

水・エネルギー・食料ネクサスとガバナンス Water-energy-food nexus and governance

総合地球環境学研究所 ○谷口真人

1. はじめに

総合地球環境学研究所（以下地球研）の未来設計プロジェクト「アジア環太平洋地域の人間環境安全保障」は、アジア環太平洋地域（図1）における水・エネルギー・食料ネクサス（連環）による複合的な人間環境安全保障を最大化（脆弱性を最小化）するための環境ガバナンスの構造と政策の最適化の方法を提示することを目的に、2013年-2018年の5年間のプロジェクトとして開始された。自然環境・歴史文化環境・社会環境の異なる各地域において、生態系や資源の評価ばかりではなく人々と社会のネットワークとしての人間環境安全保障を、リスクとレジリエンスを中心に評価を行うことで、人間環境安全保障を高める社会のあり方を提示する。また科学と社会の連携のもとで、人間環境安全保障の高い社会を構築するうえで、ローカル・ナショナル・リージョナルレベルでの行動様式の変容と政策策定のためのプラットフォームの構築、Future Earth等のグローバルな地球環境問題解決への枠組みへの貢献のあり方等を提示する。

2. プロジェクト研究手法

本プロジェクトでは、(1) 科学と社会の共創(Co-design/Co-production/co-delivery)、(2) 水とエネルギーの連環、(3) 水と食料（水産資源）の連環、(4) 社会経済と人間行動評価、(5) 統合指標と連環解析、の5つのサブテーマ・グループで研究をすすめる（図2）。環太平洋に位置する日本国内（別府・小浜・大槌ほか）および海外（カリフォルニア・ブリティッシュコロンビア・フィリピン・インドネシア）の研究対象地域において、多様なステークホルダーとともに、水・エネルギー・食料の連環（ネクサス）におけるトレードオフやコンフリクトをプロファイリングし、それらの連環を現地調査を踏まえて明らかにするとともに、リスクとレジリエンスを中心に人間環境セキュリティの指標化を行い、水・エネルギー・食料連環におけるボトルネックやキャパシティーをもとに、統合管理政策オプションとアクションプランを提示する（図3）。

各スケール(グローバル・リージョナル/ナショナル・ローカル)でのステークホルダーとのネットワークは、グローバルスケールでは Future Earth 等の枠組みと UNU-EHS (Institute for Environment and Human Security), FAO 等との連携で行い、またリージョナルスケールでは ASEAN や広域アジア水コ

ン

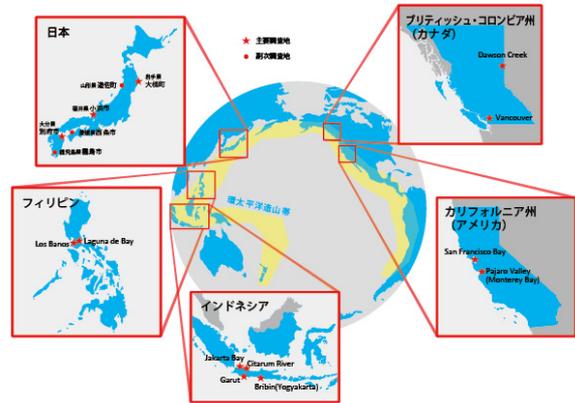


図1 研究対象地域

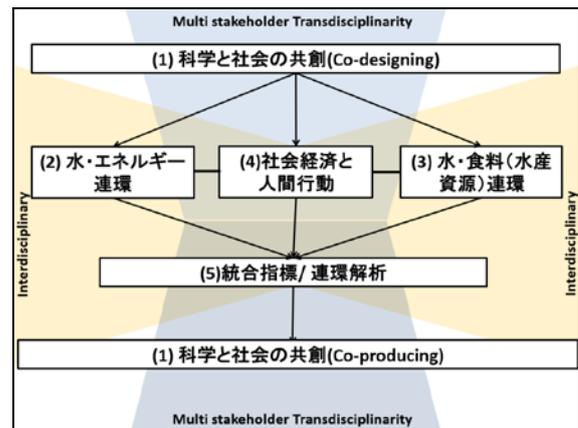


図2 プロジェクトの構成

ソーシウム、地熱エネルギーコンソーシウム（アジアパシフィック）および EMECS（沿岸水産）等の枠組みで行い、ナショナルスケールでは日本の水循環基本法制定後の枠組みなど、各国の統合的資源管理政策の枠組みを用いて進める。またローカルスケールでは各地の水・エネルギー・水産資源に関するフォーラムなどを中心に Co-design/Co-production を行う。これらの基礎となるアプローチとしては、研究対象地域の循環・多様性・資源を評価する同位体・衛星データ等を用いた連環構造の解明と、社会科学的手法による統合指標の確立、人々の暮らしと環境のネットワーク解析・モデル評価方法の確立を行う。なお各連環を明らかにする手法の一つであるトレーサビリティでは、総合地球環境学研究所の同位体分析装置を用いた研究手

法などを活用する。また、地熱・地中熱エネルギーや Run-of-river 発電など環境とエネルギーに関連する研究手法においては、理工学・経済学の視点のみならず社会人類学的視点を考慮した評価を行う。さらに水と食料（水産資源）との連環では、陸と海をつなぐ栄養塩などの物質循環と沿岸生態系との関係を足がかりに沿岸水産との関連を評価する。

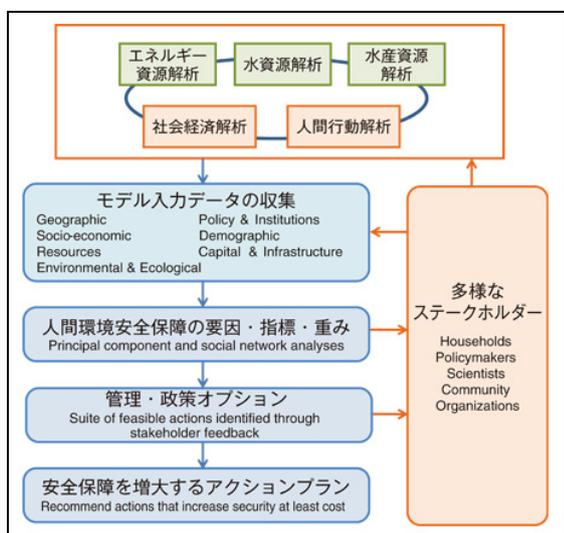


図3 プロジェクトの研究フロー

3. 予察的結果

アジア環太平洋地域 32 か国の国ベースの 3 つの資源のネクサスと各研究サイトにおけるプロファイリングが終了し、水-エネルギー連環としては地熱開発（温泉発電）と温泉利用、小水力発電と水利用、シェールガス開発と地下水注入・汚染などが、また水-食料（水産資源）連環としては沿岸域における様々な過剰水利用と沿岸水産資源（養殖含む）、小水力発電と内水面漁業（サケの遡上等含む）排水汚染と養殖水産などが特定された。Co-design としてのステークホルダー会議をすべての対象地域で行い、ネットワーク解析を行うとともに Web 上でのステークホルダーによる研究参画等の Co-production システムを構築した。

2013 年 7 月にはプロジェクト主催の kickoff 国際シンポジウムを開催し、海外からの研究者 20 名を含めて約 60 名の参加者を得て議論し、その内容は American Geophysical Union のニューズレター誌 EOS に掲載された(Taniguchi et al., 2013)。また統合指標構築のためのリスク・レジリエンスの各項目の枠組みを決定し、各調査地域で指標のデータ収集を開始した。また利害関係者の解析方法の枠組み作りを行った。2014 年 2 月にノースカロライナで開催された水・エネルギー・食料ネクサス国際会議においては、地球研・環太平洋ネクサスプロジェクト

の内容でのサイドイベントを、Sustainable Development Goals 研究グループ（代表：東工大・蟹江氏）と共催で開催した。また研究対象地域（小浜・大槌）での市民セミナーや一斉調査などを通して、社会と科学との共創の形を提示し、Co-design のありかたの例を示すことで、プロジェクトの周知を行った。この社会への周知効果・インパクト自体も研究対象になっており、ステークホルダーの関係性の変化の解析を通して、プロジェクトの意義を評価する構造になっている。これまでの研究プロジェクトとは異なり、水・エネルギー・食料という異なる問題群の利害関係者と、研究課題設定の段階から共同で研究を行うことを開始し、ローカル・ナショナル・リージョナル・グローバルという異なるスケールでの社会への波及効果のうち、ローカルとグローバルでの波及の枠組みを現段階で構築した（図 4）。

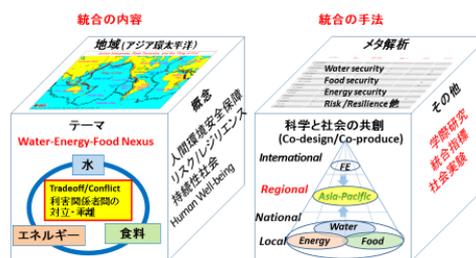


図4 テーマ・地域・概念・手法に関する統合の枠組み

4. 今後の課題

各研究地域における水・エネルギー・食料ネクサスの定量化と、ステークホルダーのネットワークの変化の解析、統合指標の精緻化、ローカルとナショナル、ナショナルとアジア環太平洋地域のリージョナルをつなぐ枠組み構築のなどが今後の課題である。

文献：Taniguchi, M., Allen, D. and Gurdak, J. : Optimizing the Water-Energy-Food Nexus in the Asia-Pacific Ring of Fire, EOS, Volume 94, Issue 47, page 435, 19 November 2013.

キーワード 統合環境ガバナンス、水・エネルギー・食料連環、人間環境安全保障、環太平洋、ネクサス