



環境研究総合推進費
2015年度研究成果報告会



S9:アジア規模での生物多様性観測
・評価・予測に関する総合研究

プロジェクトリーダー 矢原徹一

九州大学アジア保全生態学センター

2011-2015年度 累積予算額 1,564,172,042円



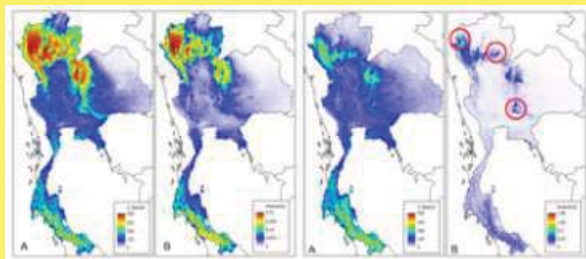
アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究

本推進費の他課題との連携、外部課題との連携

- 【D-1008】生物多様性情報学を用いた生物多様性の動態評価手法および環境指標の開発・評価
- 地球環境変動観測ミッション、データ統合・解析システム等(文部科学省)

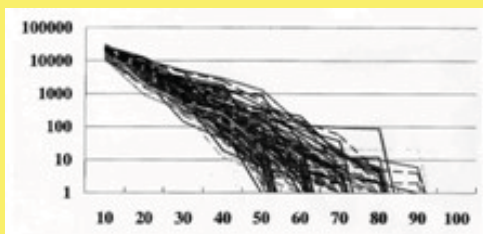
テーマ2

遺伝子・種多様性の
定量的評価に関する
研究



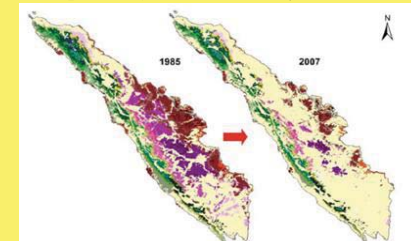
テーマ1

生物多様性評価予
測モデルの開発・適
用と自然共生社会へ
の政策提言



テーマ3~5

森林・陸水・海域生
態系における生物多
様性損失の定量的評
価に関する研究



統計数理モデル

統計数理モデル

評価検証

評価検証

国内外の政策決定の場への成果の受け渡し

- ・議長国としてのCBDへの貢献、IPBES、GEO BON、REDD+への貢献
- ・生物多様性の総合評価・生物多様性国家戦略改定への貢献



テーマ1: 生物多様性フットプリント

- Lensen et al. (2012) Nature
 - 世界ではじめてのBF評価
- 日本のフットプリント
 - USAに次いで世界2位
- 問題点
 - 金銭取引データに依拠
- S9での研究開発戦略
 - 重量データに注目
 - 木材についての試算では、中国が2位、日本は3位

LETTER doi:10.1038/nature11145

International trade drives biodiversity threats in developing nations

M. Lensen¹, D. Moran¹, K. Kanemoto^{2,3}, B. Foran^{1,3}, L. Lobefaro^{1,4} & A. Geschke¹

Human activities are causing Earth's sixth major extinction event—an accelerating decline of the world's stocks of biological diversity at rates 100 to 1,000 times pre-human levels¹. Historically, low-impact intrusion into species habitats arose from local demands for food, fuel and living space². However, in today's increasingly globalized economy, international trade chains accelerate habitat degradation far removed from the place of consumption. Although adverse effects of economic prosperity and economic inequality have been confirmed^{3,4}, the importance of international trade as a driver of threats to species is poorly understood. Here we show that a significant number of species are threatened as a result of international trade along complex routes, and that, in particular, consumers in developed countries cause threats to species through their demand of commodities that are ultimately produced in developing countries. We linked 25,000 Animalia species threat records from the International Union for Conservation of Nature Red List to more than 15,000 commodities produced in 187 countries and evaluated more than 5 billion supply chains in terms of their biodiversity impacts. Excluding invasive species, we found that 30% of global species threats are due to international trade. In many developed countries, the consumption of imported coffee, tea, sugar, textiles, fish and other manufactured items causes a biodiversity footprint that is larger abroad than at home. Our results emphasize the importance of examining biodiversity loss as a global systemic phenomenon, instead of looking at the degrading or polluting producers in isolation. We anticipate that our findings will facilitate better regulation, sustainable supply-chain certification and consumer product labelling.

Many studies have linked exports-intensive industries with biodiversity threats, for example, coffee growing in Mexico⁵ and Latin America⁶, soya⁷ and beef⁸ production in Brazil, forestry⁹ and fishing¹⁰ in Papua New Guinea, palm oil plantations in Indonesia and Malaysia¹¹, and ornamental fish catching in Vietnam¹², to name but a few. However, such studies are neither systematic nor comprehensive in their coverage of international trade. They also do not link exports to consuming countries, and miss threats more difficult to connect to specific exports, such as agricultural and industrial pollution.

Our approach provides a comprehensive view of the commercial causes of biodiversity threats. Using information from the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List on threat causes, we associated threatened species with implicated commodities; for example, *Ateles geoffroyi* (spider monkey) is endangered and threatened by habitat loss linked to coffee and cocoa plantations in Mexico and Central America. Using a high-resolution global trade input–output table, we traced the implicated commodities from the country of their production, often through several intermediate trade and transformation steps, to the country of final consumption (Methods). This is the first time, to our knowledge, that the important role of international trade and foreign consumption as a driver of threats to species has been comprehensively quantified.

We calculated the net trade balances of 187 countries (Supplementary Information section 1) in terms of implicated commodities (Supplementary Information section 2). Countries that export more implicated commodities than they import are net biodiversity exporters, and importers vice versa. A striking division exists between the world's top ten net exporters and net importers of biodiversity (Fig. 1 and Supplementary Information section 3). Developed countries tend to be relatively minor net exporters, but major net importers of implicated commodities. This is probably due to environmental policies that effectively protect remaining domestic species and that force impacting industries to locate elsewhere. Among the net importers a total of 44% of their biodiversity footprint is linked to imports produced outside their boundaries. In stark contrast, developing countries find themselves degrading habitat and threatening biodiversity for the sake of producing exports. Among the net exporters a total of 35% of domestically recorded species threats are linked to production for export. In Madagascar, Papua New Guinea, Sri Lanka and Honduras, this proportion is approximately 50–60%.

Examining exporters and importers in unison shows that primarily the USA, the European Union and Japan are the main final destinations of biodiversity-implicated commodities. For the five selected exporting countries shown in Fig. 2, export activities are linked to between 50 and 60% of all domestically recorded biodiversity threats.

Figure 1 | Top net importers and exporters of biodiversity threats. In importer countries marked with an asterisk, the biodiversity footprint runs more abroad than domestically; that is, many species are threatened by implicated imports than are threatened by domestic production.

1. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 2. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 3. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 4. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 5. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 6. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 7. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 8. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 9. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 10. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 11. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia. 12. IUCN, *Species of the World*. 2000. The University of Sydney, New South Wales, 2000, Australia.

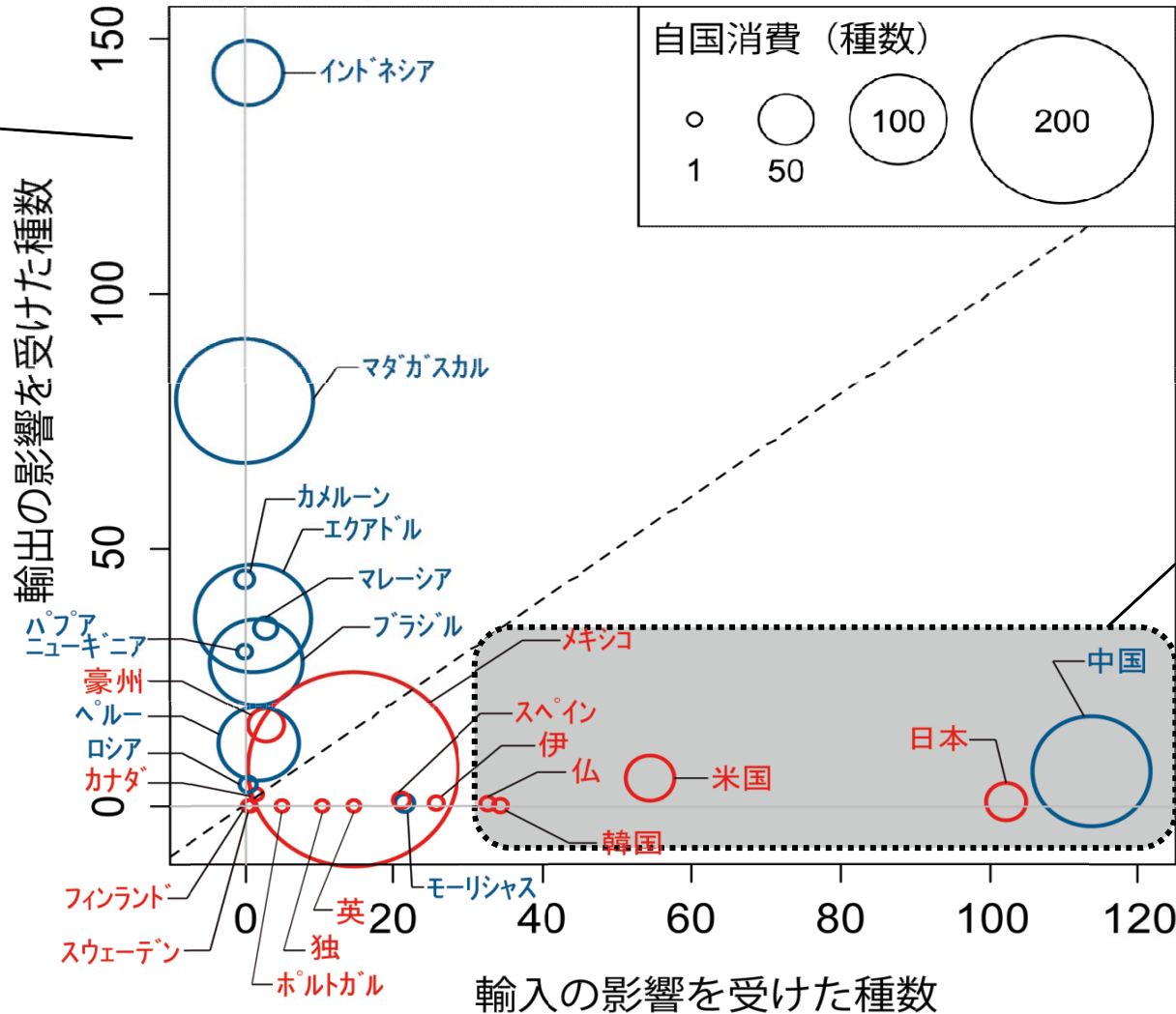
©2012 Macmillan Publishers Limited. All rights reserved. 7 JUNE 2012 | VOL 486 | NATURE | 187

木材貿易の生物多様性フットプリント

累計582種(21.7%)の絶滅危惧種が木材貿易の影響を受ける

横国大古川さんらの
暫定結果(2012)

輸出上位国:
=輸出によって自
国の生物を脅か
している国
→熱帯途上国



輸入上位国:
=輸入によって他国
の生物を脅かしてい
る国
→経済規模が大きい
国々

赤: OECD加盟国(≒先進国)
青: それ以外(≒途上国)
(代表的な国のみ表示)



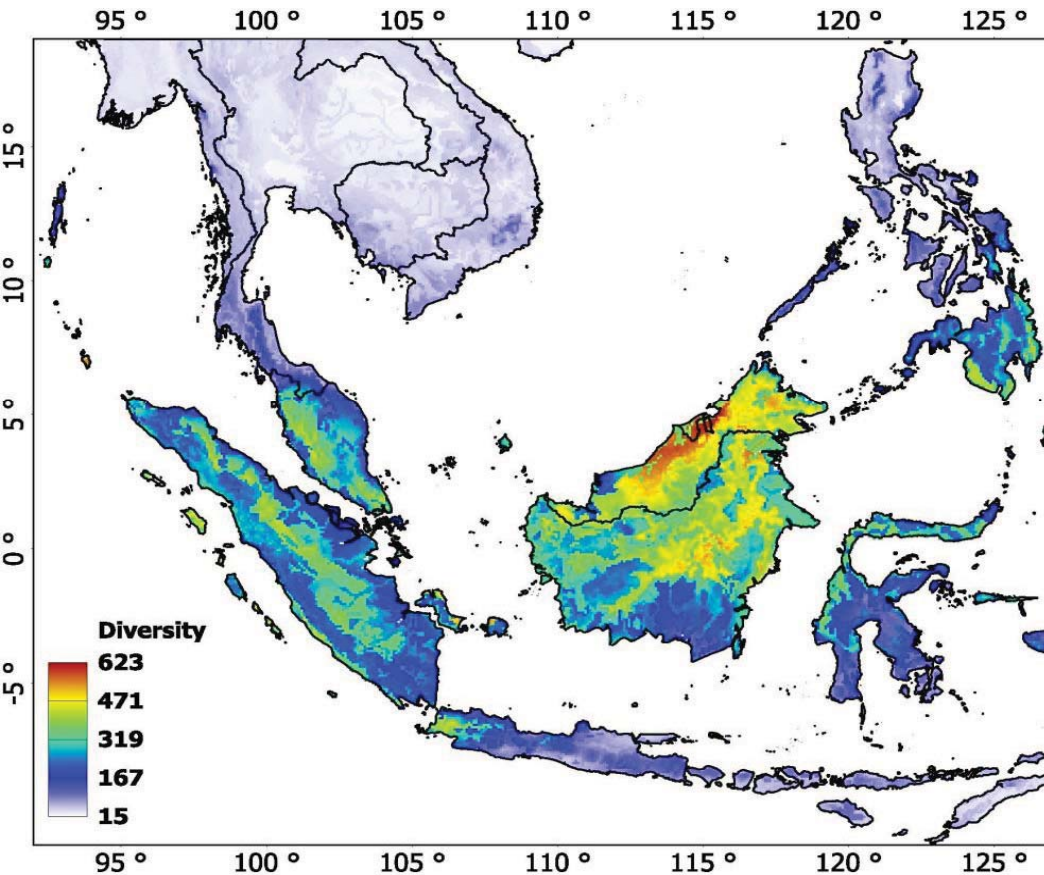
生物多様性国家戦略2012-2020

第4章	生物多様性の保全及び持続可能な利用の基本方針	70
第2節	基本戦略	75
1	生物多様性を社会に浸透させる	75
2	地域における人と自然の関係を見直し、再構築する	80
3	森・里・川・海をつなぐを確保する	86
4	地球規模の視野を持って行動する	93
5	科学的基盤を強化し、政策に結びつける	96

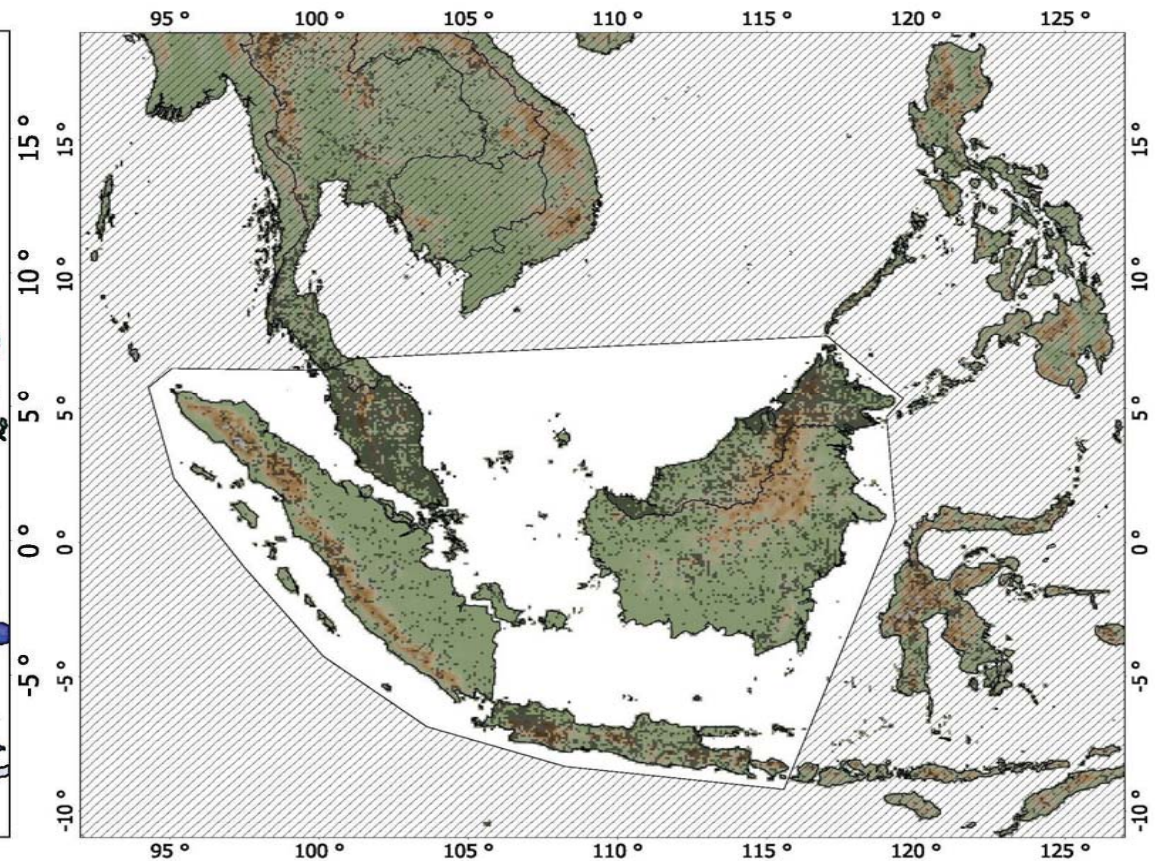
- **【国際協力】**わが国は、食料や木材などの資源の多くを海外から輸入しており、他国の生物多様性を利用しているという視点に立ち、地球規模での生物多様性保全に貢献する必要があります。

テーマ2：標本データによる植物種多様性評価

Raes, Saw, van Welzen & Yahara (2013)：フタバガキ科・クスノキ科・ブナ科・マメ科など7科1720種の標本ラベル情報にもとづく分布モデルから、植物種数を推定

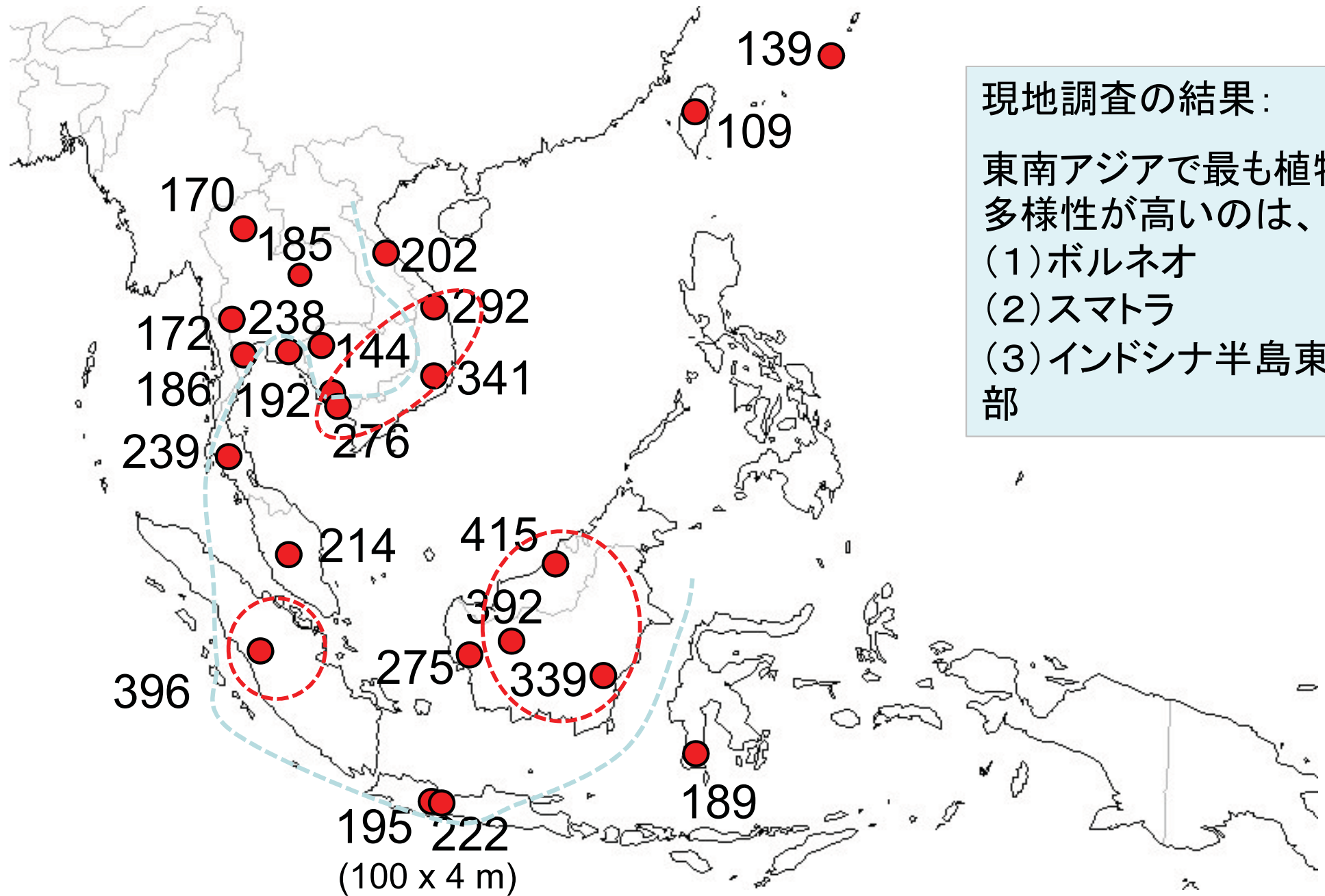


マレーシア・サラワク州で植物種多様性がもっとも高い



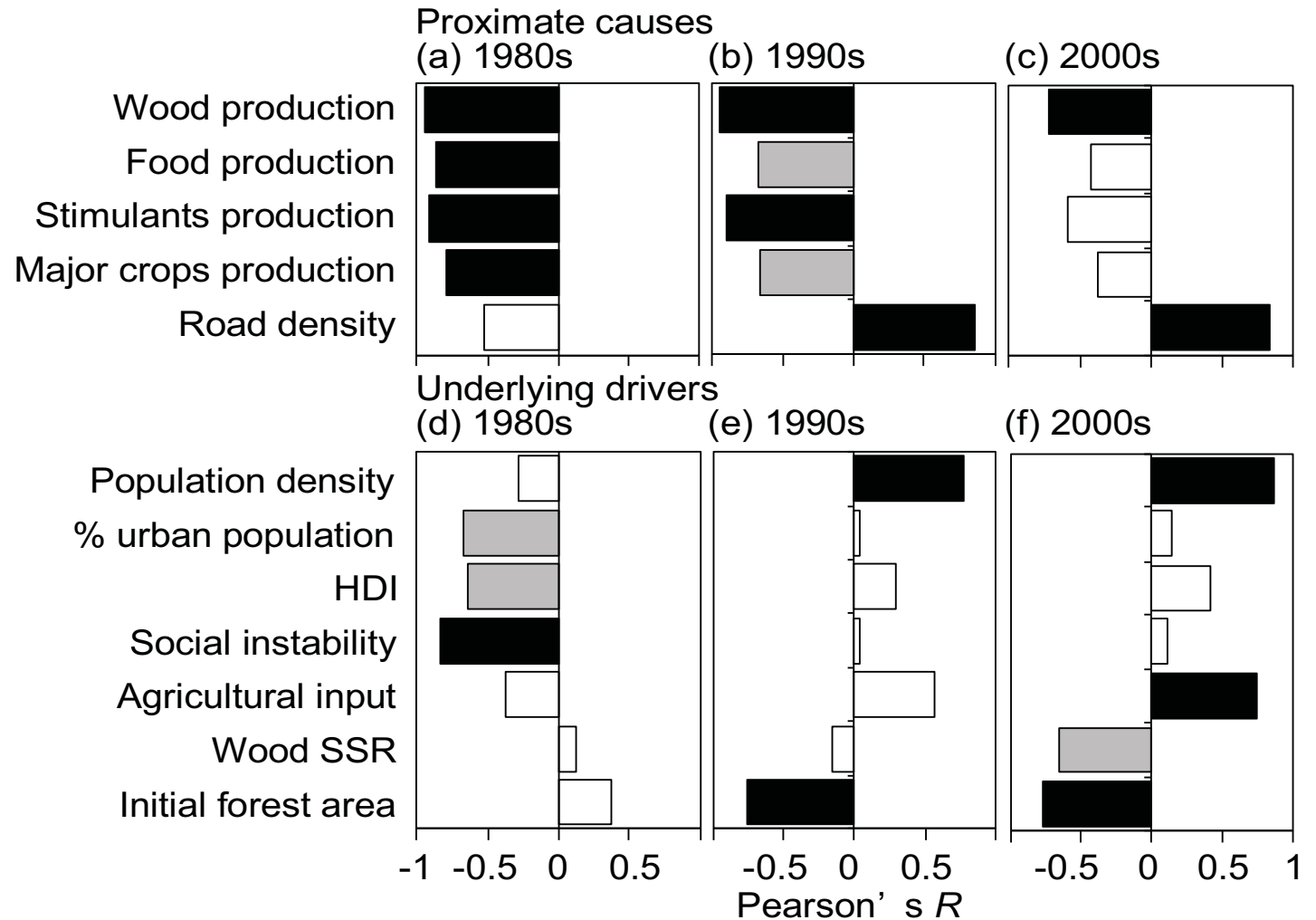
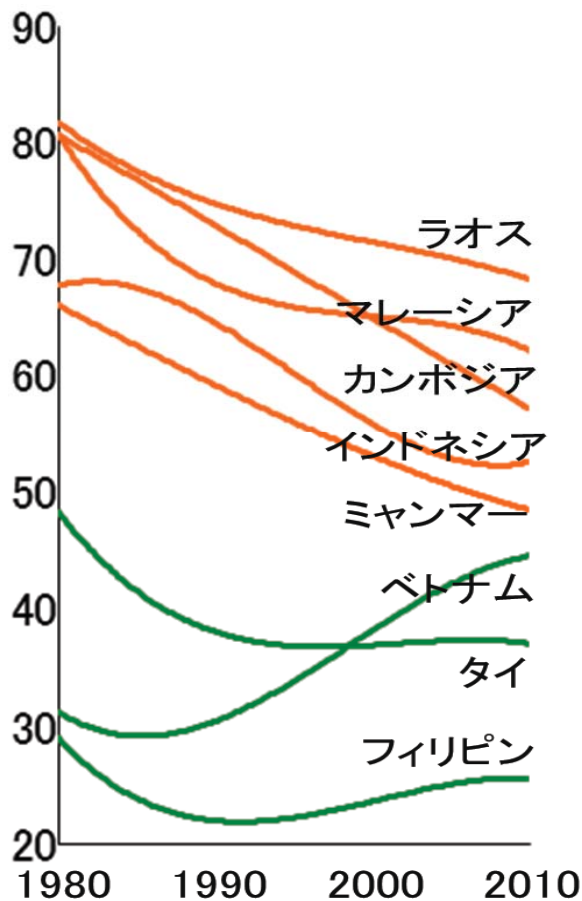
しかし標本点数が少ないインドネシア(スマトラ・カリマンタン)・インドシナ半島の多様性は過少評価されている

テーマ2: 同一調査法による植物種多様性評価



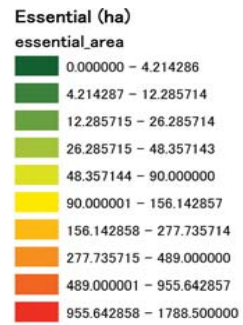


テーマ1: アジア8か国における森林減少の駆動因解析 (京大)



- ・直接要因: 特に木材生産と農地拡大は、一貫して森林に悪影響
- ・間接要因: 1990年を境に逆向き

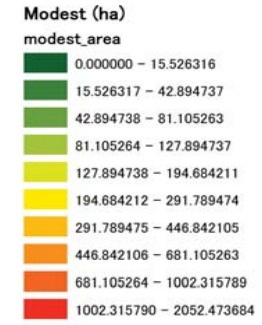
テーマ3：送粉者依存別の耕作地面積



Essential



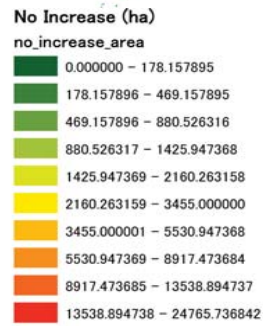
Great



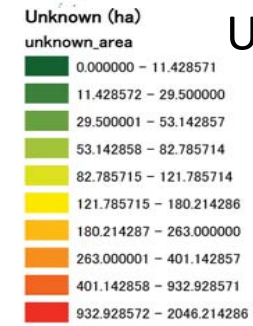
Modest



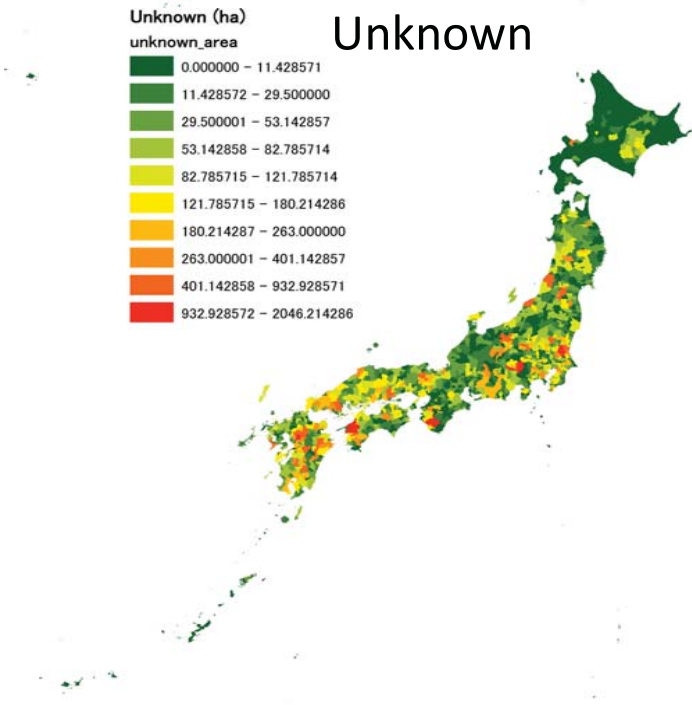
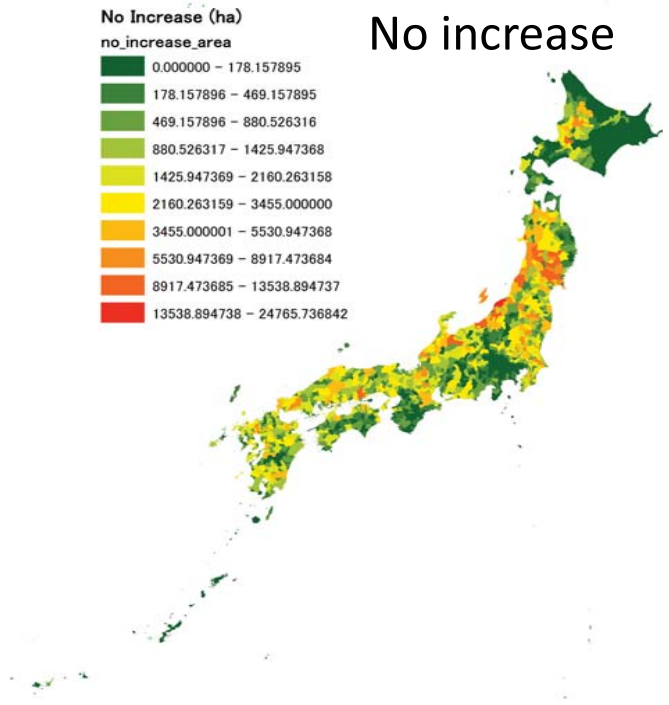
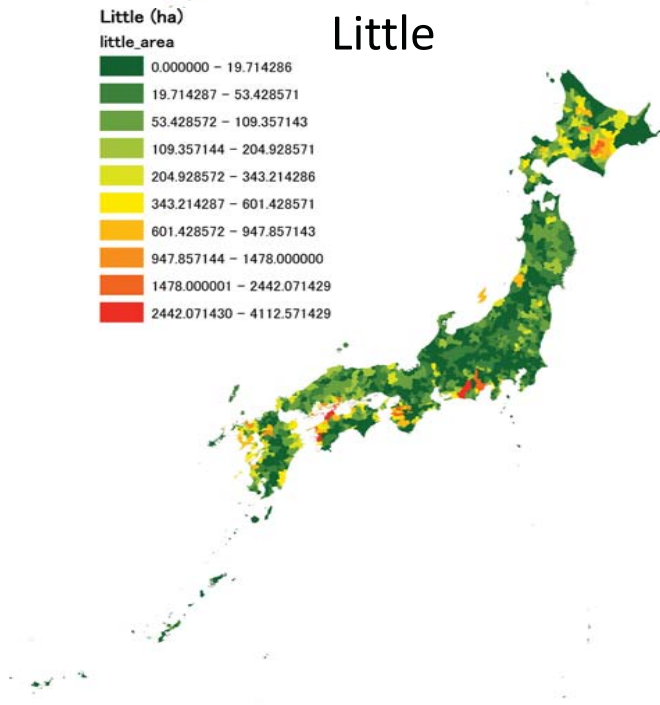
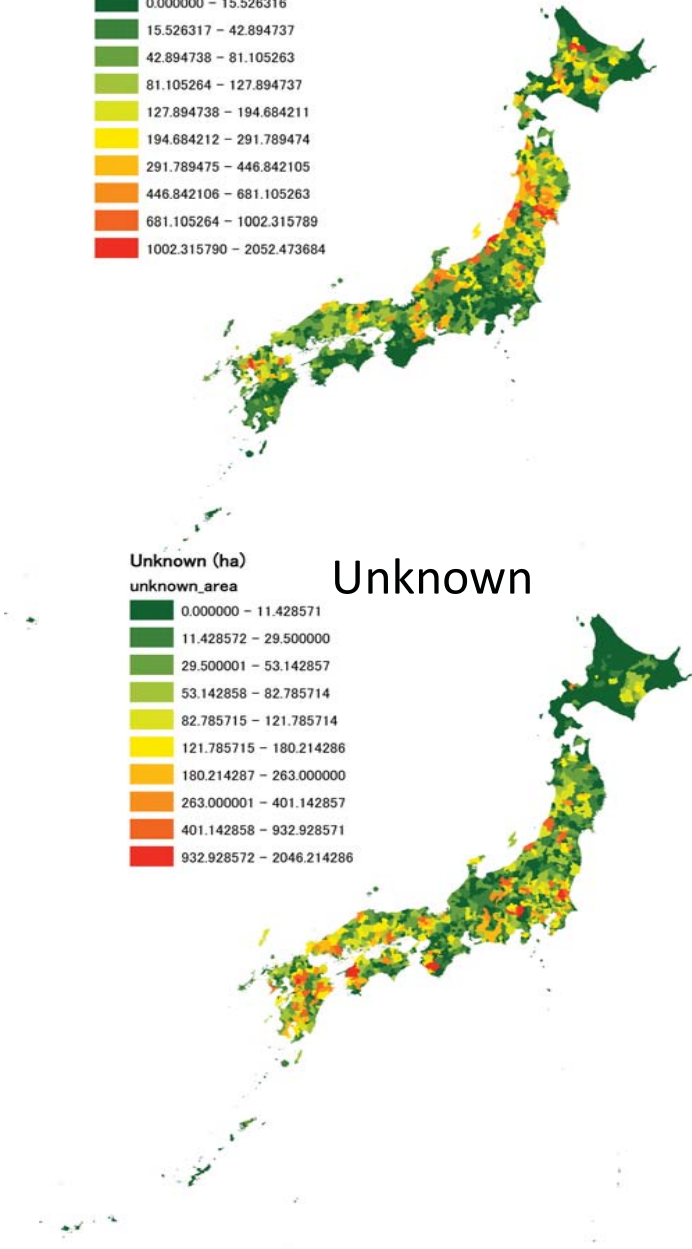
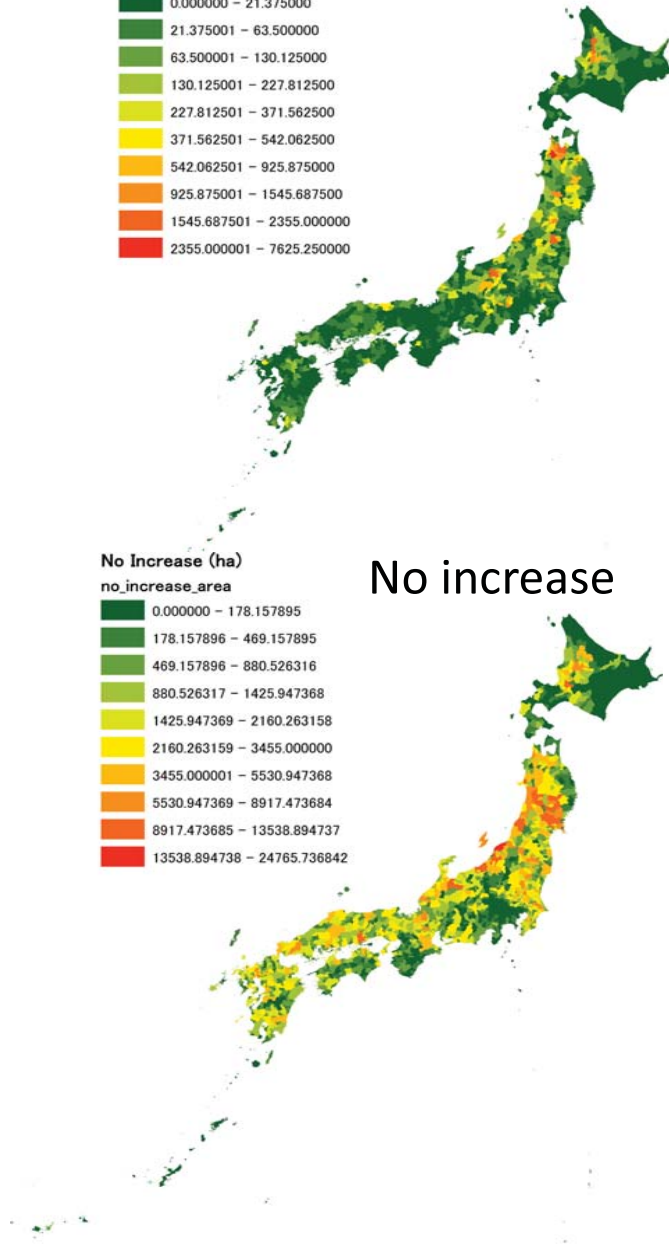
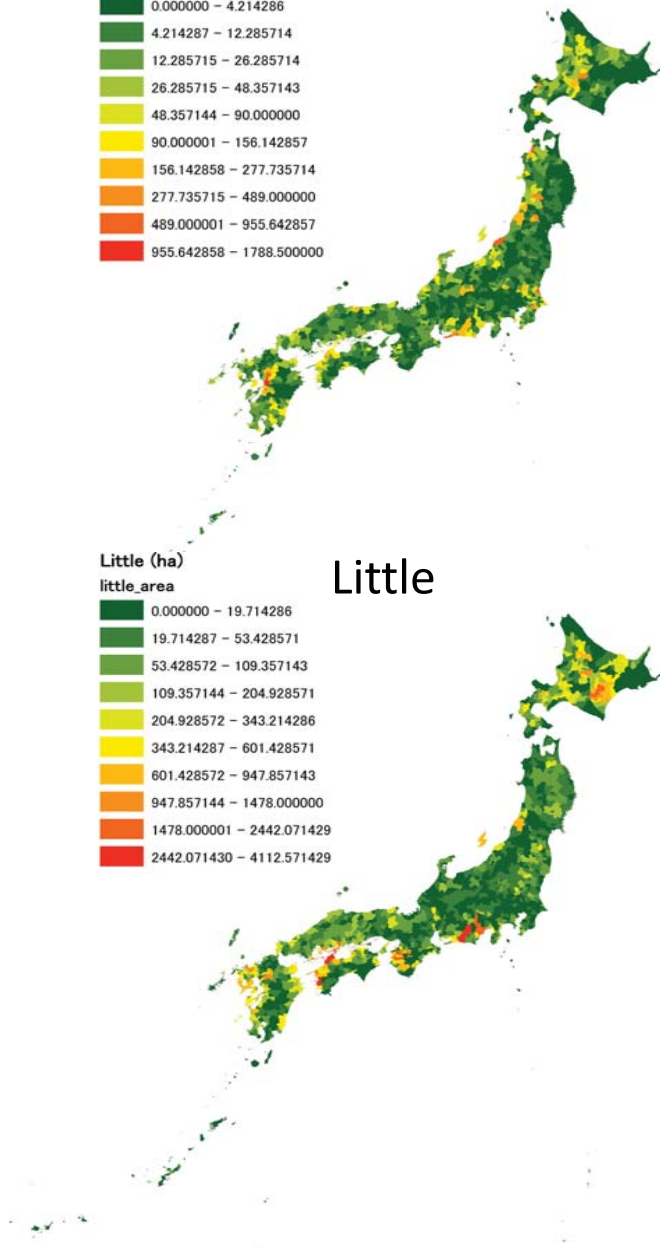
Little



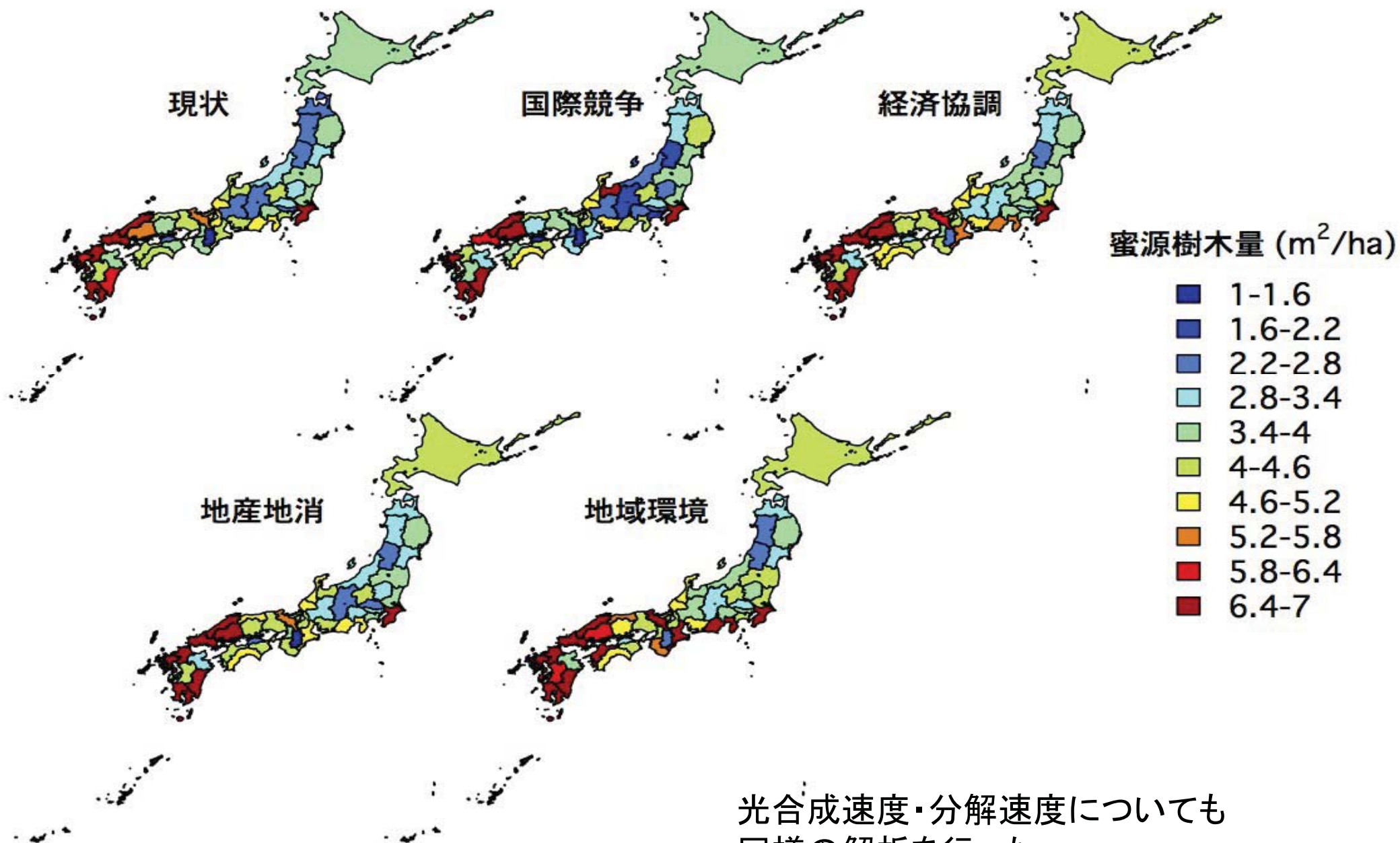
No increase



Unknown



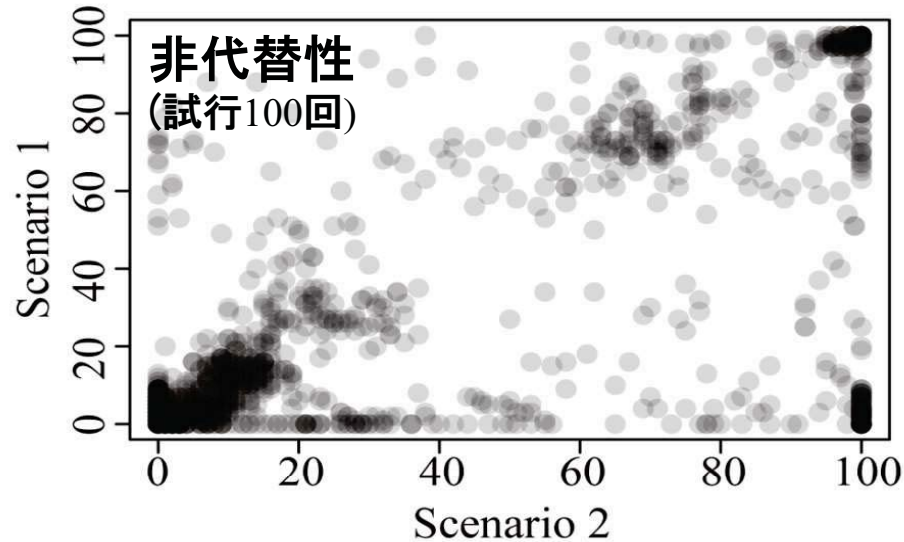
テーマ3:異なるシナリオが生態系サービスに与える影響



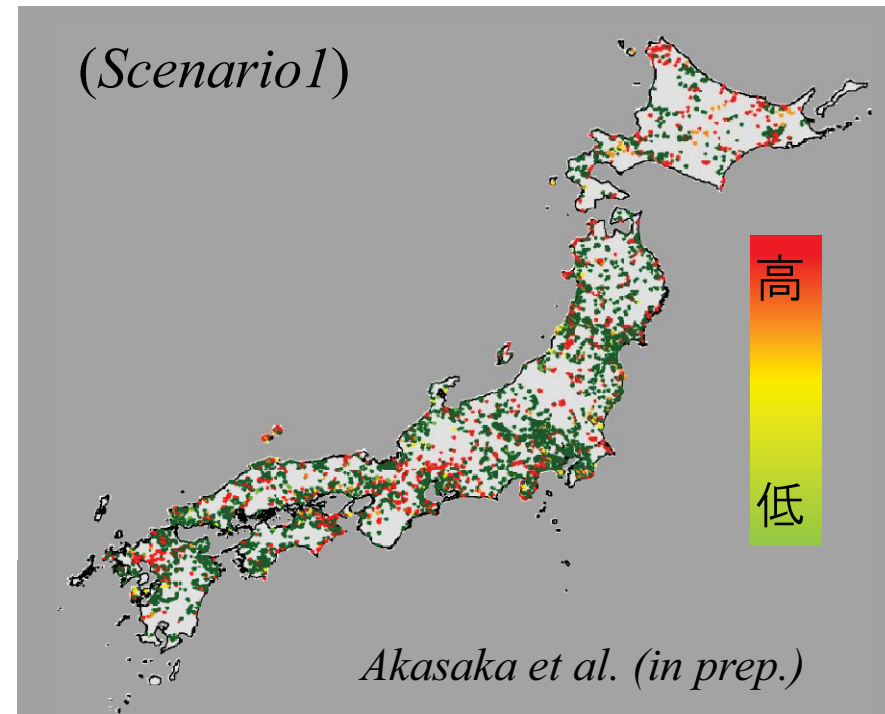
光合成速度・分解速度についても同様の解析を行った。

テーマ4: 全国河川の淡水魚データを用いた保全箇所を選定

相補性解析



各地点の重要性は
シナリオ間で同傾向.



【Scenario 1】 保全コストを人為影響指標(HII: Human Influence Index)で重みづけ.

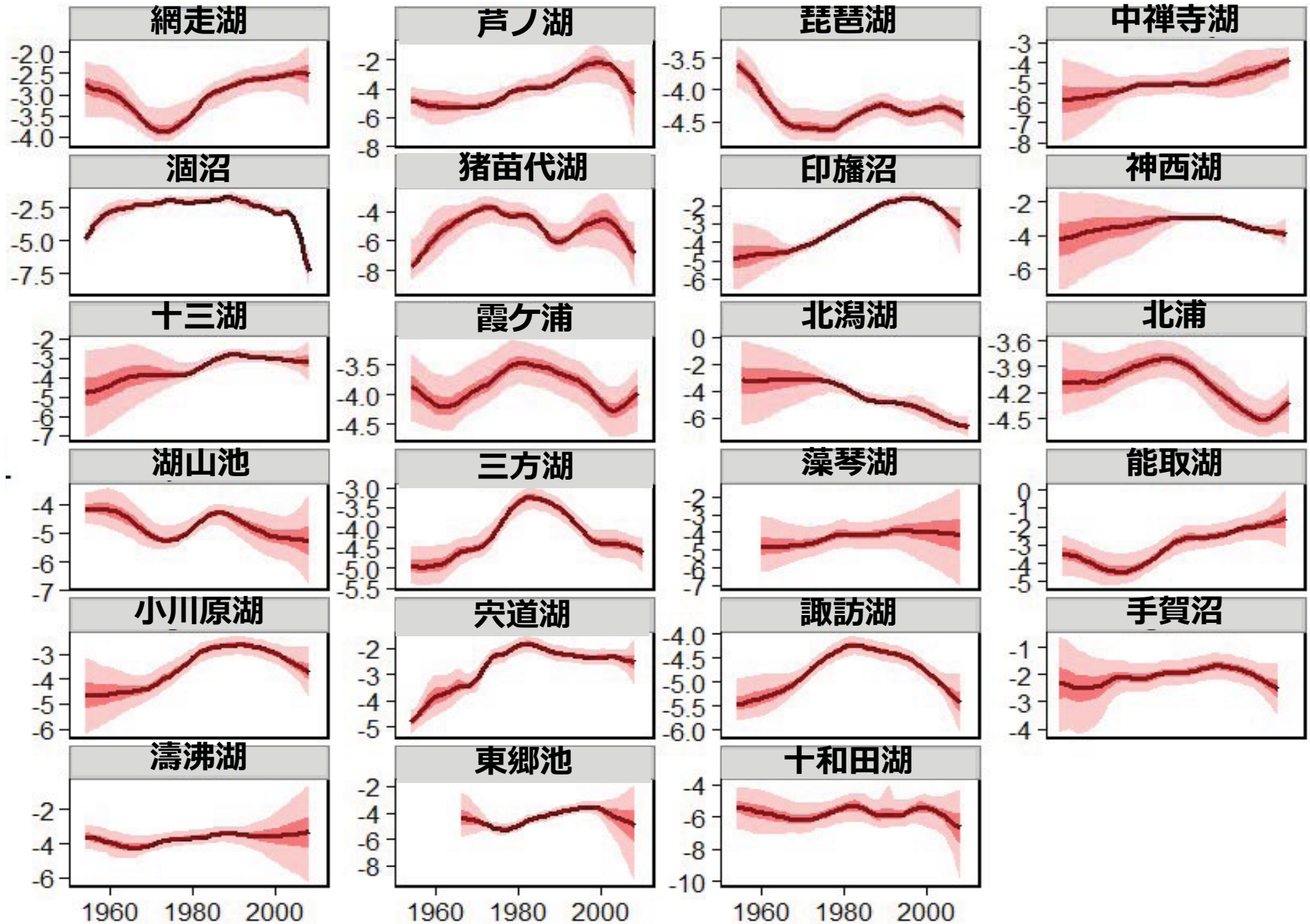
【Scenario 2】 保全コストは一定.

【選定条件】 狭域分布種:100% 広域分布種:10% その他の種: 分布地点数に応じて

*データ: 河川水辺の国勢調査(国交省) 自然環境保全基礎調査(環境省)

23湖沼における資源量の50年トレンド

相対的な資源量
(CPUE)

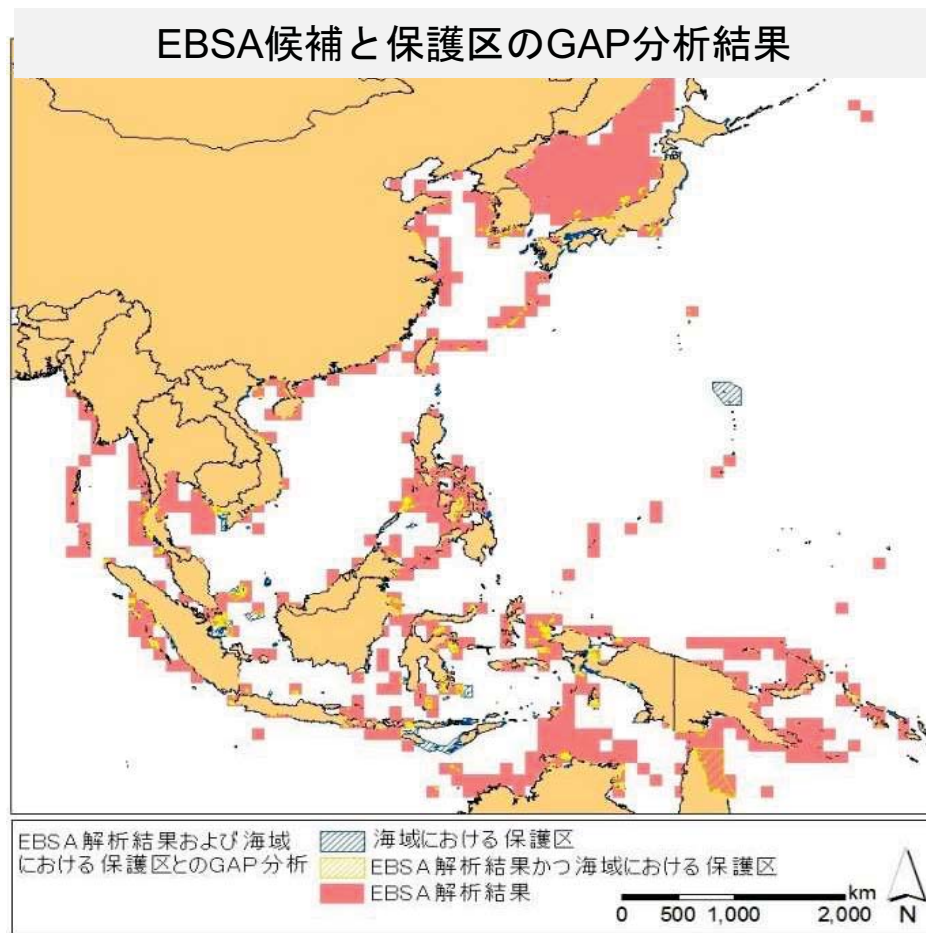
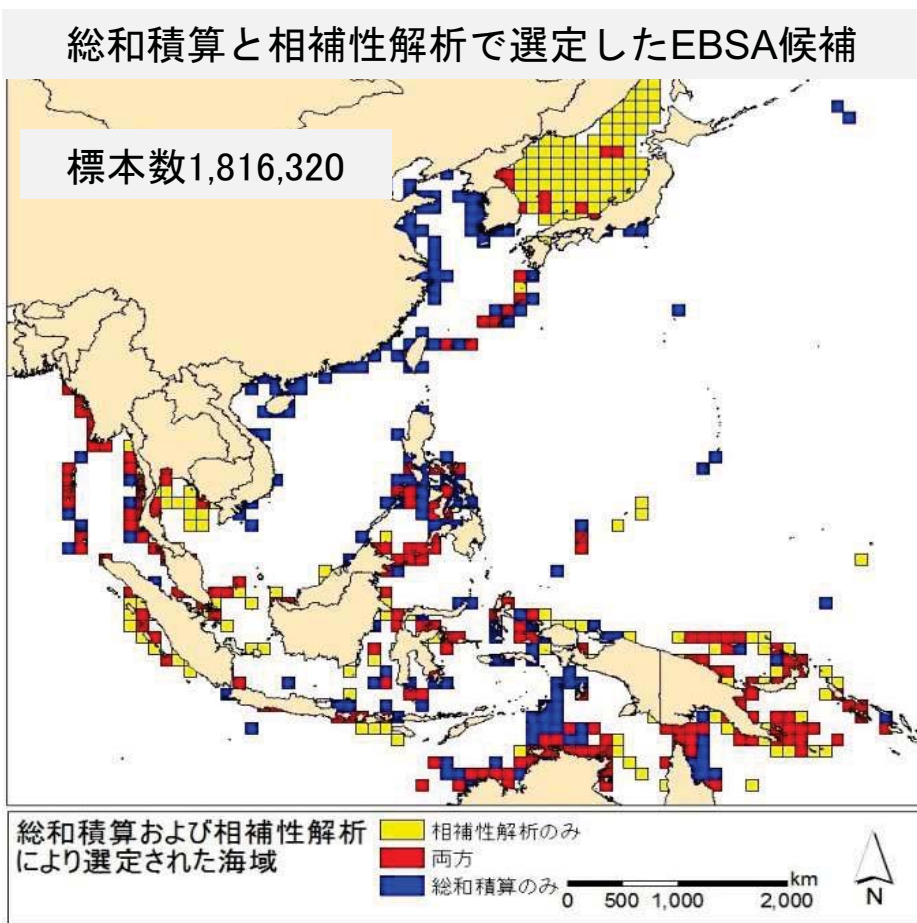




テーマ5: EBISAの検討のために収集したデータ

項目	沿岸	沖合と深海
1. 唯一性、または希少性	<ul style="list-style-type: none"> ■ マングローブタイプのカニクイガエル分布 ■ シーラカンスの生息地 ■ オキナエビスガイ科の分布 ■ 希少性の高い貝類の分布 ■ 対象海域のみに標本がある刺胞・節足・軟体動物門及びスズキ目の分布 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 海山 ■ 海溝(水深6000m以深の深海) ■ 熱水噴出孔、冷湧水域 ■ 化学合成生物群集の存続に重要な海域 ■ 水深6000m以深で確認されている生物
2. 種の生活史における重要性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ウミガメの産卵場 ■ ウナギの産卵海域 	未取得
3. 絶滅危惧種または減少しつつある種の生育・生息地	<ul style="list-style-type: none"> ■ サングの絶滅危惧種の集中分布地域及びその存続に重要な海域 ■ タツノオトシゴ類の集中分布域 ■ ジュゴンの分布域 ■ その他のIUCN Red List種の分布域 	未取得
4. 脆弱性、感受性または低回復性	<ul style="list-style-type: none"> ■ オオジャコガイの分布 ■ 閉鎖性海域 	<ul style="list-style-type: none"> ■ アイザメ属の分布 ■ 冷水性サングの分布 ■ 閉鎖性海域
5. 生物学的生産性	<ul style="list-style-type: none"> ■ サング礁、海草・海藻藻場及びマングローブ林 ■ クロロフィルの高濃度域 	<ul style="list-style-type: none"> ■ クロロフィルの高濃度域
6. 生物学的多様性	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hurlbert's Index 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hurlbert's Index
7. 自然性	<ul style="list-style-type: none"> ■ Human impact model 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Human impact model

アジア海域でのEBSA候補海域の選定とGAP分析



GAP分析の設定	割合(%)
対象海域の保護区	1.1
EBSA候補に含まれ、かつ保護区に設定されている海域	0.5
EBSA候補に含まれないが、保護区に設定されている海域	0.6
EBSA候補に含まれたが、保護区ではない海域	13.9

- ・ EBSA候補海域はアジア海域の15%に相当した。
- ・ 現在の保護区は対象海域のわずかでしかない。



本研究により得られた主な成果

- 主な科学的意義
 - 生物多様性情報の地図化技術の精密化・高度化
 - 生物多様性データの戦略的充実
 - EBSA候補海域の定量的評価・選定手法の開発
 - 温暖化・土地利用などの影響の予測・評価技術開発
 - 社会科学的展開(フットプリント、森林減少要因解析)
- 主な環境政策への貢献
 - 生物多様性の総合評価・生物多様性国家戦略改定・種の保存法にもとづく種選定への貢献
 - CBD, AP BON, GEO BON, IPBESへの貢献