

2014年3月10日  
環境省 環境研究総合推進費  
全領域共通・領域横断部会(第1部会)  
終了課題研究成果報告会資料

**1F-1101**

気候変動対策と  
生物多様性保全の 連携を目指した

生態系サービス評価手法の開発

研究実施期間	2011～2013年度(3年間)
累積予算額(間接経費・消費税含)	166,464千円 (65,025 + 52,020 + 49,419)

(独)国立環境研究所 伊藤 昭彦 (研究代表者)

# ポイント 本課題の目的と成果

## 1F-1101課題の目的・目標

異なる環境問題(気候変動対策と生物多様性保全)に対処するための生態系管理意志決定に利用しうる、対策間トレードオフの解消に寄与するための、生態系サービス指標とその評価システムを開発する。

- ① 科学的手法を用いて生態系機能を詳細にマップ化する
- ② 社会科学の要素を考慮した生態系サービス評価システムを開発する

問題意識： 自然科学と社会科学の乖離、サービス評価手法の未確立

## 1F-1101課題の主たる成果 (3年間で何が進んだか?)

- ❖ 共同研究を通じて、自然科学的手法による生態系機能把握から、社会科学的手法によるサービス評価までが一連の流れで実施された
- ❖ GISをベースとしたサービス評価手法のプロトタイプが開発された
- ❖ 異なるテストサイト3地点での実証研究が行われた
- ❖ 中間評価(A-) : 着実に進展しているが総花的である → 統合化を推進

# 構成と実施内容

トレードオフ(拮抗) → 協働化へ

**気候変動対策(低炭素)**  
[気候変動枠組み条約など]

**生物多様性保全(自然共生)**  
[生物の多様性に関する条約など]

温暖化緩和策・適応策

遺伝子資源・公益的機能

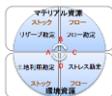
管理上の意志決定を支援



## サブ④(国環研:山形)

生態系サービス統合評価手法の研究

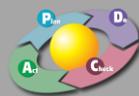
- 生態系サービス評価手法の検討
- フローとストックに着目したモデル
- 木質バイオマス供給など
- サブ⑤と協力した社会実験



## 生態系サービス評価

評価ツール

システム化



データ利用

アジア太平洋地域

## サブ⑤(三菱総研:関根)

生態系サービス統合評価システムの開発と事例検証

- 生態系サービス統合評価システム
- GISベースの空間評価ツール
- 社会実験の実施(サブ④)
- 観測テーマへのフィードバック



## サブ②(国環研:三枝)

生態機能の広域把握のための観測ネットワークとデータベースに関する研究

- 観測ネットワーク連携



- 生態系タイプ毎のデータベース化(サブ①)
- 生態系機能&サービスのメタ分析

## 生態系機能マッピング

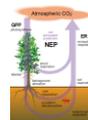
現地データ

衛星データ

## サブ①(国環研:伊藤)

生態系機能を定量化するためのデータ解析とモデル開発に関する研究

- 生態系サービスと機能の関連付け
- 既存モデルの評価検討
- 広域シミュレーション(サブ②③)



## サブ③(JAMSTEC:鈴木)

生態系機能の広域評価のための衛星リモートセンシングに関する研究

- 衛星観測による生態系機能把握
- MODIS、PALSARなどの衛星データ
- 広域マッピング(サブ①②)



# 研究サイトと実施内容

釧路流域圏



- 釧路湿原など豊かな自然生態系に囲まれる
- 過疎や産業（観光・酪農・林業など）の衰退に悩む
- バイオマス調査、生態系機能・土地被覆マップ化
- コンジョイント分析
- 地域住民との対話、シナリオ分析

横浜市



- 都市域に残された緑地
- 都市化に伴う緑地の減少と保全が課題
- 緑地のバイオマス調査
- ヘドニックアプローチ
- シナリオ分析

マレーシア  
(ボルネオ島)  
ランビル



- 熱帯林からプランテーションへの転換
- 森林破壊に伴う生物多様性・生態系サービス低下
- バイオマス調査、生態系機能・土地被覆マップ化

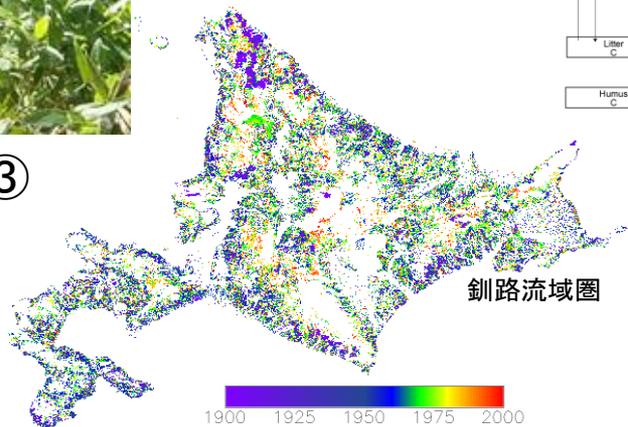
各サブテーマが扱った生態系サービス → 参考資料①

# 生態系機能マッピング(サブ①②③)

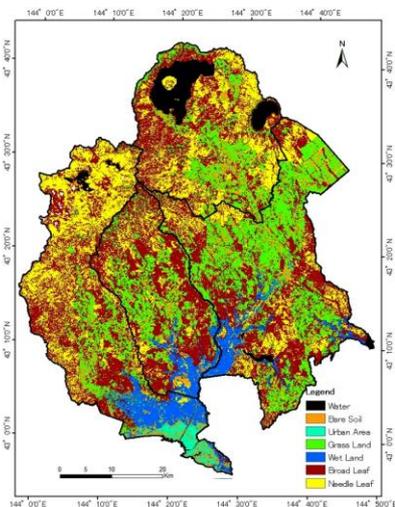


現地調査②③

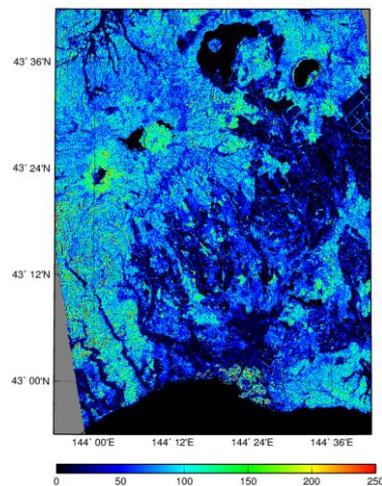
データベース・  
インベントリ(統計)  
に基づく林齢



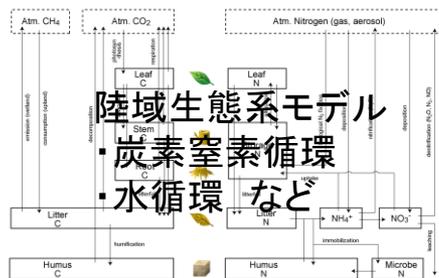
衛星観測③



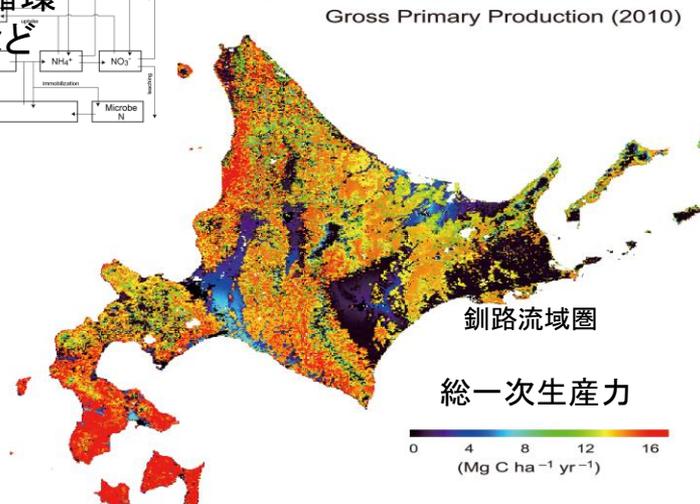
土地利用マップ



植生バイオマスマップ



高分解能(1kmメッシュ)  
機能マッピング①



参考資料  
②③

科学的手法による  
高度なデータ

生態系サービス評価モデルへ

- ・生態系炭素ストック(基盤)
- ・木質バイオマス生産(供給)
- ・温室効果ガス収支(調節) など

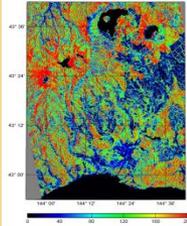
# 生態系サービス統合評価システム

## 1. 生態系サービス統合評価システムのプロトタイプ開発

### サブテーマ②・③

#### 生態系機能データの整備

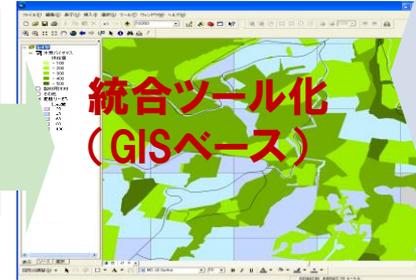
気候調整サービス  
FLUXNET (AsiaFlux, JapanFlux)



### サブテーマ④

#### 新たな評価手法の開発

ヘドニック分析  
コンジョイント分析 等  
参考資料④



### サブテーマ⑤

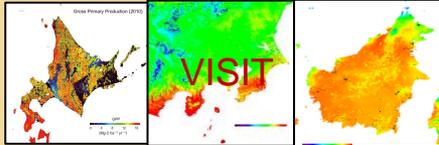
#### ベースツールの導入

森林バイオマス  
経済性空間評価ツール  
(NIES開発)

既存モデルの高度化  
Invest

### サブテーマ①

#### 生態系モデルの開発



- ✓ 地域ステークホルダーの利用を想定した、経済評価指標の表現方法やユーザビリティ等の検討
- ✓ ユーザの理解促進・合意形成等に資するシステムの検討

## 2. 生態系サービス評価に関する事例検証

- ✓ 開発したシステムのデモンストレーションの実施
- ✓ 土地利用と生態系サービスに関する過去の推移、将来シナリオを提示し、そのトレードオフについて議論、手法・システムの有効性を評価

### 事例検証結果のフィードバック

- ✓ 評価手法、システムへの反映
- ✓ PDCAサイクルによる各サブテーマの連携

行政



企業



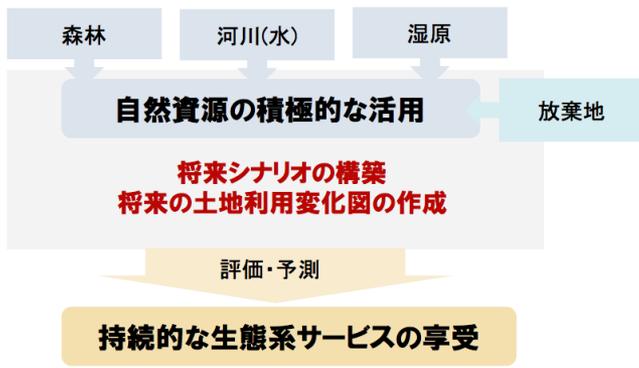
NGO



住民

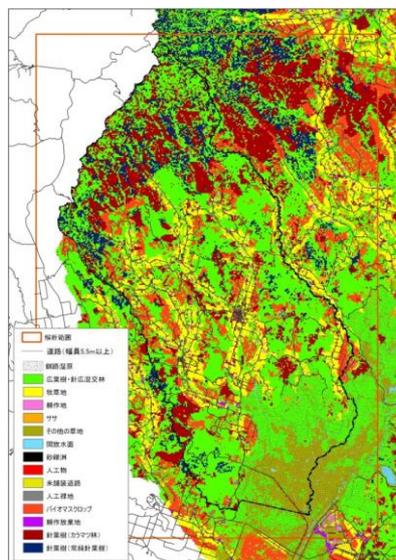
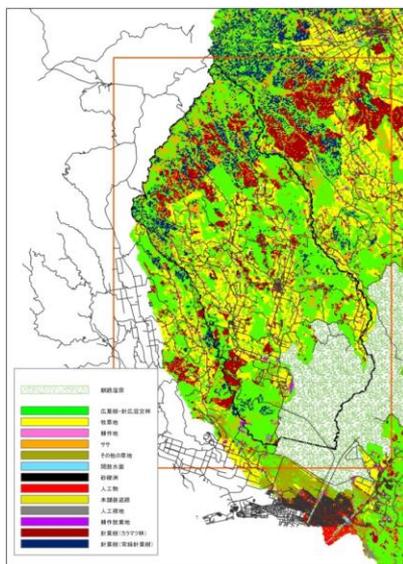


# 土地利用(生態系管理)シナリオの策定



- 地域固有の生態系サービスの価値
- 自然資源活用と持続可能性を考慮
- 対策間トレードオフを検討：気候変動対策と生物多様性の保全

## 釧路流域圏の例 現在の土地利用(③)

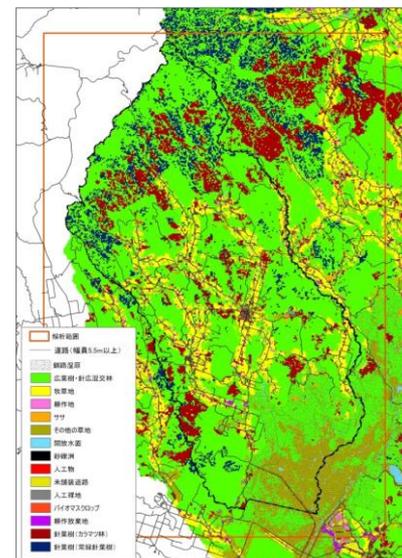


←気候変動対策推進  
(人工林増加)



生物多様性保全推進 →

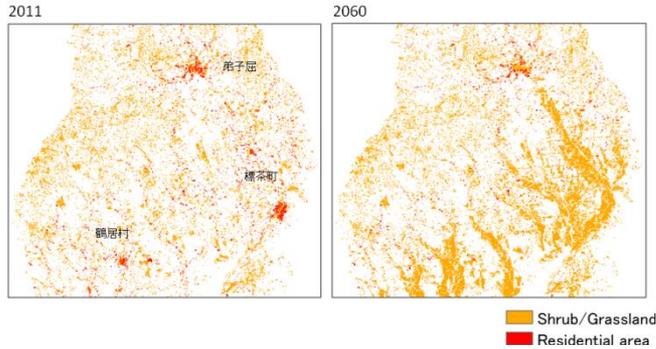
(牧草地減少、エコツーリズム指向)



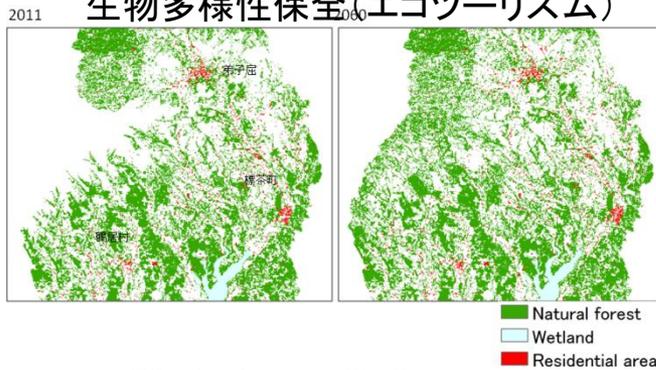
(仮定:道路から500m以上を変化)

# 気候変動対策—生物多様性保全のトレードオフ

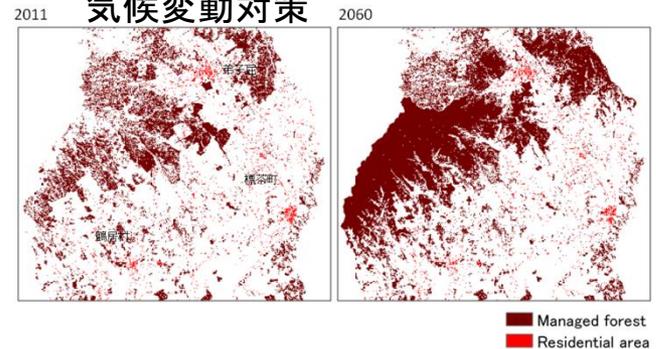
現状の傾向 Trend scenario



Biodiversity conservation scenario  
生物多様性保全(エコツーリズム)



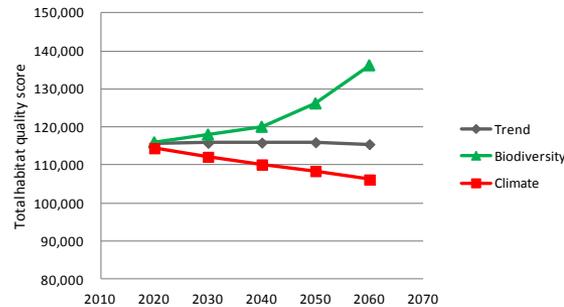
Climate-change mitigation scenario  
気候変動対策



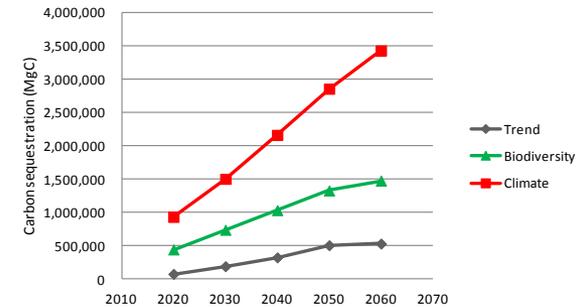
炭素吸収 & 木材生産 vs 生息地 & 水供給

→ 管理オプション(最適例: 参考⑤)を提示し地域における意志決定を支援する材料に

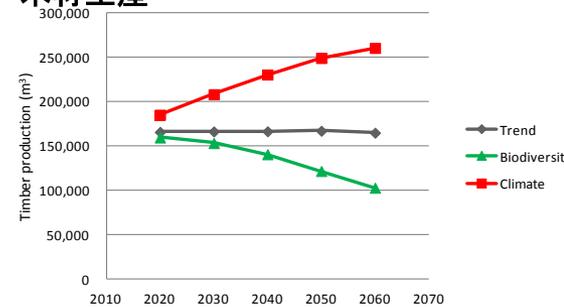
生息地指数



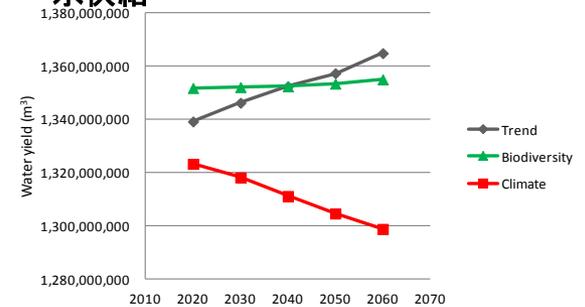
炭素吸収



木材生産



水供給



推定した土地被覆図を基に生態系サービス指標を計算:

- Trend: 生息地指数、木材生産量は減少傾向、炭素吸収、水供給量は増加
- BD: 生息地は改善、炭素吸収増、木材生産量は減少
- Climate: 炭素吸収、木材生産は最も増加、生息地指数、水供給量は減少

# 国民との対話、成果普及活動

## 現地住民との対話

鶴居村におけるワークショップの開催

第1回 2012年8月27～28日

第2回 2013年10月1～2日

参加者 環境省 国立公園事務所、  
鶴居村役場、森林組合、JA、NPO法人



## 一般市民向けの成果普及活動

名古屋大エコトピアシンポジウム

2013年3月 一般向け講演

2013年12月 一般向け講演

国立環境研究所(地球観測連携拠点WS)

2013年12月 一般向け講演

海洋研究開発機構

2013年10月 一般公開

2013年11月 一般向け講演

## 国内学会

日本生態学会における学術集会主催、特集

## 国際学会

GLP2014など多数の成果発表

# 政策貢献

## 生物多様性国家戦略2012-2020

### 3 研究・技術開発の推進

#### 3. 1 環境分野における調査研究 (具体的施策)

- 環境研究総合推進費では、環境研究・環境技術開発の推進戦略における重点課題等に基づき、東日本大震災による生態系への影響の解明、アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究、気候変動対策と生物多様性保全の連携を目指した生態系サービス評価手法の開発などの研究を実施します。(環境省)
- 第II期環境経済の政策研究(平成 24~26 年度)では、国内の生物多様性保全の経済的価値を適正かつ効率的に評価する手法の開発や、評価結果の効果的な普及方策などの研究を実施します。(環境省)
- 生物多様性観測ネットワークに大量に蓄積されている生物多様性情報を統合化することで、生物多様性変動の予測・評価法を開発するとともに、他の環境情報も用いて生物多様性の保全、地球温暖化への適応を目指すための研究開発及び人材育成を行います。(文部科学省)

国の環境政策の指針となる  
 「生物多様性国家戦略2012-2020」  
 「中央環境審議会による推進戦略」  
 へのインプット  
 →低炭素社会＋自然共生社会

地方行政(鶴居村、横浜市)と対話を  
 行い意見交換・情報提供

#### 3. 4 河川における調査研究 (具体的施策)

- 自然共生研究センターでの研究等、学識経験者や各種機関と連携してさまざまな調査・研究の推進と活用を図ります。(国土交通省)
- 自然共生研究センターでの研究等、学識経験者や各種機関と連携してさまざまな調査・研究の推進と活用を図ります。(国土交通省)
- 千曲川、多摩川、五ヶ瀬川などをフィールドとして、河川生態学術研究を進めるとともに、これまでの研究成果を分析し、得られた学術成果の整理・評価を進めます。(国

## 中央環境審議会答申「環境研究・環境技術開発の推進戦略」 平成25年度フォローアップ

### 重点課題 15 国土 水 自然資源の持続的な保全と利用

領域名	自然共生型社会の構築領域	評価年	平成 25 年度
重点課題名	重点課題 15] 国土 水 自然資源の持続的な保全と利用		
研究 技術開発の実施概況	<p>◆ 平成 23 年度までの概況                      平成 22 年度にサブテーマ④ 健全な水循環システムの構築に関する課題採択が多いのが特徴的である。サブテーマ③ 都市と農村の有機的な連携の構築に関する課題数は平成 22、23 年度とも 1 件と低い。</p> <p>サブテーマ① 生態系サービスの恩恵の解明                      藻場の生態系サービスの定量 経済評価等による沿岸管理方策の提案に係る課題、農地、沿岸等の生態系の解析や気候変動、外来種の生態系への影響評価等の生態系サービスに関する総合的な課題が多く採択されている 新規採択課題数 平成22年度2件、平成23年度6件)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浮遊アオサによる極端な優占現象 グリーンタイドが干潟の生態系機能へ及ぼす影響」 独) 国立環境研究所 国立環境研究所運営費交付金 H22</li> <li>・ 永田のイネ根圏に棲息する脱窒を担う微生物群の同定 定量と窒素除去への寄与の解明」環境省 環境研究総合推進費 H22-24</li> <li>・ 流域圏における生態系機能と環境因子の連動関係の定量評価に関する研究」 独) 国立環境研究所 国立環境研究所運営費交付金 H23-27</li> <li>・ 藻場の資源供給サービスの定量 経済評価と時空間変動解析による沿岸管理方策の提案」 環境省 環境研究総合推進費 H23-25</li> <li>・ 気候変動対策と生物多様性保全の連携を目指した生態系サービス評価手法の開発」 環境省 環境研究総合推進費 H23-25</li> </ul> <p>サブテーマ② 里地・里山・里海等二次的自然の保全                      平成 22 年度は、アジアの熱帯林保全や里海再生に関する技術開発を目的とした課題等が採択されている。平成 23 年度は、地球温暖化の抑制と水質保全に資する地域資源活用型農地管理技術の実証と導入促進に係る課題等が採択されている 新規採択課題数 平成 22 年度 5 件、平成 23 年度 6 件)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域バイオマス利用によるきのこの増殖と森林空間の活性化技術の開発」 農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 H22-26</li> <li>・ 底質酸化による閉鎖性浅海域の生物生息環境の改善」 環境省 地球環境保全等試験研究費 (公害防止等試験研究費) H22-24</li> <li>・ 地球温暖化の抑制と水質保全に資する地域資源活用型農地管理技術の実証と導入促進」 農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 H23-25</li> <li>・ 低投入型農業のための生物農業等新資材及びその利用技術の開発」 農林水産省 委託プロジェクト研究 H23-25</li> </ul> <p>サブテーマ③ 都市と農村の有機的な連携の構築                      アジアの都市農村間における生物資源の流れや土地利用等に関する課題、持続可能な都市 地域発展シナリオの構築に関する課題が採択されている 新規採択課題数 平成 22 年度 1 件、平成 23 年度 1 件)。</p>		

# アウトプットとなる評価システム、今後の課題

環境対策間のトレードオフ解消に向けた管理の意志決定を支援する生態系サービス評価システムのプロトタイプが構築された →ソフトウェア提供へ



## 今後の課題

- 指標の統一化（支払意志額など経済価値換算で十分か？）
- 本課題でカバーできなかったサービス（文化Sなど）の評価
- より多くの地域における事例研究の積み重ね
- 評価システムと成果提示方法のブラッシュアップ