

# 平成 28 年度戦略的研究開発領域課題(S-15)の公募方針

## 1．プロジェクト名：

社会・生態システムの統合化による自然資本・生態系サービスの予測評価

## 2．研究プロジェクトリーダー：

東京大学サステイナビリティ学連携研究機構 機構長・教授 武内和彦

## 3．研究予算：

年間総額 2 億円以内（課題当たり 1 千万～数千万円程度）

予算規模は、直接経費及び間接経費、税込み。なお、委託の消費税は、総額（直接経費＋間接経費等）に掛かる。

## 4．研究期間：

5 年間（平成 28～32 年度）

研究 3 年目に中間評価を行う。

## 5．プロジェクトの概要

### （1）背景と目的

地球環境及び社会経済の変化により加速化しつつある生物多様性の減少や生態系の劣化を食い止め、「自然と共生する世界の実現」を図ることは、国際社会に課せられた地球的課題である。2012 年に設立された IPBES は、こうした課題に取り組むための、生物多様性や生態系サービスを科学的評価する新たな枠組や手法を構築するとともに、科学的成果を諸政策につなげるためのインターフェースとしての役割を果たすことが期待されている。IPBES を積極的に支援する我が国としても、概念的枠組みの構築や、アジア太平洋地域の生物多様性及び生態系サービスに関する評価をはじめとして、IPBES の議論を先導し、有益な科学的成果を世界に発信することが求められている。

地球環境の変化に関しては、温暖化、自然災害の激甚化、海洋の酸性化等が進行しており、それが生物多様性・生態系にも大きな影響を及ぼしている。気候変動への適応策と生物多様性・生態系の保全・再生を結び付け、地域社会が地球環境の変化に対してレジリエンス<sup>注 1)</sup>を高めるための対策を講じることが急務である。一方、アジア地域では、社会経済の変化により農業開発や都市化が進行し、生物多様性・生態系の劣化が進む地域がある一方で、我が国のように、人口減少・高齢化に伴う過疎化、森林・農地の荒廃等の土地利用変化による生物多様性・生態系の劣化が問題となっている地域もある。これは、人間と自然の相互作用である社会・生態システムの長期的・中期的変化が生物多様性・生態系に大きく影響を及ぼしていることを意味しており、その動態を解明することが問題解決には欠かせない。

このような背景のもと、本研究プロジェクトは、我が国を中心に、アジア地域も視野に入れながら、生態系レベルの事象に焦点をあて、社会・生態システムの統合モデル<sup>注 2)</sup>を構築するとともに、それをういた生態系サービスの自然的・社会経済的価値<sup>注 3)</sup>の予測評価を行い、シナリオ分析に基づく複数の政策オプションを検討し、包括的な福利(inclusive wellbeing)<sup>注 4)</sup>を維持・向上させるための自然資本の重層的ガバナンス(multilevel governance)<sup>注 5)</sup>のあるべき姿を提示することを目的とする。

## (2) 研究概要

本研究では、まず、陸域・海域において、社会・生態システムモデルのキーとなるいくつかの指標を選択し、それらの賦存状況、利用状況等に関するデータベースを構築するとともに、自然資本（ストック）と生態系サービス（フロー）の予測評価を行うための方法論的枠組みを構築し、全国及び事例地域で研究を実施する。自然的価値の予測評価は、自然的・社会経済的要因の変化によって生態系が変容する過程で、その機能が十分に発揮されるのかという観点から行われる。他方、社会経済的価値の予測評価は、自然資本と生態系サービスの自然的価値の予測評価を行う地域において実施することで、研究テーマ間の一体性を高めていく。また包括的な福利やそれを向上させる重層的ガバナンスに関しては、社会・生態システムの統合化モデルを提案することが主目的であるので、自然資本と社会関係資本にかかわる指標を中心に議論を進める。

本研究プロジェクトでは、地球環境及び社会経済の変化により生態系が大きく変質してしまうティッピング・ポイントを強く意識しつつ、そうした生態系のレジームシフト<sup>注6)</sup>が起こらないようにいくつかのシナリオ毎に社会・生態システムのレジリエンス強化策を検討し、それを社会制度、政策オプションにつなげる社会の変容可能性(transformability)を検討する。本研究では、とくにIPBESで強調されている伝統・地域的知識(indigenous and local knowledge, ILK)<sup>注7)</sup>を活かした自然資本・生態系サービスの予測評価を重視し、それを自然資本の重層的ガバナンスに結び付けていくためのトランジション・マネジメント(transition management)<sup>注8)</sup>も含めた検討を行う。重層的ガバナンスの構築では、グローバル化が進む中で、地域の自然資本や社会関係資本を最大限活用した持続可能な地域づくりを行うためには、様々にネットワークでつながる国内外の多様なステークホルダーの協働による包括的な地域管理の仕組みづくりを目指すとともに、それを加速化させるために、自然資本会計や生態系サービス支払いを考慮に入れた革新的資金メカニズムの導入を検討する。

本研究プロジェクトでは、行政ニーズに応えることができる研究成果を生み出す努力を最大限行うことも基本方針に含まれる。国際的には、ワークショップやサイドイベント開催の実績を踏まえて、すでに合意が得られた概念的枠組みの細緻化や、それを操作可能なものとするための手法の構築に深く関与することを通じてIPBESの議論を先導する。また、地球規模やアジア太平洋地域でのアセスメントに対しても、自然的・社会経済的価値の評価、シナリオ分析に基づく政策オプションの評価、包括的な福利を向上させる自然資本の重層的ガバナンスといった側面が明確になるよう政策にインプットする。さらに、国内的には、生物多様性国家戦略の見直し、気候変動適応計画の実施等に寄与するとともに、自然共生社会実現のための土地利用・国土利用のあり方に関する提言を行う。また陸域・海域生態系の相互関係の把握と将来シナリオの検討は、現在国民運動として推進されている「つなげよう、支えよう森里川海プロジェクト」の展開に対しても、有用な知見を提供する。

なお、本研究では日本全体(周辺の沿岸域を含む)とともに、より具体的な事例対象地域を国内中心に数カ所選定して、研究を行う予定である。

## (3) 成果目標

### 1) 全体目標

- 我が国を中心に、アジア地域も視野に入れながら、生態系レベルの事象に焦点をあて、社会・生態システムの統合モデルを構築する。

- いくつかの重要な指標を用いた自然資本・生態系サービスの自然的・社会経済的価値の予測評価を行い、シナリオ分析に基づく複数の政策オプションを検討する。
- 包括的な福利(inclusive wellbeing)を維持・向上させる自然資本の重層的ガバナンス(multilevel governance)のあるべき姿を事例研究を通じて提示する。

## 2) 個別目標

- 統合的な情報プラットフォームの構築とそれを活用した社会・生態システムの統合モデルの構築
- 自然資本を活かした包括的な福利の向上や土地利用・国土利用のあり方に関する提言
- 陸域における自然資本と生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価
- 海域における自然資本と生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価
- モデル流域における陸域・海域生態系の相互関係の把握と将来シナリオの検討
- 自然資本と生態系サービスの社会経済的価値の予測評価
- 自然資本の重層的ガバナンスの概念枠組みの構築と具体的事例への応用
- アジアの事例地域における生態・社会システムの統合モデルの適用可能性の実証
- 科学的アセスメントへの具体的手法の提示等を通じた「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム」(IPBES)等における国際的貢献

## 6. プロジェクトの研究テーマ構成及びサブテーマ構成

本プロジェクトは、以下の4つのテーマ構成により、当該4テーマの下にサブテーマを設けて、各テーマ及びサブテーマ研究者が一体的に研究を実施する。全体構成及びテーマ・サブテーマ間の関係については、概要資料も参照のこと。

URL：[http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/koubo/koubo\\_1.html](http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/koubo/koubo_1.html)

資料名：戦略プロジェクト補足資料

研究提案の公募は、テーマ1からテーマ4の【公募】サブテーマについて行う。サブテーマは、原則として一つの研究機関で行う。

(留意事項)

- サブテーマのうち、各テーマの「【総括】サブテーマ(1)」は、テーマリーダーが担当し、テーマの総括を行うため公募は行わない。
- テーマリーダーが担当する【総括】サブテーマ(1)は各テーマ全体の総括班として機能し、サブテーマ間の研究調整・進捗管理を担当する。
- 研究提案は、【総括】サブテーマ及びその他の【公募】サブテーマと研究内容が連携するものであることが必要である。
- 各サブテーマのリーダーは、研究プロジェクトリーダー及びテーマリーダーの指示のもとで、他テーマ、サブテーマの研究者と緊密に連携し、一つの研究プロジェクトを構成する研究活動として研究を実施する。このため、テーマ1が担当する、統合的な情報プラットフォームの整備や社会・生態システムの統合化モデルの構築に積極的に参加することが求められる。
- 本研究では、日本全体(周辺の沿岸域を含む)とより具体的な事例対象地域を中心に研究を行う予定である。テーマ間の連携を強化する観点から、テーマ4は基本的にテーマ2・3で選ばれた事例対象地域で行うことを想定している。

- サブテーマリーダーは、応募したサブテーマの内容及びヒアリング等の審査過程での連絡・対応について、総括的な責任を持つ。
- 研究提案を行う申請者は、研究提案の提出前にテーマリーダーに連絡をして提案内容（申請書）についてテーマに相応しい内容かどうか確認することが出来る（公募×切の1週間前まで（厳守））。確認のあった提案内容（申請書）について、テーマリーダーはプロジェクトリーダーと相談の上、申請者にコメントを回答する。テーマリーダーの連絡先は、環境省自然環境局生物多様性地球戦略企画室（NBSAP@env.go.jp）までメールにて問い合わせること。

#### 各テーマ及び公募するサブテーマの構成

テーマ名 及び テーマリーダーの担当するサブテーマ	公募を行うサブテーマ
<b>テーマ1: 社会・生態システムの統合モデルの構築と科学-政策インターフェースの強化</b> サブテーマ(1): 統合的な情報プラットフォームの整備を通じた社会・生態システムの統合モデルの構築	サブテーマ(2): 将来シナリオ毎の基本フレーム分析 サブテーマ(3): 気候・生態系変動に関する変化要因(ドライバー)と政策オプションの分析 サブテーマ(4): 自然資本・生態系サービスに関する国際的な科学-政策インターフェース強化とアジア展開
<b>テーマ2: 陸域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価</b> サブテーマ(1): 生態系の文化的サービスの評価および多面的な自然資本・生態系サービスの統合	サブテーマ(2): 陸域生態系の供給・調整サービスの定量化と予測 サブテーマ(3): 自然資本・生態系サービス管理における参加型管理オプションと伝統・地域知の評価 サブテーマ(4): 流域・河川生態系における自然資本・生態系サービス評価と沿岸域へのつながり
<b>テーマ3: 海域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価</b> サブテーマ(1): 海域の環境要因の将来予測データの整備および自然資本・生態系サービス予測評価の統合	サブテーマ(2): 経済活動に起因するドライバーが海域の自然資本・生態系サービスに与える影響の予測評価 サブテーマ(3): 気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価 サブテーマ(4): 海域管理による介入オプションの検討にもとづく自然資本・生態系サービスの予測評価
<b>テーマ4: 自然資本・生態系サービスの社会経済的価値の予測評価と自然資本の重層的ガバナンス</b> サブテーマ(1): 社会経済的価値の評価手法の開発と自然資本のよき重層的ガバナンスの解明	サブテーマ(2): 自然資本の重層的ガバナンスの類型化と可視化 サブテーマ(3): 包括的な福利指標の開発と地域的展開

## テーマ1： 社会・生態システムの統合モデルの構築と科学-政策インターフェースの強化

テーマリーダー： 武内和彦（東京大学サステナビリティ学連携研究機構 機構長・教授）

成果目標：

- プロジェクト全体の統括、社会・生態システムの統合化、及び科学-政策インターフェースの強化  
研究概要

IPBES、IPCC 等の分析概念枠組みや将来シナリオに関する議論を踏まえつつ、わが国を中心に人口動態の変化や土地利用変化等による自然資本や生態系サービスの自然的・社会経済的価値の将来予測・評価が可能となるような統合化モデルの構築を行う。さらに、アジアにも視野を広げつつ、統合化モデル等の本研究成果を自然環境政策に結び付けるための科学-政策インターフェイス<sup>注9)</sup>の強化につなげる。

とくにサブテーマ(1)は、テーマ2～4からの情報をもとに統合的な情報プラットフォームの整備を行い、統合モデル構築を行う。サブテーマ(2)は、人口・土地利用等の様々な変動要因を考慮し、シナリオ分析を通じて将来シナリオ毎の基本フレーム(人口、土地利用、産業構造などの前提条件群)を作成する。サブテーマ(3)は、長期的な気候・生態系変動を組み込んだ政策オプションを提示する。サブテーマ(2)、(3)の成果は、サブテーマ(1)の統合モデルに組み込まれる。サブテーマ(4)は、本研究で開発される統合化モデルのアジア地域への適応可能性ならびに、IPBES 等において求められている自然資本・生態系サービスに関する国際的な科学-政策インターフェースの強化策を検討する。

### 【総括】サブテーマ(1)： 統合的な情報プラットフォームの整備を通じた社会・生態システムの統合モデルの構築

- ・ IPCC の AR5 でのシナリオ及び先行研究でのシナリオを踏まえつつ、人口減少、超高齢化社会、産業構造、技術革新、地域・伝統知などの変動要因を考慮した 2050 年頃までの将来シナリオを策定する。
- ・ 将来シナリオ、基本フレームデータ、シナリオ分析結果(自然的・社会経済的価値評価結果)、その他関連研究成果を研究者間で共有するとともに、政策立案者や民間事業者、市民が閲覧・利用できる情報プラットフォームの構築し、運用する。

### 【公募】サブテーマ

以下のサブテーマ(2)～(4)について研究提案を公募する。

- 【公募】サブテーマ(2)： 将来シナリオ毎の基本フレーム分析
  - ・ シナリオ分析に利用されている既存モデルやツールの特徴(主要メカニズム、時間ステップ、空間分解能等)、投入変数、モデルの制約等について明らかにする。
  - ・ 将来シナリオのストーリーラインに応じた人口動態、経済・産業構造、土地利用の変化傾向を描写するために必要となるサブモデルの組み合わせ方法、データの時空間単位、精度、取得方法について検討を行い、プロジェクト全体で共通の基本フレームとして検証可能な手続きのもとで提示する。
- 【公募】サブテーマ(3)： 気候・生態系変動に関する変化要因(ドライバー)と政策オプションの分析
  - ・ 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第五次報告書(AR-5)等で用いられている気候変動シナリオが生態系に及ぼす影響等の評価を前提としつつ、それらが変化要因(ドライバー)としてテーマ2、3、4の予測評価にどのような影響をもたらすかを分析し、その結果を踏まえて気候・生態系政策を融合させたオプションの提示につなげる。
- 【公募】サブテーマ(4)： 自然資本・生態系サービスに関する国際的な科学-政策インターフェース強化とアジア展開

- ・ アジア地域において自然資本・生態系サービスに関する既存情報を、サブテーマ(1)の情報プラットフォームと連携しつつ整理するとともに、本研究で開発されるモデル等を用いて複数の将来シナリオに基づく自然資本・生態系サービスを評価する。
- ・ 既存研究蓄積のあるアジア地域でのモデルサイト(インドネシア等)において、現地のカウンターパートやステークホルダーの参加のもとに自然資本・生態系サービスに関するシナリオ(REDD+を活用した生態系サービスの維持等を含む)を検討するとともに、自然資本や生態系サービスに関する科学的な知見を政策に反映させていくための事例分析を行い、得られた結果をシナリオの検討に活用する。

## (2) テーマ2: 陸域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価

**テーマリーダー:** 中静透(東北大学大学院生命科学研究科 教授)

成果目標

- 日本の陸域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価

研究概要

既存の研究蓄積を活用して、陸域における生態系サービスの定量化・地理情報化や、それらの変化要因(直接、間接)の分析手法、自然資本としての評価手法を開発する。また、文化的サービス(食文化、レクリエーション、環境教育等)の定量化・地理情報化や参加型生態系管理と伝統知の果たす役割の検討を行うとともに、テーマ3と共同で、陸域と海域の相互作用を解明する。検討結果に基づき、テーマ1で構築予定の将来シナリオ毎の展開が可能なモデル化に向けたサブモデルおよびツール開発を行う。

サブテーマ(1)では、文化的サービスの全国的評価を行うと同時に、サブテーマ(2)、(3)、(4)の成果を統合し、テーマ1で作成するシナリオ分析を可能にするツール開発を行う。サブテーマ(2)は、調整サービスを中心として定量的評価と地理情報化を行い、変化予測の可能なモデルを構築する。サブテーマ(3)は、自然資本や生態系サービスの参加型管理の貢献を評価するとともに、テーマ4で行う重層的ガバナンスに関する基礎データを提供する。サブテーマ(4)では、流域レベルでの自然資本や生態系サービスの評価を行うと同時に、テーマ3と共同で事例対象流域において、陸域と海域との相互作用(栄養塩の循環を通じたつながりなど)を解析する。

【総括】サブテーマ(1): 生態系の文化的サービスの評価および多面的な自然資本・生態系サービスの統合

- ・ 生態系および生物多様性がもたらす文化的サービスを全国スケールで評価し、その供給に重要な自然的・社会的要因を分析する。
- ・ 各サブテーマで評価された生態系サービスを統合して、そのトレードオフとシナジーを評価し、多面的な生態系サービスの享受の鍵となる自然的・社会的要因を分析する。
- ・ 各サブテーマで評価された各種生態系サービスやその多面性のシナリオ分析が簡易に行えるツールを開発する。

【公募】サブテーマ

以下のサブテーマ(2)~(4)について研究提案を公募する。

- 【公募】サブテーマ(2): 陸域生態系の供給・調整サービスの定量化と予測
  - ・ 国スケールで自然資本と生態系サービスとの定量的関係を解析し、地理情報化を行う。
  - ・ 気候変動・土地利用変化・野生鳥獣被害などによる生態系の劣化など、陸域の生態系サービスにおける重要な変化要因(ドライバー)を抽出し、それらの直接・間接的影響の解明を行う。
  - ・ 生態系サービスのドライバーの定量化と、生態系サービス変化の定量・予測におけるプロセスモデ

ルの構築を検討する。

- 【公募】サブテーマ(3): 自然資本・生態系サービス管理における参加型管理オプションと伝統・地域知の評価
  - 自然資本・生態系サービスの参加型管理事例を収集し、事例対象地域における背景要因の地理情報と合わせて、データベースを整備する。
  - 事例のメタ分析により、ステークホルダーの協働や将来シナリオの検討などの具体的な参加型管理オプションが、自然資本形成に与える影響を評価する。
  - 事例のメタ分析により、生態系管理における伝統知・地域知と科学知の相対的貢献とその自然資本形成への効果を評価する。
- 【公募】サブテーマ(4): 流域・河川生態系における自然資本・生態系サービス評価と沿岸域へのつながり
  - 流域スケールでの自然資本・生態系サービスについて、現地モニタリングデータや生態系プロセスモデルを用いて評価し、気候変動、土地利用変化のインパクトを解析する。
  - 河川・氾濫原構造に対するさまざまな人為的変化が流域の自然資本・調整サービスに与える影響を解明し、改善策オプションを検討する。
  - 流域生態系から沿岸域にかけての生態系サービスの変化パターンを明らかにし、その変動ドライバーの抽出を行うとともに、「森里川海」の連環構造と相互関係(生物及び栄養塩の循環等)を解析する。

### テーマ3: 海域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価

テーマリーダー: 白山 義久(国立研究開発法人 海洋研究開発機構 理事)

#### 成果目標

- 日本の近海・沿岸域における自然資本・生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価

#### 研究概要

既存の研究を通して蓄積された現状データおよび予測データを収集して、現在および将来における海域の環境情報を整備し、それらを利用して、日本を中心とするアジア海域において未利用資源も含めた自然資本・生態系サービス(一部の文化的サービスを含む)の定量化・地理情報化を行い、テーマ4と協力してその価値を評価する。特にモデル地域における海域の生態系サービスと陸域の要因とのつながりの解明においてはテーマ2と、将来シナリオについてはテーマ1と強く連携して評価を行う。

各サブテーマが有する既存の情報を活用するために、サブテーマ間で緊密に連携して評価を進めるが、特にサブテーマ(1)では共通して用いる現在および将来の海域の環境要因・生物情報等の総合的なデータ整備を行うとともに、以下のサブテーマで利用可能な形で提供するシステムを開発する。このデータを活用して、サブテーマ(2)が中心となって経済活動にともなう陸域・海域の利用や環境の変化が自然資本・生態系サービスに与える影響を解明し、自然資本・生態系サービスの空間変異を推定し、将来予測に利用可能なデータとする。さらにサブテーマ(3)では、地球環境変動にともなう水温上昇、海洋酸性化、海面上昇等の直接・間接の変化要因による自然資本・生態系サービスに対する時空間的影響の分析を行なう。サブテーマ(4)が中心となって、食文化、レクリエーション等の文化的サービスの評価を含めた海域の自然資本・生態系サービスの評価方法を開発する。これらの検討結果に基づき、各サブテーマで分担して各種沿岸生態系の自然資本・生態系サービスの変化予測と評価を実施する。最後に、サブテーマ(1)では、サブテーマ(3)、(4)が行う保護効果の高い保護区の設定や漁業管理の方法の検討を統合する方法を検討し、その成果を通してテーマ1で構築予定の将来シナリオにつなげる。

## 【総括】サブテーマ(1): 海域の環境要因の将来予測データの整備および自然資本・生態系サービス予測評価の統合

- ・ 海域の環境要因の変化について予測、データ同化やダウンスケールしたデータを活用・整備し、自然資本・生態系サービス評価における活用事例を作成する。各サブテーマで収集した生物量や機能・生態系サービスのデータベースを整備する。
- ・ 各サブテーマにおけるサービス評価結果から、サービス間のトレードオフや重みづけ、生物多様性に基づく重要海域、将来変化に対する緩和策と適応策を考慮することのできる統合評価指標についてEBSAの指標や海の健全度指数等の国際的に用いられている指標を参考として検討したうえで、シナリオ毎の評価につなげる。

## 【公募】サブテーマ

以下のサブテーマ(2)～(4)について研究提案を公募する。

- 【公募】サブテーマ(2): 経済活動に起因するドライバーが海域の自然資本・生態系サービスに与える影響の予測評価
  - ・ 経済活動にともなって発生する陸域・海域の利用形態や環境の変化が、海域の自然資本・生態系サービスに与える影響を予測評価する。
  - ・ 特に、陸域の土地利用の変化およびそれに伴って発生する環境の変化が海域の生態系サービスに与える影響について、テーマ2と共通して調査できる事例対象流域を中心に集水域単位で解析を行い、陸域と海域の関連性を評価する。
  - ・ 評価された自然資本・生態系サービスの時空間変異を推定するモデルを作成し、流域スケールのローカルなモデルを全国スケールへの拡張する検討を行うとともに、将来予測に利用可能なデータとして提供する。
- 【公募】サブテーマ(3): 気候変動等を考慮した将来シナリオにもとづく海域の自然資本・生態系サービスの予測評価
  - ・ 地球環境変動にともなう水温上昇、海洋酸性化、海面上昇等が、海域の自然資本・生態系サービスに与える影響を評価する。
  - ・ 水温上昇による海洋生物の分布変化など気候変動影響に関する観測データを整備して解析を行い、気候変動に対する海洋生物の応答を明らかにする。
  - ・ 海域の環境要因の予測結果と海洋生物の応答に基づいて、日本～アジアスケールで自然資本・生態系サービスの時間変動を評価・推定し、将来の保護区の設定などの適応策の立案につなげる。
- 【公募】サブテーマ(4): 海域管理による介入オプションの検討にもとづく自然資本・生態系サービスの予測評価
  - ・ 未利用資源や文化的サービスの評価を含めた海域の自然資本・生態系サービスの評価方法を開発する。
  - ・ 陸域における経済活動および気候変動等に整合的かつ保護効果の高い海域管理(保護区を含む)のあり方を、海域の自然資本・生態系サービスの時空間変化に基づき検討する。
  - ・ 異なる階層のステークホルダーごとに、様々な管理手法が海域の自然資本・生態系サービスに与える効果を整理し、将来シナリオへの介入オプションの導入可能性を検討する。

## **(4) テーマ4: 自然資本・生態系サービスの社会経済的価値の予測評価と自然資本の重層的ガバナンス**

テーマリーダー: 浅野 耕太(京都大学大学院人間・環境学研究科 教授)

## 成果目標

- 日本における自然資本・生態系サービスの社会経済的価値の予測評価と自然資本のよき重層的ガバナンスの解明

### 研究概要

陸域・海域の自然資本・生態系サービスの自然的価値のモニタリングを基礎に、社会経済的価値の予測評価を実施するための方法を開発するとともに、それらを将来的に維持・向上させるための施策のあり方について検討を行う。さらに、様々なレベルのステークホルダーの効果的な協働を促し、自然資本を適正に協治していくための重層的ガバナンスのあり方についての検討を行う。

サブテーマ(1)では、自然資本・生態系サービスの社会経済的価値の予測評価を行うとともに、サブテーマ(2)、(3)の成果を踏まえて、自然資本のよき重層的ガバナンスを提案する。サブテーマ(2)では、重層的環境ガバナンスの類型化と可視化を行い、多様な自然資本の重層的ガバナンスの現状を適切に把握できるようにする。また、サブテーマ(3)では、自然資本、社会関係資本を重視して福利の向上を目指すための包括的福利指標を開発し、その国内外での適用を試みる。なお、テーマ4については、テーマ2及び3の事例対象地域を中心に、テーマ2及び3の研究者と密に連携しつつ研究をする予定である。

### 【総括】サブテーマ(1): 社会経済的価値の評価手法の開発と自然資本のよき重層的ガバナンスの解明

- ・ スナップショット的な従来の経済評価の枠組みを超えて、テーマ2並びにテーマ3によって解明される生態系サービスを生み出す機構「自然資本」の適切なモニタリングと国民への情報提供に基づき、生態系サービスと自然資本の社会的有用性(社会経済的価値)の予測を行いうる方法を開発する。
- ・ 自然資本の重層的ガバナンスにおいて、いかなる条件の下であれば、トップダウン式的环境政策やボトムアップ式の草の根運動のそれぞれがよき自然資本のガバナンスを実現しうるのかを規範的・実証的に解明する。

### 【公募】サブテーマ

以下のサブテーマ(2)～(3)について研究提案を公募する。

- 【公募】サブテーマ(2): 自然資本の重層的ガバナンスの類型化と可視化
  - ・ 世界銀行の国レベルのガバナンス指標などを参考にしつつ、(コミュニティ・ベースを含む)さまざまな地域におけるガバナンスの状況を可視化するガバナンス指標を事例調査・分析を通じて構築することにより、場所の重層性や主体の重層性から現実に多彩に展開している重層的環境ガバナンスを類型化し、ガバナンス、自然資本、生態系サービスの相互作用を定量的に解明する。
  - ・ これにより、従来の環境ガバナンスや自然資本会計や生態系サービス支払いを考慮に入れた革新的資金メカニズムの導入といった新時代の自然資本ガバナンスの様々な政策効果を統合的に予測することが可能となる。
  - ・ 「公」と「私」が自然資本保全に対して果たすべき役割、並びに「公」と「私」のパートナーシップ関係によるコミュニティ・ベースの共同管理の成功条件も併せて解明する。
- 【公募】サブテーマ(3): 包括的な福利指標の開発と地域的展開
  - ・ 自然資本の蓄積に伴う包括的な福利の向上を数値的に捕捉できるような包括的な福利指標(国単位では新国富、地域単位では地域の富)を予測する。予測に用いるのは、所得などの経済指標や土地利用などの社会的指標である。
  - ・ モデルにおいては、予測において先行する気候変動にも用いられている経済モデルを自然資本・生態系サービスがもたらす価値まで組み込み、グローバル、アジア、国内各地域で予測でき

るように行う。生態系の不可逆的なレジームシフトが起こらないように、シナリオ毎に変容可能性 (transformability)<sup>注6)</sup>を踏まえた社会構造の強化策を提案する。

## 注記(用語解説)

- 1) レジリエンス(**resilience**): レジリエンス(回復能力)とは、何らかの攪乱に対して、システムがそれを吸収し、機能や構造を維持する能力を示す概念であり、1973年にC.S.Hollingが生態学の概念として提唱した。その後、生態経済学のグループが社会生態レジリエンスとして展開した。定常的な状態のもとで工学的な最適化や効率化を追求するこれまでの資源管理アプローチに対し、レジリエンスの視点からは、常に動的に変化する状況のなかで社会生態システムの機能をいかに維持するか、そのためのオプションと変化に応じた自己再編(トランスフォーメーション)が重視される。
- 2) 社会・生態システムの統合モデル: 社会・生態システム(social-ecological systems)とは、人間と自然の結合システムであり、そこでは人間は自然の一部と見なされなければならないことが強調されている(Fikret Berkes & Carl Folke, 1998)。この社会・生態システムの統合モデルは、社会的側面と生態学的側面の双方を同等の重みづけで統合的な分析することをめざすものである。  
(Source) Stockholm Resilience Centre; Berkes, F., and C. Folke, editors. 1998. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Cambridge University Press, New York
- 3) 自然資本と生態系サービスの自然的・社会経済的価値: ここで言う「自然的価値」とは、生態系サービスの発揮を可能とする生態系のプロセス(過程)やメカニズム(機構)に根差した価値であり、主に生態系の機能が発揮されるかどうかによって評価される。他方、「社会経済的価値」は、生態系サービスの、個人にとどまらない、社会的な有用性を意味し、市場が円滑に働いている場合、とりわけ供給サービスなどは市場価格を知ることによって評価することができることが多い。一方、そうでない場合、社会経済的価値は、生態系サービスの受益者に有用性の情報を与え、行動によって有用性を顕示させるなどの方法を実験的に作り出し、評価を行う必要がある。
- 4) 包括的な福利(**inclusive wellbeing**): 「包括的富」(inclusive wealth)は、従来の国民総生産(GDP)や人間開発指数(HDI)などのように短期的な経済発展を基準とせず、持続可能性に焦点を当て、長期的な人工資本(機械、インフラ等)、人的資本(教育やスキル)、自然資本(土地、森、石油、鉱物等)を含めた、国の資産全体を評価するために導入された概念である(UNU-IHDP&UNEP, 2012)。「包括的福利」(inclusive wellbeing)は、この包括的富概念を地域・ローカルに適用することを意図して導入した概念であり、従来型の人間の福利を自然資本・社会関係資本とのバランスを含めて評価しなおすことを促す。  
(Source) UNU-IHDP & UNEP (2012) Inclusive Wealth Report 2012: Measuring progress toward sustainability. Cambridge University Press.
- 5) 自然資本の重層的ガバナンス(**multilevel governance**): 自然資本のガバナンスでは、人々への自然の恵みである生態系サービスをうみだす生態系(自然資本)について、異なる利害を持つ関係者(政府や市民を含む)が、協調し、全体としてどう治めていけばよいか(協治 = ガバナンス)を考え、政策につなげることが求められる。ガバナンスには、ガバメント(行政)によるマネジメントというトップダウン型の政策決定だけではなく、市民やコミュニティによる参加というボトムアップ型の政策決定も含まれ、とりわけ関係者間の監視と協力による政策決定が特徴的である。なかでも、自然資本のガバナンスでは、生み出す生態系サービスの受益の重層性と利害関係者の重層性が重要であり、その間の相互調整を考慮に入れる必要がある。
- 6) 生態系のレジームシフト(**regime shift**): 生態学でのレジームシフトとは、「システムの構造と機能に大規模で急激な持続的变化」のことであり、レジームシフトが生ずるとシステムの振る舞いが従来とは完全に違ったものになる(Scheffer et al. 2001; Biggs et al., 2009)。本研究では、レジームシフトといった場合には、主に生態系のレジームシフトに限定し、社会的なレジームシフトの考え方はについては transformability(変容可能性:生態学的、経済的、社会的な状況が既存システムを維持しえないときに、根本的に新しい安定的システムにつくりかえる能力)というレジリエンスの下位概念として整理する(Walker et al. 2004)。  
(Source) Scheffer, M., et al. (2001) Catastrophic shifts in ecosystems. Nature 413, 591–596

Biggs, R., et al. (2009) Turning back from the brink: Detecting an impending regime shift in time to avert it. PNAS 106, 826–831

Walker, B., et al. (2004) Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems, Ecology and Society 9(2): 5.

- 7) 伝統・地域的知識(**indigenous and local knowledge, ILK**): IPBES では、生態系に関する科学的な知識体系だけでなく、生態系の利用・管理における先住民・地域知識体系が重視されている。IPBES の概念枠組みでは、ILK および多様な世界観の反映されるほか、IPBES の作業プログラムでも ILK と科学の融合の促進し、ILK を IPBES の 4 つの機能(科学的評価、能力開発、知識生成、政策サポート)のそれぞれに組み込むための横断的なタクスフォースが設置されている。
- 8) トランジション・マネジメント(**transition management**): トランジション・マネジメントとは、ガバナンスの実験、自己再編の促進、学習の循環を生み出すことなどによって、ボトムアップの発展を戦略的に利用し、持続可能な社会への移行過程の管理をめざす実践指向の理論である。
- 9) 科学-政策インターフェイス(**science-policy interface**): 近年、地球的課題の解決に結びつけて行くためには、自然科学および人文社会科学をまたがる学術間の俯瞰的体系化・統合とともに、研究成果を課題の解決につなげるために現実の政策に活かすと同時に、政策実施の結果を科学の側にフィードバックすることで科学研究がより課題解決に貢献できるようにしていくこと、科学と政策との間の双方向的対話の拡大、すなわち科学-政策インターフェイスの強化が求められている。