

A photograph of two young women in Myanmar weaving fabric on a traditional wooden loom. They are wearing traditional 'Tanaka' makeup and colorful clothing. The loom is decorated with vibrant, multi-colored threads. The background shows a blurred outdoor setting with other looms.

# Pre-Research Feasibility Studies

プレリサーチ・予備研究のご紹介

写真 / KUANG Xiaoxu

Two Myanmar girls wearing “Tanaka” (a traditional makeup) are weaving the fabric in Chaung Gyi village, Thabeikkyin Township, Myanmar.

(ミャンマー・タベイクキン 2020年)

# 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

●プロジェクトリーダー 新城 竜一 総合地球環境学研究所教授 / 琉球大学理学部教授

本プロジェクトでは、琉球弧や西太平洋の熱帯・亜熱帯に位置するサンゴ礁島嶼系において、陸と海の水循環を介したつながりや、暮らしの中で育まれてきた生物と文化のつながりや多様性、多様な資源のガバナンスの規範・組織・制度の変遷や重層性を解明します。得られた成果のつながりを可視化し、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の強化をめざします。

## ?なぜこの研究をするのか

豊かなサンゴ礁の海を育む島々は、熱帯～亜熱帯にかけて広く分布しています。サンゴ礁島嶼では水は大変貴重で、そこで暮らす人びとは昔から地下水や湧き水といった限られた水資源を工夫しながら大切に利用してきました。水は資源として人びとの暮らしに密接に関連する一方で、その形態を変化させながら循環しており、陸と海をつなぐ媒体としての役割も担っています。島嶼では陸と海をつなぐ水循環のスケールが小さく、私たちの生活の糧となる海洋資源を育むサンゴ礁生態系もこの水循環を介して陸と密接につながっています。このようなサンゴ礁島嶼系では、地域固有の生物や文化の多様性も育まれてきました。しかし、近年、土地利用や社会経済の変化の影響を受けて、島嶼の水資源の枯渇や水質の悪化が生じており、水循環を介してサンゴ礁生態系の劣化を引き起こす要因にもなっています。さらに、気候変動に伴う降水パターンの変化や海面上昇、海洋酸性化や海水温の上昇も、状況の悪化に拍車をかけています。サンゴ礁島嶼に住む人びとが、脆弱性の高い水資源や水産資源、森林資源などの島嶼の限られた自然資源（マルチリソース）を持続的に利用していくためには、気候変動や社会経済の変化に対応可能な順応的ガバナンスの強化が必要です。

## 📌これからやりたいこと

琉球弧の島々やインドネシア、パラオなどの西太平洋の熱帯・亜熱帯にあるサンゴ礁島嶼系において、人びとが水資源や水産資源、森林資源などの島嶼の限られたマルチリソースを持続的に利用していくため、1) 各種の安定同位体、環境トレーサー、メタゲノム解析によって陸と海の水循環を介したつながりを明らかにし、気候変動や社会経済の変化によるマルチリソースの応答を把握・予測します。次に2) 歴史生態学のアプローチにより、島の暮らしの中で育まれてきた生物と文化のつながりや多様性を明らかにし、資源の限られた島嶼コミュニティにおける生存基盤の維持機構を解明します。さらに3) 行動科学やマルチレベルの制度分析により、順応的ガバナンスの制度・組織・意識の変遷や重層性を明らかにします。また、4) 順応的ガバナンスでは、知識（科学的、地域的、政治的）の橋渡しを重要な構成要素ととらえ、それらの関連性を可視化することで新たな価値観の創造や科学知と地域知の統合を試みます。これらの成果により、サンゴ礁島嶼系において気候変動や社会経済の変化に対応したレジリエントな自然共生社会の実現に貢献したいと考えています。

## リサーチフレームワーク

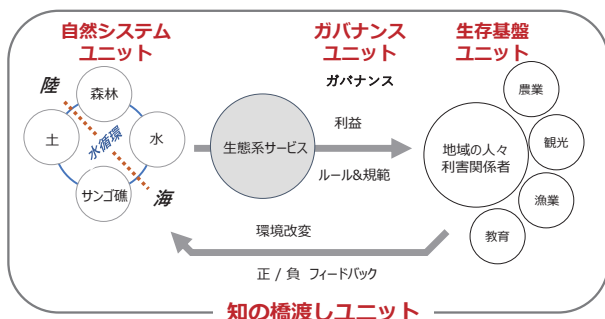


図1：プロジェクトの概要



写真1：八重瀬町での「みずのわ教室」。地域の子供たちと一緒に湧き水調査

## ●主なメンバー

安元 純 琉球大学農学部  
 久保 慶明 琉球大学人文社会学部  
 高橋 そよ 琉球大学人文社会学部  
 RAZAFINDRABE, Bam H.N. 琉球大学農学部  
 土岐 知弘 琉球大学理学部  
 中村 崇 琉球大学理学部  
 藤田 和彦 琉球大学理学部  
 栗原 晴子 琉球大学理学部

細野 高啓 熊本大学大学院先端科学研究部  
 浅海 竜司 東北大学理学部  
 井口 亮 産総研・地質調査総合センター  
 安元 剛 北里大学海洋生命科学部  
 水澤奈々美 北里大学海洋生命科学部  
 千葉 知世 大阪府立大学人間社会システム科学研究科  
 大野 智彦 金沢大学人間社会研究域法理学系  
 小林 邦彦 総合地球環境学研究所

呉屋 淳子 沖縄県立芸術大学音楽学部  
 向井 大策 沖縄県立芸術大学音楽学部  
 李 春子 神戸女子大学文学部  
 中本 敦 岡山理科大学理学部  
 GOLBUU, Yimngang パラオ国際サンゴセンター  
 Armid インドネシア Halu Oleo 大学理学部

# 健康な社会のための持続可能な生態系アプローチ

●FS責任者 岡部 貴美子 森林研究・整備機構森林総合研究所生物多様性・気候変動研究拠点・拠点長

新興感染症はもともと自然生態系の中にあつた病原体が、生物多様性や生態系の劣化などによって人の社会に広がってくるのが原因であり、環境問題の一つです。しかし病原体の根絶は不可能であり、また人は自然生態系なしには生きてゆけません。そこで新たな感染症が発生するリスクを抑える人と自然のかかわり方を探り、持続的な社会のために必要な行動変容について研究します。

## ?なぜこの研究をするのか

新興感染症の75%は、人以外の動物に由来する人獣共通感染症と考えられています。感染症は社会の大きなリスクであることから、複数分野の研究者や政策担当者などが連携する「人、動物、環境の衛生に包括的に取り組む」ワンヘルスという対策アプローチが進められてきました。

ワンヘルスの視点による分析から、病原体が自然生態系から人の社会に広がることによる感染症の新興化は、生物多様性の減少、土地利用変化、気候変動、移動や物流のグローバル化、都市化などが主要因であることが明らかになりました。このため国連環境計画（UNEP）などの国際機関は、COVID-19の拡大を受け、新たなパンデミックを防ぐためには環境対策が必須であるとしています。その一方で具体的な対策は、まだ十分に検討されていません。たとえば森林保全が進んでシカなど野生動物が増加・分布拡大した結果、シカを宿主とするマダニも増え、北米や日本でマダニ媒介感染症が拡大してきたと考えられています。新興化リスクの抑制には、生態系保全と新興感染症対策のバランスが必須であり、新たな生態学的アプローチが必要です。

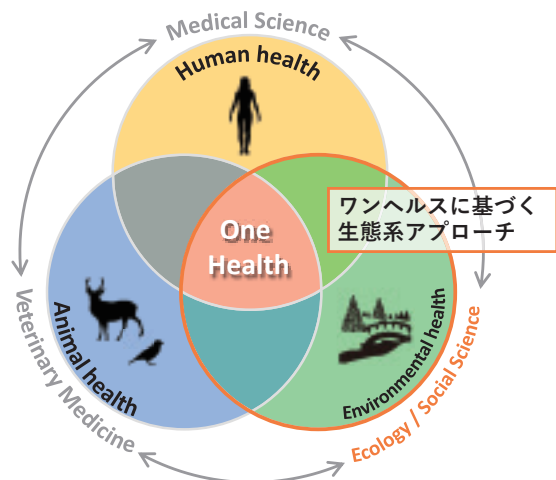


図1：ワンヘルスに基づく生態系アプローチ。感染症新興化リスクの抑制には、生態系の健全性を基盤とした人の社会のあり方を含めた対策が必要です。

## 📌これからやりたいこと

地域によって生物多様性、病原体、人と自然のかかわり方はそれぞれ異なることから、新たな生態系アプローチでは地域の特性を十分に考慮します。そのため本研究ではまず情報が豊富な国内で、新興化リスク抑制対策に関連のある地域ごとの特性を明らかにします。そして生物間相互作用をふまえた低リスクの生態系利用について解明し、野生動物を含めた自然生態系と適切な関係を保つ社会を目指します。またリスク抑制に欠かせない生態系保全は地域ごとに異なることから、行政や民間ボランティアの活動を推進する力が必要です。そのため保全手法だけでなく、政策制度などを含めた効果的なアプローチを検討します。さらに病原体の貯蔵庫でもある熱帯雨林地域でも、森林の保全と親和性の高いリスク抑制対策について、研究を進めます。地域的、伝統的な感染症リスク回避の知識も収集します。これらによって森林減少が懸念される地域の生態系保全に、感染症新興化リスク抑制を無理なく追加する手法を探ります。

新興感染症のリスク抑制には、すべての人の協働が不可欠です。自然に対する価値観、許容範囲などにかかる地域属性等を明らかにし、また効果的な知識の共有を検討することで、行動変容の道筋を示したいと考えます。



図2：生態系アプローチでは生態系をまたいだ生物間相互作用をふまえ、自然生態系との適切な関係性を保つ社会のあり方を探求し、行動変容の道筋を示すことを目標にします。

### ●主なメンバー

森田香菜子 森林研究・整備機構森林総合研究所生物多様性・気候変動研究拠点、主任研究員 江原 誠 森林研究・整備機構森林総合研究所生物多様性・気候変動研究拠点、主任研究員 西廣 淳 国立環境研究所・気候変動適応センター・室長 曾我 昌史 東京大学大学院農学生命科学研究科・農学部・准教授

# 凍結を利用した伝統的な食糧の保存・貯蔵文化

## —環境変動下でのフードライフヒストリーの変容と継承—

●FS責任者 齊藤 和之 海洋研究開発機構地球環境部門・主任研究員

アラスカやシベリアの現地住民の伝統的な食・生業・文化の一部をなす凍結利用の食糧貯蔵が、温暖・湿潤化する自然環境と、電化生活・加工食品などの社会環境の変化により機能不全を起こしています。本FSでは、古老・若年代を含めた当事者との対話と協働や自然科学調査を通して凍結貯蔵の歴史と変化を明らかにするとともに、未来を起点とした、これからの現地将来のあり方とその実現を見通す方法論を考えます。

### ?なぜこの研究をするのか

このプロジェクトの研究者はこれまでアラスカやシベリアでさまざまな調査をしてきました。そこでは多様な伝統・言語・歴史・社会背景を持つ人びとが暮らしていますが、その多くは「凍結」という自然現象を利用した地下冷蔵・冷凍庫を創り、食糧の保存・貯蔵を行ってきました。その凍結貯蔵は住民の食・生活・文化において大変重要な役割を担っています。ところがいま北極域では、緯度の低い他の地域よりも温暖化の影響が強く現れ、その凍結貯蔵の維持が難しくなっています。さらに、冷蔵庫や冷凍庫といった電化製品や加工食品などの現代的な技術や消費スタイルの普及も重なって、人びとの生活のあり方・文化の継承は大きな課題に直面しています。これは、地球温暖化や文明化というグローバルな状況のもとで、自然エネルギーに依拠するローカルな文化と、その文化に居場所を感じる人びとが、土地と環境の変化にどのように対処すべきか、という問題です。

### 📌これからやりたいこと

その問題を扱うために、私たちはアラスカ、シベリアというベーリング海の両側にある村落・コミュニティを対象にします。この地域は氷河期には陸橋としてつながっていて、これまで人類が両大陸の

行き来をした重要な場所です。そこで、どのような場所・施設・方法で凍結貯蔵が行われてきたのか、近年の温度や湿度また気候の状況はどうかを自然科学や考古学を使って調査します。一方、古老や各世帯の人びとへのインタビューやアンケートを通して、凍結貯蔵が現地の食・生活・文化において果たしてきた役割や機能、また現在の状況や必要性を文化人類学や生態学・社会学的に聞き取ります。フードライフヒストリーとは、それを切り出すために私たちが提唱した新しい視点です。これらの結果を住民とともに見直して、それぞれのコミュニティが将来に望む凍結貯蔵のあり方を協働して考えます。例えば、自治体や地域レベルでのワークショップを通して当事者たちが自身の考えを再考し深めること、他のコミュニティの様子や対応を互いに共有すること、継承が中断しているところでは中高生を中心に体験型イベントなどで疑似体験することなどを考えています。

今後も温暖化が続いていった30年後、今の中高生が社会の中核を担うところに、彼ら・彼女らの共同体では「凍結貯蔵」をどうしたいと思うでしょう。もし保存・継承したいと思った場合、どのような方法でそれは可能になるでしょう。私たちは、その問題を一緒に考えていきたいと思っています。

### 本研究が対象とする「地球環境問題」

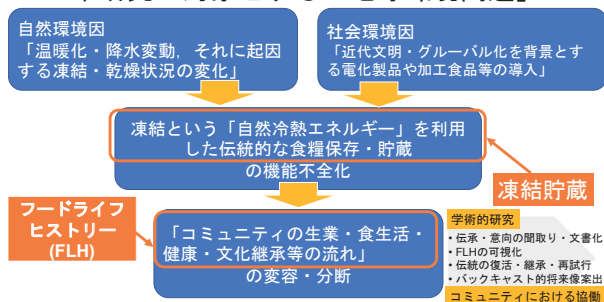


図1：北極圏の凍結貯蔵に関わる「地球環境問題」と方策



写真1：シベリア内陸部の地下貯蔵庫入り口

### ●主なメンバー

岩花 剛 アラスカ大学フェアバンクス校、国際北極圏研究センター  
久郷 洋子 アラスカ大学フェアバンクス校、Arctic and Northern Studies

平澤 悠 東亜大学、人間科学部  
立澤 史郎 北海道大学大学院、文学研究院／北極域研究センター

KOSKEY, Michael アラスカ大学フェアバンクス校、Cross Cultural Studies  
OKHLOPKOV, Innokenty ロシア科学アカデミー・凍土圏生物問題研究所

# 人・社会・自然をつないでめぐる窒素の 持続可能な利用に向けて

●FS責任者 林 健太郎 農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門・主席研究員

人類の食料生産・消費は、意図せずに生じる窒素汚染を通じて多様な環境影響をもたらし、人と自然の健康を脅かしています。本FSでは、未知が多く残る窒素の動態を解明し、食料生産・消費に伴う窒素の排出とその影響を定量化し、窒素利用の便益・脅威や対策・行動変容の効果を評価しつつ、問題解決に取り組む超学際的な枠組みを構築していく実践研究に取り組みます。

## ?なぜこの研究をするのか

窒素はタンパク質や核酸塩基などの生体分子に必須の元素です。地球大気の78%は窒素ガス(N<sub>2</sub>)ですが、人類を含む大多数の生物は安定なN<sub>2</sub>を利用できません。N<sub>2</sub>以外の形の窒素(反応性窒素)が必要なのです。飲食はタンパク質として窒素を摂取する手段でもあります。限られた土地から多くの食料を得るには肥料が不可欠で、反応性窒素は大切な肥料の一つです。20世紀初期に実現した人工合成技術(ハーバー・ボッシュ法)は、望むだけの窒素肥料の製造を可能としました。これは大きな便益です。一方、人類が多量の反応性窒素を使い続けていることが、地球温暖化、成層圏オゾン破壊、大気汚染、水質汚染、富栄養化、酸性化などのさまざまな環境影響の一因となり、人と自然の健康への脅威となっています。窒素利用が便益と同時に脅威をもたらしているこの状況を「窒素問題」と呼びます(図1)。人と自然の持続可能性にとって窒素問題の解決は大きな挑戦です。なぜ窒素問題が起こるのでしょうか。それは、食料の生産・消費に伴い大量の反応性窒素が環境に漏れ出すからです。「窒素の無駄」と呼びます。どこでどれだけの無駄が生じ、どこにどういった影響が生じるのか、さまざまな技術や政策、そして各ステークホルダー(生産者、消費者、

企業、行政など)の行動はどう影響するのか、一つ一つを明らかにし、互いのつながりを解き明かし、そして、持続可能な未来に辿り着く集合知と行動実践を得るために、この研究を始めました。

## 📌これからやりたいこと

この研究では、食料システムの窒素の無駄を低減しつつ、窒素問題の解決ならびに豊かで平等な食および人と自然の健康の実現を目指します(図2)。自然・社会科学の多分野のメンバーが集い、社会と自然をつないだ窒素動態の解明、窒素排出が人と自然の健康にもたらす影響の解明、政策・技術・行動変容の効果の評価、人と社会の行動変容の道筋の探索など、学際的知見の集積を行いつつ、各ステークホルダーを交えて窒素問題に取り組む超学際的枠組みの構築を試みます。はじめは国内の自治体スケールで取り組み、全国・アジア・全球に応用可能な知見を得ることを目標とします。窒素問題の学際的エビデンスのデータブック、食に対する行動変容の効果の見える化ツール、未来の視点から持続可能な食と窒素利用を考える実践的な枠組みといった成果が期待されます。持続可能で豊かな食、人と自然双方の健康、そして、未来世代に不利益を押し付けない世界の実現を願っています。

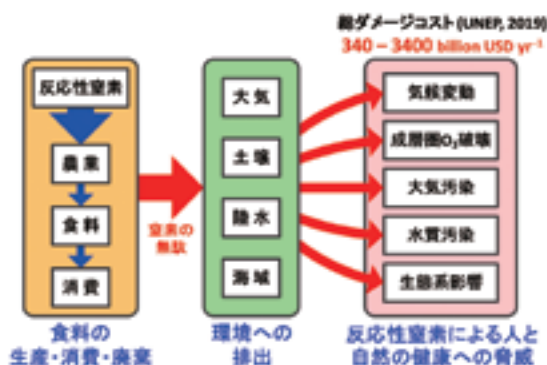


図1：食料生産・消費がもたらす人と自然の健康への脅威



図2：本研究が目指すこと

### ●主なメンバー

柴田 英昭 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター  
浅利 美鈴 京都大学地球環境学堂  
種田あずさ 農研機構農業環境研究部門  
木附 晃実 九州大学基幹教育院

栗山 浩一 京都大学農学研究科  
木庭 啓介 京大大学生態学研究センター  
佐々木宏樹 農林水産省農林水産政策研究所  
館野隆之輔 京都大学フィールド科学教育研究センター

仁科 一哉 国立環境研究所地球システム領域  
松八重一代 東北大学環境科学研究所  
馬奈木俊介 九州大学都市研究センター

# 地球規模の環境変動と地域カタストロフィック事変が社会の脆弱性に与える影響

●FS責任者 渡邊 剛 北海道大学大学院理学研究院・講師

地球環境変動は気候・地理区分と海洋・陸上の生態系の分布を支配すると共に、人間社会にも強く影響を与えてきました。本FSでは過去・現在・未来の100年規模の気候変動と突発的なカタストロフィック事変に対する、人・集団・文明・社会の応答を定量的に評価し、将来の気候変動が社会に与えるインパクトを予測し、受容できる社会の仕組みと生活様式を提案します。

## なぜこの研究をするのか

地球環境変動は、気候・地理区分と海洋・陸上の生態系の分布に大きく関わるとともに、人の移動や定住、文明の盛衰、生活様式など、私たち人間の社会にも強く影響を与えてきました。近年の経済発展や人口増加、グローバル化による生活様式の一元化により、社会は気候変化や環境事変に対して脆弱になっている可能性があります。地球規模の気候変化やそれらに伴う台風や洪水などの地域規模での災害、突発的に起こる地震や火山噴火は現在の経済発展や社会の仕組みの大きな転換の要因の一つになっているかもしれません。

熱帯から温帯の沿岸域に広く生息する造礁サンゴの骨格は年輪を刻みながら数百年間にわたって成長を続けます。過去の様々な年代や地域のサンゴ骨格試料の化学分析を年輪に沿って分析することにより、1日から数年単位での高い時間解像度で当時の気候変化や自然災害を復元することができます。本FSでは、過去から現在までの気候・環境変動と文明の盛衰や人・社会の関係を同じ解像度で比べることにより、気候変動と自然災害がこれまでの文明・社会・生活の変化に与えたインパクトを定量的に評価します。その結果から将来の地球規模の気候変動と環境事変が人と社会に与える影響をそれぞれ予測し、それらを受容できる社会へと変革することのできる実効性と共感性をもった人と自然のあり方を提言したいと考えています。

## これからやりたいこと

これまでの気候変化や環境事変は人の行動や生活様式にどのように影響を与えてきたのでしょうか、また、人類はどのようにしてそれら乗り越えてきたのでしょうか。このプロジェクトでは高解像度環境解析から過去の様々な事例の中で自然環境や社会的背景を問わない共通価値の発掘を目指しています。手法や考え方の異なる多分野の研究者が同じ目線で議論をするために、また、将来像の可視化により共感を得やすい地域社会への提言のために、アートとサイエンスを組み合わせた手法の開発を行います。

過去の環境と社会の変革点における百年間を想定した仮想SCENE（時代の窓）を演劇の舞台に設定し、当時の人の生活と社会への影響が大きい環境要因と生活様式を、それぞれの物語の要素として外挿していきます。物語を演じる役者や脚本家と研究者による検証の反復を行うことによりデータの無い過去の情報の欠損や不足を補い、時間解像度と空間精度の高い具体的なイメージを抽出します。さらに、将来、予想される人と自然の関係について複数のシナリオを設定し、地域の様々な世代やステークホルダーが未来のシナリオを検討・選択する場とすることにより、共感を生みやすく将来の世代が選択しやすい地域社会のあり方の提言につなげていきたいと考えています。本FSによる高時間解像度の地球環境解析と異文化多分野融合型の手法開発に基づく過去の自然と人の関係性の再検討と、共感性の高い地域社会への還元を目指す中で新たな地球環境学の創設を模索したいと思っています。

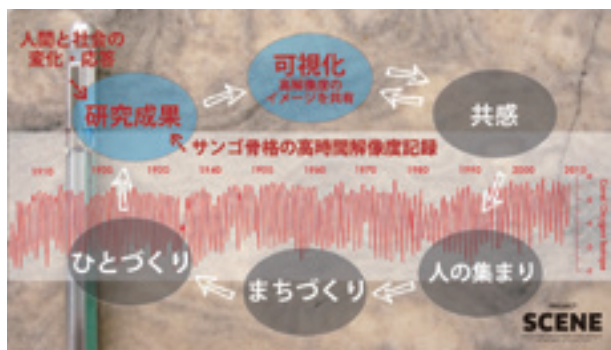


図1：本研究における社会実装のためのサイクル



写真1：研究のモデル地域のひとつとなる鹿児島県喜界島

## ●主なメンバー

渡邊 剛 北海道大学大学院理学研究院  
山崎 敦子 九州大学大学院理学研究院  
駒越 太郎 喜界島サンゴ礁科学研究所  
渡邊 貴昭 Institute of Geoscience, Kiel University  
白井厚太郎 東京大学大気海洋研究所  
狩野 彰宏 東京大学大学院理学研究院  
中塚 武 名古屋大学大学院環境学研究所  
西村 祐一 北海道大学大学院理学研究院

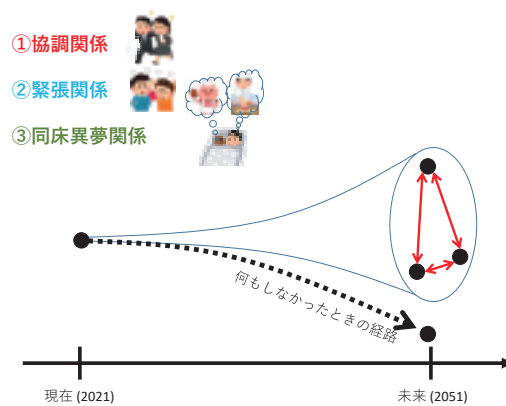
吉本 充宏 富士山科学研究所  
高宮 広土 鹿児島大学国際島嶼教育研究センター  
後藤 明 南山大学人文学部  
加藤 博文 北海道大学アイヌ・先住民研究センター  
山野 博哉 国立環境研究所生物・生態系環境研究センター  
安田 仁奈 宮崎大学農学部  
栗原 晴子 琉球大学理学部  
中村 隆志 東京工業大学環境・社会理工学院

内田由紀子 京都大学こころの未来研究センター  
安西 耕 喜界島サンゴ礁科学研究所  
土谷 貞雄 都市未来研究所  
西村 勇哉 NPO法人ミラック  
堀内 浩水 北海道大学URAステーション  
野崎 拓司 喜界町埋蔵文化財センター  
松原 信之 喜界町埋蔵文化財センター

# 持続可能的ビジョンの重層的かつ多元的な実装 のためのフューチャー・デザイン方法論の構築

●FS責任者 中川 善典 高知工科大学 経済・マネジメント学群・教授

サステナビリティ・サイエンスにおいて、ビジョン形成のあり方は重要な研究課題です。それは、サステナブルな社会への変革のためにビジョン形成とそれに基づく戦略策定とが必須であると考えられているからです。しかし、サステナビリティ・サイエンスは、解決が困難なトレードオフの問題を抱えています。ビジョンがmotivatingであればあるほど、それは社会の中で特定の価値観を持った一部の人たちにしか共有されず、社会変革には貢献できなくなる可能性が高まるという問題です。これを解決する方法論が欠如している状況では、持続可能な社会への変革がうまく進みません。そこで、本FSは、持続可能的ビジョンの重層的かつ多元的な実装のためのフューチャー・デザイン方法論の構築を最終的なゴールとします。すなわち、人びとが、国のレベルから自治体や一企業のようなミクロのレベルまでにおいて、フューチャー・デザインの考え方をを用いて仮想将来人の立場から自由かつ創造的に将来ビジョンをリアルに想像し、そこから今何をすべきかを検討した場合に、それらのビジョン同士が必ずしも整合しなくても、今何をやるべきかについての合意が形成でき、これによって社会全体としては持続可能性が実現する方向に向かっている、そんな状況を実現するための方法論の構築を目指します。



異なる未来のビジョンが共存しうる（＝未来人になりきって描いた未来の姿を踏まえて、今おこなうべき施策を決めようとしたときに、異なる未来にいる人達同士で合意形成が可能な）のは、そのビジョン同士がどのような関係を持っているときなのかを示す仮説的な図。ここでは、①協調関係、②緊張関係、③同床異夢関係の3種類が示されている。

写真/皇甫さやか

送り火も密を避けて点。

(日本・京都府京都市 2020年)