



①畜力水車
②インド ウダイプル周辺
③貯水槽の水を汲み上げるため、牛が水車をひく
④宮崎 英寿

①坂の下の雲
②インド アルナーチャル・プラデーシュ州
③山の放牧地で加工したチーズや採集した香木を、馬の背に乗せて、麓の村々へと運ぶ
④小坂 康之



①裏庭養鶏
②ラオス
③東南アジアでよく見られる裏庭養鶏のようす。人の近くに豚、家禽、水鳥が集まる場には新たなリスクも
④源 利文



①わずかな日陰を求めて
②モンゴル
③冬は-30℃近くになる一方で、夏は30℃近くまで上がり陽射しも強く、日陰が恋しくなる犬たち
④幸田 良介

調査地での風景

出会った動物がいる風景

II

①作品タイトル
②撮影場所
③写真の説明
④撮影者名



①よんだ?
②タイ バンコク
③祀られた木の周りに住みつく子犬
④押海 圭一



Resources Program

資源領域プログラム

プログラム主幹 ● 窪田 順平

資源領域プログラムでは、資源の利用と保全をめぐるさまざまな地球環境問題の解明をめざしています。人間は生物資源と化石資源を利用し、人口を支持する力を増やしてきました。しかし、莫大なエネルギーを投入し、農地や牧草地が増え、都市が拡大していった分だけ、自然の森林や草地・湿地は減少し、その果たしてきた環境保全の働きは衰えてきました。森の奥や大海原まで開発を進めて、地球を「食いつぶす」と言われる「限界」を超えた過剰な資源利用は、人口増加や経済発展をもたらしながらも、化石燃料の消費による地球温暖化や、水・森林資源とかかわる砂漠化など、深刻な地球環境問題をも引き起こしてきたのです。ただ、この過剰な資源利用の問題は、人口増加や経済発展だけで説明できる簡単な構造ではなく、人間と資源、さらに人間と自然系の相互作用環がその根源にあります。世界の経済構造からみても、すべての人間が等しく資源を開発・利用し、そしてそれにとともなう問題を等しく被ってきたわけではありません。たとえば、一部の人々の「食」への過剰な欲望を充たしている背景には、その生産や加工、輸送にともなって、世界のどこかで別の人々の暮らしや環境に深刻な問題が起こっているのです。

資源領域プログラムでは、このような地域と地球規模の問題の構造への強いまなざしを保ちながら、さまざまな資源とその利用にかかわる問題に取り組んでいます。特に、人々の暮らしに直接にかかわる生物資源・化石資源を中心にして、生活や生産のための基盤を整備し、効率化させることと環境とのかかわりを課題とする研究プロジェクトを実施しています。

終了プロジェクト	プロジェクトリーダー	プロジェクト名
R-01 (CR)	渡邊 紹裕	乾燥地域の農業生産システムに及ぼす地球温暖化の影響
R-02 (CR)	秋道 智彌	アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究：1945-2005
R-03 (CR2)	窪田 順平	民族／国家の交錯と生業変化を軸とした環境史の解明 ——中央ユーラシア半乾燥域の変遷
R-04 (CR1)	門司 和彦	熱帯アジアの環境変化と感染症
本研究	プロジェクトリーダー	プロジェクト名
R-05 (FR5)	縄田 浩志	アラブ社会におけるなりわい生態系の研究 ——ポスト石油時代に向けて
R-06 (FR3)	嘉田 良平	東南アジアにおける持続可能な食料供給と健康リスク管理の流域設計
R-07 (FR2)	田中 樹	砂漠化をめぐる風と人と土
R-08-Init(FR1)	谷口 真人	アジア環太平洋地域の人間環境安全保障 ——水・エネルギー・食料連環



民族／国家の交錯と生業変化を軸とした 環境史の解明——中央ユーラシア半乾燥域の変遷

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FS	PR	FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	CR1	CR2

■プロジェクトリーダー 窪田 順平 総合地球環境学研究所

中央ユーラシア半乾燥地域は遊牧とオアシス農業とが共生する世界でしたが、民族／国家の興亡の時代を経て、ロシアと清の進出により、遊牧民の定住化や農耕へと生業の大変化が起きました。その後の大規模な開発によって現代的な環境問題が顕在化します。人間と自然の相互作用の歴史の変遷を、背景に存在する国境、民族、生業（農業と遊牧）などの問題に着目して考察し、未来可能性を探ってきました。

何がどこまでわかったか

本プロジェクトでは、中央ユーラシアの乾燥地域を対象に、アイスコア、年輪、湖底堆積物などを用いて、過去1000年にわたる気温、降水量、湖水位など気候・環境の変動を復元しました。さらに農耕・牧畜の基盤となる河川流量と、草原の分布の変動とを推定しました。一方で、遺跡、史資料などから環境の変動に対する人間の対応を解読し、人間と自然の相互作用の歴史の変遷を明らかにしました。

中央ユーラシアは乾燥地とひとくりにされがちですが、年間の降水量と季節性の違い（夏雨型、冬雨型）、標高や緯度による気温差などに起因する多様な生態環境と、それに対応したさまざまな形態の農牧複合が存在していました。降水量の変化にともなう草原の移動などの環境変化には、遊牧の移動性の高さが適応の手段として必要でした。また、乾燥への適応として灌漑農業も発達し、大河川の河道の変動には農業集団も移動で対応していました。変動の大きい自然環境こそが、中央ユーラシアを多様な文化・生業をもつ人間集団が共存する多元的な地域として特徴づけていたのです。そこでは、移動性の高さ、生業の変化など、社会の流動性が適応力を高めていたと考えられます。

18世紀後半以降、ロシアと清の進出と明確な国境によって地域は分断され、それぞれ異なる道を歩み始めます。近代化のなかで生じた環境問題も、生態環境と開発過程、ガバナンスの違いにより多様でした。

カザフスタンでは、1930年代以降のソ連邦による集団化・定住化は、遊牧を生業とし、移動を適応の手段としていた社会を大きく変容させました。農業、牧業のいずれにおいても近代化のなかで分業化が徹底され、多様な生業や伝統は失われます。ソ連邦崩壊直前まで続けられた計画経済下の農業開発は、環境への過剰な負荷をもたらし、さまざまな環境問題を引き起こしました。ソ連邦崩壊後、カザフスタンは市場主義経済へと急激な転換を図ります。計画経済を支えていた国家によるシステムは失われ、農業、牧業の生産は急激に落ち込みます。塩害が深刻化した場所、経済的にコストが引きあわない場所など、多くの農地が放棄され、増大していた環境への負荷は、皮肉にも緩和されました。こうした歴史は、流動性の高い社会が、近代化の受容により、変動に対する適応性を減少させたことを示しています。

ソ連邦崩壊後、20年が経過し、経済的な回復・成長の一方で、今後の気候変動により氷河の大規模な縮小なども予想されています。歴史的な教訓を生かし、かつての適応性

の高さを地域が取り戻せるかが、今問われています。

私たちの考える地球環境学

本プロジェクトは、乾燥・半乾燥域という水資源に限られた人間活動のフロンティアにおける農業史という、人文現象に対する自然科学からのアプローチです。また、人類の農業生産にかかわる問題を環境学という観点から考察した具体的事例です。生産と環境保全との均衡点を、具体的な地域の場に即して模索することにより、地球環境問題の解決に資することをめざしました。

新たなつながり

本プロジェクトの成果は、学術論文の発表に加え書籍にまとめ、『中央ユーラシア環境史』（全4巻）として出版しました。また、2012年1月にカザフスタン・アルマトウで、国際ワークショップを開催して学術的な総括を行なうとともに、日本大使館、JICA、UNESCOなどの協力を得て、公開セミナー“Toward a Sustainable Society in Central Asia: Our Responsibilities toward Unborn Generations and Unseen People”を実施し、対象地域への成果の還元を図りました。さらに、他機関と共同して、これらの知見の社会実装に向けた外部資金の獲得をめざしています。

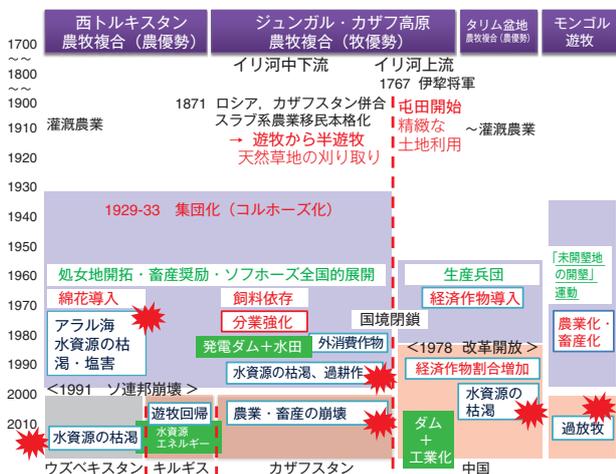


図 近現代における社会体制と生業、そして環境問題の変遷と地域比較

R-04

資源
領域プログラム

熱帯アジアの環境変化と感染症

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FS	PR	FR1	FR2	FR3	FR4	FR5	CR1

■プロジェクトリーダー 門司 和彦 総合地球環境学研究所

本プロジェクトは、熱帯モンスーンアジアの社会・生態系と健康・疾病プロフィールを「エコヘルス」として一体的・分野横断的に記載・分析してきました。ラオス・バングラデシュ・ベトナム・中国雲南などで、マラリアや肝吸虫などの風土病的感染症と、環境、人々の生活を調査し、エコヘルスが多様であることを明らかにしました。

何がどこまでわかったか

(1) ラオス研究：保健省・公衆衛生研究所、サワナケート県保健局と共同でラオス初の「地域人口健康調査システム HDSS」をソンコン郡とセボン郡に設立し、そこを拠点とした分野横断的研究を展開しました。タイ国境に近い平地水田地帯のソンコン郡では灌漑の発展と肝吸虫の関係を、ベトナム国境に近い山地焼畑地帯のセボン郡では森林とマラリアの関係をそれぞれ明らかにしました。風土病は生態系との関係が強く、医学的アプローチだけでは根絶が難しいことがわかりました (図1)。

(2) ベトナム研究：ベトナム・カンフーマラリア研究所、長崎大学などと協力し、サル由来のノーザイ・マラリアの研究を実施しました。森に生息するマラリア媒介蚊であるダイラス・ハマダラカの生態究明の重要性を明らかにしました。

(3) バングラデシュ研究：国際下痢症研究所、ロンドン大学、長崎大学と協力し、インド洋ダイポール現象による気候変動と下痢症の関係と、洪水の健康影響を研究しました。そのほか、フィラリアのモニタリングも実施しました。バングラデシュは気候変動の影響を受けやすいため、衛生状態を改善し、媒介昆虫個体数を減らし、脆弱性を軽減する活動を展開中です。

(4) 中国研究：雲南健康と発展研究会などと協力し、少数民族地域での環境と健康のモニタリングを実施しました。それぞれの地域にさまざまな環境問題・健康問題が存在していることがわかりました。

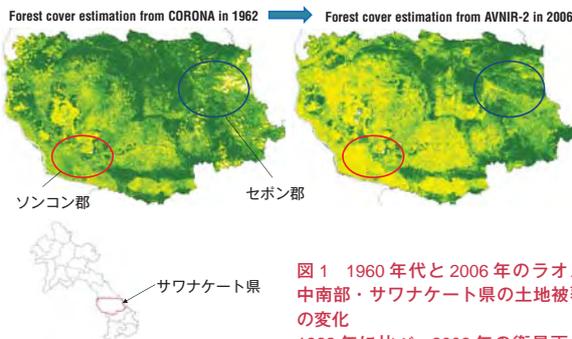


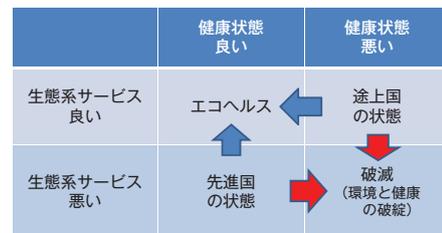
図1 1960年代と2006年のラオス中南部・サワナケート県の土地被覆の変化
1962年に比べ、2006年の衛星画像をもとにした図は森林(緑)や疎林(黄緑)が減少し、水田など(黄)が増加している(東城文柄ほか、2012)。赤丸がタイ肝吸虫の調査地、青丸がマラリアの調査地を示す

私たちの考える地球環境学

エコヘルスを無視した地球環境学は存在しません。本プロジェクトでの経験から、エコヘルス研究の特徴を以下の6点に整理しました：(1) 健康の基盤としての生態系に着目する、(2) 健康と環境を一体として研究する、(3) 個人ではなく集団の健康に焦点を当てる、(4) 環境・健康の両者に関連する生業・生活に焦点を当てる、(5) 短期的健康でなく長期的健康に焦点を当てる、(6) エコヘルスの多様性に着目する。

新たなつながり

20世紀には世界統一の健康目標に向かって努力していました。21世紀以降は、地域ごとに環境負荷を減らし、エコロジカルフットプリントを小さくしながら健康を増進させていくエコヘルスが求められます (図2)。「そのゴールは生態系と社会ごとに多様である」というのがプロジェクトの結論です。本プロジェクトによって4つの国にエコヘルスの共同研究プラットフォーム・研究主体・ネットワークができました。ラオスでは毎年国際会議(計6回)、バングラデシュでは3回の国際会議、中国やベトナムでも人事交流が進みました。これらを使ってDIAS-GREENEi(データ統合・解析システムーグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス・環境情報分野)などで継続的なエコヘルス研究とエコヘルス推進を熱帯モンスーンアジアで展開していく予定です。



環境と健康は両方とも大切。しかし、必ずしも連動しない。むしろ逆転していた。近代は両者のトレードオフが顕著だった。

求められている
パラダイム・シフト

環境を守り、望ましいインターフェースを構築して、健康も良くし、持続可能なエコヘルスをめざす

図2 環境と健康の4分割

アラブ社会におけるなりわい生態系の研究

——ポスト石油時代に向けて

2007 FS	2008 PR	2009 FR1	2010 FR2	2011 FR3	2012 FR4	2013 FR5
------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

中東の乾燥地域において、1000年以上にわたり生き残り続けることができたアラブ社会の生命維持機構と自給自足的な生産活動の特質を明らかにし、ポスト石油時代に向けた、地域住民の生活基盤再構築のための学術的枠組みを提示することをめざします。

プロジェクトリーダー

縄田 浩志
総合地球環境学研究所准教授

専門分野は文化人類学、社会生態学。中東、アフリカにおけるラクダ牧畜システム、ムスリム交易ネットワーク、伝統的知識、地域開発などについて現地調査に従事。博士（人間・環境学）（京都大学、2003年）、鳥取大学乾燥地研究センター講師、准教授（2004～2007年）を経て、2008年より現職。



なぜこの研究をするのか

日本や中東諸国は、エネルギー・水・食料の観点からみて地球環境に多大な負荷を与え続けてきました。自国の経済的繁栄を維持・拡大することを最優先に、中東地域における化石燃料と化石水といった再生不可能な資源の不可逆的な利用を過度に推進し、外来種の植林による地域の生態系の改変や資源開発の恩恵の社会上層への集中をもたらしました。現代石油文明が分岐点を迎える今、これからの日本・中東関係は、化石燃料を介した相互依存関係から、地球環境問題の克服につながる「未来可能性」を実現する相互依存関係へと一大転換する必要があります。その社会設計のために、これまで中東地域ではくまれてきた生命維持機構、さらには将来に向けて維持していかなければならない生産活動の特質を、「地球環境学」の観点から実証的に明らかにしていく基礎研究の推進が重要だと考えます。

低エネルギー資源消費による自給自足的な生産活動（狩猟、採集、漁撈、牧畜、農耕、林業）を中心とした生命維持機構、すなわち「なりわい」に重点をおいた生態系の実証的な解明を通じて、先端技術・経済開発至上主義を根源的に問い直し、砂漠化対処の認識的枠組みを社会的弱者の立場から再考します。研究成果に基づき、庶民生活の基盤を再構築するための学術的枠組みを提示し、ポスト石油時代における自立的将来像の提起へとつなげていきます。

どこで何をしているのか

主要な調査対象地域は、紅海とナイル川の間位置するスーダン半乾燥3地域（紅海沿岸、ブターナ地域、ナイル河岸）です。さらに、サウディ・アラビア・紅海沿岸、エジプト・シナイ半島、アルジェリア・サハラ沙漠の3か国・3地域をサブ調査対象地域とし、各地域のなりわい生態系の特質を比較研究しています。現地調査をもとにして、それぞれのキーストーン、エコトーン、伝統的知識を地域間で比較し、固有の条件下でのなりわいの持続性の違いを明らかにしようとしています（図1）。最重要課題である研究テーマは、(1) 外来移入種マメ科プロソピス統合的管理法の提示、(2) 乾燥熱帯沿岸域開発に対する環境影響評価手法の確立、(3) 研究資源の共有化促進による地域住民の意思決定サポート方法の構築の3点です。研究方法の中心的アプローチは、(1) キーストーン（ラクダ、ナツメヤシ、ジュゴン、マングローブ、サンゴ礁）に焦点を当てたなりわい生態系の解析と、(2) エコトーン（淵れ谷のほとり、川のほとり、山のほとり、海のほとり）に焦点を当てたアラブ社会の持続性と脆弱性の検証の2点です。

プロジェクトメンバーには、国内外の人文社会学者、自然科学者、地域のNGOメンバー、プロジェクトマネージャーが含まれ、それぞれのメンバーが、(A) 外来移入種の統合的管理グループ、(B) 乾燥熱帯沿岸域の環境影響評価グループ、(C) 研究資源共有化グループ、(D) 地域生態系比較グループ、に分かれて研究を進めています。



図1 調査対象地域と研究テーマ

伝えたいこと

漁撈文化とジュゴンの行動特性からの海洋保護区の資源管理への提言

ヒルギダマシを優占種とするマングローブ林と裾礁を中心としたサンゴ礁が共存し、マングローブ生態系とサンゴ礁生態系が相互に関連しあう特有の沿岸生態系を発達させている「乾燥熱帯沿岸域」では、歴史的に海産物（魚介類、イルカ、ジュゴン、ウミガメ）に依存する食生活が存在してきました。その一方、沿岸域には製油所、石油化学プラント、発電所、海水淡水化プラント、港湾施設などをともなう工業都市が集中しているため、マングローブ林・サンゴ礁・海藻場の破壊、高塩分濃度の排水の垂れ流しなどによる

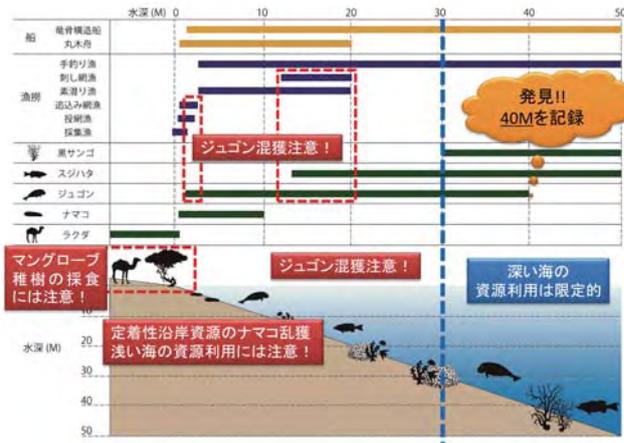


図2 スーダン・ドンゴナーブ湾における沿岸資源利用の実態

ゴンの移動経路上には漁場はほとんどないことがわかりました。今後、ジュゴンの鳴音によるコミュニケーション方法が明らかになることも期待されます。

ドンゴナーブ湾の漁師とジュゴンの利用海域は大きく重複することがなく、刺し網などによるジュゴン混獲の可能性も、漁師とジュゴンとで海域利用を空間・時間的にすみ分けることにより回避できる可能性が示唆されました(図2)。

公共事業・開発の波が押し寄せる前に、開発や資源管理における留意点を明確化することができました。本プロジェクトにおける学術的データの蓄積は、海洋保護区管理の枠組みとその中身の具体的なインプットに貢献すると同時に、広く紅海沿岸域全体、そして、乾燥熱帯沿岸域における環境影響評価にも参考可能な内容です。

これからやりたいこと

最終年度の課題は、個別の実証的なデータを融合させた説得力のある論点の提示と「アラブ社会のなりわい生態系」としての分析結果の統合です。これまでの研究で得られたマングローム、サンゴ礁、ラクダ、ジュゴン、漁撈文化といった海辺のなりわい生態系の解明や、栽培種ナツメヤシ、外来移入種プロソピスといった樹木に関する実証的研究から、「エネルギー」と「食料」になる「新たな」資源としての価値の再評価に取り組みたいと考えています。さらには、研究成果を国立科学博物館において「砂漠を生き抜く(仮)」というタイトルで企画展示します。昨年度、和文単行本『ポスト石油時代の人づくり・モノづくり—日本と産油国の未来像を求めて』(地球研叢書、昭和堂)、および、多言語(アラビア語、英語、フランス語、スワヒリ語)によるArab Subsistence Monograph Sires(松香堂書店)の第1・2巻の出版を開始しました。2013年度は、和文シリーズ本『アラブのなりわい生態系』(全10巻予定、臨川書店)、『砂漠の水を分かち合う知恵(仮)』(国立科学博物館叢書、東海大学出版会)の発刊を通じて、研究成果のまとめと現地への還元を行いません。

環境悪化が懸念されています。住民参加のしくみにのっとった地球環境問題発生予防としての新たな環境影響評価の枠組みを提起するため、紅海を取り囲むスーダン、エジプト、サウディ・アラビアの沿岸部において、マングローム、サンゴ礁、ラクダ、ジュゴン、漁撈文化に焦点を当てた多角的な調査研究を実施してきました。

その結果、スーダンの海洋保護区のひとつであるドンゴナーブ湾における漁撈文化調査から、漁師が生業空間の正確な認識、漁獲対象の詳細な生態理解に基づいて漁撈を行っていることがわかりました。漁師は77か所の漁場を、陸の地図と海の地図を用いて正確に探り当てます。また、半年にわたる強風の季節や夏場の高気温など、厳しい自然条件による漁撈制限が、結果的に水産資源の過剰利用を抑制している可能性が示唆されました。一方で、浅い海に生息する沿岸定着性のナマコは採集が容易なうえ、高額で取り引きされるため乱獲が懸念されます。ナマコ加工に使用するマングロームの伐採問題も浮上してきました。

さらに、バイオリギングを用いたジュゴンの行動調査の結果から、ジュゴンの海域利用特性を把握することができました。ジュゴンは96%以上の時間を水深4m以浅で過ごし、ときには水深40mまで急速に潜水することがわかりました。また、特定の海草藻場にくり返し来遊したことから、摂餌場固執性が強い可能性が示唆されました。そのほか、ジュ



写真1 漁師へのインタビュー(スーダン)



写真2 ナマコを採集し天日干しにする(スーダン)



写真3 漁業者とバイオリギング用の機材を装着したジュゴン(スーダン)

■サブリーダー 石山 俊 総合地球環境学研究所プロジェクト研究員

■コメンター

川床 陸夫 イスラーム考古学研究所
宮本 千晴 マングローム植林行動計画
坂田 隆 石巻専修大学理工学部
吉川 賢 岡山大学大学院環境学研究所

星野 仏方 酪農学園大学環境システム学部
篠田 謙一 国立科学博物館
BABIKER, Abdel Gabar E. T. スーダン科学技術大学
ABU SIN, Abdallah M. A. ゲジラ大学

LAUREANO, Pietro 伝統的知識世界銀行
BENKHALIFA, Abdrhmane
アルジェリア国立生物資源開発センター・クバ高等師範大学

■プロジェクト研究員

市川光太郎 プロジェクト研究員
中村 亮 プロジェクト研究員

HAFIZ KOURA, Hafiz Mohamed Fathy
プロジェクト研究推進支援員
王 娜 プロジェクト研究推進支援員

岡本 洋子 プロジェクト研究推進支援員
水真 咲子 プロジェクト研究推進支援員

東南アジアにおける持続可能な 食料供給と健康リスク管理の流域設計

2009 FS 2010 PR 2011 FR1 2012 FR2 2013 FR3

本プロジェクトでは、人口増加や土地改変などによる環境・生態的異変が人々の食と健康に及ぼす影響を及ぼしているのかを明らかにして、集水域を単位とするリスク管理の構築をめざします。特に都市化の影響が著しいフィリピン・ラグナ湖周辺地域を重点調査対象として、水質や食品の汚染による食生活・健康面への影響とメカニズムを解明し、問題解決への政策提言にも取り組んでいます。

プロジェクトリーダー

嘉田 良平
総合地球環境学研究所教授

専門は環境経済学、食品安全論。京都大学農学部、農林水産省政策研究所などを経て、2007年より横浜国立大学大学院教授、2010年7月より地球研教授に就任。環境保全型農業の必要性を提唱し、里山・地域再生にも取り組む。



なぜこの研究をするのか

食料問題は地球環境問題と密接につながっていますが、同時に21世紀前半における人類の最重要課題のひとつです。しかし近年、アジア農業・漁業の現場では、生態系の劣化・破壊、水質汚染、洪水の多発など環境面でさまざまな異変が起きており、その影響は食料供給、食品安全性、そして人々の健康にまで及んでいます。人口増加と経済成長が著しい東南アジア諸国では食料安全保障が21世紀の重要課題となっており、生態系の劣化・異変は問題をさらに深刻化させる危険性をはらんでいます。

本プロジェクトでは、異常気象、人口増加、都市化の進展、土地改変などの過程で生じているさまざまな環境・生態的变化と「食と健康リスク」との関係性に注目して、上流から下流へという集水域を単位とするリスクの実態を解明して(図1)、リスク管理の構築をめざします。最終的には、アジア諸国における食料安全保障の戦略と災害リスク管理のあり方について提案したいと思っています。



図1 作業仮説
「上流から下流へ」の関係性のなかから「食リスク」を抽出し分析を行なう

どこで何をしているのか

本プロジェクトでは、特に都市化と人口集中が著しいフィリピン・ラグナ湖(Laguna de Bay)周辺地域を対象として、生態リスクの拡大が人々の食生活の変化や健康面にどのような影響を及ぼしているのかについて解明することにしました。ラグナ湖はアジア最大級の内水湖であり、その水資源は農業・工業・養殖・飲用・水運・レジャーなど多目的に利用され、しかも用途間の競合が強まっています。農業面では「緑の革命」によって稲作は集約化され、化学資材が多投入されました。その結果、土壌劣化や水質汚染が顕在化し、食のリスクを高めてきました。

重点調査地域として、首都マニラ都市圏の影響を強く受けているサンタロサ市(Santa Rosa)集水域を対象として、資源・環境調査、水質・底質調査、住民への栄養・健康調査などを実施しました。また、10集落の区長および集落保健員などへのインタビューを基礎として、食品安全性および感染症に対する脆弱性・リスクレベルを評価し、GIS災害リスク地図を作成しました。これらの調査を通じて、住民参加型のリスク管理システムを構築することが狙いです(図2、図3)。

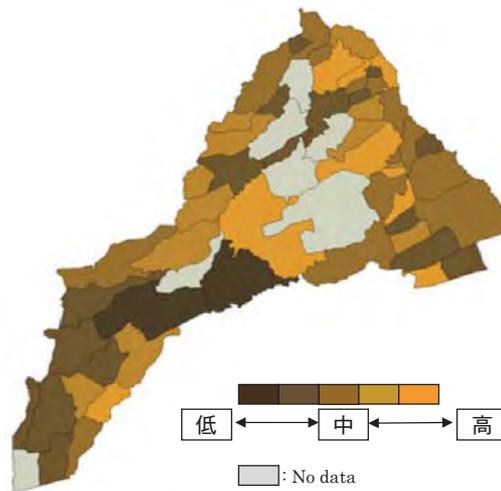


図2 Built Environment 指数によるサンタロサ集水域村の洪水リスク脆弱性マップ(飲料水の入手、廃棄物および衛生、電気の整備、道路ネットワーク、家屋と土地利用の状況から作成した指標による分類)

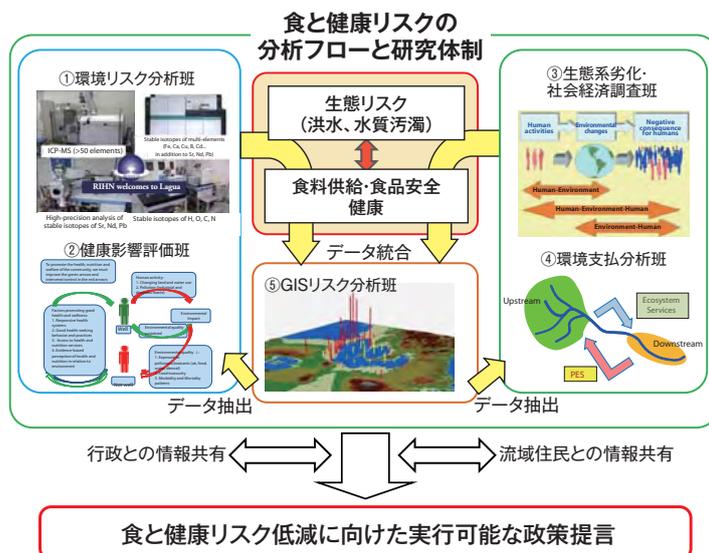


図3 食と健康リスクの分析枠組みと体制
研究チームを編成し、食と健康リスク管理の設計をめざす

伝えたいこと

人口増加が著しくダイナミックな変化を遂げているフィリピンを対象として、食と健康リスクの拡大の実態とその動的なメカニズムについて解明してきましたが、同様の問題は東南アジア各国で広がっていることに気づきました。家庭から投棄される生ゴミ、汚濁物質、廃棄物などによる汚染はほかの国々や地域でも深刻化しているからです。さらに、近年の洪水の多発、湖辺不法居住地域での感染症の拡大なども地域住民への食リスクを拡大する大きな要因となっています。

現地で河川調査をしていたとき、どぎつい紫色の水が上流から流れてくるのを見て衝撃を受けました。原因は、上流で未処理の工業廃水が排出されていたためです。生活排水の垂れ流しやゴミの未処理廃棄なども深刻な汚染をもたらす原因のようです(図4)。ラグナ湖の環境を改善するために日本の研究者が現地ですることは限られていますが、同時に、問題解決のためには地域住民、行政、現地企業らの理解と協力が不可欠であることを痛感しています。



図4 サントラオ集水域における、河川水中の塩化物イオン濃度分布。中流域(工業地域)で濃度が急激に高くなる

これからやりたいこと

2012年秋から、地域住民の理解と協力を得て、住民・研究者・行政の連携による「Yama ng Lawa (湖の恵み)」という一種の社会実験を開始しました。これは、食と健康のリスクに関連して、魚の大量斃死(へいし)問題、ゴミ処理、公衆衛生問題という3つのテーマを取り上げて、問題解決への道筋を探ることが目的です。社会実験の成果をとりまとめ、類似の問題を抱えるほかの東南アジア諸国においても問題解決の糸口となるような成果を出したいと思っています。



写真1 ラグナ湖半での洪水のようす(2012年8月)。現地の人々は洪水に慣れっこだ



写真2 ラグナ湖上で採泥器を用いて調査実施しているようす

■サブリーダー 増田 忠義 総合地球環境学研究所プロジェクト上級研究員

■コメンター

有馬 眞 横浜国立大学大学院環境情報研究院
益永 茂樹 横浜国立大学大学院環境情報研究院
佐土原 聡 横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院
湯本 貴和 京都大学霊長類研究所

田中 勝也 滋賀大学環境総合研究センター
斉藤 哲 愛媛大学大学院理工学研究科
RAZAFINDRABE, Bam H.N. 琉球大学農学部
GALVEZ-TAN, J. フィリピン大学医学部

MOLINA, V. B. フィリピン大学医学部
RANOLA, R. F. フィリピン大学農学部
CONCEPCION, R. N. フィリピン大学農学部
SANTOS-BORJA, A. C. ラグナ湖開発公社研究部

■プロジェクト研究員

矢尾田清幸 プロジェクト研究員
岡本 高子 プロジェクト研究推進支援員

津和 冴香 プロジェクト研究推進支援員
宮川 千絵 プロジェクト研究推進支援員

R-07

資源
領域プログラム

砂漠化をめぐる風と人と土

2010 FS	2011 PR	2012 FR1	2013 FR2	2014 FR3	2015 FR4	2016 FR5
------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

アフリカやアジアの半乾燥地は、資源・生態環境の荒廃と貧困問題が複雑に絡みあう砂漠化地域です。わが国を含む砂漠化対処条約（1994）の批准国には、問題解決のための学術研究と社会実践の両面での実効ある貢献が長らく求められてきました。対象地域の風土への理解を深めながら、日常的なかの生業活動を通じて、暮らしの安定や生計の向上につながり、結果として環境保全や砂漠化抑制ができる技術や道筋を探ります。

■プロジェクトリーダー

田中 樹
総合地球環境学研究所准教授

ケニア・ジョモケニヤッタ農工大学講師(1983~1987年、JOCV)、京都大学農学部助手(1990~1999年)、京都大学博士(農学)取得(1997年)、京都大学大学院農学研究科助教授(1999~2002年)、同大学院地球環境学堂准教授(2002~2011年)、ベトナム・フエ大学名誉教授(2012年~)。2011年より現職。



なぜこの研究をするのか

数ある地球環境問題のうち、本プロジェクトは砂漠化をテーマとします。それは、今なお多くの地域が砂漠化や貧困問題に悩み、人々の暮らしや生存が脅かされているためです。

砂漠化には、資源・生態環境の荒廃や劣化と貧困問題が複雑に絡みあっています。わが国を含む砂漠化対処条約(1994)の批准国には、問題解決のための学術研究と社会実践の両面での実効ある貢献が長らく求められてきました。これまでも、さまざまな取り組みが行なわれてきましたが、その解決は依然として国際社会の急務となっています。

砂漠化問題の解決が難しいのは、それが人々の暮らしを支える農耕や牧畜、薪炭採集などの日常的な生業活動に起因している点にあります(図1)。その取り組みには、原因である暮らしや生業を維持しながら砂漠化対処にあたるという困難がともないます。それゆえに、研究でも実践活動でも未解決のまま積み残された仕事が山積みです。研究課題は取り立てて新しいものではありませんが、「周回遅れのランナー」のような気持ちで人々の暮らしの目線に立った丁寧なフィールド研究を重ねます。

どこで何をしているのか

主な対象地域は、西アフリカ内陸部のサヘル地域(ニジェール、ブルキナファソ)、南部アフリカ(ザンビア、ナミビア)、インド(ラジャスタン州)です(図2)。これに、地域間比較や技術移転の可能性を探るための予備調査地域として東アジア(中国、モンゴル)、スーダンやセネガルを加えます。

プロジェクトの目標は、次のように集約されます。

- (1) 砂漠化地域の社会・生態・文化的な諸相、生業動態と生存適応、問題の背景への学術的理解を深めること
- (2) 人々の暮らしとの親和性があり実践可能な砂漠化対処技術や地域支援アプローチを開発・実証すること
- (3) 得られた知識や経験を対象地域の人々、砂漠化対処や地域支援に取り組む人々や機関に提供すること

伝えたいこと

砂漠化地域には、いわゆるグローバル化のなかで取り残されていく地域やコミュニティ、情報や知識に触れる機会に恵まれず、何らかの取り組みに参加したくてもできない

弱い立場や状況におかれている人々がいます。私たちは、これらの人々の存在を強く意識します。日常的に無理なく片手間に行なうことができ、暮らしの安定や生計向上に資する生業活動をとおして、間接的にあるいは結果として資源・生態環境の保全や砂漠化抑制が図られるものをみつけたと考えています。

それに対して希望をもたせてくれることができました。ニジェール西部の村落で一緒に農民技術の形成に取り組んでいるセイニさんの自発的な圃場試験です(写真1)。畑に等高線状に並べた草は、アンドロポゴンという多年生の野生のイネ科草本で、穀物倉の材料として利用されます。近くの市場で売ることもでき、生計の足しになり、土壌侵食の抑制にも効果があります。セイニさんは、嬉しそうに私たちにその経験を教えてくださいました。「大きく古い株よりは、若い株

砂漠化の原因



日常の暮らしを支える生業活動

図1 砂漠化の原因は日常の暮らしや生業

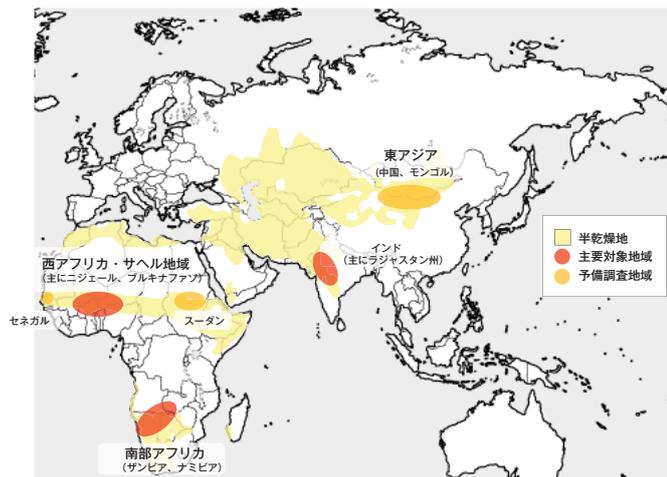


図2 対象地域

を移植するほうが生育が良い]、「草の種子を深くまいてはいけない]、「野生のものには所有者がいる]、「自分の畑に植えることで貧しい世帯でも手に入れることができる]、「草で編んだゴザはお金や食料にかわる]、「思いついたアイデアを畑で次々と試している]。これらの言葉は、どれも私たちの地域理解に深い洞察を与えます。美辞麗句や誇張なしに、地域の人々による農民技術の形成に現実味ができました。砂漠化対処をめぐる知識や技術には、研究者やそこに暮らしてきた先人のたゆまぬ努力による膨大な蓄積がすでにあります。しかし残念ながら、地域の人々に必ずしも受け入れられてはいません。もったいないことです。私たちが行なう学術研究(写真2)に、セイニさんのような人々と一緒に取り組むトライアルを加えることで、親和性と実効性のある対処技術に変身させることをめざします。

これからやりたいこと

地球環境学は、「持ち寄りの学問」です。地域の人々と私たち、異なる専門をもつ研究者や実務者との学びあいを通じて、問題や可能性を発掘し、互いの知恵を積み重ねていくつもりです。

2013年度に新たに取り組みたいのは、「土を材料に使うさまざまな地域の風土建築]、「西アフリカの日常の暮らしのなかにあるイスラーム]、「サヘル地域の弱者層(特に女性たち)の暮らしとコミュニティとの関係]、「インド半乾燥地の少数民族の生業と適応戦略]、「ヤギやヒツジの気まぐれな行動]」についてです。



写真1 セイニさんの圃場試験



写真2 気象と土壌中の養水分環境の変動を観測する試験サイト

■サブリーダー 石本 雄大 総合地球環境学研究所プロジェクト研究員

■コアメンバー

真常 仁志 京都大学大学院農学研究科

中村 洋 財団法人地球・人間環境フォーラム

DEORA, Krishan Pal Singh インド・ラジャスタン研究所

伊ヶ崎健大 首都大学東京都市環境科学研究所

三浦 励一 京都大学大学院農学研究科

小林 広英 京都大学大学院地球環境学堂

内田 諭 国際農林水産業研究センター

■プロジェクト研究員

宮崎 英寿 プロジェクト研究員

佐々木タ子 プロジェクト研究員

遠藤 仁 プロジェクト研究員

清水 貴夫 プロジェクト研究員

手代木功基 プロジェクト研究員

紀平 朋 プロジェクト研究推進支援員

アジア環太平洋地域の人間環境安全保障

—水・エネルギー・食料連環

基幹研究プロジェクト

2012	2013	2014	2015	2016	2017
FS	FR1	FR2	FR3	FR4	FR5

本プロジェクトの目的は、水とエネルギーおよび食料の連環による複合的な地球環境問題に対し、環境ガバナンス（管理）の構造と政策の最適化をととして、アジア環太平洋地域の人間環境安全保障を最大化（脆弱性を最小化）し、持続可能な社会のあり方を提示することです。そのために、科学と社会の共創のもと、ローカルでの行動様式の変容とグローバルでの地球環境問題解決への枠組みをつなぐ、ナショナル・リージョナルレベルでの環境ガバナンスのあり方の提示に挑戦します。

■プロジェクトリーダー

谷口 真人
総合地球環境学研究所教授

専門は水文学、地球環境学。ユネスコ「気候変動と地下水」プロジェクト代表。国際水文科学協会日本代表。日本学術会議特別連携会員。日本地下水学会理事。主な著書に『地下水流動—モンスーンアジアの資源と循環』など。



なぜこの研究をするのか

地球環境問題の根本的解決には、人間の生存と社会基礎の基礎となる水・エネルギー・食料の連環におけるトレードオフ、およびステークホルダー（利害関係者）・セクター間での競合・乖離による合意形成の困難性をふまえたうえで、環境ガバナンスのあり方を統合的に最適化することが必要です。そのためには人間・環境相互の安全保障を高める社会の形を示すことが必要であり、本プロジェクトではそれを実現する具体的な形の提示をととして地球環境問題の解決につながる研究を行ないます。また、地球環境研究が社会のなかで真に位置づくためには、科学と社会との共創が必要であり、異なるステークホルダー間のマルチスケールでの合意形成と社会の意思決定のしくみ作りが不可欠です。本プロジェクトでは、水・エネルギー・食料連環のトレードオフとコンフリクトを対象に、Co-designing / Co-producingをととして合意形成のしくみを明らかにし、ほかの地球環境問題への対応を含めた新たな枠組みを示すことで、地球環境研究の新たな形を探ります。

わが国を含むアジア・環太平洋縁辺域では、アジアモンスーンの気象・水文条件と、火山地熱地域の地質・地形要

因などにより、そこに暮らす人々や社会への利益・サービスとリスクが共存しています。それにより、ステークホルダー間のトレードオフや乖離のため、水・エネルギー・食料（水産資源）連環によるさまざまな地球環境問題が存在します。これらの地域では、自然がもつリスクを軽減し、それらがもたらすサービスを増大させることにより、人間環境安全保障を高める（脆弱性を低める）社会の構築が必要です。本プロジェクトでは、自然環境・歴史文化環境・社会環境の異なる地域において、生態系ばかりでなく人々と社会のネットワーク全体の評価を行なうことで、人間環境安全保障を高める社会のあり方を提示します。

どこで何をしているのか

本プロジェクトでは、(1)科学と社会との共創、(2)水とエネルギー連環の解明、(3)水と食料（水産資源）連環の解明、(4)経済・社会学的解析および人間行動分析、(5)統合指標と連環解析、の5つのサブテーマで研究を進めます。研究対象地域は、日本・フィリピン・インドネシア・カナダ・アメリカを含むアジア環太平洋地域です。さまざまなスケー

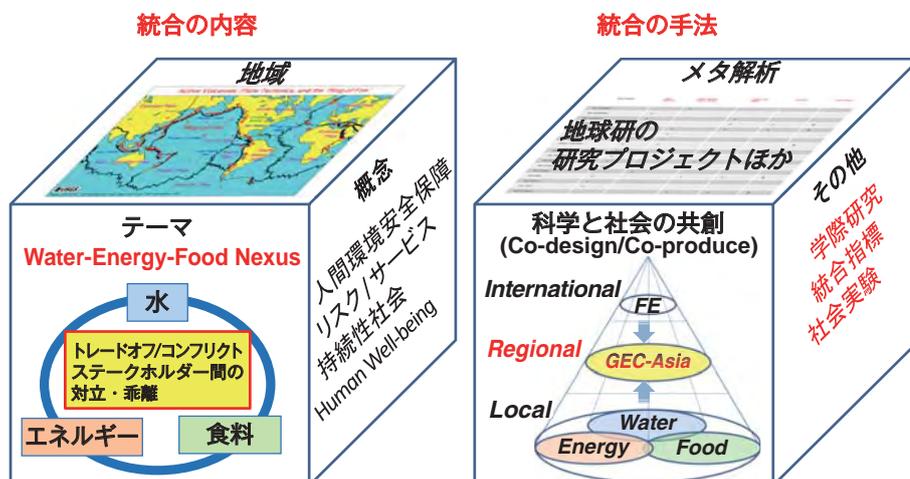


図1 テーマ、概念、地域、方法に関する統合

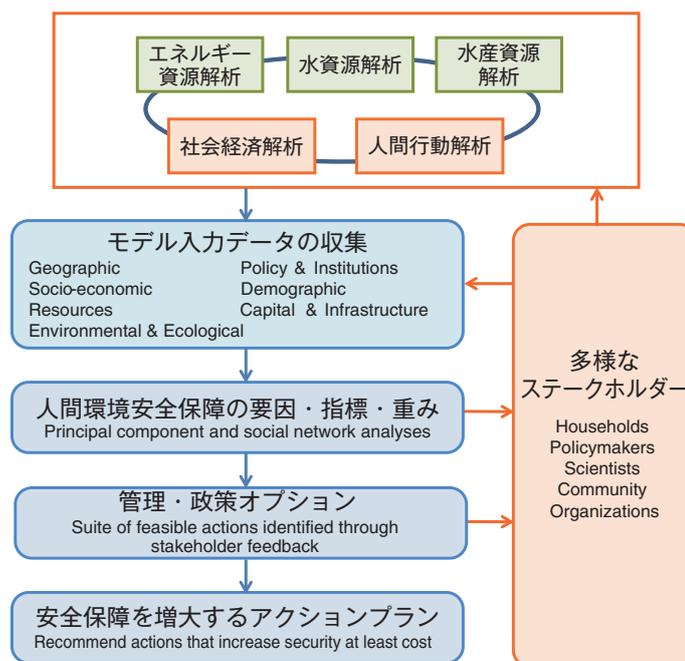


図2 水・エネルギー・食料連環に関する人間環境安全保障の解析

ルでの多種多様なステークホルダーとの科学と社会の共創においては、GEC-Asia Platformを中心にしたナショナル・リージョナルスケール（広域アジアコンソーシアムを含む）での政策策定に基づき、グローバルとローカルをつなぐCo-design（共同設計）を行ないます。また、行動変容につながる社会実験などとおした地域コミュニティへの貢献と、Future Earthなどのグローバルな地球環境研究の枠組みの構築に寄与します。これらの基礎となる研究手法としては、これまでの研究プロジェクトの成果などを活用し、研究対象地域の循環・多様性・資源を評価する同位体・衛星データなどを用いた連環の解明と、社会科学的手法による統合指標の確立、人々の暮らしと社会のネットワーク解析・モデル評価方法の確立を行ないます。

伝えたいこと

本プロジェクトをとおして、(1)気候変動およびグローバル化社会での各資源の管理制度の不備、およびステークホルダー・セクター間での競合による安全保障の低下に対応する指針の提示、(2)陸域と海域の断絶による沿岸域の脆弱

性を軽減する方策の提案、(3)共有資源としての水・エネルギー・水産資源の管理や、自然エネルギーの有効利用の提示、(4)アジア環太平洋地域の水・エネルギー・食料の広域統合行政のあり方への提言などを行ないます。

これからやりたいこと

1年目は、地域、国、アジア環太平洋という異なるスケールにおいて、水・エネルギー・食料連環のなかでのトレードオフ関係に対する、社会の意思決定システムを構築するために、それぞれのステークホルダーとのCo-designを中心に進めます。また、水・エネルギー連環では、水としての温泉とエネルギーとしての地熱エネルギー開発のトレードオフを、水・食料連環では、沿岸域における陸と海の管理の遮断にとまなう水産資源への影響評価を行ない、水と栄養塩の移動による陸と海の連環について明らかにします。さらに、社会経済・人間行動に関する調査では、統計資料や住民アンケートなどの従来の手法だけではなく、情報技術やメタ分析をとおした新たな研究手法の確立にも挑戦したいと考えています。

■ コアメンバー

大沢 信二 京都大学地球熱学研究施設
 藤井 賢彦 北海道大学大学院地球環境科学研究院
 森 誠一 岐阜経済大学経済学部
 小路 淳 広島大学大学院生物圏科学研究科
 馬場 健司 電力中央研究所社会経済研究所

板寺 一洋 神奈川県温泉地学研究所
 PARAGAS, Vicente Santos
 National Water Resources Board, Philippine
 ALLEN, Diana M. Simon Fraser University, Canada
 GURDAK, Jason San Francisco State University, USA

BURNETT, Kimbaly University of Hawaii, USA
 SAPTADJI, Nenny
 Bandung Institute of Technology, Indonesia
 CIPTOMULYONO, Udibowo
 PT. PLN, Geothermal, Indonesia