

東北沿岸地域の海洋生態系の変化と漁業・水産業の未来づくり
—東日本大震災の経験からの学びを地域の未来づくりにどのように活かすか—



海洋政策研究所



ブルーファイナンスで 持続可能な海洋の発展を支える

公益財団法人笹川平和財団

黄 俊揚

海洋政策研究所 主任研究員

2023年12月2日

- ・ 海洋にまつわる諸問題の俯瞰的視座からの把握
- ・ 自然科学-社会科学-人文科学を統合した科学的アプローチによる問題の分析
- ・ 国際社会において政策決定者が参考としうる実現可能な政策としての提案

現地調査・研究を基に海洋に関する正しい情報を収集・分析し、地球の生命体共有の財産を守り新たな価値を創造することを共通目的として、国家間、民族間、地域間、多種多様な人々の間で情報共有・対話・教育を通して、海洋を人類の平和と繁栄を構築する場とすることを目指します。



海洋と経済—ブルーエコノミー—

海洋と環境

海洋のガバナンス

海洋のデジタル化 海洋の可視化と海洋宇宙連携

海洋教育・人材育成

海洋情報発信

■ Ocean Transformation (OX)

■ Blue Economy

- ✓ Tsunami Disaster Impact Assessment
- ✓ Blue Carbon
- ✓ Publications

■ Blue Finance

- ✓ Background
- ✓ Category

■ Blue Impact Finance

- ✓ Indicators





Ocean Transformation (OX)



海洋政策の大きな変革：オーシャントランスフォーメーション・

OX（Ocean Transformation）を推進すべき時と認識

■海洋の安全保障の強化、海洋資源開発等新たな産業の育成や既存産業の更なる発展、環境関連技術開発、SDGsに係る国際的な取組に向けた積極的な貢献等により、対応を実現。

- ✓ 我が国周辺海域をめぐる情勢への対応
- ✓ 気候変動や自然災害への対応
- ✓ 国際競争力の強化
- ✓ 海洋人材の育成・確保

第4期海洋基本計画（令和5年4月28日閣議決定）

～総合的な海洋の安全保障と持続可能な海洋の構築～

I 総合的な海洋の安全保障

- ✓ 海洋の安全保障
- ✓ 海洋の安全保障の強化に貢献する施策

II 持続可能な海洋の構築

- ✓ カーボンニュートラルへの貢献
- ✓ 海洋環境の保全・再生・維持

III 着実に推進すべき主要施策

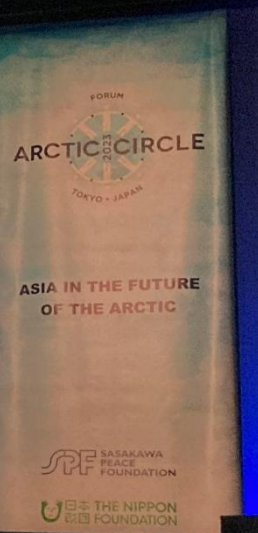
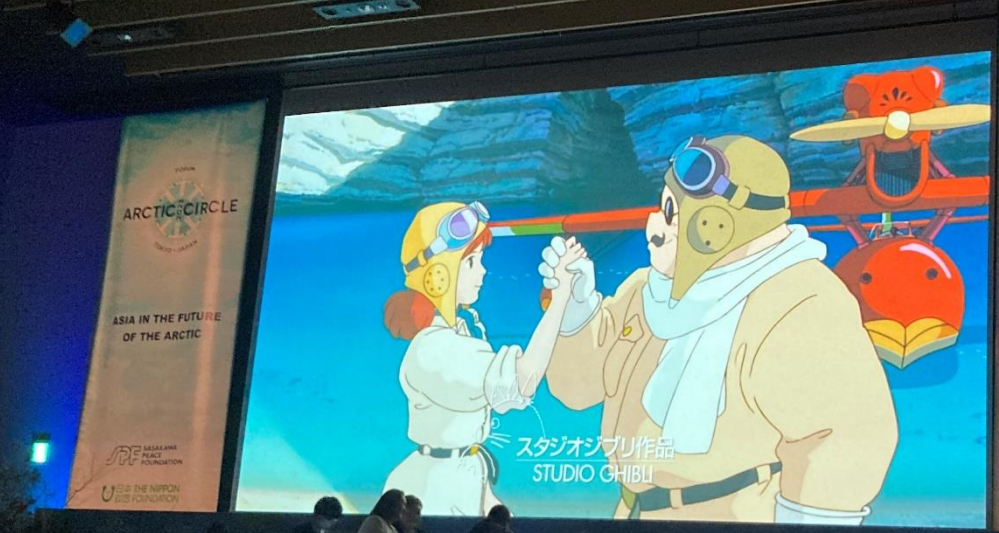
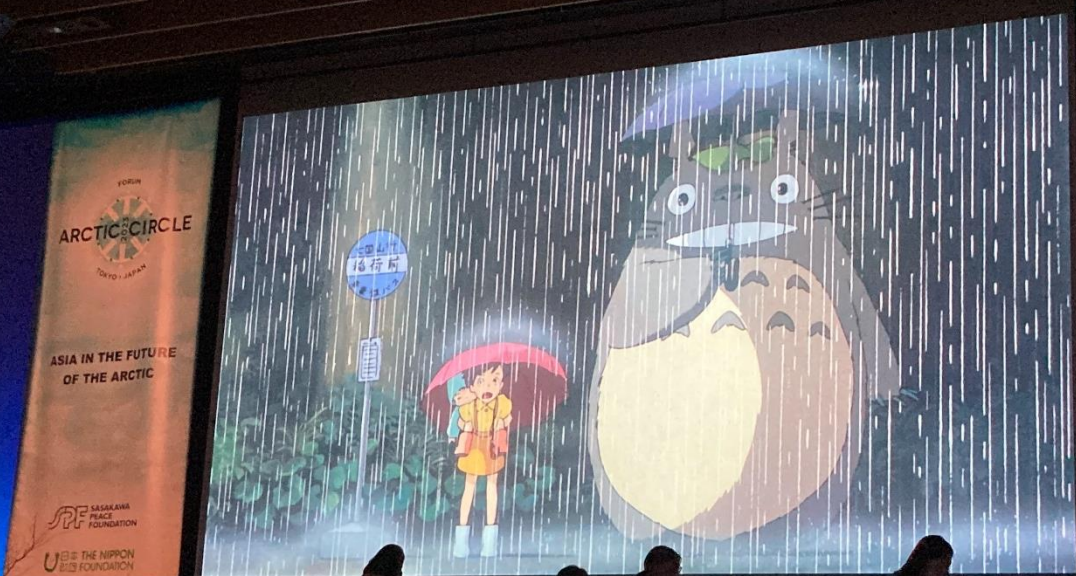
- ✓ 海洋の産業利用の促進
- ✓ 科学的知見の充実
- ✓ 海洋におけるDXの推進
- ✓ 北極政策の推進



- ✓ 水産資源の適切な管理
- ✓ 取組の根拠となる知見の充実・活用

- ✓ 国際連携・国際協力
- ✓ 海洋人材の育成・確保と国民の理解の増進
- ✓ 新型コロナウイルス等の感染症対策

北極サークルフォーラム 2023年 日本で初開催



Blue Economy

An abstract graphic of a globe with a network of thin, light blue lines connecting various points. The globe is partially visible on the right side of the page. Scattered across the globe and the background are several small, colored dots in shades of blue, green, orange, and purple. The overall aesthetic is clean and modern, suggesting a global or interconnected theme.

BLUE ECONOMY

The Blue Economy is sustainable use of ocean resources for economic growth, improved livelihoods and jobs, and ocean ecosystem health.

The Blue Economy encompasses many activities...

RENEWABLE ENERGY
再生可能エネルギー

FISHERIES

漁業

fish stocks.

MARITIME TRANSPORT

海運

TOURISM

観光

receive more than **41 million**
visitors per year.

CLIMATE CHANGE

気候変動

carbon sink and help mitigate climate change.

WASTE MANAGEMENT

廃棄物処理

based
can

海洋経済 v.s. ブルーエコノミー

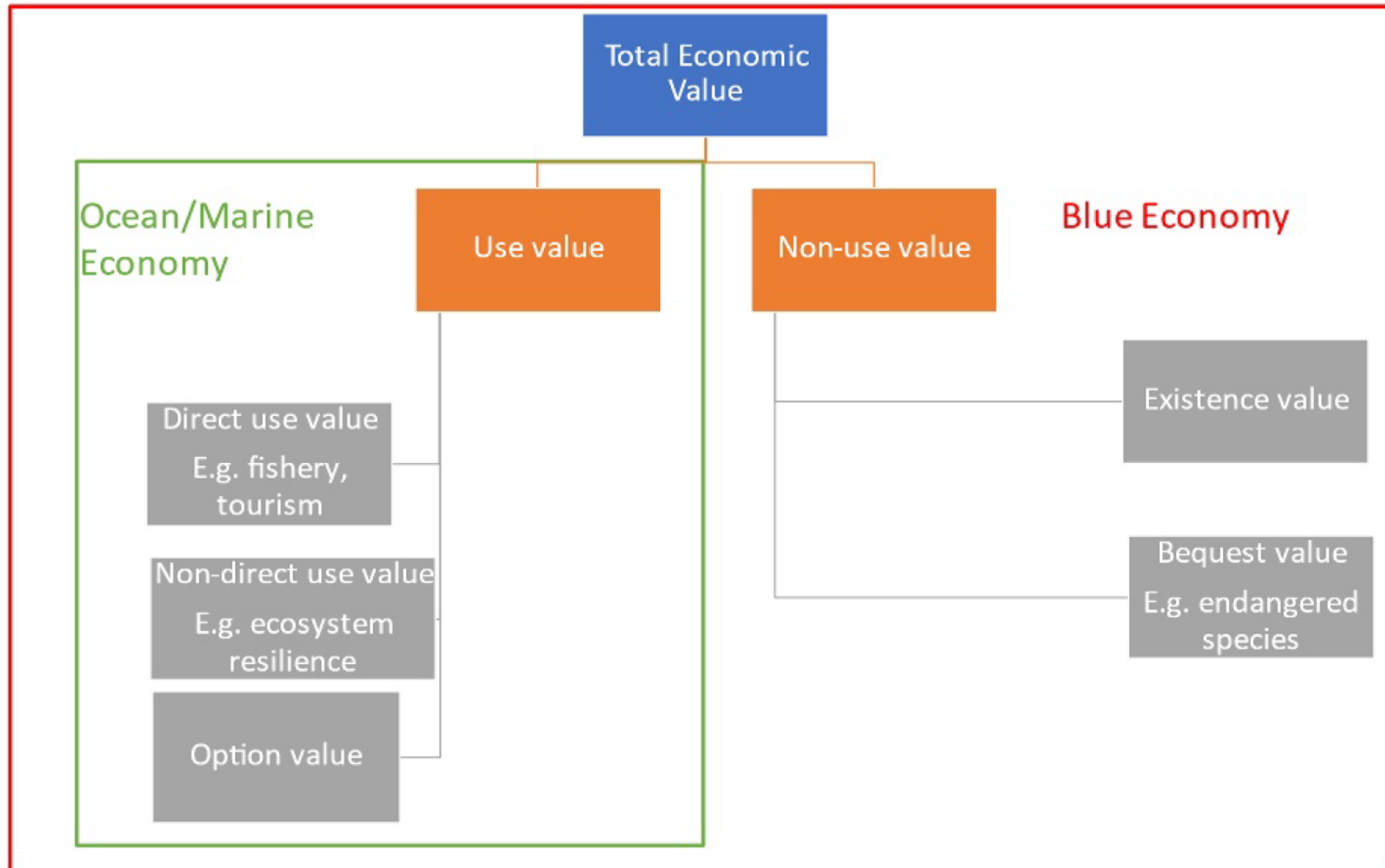
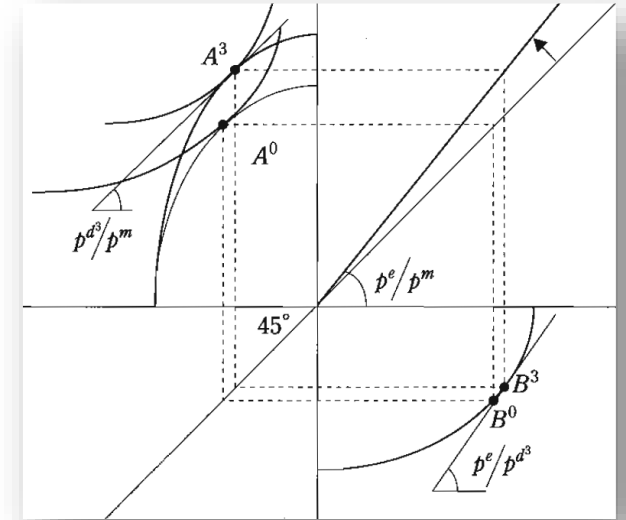
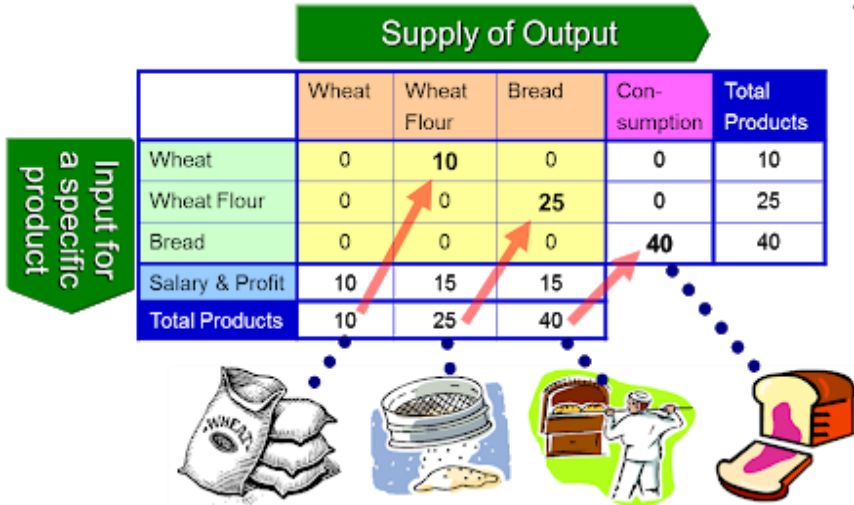


Figure 1: Ocean/Marine/Blue Economy Differences Based on Total Economic Value Model
(Corrected by author based on McIlgorm (2016), Davis et al. (2019))^{viii}

Tsunami Disaster Risk Assessment

Methodology



1. Input-output Analysis

2. GIS Analysis

3. CGE modeling

- 42 sectors
- Social accounting matrix
- Economic structure
- 710,059 offices (155 sectors)
- Tsunami Hazard Map
- Damage estimate
- Aggregate into 19 sectors
- **Impact assessment**
- **Vulnerability Index**

*2011 IO table (released in 2018)

*2020 data

The ratio of buildings in Hakodate city (wooden or non-wooden)

The ratio of buildings in Hakodate city (2014)

	Number of existing buildings	Percentage
Wooden	98,925	79.2%
Non-Wooden	25,960	20.8%

Authors calculated from the summary of tax revenue in Hakodate city(2014)

Tsunami damage classifications

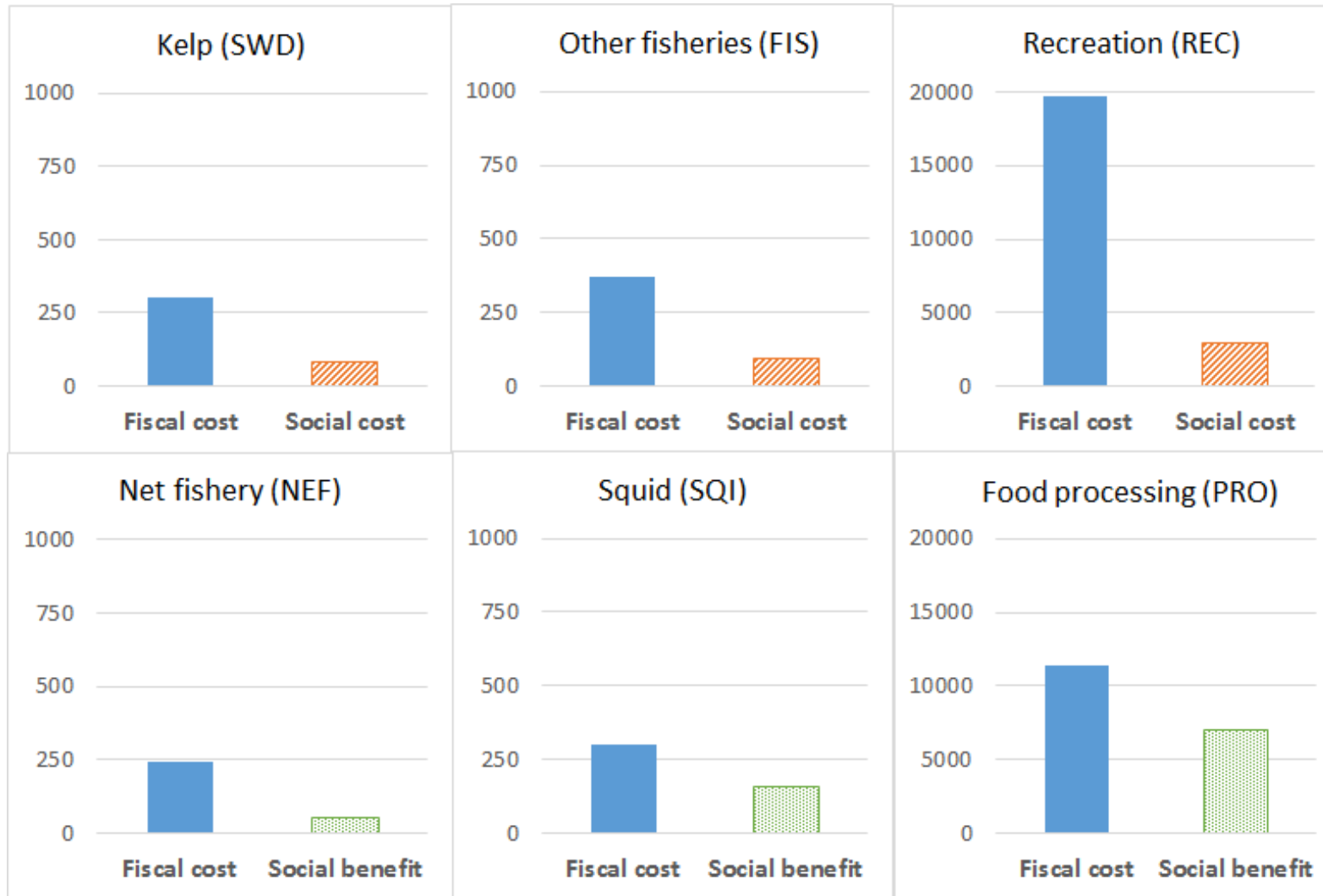
Damage classifications*

Damage Category	Flooded Height(H)	
	Wooden Buildings	Non-Wooden Buildings
100%	$2.0\text{m} \leq H$	$4.0\text{m} \leq H$
50%	$1.0\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$	$2.0\text{m} \leq H < 4.0\text{m}$
25%	$0.5\text{m} \leq H < 1.0\text{m}$	$0.5\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$
0%	$0.0\text{m} < H < 0.5\text{m}$	$0.0\text{m} < H < 0.5\text{m}$

*Estimated by authors

Source: [Tanaka & Huang \(2020\)](#)

討論と政策提言

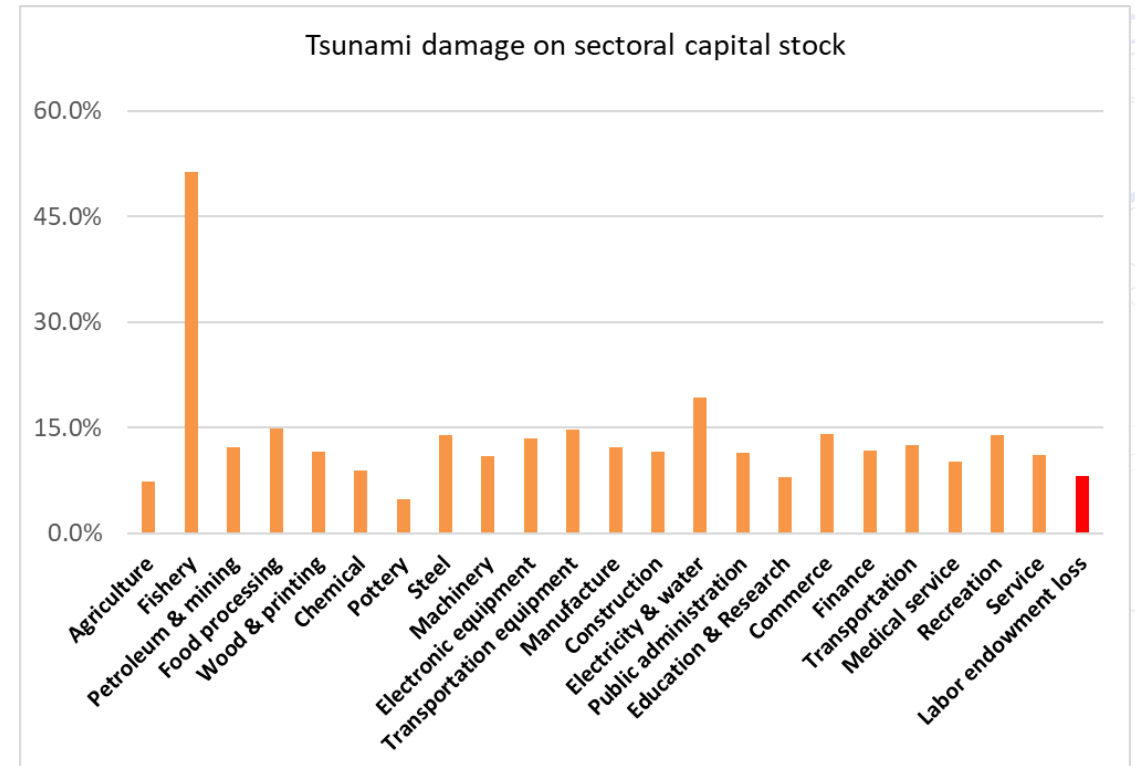
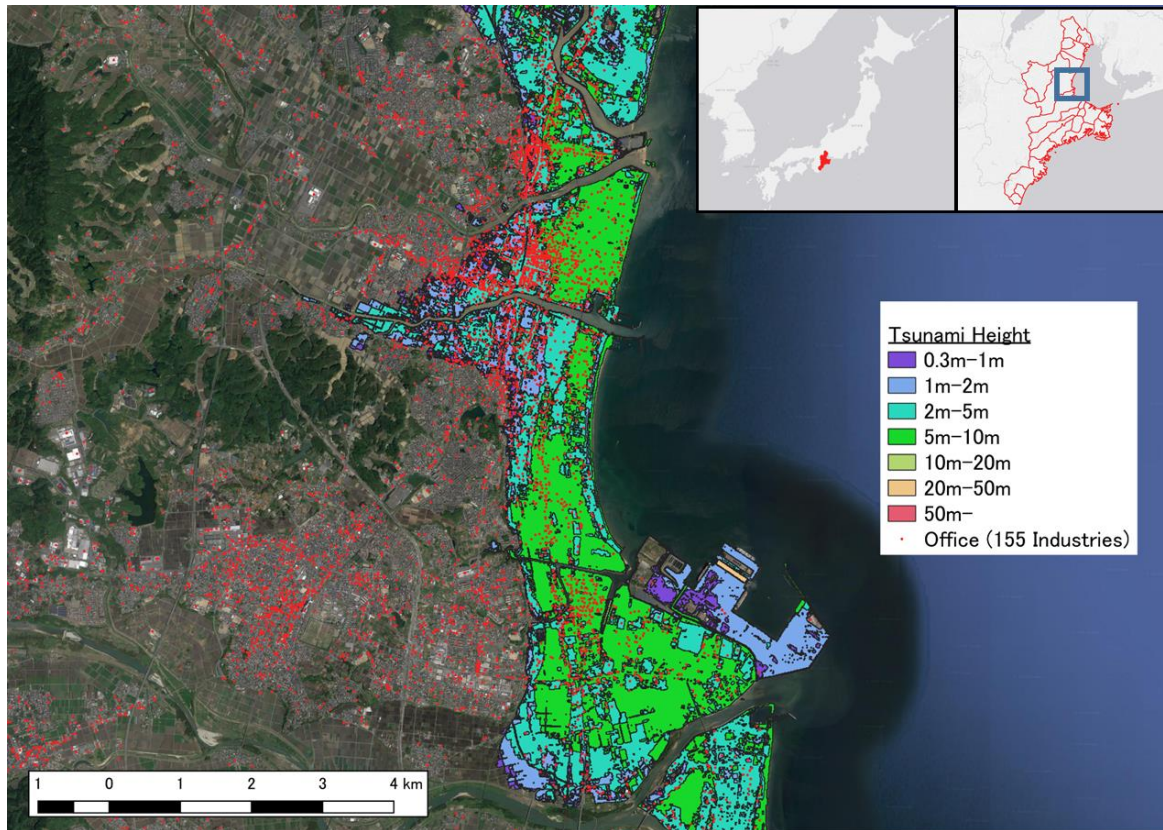


*Unit: mil. JPY

Source: [Tanaka & Huang \(2020\)](#)

- CGEモデルは、ハザードマップと産業連関表を通して、防災・減災の提言とともに災害の影響を可視化と定量することができます。
- 水産養殖部門：漁業 (FIS)、イカ (SQI)、昆布 (SWD)、および定置網漁業 (NEF)は非常に脆弱であり、函館の能力内では回復できず、復興させるために特別な手段やメカニズムが必要です。
- 食品加工 (PRO)を復興させるために多大な支援を必要としますが、顕著な社会的利益を生み出す可能性があり、このような部門の復興推進されるべき。

Blue Finance Project: Tsunami Vulnerability Index



Source: [Tanaka, Shiiba, Huang \(2021\)](#)

① Estimation the disaster impact / investment scale

② Analysis of the ripple effect in the regional economy caused

③ Displaying sectoral impact and welfare analysis

- Detailed and precise estimate for city-based to global analysis would be vital for policymaking references.

Vulnerability Index (IV)

$$\text{Vulnerability Index (VI)} = \frac{\text{Disaster impact}}{\text{Capital damage}}$$

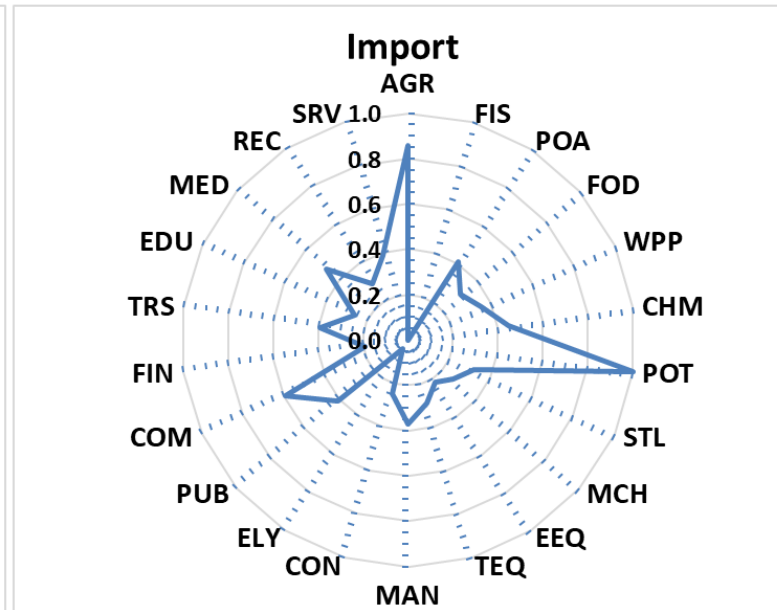
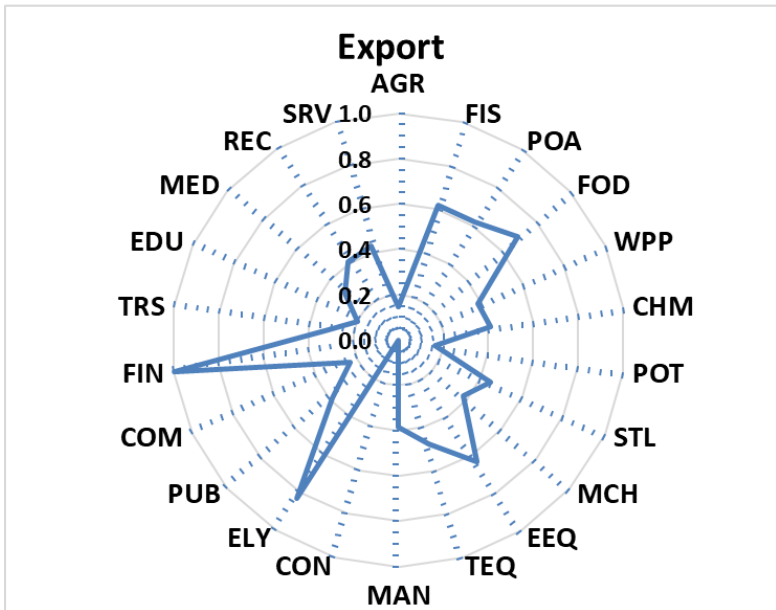
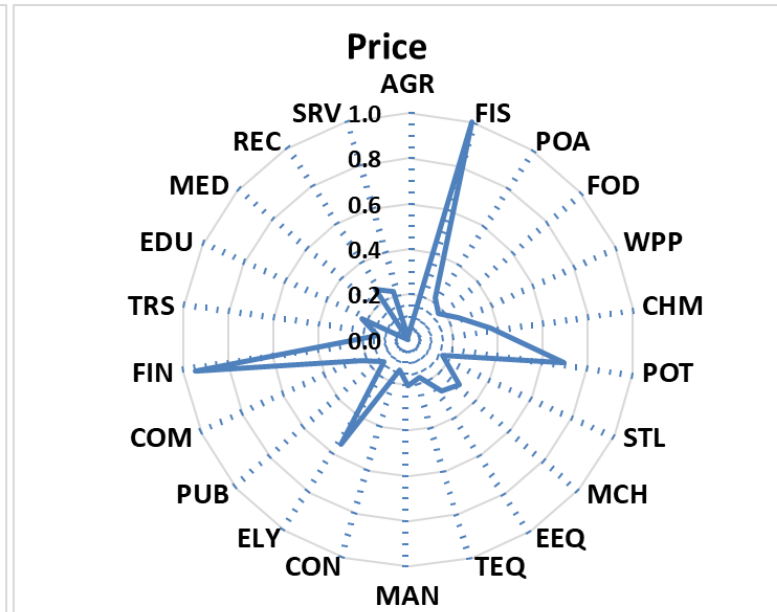
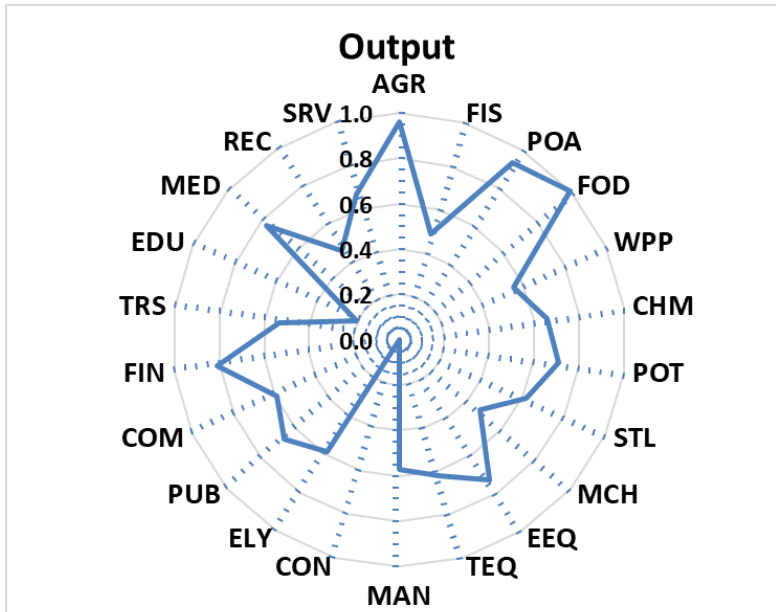
where disaster impact: change of output, price, and external trade

$$\widetilde{VI}_i = \frac{VI_i - VI_i^{Min}}{VI_i^{Max} - VI_i^{Min}}$$

where i : sectoral impact, $VI_i^{Max} - VI_i^{Min}$ is the interval of the index;
the interval could be reversed if VI_i is negative

- この指数は津波に対して見過ごされている脆弱な産業を明らかにする。
- 津波の被害による影響の感度を特定するのに役立ちます。
- 高い指数は、急激な変化と脆弱性を指す可能性があります。

Capital vulnerability index of tsunami



討論と政策提言

- 水産業 (FIS) 部門は、災害リスクを事前に減少させるためにレジリエンスへの投資が必要です。
- 地域の「港湾支援メカニズム」を整備し、災害に対する能力を向上させるべきです。
- また、生産の資本脆弱性指数に関して、商業 (COM)、食品加工業 (FOD)、石油 (POA)、農業 (AGR) も津波に対して脆弱であり、これが見過ごされている可能性があります。
- 脆弱性インデクスは、事前減災の対策の策定に役立ちます。

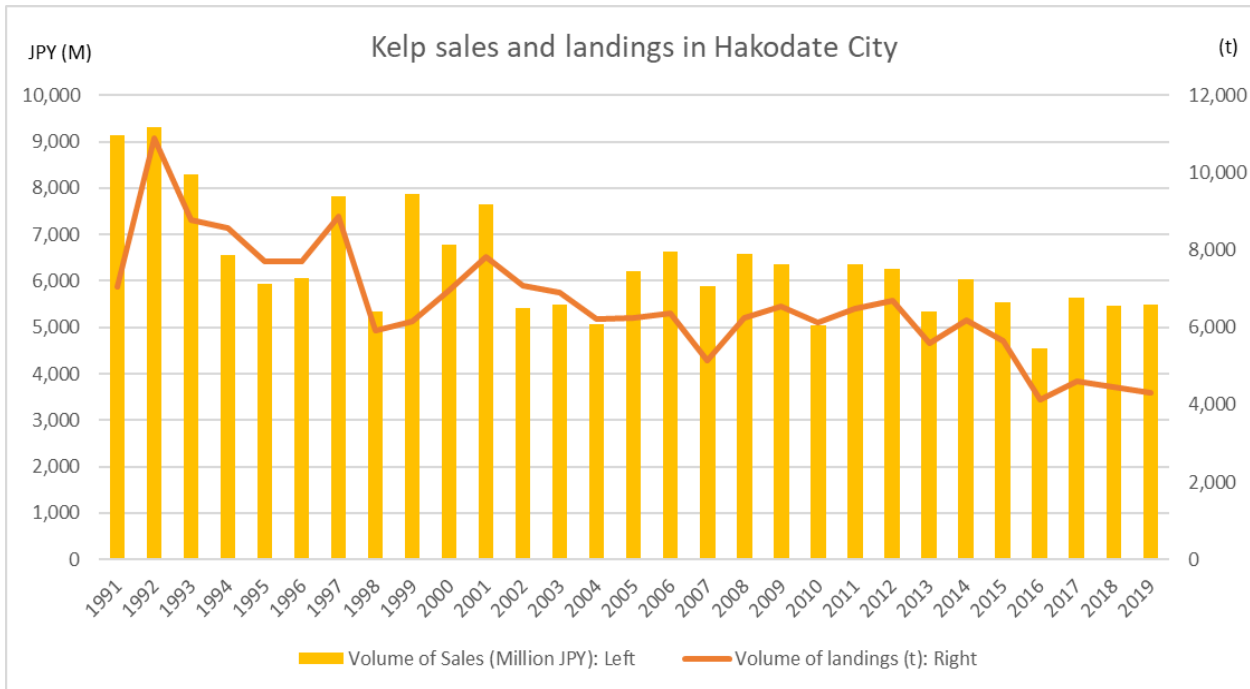
Blue Carbon

The role of Kelp as Blue Carbon

- Blue carbon sinks are built by plants and trees (otherwise known as angiosperms such as mangroves, salt-marsh plants and seagrasses) but the coastal ocean also contains vast areas covered by algal beds.
- Most macroalgal beds (including kelp forests) do not bury carbon, as they grow on rocky substrates where burial is impossible.



Social and Economic value of Kelp



- 気候変動による昆布収穫量減
- 漁業部門人口の減少
- 高齢化

■ “...oceans blue carbon sinks, along with coral reefs and kelp communities, all fulfil very important functions in the coastal zone while providing opportunities for jobs and coastal prosperity” (UNEP 2009).

■ Kelp itself has high economic impacts on regions where it has been consumed as food resource.

■ Japan has long history of eating kelp, which have created Japanese food culture.

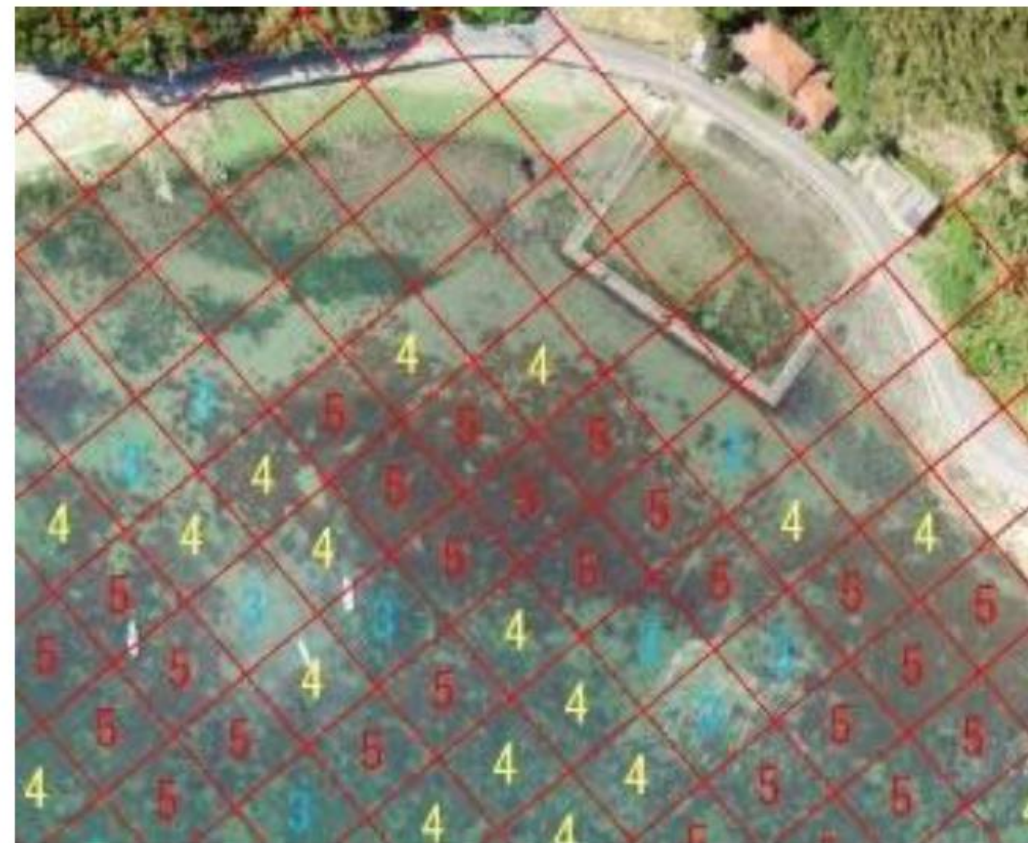
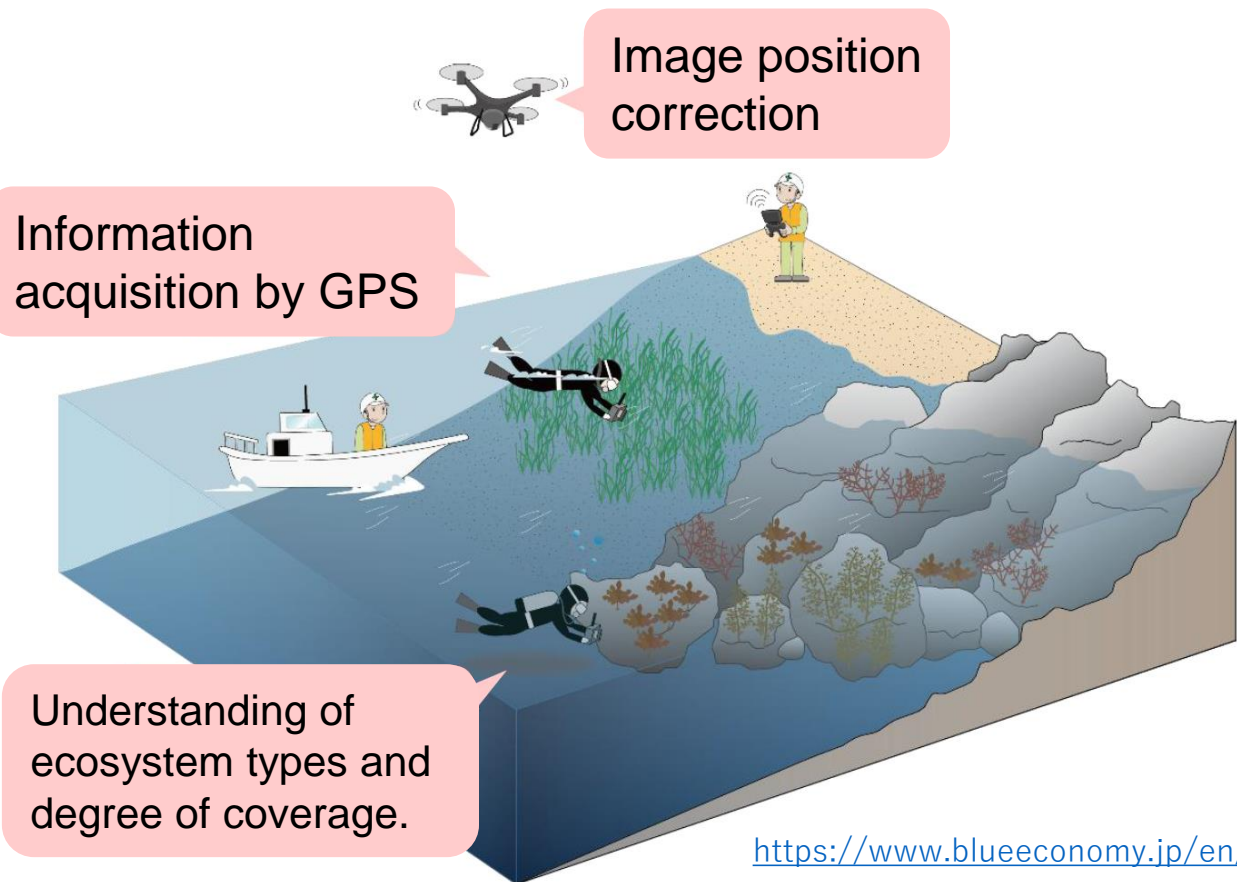
■ Hokkaido Prefecture produces more than 90% of kelp in Japan.



Japan Blue Economy
association

Promote research and development of technologies and methods necessary to revitalize projects that will help conserve and restore coastal areas through close cooperation among researchers, engineers, and practitioners in various fields and capacities.

Field investigation and J carbon credit (tCO2 year) certification



<https://www.blueeconomy.jp/en/>

Methodology

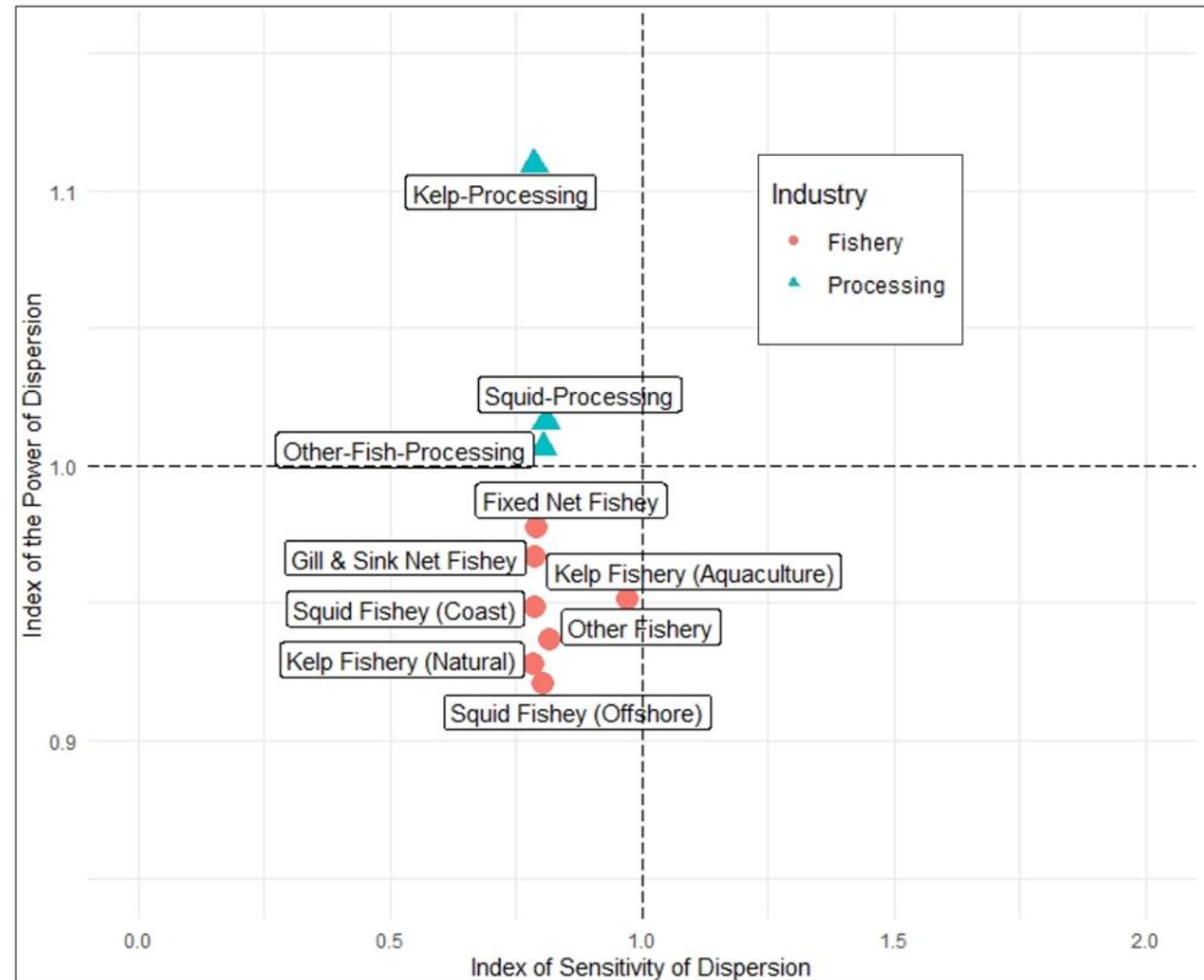
Economic effect of industry
(Input-output analysis)

Inverse coefficient matrix

$$\Delta X = [I - (I - \tilde{M})A]^{-1}[(I - \tilde{M})\Delta Y + \Delta E]$$

Sector	Inverse Matrix Coefficients
Kelp-Fishery (Natural)	1.18
Kelp-Fishery (Aquaculture)	1.21
Kelp-Processing	1.41

Source: [Tanaka, Huang, Watanabe \(2023\)](#)





ANCORS
AUSTRALIAN NATIONAL CENTRE FOR
OCEAN RESOURCES & SECURITY

UNIVERSITY OF WOLLONGONG AUSTRALIA

OPRI
海洋政策研究所
SASAKAWA PEACE FOUNDATION

ADBInstitute

BLUE ECONOMY AND BLUE FINANCE

Toward Sustainable Development and Ocean Governance

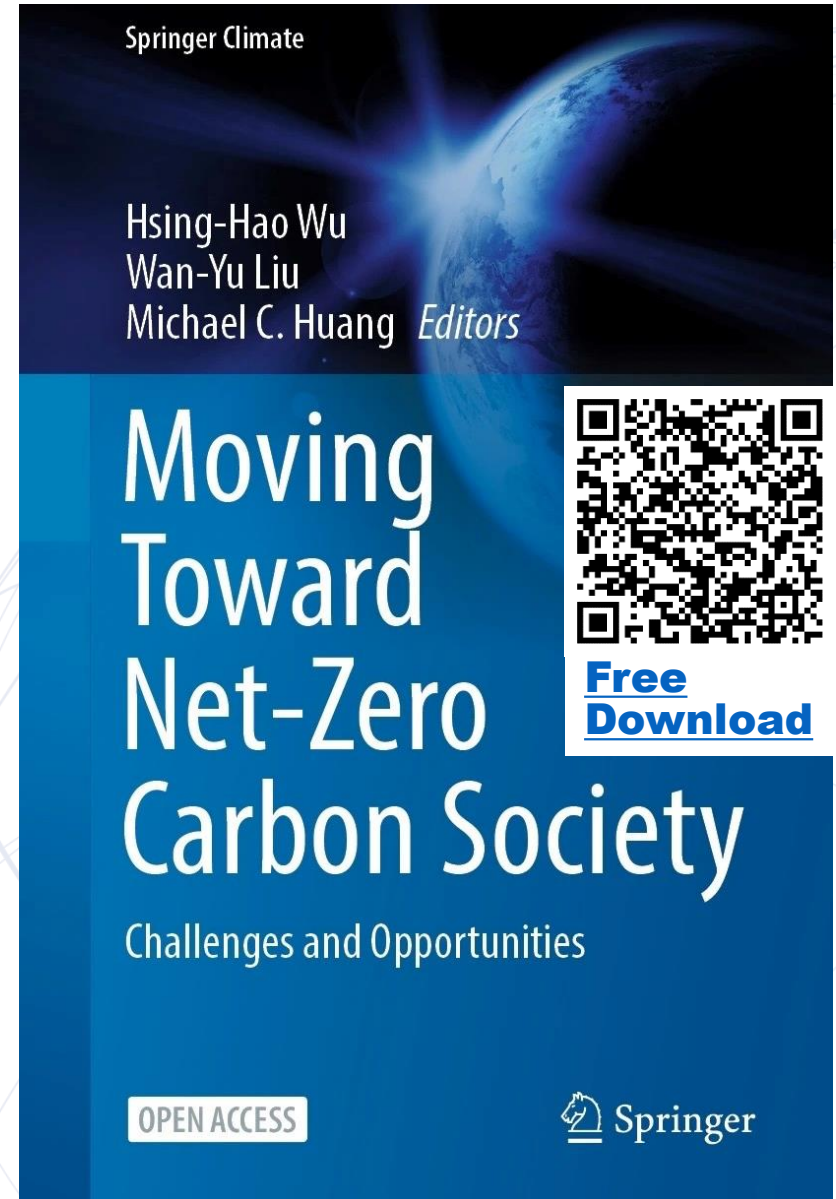


Free Download

Edited by Peter J. Morgan, Michael C. Huang, Michelle Voyer, Dominique Benzaken, and Atsushi Watanabe



ASIAN DEVELOPMENT BANK INSTITUTE




Springer Climate

Hsing-Hao Wu
Wan-Yu Liu
Michael C. Huang *Editors*


Moving Toward Net-Zero Carbon Society

Challenges and Opportunities



Free Download

OPEN ACCESS

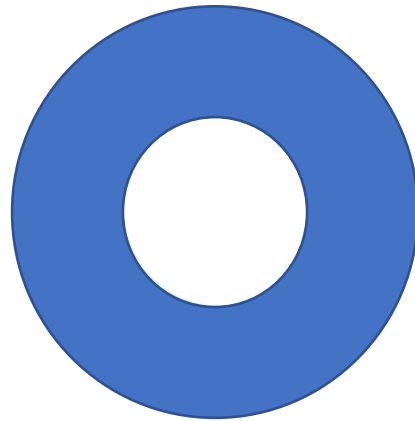
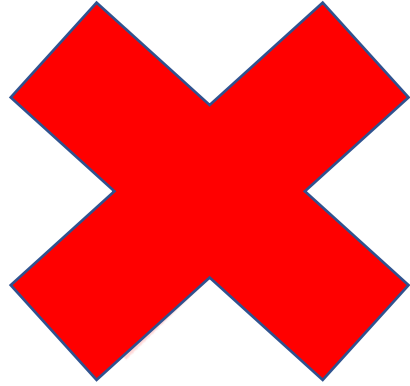


Blue Finance

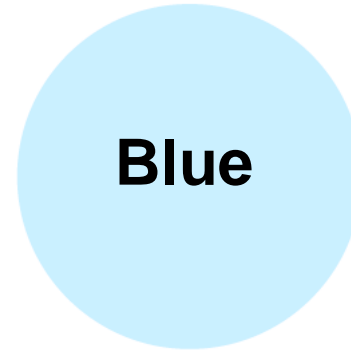
背景

1. 海洋問題の社会的課題を解決するための実践や方法がまだ不十分、投資評価基準の不足。
2. 実証例やエビデンスに基づく研究が不足しているため、海洋への影響を考慮した投資プロジェクトが少ない。
3. 海洋への影響を考慮した投資は、業界横断的な取り組みや金融業界の専門家との公私連携が不足しており、まだプラットフォームが存在していない。

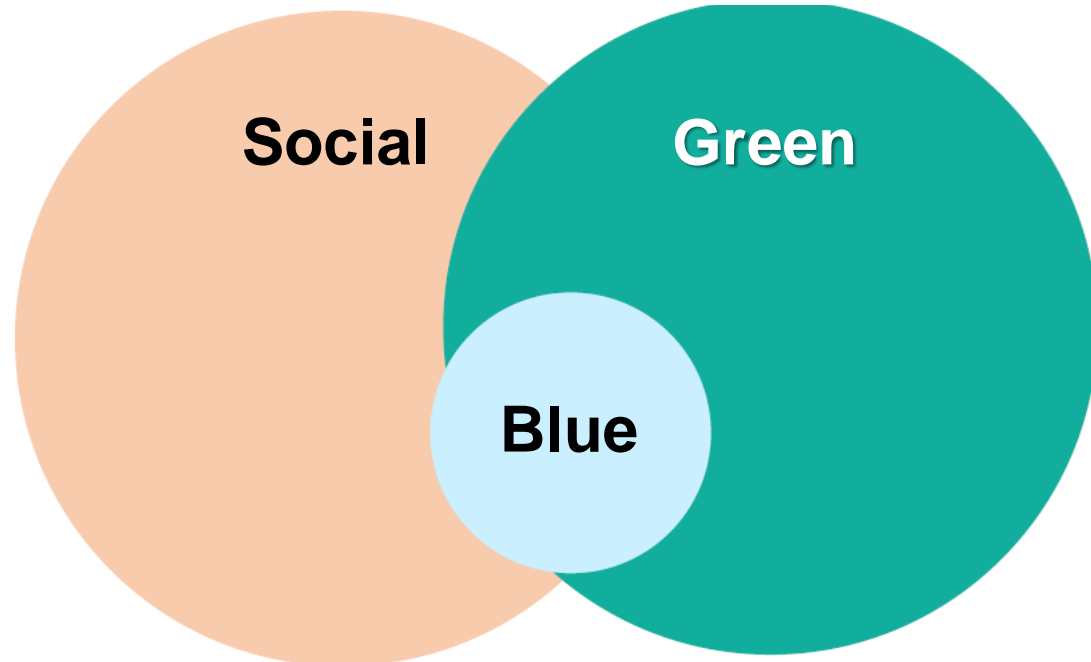
How do we think of “Blue”?



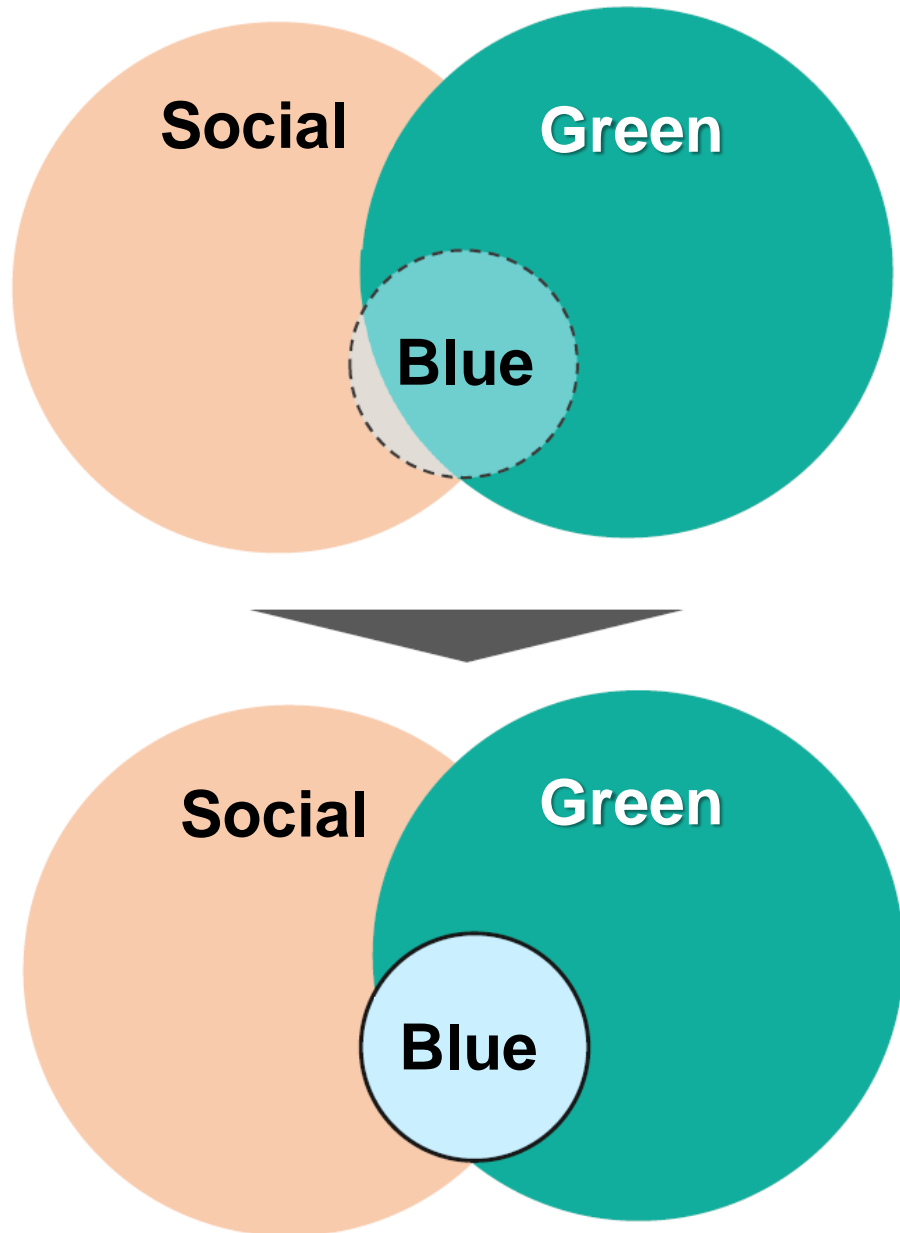
Completely different



Based on the concept of green and social
*depends on the usage of fund
We determine it social and/or green/blue

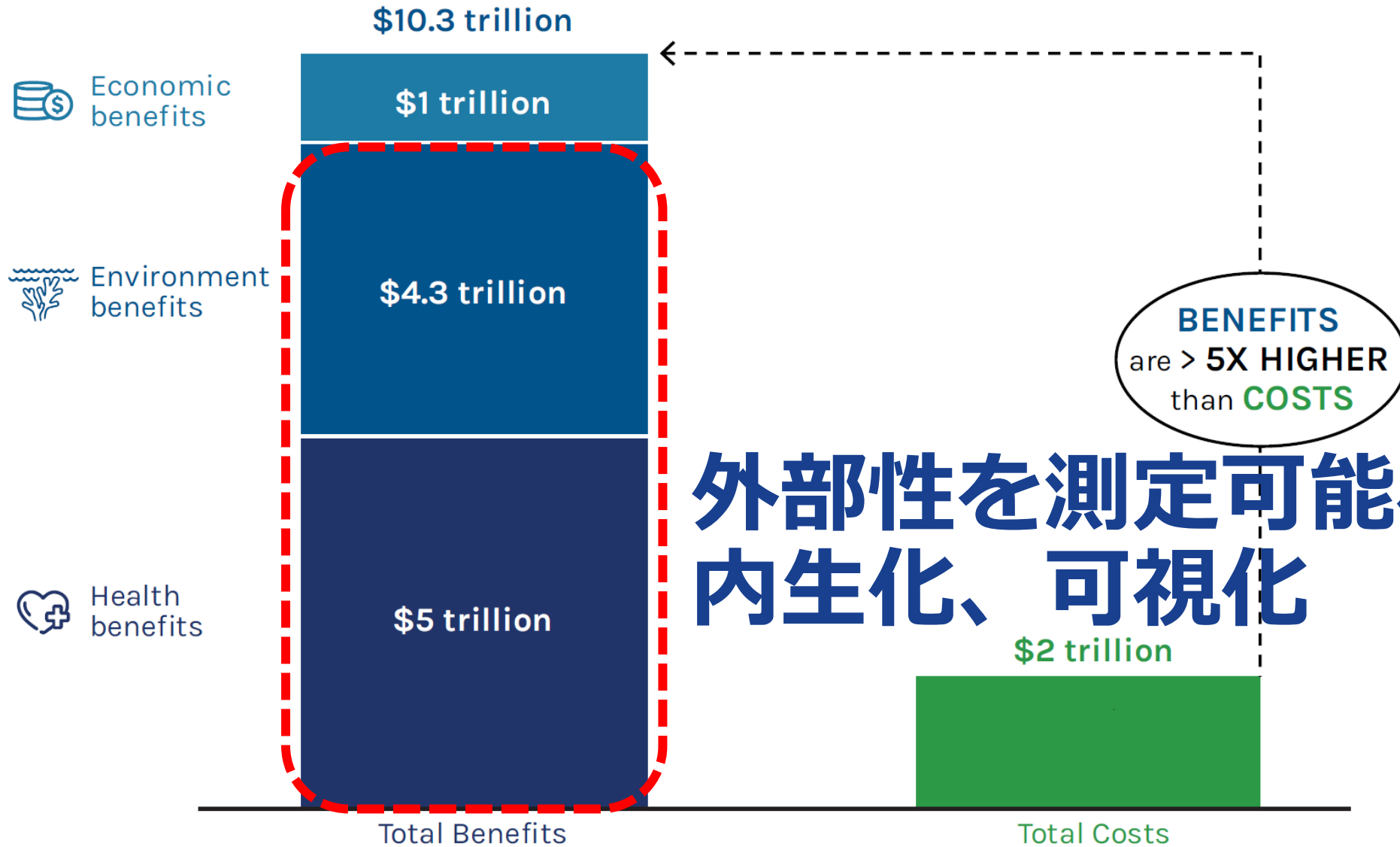


What does it mean if labelled by “Blue”?



- The specifics of the areas in which the "blue" funds will be used, and the indicators used in reporting, will encourage project formation.
 - Labeling them "blue" will make it easier for investments and loans to proceed.
 - Note: Labels must be assigned in accordance with international principles and national guidelines.
 - Example: green bonds. The creation of the principle has led to a dramatic increase in investments and loans.
 - For bonds: The greenium (lower interest rate) effect has been observed in green bonds.
- Incentives to issue bonds

持続可能な海洋投資は、コストより5倍以上の利益をもたらさせ



外部性を測定可能へ、
内生化、可視化

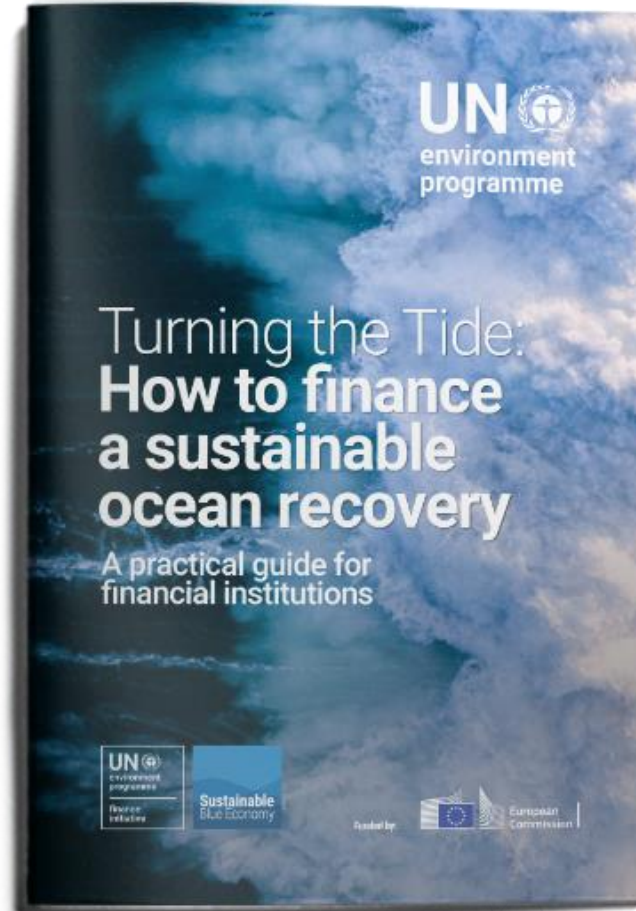


Sustainable
Blue Economy

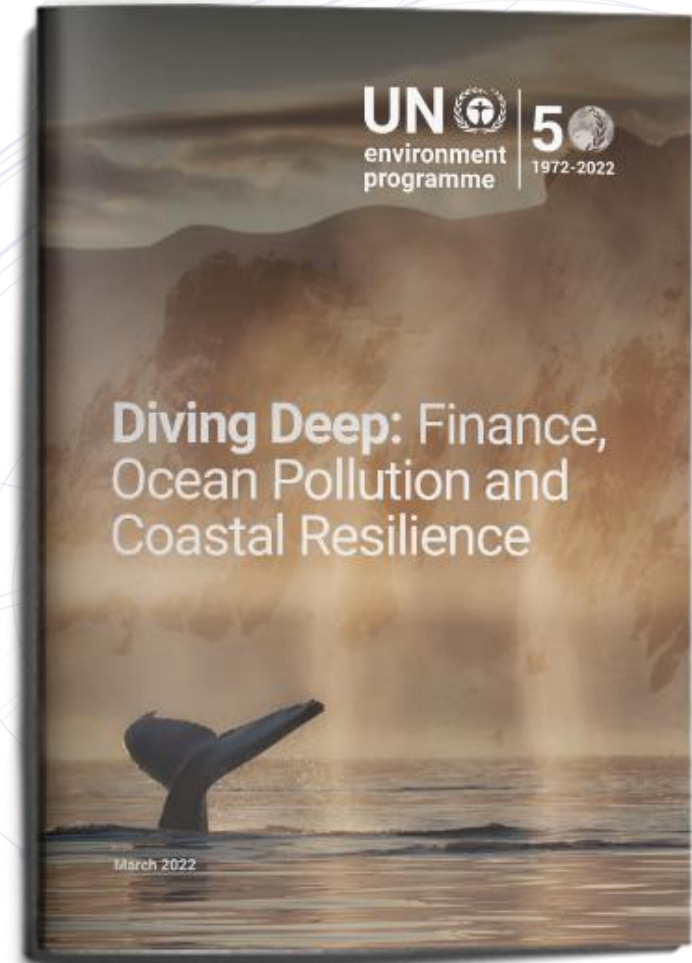
基準と指標

- 1. 保護的
- 2. 適合する
- 3. リスクの認識
- 4. 系統的
- 5. 包括的
- 6. 協力的
- 7. 透明的
- 8. 目的意識
- 9. 効果的
- 10. 予防的
- 11. 多様化
- 12. 解決志向
- 13. パートナーシップ
- 14. 科学に基づく

- ブルーインパクトファイナンスの取り組みにおける社会的影響をエビデンスに基づいた評価をデザインする。



<https://www.unepfi.org/publications/turning-the-tide/>



<https://www.unepfi.org/publications/diving-deep/>

GREEN BOND PRINCIPLES AND GREEN LOAN PRINCIPLES BROAD CATEGORIES OF ELIGIBILITY

Blue Finance Area	Pollution Prevention and Control	Natural Resource Conservation	Biodiversity ⁷	Climate Change	
				Mitigation	Adaptation
A. Water supply	***	**	**	***	**
B. Water sanitation	***	**	**	***	**
C. Ocean-friendly and water-friendly products	***			*	
D. Ocean-friendly chemicals and plastic related sectors	***			*	*
E. Sustainable shipping and port logistics sectors	***	*	**	***	*
F. Fisheries, aquaculture, and seafood value chain	***	**		*	*
G. Marine ecosystem restoration	**	***	***	*	*
H. Sustainable tourism services		**	**		
I. Offshore renewable energy production		*	**	***	
	***	Primary or direct effects	Light blue	Minor impact	
	**	Secondary or indirect effects	Medium blue	Some impact	
	*	Tertiary or derived effects	Dark blue	Strong impact	



Creating Markets, Creating Opportunities

Mapping Blue Activities under the Green Bond Principles and Green Loan Principles

<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/4a61d420-82b2-41e9-b2fd-b7fb0af38bba/IFC-Guidelines-for-Blue-Finance.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ogvh-4f>

主要な海洋ファイナンス資本の特徴

MAJOR CAPITAL TYPES

RETURN
(financial)

Same providers as
for debt, equity,
and impact capital

Private finance sector,
e.g., equity investors,
venture capitalists,
commercial banks,
pension funds



EQUITY

- e.g. public equity,
investment funds

SMALL
SCALE

LARGE
SCALE



BLENDED FINANCE

- Combines ODA
with private and
public sources

SMALL
SCALE

LARGE
SCALE



IMPACT-ONLY

- e.g. corporate social
responsibility,
public grants,
philanthropy, ODA

SMALL
SCALE

LARGE
SCALE

Philanthropic foundations,
NGOs, international
financial institutions,
corporations, ODA
agencies



DEBT

- e.g. loans, bonds

SMALL
SCALE

LARGE
SCALE

Private and public sector,
e.g., governments, corporations,
multilateral development banks.
ODA agencies, crowd funding

Key players/ providers of capital type include:



Philanthropic foundations, NGOs,
official development assistance (ODA)



Public sector, e.g. governments,
multilateral development banks



Private sector, e.g. corporations,
commercial banks, equity investors



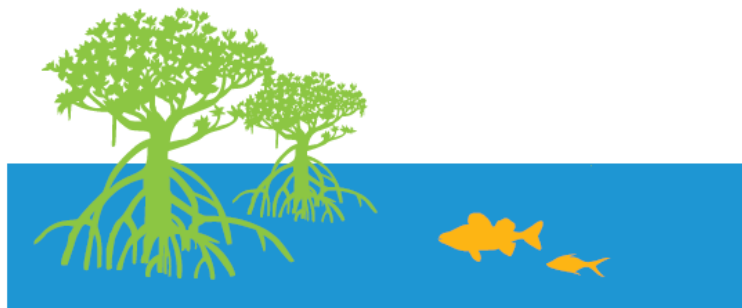
Relative scale of investment

Source: Sumalia et al. (2021)

<https://www.nature.com/articles/s41467-021-23168-y>

RISK
(financial)

アジア・太平洋地域における海洋保全投資へのファイナンス



海洋・沿岸生態系の管理と修復:



海洋汚染の防止:



持続可能な沿岸・海洋開発:

ADB のブルー・ボンド・プロジェクトの例

モルジブ・マレ首都圏廃棄物発電プロジェクト

ADB の融資: 7,300万ドル
ブルー・ボンド・ファイナンス: 100%

域内: インドラマ・ベンチャーズ ブルー・ローン・プロジェクト

ADB の融資: 5,000万ドル
ブルー・ボンド・ファイナンス: 3,750万ドル

「環境価値」の創造実現に向けた活動の必要資金について、 日本初となる「ブルーボンド」の発行

発行概要

名称	マルハニチロ株式会社第1回無担保社債（ブルーボンド）
発行年限	5年
社債総額	50億円
利率	年 0.55%
条件決定日	2022年10月27日
払込期日	2022年11月2日
償還期限	2027年11月2日
主幹事証券会社	みずほ証券（株）、三菱UFJモルガン・スタンレー証券（株）
ストラクチャリング・エージェント※	みずほ証券（株）
外部評価	（株）格付投資情報センター（R&I）
資金使途	環境持続型の漁業・養殖事業



2. 調達資金の使途

本フレームワークに基づいて調達された資金は、以下の適格クライテリアを満たすプロジェクトに関する支出またはリファイナンスに充当する予定です。

適格クライテリア (適格プロジェクト分類)	適格プロジェクト例	GBP 事業区分
<p>[ブループロジェクト]</p> <p>環境持続型の漁業・養殖事業</p>	<p>➤ サーモン陸上養殖事業</p>	<p>汚染の防止及び管理</p> <p>生物自然資源及び土地利用に係る環境持続型管理</p>

WHY Blue Impact Finance?

Blue Economy

Sustainable development for ocean economy

“Blue Impact Finance”

Emphasis on venture, research institute collaboration for innovative social impact

Blue Finance

Financing instruments for blue economy related project

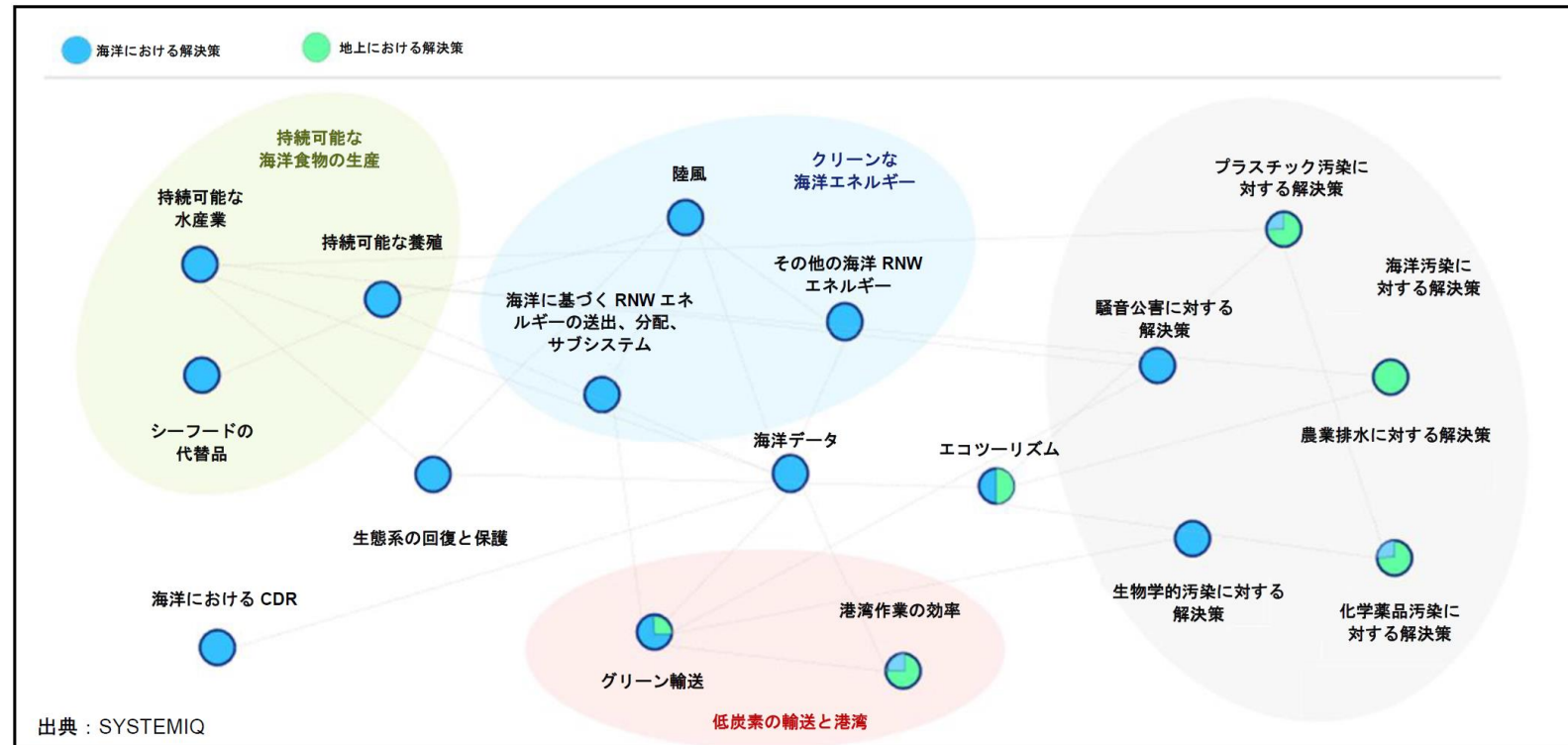
ブルーインパクトを測定しよう！

オーシャンインパクトナビゲーター

オーシャンイノベーション
エコシステムを対象とした
新たな影響測定フレームワーク



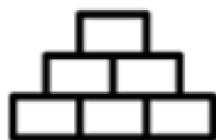
- 新興する海洋関連産業
- ベンチャーのブルーインパクトを評価する
- エビデンスに基づく定量的および定性的アプローチ



統一的な影響枠組みで主に 3 つの貢献が実現



本当の影響との介入を
明確にする



持続可能なオーシャンエ
コノミーを目指した、進
展の集約と伝達



スタートアップを対象と
した影響測定の簡素化

枠組みの開発プロセス

調査

プロジェクトについて通知し
詳細に調査することを目的
に、2021年11月に1000 OS
メンバーの間で実施した事前
調査

インタビュー

影響測定の現状、なかなか解
決しない問題、熱望について
理解することを目的に、1000
OS 連合体のメンバーや幅広
いブルー投資スペースのプレ
ーヤーに対して実施したイン
タビュー

インパクト分析

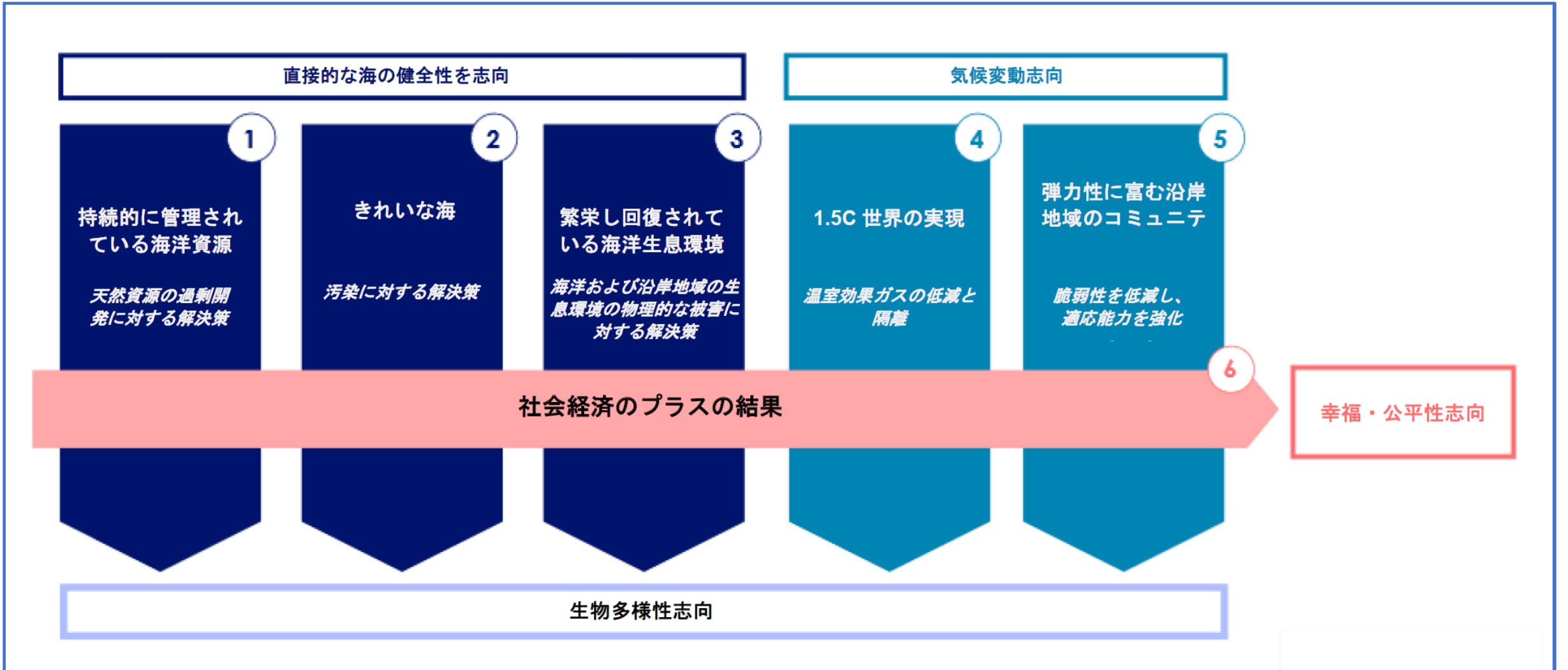
既存の11の影響枠組みの
評価、海洋に対する影響測
定に対する貢献や制限をマ
ッピング

ワーキンググルー
プのコラボレーシ

1000 OS の中核となるワーキ
ンググループを2週間に一度
招集して、枠組みの開発につ
いて議論・調整し、一括して
問題を解決

ケーススタディと
ストレステスト

実際のスタートアップに枠組
みの適用を紹介して、テスト
し洗練するようなケーススタ
ディの策定





Thank You

Think, Do, and Innovate - Tank

OPRI 海洋政策研究所

●●●●●●●● SASAKAWA PEACE FOUNDATION



www.spf.org/opri/

