

Part 1 共同研究

Part1 プログラムープロジェクト

地球研では、いくつかの研究プロジェクトをプログラムで束ねて有機的につなぐ「プログラムープロジェクト制」によって既存の学問分野や領域を超えた、総合的な研究の展開を図っています。

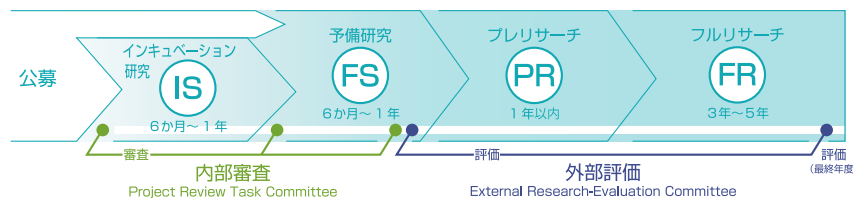
プログラム

プログラムは、実践プログラムとコアプログラムから構成され、プログラムのもとには複数の研究プロジェクトがあります。研究プロジェクトは、プログラムごとに設定された重点課題に沿って研究を実施します。

プロジェクト

実践プロジェクトとコアプロジェクトは地球研内外の評価を経ながら研究を積み重ねていきます。IS（インキュベーション研究 Incubation Studies、実践プロジェクトのみ）、FS（予備研究 Feasibility Studies）、PR（プレリサーチ Pre-Research、実践プロジェクトのみ）、FR（フルリサーチ Full Research）という段階を通じて、研究内容を深化させ、練り上げていきます。

実践プロジェクト



コアプロジェクト



フルリサーチ（FR）

【実践プログラム1】 杉原 薫 環境変動に柔軟に対処しうる社会への転換 P12

人間活動による環境変動（地球温暖化、大気汚染などを含む）と自然災害に、柔軟に対処しうる社会への転換を図るため、具体的な選択肢を提案します。

FR4 甲山 治 熱帯泥炭地域社会再生に向けた国際的研究ハブの構築と未来可能性への地域将来像の提案 P14

FR3 吉田 丈人 人口減少時代における気候変動適応としての生態系を活用した防災減災（Eco-DRR）の評価と社会実装 P16

FR1 林田佐智子 大気浄化、公衆衛生および持続可能な農業を目指す学際研究：北インドの藁焼きの事例 P18

【実践プログラム2】 Hein Mallee（代行） 多様な資源の公正な利用と管理 P20

水資源・生態資源を含む多様な資源の公正な利用と最適な管理、賢明なガバナンスを実現するため、資源の生産・流通・消費にかかわる多様な利害関係者に対して、トレードオフを踏まえた多面的な選択肢を提案します。

FR2 金本圭一朗 グローバルサプライチェーンを通じた都市、企業、家庭の環境影響評価に関する研究 P22

【実践プログラム 3】西條 辰義 豊かさの向上を実現する生活圏の構築 P24

暮らしの場、さらには、社会・文化・資源・生態環境との相互連環の場としての生活圏の概念を再構築し、都市域や農山漁村域など多様な生活圏相互の連環を解明しつつ、それらの生活圏のさまざまな利害関係者とともに、直面する諸問題の解決や生活圏の持続可能な未来像を描き、その実現の可能性を探ります。

- FR5 MCGREEVY, Steven R. 持続可能な食の消費と生産を実現するライフワールドの構築—食農体系の転換にむけて P26
- FR4 山内 太郎 サニテーション価値連鎖の提案 — 地域のヒトによりそうサニテーションのデザイン — P28
- FR2 榊原 正幸 高負荷環境汚染問題に対処する持続可能な地域イノベーションの共創 P30

【コアプログラム】谷口 真人 P32

コアプログラムは、実践プロジェクトと緊密に連携し、社会との協働による地球環境問題の解決のための横断的な理論・方法論を確立します。個別の課題や分野に限定されず、さまざまな地球環境問題に適用が可能であり、総合地球環境学としての基礎と汎用性を持った、持続可能な社会の構築に向けた地球環境研究に広く適用可能な概念や体系的な方法論の確立につながる研究を進めます。コアプログラムでは、コアプロジェクトの研究成果が地球環境問題の解決をめざす国内外の研究機関・研究者や社会の多様な利害関係者と共有され、地球環境問題の解決に向けて真に有効な方法論となっていくことをめざします。

- コア FR3 環境社会課題のオープンチームサイエンスにおける情報非対称性の軽減 P33
近藤 康久
- コア FR1 共創を育む手法と技法：環境問題の解決に向けた TD 研究のための実践的フレームワーク P34
大西 有子

予備研究 (FS)

【実践 FS・コア FS】 P35

- FS (機関連携型) 社会生態システム転換における衡平性：熱帯森林フロンティアの政治・権力・不確実性 P36
WONG, Grace ※2020 年度 PR 移行予定 (実践プログラム 2)
- FS (個別連携型) 脳神経疾患に対する「ケアの生態学」アプローチ P37
西 真如 一生態社会環境に埋め込まれた包括的ケアのモデル構築
- FS (個別連携型) アクターの持つメタ認知への介入を通じた持続可能社会へのトランジション P38
中川 善典
- FS (機関連携型) 社会的価値形成過程の解明を通じた新国富指標の展開と持続可能な政策設計への応用 P39
馬奈木 俊介
- FS (機関連携型) 陸と海をつなぐ水循環を軸としたマルチリソースの順応的ガバナンス：サンゴ礁島嶼系での展開 P40
新城 竜一
- コア FS 厄介な問題としての環境社会問題に取り組む超学際的手法としてのシリアスゲームの共創 P41
太田 和彦
- コア FS SDGs Nexus の持続可能なライフサイクル評価に基づくデータ駆動型意思決定支援 P41
LEE, Sanghyun プラットフォームの開発

終了プロジェクト (CR)

【終了プロジェクト】 P42

- CR 生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会—生態システムの健全性 P43
奥田 昇
- コア CR 環境研究における同位体を用いた環境トレーサビリティ手法の提案と有効性の検証 P44
陀安 一郎



環境変動に柔軟に対処しうる社会への転換

プログラムの概要

地球環境の持続性は、人類にとって本質的な重要性を持つ課題です。私たちの社会は、人間活動に起因する環境変動（地球温暖化、大気汚染などを含む）と自然災害に柔軟に対処できるものにならなければなりません。そのためには、環境変動や自然災害の問題が、生存基盤の確保、貧困・格差、戦争・紛争といった社会問題とどのように複雑に絡みあっているかを明らかにし、その双方を見据えた社会の転換につなげていく必要があります。本プログラムは、そのために必要な知識を総合し、具体的な選択肢を提案することをめざしています。

第一に「アジア型発展径路」の研究を推進します。1960年代以降の日本の工業化、都市化は、大気・水質汚染、地盤沈下、健康被害などの環境問題を生み出しましたが、その後、現在にいたるまで、急速な工業化、都市化を経験したアジア諸国でどのような問題があらわれ、それにどう対処してきたのかを、水やエネルギーといった資源の間の相互関係を分析するネクサス（連環）の概念を取り入れつつ、比較史的に検討します。さらにアジア各地域社会と欧米社会の発展径路を比較し、自然科学の新しい知見や技術革新も活用して地球環境問題に対処する道筋を考えます。第二に、生存基盤の持続的確保の条件を、ステークホルダーの視点を取り入れて、多面的に解明します。社会の持続性を確保するには、生存、利潤、統治、保全の4つの動機が適切に働くことが必要であり、それにふさわしい価値観と制度が機能しなければなりません。フィールドワークの現場から政策担当者、国際機関にいたるまで、多様な立場の人たちと連携することによって、激しく変化する現実の課題を可視化すると同時に、それを生存基盤の確保という地域社会の課題につなげていきます。

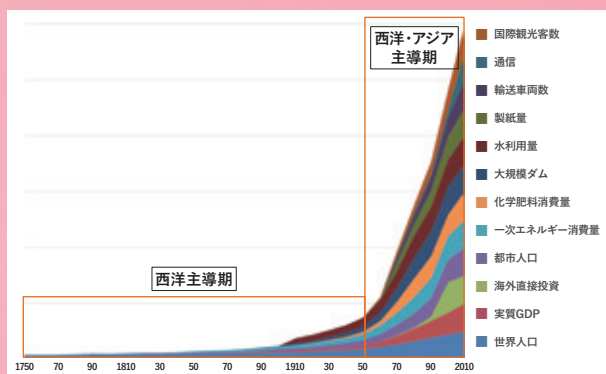


図1：「大加速」の趨勢とアジアの役割 社会経済指標 1750年～2010年



写真1：International Workshop on Resource Nexus and Asia's Great Transformation (2019年3月)

新しい成果

増原上級研究員をハブとするプログラム研究会において、日本の高度成長がどのような資源基盤に基づき、政府、地方自治体、市民社会がどのように公害に対応したかについて検討し、そこで形成された臨海立地型の「資源ネクサス」がその後、中国など東アジアの発展径路の原型となったという新しい仮説を共有しました。開発主義国家が主導するこうした資源ネクサスが、熱帯の第一次産品輸出地域などにもたらしてきた環境負荷を考えると、21世紀になって広く認知されるようになった「地球環境問題」との重層的な関係を理解し、そのうえで、資源ネクサスを、日本などで進行する人口減少も視野に入れながら、より持続性のあるネクサスに転換していく必要があります。2020年度はこうした方向で研究を続けるとともに、SDGsとの関連など、地球研全体の研究にも貢献していきます。

プログラムに所属するプロジェクトのテーマ、取り扱っている問題など

日本を含む東アジアの資源需要は、現在に至るまで、東南アジアの自然環境に大きな負荷をかけてきました。

熱帯泥炭社会プロジェクトは、スマトラ島の泥炭湿地の持続的利用に向けた学際・超学際研究です。村落共同水管理による権利の回復をめざすとともに、住民の地域運営能力の向上、さらに生計向上プログラムの設定と実施に尽力しています。また、地域社会の再生の視点から、土地所有の正確な把握や河川の上流部に位置する企業との情報共有をつうじて、さまざまな動機を持つ村外のステークホルダーとの連携を模索しています。

Eco-DRRプロジェクトは、生態系サービスの多機能性を活用した防災減災（Eco-DRR）の評価と社会実装についての研究です。自然災害リスクへの対応は、歴史的には、人口増加の趨勢を前提として考えられてきました。しかし、現在、人口減少や高齢化という新しい状況のなかで、防災減災や自然資源利用のあり方が問われています。地域の関係者と連携した自然災害リスクの可視化や対策を早急に考えなければなりません。それは、生存基盤の確保のために、他のアジア諸国も将来直面するにちがいない課題でもあります。

Aakashプロジェクトは、インド・パンジャブ州の藁焼きの背景にある農業問題、環境問題を総合的に検討します。緑の革命以降導入された新しい農業技術は、生産性を飛躍的に向上させましたが、水や土壌に負荷をかけるだけでなく、圧縮された二毛作のなかでの藁焼きが大気汚染や、そこから生じる健康被害を誘発してきました。正確な情報を把握し、その共有に努めるとともに、健康教室などをつうじて、人びとの価値観の変化や行動変容の過程にも寄り添っていきます。



写真2：滋賀県大津市の百間堤（ひゃっけんづつみ）。長さ約180mの石塁で、土砂災害を防ぐために江戸時代に作られた。地域の自然資源を利用したEco-DRRの一つと位置付けられる。（Eco-DRRプロジェクト）

プログラムディレクター

杉原 薫 総合地球環境学研究所特任教授／関西大学経済学部客員教授／京都大学東南アジア地域研究研究所連携教授／政策研究大学院大学非常勤講師

経済学博士。大阪市立大学、ロンドン大学 SOAS、大阪大学、京都大学、東京大学、政策研究大学院大学などで、経済学、歴史学、地域研究、政策研究の分野の教育研究に従事。経済史、環境史の立場から、日本、アジアから見たグローバル・ヒストリーを考えています。

増原 直樹 上級研究員
山本 文 研究推進員
岩崎由美子 研究推進員



熱帯泥炭地域社会再生に向けた国際的研究ハブの構築と未来可能性への地域将来像の提案

熱帯泥炭社会プロジェクト

熱帯泥炭社会
プロジェクト
Regeneration of Tropical Peatlands

Part 1 プロジェクト

1

東南アジアに広く存在した熱帯泥炭湿地林は、1990年代以降アカシアやアブラヤシの大規模な植栽を目的とする排水により、乾燥化と荒廃化が進みました。その結果、泥炭地では火災が頻発し、煙害による甚大な健康被害と地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出が起っています。本プロジェクトは、地域の人びとと協力しながら、パルディカルチャー（再湿地化した泥炭地における農林業）を実践し、乾燥・荒廃化した泥炭地の湿地化と回復をめざします。また環境脆弱社会の変容可能性を明らかにします。

なぜこの研究をするのか

熱帯泥炭地では、近年の開発による排水のため、泥炭の有機物分解が進み、大量の二酸化炭素を排出しています。

また、乾燥した泥炭地はきわめて燃えやすく、毎年乾季には泥炭火災が生じ、農作物に対する被害や煙害による健康被害が深刻化しています。特にインドネシアでは、2015年に、210万ヘクタール（北海道の約4分の1）以上の非常に広範囲な地域で火災が頻発しました。50万人が上気道感染症と診断され、近隣国でも大きな問題になりました。また、火災による膨大な二酸化炭素排出は地球規模の環境課題となっています。私たちの提案である乾燥荒廃泥炭地の再湿地化と、泥炭湿地在来樹種の再植は、泥炭地問題の解決策の柱として認識されています。2015年の大規模な泥炭火災を受けて設立されたインドネシア共和国泥炭地回復庁は、5年間で200万ヘクタールの再湿地化と植林をおこなうという目標を定めています。しかしながら、真に泥炭火災と煙害をなくすためには、まだ解決されなければならない問題が多くあります。たとえば、広大な国家管理の森林区域に多く存在する乾燥化し劣化した泥炭地を、誰がどのように湿地化し植林していくのか、住民や企業が意欲をもって再湿地化をおこない、その地で農林漁業をおこなっていくためにはどのような方法が望ましいのか、さらには、木材の伐採・運搬、加工、利用、販売をどのようにおこなっていくのか。このような諸課題について、地元の大学、泥炭地回復庁、NGO、さらに多数の

国際的な組織と連携しながら解決策を探ることに加え、実際に地元の人びとと協力しながら再湿地化プログラムを実践しています。これらの活動をととして、泥炭地に関わる産業・政策や、また泥炭地周辺の人びとの暮らしに対して、自然環境に寄り添いつつも革新的な方法と新しい価値感をもたらすことが、私たちの目標です。

どこで何をしているのか

インドネシアのスマトラ島、リアウ州ブンカリス県に位置するタンジュン・ルバン村では、地元のリアウ大学との協働で泥炭湿地在来樹種を植栽しています。同時に、国家管理地や政府指定の森林地域において、住民が積極的に泥炭地回復に取り組めるよう住民の土地権を強化するためのプログラムを推進しています。さらに、同州ブララワン県においては、現地のNGOや地方行政機関と協力しながら、ドローンを用いた土地利用の実態把握調査を実施し、地域共同体の希望に基づいた泥炭地利用の方策を考える試みを開始しています。その他、インドネシアの中部カリマンタン州やマレーシアのサラワク州においては、天然林・排水林・荒廃地などの異なる環境条件のサイトでの植生や物質循環についての調査を進めています。

これまでにわかったこと

泥炭地に暮らす人びとの調査から、住民の土地権が強いほど泥

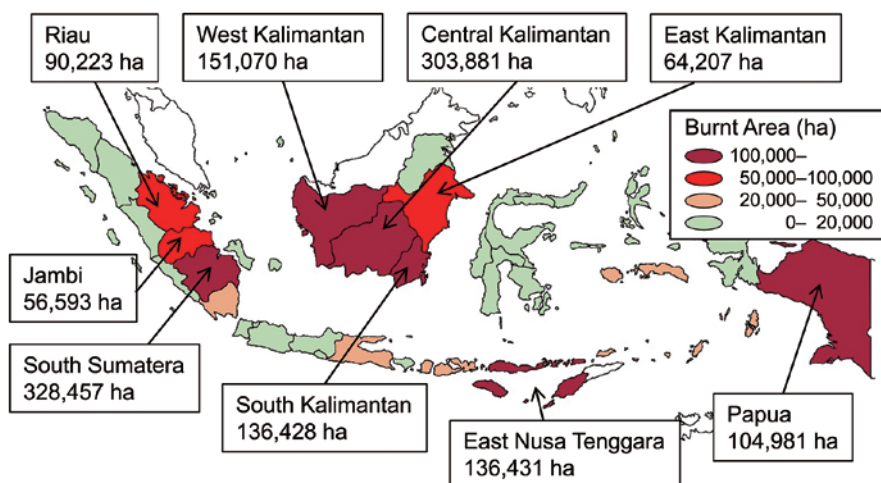


図1：2019年におけるインドネシア全体の森林火災による被災面積【参考：環境林業省（SiPongi-KLHK）、データ取得日2020年1月7日】



写真1：ランタウ・バル村における泥炭地の利用と意識に関する全戸アンケート調査（ブララワン県、2019年11月18日）

炭農地の利用と管理が続けられることを明らかにし、より土地権を強化した形で農業、漁業、林業を展開していく必要性を政府関係者に提言しています。また、政府関係者への調査から、国や州レベルの泥炭回復政策の問題点を明らかにし、住民主体の回復活動を推進しています。一方、泥炭湿地林の観測に基づいて、特に火災直後に泥炭地から流出する水を介して炭素排出が急激に増加すること、また地域によって温室効果ガスの排出プロセスに大きな違いがあることを明らかにしました。

伝えたいこと

インドネシアにおける2015年7～11月の泥炭火災は、地域住民に対する健康被害（火災により50万人が上気道感染症に罹患した）、学業被害（その期間子どもが学校に行けなかった）、交通被害（空港閉鎖など）、農業被害（日照時間不足による稲の生育不足）などをもち、その期間に排出された温室効果ガスは、2013年に日本が排出した年間二酸化炭素量を上回りました。このような泥炭火災を防止し、荒廃泥炭湿地を回復するため、私たちはインドネシアの地域社会の人びととの協働による問題解決を図っており、社会林業プログラムを通じた住民土地権の強化など、公正な社会に向けた取り組みをおこなっています。泥炭湿地にアブラヤシやアカシアが大規模に栽培されたことが泥炭地破壊の重要な原因になっています。アブラヤシは日本にも輸出され、チョコレートなどの菓子やマーガリン、洗剤、化粧品といった形で大量に消費されています。またアカシアはティッシュペーパーやコピー用紙の原材料になっています。私たちは泥炭破壊や地球温暖化に繋がらない消費行動



写真2：気象レーダーの設置（ブンカリス県、2020年2月12日）

を考え、地球規模の問題の解決に向け対応していく必要があります。本プロジェクトでは、日本で私たち一人ひとりが実践できることも提示していきます。

特筆すべき事項

2019年度は以前から調査をおこなってきたタンジュン・ルバン村において、再湿地化の実現に向けた地域の防災団や周辺企業との協働を進めました。その他にも、水管理、植林、野菜栽培、獣害対策などのグループの結成を促し、住民による自立的な泥炭地管理の方法を模索しています。この結果、タンジュン・ルバン村での植林をととした泥炭地回復活動が大きく加速しています。広報活動としてはNHKの特別番組「メガファイア」の撮影への協力や、英文と和文でニューズレターを発行しました。



写真3：ギラムシアク・ブキットバトゥ生物圏保護区での撮影協力（ブンカリス県、2019年10月14日）

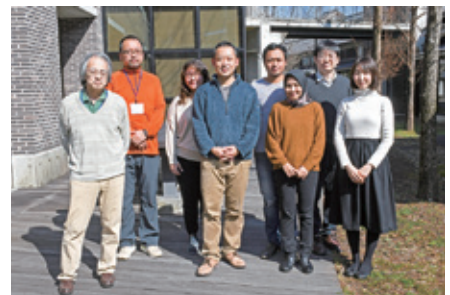
●プロジェクトリーダー 甲山 治 総合地球環境学研究所准教授／京都大学東南アジア地域研究研究所准教授
アジア各地において、水文・気象観測と水文モデルの開発をおこなっています。中国・淮河（わいが）流域や中央アジア・アラル海流域においては、実際の水利利用を考慮した水文陸面過程モデルを開発しました。2008年よりスマトラ・リアウにおける泥炭社会に関する文理融合研究を推進し、その地域の泥炭地回復の実践研究をおこなっています。

●研究員

山中 大学 上級研究員／神戸大学名誉教授／海洋研究開発機構客員研究員 塩寺さとみ 研究員／京都大学東南アジア地域研究研究所連携助成
大澤 隆将 研究員／京都大学東南アジア地域研究研究所連携研究員 桂 知美 研究推進員
梶田 諒介 研究員

●主なメンバー

水野 広祐 インドネシア大学環境科学部 嶋村 鉄也 愛媛大学農学部
岡本 正明 京都大学東南アジア地域研究研究所 内藤 大輔 京都大学農学研究科
伊藤 雅之 兵庫県立大学環境人間学部 佐藤 百合 アジア経済研究所
川崎 昌博 総合地球環境学研究所 GUNAWAN, Haris インドネシア共和国泥炭地回復庁



SABIHAM, Supiandi ポゴール農業大学農学部
DHNEY, Trie Wahyu Sampurno インドネシア政府地理空間情報庁

人口減少時代における気候変動適応としての生態系を活用した防災減災 (Eco-DRR) の評価と社会実装

Eco-DRRプロジェクト

Eco-DRR

洪水・土砂災害・高潮などの自然災害は、気候変動にともない増加しつつあり、自然災害リスクへの適応が求められています。私たちは、生態系がもつ多様な機能を活用する防災減災の手法 (Eco-DRR) に注目し、豊かな自然の恵みと防災減災が両立する地域社会の実現に向けて研究を実施します。多くの地域社会で進行しつつある人口減少が、土地利用の見直しをとおして、自然の恵みと防災減災の両立を可能にする可能性を検討します。

なぜこの研究をするのか

温暖化・降水の変化・海面の上昇・海洋の酸性化などをもたらす気候変動は、人間社会のさまざまな面に影響することが予測されており、実際に世界中でその影響が出始めています。私たちは、気候変動のもとらす影響のうち、洪水・土砂災害・高潮などの自然災害に注目し、自然災害リスクへのより良い適応を地域社会に実現したいと考えています。一方で、日本やアジアの多くの地域社会は、人口減少による担い手不足の問題をすでにかかえているか、近い将来にその問題が生じると予測されています。しかし人口減少は、これまで集約的に利用してきた土地 (市街地など) を、自然や半自然の粗放的な土地利用 (自然生態系や農地生態系) に見直すことができるチャンスもつくります。自然災害リスクは、ハザード (気象条件) と曝露 (土地利用によってハザードに曝さらされる程度) と脆弱性 (影響の受けやすさ) が組み合わさって発生しますが、土地利用の見直しにより曝露を下げること、リスク全体を低く抑えることが可能です (図 1)。生態系の多様な機能と恵みを活用しながらより良い防災減災することは、地域社会の持続可能性にとって重要です。このような生態系を活用した防災減災の手法 (Eco-DRR) を地域社会に実現すべく研究を進めます。

どこで何をしているのか

自然災害リスクを身近にとらえ、具体的な対応を検討し、リスク回避を実行するために、以下の 3 つの研究をおこないます。研究対象地域は、日本全国スケールから、福井県内・滋賀県内・千葉県内などの具体的な地域社会のスケールまで、研究内容によって異なります。

(1) 自然災害リスクの可視化 (過去・現在・将来)

自然災害による潜在的な社会経済リスクを評価して、リスク情報の地図として可視化します。また、土地利用が過去に変化したことが自然災害リスクにどのように関係しているかを明らかにします。さらに、Eco-DRR を活用した場合などの土地利用の将来シナリオを検討して、自然災害リスクの予測評価をおこないます。

(2) Eco-DRR 多機能性の評価・予測

さまざまな生態系サービス (自然の恵み) と人口分布や土地利用との関連を分析したうえで、土地利用が過去に変化したことが Eco-DRR の多機能性にどのように影響しているかを明らかにします。また、Eco-DRR を活用した場合などの土地利用の将来シナリオについて、生態系サービスの観点から Eco-DRR の多機能性を予測評価します。

(3) 超学際的アプローチによる Eco-DRR の社会実装

研究対象地域の多様な関係者と協働して、防災減災効果と生態系サービスを予測評価するとともに、地域社会における Eco-DRR

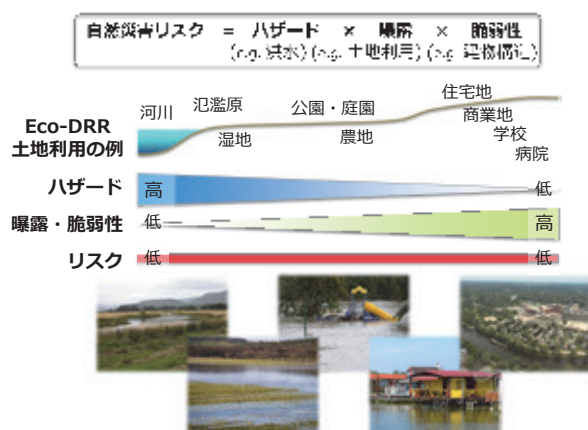


図 1: 生態系を活用した防災減災 (Eco-DRR) では、ハザードの高い場所での人間活動の曝露を小さくし、ハザードの低い場所で主な人間活動をおこなうことで、災害リスクを減らしつつ、生態系の豊かな恵みを利用できる。



図 2: 湿地がもたらす多様な機能の例。生態系がもつ災害の抑制機能と多様な自然の恵みをうまく組み合わせて活用するのが、生態系を活用した防災減災 (Eco-DRR) の特徴。

の実装を検討しその実現に貢献します。その際、防災減災や自然資源の利用についての伝統的な知識や地域独特の知識を活用する方策を探ります。また、Eco-DRRの積極的な利用を進める社会的および経済的なインセンティブや法制度のあり方を検討するため、産学官民の多様な関係者との連携を進めます。

これまでにわかったこと

自然災害の社会経済的なリスクを評価して、リスク情報の地図を作成する方法を開発してきました。研究対象地域においてリスク評価の方法を試行した結果、過去から現在までの土地利用の変化が、自然災害リスクを増加させていることが見えてきました。また、人口減少にともなって、土地利用のあり方を工夫することで、自然災害リスクを減らせる可能性があることもわかってきました。さらには、これらの土地利用の変化が、さまざまな生態系サービスに影響することも見えてきました。研究対象地域において地域の多様な関係者との連携を進めており、伝統的な知識の活用や自然の多様な機能の組合せなど、防災減災と自然の恵みを両立する方策のいくつかが見えてきました。

伝えたいこと

自然がもたらす恵みと災いは、本来、表裏一体をなしているものです。災いをしなやかに避けながら、恵みを賢く利用していくことが、持続可能な社会の実現には不可欠です。気候変動による自然災害リスクの拡大が懸念されているなか、従来と同じような手法で対処するだけでは、自然の恵みと災いをうまく調整することができ

なくなりつつあります。生態系を活用した防災減災の手法が、豊かな自然の恵みと防災減災をどのように両立させることができるか、多様な関係者との連携による研究で明らかにしていきます。

特筆すべき事項

人びとは長い歴史の中で、どのように自然の恵みや災いに付き合ってきたのでしょうか。それぞれの地域で長い時間をかけて、人が自然とつきあうための豊富な知識が蓄積されてきました。滋賀県の湖西地域にある比良山麓にも、そのような伝統的な知識や技術が多く残されています。地域の地形や文化、歴史資料から人びとの暮らしを読み解くことで、地域の人びとがいかに

自然の恵みを利用しながら災害に対応してきたかを、古文書や古絵図、写真を用いて分かりやすくまとめた冊子を刊行しました。シリーズ「地域の歴史から学ぶ災害対応」は、九州や東北の事例などを今後も順次刊行していく予定です。

比良山麓から見た五湖流域

比良山麓の
伝統知・地域知

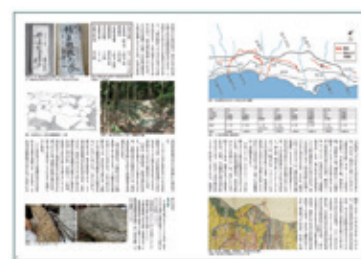


図3：シリーズ「地域の歴史から学ぶ災害対応」第1巻「比良山麓の伝統知・地域知」。地球研ウェブサイトから電子ブックを無料で閲覧できます。



写真1：研究対象地域のひとつ、福井県三方五湖流域



写真2：研究対象地域のひとつ、滋賀県比良山麓地域（松井公明氏提供）

●プロジェクトリーダー 吉田 丈人 総合地球環境学研究所准教授／東京大学大学院総合文化研究科准教授
福井県出身。専門は、生態学と陸水学。生物や生態系に見られる多様性や複雑性を適応やシステムの視点から解き明かす研究と、人と自然のかかわりの理解とその持続可能性についての研究に取り組んでいます。

●サブリーダー 饗庭 正寛 総合地球環境学研究所特任助教

●研究員

黄 琬恵 研究員
伊藤 孝史 研究推進員
島内 梨佐 研究推進員

千田 昌子 研究推進員
中井 美波 研究推進員

●主なメンバー

秋山 祐樹 東京都市大学建築都市デザイン学部
一ノ瀬友博 慶應義塾大学環境情報学部
上原 三知 信州大学総合理工学研究所
浦嶋 裕子 MS&AD インシュアランスグループホールディングス
齊藤 修 地球環境戦略研究機関

柴崎 亮介 東京大学空間情報科学研究センター
東海林太郎 バシフィックコンサルタンツ株式会社
瀧 健太郎 滋賀県立大学環境科学部
西田 貴明 京都産業大学生命科学部
西廣 淳 国立環境研究所

橋本 禪 東京大学大学院農学生命科学研究科
深町加津枝 京都大学大学院地球環境学
古田 尚也 大正大学地域構想研究所・国際自然保護連合
三好 岩生 京都府立大学大学院生命環境科学研究科



大気浄化、公衆衛生および持続可能な農業を目指す学際研究:北インドの藁焼きの事例

Aakashプロジェクト

北インドに位置するパンジャブ地方では、コメの収穫後に稲わらを大量に焼却するため、大気中に大量の汚染物質が放出されます。その影響はデリーにまで及んでいることが指摘されています。本プロジェクトでは、大気浄化と健康被害改善に向け、パンジャブにおける持続可能な農業への転換のために、人びとの行動を変えるためにはどうしたらよいか、その道筋を探索します。

なぜこの研究をするのか

WHO（世界保健機関）の統計によると、大気汚染が激しい世界の都市の多くはインドの都市にあります。近年、人口密集地であるデリーでは、10月下旬から11月初旬にかけ、深刻な大気汚染が発生し、急性の呼吸器疾患に苦しむ人びとが大勢出ている。この時期に発生する大気汚染の原因の一つとして、デリーの北西に位置するパンジャブ州における稲の藁焼きが注目されています。稲刈りのあと、残った藁を大量に焼却するのです。インド政府は、2018年から藁焼き対策のための補助金を出し、2019年には州政府から藁を焼かない農家へ補償金が提供されました。今、パンジャブ州の農家では、藁を焼かない農法への転換が始まろうとしています。

もともとパンジャブ地方は降雨量が少ない地域ですが、イギリス植民地時代に灌漑水路網が整備され、以来、農耕地が拡大されていきました。1960年代以降には、いわゆる緑の革命が開始し、穀物生産が飛躍的に増大しました。しかし、急速な穀物増産により、深刻な地下水位の低下が引き起こされました。地下水低減を緩和するために、州政府によって雨期が始まるまでの田植え禁止の規制がおこなわれました。その結果、稲刈りの時期が集中し、次の小麦の種まきまでに十分な時間がなくなり、稲藁焼きを増長することにつながったと考えられています。

以上のような要因により、大気汚染の悪化が進みつつあります。このまま放置されれば、いずれ地下水は枯渇し、人びとは大気汚染による健康被害に苦しむことになってしまいうでしょう。今こそ、この問題に取り組むべき時と考えました。

どこで何をしているのか

私たちは、現地の農家の人たちが稲藁を焼かないように行動を変えてもらえるよう、大きく3つの視点からアプローチしています。

大気班では、インド北西部のパンジャブ州・ハリヤーナー州、およびデリー地区で大気汚染物質の一つPM2.5の測定をおこなっています。これらの情報を元に、水田地域で発生する藁焼きによる大気汚染物質がデリーに流入する過程を、大気モデルを使ってシミュレーションし、大気汚染物質の発生量と発生場所を推定しようとしています。このような科学的知見に基づき、人びとに藁焼きの影響を自覚してもらおうとしています。

健康班では、現地での健康教室の開催や健康診断を通して、人びとの健康への意識を変革しようとしています。自分たち、特に子ども達の健康を考えて、きれいな空気を保つ意識を育てようとしています。

農村班は、稲藁の価値を考え、焼かずに有効利用する方法を、文化的背景・社会的背景を見ながら、実際に農村での実験を通して、具体的な方法を提案します。稲藁に新しい価値を見だし、新たなビジネスモデルの提案につながればと願っています。現地ではパンジャブ農業大学や国際稲研究所インド支所（IRRI-India）、デリー大学など多くの研究機関と協力して研究を進めています。

これまでにわかったこと

2019年の藁焼きシーズンに調査をおこない、政府からさまざまな対策がとられているにもかかわらずパンジャブ地方の藁焼きは続いていることを確認しました。また、2019年においては、パンジャブ地方の藁焼きが、少なくとも部分的には、デリー地区における甚大な大気汚染イベントの原因となっていたことをシミュレーションから明らかにしました。

伝えたいこと

きれいな空気というのは、人びとの健康な生活に欠かせない資源であるにもかかわらず、今まで、安全に呼吸ができることをあまりにも当たり前とらえていたのではないのでしょうか。一方、農業をしている人びとも、生きるために作物を作り、理由があって藁焼きをしているのです。自分で自分の周囲の環境を壊していく、そのゆがみを修正できる事例になればと思います。

特筆すべき事項

プレリサーチ期間中は研究計画を実施するための準備期間でしたが、その間に、現地の協力者との協力関係をしっかり構築できました。パンジャブ州政府の高官をアドバイザーに迎えることもできました。2019年の藁焼きの実態調査では、政府から補助金が出ているにもかかわらず、新型の農耕機械の普及が進んでいないことが明らかになりました。また2019年の藁焼きがデリーの大気汚染イベントに寄与していたことを大気シミュレーションから明らかにし、藁焼きの低減が必要である科学的根拠を提供できました。

PM2.5 Diary, Nov. 2, 2018 in Punjab

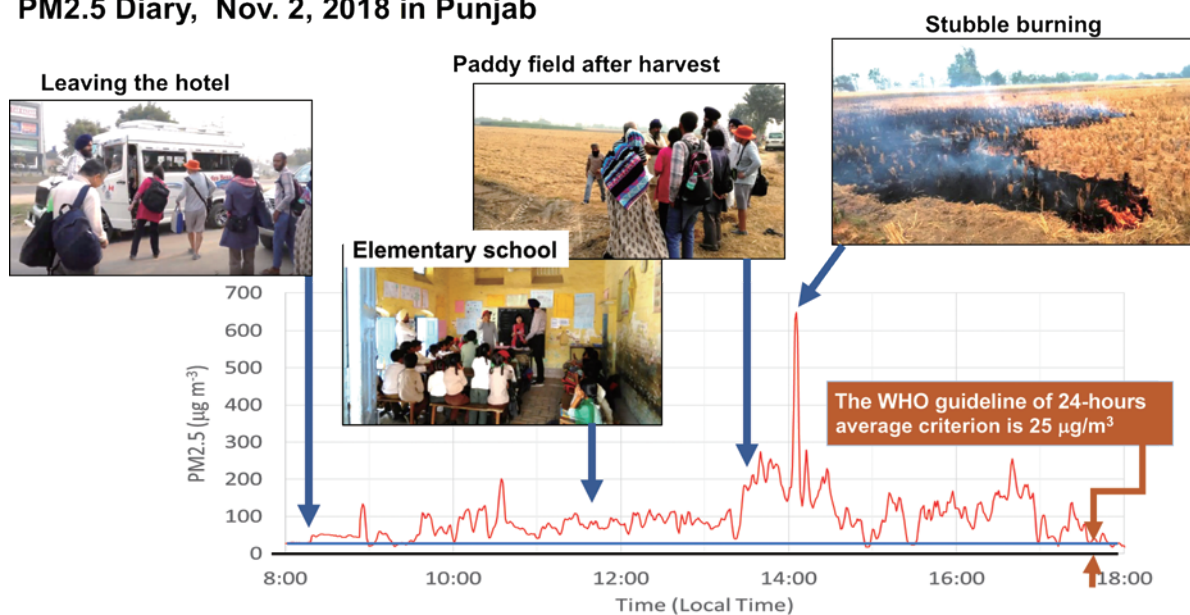


図1：研究代表者がパンジャブで浴びたPM2.5の時間変化を小型センサーで計測したもの（2018年11月2日）。

14時に値が上がっているのは、写真の藁焼き現場に遭遇したことに対応。なお、WHOの定める環境基準値は、24時間平均で $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ （青線で示す）。

●プロジェクトリーダー 林田 佐智子 総合地球環境学研究所教授／奈良女子大学教授

国立環境研究所主任研究員を経て、奈良女子大学教授。2019年クロスアポイントメントで総合地球環境学研究所教授。Aakashプロジェクトリーダー。大気微量成分（大気汚染物質や温室効果気体）の研究一筋35年。気象学会、日本大気化学学会他で活動。現在リモートセンシング学会会長。

●サブリーダー 須藤 重人 農業・食品産業技術総合研究機構

●研究員

MISRA, Prakhar 研究員

荒木 晶 研究推進員

●主なメンバー

浅田 晴久 奈良女子大学大学院人文科学系

上田 佳代 京都大学大学院地球環境学

PATRA, Prabir K. 海洋研究開発機構地球表層システム研究センター



多様な資源の公正な利用と管理

プログラムの概要

さまざまな資源はお互いに関連しあっていて、単一の資源問題を切り離して解決しても全体の問題解決に至らない場合がたくさんあることがわかってきました。また、資源は地域から地球レベルまでさまざまな空間スケールで多様なステークホルダーによって生産・流通・消費されており、それらのプロセスを通じて公正に利用・管理するしくみと評価方法が必要になっています。持続可能で豊かな社会の実現には、再生可能な自然資源の賢い利用が鍵となっていますが、再生可能エネルギーの利用や食料生産、水資源の統合的利用などとさまざまな生態系サービスの間にトレードオフやシナジーが生じています。また、途上国と先進国、都市とその周辺地域などでこうした資源の供給や消費、コスト負担などの点で公正さが問題となっており、問題の解決が必要です。一方で、アジア地域は急速な経済成長や人口増加、都市化などを背景とした大きな変化が起こっているものの、豊かな自然と文化に結びついた持続性の高い資源利用の伝統も残っており、私たちの将来像に大きな示唆を与えています。このプログラムでは、地球研がこれまでおこなってきた研究の成果を生かし、多様な資源を、さまざまな空間スケールで、多様なステークホルダーとともに、公正に利用するための手法を探ります。



写真 1：伝統的農業景観（岩手県花巻市）



写真 2：熱帯林の木材（マレーシア）

新しい成果

2018 年度から、多様な資源の多様なステークホルダーおよびスケールでの公正な利用を理解するための枠組み構築のために、地域の資源利用に関するデータベースの作成を開始しました。2018 年度には公表されている統計データを中心に、日本の各都道府県レベルでのエネルギー、水、食料、生態系サービスなどの需要と供給に関するデータベースを作成しました。2019 年度は、特に生態系サービス（生態系が人間社会にもたらすさまざまな利益）について、これを市町村レベルに拡張する作業を開始しました。予備的な解析によると、エコロジカルフットプリントや人間開発指数などの持続可能性に関する国際的な指標でみると、都道府県の差は小さいのですが、各資源の自治体内自給率は、人口密度にともなって大きな違いがあり、地域の持続可能性を考える上で重要な示唆が得られる可能性が出てきました。また、こうした持続可能性に関する異なった資源間の相互関係は、SDGs のターゲット間相互の関連性の解析にも利用できる可能性があります。

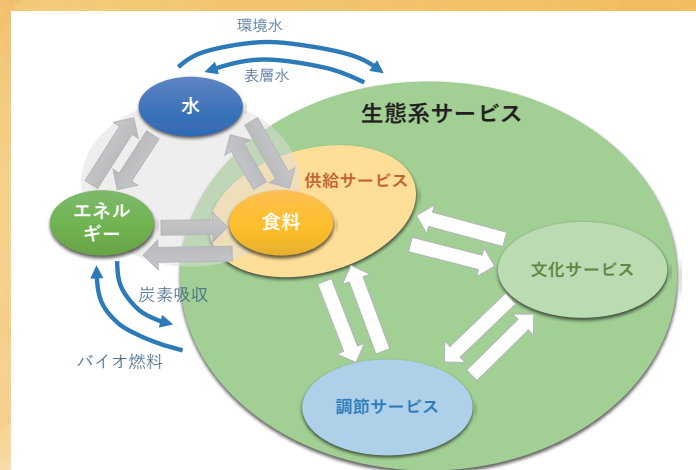


図 1：水、エネルギー、食料、生態系のネクサス



写真 3：溪谷からの水資源（青森県）



写真 4：太陽光発電（千葉県）

プログラムに所属するプロジェクトのテーマ、取り扱っている問題など

サプライチェーンプロジェクトは、製品のサプライチェーンを通じて、さまざまな原材料や資源を利用することが生態系や人間生活に与える影響を分析します。サプライチェーンの最下流にいる消費者（一般生活者）から最上流にいる国内外の企業までをステークホルダーとして、資源利用のローカルからグローバルなスケールにわたる影響に焦点を当てています。

今年度からPRの始まるFair Frontiers プロジェクトでは、現在進みつつある熱帯林の劣化や持続可能性の低い利用形態の問題点を探ります。かつて行われていた焼き畑は、持続可能性の比較的高い利用方法でしたが、現在はそれが衰退し、大規模なプランテーションなどに変化しつつあります。アジア・アフリカの熱帯林を対象に、地域住民や政府、国際的な企業などさまざまなステークホルダーの間における、より公正な利用形態やシステムを分析・提言します。

プログラムディレクター（代行）

Hein Mallee 総合地球環境学研究所教授

オランダのライデン大学にて博士号取得。社会科学者。当初、中国における人口移動および関連政策の研究をおこなっていたが、国際開発の分野に従事しはじめ、資源に対する現地の人びとの関わりと権利をテーマに、中国や東南アジアにおける農村開発、自然資源管理、貧困軽減に携わるようになる。近年は、これまでの活動における現地の人びとの参加や農村開発の経験をもとに、人間の健康と環境（エコヘルス）に関する諸問題に取り組んでいる。2013年より総合地球環境学研究所に勤務。Future Earth アジア地域センター事務局長。

小林 邦彦 研究員
唐津ふき子 研究推進員



グローバルサプライチェーンを通じた都市、企業、
家庭の環境影響評価に関する研究

サプライチェーンプロジェクト

中国をはじめとする途上国の急激な成長は、環境負荷排出の深刻な要因となっています。そして、グローバルサプライチェーン（製品やサービスの生産過程）と環境負荷だけでなく、そのPM2.5の排出などの環境負荷が、健康被害などの環境影響を引き起こしているのかについては十分に明らかになっていません。本プロジェクトでは、都市、企業、家庭の行動がグローバルサプライチェーンをとおり、どのように環境影響を引き起こしているのかを明らかにします。

なぜこの研究をするのか

地球環境問題が非常に深刻化していることは、多くの人がニュースなどで知っています。例えば、中国やインドでPM2.5 汚染が進み、多くの人が亡くなったり、東南アジアやブラジルのアマゾンで生物が絶滅の危機に晒されていたりしていることをニュースで読んだことも多いと思います。しかしながら、それは中国やインド、東南アジアやブラジルだけの問題と言ってしまっているのでしょうか。なぜ、そこで環境問題が起こっているのかを考えると、その問題の解決策と私たちがどのように関わらなければいけないのかが見えてきます。中国やインドでPM2.5 を排出している工場は、ある程度の製品を日本や欧米諸国に輸出するために作っています。また、絶滅の危機に晒されている生物は、森林伐採や乱獲、ダム建設などが原因とされており、そこで伐採された木材は私たちが普段住んでいる家などに、ダムで生み出された電力はアルミニウム精錬のために利用され、その一部は私たちの普段使っている製品に形を変えています。この研究では、世界各国で深刻化している地球環境問題と、都市や企業の調達や家庭での消費とを結びつけ、そこから導き出される解決策を探るために研究をおこなっています。

どこで何をしているのか

この研究プロジェクトには、特定のフィールドはありません。代わりに、各国や各地域、各企業、各都市などが出ているデータを大型のワークステーションやスーパーコンピュータなどを使って分析し

ています。研究は、国内外の大学や研究機関と共同で進めており、主にプログラミングによってデータの分析をおこないます。ただ、フィールドワークを置き換えるわけではなく、むしろ、地域に入り込んで活動している研究者と共同して問題に取り組むことで、より問題の解決に近づくと考えています。

これまでにわかったこと

これまでの研究で、世界 13,000 の各都市の消費によって、どの程度の二酸化炭素がサプライチェーンを通して排出されているのかを明らかにしてきました。世界の都市は、その都市の中だけで完結しているのではなく、都市の外で生産された製品やサービスを消費しており、その過程で排出された環境負荷を理解することは、都市の持続可能性を理解することに役立ちます。世界の各都市の次に、日本の家計消費のマクロデータとサプライチェーンデータベースを統合することに成功しました。これにより、日本の各都市の二酸化炭素排出を推計することができ、各市区町村のレベルで、二酸化炭素排出がどの程度であるかを容易に知ることができます。

伝えたいこと

ある家庭や企業、都市がその中だけで成り立っているわけではなく、その外から多くの製品やサービスを調達することや、購入することによって成り立っています。そして、その過程で多くの環境負荷を排出したり、環境影響を引き起こしたりしています。しかしながら、

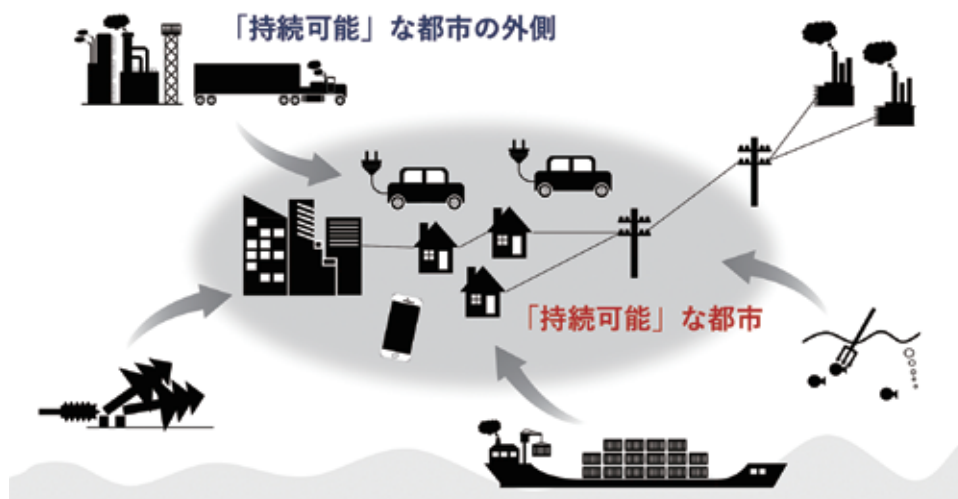


図1：京都をはじめとする都市は、直接環境負荷を排出するわけではなく、製品やサービスの輸入を通じて、都市の外側で環境負荷を排出しており、その実態を明らかにする。

その影響は十分に明らかになっていません。本プロジェクトの研究成果がその影響を一部ではありますが見える化し、消費や調達が変化するようになればと考えています。

特筆すべき事項

2018年、世界約13,000都市の都市に暮らすひとが消費を通じて排出する二酸化炭素(CO₂)の量についての分析結果を公表しました。これまで、個別の事例で都市のカーボンフットプリントを計算した研究はありましたが、世界各国の都市のカーボンフットプリントを包括的に推計した研究は初めてです。本研究成果は学術雑

誌「Environmental Research Letters」誌に掲載されました。

2019年、日本国内約60,000世帯の食の消費データを分析しました。その結果、二酸化炭素を多く排出している家庭は、少ない家庭と比較して、アルコール飲料(3.3倍)や菓子類(2.0倍)、レストラン(2.0倍)、野菜、魚の消費額が大きく、カーボンフットプリントに影響していることが明らかになりました。既存研究では、国別に食のカーボンフットプリントを推計していましたが、今回の研究では、個々の家庭レベルでどのような違いがあるのかを明らかにしました。本研究成果は学術雑誌「One Earth」誌に掲載されました。

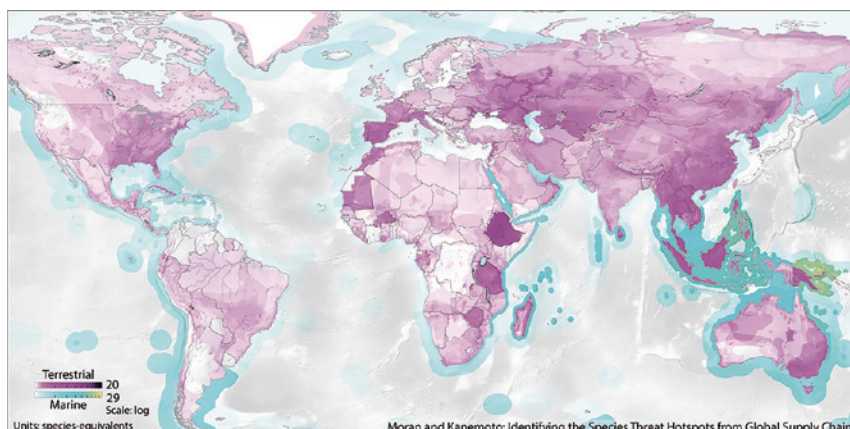


図2：日本の消費によって世界各国で種を絶滅の危機に晒している場所を地図上に視覚化

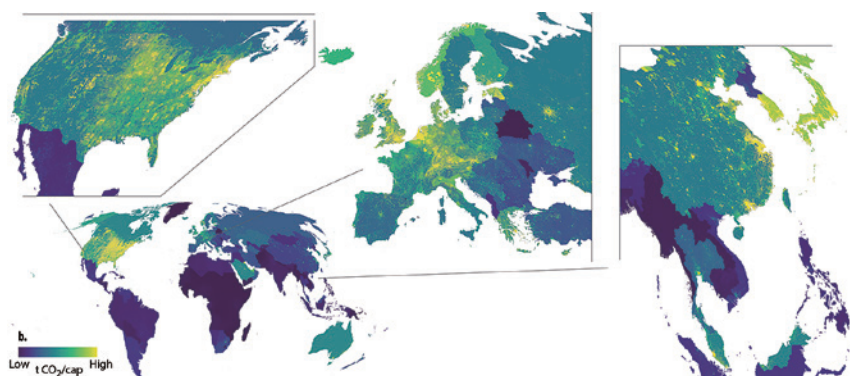


図3：世界各都市における一人あたりのカーボンフットプリント

●プロジェクトリーダー 金本 圭一朗 総合地球環境学研究所准教授

東北大学博士後期課程修了博士(学術)。2014年から2016年まで九州大学持続可能な社会のための決断科学センター講師、2016年から2018年まで信州大学経済学部応用経済学科講師、2018年より現職。研究関心は産業エコロジー、環境経済学、産業連関分析、ネットワークなど。特に、グローバルサプライチェーンとそのサプライチェーンにともなって発生する環境負荷・環境影響の推計に関する研究に従事しています。

●研究員

NGUYEN, Tien Hoang 上級研究員
FRY, Jacob Redman 上級研究員
TAHERZADEH, Oliver Ahrash 上級研究員
FARABI-ASL, Hadi 研究員

LEE, Jemyung 研究員
山田 大貴 研究員
片淵 結矢 研究員
高田 尚子 研究推進員

●主なメンバー

南齋 規介 国立環境研究所
茶谷 聡 国立環境研究所
仲岡 雅裕 北海道大学
松八重一代 東北大学
大野 肇 東北大学
村上 進亮 東京大学
杉原 創 東京農工大学
奥岡桂次郎 岐阜大学

加河 茂美 九州大学
藤井 秀道 九州大学
重富 陽介 長崎大学
伊坪 徳宏 東京都市大学
近藤 康之 早稲田大学
朝山慎一郎 早稲田大学
山本 裕基 長崎大学
種田あずさ 農業・食品産業技術総合研究機構



SUH, Sangwon University of California, Santa Barbara
ODA, Tomohiro NASA Goddard Space Flight Center
HERTWICH, Edgar Norwegian University of Science and Technology
MORAN, Daniel Norwegian University of Science and Technology
LENZEN, Manfred The University of Sydney
VERONES, Francesca Norwegian University of Science and Technology
GESCHKE, Arne The University of Sydney

豊かさの向上を実現する生活圏の構築

プログラムの概要

日本を含むアジアとその周辺地域は、世界人口の6割以上を擁し、世界の経済活動の3割以上を担っています。この地域は、あらゆる面で多様性に富んでいる一方、人間活動の急速な拡大により、環境破壊、温室効果ガス排出の増大、生物多様性の消失などを経験しています。同時に、貧富の差の拡大、社会的疎外、失業、局所的な貧困、地域固有の伝統文化の消失なども経験しています。これらのプロセスで、都市域への人口集中や農山漁村域での過疎化にともない、社会、文化、資源、生態環境の急激な変容が起こり、両者の生活圏（暮らしの場）の劣化が加速しています。そこで、両者の連環を視野に入れ、豊かで持続可能な暮らしの場とは何かを考え、それを実現するための具体的な枠組みを作り、地域における経験や知恵を生かし、多様な自然と人間が共存する具体的な未来可能性のある社会への変革の提案をめざします。

これらの枠組みや変革は、必ずしも既存の市場を基礎とする経済システムや政治的意思決定システムを前提とするものではなく、それらを根本的に変えてしまうもの、ないしは補うものとなるでしょう。ただし、トップダウンのみでシステムの変革を考案するのではなく、さまざまなステークホルダーとともに持続可能なシステムを提案し、その実現可能性を探ります。そのような提案は、地域に合ったものとなる可能性が大きいかもしれませんが、ある特定の地域のみにも適用可能な提案というよりも、多様性を保ちつつ、何らかの一般的な枠組みの発見をめざしたいと考えています。



写真1：ゴロンタロ州ハヤハヤ村の農家を中心とするTDCOP中心メンバー（SRIREPプロジェクト）

新しい成果

超学際研究を進める上で、ステークホルダーとどのように付き合っていくのかは非常に重要です。抽象的な原理や原則は多々あるようですが、現場に適用する際、なかなか具体的なやり方に結びつかないのです。そのため、プログラム3のみならず、地球研でステークホルダーと関わり合いのある方々と共に「実践における市民の皆さんとの付き合い方談話会」を始めています。この議論の中から具体的な実践のやり方の「きまり」が少しずつ見えてきています。実践におけるひとつの目標は、市民の考えや生き方が持続可能な方向へシフトすることですが、どうやればそのような仕組みのデザインができるのかが少しずつわかってきました。一方で、地球研の建物や所員の移動に当たってどのようにエネルギーを使い温室効果ガスを出しているのかを測るフットプリントプロジェクトも実施しています。



写真 2：ザンビアでのアクションリサーチ：ZAWAFE2018 の Dziko Langa ブースにはザンビアの副大統領も来訪（サニテーションプロジェクト）

プログラムに所属するプロジェクトのテーマ、取り扱っている問題など

FEAST プロジェクト：プログラム名にもある「生活圏（ライフワールド）」に加え、持続可能性、ウェルビーイング（しあわせ）、社会の変革、経済的・政治的オルタナティブ（代替的選択肢）、そしてデザインと計画といった切り口から、食と農に関する研究を進めています。現在のシステムを市民と共に再検討し、ポスト成長社会に適した地域の小規模なフードシステム、食がコモンス化された食のライフワールドをめざし、その再構築に取り組んでいます。

サニテーションプロジェクト：サニテーション（人のし尿を処理するしくみ）は「価値」の創造です。サニテーションを単なる技術ではなく、人間や地域社会のなかの価値連鎖そのものとして捉えるモデルが、「サニテーション価値連鎖」です。サニテーションプロジェクトでは先進国と開発途上国の共通の解決策として「サニテーション価値連鎖」を提案します。サニテーション価値連鎖に含まれる諸価値を健康と幸福、物質、社会・文化におけるそれぞれの3つの価値に整理し、日本、アジア、アフリカで国際共同研究を進めています。

SRIREP プロジェクト：貧困問題を背景とする零細小規模金採掘という資源開発による地球規模の水銀環境汚染に対処するため、トランスフォーマティブ・バウンダリー・オブジェクトを活用した住民の変容とトランスディシプリナリー実践共同体を中心としたネットワーク構築によって、住民と協働で持続可能な地域イノベーションをもたらします。さらに水銀ゼロをめざすローカルからグローバルまで環境ガバナンスを強化することによって、この問題を解決へと導く道筋を解明します。

プログラムディレクター

西條 辰義 総合地球環境学研究所特任教授／高知工科大学
フューチャー・デザイン研究所所長

社会の人びとの活力を保ちつつ、社会の目標である持続可能性や公平性も達成するしくみを設計することをめざしてきました。今の世代の人びとばかりでなく、将来の人びとも幸せになる社会のしくみの設計をフューチャー・デザインと名付け、研究をしています。

SHAHRIER, Shibly 研究員



持続可能な食の消費と生産を実現するライフ ワールドの構築—食農体系の転換にむけて

FEASTプロジェクト



環境・経済・社会といった多様な側面から、現代の食と農のシステムについて、持続可能性が問題視されています。本プロジェクトでは食の生産と流通の構造の把握や、食と環境を結ぶアプリやブランドの開発、地域の食の未来を構想するネットワーク作りなどとおして、持続可能な食と農の未来への転換経路を探索しています。調査地は、日本（京都府、秋田県、長野県）、タイ、ブータン、中国です。

なぜこの研究をするのか

アジアの食の生産システムは、現在、数々の問題に直面し、その持続可能性が危ぶまれています。環境の悪化、食の多様性の喪失、そしてグローバル市場の拡大による小規模な農林水産業の衰退といった問題があります。一方、食の消費側では、グローバルな食品流通システムの過度な発展が市民の力を相対的に弱め、市民レベルでの食の安全保障や自己決定を脅かし、健康面にも影響をもたらしています。私たちは、こうした問題にどのように取り組むべきでしょうか。FEASTプロジェクトは、その研究活動を通じて、現在の食のシステムの維持ではなく、システムの完全なる転換をめざしています。現在のシステムを再検討し、ポスト成長社会に適した地域の小規模なフードシステム、食がコモンス化された食のライフワールド（生活圏）をめざし、その再構築に取り組んでいます。

どこで何をしているのか

本プロジェクトの調査地は日本、タイ、ブータン、中国にあります。食の生産や消費のパターンは地域の社会や文化に深く根差していることから、調査地ごとに食の生産と消費の現状を分析し、転換に向けた道筋を探ります。まず、国・地域・市町村のそれぞれで、地域内での生産・流通・消費の関係性の分析やマッピングを通じて、フードシステムの構造を把握します。そして、調査地の関係者の方々とともにワークショップを実施し、市民と協働で望ましい食と農の未来像を描きます。現代の食と農のシステムは、消費と成長を是とする経済中心主義のもと形成されていますが、本プロジェクトはこれに挑戦し、市民と研究者が共同で持続可能な食のシステムを設計・構築することに取り組みます。重層的かつ開かれた議論

を通じて、本プロジェクトは、消費者が改めて自分自身を「市民」そして「食の共同生産者」であると考えられるように働きかけます。このような取り組みを通じて、「食の安全保障」が長期的かつ市民目線で定義されるように促します。また、食農体系の転換の触媒となることをめざして、本プロジェクトでは以下の4つのタイプの知見の蓄積に取り組めます。

- 1) 現代の状況に即した国・地域・市町村のフードシステムに関する知識（食の生産・流通・消費の体系）
- 2) 共同で生産される新たな食の消費と生産のビジョン、そしてそれを可能にする市町村レベルでの転換の計画や必要な研究・教育・政策の情報
- 3) 討議や計画の基盤となるモデルやシナリオ
- 4) ニッチの創出、社会的学習、市場の透明性などの転換を進めるための介入戦略に必要な知識。ワークショップを通じて合意形成をはかり、食の集合行為を実現するという働きかけに必要な知識や、フードシステムの変化につながるような市場の透明性を高める情報提供のツール（エコラベル、食の影響評価アプリなど）に関する知識。

これまでにわかったこと

WWFジャパンとグローバル・フットプリント・ネットワーク（GFN）と連携し、地方自治体向けの都道府県別エコロジカル・フットプリント分析に関する報告書を作成しました（データ提供、図1）。この分析結果から、都市型の都道府県では農村型に比べ、フットプリントが大きいことがわかっています。また、畜産飼料や加工食品向け原料として輸入される農畜水産物が、地域のエコロジカル・フット

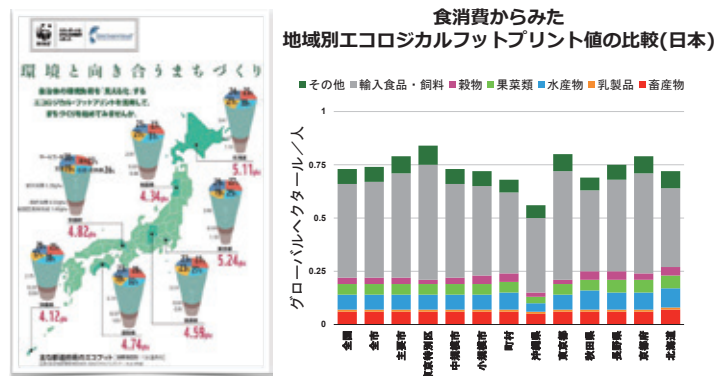


図1：（左）WWFジャパン・GFN共同報告書「環境と向き合うまちづくり—日本のエコロジカル・フットプリント2019—」<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20190726sustainable01.pdf>（右）日本における地域レベルでの食消費フットプリント分析の比較。輸入食品と輸入畜産飼料が最も影響が大きい。他方、全体的にみると地域差が大きいことも明らか。



写真1：農家、消費者、NPO、行政などの参加者によるビジョニングワークショップ（2019年3月・小布施町）（下）、給食のビジョンのグラフィックレコーディング（左上）、「食と農の未来会議・京都」ロゴ（右上）

プリントに大きな影響を及ぼしています。そのため、食消費に起因する環境影響を削減するには、地産地消の促進に加え、食のシステムの持続可能性に取り組む地方自治体レベルの介入策や政策が必要だと考えられます。

持続可能な食の生産を広げるには、成功事例や新規就農者のスケールアップが不可欠です。「灯台」のように、地域の農業者のモデルとなる農場について調査し、評価ツールを作成しています。このツールを用いることで、アグロエコロジカルな農場にはどのような要素が必要かを自己点検できます。カリフォルニア大学バークレー校の研究者と協働で取り組んでいます。

市民の食ネットワークは地域の食はどうあるべきかを市民が自ら考え社会に提案していくためのしくみです。京都府（京都市、亀岡市）、長野県にて、地域のみなさんと協働で、ネットワークづくりに取り組んでいます。フードポリシーの共同設計もおこなっています。この過程で、1年間で20回を超える会合、ワークショップ、イベントを開催しました。その結果、京都市では「食と農の未来会議・京都」を作る会が、亀岡市では「亀岡を有機のまちにする会」が活動をはじめています。長野県小布施町では、「OBUSE 食と農の未来会議」が設立され、未来の理想の学校給食について話し合い、その成果を政策策定に組み込む取り組みを進めています。日本で市民の食ネットワークが広く展開していくには、文化の特性に配慮したアプローチが不可欠です。ボトムアップやトップダウン型ではない横からの動きや社会的期待が、日本に特有なアプローチであると考えられます（写真1）。国外でも同様の視点で研究をおこなっています。タイのバンコクでは食の未来を考えるビジョニング・ワークショップをおこないました。外食、調理、購買行動の理想の形について考え、バックキャストリング手法を用いて、アクション・プラン

を作成しました（写真2）。

食の生産には家庭菜園、種子交換、都市における野生の食べものの採集、山菜きのこ採りなどのように、個人や家庭がおこなう活動があります。このような活動を「インフォーマルな食」と名付け、市民の食の世界をどう形作っているか、豊かで持続可能な生活とどのように関連しているかについて調査しており、今後、書籍の出版を予定しています（図2）。

伝えたいこと

食と農はこれまで、個別の問題として論じられてきました。しかし現代において、生産から後の食の領域はますます肥大しており、食を切り離しては農の再生を考えることができません。食はすべての人に関わる身近な問題でありながら、世界規模での環境、社会、経済問題とも密接にかかわっています。食を考えることを通じて、未来の地域のあり方を考えてみませんか。

特筆すべき事項

全国47都道府県にて実施した食の消費に関するエコロジカル・フットプリント分析が報告書として出版されました。買い物の際に、消費者がその商品の環境負荷などについて情報を得ることのできるアプリ開発やエコラベル開発を進めています。また、京都市、小布施町、亀岡市で、「市民の食ネットワーク」の形成が進み、それぞれの活動を始めています。インフォーマルな食の活動についての調査を拡充しており、「informal food system」、「civic food」や「wild food basket」などの新たな概念構築に取り組んでいます。

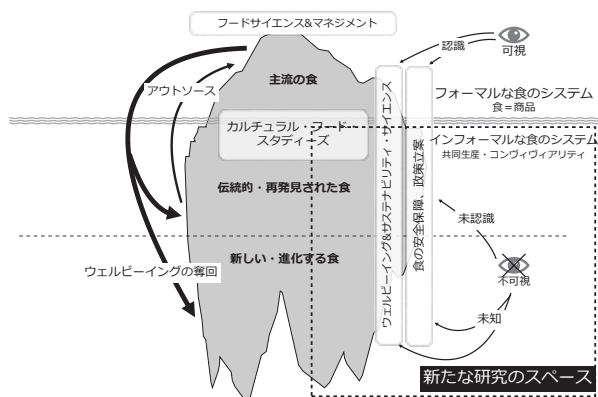


図2：フォーマル・インフォーマルな食のシステムとその実践の定義と関係性を示した概念的枠組み。



写真2：バンコクで開催した都市部の食の未来に関するワークショップ（2019年12月）。6つの未来のシナリオの評価を実施し、転換へ向けた手段としてバックキャストリングをおこない、アクション・プランを創出。

●プロジェクトリーダー MCGREEVY, Steven R. 総合地球環境学研究所准教授

京都大学農学博士。専門分野は農業、持続可能な農村開発、環境教育。地域の自然資源を活用した地方創生、持続可能性の知識ダイナミクス、持続可能な食農およびエネルギー体系への転換などに向けた新しい取り組みや、地域社会における食の消費と生産の連携について研究をしています。

●サブリーダー 田村 典江 総合地球環境学研究所上級研究員

●研究員

太田 和彦 助教
RUPPRECHT, Christoph D. D. 上級研究員
小林 舞 研究員
SPIEGELBERG, Maximilian 研究員

真貝 理香 研究員
小田 龍聖 研究員
松岡 祐子 研究推進員
小林 優子 研究推進員

●主なメンバー

土屋 一彬 東京大学大学院農学生命科学研究科
原 祐二 和歌山大学システム工学部
秋津 元輝 京都大学大学院農学研究科
立川 雅司 名古屋大学環境学研究科

谷口 吉光 秋田県立大学生物資源科学部生物資源環境科
中村 麻理 名古屋文理大学健康生活学部フードビジネス学科
TANAKA Keiko University of Kentucky, USA
須藤 重人 農業・食品産業技術総合研究機構

柴田 晃 立命館大学OIC総合研究機構
岸本 文紅 農業・食品産業技術総合研究機構





サニテーション価値連鎖の提案

一地域のヒトによりそうサニテーションのデザイン

サニテーションプロジェクト

人間のし尿を無害なものにするサニテーションの確立は世界の課題です。課題を抱える開発途上国と日本を対象に、地域のし尿に対する文化・環境・経済とサニテーションの関係を踏まえ、先進国と開発途上国の共通の目標として、「サニテーション価値連鎖」を提案します。「サニテーションは『価値』の創造であり、人間や地域の価値連鎖そのものである」という視点を基本にします。

なぜこの研究をするのか

人間の排出するし尿や排水を無害なものにするサニテーションは公衆衛生、環境・生態系管理に加え、資源問題を左右する重要な要素です。世界では開発途上国の住民を中心に約 24 億人が適切なサニテーションにアクセスできていません。また、これらの開発途上国では不十分なサニテーションと関連して、5 歳以下の死亡率が高く、貧困の問題も生じており、今後さらなる人口増加が予想されています。一方、日本等の先進国では、低経済成長・人口減少・高齢化社会の進展により下水道などのインフラの維持が難しくなると予想されています。2050 年の世界人口は約 100 億人と推定されています。「人の健康・環境負荷低減・食糧増産・資源管理の関係性の中で、100 億人から排出されるし尿・排水をどう扱えばよいか？」この問いの答えが必要とされています。

どこで何をしているのか

〈プロジェクトで設定している仮説〉

この問いの答えを得るために、3 つの仮説を用意しています。

仮説①：住民は地域特有の文化、価値と社会経済条件、環境条件の中で暮らしている。現状のサニテーション問題は、住民やその集団の価値観とサニテーションの提供する価値が適合していないことに起因している。

仮説②：一方、サニテーションの技術はさまざまな関連主体、社会制度、人間のし尿等に対する規範等によって成り立っている。このような技術の存立条件と地域の状況が適合しない場合があり、このことが問題を深刻にしている。

仮説③：プロジェクトで提案するサニテーション価値連鎖が解決策となる。

提案しているアプローチ：

(1) コミュニティの価値体系を知り、この価値体系の中にサニ

テーションのしくみを組み込む。

(2) 関連する各主体の価値体系とお互いの親和性を知り、価値の連鎖を共創する。

(3) 価値連鎖をいかす技術を用意する。

〈プロジェクトで設定している課題〉

これらの仮説の検証のために、4 つの課題を設定しています。

課題①：現地調査により、住民やコミュニティの価値観、し尿に対する規範を知り、サニテーションを住民の生活との関係でとらえなおす。

課題②：現在の多様なサニテーション技術をその存立条件の関係からとらえなおす。そして、サニテーションの提供する目にみえにくい価値を再評価する。また、住民の価値観や地域の条件を理解した上で、価値連鎖をいかす新しいサニテーション技術を開発する。

課題③：具体的な場所を選定してサニテーション価値連鎖の提案と共創の実証をおこなう。

課題④：価値連鎖共創のためには、研究成果を多様な関係者に伝える努力が必要である。地球研の資源と機関連携をいかし、多様な媒体による成果表現・発信法を開発する。

〈現地調査などをおこなっているフィールド〉

サニテーションのしくみが普及していない開発途上国の都市部（ザンビア、インドネシア、ブルキナファソ）と農村部（ブルキナファソ、インドネシア）で調査をおこなっています。日本国内では、高齢化・人口減少社会の例として、北海道の石狩川流域の農村部で研究をしています。

〈プロジェクトの研究チーム〉

北海道大学との機関連携の下でおこなっています。公衆衛生・保健学、衛生工学、農学、経済学、人類学の専門家でチームを作っています。また、ザンビア大学、インドネシア科学院、ブルキナファソの地元 NGO（AJPEE）と協定を結んでいます。

〈プロジェクトのサニテーションの考え方〉

多分野の専門家がかかわることで、サニテーションの課題を物質的な循環だけではなく、健康、物質、社会・文化のそれぞれにおけるサニテーションの価値の総体として捉える理解の枠組みをつくりました（図 1）。そのなかでは、社会と文化に埋め込まれた価値観を掘り起こし、サニテーションに関係するアクターとの協調による新たなサニテーション・システムの共創をおこないます。その結果として

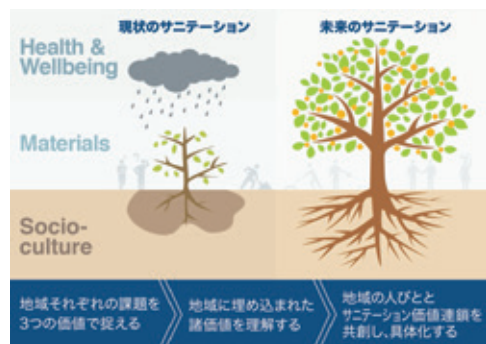


図 1：Co-creation からみた 3 つの価値のコンセプト図（原図：片岡）

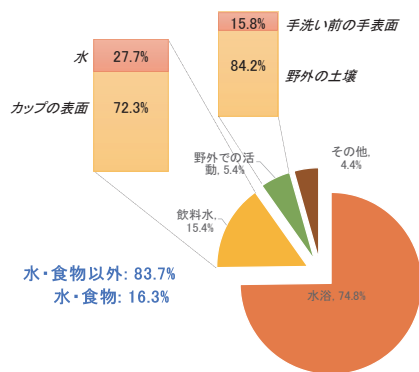


図2：どのようなルートで病原菌が体に入るか（バングラデシュでの測定例，Harada et al. (2017) Fecal exposure analysis and *E. coli* pathotyping: a case study of a Bangladeshi slum, International Symposium on Green Technology for Value Chains 2017, 23-24 October, 2017, Balai Kartini, Jakarta.)

つくりあげられるサニテーション価値連鎖のシステムが、コミュニティ内での健康状態を向上していくというプロセスを構想しています。

これまでになかったこと

- (1) 資源を回収するためのトイレ：都市部のし尿を肥料として価値あるものにして農村で利用する価値連鎖に必要な、「尿を濃縮できるトイレ」や「リン肥料を作ることができるトイレ」の技術を開発しました。
- (2) 病原菌の伝搬を追跡する：病原菌はさまざまなルートを経て伝搬しています。この伝搬のルートを生分子生物学の手法で分析しました。バングラデシュで調査した例では、水浴び時に病原菌に感染しているということ、水を飲む場合、コップの汚染が重要であることがわかりました（図2）。
- (3) インドネシア・バンドン市内の集住地域の小学生を対象に手洗いと健康状態を調査しました。その結果、低身長・やせ・下痢のリスク要因として、男児であること、タンク水よりも水道水を飲用すること、飲料水の貯蔵方法がふた無しのコンテナであること、世帯の収入の低さ、手洗いの際にタオルを使わないことが明らかになりました。また児童の手に付着した糞便由来大腸菌のリスク要因としても、男児であることや、手洗いの不十分さや石けんの未使用、衛生知識やそれに則った実践の低さがあることがわかりました。

伝えたいこと

私たちの研究は、「将来のサニテーションのしくみをどのようにしていけばよいか？」そして「このしくみを支える技術はどのようなものになるか？」の答えを提案できると考えています。この提案は、従来の社会インフラを計画・維持していく考え方を考えることができるのではないかと考えています。加えて、これまでのサニテーションの技術は「し尿や排水は廃棄物であり、処理しなければならない」という考えを基礎としてきました。私たちはこの技術の考えを「し尿や排水は個人の貴重な財産であり、技術はこの財産の価値を高めること」へと転換することをめざしています。

特筆すべき事項

- (1) サニテーションプロジェクトで創刊した国際学術雑誌“Sanitation Value Chain” (ISSN: 2432-5066) 第3号と第4号を刊行し、学問分野を越えた多分野の論文を編集・出版しています（図3, https://www.chikyu.ac.jp/sanitation_value_chain/journal.html）。



図3：“Sanitation Value Chain” 第3号 (Vol.3 No.1)

- (2) ザンビアでは、衛生改善モチベーションの持続性向上・波及を目的として、現地の子ども・青年グループと共同で2つのワークショップを開催しました。ひとつは、メンバー自身が身の回りの糞便汚染を測定しました。目に見えない汚染を自ら測定して「見える化」したことで問題意識も高まり、具体的な改善策を話し合うことができました（写真1）。もうひとつは、サニテーションに関連するコミュニティの問題と思う情景を写真に撮り、その写真を映像に構成しなおしました。このような可視化によって活動をメンバー内で共有しました。
- (3) サニテーションプロジェクトを対象としたメタ研究（研究プロジェクトの研究）をおこないました。理系の研究者が多くいる研究プロジェクトに入った文系の研究者の戸惑いや試行錯誤を論文として記述・分析しました。また、プロジェクトの研究会などの議論を録音・録画することで「文理融合」の現場を記録していき、異分野間のコミュニケーションがどのようになされているのかを共同研究として進めています。



写真1：ザンビアでのワークショップ：自らサンプルを採取し、簡易処理している（写真：片岡）

●プロジェクトリーダー 山内 太郎 総合地球環境学研究所教授／北海道大学大学院保健科学研究院教授
アジア、オセアニア、アフリカの農漁村、都市、狩猟採集社会において人びとのライフスタイルと栄養・健康・QOLについて住民目線のフィールド調査をおこなっています。

●サプリーダー 船水 尚行 室蘭工業大学理事・副学長

●研究員

中尾 世治 特任助教
林 耕次 研究員
白井 裕子 研究員

木村 文子 研究推進員
本間 咲来 研究推進員

●主なメンバー

牛島 健 北海道立総合研究機構建築研究本部
池見 真由 札幌国際大学観光学部
片岡 良美 北海道大学大学院工学研究院
佐野 大輔 東北大学大学院工学研究科

鍋島 孝子 北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院
藤原 拓 高知大学教育研究部
原田 英典 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科
井上 京 北海道大学大学院農学研究院



清水 貴夫 京都精華大学人文学部
SINTAWARDANI, Neni Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
NYAMBE, Imasiku Anayawa University of Zambia
LOPEZ ZAVALA, Miguel Angel Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Mexico

高負荷環境汚染問題に対処する持続可能な地域イノベーションの共創

SRIREP プロジェクト



貧困問題を抱える国々での零細小規模金採掘という資源開発による地球規模の水銀環境汚染を解決するため、住民と協働で持続可能な地域イノベーションと水銀ゼロをめざすローカルからグローバルまでの人びとの結びつきを強化して、この問題を解決へと導く道筋を解明します。また、住民の価値観に変化をもたらす新たな方法や研究者と住民が協働して問題の学習・解決のための実践をおこなう組織づくりの手法やその有効性についても研究します。

なぜこの研究をするのか

環境破壊・汚染は、人間社会と自然の相互作用がもたらす深刻な環境問題のひとつです。特に、環境汚染は、局所的な問題からグローバルでかつ多元的な問題へと深刻化しつつあります。開発途上国は貧困問題を背景とする長期的かつ深刻な環境汚染を抱えています。中でも、水銀汚染問題は生態系への影響や人類の健康にとって極めて深刻な問題のひとつです。近年、この水銀の発生源として、零細小規模金採掘 (ASGM) が注目されています。この ASGM は、簡単な設備と水銀を用いた金採掘で、大気中への水銀放出量の約 40% を占めており、地球規模での大気・海洋汚染に広がっています。

どこで何をしているのか

私たちは、ASEAN 諸国において、深刻な環境問題のひとつである ASGM による地球規模の水銀汚染を解決する道筋の解明を研究課題としています。本プロジェクトでは、地域住民、民間企業技術者、NGO 職員、地方政府職員および中央政府職員などと協働で、(a) インドネシア・ミャンマーの ASGM 地域における未来シナリオを活用した水銀汚染低減のための事例研究、(b) インドネシア・ミャンマーの市民協働による水銀ゼロをめざす地域間ネットワーク研究、そして (c) 東南アジア諸国の市民協働による環境ガバナンス強化に関する研究、という異なる 3 つのレベルで研究します。これらの研究を通じて、ステークホルダーと協働で ASGM 地域に地域イノベーションをもたらし、水銀汚染という環境問題を解決へと導く道筋を解明します。また、ステークホルダーの価値観を変えるトランスフォーマティブ・バウンダリー・オブジェクト (TBO) を活用して、トランスディシプリナリー実践共同体 (TDCOP) を地域社会の問題解決に活用するツールとして理論的かつ実践的に再定義し、設計・活用・評価方法を解明します。

〈語句説明〉

- ・地域イノベーション：それまでに存在しなかった人びとの間のネットワークが作られ、それによって地域社会に大きな転換が起ることです。
- ・トランスフォーマティブ・バウンダリー・オブジェクト (TBO)：社会の持続可能性に貢献が期待できる技術、生業手段、活動や機会等を指し、それによってさまざまなステークホルダーが価値観を劇的に変化させ、強い関心を持たせます。
- ・トランスディシプリナリー実践共同体 (TDCOP)：問題解決をめざす科学者と多様なステークホルダーが、共同体内で学習・知

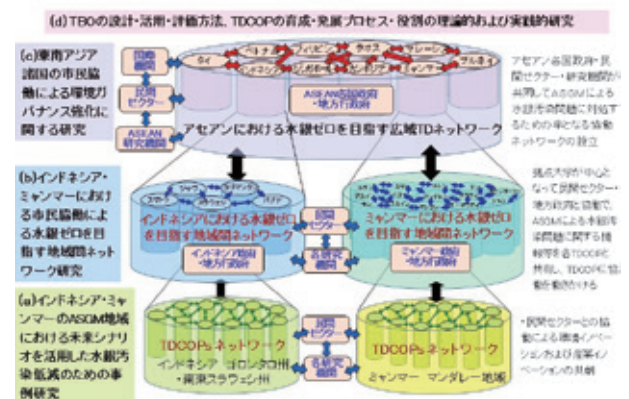


図1：本研究プロジェクトの全体像

識共有をしつつ、それぞれの所属する組織で問題解決のための活動と協働を実践します。

これまでにわかったこと

(a) の事例研究では、インドネシアにおいて大きな成果が得られました。ひとつは、ゴロンタロ州のボネ川流域での研究成果です。従来、この地域では重金属汚染の原因が ASGM だと考えられていましたが、温泉水や広範な土壌のヒ素・鉛・水銀汚染が解明されました。さらに、その地域にはモエジマシダという植物が特徴的に自生し、それらの元素を高濃度に蓄積していることも解明されました。これは、この植生分布が重金属汚染の初期調査において重要な指標となる可能性を示しています。また、西ジャワ州南バンドンの ASGM 地域の村では、金採掘による経済的影響が小さいため、水銀による健康リスクという TBO を活用した対話によって村民の価値観が変わり、自主的に金採掘を中止しました。これらの成果に基づいて未来シナリオが修正され、金採掘による経済的影響が低いケースが盛り込まれました。

ミャンマーでは、SRIREP メンバーとミャンマー政府・マンダレー地域政府との対話が約 1 年間に渡っておこなわれ、最初の基礎研究のための調査が 2020 年 2 月から開始されました。

(b) の地域間ネットワーク研究では、インドネシアのマカッサル市・ゴロンタロ市で、現地大学・医療関係者組織・熊本学園大学と協働で、5/3 および 5/5 に第 1・2 回日本-ASEAN 医学セミナーを開催しました。セミナーでは、熊本学園大学の研究者の方たちによって、水俣病の歴史やそれが社会にもたらした影響や重金属による人体への影響に関する研究が紹介され、水銀中毒の評価に関す

るワークショップも企画され、約210名が参加しました。10月20-22日には、プロジェクトリーダーの榎原がマカッサル市の3つの大学（インドネシアスリム大学、ハサヌディン大学、ボソワ大学）主催の特別講義や国際会議でASGMによる水銀汚染を含む環境問題に関する招待講演をおこない、今後のこの問題に関する協働を呼び掛けました。

(c) の東南アジアの環境ガバナンスに関する研究では、ミャンマーにおいて、12/9-12に「UNEP地球環境情報展」をJAU・地球友の会・地球研共催で、ヤンゴン市において開催し、ヤンゴン市民に環境問題の深刻さを訴えました。また、12/12に、首都ネピドーにおいてプロジェクトメンバーと日本の大学の研究者が主催で、第2回TERPNPという国際セミナーが開催され、ASEAN7カ国、ネパール、日本から約280名の研究者、学生や多様なステークホルダーが出席しました。この会議では、水銀汚染を含む多様な環境問題に関する研究が紹介され、研究者とステークホルダーとの環境問題に関する相互理解を深めました。

伝えたいこと

環境汚染は人間の社会活動がもたらす深刻な問題です。特に、開発途上国では、環境よりも経済が優先されるため、その解決への道筋が見いだされていません。私たちは、貧困と環境の両問題を解決し、持続可能な社会を作る道筋を明らかにします。研究では、インドネシアとミャンマーにおいて、多様な文化・社会・経済的背景を踏まえた、現実的な問題解決への実証的事例研究をおこないます。また、ASEAN諸国を含めたさまざまなレベルでの協働もめざします。

特筆すべき事項

インドネシアにおける事例研究では、ゴロンタロ地域での基礎的研究が概ね終了し、来年度以降、貧困削減およびASGMによる水

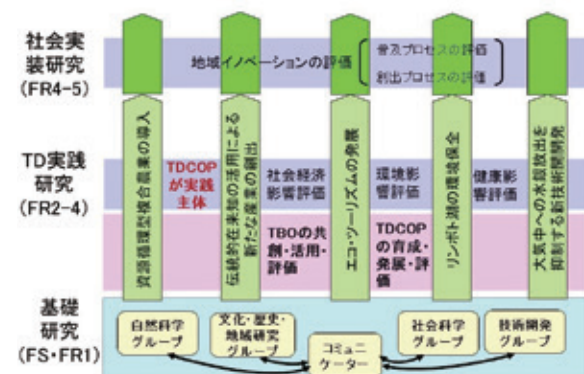


図2：インドネシアにおける事例研究のスケジュール

銀汚染削減のための「実践研究」がスタートします。また、西ジャワ州の南バンドン地域の村では、2回にわたるTBOを活用した対話によってASGM活動を自主的に中止したコミュニティも出てきました。

水銀ゼロをめざす地域間ネットワーク研究では、5月に日本-ASEAN医学セミナーが、インドネシアのマカッサル市とゴロンタロ市で開催されました。日本・インドネシアの医療関係者、研究者、住民約210名が参加し、重金属による人体への影響や水銀中毒認定について理解を深め、今後の協働を約束しました。

環境ガバナンス強化に関する研究では、2019年12月にTRP-NEP2019セミナーがプロジェクトメンバーと他大学研究者の主催で、ミャンマー・ネピドーで開催され、日本の大学およびASEAN7カ国のNGO・企業関係者、ミャンマー政府職員、各国研究者約280名が参加し、水銀汚染を含む多様な環境問題に関する研究が紹介され、研究者とステークホルダーとの環境問題に関する相互理解を深めました。

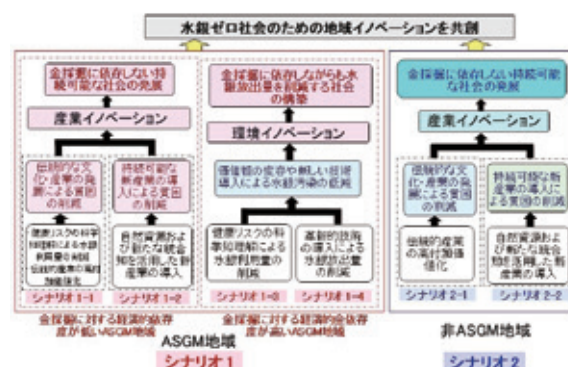


図3：水銀ゼロ社会をめざすための未来シナリオ



写真1：インドネシアのマカッサル市とゴロンタロ市開催された「日本-ASEAN医学セミナー」（2019年5月）

●プロジェクトリーダー 榎原 正幸 総合地球環境学研究所教授/愛媛大学社会共創学部教授

北海道札幌市生まれ。ASEANの国々を中心に貧困を背景とした環境汚染問題を解決するための文理融合的な研究をおこないます。住民と共に問題に取り組み、環境汚染のない持続可能な社会を作ることをめざします。将来的には、アジア全域にその研究ネットワークを広げたいと考えています。

●研究員

君嶋 里美 研究員
匡 暁旭 研究員
WIN THIRI KYAW 研究員

MYO HAN HTUN 研究推進員
竹原 麻里 研究推進員

●主なメンバー

松田 裕之 横浜国立大学
笠松 浩樹 愛媛大学社会共創学部
島上 宗子 愛媛大学国際連携推進機構
宮北 隆志 熊本学園大学社会福祉学部
松本 雄一 関西学院大学
ISA, Ishak 国立ゴロンタロ州大学研究・社会貢献センター（インドネシア）
JAHJA, Mohamad 国立ゴロンタロ州大学理学部、国際交流室（インドネシア）

ABDURRACHMAN, Mirzam バンドン工科大学地球科学部（インドネシア）
KURNIAWAN, A. Idham バンドン工科大学地球科学部（インドネシア）
ARIFIN, Bustanul ランブン大学農業学部（インドネシア）
ISOMONO, Hanung ランブン大学農業学部（インドネシア）
BASRI マカッサル健康科学大学（インドネシア）
BOBBY NGO「Network Activities Groups」（ミャンマー）



コアプログラム

プログラムの概要

コアプログラムは、実践プロジェクトと緊密に連携し、社会との協働による地球環境問題の解決のための横断的な理論・方法論の確立をおこないます。

個別の課題や分野に限定されず、さまざまな地球環境問題に適用が可能であり、総合地球環境学としての基礎と汎用性を持った、持続可能な社会の構築に向けた地球環境研究に広く適用可能な概念や体系的な方法論の確立につながる研究を推進します。コアプログラムではコアプロジェクトの研究成果が、地球環境問題の解決をめざす国内外の研究機関・研究者や社会の多様なステークホルダーと共有され、地球環境問題の解決に向けて真に有効な方法論となっていくことをめざします。

新しい成果

コアプログラム研究会や所内外での議論を踏まえて作成した、コアプログラム・プロジェクトが確立をめざす「社会との協働による地球環境問題の解決のため」の“手法・ツール”、“方法論・概念”、“目標”をもとに、コアFSをはじめとしてコアプログラムで取り組む研究の開発をおこないました。また実践プログラム・プロジェクトとの連携では、外部資金などを活用した包括的なプラットフォームを準備しました。さらにコアプログラム・プロジェクトでの成果を継続的に発展させるために、ポスト・コアプロジェクトの枠組みを準備しました。



コアプログラムオンライン研究会（2020年4月2日）

プログラムに所属するプロジェクトのテーマ、取り扱っている問題など

コアプログラムは、ボトムアップの研究プロセスとしてコアプロジェクトを実施しながら、第3期の地球研ミッションに沿ったメタフレーミングとしての概念・方法論の形成を目指しています。「オープンチームサイエンス」プロジェクト（PL：近藤）は、学術分野間や研究者・非研究者間にある「理解のずれ」に注目し、コアプログラムの“目標”のひとつである、社会の様々な主体間の「信頼」「公正」につながる方法論の構築をめざしています。一方、超学際研究の類型化とその違い・類似性を生む要因を明らかにし、研究者とステークホルダーとの共創を育むための方法論を提案する「知の共創」プロジェクト（PL：大西）は、コアプログラムの“目標”のひとつである、社会における研究者の「再帰的」姿勢や、「公平性」につながる概念形成に向けて取り組んでいます。

プログラムディレクター

谷口真人 総合地球環境学研究所教授

理学博士。国際水文地質学会副会長、日本学術会議連携会員、日本地球惑星科学連合（JpGU）大気水圏セクションプレジデント。Future Earth Nexus KAN 運営委員会委員。主な編著に“The Dilemma of Boundaries”、『地下水流動：モンスーンアジアの資源と循環』などがあります。

LEE, Sanghyun 助教



環境社会課題のオープンチームサイエンスにおける情報非対称性の軽減

オープンチームサイエンスプロジェクト



Open Team Science

環境にかかわる社会の課題に対する理解が、たとえ知識や価値観、社会経済的地位のちがいや歴史的経緯によってずれていたとしても、課題解決に向けた行動につなげるための理論と方法を、琵琶湖の水草大量繁茂への対処やオマーンにおける伝統建築復興などの実践をとおして探究します。研究を通じて、オープンチームサイエンスという、社会に開かれた課題解決のための新しい学術研究のあり方を提案します。

なぜこの研究をするのか

地球環境問題は、人間社会と自然環境の相互作用が機能不全に陥り、社会が解決すべき課題として現れたものです。問題の構造は複雑であり、異なる分野の研究者や行政・市民など社会の多様な主体とチームを組んで問題の解決に資する共同研究（超学際研究）を実践するのが理想です。しかし、知識や価値観、社会経済的地位などのちがいが理解のずれを生んだり、歴史的経緯が継承されなかったりすると、研究実践がうまく進まないことがあります。そこで、ずれがあることを理解しつつ乗り越えて、共同研究を進めるための理論と方法を明らかにする必要があります。

これからやりたいこと

公的資金を投じた学術研究の成果を広く社会にオープンにするというオープンサイエンスの理念を、学術の知識生産システムそのものをオープンにすることに拡張し、これを〈へだたりを超えてつながる〉という超学際研究のエッセンスと融合することにより、「オープンチームサイエンス」という社会に開かれた新しい共同研究のあり方を提案します。この理念を実現するために、市民が公開データと情報通信技術を活用して地域の課題を自主的に解決するシビック

テックの手法を研究実践に取り入れます。最終年度にあたる今年度は、これまで取り組んできた琵琶湖の水草問題に対処するためのコミュニティづくりの成果を、関係者へのインタビューなどを通じて検証するとともに、オープンチームサイエンスを実践する際の注意点を自己点検するためのチェックリストを作成します。また、講話や会話をその場で描画する「グラフィックレコーディング」の心理的効果の共同研究や、日本と地球研の超学際研究の特徴に関する国際共同研究を進め、私たちが10年後に享受する新しい研究のあり方を構想していきます。

新しい成果

プロジェクトメンバーとの共同研究を通じて、〈声の小さい〉主体の参加をうながし、搾取の構造を排除することにより倫理的衡平性を担保すること、研究プロセスを可視化することにより透明性を担保すること、対等な立場での対話の場をしつらえること、〈とりつくしま〉すなわち目的を共有する基盤を作ることを、オープンチームサイエンスの原則仮説として組み上げました。研究成果は国際学術誌に発表したほか、日本経済新聞「私見卓見」欄にオピニオンとして寄稿するなどして、積極的に発信しています。



写真1：シビックテックの実証実験（2019年11月、滋賀県大津市の琵琶湖畔にて）



写真2：講演や会話をその場で描画するグラフィックレコーディング（2020年2月、大津市で開催した地域連携セミナーのひとつ）

●プロジェクトリーダー 近藤 康久 総合地球環境学研究所准教授

東京大学大学院人文社会系研究科博士課程修了。博士（文学）。2014年より地球研准教授。専門は考古学、地理情報学、オープンサイエンス論。文部科学省科学技術・学術政策研究所客員研究官を兼任。

●研究員

中原 聖乃 研究員

末次 聡子 研究推進員

●主なメンバー

大澤 剛士 東京都立大学都市環境学部

大西 秀之 同志社女子大学現代社会学部

加納 圭 滋賀大学教育学部／一般社団法人社会対話技術研究所

熊澤 輝一 総合地球環境学研究所

中島健一郎 広島大学大学院人間社会科学研究科

太田 和彦 総合地球環境学研究所

奥田 昇 京都市立大学環境学研究所

清水 淳子 多摩美術大学

宮田 晃碩 東京大学大学院総合文化研究科

VIENNI BAPTISTA, Bianca チューリッヒ工科大学（スイス）



共創を育む手法と技法: 環境問題の解決に向けたTD研究のための実践的フレームワーク

知の共創プロジェクト

地球環境問題に対処するために、研究者だけでなく、問題に関わるすべての人たちと一緒に考え、行動する、トランスディシプリナリー（TD・超学際）手法が世界各地で広がっています。その実践の事例を広く概観、分析しつつ、TD手法による共創プロジェクトの経験を参加者の視点から多角的に掘り起こし、体系化・共有することで、課題や現場に応じた、共創を育むための方法や技法を提案します。

なぜこの研究をするのか

地球環境問題を解決するためには、研究者とともに、さまざまな側面でその問題に関わる社会の人たちが一緒になって、問題の解決に向けて、話し合い、取り組むことが重要です。このようなトランスディシプリナリー（TD・超学際）手法は、近年Future Earth等の国際的な研究プログラムや、日本を含む世界各国で推進され、その事例数も急増しています。本プロジェクトでは、これまでのTD研究の実践を振り返り、その経験から学んだ教訓を明らかにし、体系化することで、TD研究の実践に役立つ手法や技法をフレームワークとして提示します。

これからやりたいこと

TD研究のこれまでの事例を集約したデータベースを用いて、世界各地でどのような取り組みがおこなわれ、どのような成果が生み出されてきたかを、定性的（文献レビュー）および定量的（テキスト分析）な手法により俯瞰・分析し、TD手法の実践の在り方を整理・類型化します。また、地球研などTD研究に携わってきた研究者と共に、社会の方々と円滑かつ効果的にプロジェクトを実施するための技法や作法等を、パターン・ランゲージという手法を用いて体系化・共有します。そして、TD研究プロジェクトに携わったステークホルダーの方々と共にこれまでの経験を振り返り、社会の方々から見たTD研究の認識を調査しつつ、研究者への期待・助言をまとめます。これらの成果をTD手法の研修の場で用いて、これからTD研究に携わる若手研究者へのキャパシティ・ビルディングをおこないつつ、成果を幅広く共有します。



写真1：地球研・Future Earthアジア地域センター共催によるTD研修（TERRA School 2019）

●プロジェクトリーダー 大西 有子 総合地球環境学研究所・助教

オックスフォード大学地理環境学部博士課程修了（Ph.D.）国際連合食糧農業機関（FAO）、国立環境研究所等の勤務を経て現職。Future Earthアジア地域センターに所属し、TD研究の推進や研修事業に携わっている。

●研究員

岡本 高子 研究推進員

●主なメンバー

菊池 直樹 金沢大学地域政策研究センター
王 智弘
西村 武司 山陽学園大学地域マネジメント学部

LAMBINO, Ria 総合地球環境学研究所
RAMPISELA, Agnes Hasanuddin University, Faculty of Agriculture
GASPARATOS, Alexandros 東京大学未来ビジョン研究センター

