらなる交流関係の発展が期待される。

D 国際的学術情報の収集整備 2005年11月29日から30日に北海道大学学術交流会館で国際シンポジウム「シベリア永久凍土地帯の環境変動の兆候」を開催し、ドイツ人4名、ロシア人6名の研究発表を含む全39題の発表を行い、それらの成果を北大図書出版会から刊行した。2006年10月12日から13日にはロシア極東農業大学において国際シンポジウム「東アジアの針広混交林の自然および人為的攪乱の後の再生と動態」を開催し、ドイツ人2名、韓国人2名、日本人6名、ロシア人13名を含む全23題の発表が行われ、それらの成果を国際誌Eurasian Journal of Forest Researchから刊行した。また、これらの成果は、原著論文とともにホームページで閲覧できるようにしている。

E 事業の波及効果 シベリアの永久凍土地帯の森林攪乱に関する文部科学省からの問い合わせを受けるとともに、北大図書刊行会から日本語での本の出版依頼を受けており、現在原稿を準備中である。

実施状況

研究交流計画実施にあたる実施体制

本グループは土壌学、生物地球化学、微生物生態化学、環境微生物学、雪氷学、気候学、地理学、リモートセンシングの研究者からなる。日本側は、北海道大学を拠点に、日本大学、酪農学園大学、東京農工大学、森林総合研究所の5機関、ドイツ側は Martin Luther University を拠点に、University of Goettingen, University of Bayreuth, University of Jena, Max-Planck-Institute for Biogeochemistry, Alfred Wegener Institute, University of Hamburg, Technical University of Munich, University of Kiel の8機関が関わった。日本がヤクーツクとツラを、ドイツがイガルガを中心に活動し、方法および成果の情報交換を行った。

日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

事務当局は、共同研究、セミナー、研究者交流の遂行のための日程確定の連絡および事務手続き、学術振興会との打ち合わせおよび各種書類の提出、予算執行の業務を行い、事務取り扱い全般にわたる支援を受けた。事務取扱いは、本部国際企画課を窓口、北方生物圏フィールド科学センターの学術協力係と会計係、技術室および教室系事務員がコーディネーターと対応した。国際シンポジウムでは、17年度は北海道大学への研究者の招聘、18年度はロシア極東農業大学への派遣、さらに会場借上げ、通訳に配慮を受け、出版でも多くの協力を得た。シベリアでの野外調査、研究者交流による出張では、個人的には巨額の立替払いが生じたが、その処理の迅速化に格段の配慮を受けた。

共同研究

17年度、18年度ともに、日本、ドイツのグループはそれぞれロシアの独自の研究サイトでの観測を続けた。日本側は17年度には延べ12名が、18年度には延べ11名がヤクーツク、ツラで温室効果ガス発生、土壌中の窒素動態、河川水質、窒素固定菌に関する調査を行った。17年度には延べ3名が凍土中の微生物活性の測定、温室効果ガス放出の計測、土壌中の有機物の移動、河川への流出に関する情報交換、リモートセンシングの共同研究の情報交換のためにドイツの研究機関を訪問した。18年度は主にメールで情報交換や相談を行い、その分の資金は研究者交流に回しヤクーツク、イガルカでのエクスカッションを実施した。北海道大学、酪農学園大学の研究者は、ヤクーツクのサイトを担当し、森林総研、日本大学がツラを担当した。ドイツグループはイガルカのサイトで研究を実施した。首都大学東京の研究者は、気温推定モデルを用いたシベリア気温分布の作成などを行い、ホームページに掲載した。これらのデータを地理情報化するため、東京農工大、北大、森林総研、ドイツの研究者がリモートセンシングにより土地被覆区分を行った。これらの成果は、17年度のシンポジウムでも発表され、18年度には専門誌へ投稿、掲載されてきている。シベリアタイガの環境変動の引き金は火災と森林伐採による森林攪乱であり、温室効果ガス発生、生態系の炭素窒素循環、河川への水と栄養塩の流出へ大きな影響を与える。18年度のロシア側の研究成果に基づくと、森林影響は攪乱後の降雨量が多い場合に10年以内に現れる可能性が高く、数千年つづくと考えられ、基本的には森林の回復がどのように起こるかが鍵であり、それには地形が強く影響すると見られる。

セミナー

17年度は北海道大学学術交流会館において国際シンポジウム「シベリア永久凍土地帯の環境変動の兆候」を開催した。シンポジウムではドイツ人4名、ロシア人4名の発表を含む全39題(口頭33題、ポスター6題)が発表された。参加者は71名であった。シンポジウムでは、これまでの成果に基づき、シベリア永久凍土地帯における大規模伐採、火災による森林攪乱に伴い生じる環境変動のメカニズムの検討を以下の6つの観点から行った。1)温室効果ガス発生、2)シベリア生態系における炭素と窒素の動態、3)森林管理、4)シベリア生態系における微生物活動、5)永久凍土の動態、6)地理情報。論文集は北大図書刊行会から刊行した。この議論のなかで、ドイツと日本の双方の研究サイトの比較が行われ、植生、地形、永久凍土の状態が異なり、攪乱の影響に違いがあることが確認された。18年度には、お互いの研究サイトを訪問し、より明瞭な比較を行うために、エクスカージョンを行い、また、シベリア全体の広域評価を目指して、永久凍土の南限との比較も行うために、アムール州ブラゴベシュンスクの研究グループの参加をお願いした。18年度はブラゴベシュンスクの極東農業大学で国際シンポジウム「東アジアの針広混交林の自然および人為的攪乱の後の再生と動態」を、ドイツ人2名、韓国人2名、日本人6名、ロシア人13名を含む全23題50名の参加のもと開催した。会議では、森林再生と動態、物質循環と土壌変化、物質の貯留と移動、生物多様性について検討された。永久凍土と森林動態、物質循環の関係はほとんど認められず、基本的に植物群落の再生と火災の頻度の関係が林相に大きな影響を与えていた。森林の遷移の基本構造に永久凍土の影響が関わっていると理解される。今後も各サイトでの検討を重ね、問題を整理する必要を認めた。

研究者交流

1年目は、ドイツ側の来日、日本側のドイツへの訪問により、双方の研究室、研究状況の情報交換を中心に一般交流を行った。一般交流により、メンバー間の本事業に対する共通認識が生まれ、個別グループによる共同研究の申請、若手研究者のドイツへの招聘の申請など、次年度にむけた取り組みが計画された。ただし、今のところ、いずれも採択には至っていない。これは、若手メンバーのシベリア関係の業績や、ドイツ側とのコネクションが十分でないからであると推察される。本事業での成果を早急に論文にして評価を確立するよう心がけ、引き続き申請を続ける予定である。

2年目には、エクスカージョンを開催することにより、シベリアにおける双方の研究サイトを訪問し、意見交換を行った。このことから、お互いのサイトが、想像していた以上に異なっていることが良く理解され、一般交流での会議やセミナーでの研究情報の交換をさらに充実させるものとなった。エクスカージョンには準備に時間がかかり、飛行機がキャンセルされたりするなど思わぬアクシデントがあり、敬遠しがちであるが、一緒に数週間を過ごし、同じ現地を見ながら、研究結果を検討することは、野外研究をよりレベルアップさせるものと思われ、今後も企画したいと考えている。ドイツ側から、若手研究者の国際永久凍土学での発表を進められ、大学院生が発表を行ったところ期せずして優秀若手研究者賞を得た。本人とともに、メンバーへの励みになったことは言うまでもない。