

平成 21 年 5 月 25 日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19510002  
 研究課題名（和文） 陸域システム持続性の評価と予測のための学際ネットワーク形成と統合解析  
 研究課題名（英文） Inter-disciplinary networking and analysis for evaluation and prediction of sustainability of terrestrial systems

## 研究代表者

甲山 隆司（KOHYAMA TAKASHI）  
 北海道大学・大学院地球環境科学研究所・教授  
 研究者番号：60178233

研究成果の概要：急激に進行する温暖化と土地利用変化が、陸域システムに与える影響を統合的に評価する目的で、生態系科学と土地利用科学双方にまたがる研究連絡ネットワークを構築した。GLP 札幌拠点オフィスネットワークの情報収集と発信に活用した。本研究ネットワークからの情報を国内向けおよび国外向けに札幌オフィスから発信し、国際的な研究ネットワークの連携を強化した。国際サマースクールや国際シンポジウムを開催し、アジアをターゲットとする共同研究を発足させた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：総合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：①地球環境科学 ②地理情報システム ③生態系修復・整備 ④地球観測 ⑤環境分析

## 1. 研究開始当初の背景

この半世紀ほどの間に、全地球規模の多岐にわたる環境急変はつまびらかとなり、学際的な対処が喫緊の課題となってきた。この課題に対応して、国際科学会議（ICSU）のもとに、4 国際共同研究計画（WCRP, IGBP, IHDP, DIVERSITAS）が組織され、それらの下

で多くの国際中核プロジェクトが遂行されている。これらプロジェクトの成果は、気候変化に関する政府間パネル IPCC の基盤をなしており、今後ますますの分野横断的・統合的なプロジェクト推進が要請されている。我が国における国際的地球環境研究の推進に関わる取り組みは、日本学術会議を

窓口として、研究者レベルで個別には参加しているものの、国際事務局の招致によるプロジェクトの率先した遂行の面では立ち後れてきた。そのため、さらなる国際的なリーダーシップの発揮が重要な課題であった。

全球陸域研究計画（The Global Land Project : GLP）は、IGBP 第1期フェーズで行われたGCTE(Global Change in Terrestrial Ecosystem: 2003年終了)と、IGBP\_IHDP(International Human Dimension Program)連携コアプロジェクトであるLUCC(Land Use and Land Cover Change: 2005年終了)が発展的に統合した国際研究計画であり、2004年から開始したIGBP(International Geosphere Biosphere Project)第二期フェーズのコアプロジェクトの一つである。この国際研究計画は、陸域を人間-自然相互作用系ととらえ、グローバル化など人間社会の問題が気候変化や土地利用を介していかに生態系サービスや地域・地球環境に影響を及ぼすかを調べるとともに、その人間社会システムへのフィードバックを明らかにすることで、IPCCや各国政策決定における科学的基盤を提供することを目的としている。

これまで、GCTEにおいては我が国から提案したコアリサーチTEMA(Terrestrial Ecosystem Monsoon Asia)や文科省特定研究「陸域生態系の地球環境変化に対する応答(1997-2002)」(和田英太郎代表)などを通じて研究計画に積極的に参画し、その成果はGCTEのFinal Reportに多く盛り込まれている。また、LUCCにおいてはFocus Chair(柴崎亮介)やIGU(国際地理学会)のCommission代表(氷見山幸夫)を努めるなど、我が国の研究者が指導的な役割を担ってきた。

IGBPとIHDPは、2005年に、合同で国際中核プロジェクトのグローバル・ランド・プロジェクト(GLP)の開始を決定した。陸域で進行する諸過程の解明は、生態系の環境応答と人間社会の土地利用変化を結合した、新しい文理融合型の統合研究の進展に待つところが大きい。GLPの推進には、多面的な課題の解明のために、国際本部とともに複数の拠点オフィスを設置して当たることが計画された。2006年の第一回GLP科学実施委員会において、第1号の拠点オフィスとして、日本に陸域システムの脆弱性と持続可能性(vulnerability and sustainability)を扱う拠点オフィスを設置することを、杉本敦子(日本GLP推進室事務局長、当時)と占部城太郎(SSC-GLP、当時)が提案した。以上の背景に基づき、2006年より北海道大学にGLPの国際拠点オフィスを設置し、同年11月には、GLP札幌事務局長として、Ademola Braimohを特任准教授が着任し、我が国におけるGLP研究の強化と国際情報発信が推進できる体制が整った。

## 2. 研究の目的

地球環境変化や人間活動による生態系の変化、物質循環系の変化や生態系サービスの低下など、個別の研究プロジェクトではすでに多くの研究成果が発表されてきた。しかしながら、このような重要な科学的成果が政策担当者の意志決定に活用されるためには、それらの変化が実際に人間社会にどのような影響を及ぼす可能性があるかを科学的に示す必要がある。GLPはまさしくこのような双方向性をもつプロジェクトである。我が国においては自然と人間の双方を対象としたプロジェクト研究が数多く行われているが、学問分野が多岐にわたっているため、研究費の助成機関などが異なり、それ

ぞれ個別的な展開となっているのが現状である。一方、GLP は、地理、経済、生態学、物質循環、空間情報など、これまで殆ど接触のなかった専門家集団を結集して推進して行く必要があるプロジェクトである。GLP 札幌拠点オフィスは、個別の研究活動を組織化し、GLP としての成果を率先して世界に配信して GLP を推進するとともに、我が国の国際的プレゼンスを強化する上でも重要な役割を担うと期待される。そこで、本研究は、関連する我が国の先行研究の組織化を図り、分野間での研究者交流を介して人間-自然相互作用系の諸問題を議論し、関連学会と連携をとりながら我が国に相応しい GLP 研究推進のための研究体制をつくることを目的とする。

社会科学系の研究と自然科学系の研究の融合は、我が国における GLP の重要課題であるとともに、GLP 国際組織の重要課題でもある。我が国における融合・統合型の GLP 研究推進の基盤を整備し、札幌拠点オフィスから国際組織に発信して、GLP 研究実施に向けての初期の段階から我が国がイニシアティブをとって進め、国際的なプレゼンスを確立する。

### 3. 研究の方法

我が国の IGBP-GCTE-TEMA と IHDP-LUCC 双方の研究者を核に、研究連絡会議を設置する。先行プロジェクトのうち、LUCC 側は地理学、社会科学系の研究者が多く、土地利用変化の検出およびそれが社会に引き起こしつつある問題が比較的明確になっている。一方、IGBP-GCTE-TEMA 側は物質循環、生物地球化学、生態学などを専門とする研究者が多い。研究連絡会では双方の研究者を集め、日本および東アジア地域において GLP として取り組むべき課題を抽出する。さらに、IGBP-

TEMA および LUCC 以外から、GLP を推進するにあたり協力すべき先行プロジェクトの連携を強化する。研究連絡会議によって、まず関連プロジェクトのリストアップを行い、今後の GLP 推進に協力を要請する。

また、研究連絡会での議論に基づき、GLP 札幌拠点オフィスが主催して、国際的な公開シンポジウムおよび国際研修コースを実施する。また、GLP 札幌拠点オフィスはウェブページを整備し、情報の収集と発信を推進する。また、関連する国際研究計画の国際会議に分担者を派遣し、国際的動向を探るとともに、我が国における GLP への取り組みを紹介し、国際ネットワークの強化を図る。

### 4. 研究成果

#### [研究連絡と会議の実施]

急激に進行する温暖化と土地利用変化が、陸域システムに与える影響を統合的に評価する目的で、生態系科学と土地利用科学双方にまたがる本メンバーを核に、研究連絡ネットワークを構築した。このネットワークにより、日本および東アジア地域において GLP として取り組むべき課題を議論するとともに、専門の異なる研究者間の交流を進め、地理学、土地利用、農業経済学、生態系機能、生物多様性、物質循環の視点から、協力して取り組むべき地域や課題を議論した。本メンバーによって構成される日本 GLP 委員会を、日本学術会議の IGBP・WCRP 合同分科会（環境学委員会・地球惑星科学委員会所管）のもとに組織し、2008 年 3 月に開催した。また、2008 年 10 月より第 21 期となった日本学術会議の IGBP・WCRP 合同分科会（環境学委員会・地球惑星科学委員会所管）において、日本 GLP 委員会を組織し（氷見山幸夫委員長）、2009 年 1 月 15

日に開催した。現在、GLP 国内公開シンポジウムを、2009 年 10 月 3 日に開催する計画である。

#### [GLP 活動の推進]

GLP 札幌拠点オフィスをベースに、ネットワークの情報収集と発信に活用した。本研究ネットワークからの情報を国内向けおよび国外向けに札幌オフィスから発信するとともに、英文ウェブページを整備し (<http://www.glp.hokudai.ac.jp/>)、関連するプロジェクトを含めた情報交換を活性化させた。さらに、GLP 科学実施委員会をはじめとする、関連国際研究計画の国際会議に分担者を派遣し、国際的動向を探るとともに、我が国における GLP への取り組みを紹介し、国際的な研究ネットワークの連携を強化した。2008 年 5 月の IGBP コンgress (ケープタウン) と、2009 年 4 月の IGBP 第 24 回科学委員会 (小樽) において、GLP 札幌拠点オフィスから Ademola Braimoh を、SSC として柴田英昭を派遣し、我が国の活動を紹介した。GLP 札幌拠点オフィスでは、国立地球環境研究所の複数のプロジェクトなど、日本がリードする大型プロジェクトを国際 GLP の研究活動として登録するとともに、札幌拠点オフィスが国際助成経費を獲得して、日本、中国、タイ、インドネシアの研究者と協力してアジアにおける生態系サービス評価 (ECOSMAG) の研究を発足させた。この学際的な共同研究では、生態系サービスの解析とマッピングのための手法を開発し、生態系保全の動機となる要因を見出すことを目的としている (<http://www.glp.hokudai.ac.jp/ecosmag>)。さらに同オフィスは、釧路湿原の生態系サービス価値に対する土地利用の影響についてモデル研究を開始した。湿原生態系

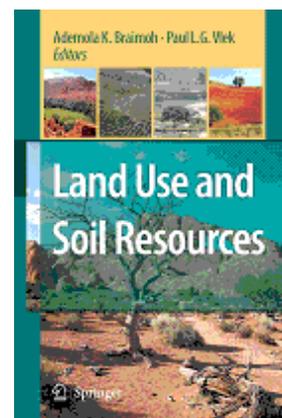
サービスの評価係数を引き出すために、データを収集し解析を行って、生物多様性の維持に影響する要因の特定と、多様なステークホルダーによる公正な評価を取り入れた政策提案を行っている。

#### [シンポジウム等の開催]

陸域システムの予測モデリングに関わる国際サマーコースを 2007 年 8 月に実施した。このコースには、アフリカ・アジア・ヨーロッパおよびアメリカ合衆国から 10 カ国から 24 人が参加して研修と活発な総合討論をおこなった (下図はコース研修の様子)。



また、GLP の Fast-Track Activity として、植生帯境界の温暖化にともなう移動のモデル予測に関する国際ワークショップを、地球環境フロンティア研究センターと共同で 2008 年 3 月に実施した。シンポジウム「陸域システム変化の動態と経路」を 2008 年 6 月に、またワークショップ「アジアにおける生態系サービス管理」を 2008 年 7 月に札幌において開催した。前者の成果は **“Land Use and Soil Resources”** (土地利用と土壌資源) として Springer から刊行した。



後者では、中国・インドネシア・タイを対象とする高地流域管理に関する共同研究の検討を行った。引き続き 2009 年 6 月に北京にて第二回会議を開催予定である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 6 件)

①Agboola J.I. and Braimoh, A.K., Strategic partnership for sustainable management of aquatic resources, *Water Resources Management*, 査読有, In press

②Braimoh, A.K., Agricultural land-use change during economic reforms in Ghana., *Land Use Policy*, 査読有, 26, 2009, 763-771

③Xu, X., Wang, Q. and Shibata, H., Forest structure, productivity and soil properties in a subtropical ever-green broad-leaved forest in Okinawa, Japan., *Journal of Forestry Research*, 査読有, 19(4), 2008, 271-276

④Christopher, S.F., Shibata, H., Ozawa, M., Nakagawa, Y. and Mitchell, M.J, The effect of soil freezing on N cycling: Comparison of two headwater subcatchments with different vegetation and snowpack conditions in the northern Hokkaido Island of Japan., *Biogeochemistry*, 査読有, 88(1), 2008, 15-30

⑤Braimoh, A.K. and Craswell, E.T., Quantitative assessment of Interdisciplinarity in water science programs., *Water Resources Management*, 査読有, 22(4), 2008, 473-484

⑥Nakagawa, Y., Shibata, H., Satoh, F. and Sasa, K., Riparian control on NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, DOC, and dissolved Fe concentrations in mountainous streams, northern Japan., *Limnology*, 査読有, 9, 2008, 195-206

[学会発表] (計 2 件)

①柴田英昭, Nina Ileva, 佐藤冬樹, 上田宏, 天塩川プロジェクト; 流域生態系機能と土地利用変化の関係., 第 56 回日本生態学会盛岡大会, 2009 年 3 月 17~21 日, 岩手県立大学, 盛岡

②Braimoh, A.K., Structural Adjustment and Agricultural Land-Use Change in Ghana., *American Association of Geographers*, 15-19 April, 2008, Boston, MA, USA

[図書] (計 1 件)

Braimoh, A.K. and Vlek, P.L.G. Eds., Springer, *Land Use and Soil Resources*, 2008, pp. 254

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

甲山 隆司 (KOHYAMA TAKASHI)  
北海道大学・大学院地球環境科学研究所・教授

研究者番号: 60178233

##### (2)連携研究者

占部 城太郎 (URABE JOTARO)  
東北大学・生命科学研究科・教授

研究者番号: 50250163

柴崎 亮介 (SHIBAZAKI RYOSUKE)  
東京大学・空間情報科学研究センター・教授

研究者番号: 70206126

氷見山 幸夫 (HIMIYAMA YUKIO)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号: 20142771

近藤 明彦 (KONDO AKIHIKO)

千葉大学・環境リモートセンシング研究センター・教授

研究者番号: 30201495

尾藤 章雄 (BITO AKIO)

山梨大学・教育人間科学部・教授

研究者番号: 40208898

土井 晴洋 (DOI HARUHIRO)

大分大学・教育福祉科学部・教授

研究者番号: 40197992

大崎 満 (OSAKI MITSURU)

北海道大学・農学研究所・教授

研究者番号: 60168903

李 増民 (KI ZOUMIN)

椛山女学園大学・文化情報学部・教授

研究者番号: 20278237

杉本 敦子 (SUGIMOTO ATSUKO)

北海道大学・大学院地球環境科学研究所・教授

研究者番号: 50235892

柴田 英昭 (SHIBATA HIDEAKI)

北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・准教授

研究者番号: 70281798

Ademola K. Braimoh

北海道大学・創成科学共同研究機構・特任准教授

研究者番号: 80526715