

日中韓フォーサイト事業 平成20年度 実施報告書

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	北海道大学
中国側拠点機関：	中国科学院 地理科学・資源研究所
韓国側拠点機関：	延世大学

2. 研究交流課題名

(和文)：東アジア陸域生態系における炭素動態の定量化のための日中韓研究ネットワークの構築

(交流分野：気候変動)

(英文)：CarboEastAsia: Capacity building among ChinaFLUX, JapanFlux and KoFlux to cope with climate change protocols by synthesizing measurement, theory and modeling in quantifying and understanding of carbon fluxes and storages in East Asia

(交流分野：Climate Change)

研究交流課題に係るホームページ：[http:// http://www.carboeastasia.org/index.html](http://http://www.carboeastasia.org/index.html)

3. 開始年度

平成19年度（2年目）

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：北海道大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：大学院農学研究院・院長・服部昭仁

研究代表者（所属部局・職・氏名）：大学院農学研究院・教授・平野高司

協力機関：国立環境研究所地球環境研究センター

事務組織：学術国際部国際企画課・農学事務部

相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。）

(1) 中国側実施組織

拠点機関：(英文) Institute of Geographical Science and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences

(和文) 中国科学院 地理科学・資源研究所

研究代表者（所属部局・職・氏名）：(英文) Synthesis Research Center for Chinese Ecosystem

(2) 韓国側実施組織

拠点機関：(英文) Yonsei University

(和文) 延世大学

研究代表者(所属部局・職・氏名)：(英文) College of Science · Professor · Joon Kim

5. 全期間を通じた研究交流目標

1. 様々な陸域生態系における炭素循環を駆動する重要なメカニズムを特定する。
2. 炭素シンク／ソースの分布，およびそれらの時空間変動特性と不確実性を定量化する。
3. 機能タイプ別に分類した植生の空間分布，炭素同化プロセス，および植生タイプと炭素循環の関係を明らかにする。
4. 東アジアの陸域生態系に適した新世代の炭素収支モデルを開発する。
5. 陸域生態系の炭素循環に与える気候変動と土地利用変化の影響を定量的に評価する。
6. 東アジアの地域 (regional) スケールでの炭素交換量 (フラックス) と炭素蓄積量 (プール) を推定するために，野外観測，大規模操作実験およびモデルの統合化により信頼性の高いデータセットを構築する。
7. 陸域生態系による炭素固定能力に関する科学的な見識を明らかにし，炭素排出削減に関する政策的な提言を行う。
8. 全球炭素収支に対する東アジアの陸域生態系の寄与を定量化する。

6. 平成20年度研究交流目標

平成20年度には，地上観測データベースの本格運用を開始し，目標に掲げた1～4のテーマを中心とした国際共同研究を進める。具体的な研究内容および分担などは，各国から提案された研究プロポーザルに基づいて組織された研究グループで決定し，11月に予定しているセミナー・研究集会（韓国で開催）において研究内容の発表を行い，年内あるいは年度内を目途に学術誌に投稿できる形にまとめる。また，1月あるいは2月に日本でワークショップを開催し，目標5～8のテーマの研究内容に関する議論を行い，本交流事業の取りまとめの方向性を決定すると共に具体的な作業を開始する。なお，若手研究者のスキルアップや最新情報の交換などを目的に，7月に国際共同野外実験（フィールドキャンペーン）を日本（富士吉田市の予定）で行う。またウェブサイトを充実させ，研究交流の効率化を図ると共に情報交換や議論を活発化させる。

7. 平成20年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めて下さい。)

7-1 研究協力体制の構築状況

日中韓3ヶ国の代表者は、日常的に電子メールを通じて本事業に関する情報交換を行うとともに、国際会議などで顔を合わせる機会もあり、研究に関する打ち合わせを行った。また、ソウル(2008年11月)とつくば(2009年2月)において、研究運営に関する代表者会議を行った。さらに、日中韓の国内研究ネットワーク(ChinaFlux, KoFlux, JapanFlux)の事務局を通じて、全ての参加研究者間での情報の共有化を進めている。

日本国内においては、2008年5月に開催されたJpGU(日本地球惑星科学連合)2008年大会において、高木と平野が共同で本事業に関連したスペシャルセッション(北東ユーラシアの炭素・水循環におけるカラマツ林の役割)を企画し、13件の研究発表を得るとともに、カラマツ林に関する研究協力体制を築いた。また、8月と1月に地上観測のネットワーク化および統合解析の研究グループがつくばで、1月に生態系モデルおよび広域化の研究グループが東京でそれぞれ議論を行い、国際共同研究に向けた課題の整理を行った。これらの議論をもとに、2月につくばで開催したワークショップにおいて、日本側が主導して日中韓の研究協力体制を強化した。

日本側が中心になって3ヶ国の地上観測データの収集を行い、データベースを構築し、6月に本格運用を開始した。このデータベースは本事業のコアとなるものであり、現在のところ利用が参加研究者に限定されているが、将来的には生態系モデルの出力なども加えて、広く一般公開したいと考えている。

7-2 学術面の成果

昨年度に開催した第1回ワークショップ(ソウル)で認められた約30件の研究を実施した。それらの研究は、東アジアの様々な陸域生態系(亜熱帯林、温帯林、北方林、水田、畑、草地など)の炭素・水収支や炭素・水循環を対象としており、渦相関法やチャンバー法で得られたフラックスデータを用いて各観測サイトの特徴を解析したもの、地上観測データベースを利用して複数サイトを統合的に解析したもの、生態系モデルやインバース(逆解析)モデルを用いて広域評価したものなどが含まれる。研究の中では、地形、気候変動(干ばつなど)、環境攪乱(放牧など)などが生態系の炭素収支に与える影響や、様々な生態系モデルの比較などが扱われている。

各研究の進捗状況が2008年11月にソウルで実施した第2回セミナー(研究集会を兼ねて実施)で報告された(<http://asiaflux.yonsei.kr/ws2008/>)。日本側からの発表は9件であった。さらに、2009年2月18日~20日に、つくば市で共同研究に関する第2回ワークショップを開催した。参加者は、中国8名、韓国12名、日本12名の計32名であった。23件の研究発表が行われ、地上観測データの品質管理の重要性、生態系機能の気候変動や

環境攪乱に対する応答、生態系モデルの相互比較などについて、活発な議論が行われた。地上観測のネットワーク化および統合解析の研究グループ（日本側代表：三枝）と生態系モデルおよび広域化の研究グループ（日本側代表：市井）で、それぞれ今後（来年度以降）の研究の発展に向けた議論を行った。4時間以上にわたる議論の結果を受けて、共同利用のためのデータベースの拡充と、新たな研究プロポーザルの募集を行うことが決定した。なお、本ワークショップの内容は、AsiaFlux Newsletter 第 28 号 (http://asiaflux.yonsei.kr/newsletter/AsiaFlux_Newsletter_28.pdf) に掲載されている。

若手研究者のスキルアップや野外観測に関する最新情報の交換を目的として、2008 年 7 月 7 日～12 日に国立環境研究所が運営している富士北麓フラックス観測サイト（富士吉田市のカラマツ林）を主会場として、第 1 回国際共同野外実験（フィールドキャンペーン）を開催した。参加者は約 40 名で、1) フラックス解析プログラムの日中韓相互比較、2) 多面的アプローチによる森林生態系葉面積指数（LAI）の比較観測、3) 多面的アプローチによる土壌呼吸の集中観測、4) 陸域炭素収支観測に関する新技術の報告、を行った。フィールドキャンペーンの内容については、国立環境研究所地球環境研究センターニュース第 19 巻 7 号 (<http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/c-news/vol19-7/vol19-7.pdf>) で紹介されている。

現在、本事業の研究成果を国際誌 (Biogeosciences) の特集号 (Carbon flux of terrestrial ecosystems in East Asia) として発表する準備を進めている。日中韓 3 ヶ国の研究代表者が編集を担当し、来年度中の刊行を目指している。

7-3 若手研究者養成

ソウルのセミナーにおいて、米国、ドイツ、オーストラリアから著名な研究者を招へいし、基調講演を依頼した。また講演後に、講師と日中韓の若手研究者による懇談会を企画した。講師の選定なども含むセミナーの企画・運営にも若手研究者を積極的に登用した。これらの講演および懇談会により、若手研究者は最新の情報および知見を得ることができ、研究能力の向上に貢献できたと考える。また、フィールドツアーとしてソウル近郊の観測サイトを訪問する機会を設け、野外観測に関する説明会を実施した。

つくばのワークショップでは、福島大の市井による「生態系モデルにおける地上データの利用」に関する講習会（チュートリアル）を実施し、若手研究者を中心に約 20 名の参加を得た。この講習会では、様々な形態のデータ（地上観測データ、生態学的データ、衛星画像、モデル出力など）を効果的に処理し、いかに意味のある結果を導くのか、という実習を半日かけて行った。わかりやすく有意義な実習であったと、特に中国、韓国の若手研究者に大変好評であった。

富士吉田で 6 日間にわたって実施したフィールドキャンペーンでは、多面的アプローチによる比較観測を行ったが、若手研究者に対して、現地で詳細な説明を行った。また雨天

時などに、主に若手研究者を対象としたセミナーを実施した。日本側参加者の平野、宮田、梁、三枝、高木、平田、谷、高橋、武田、玉井が講師を務め、野外観測方法、データ解析方法、日本の研究グループの活動などについて講演を行った。

7-4 社会貢献

ウェブサイトを通じて活動の広報を行うとともに、学会、シンポジウムなどの機会に、活動の紹介を行った。また、ソウルで AsiaFlux と共催で行ったセミナー・研究発表会では、韓国国内向けにプレス発表を行った。

日本国内では、日本農業気象学会シンポジウム（つくば、11月）、日本農業気象学会北海道支部・東北支部合同大会シンポジウム（函館、11月）、日本農業気象学会オーガナイズドセッション（3月、郡山）などで、活動の紹介を行った。

7-5 今後の課題・問題点

現在、本事業の内容を学術誌（Biogeosciences）の特集号として出版する予定で、各論文の準備を進めている。また、来年度における研究の発展に向けて、共同研究を効率的に行うためのデータベースの拡充作業を行うとともに、新たな研究プロポーザルの募集を進めつつある。今後は、3ヶ国の研究参加者がより密な連絡、情報交換を行い、残り1年と少しの期間で実りある成果を出せるように一層の努力が必要である。ただ、2年近くの間共同研究の結果として、しっかりとした研究ネットワークが構築されると共に、若手研究者の実力も向上してきていると思われる。研究者間での自発的な共同研究が生まれる環境は整備されてきたと考える。しかし、「社会貢献」の面では活動が不十分であり、日本側だけでなく、3ヶ国で対応していかなければならない。

7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成20年度論文総数 12本

うち、相手国参加研究者との共著 2本

うち、本事業が JSPS の出資によることが明記されているもの 1本

(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入して下さい。)

8. 平成20年度研究交流実績概要

8-1 共同研究

地上観測データベースの運用を開始し、目標1~4のテーマを中心とした国際共同研究を本格的に開始した。これらの共同研究に関しては、第2回セミナー（研究集会を兼ねて実

施)で報告された。現在、本事業の研究成果を国際誌の特集号として発表する準備を進めている。日中韓 3ヶ国の研究代表者が編集を担当し、来年度中の刊行を目指している。24件の研究が投稿される予定であり、今年度内に原稿を作成し、順次、投稿する予定である。なお、2009年2月18日～20日に、つくば市で共同研究に関する第2回ワークショップを開催した。参加者は、中国8名、韓国12名、日本12名の計32名で、特集号に論文を投稿予定中の研究を中心とした23件の研究発表が行われ、活発な議論が行われた。また、ワークショップの開催中に、上記の地上観測研究グループ(観測データ提供者)とモデル研究グループ(観測データ利用者)の相互理解を深めるために、福島大の市井による「生態系モデルにおける地上データの利用」に関する講習会を実施した。この講習会は、本事業への参加研究者以外の学生にも開放し、約20名の参加を得た。

若手研究者のスキルアップや野外観測に関する最新情報の交換などを目的として、国立環境研究所が運営している富士北麓フラックス観測サイト(富士吉田市のカラマツ林)で2008年7月7日～12日に第1回国際共同野外実験(フィールドキャンペーン)を開催し、約40名の参加を得た。

国内での研究活動に関しては、JpGU(日本地球惑星科学連合)2008年大会および日本農業気象学会2009年大会においてスペシャルセッションを企画し、本事業の広報活動を行った。その他にも、2008年11月の日本気象学会、2009年3月の日本生態学会の全国大会において、それぞれ成果発表を行うとともに、情報収集を行った。また、つくばで8月と1月に、また東京で1月に、共同研究の打ち合わせを行った。

8-2 セミナー

平成20年11月17日～11月19日に韓国プレスセンター(ソウル)において、第2回目のセミナー(東アジアにおける炭素交換(フラックス)および炭素蓄積の理解と定量化)を行った。本セミナーでは、共同研究に関する情報と知見の共有化、および3カ国の若手研究者の研究能力の向上を目的に、AsiaFluxワークショップ(研究集会)の中で講演会および研究集会を行った(AsiaFluxとの共催)。講演会では、米国、ドイツおよびオーストラリアの4名の研究者による講演を企画した。また、CarboEastAsia特別セッションを設け、研究成果の発表および議論のための研究集会を開催した。3ヶ国から21件の発表があったが、日本側からの発表は9件(高木、町村、玉井、三枝、平田、梁、市井、植山、谷)であった。平野、宮田、高橋は、研究集会の議論に参加するとともに、本事業の運営に関する会議に参加した。

セミナーにおける講演と講演後に企画した講演者を囲んでの懇談会により、最新の情報および知見を得ることができ、若手研究者の能力向上に大きく貢献できたと考える。また、研究集会での議論を通じた活発な情報交換により、研究課題の問題点や方向性などを整理することができ、今後の共同研究の進展に大きく貢献できた。

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

岐阜大学流域圏科学研究センターを訪問し、村岡教授と情報交換等を行う予定であったが、シンポジウムや講演会などで面会する機会が何回かあったため、本年度は岐阜大学を訪問することがなかった。

9. 平成20年度研究交流実績総人数・人日数

9-1 相手国との交流実績

（単位：人／人日）

派遣先		日本	中国	韓国	合計
派遣元					
日本	実施計画		5/15	20/60	25/75
	実績		0/0	12/51	12/51
中国	実施計画	15/75		(20/60)	15/75
	実績	17/99		(19/85)	17/99
韓国	実施計画	15/75	(5/15)		15/75
	実績	20/100	(0/0)		20/100
合計	実施計画	30/150	5/15	20/60	55/225
	実績	37/199	0/0	12/51	49/250

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。（なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。）

※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。（合計欄は（ ）をのぞいた人・日数としてください。）

9-2 国内での交流実績

実施計画	実績
50/200 (人／人日)	42/124 (人／人日)

10. 平成20年度研究交流実績状況

10-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成19年度	研究終了年度	平成22年度	
研究課題名	(和文) 東アジア陸域生態系の炭素循環および炭素蓄積に関する統合解析研究					
	(英文) Synthesis analyses of carbon fluxes and storages in East Asia					
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 平野高司・北海道大学大学院農学研究院・教授					
	(英文) Takashi Hirano・Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University・Professor					
相手国側代表者 氏名・所属・職	<中国側> Guirui Yu・Synthesis Research Center for Chinese Ecosystem Research Network, Institute of Geographical Science and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences・Director <韓国側> Joon Kim・College of Science, Yonsei University・Professor					
交流人数 (※日本側予算によらない交流(中国—韓国間の交流)についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流					
	派遣先		日本	中国	韓国	計
	派遣元		(人/人日)	(人/人日)	(人/人日)	(人/人日)
	日本	実施計画		5/15	2/6	7/21
		実績		0/0	3/13	3/13
	中国	実施計画	15/75		(2/6)	15/75
		実績	17/99		(0/0)	17/99
	韓国	実施計画	15/75	(5/15)		15/75
		実績	20/100	(0/0)		20/100
	合計	実施計画	30/150	5/15	2/6	37/171
実績		37/199	0/0	3/13	40/212	
		② 国内での交流 42/124 人/人日				
20年度の研究 交流活動及び成果	地上観測データベースの本格運用を開始し、目標1~4のテーマを中心とした国際共同研究を本格的に開始した。昨年度に開催した第1回ワークショップ(ソウル)で認められた約30件の研究を実施した。それらの進捗状況が2008年11月に実施した第2回セミナー(研究集会を兼ねて実施)で報告された。2009年2月に、つくば市で共同研究に関する第2回ワークショップを開催した。23件の研究発表が行われ、活発な議論が行われた。また、地上観測のネットワーク化および統合解析の研究グループと生態系モデルおよび広域化の研究グループで、それぞれ、今後の研究の発展に向けた議論を行った。それらの議論の結果を受けて、共					

<p>同利用のためのデータベースの拡充し、新たな研究プロポーザルの募集を行うことが決定した。</p> <p>若手研究者のスキルアップや最新情報の交換などを目的として、2008年7月に富士北麓フラックス観測サイト（富士吉田市のカラマツ林）で第1回国際共同野外実験（フィールドキャンペーン）を開催した。参加者は約40名で、1) フラックス解析プログラムの相互比較、2) 多面的アプローチによる森林生態系葉面積指数（LAI）の比較観測、3) 多面的アプローチによる土壌呼吸の集中観測、4) 陸域炭素収支観測に関する新技術の報告、を行った。</p> <p>国内での研究活動に関しては、2008年5月のJpGU（日本地球惑星科学連合）2008年大会において、スペシャルセッション（北東ユーラシアの炭素・水循環におけるカラマツ林の役割）を企画した。また、2009年3月に開催された日本農業気象学会全国大会では、本事業を冠したスペシャルセッション（CarboEastAsia：多面的アプローチによる陸域生態系炭素循環の解明）を企画し、本事業の広報活動を行った。さらに、つくばで8月と1月に、また東京で1月に、それぞれテーマごとの研究者が集まり、共同研究の打ち合わせを行った。</p>	
日本側参加者数	
29 名	1 4 - 1（日本側参加者リストを参照）
中国側参加者数	
23 名	1 4 - 2（中国側参加研究者リストを参照）
韓国側参加者数	
31 名	1 4 - 3（韓国側参加研究者リストを参照）

10-2 セミナー

—実施したセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-1		
セミナー名	(和文) JSPS 日中韓フォーサイト事業東アジアにおける炭素交換(フラックス) および炭素蓄積の理解と定量化		
	(英文) JSPS A3 Foresight Program CarboEastAsia: Quantification & understanding of carbon flux and storages in East Asia		
開催時期	平成20年11月17日 ~ 平成20年11月19日 (3日間)		
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 韓国, ソウル, 韓国プレスセンター		
	(英文) Korea, Seoul, Press Center		
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 高木健太郎・北海道大学北方生物圏フィールド科学センター・助教		
	(英文) Kentaro Takagi, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, Assistant Professor		
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	Joon Kim, Yonsei University, Professor		
参加者数	①日中韓フォーサイト事業の経費を受けて参加した人数・人日数 (その内、共同研究経費により支給したものについては、カッコ内にも記入のこと)		計
	日本側参加者	12/51 (3/13) 人/人日	31/136 (3/13) 人/人日
	中国側参加者	19/85 (0/0) 人/人日	
	韓国側参加者	0/0 (0/0) 人/人日	
	②本事業の経費の支給を受けずに参加した人数		計
	日本側参加者	1 人	32 人
	中国側参加者	0 人	
	韓国側参加者	31 人	
	①と②の合計人数		63 人
セミナー開催の目的	共同研究に関する情報および知見の共有化, 国際的な人的交流, 若手研究者の研究能力の向上, などを目的として, セミナーを開催する。また同時に, 研究成果の発表および議論のための研究集会を開催する。		

<p>セミナーの成果</p>	<p>AsiaFlux ワークショップ (研究集会) の中でセミナーおよび研究集会を行った (AsiaFlux との共催)。セミナーとしては、4名の著名な研究者による講演を企画した。講演の内容は、1) 国際的な観測ネットワーク (FLUXNET) を利用した研究成果、2) 気候変動が湿地生態系の炭素収支に与える影響、3) データベースを利用した地表面過程のモデル化、4) 生態系管理における観測ネットワークの重要性、であった。これらの内容は、本事業と深く関係したものであり、セミナーを通じて共同研究を進めていくための重要な情報および知見を得ることができた。また、CarboEastAsia 特別セッションを設け、研究成果の発表および議論のための研究集会を開催した。このセッションでは日中韓3ヶ国から21件の発表があったが、日本側からの発表は9件 (高木, 町村, 玉井, 三枝, 平田, 梁, 市井, 植山, 谷) であった。平野, 宮田, 高橋は、研究集会の議論に参加するとともに、本事業の運営に関する会議に参加した。研究集会を通じて、共同研究に関する情報および知見の共有化を進めることができた。</p> <p>セミナーにおける講演と講演後に企画した講演者を囲んでの懇談会により、若手研究者の能力向上に貢献できたと考える。また、研究集会での議論を通じた活発な情報交換により、研究課題の問題点や方向性などを整理することができ、今後の共同研究の進展に大きく貢献できた。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>「セミナーと研究集会」に関するワークグループ (日本側代表: 高木) が中心となって企画を行い、本年度の実施国である韓国側の参加者とともに運営を行った。ワークグループのメンバーには若手研究者が含まれており、セミナーの企画および運営には若手研究者の意向が十分に組み込まれている。</p>	
<p>開催経費 分担内容 と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容: 国内旅費, 海外航空券など 金額: 580,000 円</p>
	<p>中国側</p>	<p>内容: 国内旅費, 海外航空券など 金額: 780,000 円</p>
	<p>韓国側</p>	<p>内容: 会場費, 資料印刷費, 講師招聘費, 国内旅費など 金額: 2,430,000 円</p>

10-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

① 相手国との交流

（単位：人／人日）

派遣先 派遣元		日本	中国	韓国	計
		日本		0/0	0/0
	実施計画		0/0	0/0	0/0
	実績		0/0	0/0	0/0
中国		0/0		0/0	0/0
	実施計画	0/0		0/0	0/0
	実績	0/0		0/0	0/0
韓国		0/0	0/0		0/0
	実施計画	0/0	0/0		0/0
	実績	0/0	0/0		0/0
合計		0/0	0/0	0/0	0/0
	実施計画	0/0	0/0	0/0	0/0
	実績	0/0	0/0	0/0	0/0
② 国内での交流		0/0 人／人日			

1 1. 平成20年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	2,332,560	
	外国旅費	3,688,180	
	謝金	333,016	
	備品・消耗品購入費	1,329,506	
	その他経費	910,633	
	外国旅費・謝金に係る消費税	56,105	
	計	8,650,000	
委託手数料		865,000	
合 計		9,515,000	

1 2. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数 (人/人日)
第1四半期	2,429,715	0/0
第2四半期	971,122	17/119
第3四半期	1,120,970	12/51
第4四半期	4,128,193	20/80
計	8,650,000	49/250

13. 平成20年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	中国	韓国
平成20年度使用額 (単位：円相当)	8,760,000 円相当	7,000,000 円相当

※ 交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額を、日本円に換算して記入してください。