

## 環境問題の現場における科学者とステークホルダーの協働

Collaboration between scientists and stakeholders at the scene of environmental issues

\*近藤 昭彦<sup>1</sup>、木本 浩一<sup>2</sup>、手代木 功基<sup>3</sup>\*Akihiko Kondoh<sup>1</sup>, Koichi Kimoto<sup>2</sup>, Koki Teshirogi<sup>3</sup>

1.千葉大学環境リモートセンシング研究センター、2.摂南大学、3.総合地球環境学研究所

1.Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, 2.Faculty of Foreign Studies, Setsunan University, 3.Research Institute for Humanity and Nature

多発する地球環境問題を背景として、社会のための科学の実現は科学者の喫緊の課題となった。課題解決型プログラムであるフューチャー・アース (FE)ではStakeholdersとの協働によるTransdisciplinarityの実現が重要な達成目標として掲げられている。しかし、多層的なStakeholders、Stakeholder間の利害調整、Decision makerとの関係等、考慮すべき課題は多い。本セッションでは問題の現場における協働の実践例を通して、社会における科学の役割と、課題解決への科学者の関与のあり方について議論する。

問題の解決に貢献することは科学者の重要な任務であるが、解決への道程に対しては異なる考え方がある。ひとつは、望ましい未来を想定し、それに向かうように現在を変えようという考え方である。未来を予測し、好ましくない未来にならないように現在を考えるとこの言い方もできる。もうひとつは、未来を良くするためには現在を良くする、という考え方である。

前者は理系の科学者の考え方、後者は社会系の科学者の考え方といっても良いかも知れない。この二つの立場の考え方には、世界観、自然観、環境観といった価値観の相違があるように思える。世界は一つと考えるか、あるいは世界は相互作用するたくさんの小さな世界(地域)から成り立っていると考えるか、どちらも正しい認識であるが、環境問題に対するアプローチはだいぶ異なる。

FEでは科学者はStakeholderと協働することを実施のための規範としてあげているが、Stakeholderは階層性を持ち、どのStakeholderと協働するかによっても研究の方向性は異なってくる。国をStakeholderに設定すると、研究の目的は世界に向けて科学の成果を発信し、国威発揚することが目標となり、その成果指標は論文生産数ということになるだろう。これは科学者として自然な態度である。

しかし、問題解決型であるFEにおいては、Stakeholderとして、現場の当事者を考えたい。環境問題は地域における人と自然の関係性の問題であるからである。その基盤には、地域を良くすることが世界を良くすることにつながる、現在を良くすることが、よりよい未来の創成につながるという考え方がある。

Transdisciplinarityの実現のためには、問題の解決を共有する枠組みの中で科学者が役割を果たすという姿勢が必要である。その成果は問題の解決であり、問題解決の取り組みの中で科学者の役割は相対化される。FEの推進のためには新しい評価軸が必要になってくる。

問題の現場では科学の知識がステークホルダーの諒解形成に訳に立たないことも多い。例えば、原子力災害において追加被ばく線量が20mSv以下では安全といわれても、バックグラウンドを超えた線量の被ばくは事故による被ばくであり、リスクに見合う補償があることがステークホルダーが諒解する最低限の条件である。問題の解決の前に、包括的な観点からの問題の理解が必要である。そのために必要な基準は、①共感基準、②理念基準、③合理性基準、である。まずステークホルダーとの間で共感がなければならない。次にどのような社会が望ましいかという理念が共有される必要がある。最後に、科学的合理性に基づく判断を行う必要がある。FEにおいては、③のみでなく、①、②の基準を重視することがTransdisciplinarityの達成に繋がる。

社会学で脳内環境問題という言葉がある。言説として流布している環境問題が、実態と乖離している問題である。問題の解決を目的とするためには、まず現在起きている問題に対峙し、その問題がなぜ起きるのか、考えなければならない。珊瑚礁の島の水没問題を考える時、地球温暖化というハザードから捉えると、地球温暖化の予測、緩和が重要な解決策となる。しかし、現実には生起している問題から解決を考えると、地球温暖化は相対化され、都市化、人口増加、排水、ゴミ処理といった現実の問題が浮かび上がってくる。これらの問題を解決し、現在を良くすることが未来を良くするという考え方がFEには内包されているのではないだろうか。

キーワード：環境問題の現場、科学者、ステークホルダー、フューチャーアース

Keywords: scene of environmental issues, scientist, stakeholder, future earth

超学際科学に基づく順応的流域ガバナンス：生物多様性が駆動する栄養循環と人間のしあわせ  
Transdisciplinary science toward the adaptive watershed governance: Biodiversity-driven  
nutrient cycling and human well-being

\*奥田 昇<sup>1</sup>

\*Noboru Okuda<sup>1</sup>

1. 総合地球環境学研究所

1. Research Institute for Humanity and Nature

1. 研究背景

物質的に豊かな現代社会では、モノを大量に生産・消費する過程で、窒素やリンなどの栄養素が自然界に過剰に排出される。これによって生じる「栄養バランスの不均衡」は、世界中の流域生態系において富栄養化を引き起こす地球環境問題と認識されている。さらに、富栄養化に起因する生物多様性の損失によって、生態系機能の低下と生態系サービスの劣化が懸念されている。問題の根本的な解決には、社会・経済活動のなかに、生物多様性の保全と持続可能な利用を組み込むこと（生物多様性の主流化）が必要とされ、地域の実情に即した多様なステークホルダーとの協働が提唱されている。

この錯綜する社会・環境問題を解決するために、演者は、「生物多様性が駆動する栄養循環と社会-生態システムの健全性」と題する研究プロジェクトを主宰する。本講演では、栄養バランスの不均衡によって生じる地球環境問題を解決する手段として、「順応的流域ガバナンス」というアプローチを提案する。

2. 概念と仮説

流域の富栄養化を解消することは環境行政の重要な課題の1つであるが、住民は常に富栄養化問題を意識しながら行動しているわけではない。私たちは、日々の暮らしの中で直面するさまざまな課題を克服しながら、究極的には「しあわせ (Well-being)」になるために生きている。ここに、住民の「しあわせ」の向上と栄養バランスの回復が好循環を生み出す順応的流域ガバナンスのプロセスに関する作業仮説を提案する (図1)。

この流域ガバナンスは、失われつつある地域の自然の価値を見直し、住民と協働して、その再生に取り組むことから着手する (図1-①)。活動の参加者は、仲間たちと地域の価値に共感・共鳴した瞬間 (図1-②)、「しあわせ」を実感する (主観的幸福感) かもしれない (図1-③)。また、自然再生によって生物多様性が豊かになると、それ自身の「栄養循環機能」の向上によって流域の栄養バランスが回復するかもしれない (図1-④)。有限の栄養資源を流域圏で循環利用することは、持続可能な社会の必須条件ともいえる。この持続可能性を担保する流域圏社会-生態システムを公共圏とみなし、人と自然の望ましい関係の構築に資する環境知を多様なステークホルダーと醸成する過程で地域の自然再生活動が流域社会全体に公共的な価値をもたらすという意識を共有できれば、その恩恵にあずかる流域住民は地域の活動を間接・直接に支援するかもしれない (図1-⑤)。本プロジェクトでは、生物多様性を媒介として、地域の絆 (結束型社会関係資本) が強まること (図1-⑥)、および、地域外の多様なステークホルダーとの交流 (架橋型社会関係資本) が深まること (図1-⑥) が「しあわせ」の向上に資するか否かを検証する。

3. 方法

アジアの両極端な2つの流域社会、すなわち、経済発展を遂げ技術や政策によって環境負荷を低減するインフラ型低負荷社会と位置づけられる日本の琵琶湖流域、および、人口過密や貧困を背景として環境汚染が深刻化する開発途上型高負荷社会と位置づけられるフィリピンのラグナ湖流域において、順応的流域ガバナンスを実践する。これら2つの流域社会の上・中・下流にモデル地域を設定し、各地域で取り組む自然再生活動に焦点を当てながら、上記仮説の検証を試みる。最終的に、流域間比較を通して、順応的流域ガバナンスの共通性と相違点を抽出し、さまざまな流域社会に適用可能な汎用性の高い手法の確立をめざす。本講演では、地域活動が進展している琵琶湖流域の研究事例を紹介したい。

4. 展望

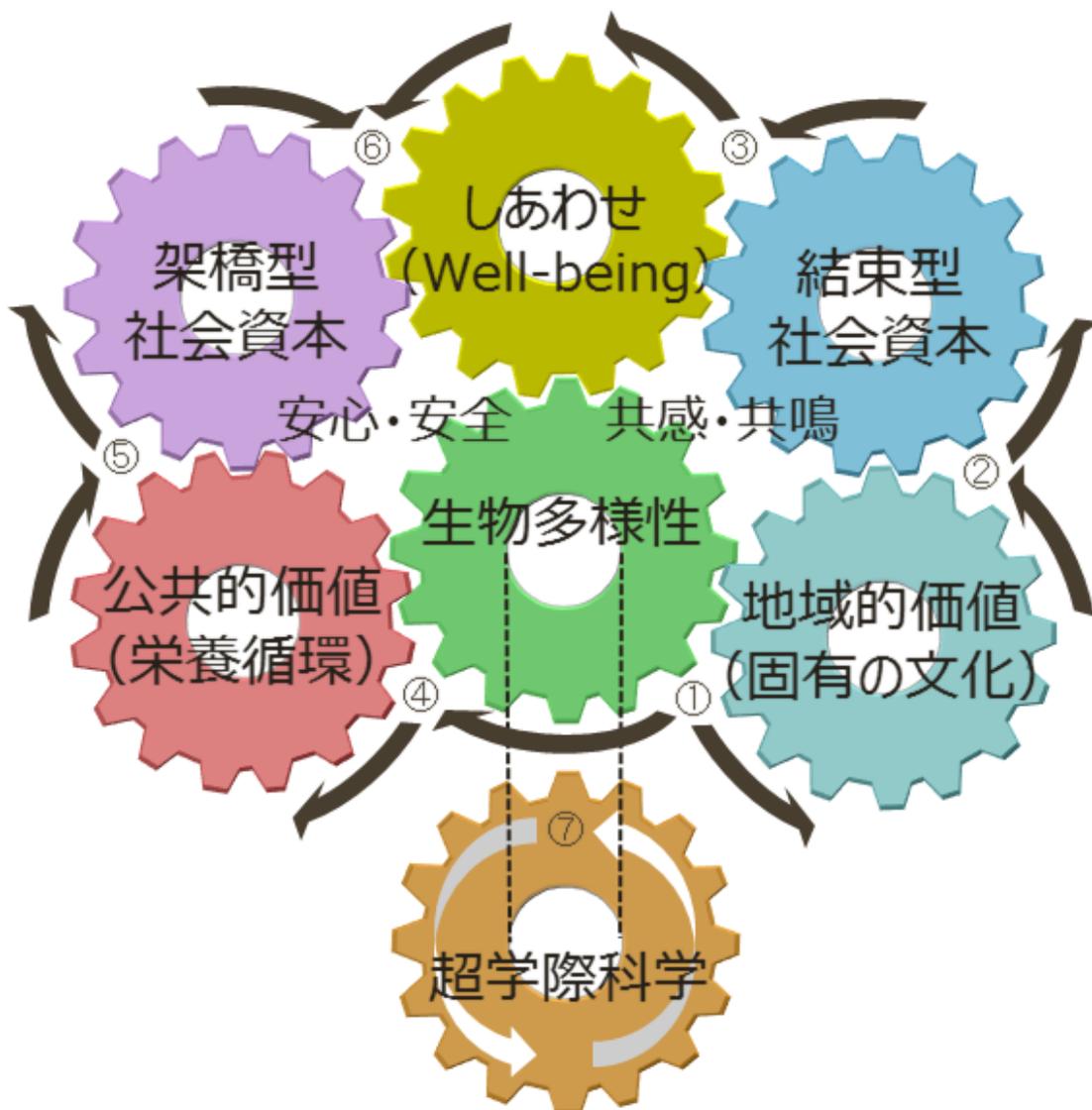
本プロジェクトで定義する「流域圏社会-生態システムの健全性」とは、「人と自然のつながり」や「人と人のつながり」を育み、地域の自然がもたらす価値を未来に引き継ぐことにほかならない。この健全性を高めつつ、地域の課題を解決することと流域スケールで栄養バランスを回復することが両立しうるガバナンスの社会

実装をめざす。このガバナンスを成功に導くには、私たち研究者が流域社会の一員として、多様なステークホルダーと問題意識を共有し、その解決に向けて共に学び、新しい環境知（人と自然の望ましい関係の構築）を創発する「超学際科学」のアプローチが必要不可欠である（図1-⑦）。

先進国は、環境政策や科学技術によって富栄養化を克服してきた。高度経済成長期に比べて、河川環境は劇的に改善されたが、川辺で遊ぶ人の姿はめっきり減少した。水道や下水道の普及によって、私たちの暮らしは便利で快適になったが、生活世界の水辺は遠ざかってしまったように感じる。インフラによって安心・安全が保障される現在の暮らしは、はたして「しあわせ」といえるだろうか？さまざまな地域とさまざまな流域社会の比較を通して、「しあわせ」とは何か？未来可能な社会とは何か？その答えを多様なステークホルダーとともに考えたい。

キーワード：栄養バランスの不均衡、社会関係資本、生物多様性、超学際科学、Human well-being、流域ガバナンス

Keywords: Nutrient imbalance, Social capital, Biodiversity, Transdisciplinary science, Human well-being, Watershed governance



## 臨床火山防災学の試み

## Attempt at Clinical Volcano Disaster Studies

\*中村 秀規<sup>1</sup>、山岡 耕春<sup>1</sup>、堀井 雅恵<sup>1</sup>

\*Hidenori Nakamura<sup>1</sup>, Koshun Yamaoka<sup>1</sup>, Masae Horii<sup>1</sup>

1.名古屋大学

1.Nagoya University

地球科学が社会との接点を持つ分野の最大のものは防災であり、その一つとして火山防災がある。2014年の御嶽山の噴火を通して、様々な行政組織が火山防災に貢献しているものの、全体を俯瞰して、地域関係者が主導的に、連携して火山防災を企画実施する体制が不十分であることがわかった。この問題を解決するために、行政機関と自然科学/政策研究者の協働で実施されている、中部地方の3火山を対象とした文部科学省の地域防災対策支援研究プロジェクト（臨床火山防災学）を紹介する。本プロジェクトは、大学がトランスディシプリナリな（社会連携型の）研究を制度的に行っている臨床環境学の試みを火山防災の分野で実施しているものである。本発表では臨床環境学についても触れたい。

キーワード：火山防災、臨床環境学、トランスディシプリナリ

Keywords: volcano disaster, Clinical Environmental Studies, transdisciplinary

## 太平洋・インド洋の環礁国における土地利用と国土の脆弱性

## Land use and vulnerability of atoll nations in the Pacific and Indian Oceans

\*菅 浩伸<sup>1</sup>\*Hironobu Kan<sup>1</sup>

1.九州大学大学院比較社会文化研究院

1.Graduate School of Integrated Sciences for Global Society, Kyushu University

太平洋・インド洋には環礁上に成立した低平なサンゴ洲島で国土が成り立つ環礁国がある。これらの国々では温暖化に伴う海面上昇による海岸侵食と、国土の消失・水没が危惧されている。ここでは太平洋・インド洋の環礁国にて、発表者がおこなってきた現地調査から明らかになった災害の実態および洲島の地形と土地利用を基に、温暖化時代の脆弱性と持続可能性を検討する。本発表では特にツバル、キリバス共和国とモルディブ共和国を取り上げる。

ツバルは総面積26km<sup>2</sup>、人口約1万人（2016年1月）の環礁国であり、地球温暖化に伴う海面上昇の影響が危惧されている国である。国土人口の半数が居住する南緯8.5度度のフナフティ環礁最大の洲島Fongafale島中央部では、外洋側に高度3mを超えるストームリッジが発達する。その背後の低地には発電所など新しい施設が立地する。旧来からの居住地は礁湖側の最も高い場所にあり、高度2mである。ストームリッジ背後の低地あるいは浚渫跡の凹地に隣接する新興住宅地域で大潮高潮時に冠水する。

赤道域に位置するキリバス共和国は総面積730km<sup>2</sup>、人口約10万3千人（2010年）の環礁国である。約3万4千人が居住する首都南タラワでは、旧来からの居住地では明瞭なストームリッジが形成されており、高度が高い。新興住宅地（学校、町工場、商店混在地域）ではストームリッジが形成されておらず、居住域の高度は低い。首都南タラワの礁湖側沿岸域では、住民による埋め立てが行われている。

インド洋のモルディブ共和国では、2004年インド洋大津波調査の際、北部から南部の43島にて地形断面測量を行うとともに、断面周辺の土地利用を記載して居住域の高度を求めた（Kan et al., 2007）。北部では外洋側にストームリッジが発達し、帯状の植生分布がみられる洲島が多い。一方、中南部では低く平坦な洲島が多く、海面上昇に対して脆弱性が高いと考えられる。多くの分散した島々によって成り立っているモルディブ共和国では、都市部への人口集中が進んでいる。首都のマーレ島には国人口の3割以上の15万4千人が住んでおり、人口密度は7万7千人/km<sup>2</sup>に達する（2014年9月）。マーレ島のもともとの面積は1平方キロメートル程度であったが、埋め立てによって面積が約2倍になった。マーレ島では1987年の高潮の後、マーレ島を囲む防波堤が建設された。2004年12月26日に発生したインド洋大津波時には、同島の約3分の2の地域で浸水したものの、防波堤によって構造物の破壊など壊滅的被害は免れた。今後の海面上昇による海岸侵食に対しても防波堤の建設は効果的と考えられている。

低平なサンゴ洲島は温暖化に伴う海面上昇によって水没すると一般によくいわれる。しかし現実には、上昇した海面のもとで波浪の影響が増大し、海岸侵食によって島が消失することが懸念される。海岸侵食に備えるため、防波堤などのインフラ整備が進んだ島は、安全な島として住民が移住を希望する島となり、特定の洲島での都市化が進む。環礁国の脆弱性は、海面上昇対策だけでなく、住民の急速な移住によって引き起こされる人口偏在化の側面からも検討されるべきであろう。

キーワード：環礁国、土地利用、居住域、海面上昇

Keywords: Atoll Nation, Land Use, Settlement, Sea Level Rise

驚き、学び、励ます：サーヘル地域の砂漠化研究における研究者と調査対象者のかかわりから  
Surprising, Learning and Encouraging: Interaction researcher and local people on the field  
of desertification study in the Sahel

\*清水 貴夫<sup>1</sup>

\*TAKAO SHIMIZU<sup>1</sup>

1.総合地球環境学研究所

1. Research Institute for Humanity and Nature

私たちが研究者であれ、開発実務家であれ、私たち「先進国」の関与者が「途上国」携わるのは、技術や社会サービス、福祉の向上がその本質的な目的であると言えるだろう。本発表で挙げる「砂漠化」問題も、気候変動など自然変動要因による土壌劣化に起因する「砂漠化desertisation」と、人為的要因を包含する「砂漠化desertification」は明確に分けて考えられている。まず、本発表で提示する事例は、後者のDesertificationにまつわるものであることを述べておきたい。

この事例では、ニジェール、ブルキナファソのサーヘル地域で、砂漠化の代表的な現象である、水食予防と対処に関しての研究プロジェクトを実施した際の調査対象者（農業を営む人びと）と研究者（発表者）の関係性に着目していく。研究者は文化人類学者で、農業や気象、植生には全く知識はない。よって、他の研究者からこうした知識を学びつつ、フィールドにおいて人びとの知識や技術を学んでいく。この過程で、研究者が気づくのが、ローカルな知識や技術と科学知の間に大きな差がないこと、そして、ローカルな文脈で使われる知識や技術は固定的な「伝統」知/技術という言い方で表現されるような静態的なものではなく、研究者や支援活動従事者との間のインタラクションを包含した動態的な視点からとらえなおす必要があるということである。以上の事例分析から、調査や支援の在り方を考えるとき、文化人類学で用いられる、エティック、エミックという概念がヒントになるだろう。これらは、構造言語学に起源をもつ語で、エティックは外部者からの立場で記述・分析をすること、エミックは内側からの視点を元に分析する姿勢のことをいう。ローカルなものに根差した知識や技術を構築していくことが科学や研究者の至上命題だとすれば、科学的な知の検証（エミック）とローカルな知からせり上げるエティックな研究方法がとられる必要があるだろう。こうした考察から研究や支援活動が教条主義から脱し、相対主義的なかかわりをもつ必要性があることを指摘していきたいと考えている。

キーワード：エティックとエミック、科学知と在来知、砂漠化対処

Keywords: Etic and Emic, Scientific knowledge and indigenous knowledge, Combat against desertification

地域の水資源管理におけるコミュニティとの共創ーインドネシア及びトルコの事例から  
Co-designing local water resources management with stakeholders

\*窪田 順平<sup>1</sup>

\*Jumpei Kubota<sup>1</sup>

1.総合地球環境学研究所

1.Research Institute for Humanity and Nature

近年、環境意識の高まりの中でその重要性が指摘されてきた統合的水資源管理であるが、その具体的な適用には多くの課題が存在する。本研究では、統合的水資源管理の社会実装、すなわち「地域レベルでの水管理のデザイン」について、現時点ではもっとも水消費の大きく、利水者主体の水管理が行われている農業用水を中心に、近代的な水利システムの導入時期や経済成長の段階、農業へのインセンティブなどの社会的な状況の異なるいくつかの地域で、ステークホルダーとの協働により望ましい水管理の在り方を明らかにする。トルコ、インドネシア（バリ、スラウェシ）における科学と社会との協働実践の事例を通して、水資源（水利システムを含む）の変動や社会の変容に対してフレキシブルな水管理システムのために必要な「共通する（＝不可欠な）要素」、たとえば水配分や情報の透明性（公平性）や関係者の参加意欲（もしくは義務感）、は何か、それをどのように実現するかを議論する。

キーワード：ステークホルダーとの協働、地域の水資源管理、社会学習

Keywords: collaborative actions with stakeholders, Local water resources management, Social learning

## 印旛沼流域水循環健全化を取り巻くトランスディシプリナリティー

Transdisciplinarity surrounded by a common goal for sound hydrologic cycle in Inbanuma watershed.

\*近藤 昭彦<sup>1</sup>

\*Akihiko Kondoh<sup>1</sup>

1. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター

1.Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University

Future Earth(FE)の理念は科学者(Scientist)とStakeholderの協働によるTransdisciplinarityの実現と考えるとよいだろう。その研究は問題解決型であり、研究の参加者は問題の解決という目的の達成を共通の目標として、協働を行うことになる。これが課題のみを共有して、各自の専門性の守備範囲内で論文を生産する従来型の研究とは異なる点である。

問題解決への道程に関しては異なる考え方がある。一つは、予測された未来に基づき、初期条件である現在を変える考え方であり、もう一つは、未来をよくするために現在をよくする、という考え方である。また、世界は一つと考えるか、世界は相互作用するたくさんの小さな地域から成り立つと考える立場がある。後者は、地域の問題に取り組み、地域を良くすることが世界が良くなることに繋がると考える地理学や社会学の考え方といえる。

近代化に伴う水域への汚染物質の流入による水質の悪化とそれに伴う富栄養化、生態系への影響、といった閉鎖性水域の水環境問題は世界各地で同様な背景のもとで発生している地球環境問題といえる。日本では沖積平野に大都市の立地が多いが、近傍には第四紀の海水準変動によって形成された浅い海跡湖があり、水資源として活用されるとともに、様々なセクターからの排水が水質汚染、富栄養化等の原因となっている地域的な特徴を有している。閉鎖性水域の水問題は解くべき課題の一つであり、科学者は現象理解の成果を、問題解決に活かさなければならない。(狭義の)科学者は従来この過程を人任せにしてきたといえる。それは“問題”は多様な要因が積み重なって発現するため、解決には多様なセクターの関わりが必要であり、科学者の役割が相対化されることは現在の研究の評価基準では容認し難いことであるからであろう。問題の解決を共有したステークホルダーの集合の中で、科学者が役割を果たすことがTransdisciplinarityを実現し、Future Earthを成功に導くための重要な過程であると考えられる。

印旛沼は首都圏の人口密集地に位置する閉鎖性水域であり、千葉県北西部の上水、京葉工業地帯の工業用水を供給するとともに、流域の水田に灌漑用水を供給する千葉県の水瓶として機能している。しかし、その水質は上水を供給する湖沼としては全国でワースト1の記録を更新中である。この沼の水質を改善し、よりよい地域づくりを推進するために、千葉県は2001年に印旛沼流域水循環健全化会議を立ち上げた。2004年には「印旛沼流域水循環健全化行動計画」、2010年には「印旛沼流域水循環健全化計画」を策定した。この計画は2030年を目標年次にして、①良質な飲み水の源、②遊び、泳げる、③ふるさとの生き物をはぐくむ、④大雨でも安心できる、⑤人が集い、人と共生するー印旛沼・流域の実現を掲げている。その取り組みとして、雨水浸透、生活排水、農業、生態系、等の分野でワーキンググループを作って“みためし行動”を実施するとともに、わいわい会議、印旛沼流域・環境体験フェアといった市民との交流、市町連携活動等の様々な試みを行ってきた。

このような活動にも関わらず、沼の水質は一向に改善の兆しを見せていない。一方で多くの流域住民、上水の供給を受ける流域圏の住民は印旛沼との関係性を意識することは少ない。そこで、“楽しい”という感覚を共有し、目的の達成を共有する枠組みの中で、個人やグループが役割を果たしていることを“見える化”するために印旛沼流域圏交流会を結成し、“印旛沼流域・環境体験フェア”の運営に市民が主体的に参加することになった。この交流会は同じ目的の達成を共有する個人、団体、企業、行政、大学、等の様々な主体から構成されている。

これらの活動の中に科学者も参加しているが、印旛沼流域水循環健全化会議を巡るコミュニティの目標は流域の水循環の健全化を通じたよりよい地域づくりである。その達成を共有して協働の枠の中で科学者も役割を果たすという点が、Transdisciplinarityの一つのあり方であると考えられる。学会発表や論文は科学者自身の責務であるが、研究成果はコミュニティに伝え、またコミュニティからフィードバックを受け取ることもな

り、現場の知識、経験が科学者の普遍的な知識と融合し、問題解決に向けて前進することができる。現在は大学、研究機関の科学者もこの活動に参加し、成果を共有することに成功していると考えられ、Transdisciplinarityの一つの事例として報告する。ただし、目的の達成、水環境の改善と、よりよい地域づくりはもう少し先の課題としたい。

キーワード：印旛沼流域水循環健全化、フューチャーアース、トランスディシプリナリティー、ステークホルダー

Keywords: sound hydrologic cycle in Inbanuma watershed, future earth, transdisciplinarity, stakeholder

## 原子力災害における科学者とステークホルダーの協働のあり方

## Attitude of collaboration between scientists and stakeholders in nuclear disaster

\*近藤 昭彦<sup>1</sup>\*Akihiko Kondoh<sup>1</sup>

1. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター

1. Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University

原子力災害におけるStakeholderは誰なのだろうか。国もStakeholderの一人であり、県、市町村、そして近隣住民、避難区域の住民もすべてStakeholderである。他の問題と同様に、原子力災害におけるStakeholderには階層性があると同時に、Stakeholderの間にも異なる見解、場合によっては対立がある。避難している住民はStakeholderであると同時に加害・被害関係における被害者でもある。このような状況の中で科学者は誰と協働すべきなのであろうか。

原子力災害は解決すべき問題であるが、解決には様々なあり方がある。日本の公害の歴史を振り返ると、それは犠牲の歴史でもあった。日本は犠牲のシステムにより発展してきたといえるが、それはまだ継続している。公式発表からすでに60年を経過した水俣病がまだ解決していないことをみても、このことは明確であろう。このような状況の中で科学者が誰にとっての問題を解決しようとするか。それは一義的には被害者であろう。被害者にとっての解決とは、決して元には戻らない現実のなかにおける諒解の形成と考えて良い。諒解の形成においてその専門性により役割を果たすことが科学者の役割である。

福島では放射性物質の沈着を題材に優れた研究成果を生み出すことも重要な科学者の貢献である。この場合のStakeholderは国あるいは世界といえる。放射性物質が沈着した現場で、調査・観測を行い、放射性物質の挙動を物理的に明らかにすることによって、新しい知識を生産し、論文の形で公表することが科学者の責務である。しかし、科学的知見が直ちに被害者にとっての諒解の形成に繋がるとは限らない。問題の解決に科学は必要だが、科学だけでは解決できないのである。

科学者が、どの主体との関係性を重要と考えるかは自由であるが、このことは科学者がどのような世界をみているか、ということとも関連するように思える。福島における科学者の立ち位置は多様であるが、そのスペクトルの両側に、日本から世界を見る視線と、日本の中の地域を見る視線の二つがあるように思える。すなわち、放射性物質の挙動解明を通じて研究を推進する立場と、地域に深く入り込み被害者と協働して未来を創成しようとする二つの立場である。前者の評価軸は論文であるが、後者は問題解決の達成こそが成果であり、現状の研究評価システムに適合しているとはいいがたい。

しかし、後者は“問題の解決を共有”した枠組みの中で、科学者としての役割を果たそうとする行為で、これはギボンスのモード2サイエンスに通じる立場である。これはTransdisciplinarityの実現といえるのではないだろうか。一方、“問題を共有”する立場では、科学者がそれぞれの守備範囲に基づき研究を行って得られた新しい知識を論文という形で共有する。これはモード1サイエンスに通じる立場である。普遍性を追求する科学は近代文明の牽引力となり、利便性に富んだ都市社会を生み出したが、様々な問題の解決を具現化しなければならない現在はモードの異なるサイエンスを評価する時期が来たのではないだろうか。それがFuture Earthだと考える。

科学者はその研究対象との関係性において、価値を排除するということが科学的行為であるという認識がかつてあったように思われる。しかし、福島における原子力災害は、被害者の立場における解決を目指すとき、価値・倫理・哲学の観点を外すことはできない。Future EarthがめざすTransdisciplinarityの実現とはまさにInterdisciplinarityの上に、価値・倫理・哲学を置くフレームの中で、諒解形成のために科学者が役割を果たすということである。諒解の形成に必要な基準は、①共感基準、②理念基準、③合理性基準、である。まずステークホルダーとの間で共感がなければならない。次にどのような社会が望ましいかという理念が共有される必要がある。その上で、科学的合理性に基づく判断を行う必要がある。FEにおいては、③のみでなく、①、②の基準を重視することがTransdisciplinarityの達成に繋がる。

福島を教訓として、日本が絶対避けなければいけない道は、“犠牲によって成り立つ利己的な社会”に向かう道である。科学者が問題解決の場で役割を果たし、社会のあり方に関与するとき、Science in society, science

for society (ブダペスト宣言) が実現し、Transdisciplinarityが達成されるはずである。10年後にFEを通して科学者がよりよい社会の実現のために機能した、といえることがFEの成功であると考えている。

キーワード：福島、原子力災害、科学者とステークホルダー

Keywords: FUKUSHIMA, nuclear disaster, scientists and stakeholders

Stakeholders「と」Scientistsにおける「か」の問題－科学の立ち位置とエクセレンス－  
Issues of Stakeholders "or" Stakeholders on Co-operation among them - Position of Science  
and its Excellence

\*木本 浩一<sup>1</sup>

\*Koichi Kimoto<sup>1</sup>

1. 摂南大学・外国語学部

1. Setsunan University, Faculty of Foreign Studies

近代以降、科学はその対象と方法を厳格化し、それぞれの学としての体系性を確立してきた。その体系性は教育課程にまで至り、現在では、科学全体を俯瞰できる地点は存在しない、もしくはできない、ということ  
は、研究者間では暗黙の了解であるように思える。しかしながら、その一方で、フューチャー・アース  
(FE)に顕著に表れているように、分野の融合や学際領域の確立は「科学」における最重要事項であると称揚  
されている。科学が社会と隔絶したところに存在することを前提として、社会「と」関係を構築する場合、科  
学の担い手たる「科学者」はどのような立ち位置を保ち、「科学者」はどのような関係を構築できるのであ  
ろうか。

本研究では、ステークホルダー論の系譜をたどり、科学史の議論を踏まえた上で、以下の事項について、報告  
者の経験に基づいて、議論のための材料を提示したい。

- 1) 学問の現状－A. ブルームの議論を手がかりとして－
- 2) 「科学者」との出会い－現場での経験から－
- 3) 科学の専門家と現場の素人

キーワード：科学者、現場、ステークホルダー

Keywords: Scientist, Field, Stakeholder

## 乾燥地の砂漠化問題における外部者と地域住民の協働

Collaboration between local people and other stakeholders in the case of desertification issue

\*手代木 功基<sup>1</sup>

\*Koki Teshirogi<sup>1</sup>

1.総合地球環境学研究所

1.Research Institute for Humanity and Nature

乾燥地域で問題となっている砂漠化は、その原因が主に人びと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ある点で解決が難しい課題である。そのため、1980年代から地球環境問題の中心的な課題として取り組まれてきたにも関わらず、その解決は依然として国際社会の急務となっている。

1990年代までの砂漠化対処の文脈においては、生態学における環境収容力や経済学における共有地の悲劇といった「科学的な知識」にもとづき、過放牧に代表される地域住民の過剰な資源利用が砂漠化の原因であると捉えられてきた。そして、これらの科学的知識にもとづく単純化されたシナリオに依拠して、乾燥地では牧草地の保全や牧畜民居住地域の開発が進められてきたが、その多くが成果をあげることはなかった。例えばアフリカ諸国では、放牧地の私有化や定住化政策、商業化の推進などといった計画が実施されてきたが、砂漠化問題の解決には進展がみられず、当該地域の住民の貧困問題などをさらに悪化させる事態を招いた。

砂漠化という環境問題を解決していくために、研究者が「科学的な知識」を究明するという営みは当然重要である。しかし、研究者・実務者がその成果の実社会への適用・応用を考えていく際に重視すべきなのは、自らの成果の正当性よりも、科学的知識に基づく計画の失敗が地域住民の生活に直結するという認識である。したがって砂漠化対処では、人びとの資源利用の実態を理解し、彼らの知識や生活感覚にもとづいた解決策を提示していくことが肝要である。

他方、研究者や実務者と当該地域の住民との関係性についても理解を深めていく必要がある。アフリカ諸国では、砂漠化対処に関わる様々なプロジェクトが乱立している。こうした中で、当事者である地元住民は研究者やNGO職員といった外部者が語る参加型や協働といった仕組みを「金づる」として利用するという事態も生じている。外部者への対応に慣れた人々が増加することによって、地域住民と問題認識を共有し、解決に向けて長期的に協働することに困難を伴う可能性も示唆される。

本発表では、乾燥地の砂漠化対処における外部者と地域住民の協働について概略を述べるとともに、発表者がアフリカにおける現地調査で経験したことを紹介することを通して協働にむけての課題を検討する。また、外部者と地域住民の立場・境遇が異なる場合が多い砂漠化問題と、他の環境問題との差異や共通性を議論することで、特に地域課題の解決に向けた当事者以外の外部者の関与のあり方について検討したい。

キーワード：砂漠化、アフリカ、フィールドワーク、地域住民

Keywords: Desertification, Africa, Fieldwork, Local people

## 矢作川森の健康診断における森林ボランティア・研究者・行政・市民の協働

Collaboration between scientists, forest volunteers, goverment staff and public at the Forest Health Check activity in the whole Yahagi River Basin

\*蔵治 光一郎<sup>1</sup>、洲崎 燈子<sup>2</sup>、丹羽 健司<sup>3</sup>

\*Koichiro Kuraji<sup>1</sup>, Toko Suzaki<sup>2</sup>, Kenji Niwa<sup>3</sup>

1.東京大学大学院農学生命科学研究科、2.豊田市矢作川研究所、3.矢作川水系森林ボランティア協議会

1.Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, 2.Toyota Yahagi River Institute, 3.Yamorikyou

日本の森林のうち4割を占める人工林の多くは1955~70年に植林され、その後、木材輸入自由化、円高、木材需要減少、林業従事者不足・高齢化などの影響により、放置され、背が高く細い状態になっている。このような人工林は中が暗くて下草が生えず、雨粒が土壌を洗い流すことで、保水力が弱く、崩れやすい人工林である。しかし河川流域スケールでこのような森がどれくらいの割合で存在しているのか、専門家や行政も含め、誰も正確に把握できていない。矢作川流域では2000年の東海豪雨をきっかけとして森林ボランティアが中心となって、研究者と2005年から「矢作川森の健康診断」を始めた。一般市民が熟練した森林ボランティアの案内で山に入り、科学的かつ簡便な手法で森林の混み具合や植生や土壌などの調査を行い、研究者がその結果を解析して、結果を参加者で共有すると同時に、森林管理のための提言を行う活動である。2005年から10年間続けられ2014年に終了した矢作川森の健康診断の成果から、社会における科学者の役割と、課題解決への科学者の関与のあり方への含意を考察する。

キーワード：人工林、森の健康診断、矢作川流域

Keywords: Planted Forest, Forest Health Check Activities, Yahagi River Basin

科学者と地域のステークホルダーとの間にみられる考え方のずれ

–白山手取川ジオパークの現場から–

The gaps on the way of thinking between scientists and local stakeholders

-A case study of Hakusan Tedorigawa Japanese Geopark-

\*中村 真介<sup>1</sup>

\*Shinsuke Nakamura<sup>1</sup>

1.白山手取川ジオパーク推進協議会

1.Hakusan Tedorigawa Geopark Promotion Council

はじめに

近年、科学者の社会貢献が強く謳われており、科学者が地域のステークホルダーと協働する機会が増えている。中でも、地方自治体を中心に活動することの多いジオパークは、ジオパーク専門員と呼ばれる科学者の実務スタッフを組織内部に抱え込んでおり、科学と社会の接点のパイオニアともいえる。ジオパーク専門員の多くは、自治体職員と日常的に机を並べており、また、ガイドをはじめとする一般市民との協働の機会も多い。しかし、科学者とこれら地域のステークホルダーの間には考え方にずれがあり、協働に際してはそのずれに起因する様々な葛藤や不和が生じている。

本稿では、著者がジオパーク専門員として働いている白山手取川ジオパークの現場を事例に、特にジオツアーに着目して1.自治体職員との協働、2.一般市民との協働の実態を報告し、科学者と地域のステークホルダーとの協働における課題を抽出する。

.

科学者と自治体職員とのずれ

ジオツーリズムはジオパーク活動の柱の1つであり、多くのジオパークではガイドを養成し、ジオツアーの催行に努めている。ジオツアーは、地域外からのいわば「外貨」獲得の手段として期待が寄せられており、観光振興が叫ばれる中、外部からの誘客にねらいが置かれている。しかしその集客方法をみると、決して外部からの誘客に有効とは言い難いのが実情である。

白山手取川ジオパークでは集客方法の中心が紙媒体のチラシであり、少し前まで、そのチラシの大半は地域内に向けて配布されていた。ジオパークの多くは自治体を中心に運営されており、自治体の連携相手は多くが地域内部に向いている。公民館であったり、道の駅であったり、宿泊施設・観光施設であったりと、地域内ならば比較的容易に連携関係を築きやすいのだが、地域外となると他の自治体の管轄下に入るため、自治体職員には抵抗感が強い。

しかし客観的に考えれば、地域外からの集客を目指すのであれば配布先の多くは地域外に向かうべきであり、これでは目的と方法が一致していないことになる。その背景として、他自治体の管轄に手を出しにくい抵抗感に加え、自治体職員には、科学者のように研究発表や論文執筆の過程で目的-方法-結果-考察のサイクルを訓練する機会が少ないことが指摘できるだろう。

.

科学者と一般市民とのずれ

ジオパークでは一般市民をガイドとして養成しているが、多くの場合、ガイドの年齢層は高齢者に偏っている。高齢者の多くは年金等で生計が既に成り立っているため、ガイド収入を得ることにさほど熱心ではなく、ボランティア意識が強い傾向にある。

2015年度の白山手取川ジオパークのジオツアーにおいて、短大生によるモニタリング調査を実施したところ、参加した学生からは、「里山に行くツアーで服装などの連絡が何もなく、行ったら自分だけ街の服装をしていて浮いてしまった」「ガイドが特定の参加者にしか解説していない」など、多くの課題が浮かび上がった。

これらのガイドの行動は、決して悪意がある訳ではなく、ただ自己の「常識」に従っただけである。それは一言で形容すれば、「親戚の子を案内する」ものともいえるだろう。しかし、ジオツアーで案内しているのは「親戚の子」ではなく対価をいただく「お客様」であり、「お客様」の「常識」に一定程度合わせる必要がある。

る。

科学者は学会発表等を通じて他者の意見を聴き、自身を客観視する機会があるが、一般市民にとってそのような機会は決して多くない。長年かけて培ってきた「常識」を崩すことは容易ではなく、ガイドが自身を客観視するためには、時間をかけて対話を繰り返すほかないのが実情である。

.

#### 結びに

科学者は、研究発表や論文執筆の過程で目的－方法－結果－考察のサイクルを訓練しており、また他者の意見を聴いて自身を客観視する場面に恵まれている。その意味では、学問分野の違いこそあれ、みな論理的思考のスペシャリストであるといってもいいだろう。一方で、自治体職員や一般市民など、地域のステークホルダーにはそのような機会は乏しい。科学者が地域のステークホルダーと協働していくためには、相手の考え方をよく理解し、相手が適応しやすいアプローチをとっていく必要があるだろう。

キーワード：科学者、自治体職員、一般市民、ジオパーク、協働

Keywords: scientists, local government staffs, citizens, geoparks, cooperation

## 洪水－干ばつ対応農法の提案に向けた農家と研究者の協働

## Collaboration between Local Farmers and Scientists towards Introduction of Flood- and Drought-adaptive Cropping Systems

\*藤岡 悠一郎<sup>1</sup>、西川 芳昭<sup>2</sup>、檜山 哲哉<sup>3</sup>、水落 裕樹<sup>4</sup>、Awala Simon<sup>5</sup>、Mwandemele Osmund<sup>5</sup>、飯嶋 盛雄<sup>6</sup>\*Yuichiro FUJIOKA<sup>1</sup>, Yoshiaki Nishikawa<sup>2</sup>, Tetsuya Hiyama<sup>3</sup>, Hiroki Mizuochi<sup>4</sup>, Awala Simon<sup>5</sup>, Osmund Mwandemele<sup>5</sup>, Morio Iijima<sup>6</sup>

1.東北大学学際科学フロンティア研究所、2.龍谷大学経済学部、3.名古屋大学宇宙地球環境研究所、4.筑波大学大学院生命環境科学研究科、5.ナミビア大学、6.近畿大学農学部

1.Frontier Research Institute for Interdisciplinary Sciences, TOHOKU UNIVERSITY, 2.Faculty of Economics, Ryukoku University, 3.Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, 4.Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, 5.University of Namibia, 6.Faculty of Agriculture, Kinki University

## 1. はじめに

地域の環境問題に対応しつつ農村の持続的開発を進めていく際、地域の自然環境や生業に関わる情報をステークホルダーである住民と研究者がいかにかに共有し、新たな資源利用の枠組みを創りだしていくのかという点は、参加型アプローチが主流になった現在でも主要な課題の一つである。著者らは、2012年から2017年にかけて、地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)「半乾燥地の水環境保全を目指した洪水－干ばつ対応農法の提案」プロジェクトをナミビア共和国北部で運営してきた。このプロジェクトは、半乾燥地域に出現する季節湿地に注目し、あるがままの不安定な水環境を保全しながらも、洪水や干ばつ年でも常に一定以上の穀物生産が維持されるような新しい栽培技術(イネ－雑穀混作技術)を考案することを目的としている。本発表では、同プロジェクトの過程で明らかになってきた、湿地の自然環境や混作に関する住民と研究者との認識の差異に着目し、科学的な知見と住民の認識が参加型アプローチのなかでどのように融合される可能性があり、課題があるのかを検討する。

## 2. 方法

ナミビア北部に位置する3村において現地調査を実施し、季節湿地の土壌や植生、降水量、水位変動などの自然環境に関するデータを取得した。同時に、敷地内に季節湿地を有する農家を対象に、世帯構成員が湿地環境をどのように認識しているのかを明らかにするため、農家の家長もしくは成人世帯構成員に聞き取り調査を行った。また、農家が有する混作に関する在来知をインタビューによって把握するとともに、プロジェクトが提案する新たな混作技術に関するワークショップの場における住民の発言を記録し、その後の彼らの農業実践を観察した。

## 3. 結果と考察

(1) 多様な季節湿地：ナミビア北部はクベライ水系に位置し、季節湿地帯が広がっている。本地域には季節的に水がたまる池沼(現地語でオンドンベ)が多数分布しているが、調査の結果、オンドンベには植生や土壌環境の異なる多様なタイプがあることが明らかになった。

(2) 季節湿地に対する住民の認識：本地域では降水量の経年変動が大きく、湿地の水環境も年々大きく変化する。現地の人々は、多数分布するオンドンベに関して、水位の変動パターンの差異や植生の違いを認識していた。そうした湿地間の差異は、湿地の呼称の違いとして分類されているものもみられたが、名称の違いとしては現れない環境の違いが人々に認識されていた。

(3) 混作農法の導入と新たな在来知の創出：これまで、本地域では季節湿地の農業への利用は行われてこなかった。プロジェクトがイネ－雑穀混作技術を導入する過程で、湿地環境に対する人々の認識にも変化が生じ、新たな在来知が生みだされていた。

(4) 混作に対する認識の差異：プロジェクトの混作に関する説明と農家の認識、実際の作付様式との間には、様々な要因による差異が生じていた。これは、研究者側が当初想定していた湿地環境や在来農法に関する知見と住民の認識との間にずれがあったことを意味するが、環境に適応した新たな農法を創出していくためには、研究者側が認識のずれが生じる要因を理解し、プロジェクトの枠組みを柔軟に修正していくことが求めら

れる。

付記 本研究は、JST/JICAによる地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)「半乾燥地の水環境保全を目指した洪水-干ばつ対応農法の提案」(代表 飯嶋盛雄)の一環として行なわれている。

キーワード：参加型アプローチ、混作、在来知、湿地利用、乾燥地

Keywords: Participatory approach, Mixed cropping, Local knowledge, Wetland uses, Arid land

持続可能な地域づくりに向けた自然共生政策の形成と現場対話の展開：国連大学OUIKの組織内 scientistの役割

Evolving socio-ecological policy formulation and field dialogue for sustainable development: A role of in-house scientist of UNU-IAS OUIK, Ishikawa, Japan

\*飯田 義彦<sup>1</sup>

\*Yoshihiko iida<sup>1</sup>

1.国連大学サステナビリティ高等研究所いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット

1.United Nations University Institute of the Advanced Study for Sustainability, Operating Unit Ishikawa/Kanazawa

In Ishikawa prefecture, centered in Japan, there are several international designated areas such as Globally Important Agricultural Heritage System (GIAHS) in Noto peninsula, UNESCO Creative Cities (Craft & Folk art) in Kanazawa city, UNESCO Biosphere Reserve in Hakusan city. UNU-IAS OUIK located in Kanazawa city has contributed to these related municipalities in the international designations in order to formulate local conservation policy of biocultural diversity since 2008.

In this paper, I aim to discuss on the role of scientist on policy formulation in the context of international conservation activities of natural and cultural resources and sustainable development through the case of UNU-IAS OUIK.

The scientists should be expected for finding something new not only in the paper-based research but also in the social implementation such as policy formulation.

The scientists can be an information focal point in terms of academic skills and critical thinking.

The scientists can organize and promote a field dialogue among international organizations, national governments, local governments such as prefectures and municipalities, local residents.

The scientists can support interactive communications between global community and local society with communication tools.

キーワード：多層的な関係者、学術的スキル、現場の活性化、国際貢献

Keywords: Multi-stakeholders, Academic skills, Local empowerment, Global contribution