

# 海洋分野における総合知 及び 市民参加型の取組について

2021年11月30日

川辺 みどり

(東京海洋大学 学術研究院 海洋政策文化学部門)

# 海洋分野における総合知及び市民参加型の取組について

## 内容

1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか
2. 海洋分野における総合知の創出・活用や市民参加型の取組の意義
3. 今後、海洋分野において総合知の活用や市民参加型の取組の進展が特に期待される領域は何か、また、これらによりどのような成果が期待できるか
4. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進のためにはどのような仕組みが必要か
5. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進に当たって留意すべき事項

# 海洋分野における総合知及び市民参加型の取組…管理への参加に向けて

- 1960年代 公害反対 例 水俣病（住民vs企業）
- 1970年代 自然保護 例 入浜権運動、水鳥と漁業（市民vs企業；行政；漁業者）
- 1990年代 持続可能性へパラダイムシフト** ←1992年リオ宣言、Agenda21

## ICT技術の進歩

1995年～Web1.0: HPからの発信

**市民団体**  
などによる  
**モニタリング**

- 例 海辺の生物のモニタリング
- 例 海浜ごみ収集+データ化

**環境教育**

2005年～Web 2.0  
**双方向SNS**

**個人による**  
**モニタリング**  
+発信

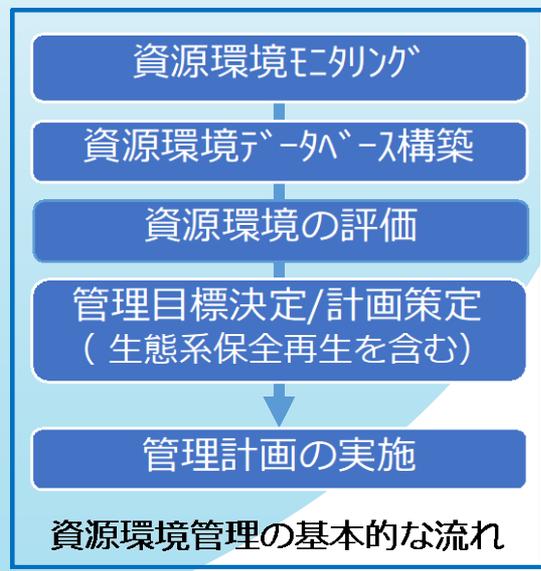
### ◆ 行政・漁業との連携

- 例 (官) 東京湾水質一斉調査
- 例 全国各地でアマモ場再生
- 例 自然再生事業→ 地域協議会 (2003年 自然再生推進法)

**「管理」への参加**

**ICT+ビッグデータ**

- 例 ハゼの住処調査プロジェクト (モニタリング+データ分析;環境教育)
- 例 WEB魚図鑑など



**市民科学**  
Citizen Science

図 日本の沿岸における市民運動の展開

# 1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか

## Q いまの科学の目的は…？

### ■ 科学と科学的知識の利用に関する世界宣言（1999年7月1日採択）

1999年7月、世界科学会議(world conference on science) ユネスコと国際科学会議(ICSU)がブダペストで共催。「21世紀の科学・新しいコミットメント(責務)」をテーマに、世界中から科学者、技術者、国会議員、マスコミ、政府関係者らと2000人以上が参加して、21世紀の科学のあり方を議論し、次の4つを宣言。

1. 知識のための科学：進歩のための知識（19–20世紀に発展）…**従来の科学**
  2. 平和のための科学
  3. 開発のための科学
  4. **社会における科学と社会のための科学**：人類の福祉が目的
- } 21世紀科学の新しい座標軸

特性	知識のための科学	社会のための科学
目的	真理の追求	問題の解決 → 「政策のための科学」
求められる力	創造性	社会影響を洞察し、社会と対話する力
求められる行動	知識の生産	知識の移転、流通、活用、制御、仲裁、説明 … 〈知識創造〉
主体	科学者集団	+ステークホルダー/市民

# 1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか

## Q いまの海洋科学の目的は…？

### ■ 持続可能な開発のための 国連海洋科学の10年 (2021-30年)

人びとと海をつなぎ、持続可能な開発のために **Transformative Ocean Science (変革的海洋科学) による解決**を目指す (UNESCO,2019)

#### 【重点的に行う取組み例】

- 海洋システムや地球・気候システムにおける海の役割等に関する知識を広める。
- 健全な海洋環境の増進と生態系システムに考慮した経済活動を支えるための研究を推進し、成果を幅広く共有する。
- 海洋に関する事故・災害によるリスクを低減するための早期警報システムを構築する。
- 海洋観測システム、データシステム等の基盤を強化する。
- 海洋科学の知見や海洋技術の移転・共有及び教育・研修を通じた人材育成を促進する。
- 民間部門を含めた海洋科学の関係者間の連携と政策決定者への迅速な情報伝達を強化する。

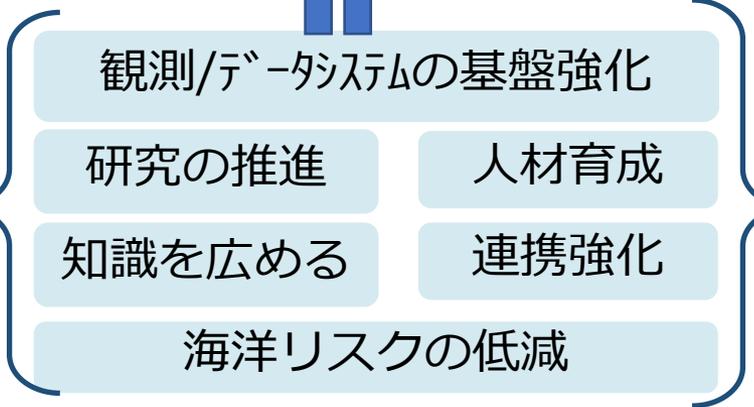
(文科省HP資料から)

## 社会のための海洋科学の プロセス

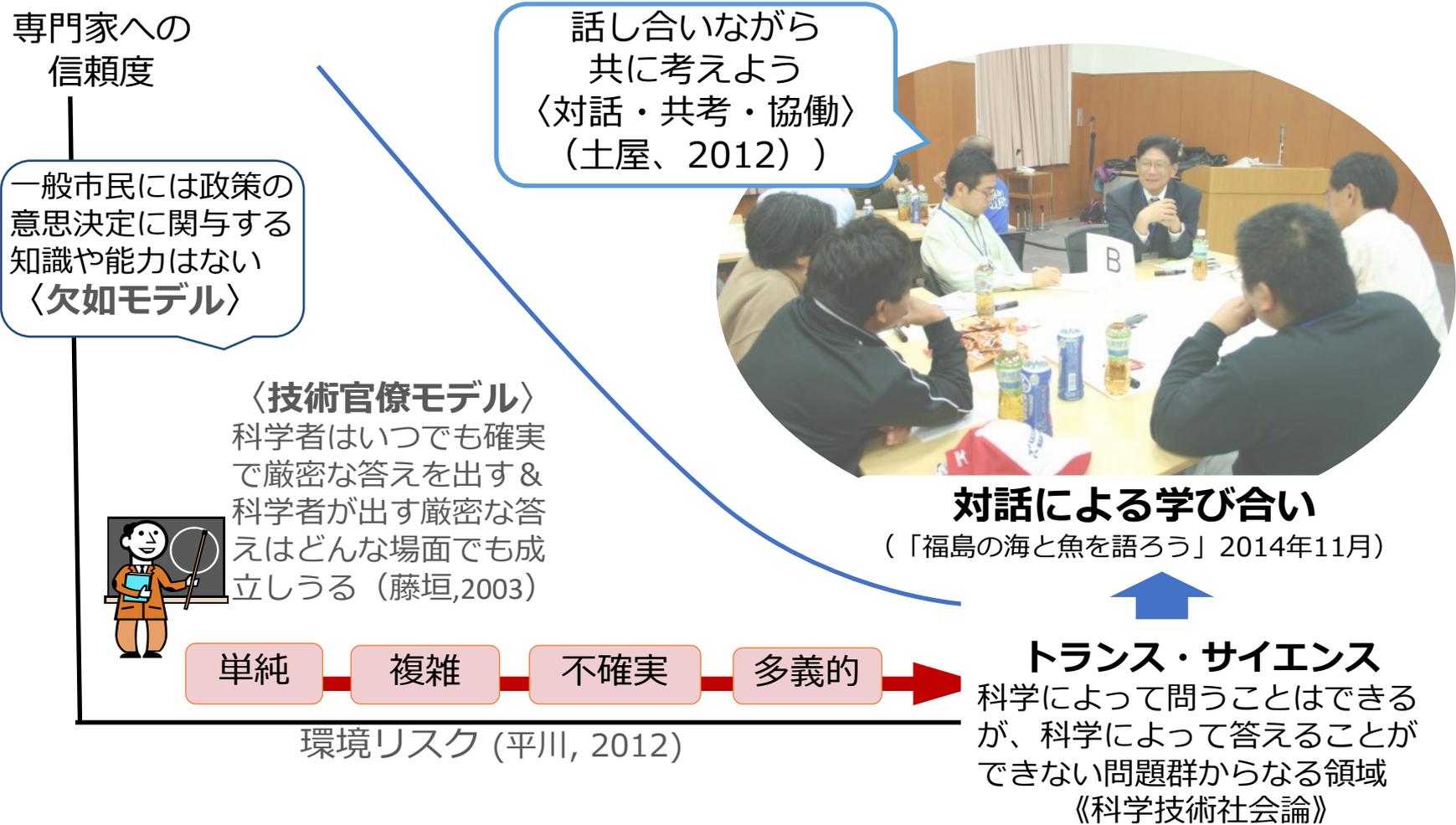
- **変革型** transformative
  - **参加型** participative
- 従来の「欠如モデル」「技術官僚モデル」からの脱却
- 多様な関係者の対話による、「知識創造」

### 海洋/沿岸域利用管理

(↑Agenda21 第17章で義務化)



# 1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか



## ソーシャル・ラーニング (social learning)

社会や生態系に利するための関係者間の参加型意思決定や協働の場で生まれる、人びとの学び合い。自然資源環境管理の現場で観察されるソーシャル・ラーニングには「心を開いたコミュニケーション、進化していく思考、他者との協働における問題解決」といった共通点がみられる(White et al. 2005)。

# 1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか

「国連海洋科学の10年」が海洋科学の「社会化」を促す背景 (UNESCO 2020)

- ・ 人類の持続的発展には海の恵みが不可欠
- ・ 海の資源環境が人間活動の影響によって劣化・
- ・ 海にはいまま謎が多く、わからないことにはなんともできない

**総合知** = 多様な人びとが対話を通して創造する知識

## 科学の知

Scientific Knowledge

- ・ 自然科学 + 社会・人文科学
- ・ 形式知
- ・ 客観主義・普遍主義・論理主義
- ・ 〈なぜ?〉を問う

## 地域の知/経験知

Local knowledge

- ・ 「**暗黙知**」 「私たちは言葉にできるより多くのことを知ることができる」 M. ポランニー(1967)
- ・ 「**臨床の知**」 中村雄二郎(1992)
- ・ 〈どのように?〉を問う

## ソーシャル・ラーニング

**地域および先住民の知識**とは自然環境との相互作用の長い歴史を持つ社会によって開発された理解、スキル、および哲学を指します。地方や先住民にとって、地元の知識は日常生活の基本的な側面についての意思決定に役立ちます。この知識は、言語、分類システム、資源使用慣行、社会的相互作用、儀式、精神性も含む文化的複合体に不可欠です。これらのユニークな知識の方法は、世界の文化的多様性の重要な側面であり、地域に適した持続可能な開発の基盤を提供します。(出所: UNESCO <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/links/related-information/what-is-local-and-indigenous-knowledge>)

# 1. 海洋分野における総合知の創出・活用とはどのようなものか

## 多様な人びとの対話による「知識創造」= ソーシャル・ラーニング

### ■ 水俣病研究会についての原田正純氏の述懐から

水俣病裁判が提起されてから三か月の後の9月に、水俣病対策市民会議の裁判研究班の提案により、私たち自身の水俣病告発の運動として、有志による研究組織が発足した。研究会のメンバーは、…

はじめて私に、この会に来ないかと声がかかったとき、私自身、なにか裁判について、医学の専門家として多少なりとも役に立つだろうぐらいに考えていた。しかしその自負は冒頭の討論から、もろくも崩れ去っていった。私はさまざまな研究会やグループの討論には、少なからず参加した経験があったが、この研究班の討論ほど厳しく苦しい討論はなかった。前もって自分の主張をプリントして配るのであるが、全体の討論の中で私の文章はズタズタにされていった。私は、そのなかでさまざまなことを学んだ。とくに論理の立て方や、実証のあげ方、共同研究のあり方、さらに専門家とはいったい何かというような問題にまで、目を開かされていったのである。

原田正純(1972)『水俣病』岩波新書(青版)841、岩波書店、13頁  
3 水俣病研究会に参加して 研究会の誕生

## 2. 海洋分野における総合知の創出・活用や市民参加の取組の意義

### ■ 環境管理における関係者の「参加」の経緯 (Reed, 2008)

1960年代 意識の向上：技術移転パラダイムに対する批判

1970年代 地域の視点をデータ収集や計画に含める

1980年代 「地域の知 local knowledge」 収集技術の発達〈国際協力分野〉

例 Chambers(1983) : Rapid & Participatory Rural Approach (参加型地域調査)

1990年代 環境と開発に関するリオ宣言 & 行動計画アジェンダ21

→ 「参加」が国際的規範に

### ■ 参加の意義 (Fiorino(2005);平川秀幸(2012))

#### (1) 規範的意義

民主主義社会において、多様な人の参加は当然の権利である。

#### (2) 道具的な意義

多様な参加は不要な対立を減らし、合意や信頼を容易にする。

#### (3) 実質的意義

- 社会の多様な価値やビジョンや利害を決定に反映させ、それらの相互調整、公益実現を図る。
- 意思決定に必要な知見、知識の質を高める

### 3. 今後、海洋分野において総合知の活用や市民参加型の取組の進展が特に期待される領域は何か、また、これらによりどのような成果が期待できるか

#### 海洋分野における参加の意義

##### (1) 規範的意義

→ 「変革的海洋科学」の促進

##### (2) 道具的な意義

→ 専門家・非専門家間を含めた関係者間の信頼関係の醸成

##### (3) 実質的意義

→ 海洋/沿岸生態系および環境情報の充実 → **市民科学の発展**

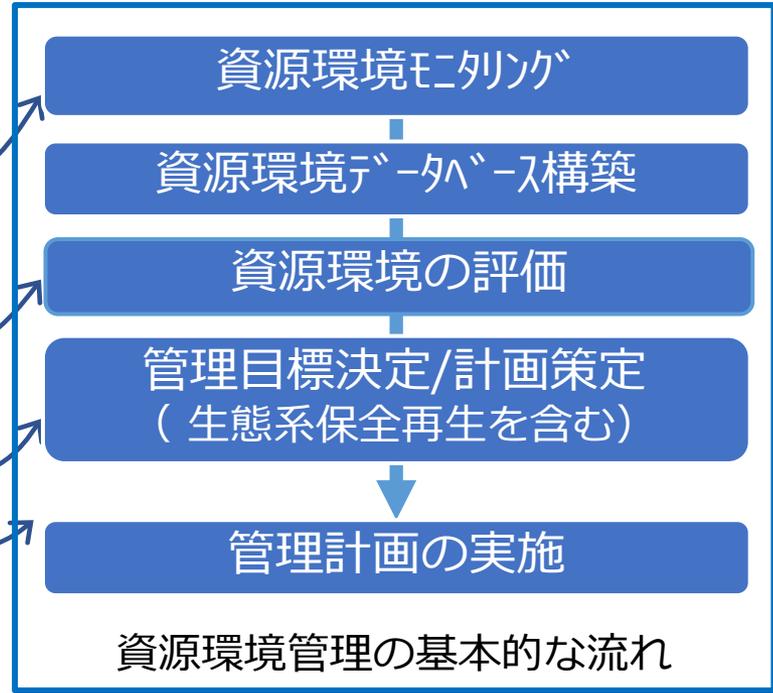
→ 人びとの海洋/沿岸域リテラシーの強化

→ 問題解決に向けた合意形成の促進

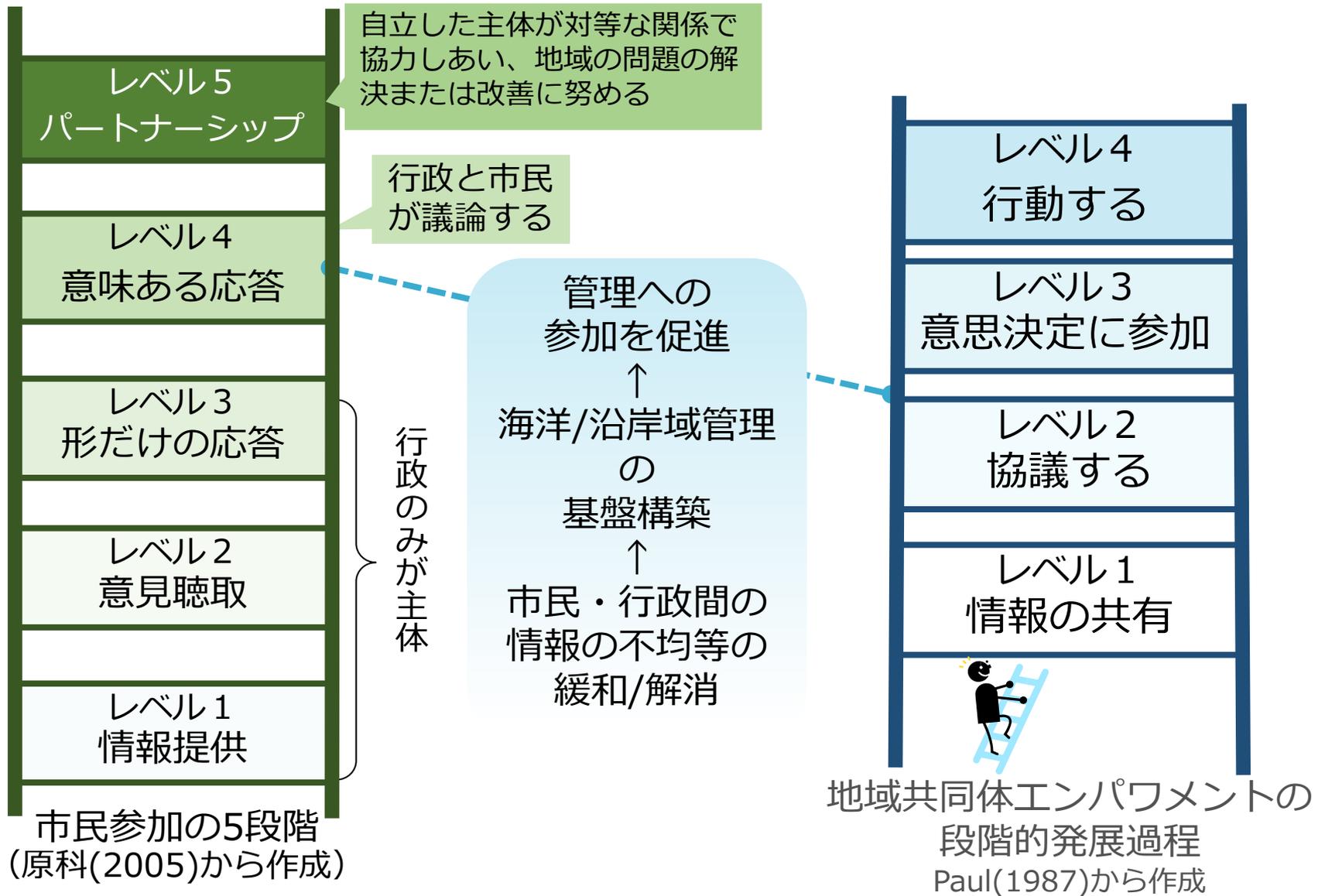
→ よりよい海洋政策の決定、実施

期待される成果  
地域共同体や市民が参画する  
**海洋/沿岸域管理の基盤構築**  
capacity development

例えば..



# Q 海洋分野における市民科学活用によりどのような成果が期待できるか



地域共同体による海洋管理・沿岸域管理の基盤構築と参加の促進

## 4. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進のためにはどのような仕組みが必要か

### ◆ 地域の拠点形成とその機能の充実

拠点機能：知の集積/データ分析/情報提供/話し合いの機会と場の提供/管理に関わる権利と義務の調整/地域活性化のための中間支援組織的機能など

#### 事例：米国の海洋教育研究拠点 国家シーグラント・プログラム

**経緯**：1960年代の急激な社会技術の変化、環境意識のめざめ、海洋や五大湖の資源からの新たな富を活かす能力への確信などから生まれた。

1963年 ミネソタ大学教授が沿岸プログラムを開発する**Sea Grand Colleges** の設立を提案

1966年 **国家シーグラント・カレッジ・プログラム法** → 教育、研究、エクステンションの開始。

**シーグラント・エクステンション・プログラム** 300名の教授および多数のボランティアが教育プログラムに従事

**使命**：プログラムを通して、行動や経済の変化をもたらすような教育活動をおこなう

**典型的な形態**：大学を拠点とした教育プログラム：研究で得た知見を個人・組織・グループを支援するために適用する。大学の知識を広めるプログラムに必要な献身的な人々＝シー・グラント・エクステンションプロフェッショナル＝専門家、教育者、海洋アドバイザー、教授など。エクステンション教育の全体的なゴールは、あらゆるレベル（個人から公共政策まで）における意思決定に情報を提供すること。

出典 Sea Grant Fundamentals of an Extension Program(2012) leaflet.

## 5. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進に当たって留意すべき事項

### 「参加」の留意事項 (Reed,2008)

1. 関係者の参加とは、**エンパワメント、公正、信頼、学びといった事柄を重視する信条**に裏打ちされたものでなければならない。
2. できるだけ早い段階で、また、プロセス全体をとおして考えるべきものである。
3. 関係者は体系的に分析したうえで代表されるべきである。  
…「関係者分析」→参加者のレジティマシー
4. はじめに**参加のプロセス**のための明確な目標について関係者間で合意すべきである。
5. **参加手法**は、目標、参加者のタイプ、従事する適度を考慮しながら、選択し、意思決定の文脈にそって調整すべきである。
6. 高度な**ファシリテーション・スキル**は不可欠である。  
…専門家 & 非専門家の多様な意見からの知識創造のために
7. **地域の知と科学知を統合**すべきである。

# 海洋分野における総合知及び市民参加型の取組について 《まとめ》

1. 総合知の創出・活用とはどのようなものか  
→ **多様な人びとの対話によるソーシャル・ラーニング**
2. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の意義  
→ **規範的意義、道具的な意義、実質的意義**
3. 今後、海洋分野において総合知の活用や市民参加型の取組の進展が特に期待される領域は何か、また、これらによりどのような成果が期待できるか  
→ **地域共同体が参画する海洋／沿岸域管理の基盤構築の促進**〈海洋資源環境に関するデータベース強化／関係者の管理能力の向上／関係者間の合意形成のしやすさが向上〉
4. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進のためにはどのような仕組みが必要か  
→ **地域の拠点形成とその機能の充実**〈知の集積/データ分析/情報提供/話し合いの機会と場の提供/管理に関わる権利と義務の調整/地域活性化のための中間支援組織的機能など〉
5. 総合知の創出・活用や市民参加型の取組の推進に当たって留意すべき事項  
→ **「参加」の留意事項; とくにステークホルダーとファシリテーション**

# 引用文献

- Fiorino DJ(2005) Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms. *Science, Technology, and Human Values* 15(2):226-243.
- 藤垣祐子(2003)『専門知と公共性』、東京大学出版会.
- 土屋智子(2011) 第4講リスク・コミュニケーションの実践方法、「環境リスク管理のための人材養成」プログラム編集『リスク・コミュニケーション論』、大阪大学出版会.
- 原田正純(1972)『水俣病』岩波新書(青版) 841、岩波書店.
- 原科幸彦(2005) 第1章 公共計画における参加の課題,『市民参加と合意形成—都市と環境の計画づくり』, 学芸出版社, 京都市.
- 平川秀幸(2012) 第2講 個人・組織・社会の協働のための「参加手法」、「環境リスク管理のための人材育成」プログラム編『リスクコミュニケーション論』、大阪大学出版会.
- 中村雄二郎.(1992)『臨床の知とは何か』岩波新書(新赤版) 203、岩波書店.
- Paul S.(1987) Community Participation in Development Projects The World Bank Experience, World Bank Discussion Papers 6, The World Bank, Washington D.C.
- マイケル・ポランニー著 高橋勇夫訳『暗黙知の次元』、筑摩学芸文庫,2003年.(Polanyi, M. (1967). The tacit dimension. Anchor. Garden City, NY.)
- Reed, M.S. 2008. Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141: 2417-2431.
- UNESCO. (2019). The Science We Need for the Ocean We Want: The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030).  
[https://www.oceandecade.org/assets/The\\_Science\\_We\\_Need\\_For\\_The\\_Ocean\\_We\\_Want.pdf](https://www.oceandecade.org/assets/The_Science_We_Need_For_The_Ocean_We_Want.pdf)
- UNESCO (2020) Summary of version 2.0 of the Decade Implementation Plan submitted for presentation to UN Member States at the 75th session of the UN General Assembly.  
<https://www.oceandecade.org/resource/109/Summary---Version-20-of-the-Ocean-Decade-Implementation-Plan>.
- White, R., Fischer, A., Hansen, H.P., Varjopuro, R., Young, J., Adamescu, M. (2005) Conflict management, Participation, Social learning and Attitudes in Biodiversity Conservation Project no. GOCECT2003505298 ALTERNet, WPR4200503 2005.

# 海洋分野における総合知及び 市民参加型の取組について (その2)

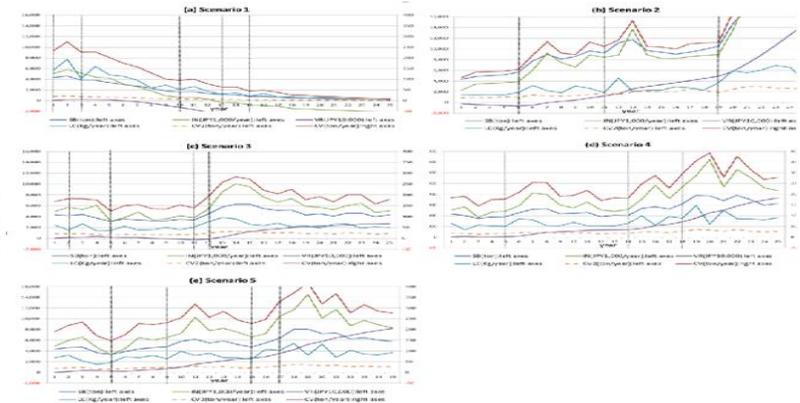
東京大学 大気海洋研究所  
牧野光琢

# 今日のお話

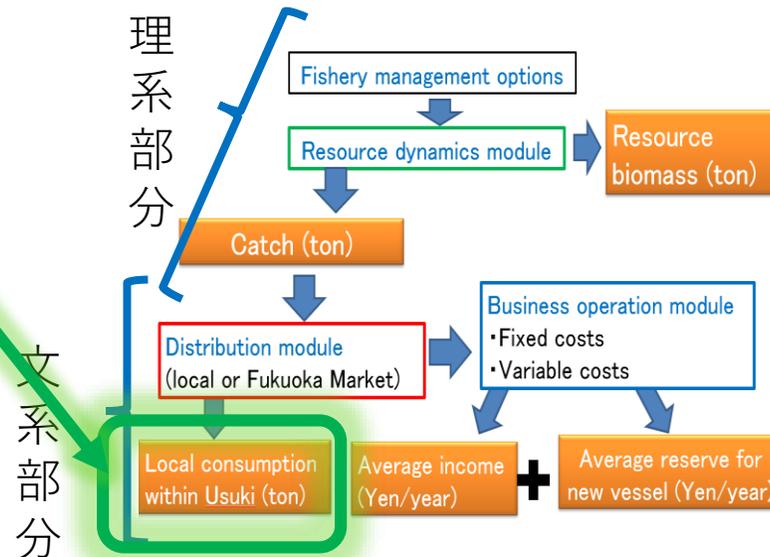
1. 総合知と市民参加型研究の例（牧野の経験）
2. どのような場面で総合知や市民参加が有効なのか？
3. 今後の重要分野と、それを支援する仕組み

# ① 大分県タチウオ資源管理

(堀川2015、Makino et al. 2017)



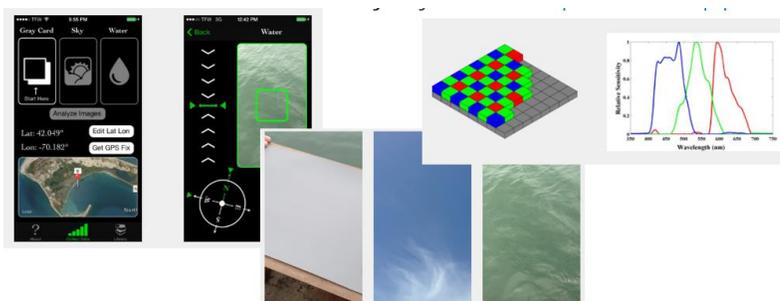
地元協議会の決定に基づき  
地元流通を開始  
+  
水産高校とレシピ開発  
(おいしいです!)



漁師・加工業者・住民等からなる地元協議会を設立しモデルの構造を共にデザイン（目的変数と目標水準）、漁師と共にデータ収集、自治体職員用の汎用シミュレーション・ソフトを作成して地域の合意形成を支援

# ② 尼国零細漁業者による海洋モニタリング (日本国農水省ODA事業2017~)

## 1. 水質



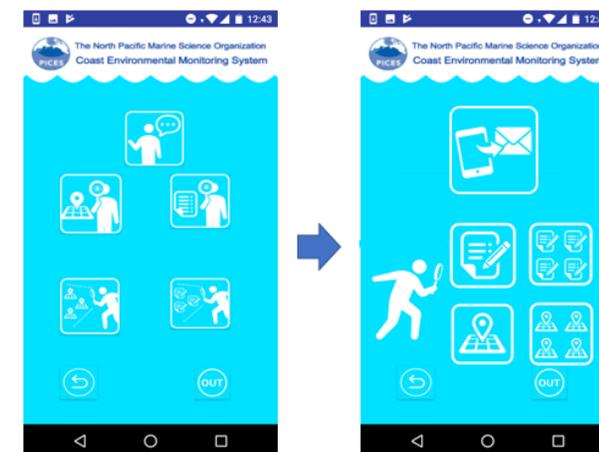
- Water turbidity (TNU), suspended particulate matter (g/cm3), chlorophyll concentrations, etc.

## 2. 有害微生物(HAB)



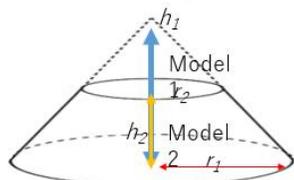
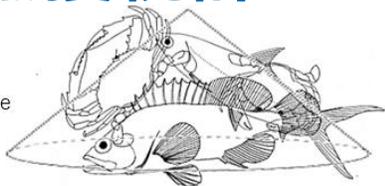
- Magnification of 140x, resolution of 2 microns
- Photos by local people are used to predict the HAB (Harmful Algal Bloom) by the Indonesian researchers.

## スマホ用アプリ協働開発



## 3. 漁獲統計

Assuming conical shape for the pile



$$W_{est} = \frac{1}{3} \pi h_1 r_1^2 \times d$$

$$W_{est} = \frac{1}{3} \pi h_2 (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2) \times d$$



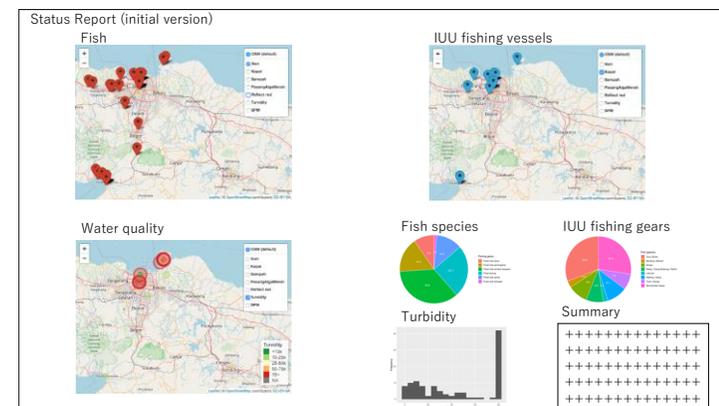
## 4. 違法漁業監視



## 5. 海プラごみ



衛星データのギャップも補完



# ③ 漁業者が自ら議論するための「浜の道具箱」

全国の浜における工夫のデータベース。  
基本構造や、ポンチ絵、表現などは、心理学者、地域漁業者らと共創。  
多くの学びがあった。



漁業者の自己評価 ⇨ 普及指導員の評価・コメント ⇨ 今後の取り組み

大項目	中項目	理専クラス		評価	コメント	目標
		理専クラス	若手クラス			
1 漁場	(1) 魚を獲るときを決めごと	30	30	40	低い。禁漁区 の取組は評価できる。	維持
	(2) 漁場の手入れ(漁場管理)	30	23	評価困難		
	(3) おいしい魚を消費者に届ける工夫	30	35	25	高い。まだできる 工夫がある。	②優先
	(4) ムダを省く工夫	33	33	33	妥当	維持
2 港	(1) おいしい魚を消費者に届ける工夫	38	33	25	高い。鮮度管理の 取組が重要。	②優先
	(2) 高く売る/ムダを省く工夫	29	33	31	不満は理解できる。 鮮度維持には 気をつけるべき。	維持、向上
3 陸上	(1) 高く売る/ムダを省く工夫	25	28	27		維持、向上
	(2) 漁場を守る取組	25	30	28	サンゴ礁の保全が 重要。	
	(3) 組織と知識の強化	28	25	20	高い。新たな取組 が必要。	①再優先



## 「浜の道具箱」

2017年11月9日

「浜の道具箱」とは

2013

### 浜の道具箱

データベース > 優良事例を探す > 一覧

③陸上-(3) (未利用魚の活用), ③陸上-(3) (女性部の活動)

未利用魚加工で魚価低迷に倍返し!!

2013

③陸上-(3) (未利用魚の活用), ③陸上-(1) (直売所)

浜のかあちゃん  
の挑戦～室津の魚を食卓へ～

2013

③陸上-(3) (浅海域の保全), ③陸上-(3)組 (密漁監視), ③陸上-(3) (モニタリング), ③陸上-(2) (環境学習), ③陸上-(1) (直売会)

絶やさな  
い! 漁業を繋ぐ  
赤須賀の心  
意気～ハマ

③陸上-(3) (浅海域の保全), ③陸上-(1) (ブランド化), ③陸上-(2) (畜産), ③陸上-(3)組 (密漁監視)

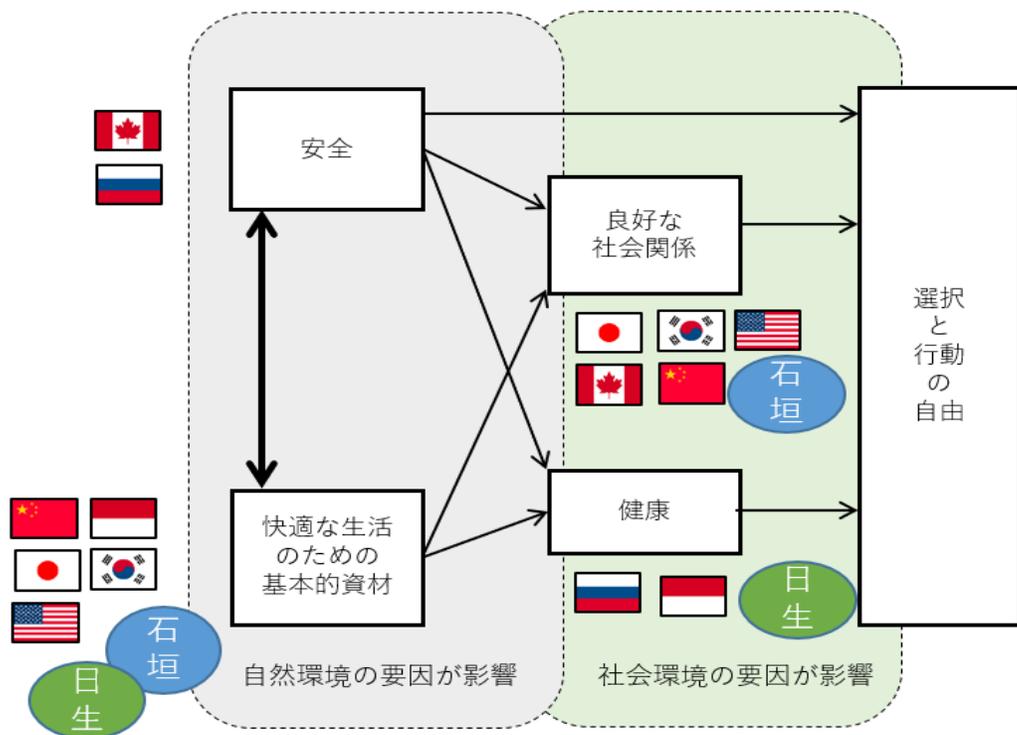
未来へ受け  
継ぐあまの  
志～輪採方  
式によるア  
ワビ漁業の

各現場での取り組みの改善に役立っています!

# 今日のお話

1. 総合知と市民参加型研究の例（牧野の経験）
2. どのような場面で総合知や市民参加が有効なのか？
3. 今後の重要分野と、それを支援する仕組み

# 問題定義やゴール設定に関すること



国や地域により、海から得られる幸せ (Wellbeing) の重みづけ・優先順位は違う

SHの関心が共通していた部分



SHの関心が異なった部分

「ハマサング\_マウンド」

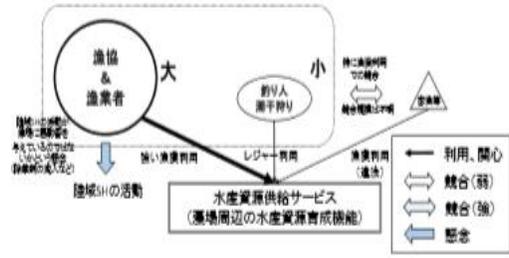


「魚種8科」

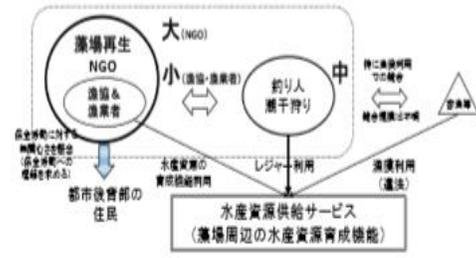


同じ国でも、海の利用形態により、海洋生態系サービスへの関心・必要な科学情報も違う

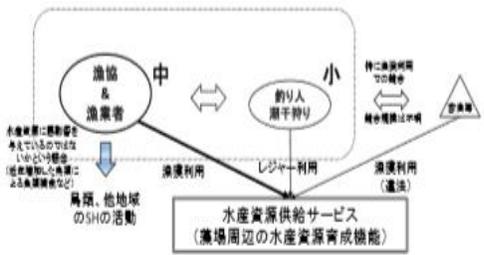
# 設定したゴールに至る道筋に関すること



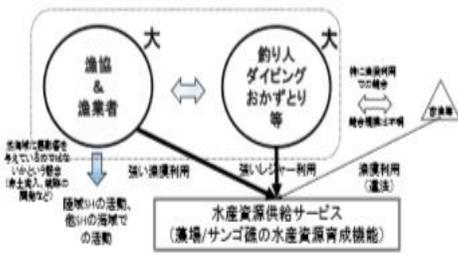
北海道・能取湖



東京湾・横浜 (金沢八景)



瀬戸内海・大崎上島



沖縄・石垣島



一口にアマモ場保全といっても、  
**地域に適したやり方は津々浦々**  
 訪問型研究者には見えないことばかり

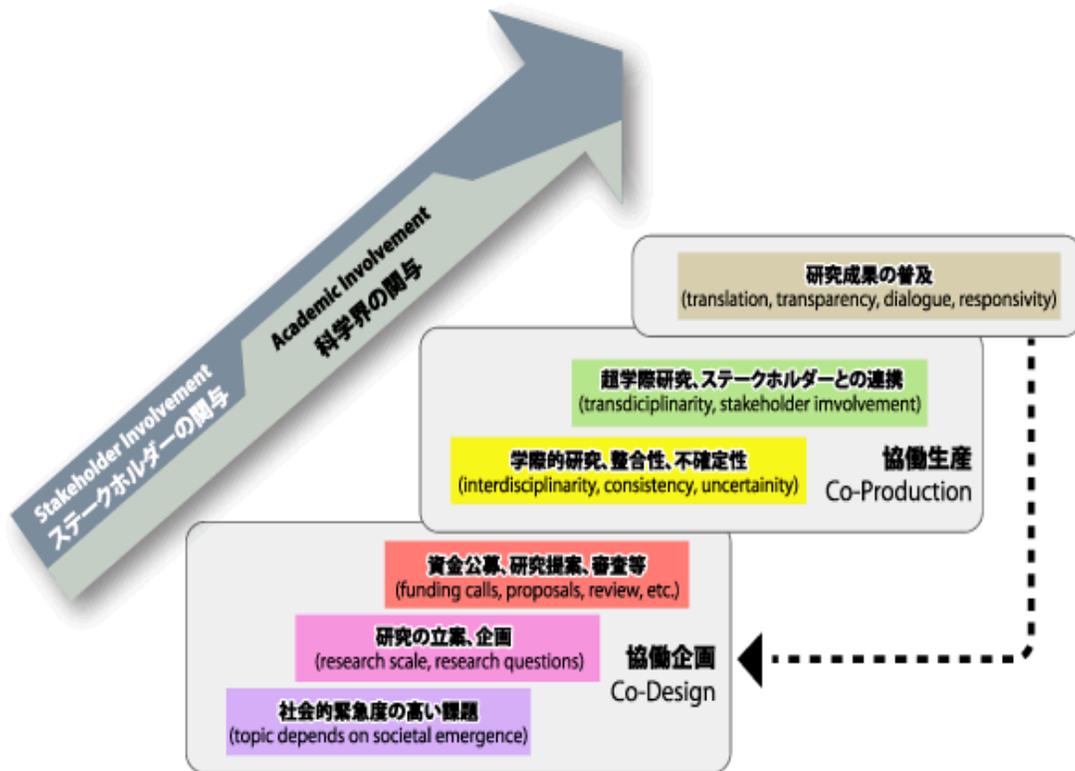
現場の人とともにデザインすると、  
**Sense of Ownership**が生まれ、  
**プロジェクトの効率性も持続性も向上**

# 研究者側が現場から学べること



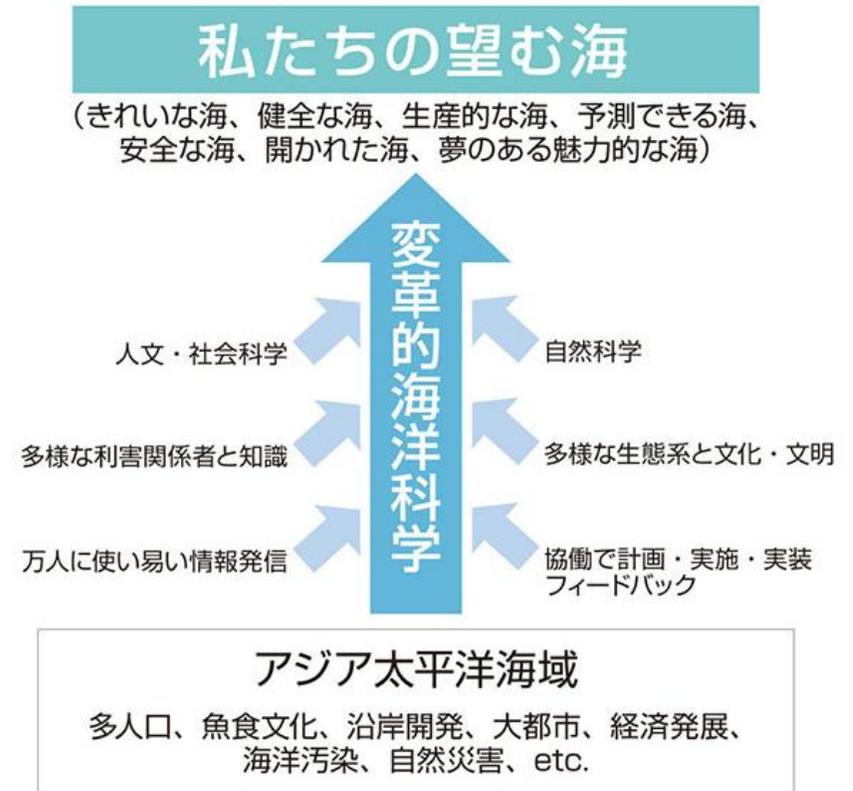
- 専門家が見落としていた点、教科書や論文に書いてない項目など。  
例：各地で蓄積された**地域生態知**や、浜の道具箱における「**安全**」の項目。
- 現場からのフィードバックに基づくPDCAは、**問題解決型研究**に不可欠。  
例：論文執筆に重要なことではなく、現場にとって重要なこと。

# 文理融合研究（総合知）と市民やSH協働は 大型国際プロジェクトでも基本的アプローチに



## “Future Earth”の超学際 (TD)研究 (TransDisciplinary Research)

江守 (2014) EICネット



## “UNDOS”の 変革的海洋科学 (Transformative Ocean Science)

10

牧野・川辺 (2021) 学術の動向、牧野 (2021) Ocean News Letter

# 今日のお話

1. 総合知と市民参加型研究の例（牧野の経験）
2. どのような場面で総合知や市民参加が有効なのか？
3. 今後の重要分野と、それを支援する仕組み

# Wicked Problem (厄介な問題)

- 知識が不確実で、価値観がかかわっており、利害関係が大きいという特徴（谷口2018学術の動向4月号）。
- 気候変動対策、生物多様性保全などがその典型。近年ではコロナ対策も。**人類の持続可能性に関わるテーマはほぼ全てこれ。**
- 縦割りの科学では解決できない。ここにこそ、総合知と市民参加が必要。

# UN Ocean Decadeにおける7つの社会的出口（ゴール設定）

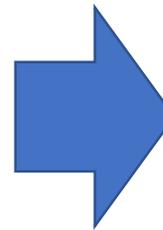
1. きれいな海、
2. 健全で回復力のある海
3. 生産的な海、
4. 安全な海
5. 万人に開かれた海
6. 予測できる海
7. 夢のある魅力的な海



2021 United Nations Decade  
2030 of Ocean Science  
for Sustainable Development

## <自然科学・工学的視点>

海洋汚染や生態系の回復過程、生物生産メカニズム  
解明、より確度の高い予測や防災のための技術開発、  
効率的なデータ管理など



これら両方がそろって初めて、何をどう研究すべきかが明らかになる。

## <人文・社会科学の視点>

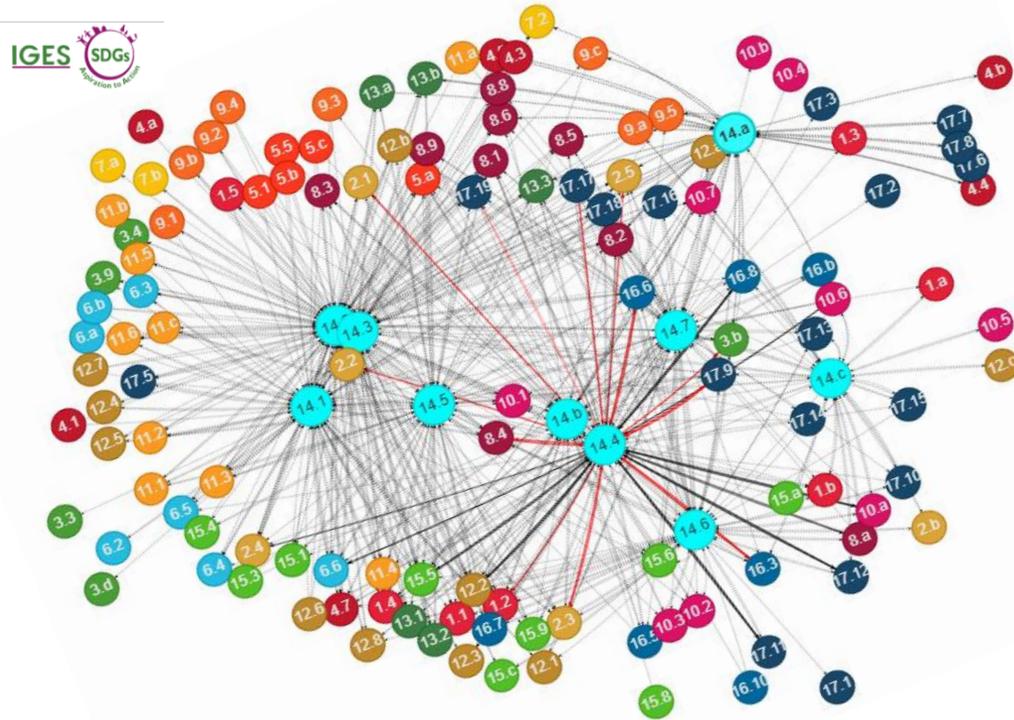
きれいとは？健全とは？誰がどう決める？  
どんな回復力をどう強化する？何を生産するべき？  
何に対して安全？何を予測する？  
そこにいくら使ってよい？  
魅力的とは？市民と産業はどうかかわる？

さらに社会実装の為には、市民や産業界の視点と協力が不可欠。これが無ければ、絵にかいた餅

# 目下の海洋関連課題における 総合知と市民参加に関する論点の例

- **気候変動**の緩和・適応（海や資源の変化をどうやってモニタリングするのか、それは過去とどう違うのか、適応策をどう立案し実装するのか、その費用はだれが払うのか）
- **海洋生態系保全**（生態系各構成要素とそのサービスの何がどの程度大事なのか、だれがどうやって保全するのか、どれくらい費用をかけてよいのか、効果をどうモニタリングし評価するのか）
- **洋上風力発電**（どんな内容の環境影響評価をどこで実施するのか、地域内でどう合意形成するのか、どんなリスクをどこまで許容するのか、富をどこに分配するのか）

# SDGs のネクサス・アプローチ



同一の生態系を、多様な利用形態が共同で使っているという科学的事実がカギ。

利害関係者全体のベネフィットを最大化するために、社会全体での工夫が必要。

ICSU(2017) Guide to SDG Interaction

**個別のゴールではなく、まとめて相乗効果を狙う。海はその典型。**  
SDG14と、2(Hunger), 1(Poverty), 8(Economic Growth), 11 (Cities & Communities), 12 (Consumption/ Production), 13 (Climate)の

相互作用

# その支援のための仕組み

- ミッション志向型（問題解決型）の比較的大きな研究プロジェクト。文理融合・利害関係者参加型、そして、できれば行政官の参加も（行政知も地域知とならび重要な知）。
- 市民や利害関係者の側の科学リテラシー向上と、科学者の側のサイエンスコミュニケーション能力向上も重要。たとえばプロジェクト採択の必須事項にするなど。
- 研究者の育成・評価（特に若手をどう育成・評価するか）
- プロジェクトにおけるコ・デザイン期間の扱いや、社会実装期間の扱い（タチウオでは、中身が具体的に決まるまでに2年）、地域と研究の間の対等な関係の担保（途中で逃げない＋苦情を言える）
- 産業界が参加しないと、社会は変わらない。参加するための正当性（自営業者向けの日当も）。現場関係者が「俺たちの研究」と思ってくれるかどうかがかギ。

# 參考資料

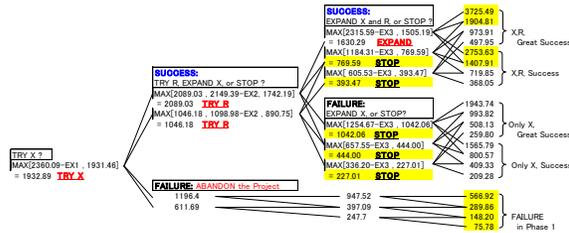
# 自己紹介



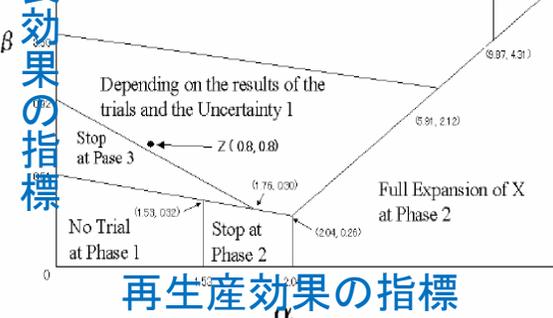
- **教育**：京都大学農学部水産学科（水産物理）→（留年・文転）→同・人間環境学研究所修士（環境経済学）→ケンブリッジ大学修士（制度経済学）→京大人間環境学研究所博士（環境政策学）
- **経歴**：横浜国立大学PD（生態系リスク管理）→国研・水産研究教育機構（水産資源管理政策）→東大大気海洋研（海洋保全政策）
- **学会**：日本海洋政策学会（学術委員長）、日本水産学会（水産政策委員長）、水産海洋学会、環境経済政策学会、漁業経済学会、沿岸域学会、等
- **政府委員等**：水産庁（資源管理、海洋保護区）、環境省（自然公園、知床世界遺産）、文科省（ユネスコ国内委員会）、内閣府（海事務局PT、日本学術会議小委員会）等

# これまでの研究（その1）： 水産資源の利用と制度・経済分析

(数理は科学の共通言語)

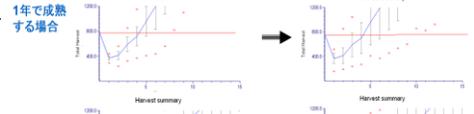


意思決定の柔軟性が生み出す**経済価値**と**リスクヘッジ効果**を評価



金融工学を援用した京都府ズワイガニのコ・マネジメント意思決定支援モデル  
(牧野・坂本2003、Makino 2004)

4つの年級群からなる仮想資源について、生残率・繁殖率を一定とし、漁獲死亡率だけを半分にしたときの漁獲金額回復シナリオ (1歳から漁獲対象と仮定)



管理対象種の生物学的特性に応じた、行政支援内容の立案

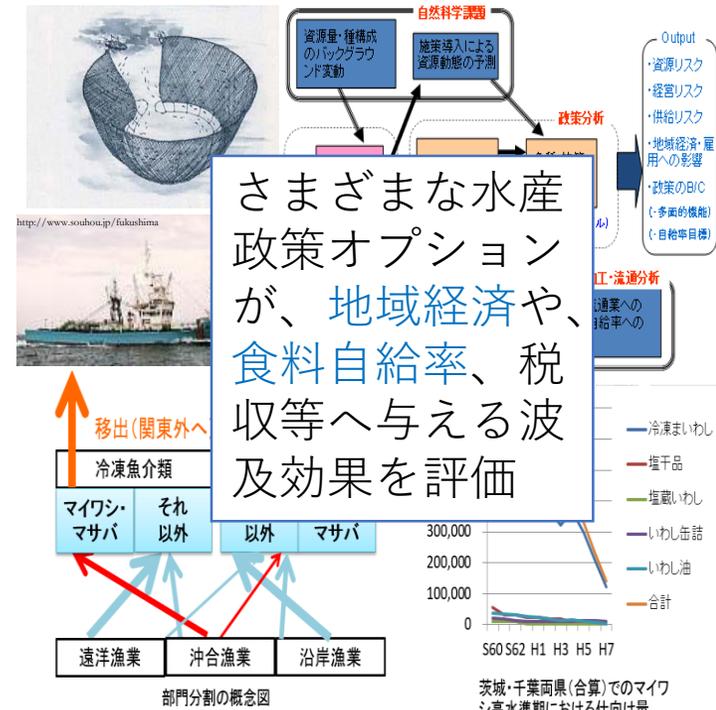
ただし京都ズワイガニは特殊例。成熟まで8年程度を要するが、漁獲の無くなった海域を禁漁区に設定  
つまり投資額がゼロだった  
(さらに短期的効果としては、禁漁区へのい集によりコスト削減と漁獲効率上昇が効いた)。

資源回復措置は、資源の性格に応じて、中長期的に設計するか、あるいは卓越年級群の発生にあわせて実施することが重要。

資源動態学とリスク論で資源回復計画を評価  
(牧野2007漁業経済学会奨励賞)



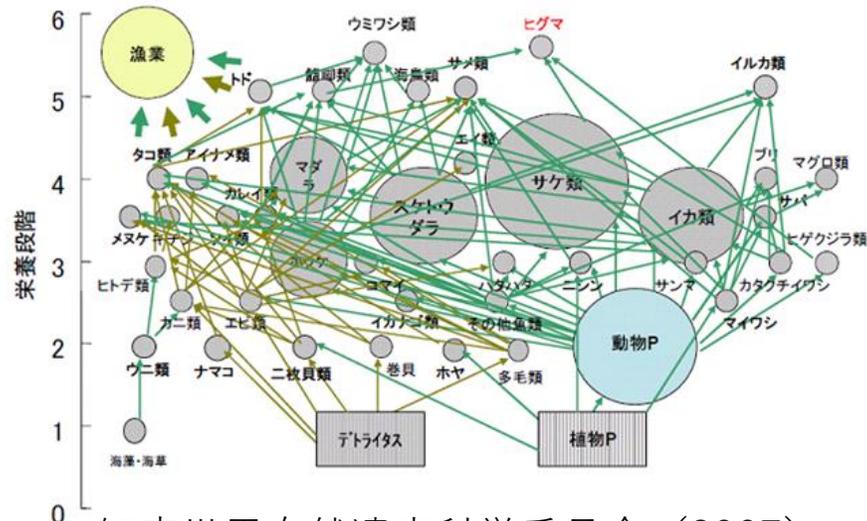
動的計画法による総合的なナマコ漁業管理シナリオ分析  
(牧野2011、牧野ら2011)



魚種交替現象を前提とした漁業管理政策の提案  
(Makino and Mitani 2010、牧野・齊藤 2013、金子ら2013、Makino 2018)

# これまでの研究（その2）： 生態系保全と産業利用の両立（知床世界遺産など）

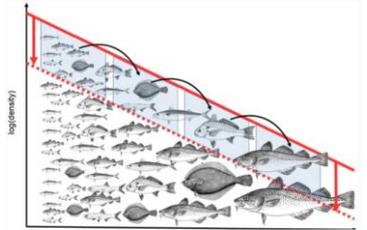
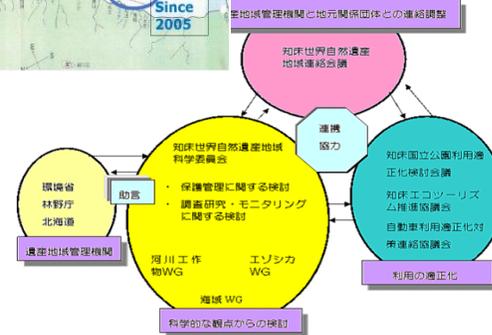
(Makino et al. 2009 Marine Policy, Makino & Sakurai 2012 ICES JMS, etc.)



知床世界自然遺産科学委員会（2007）

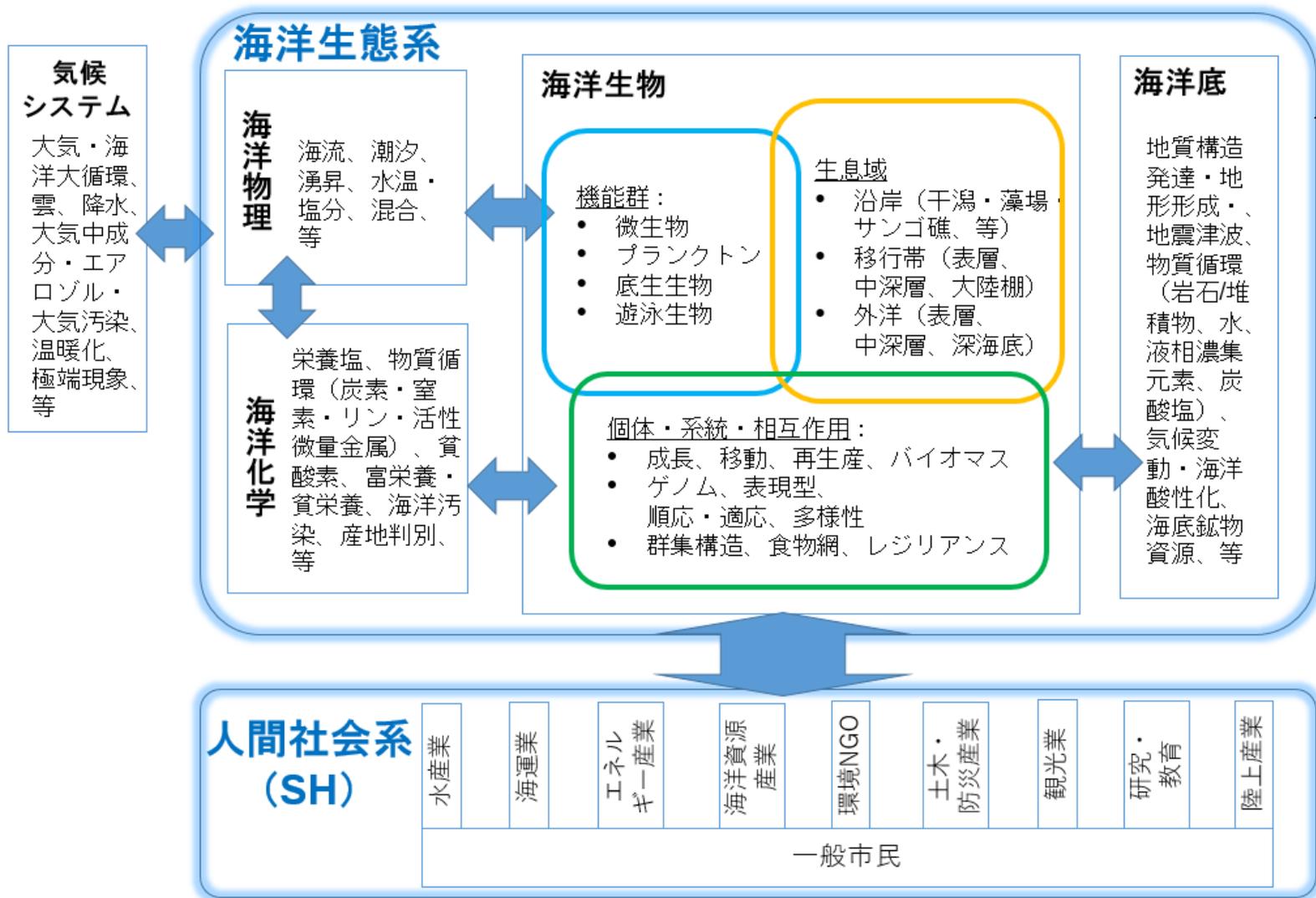
海域生態系を構成する種の多く、鍵種のほとんどを、漁業が長年にわたり利用。多様な種を人が持続可能に利用することと、生態系の構造・機能を保全することは、ほぼ一致

地域漁業者は、世界遺産保全の中核的存在（保全のために排除する対象ではない）。管理体制の全てに初めから参加。



海洋生態系の上から下まで、バランスよく利用することが、生態系保全と整合的であることをIUCNの研究グループとしてScience誌に発表

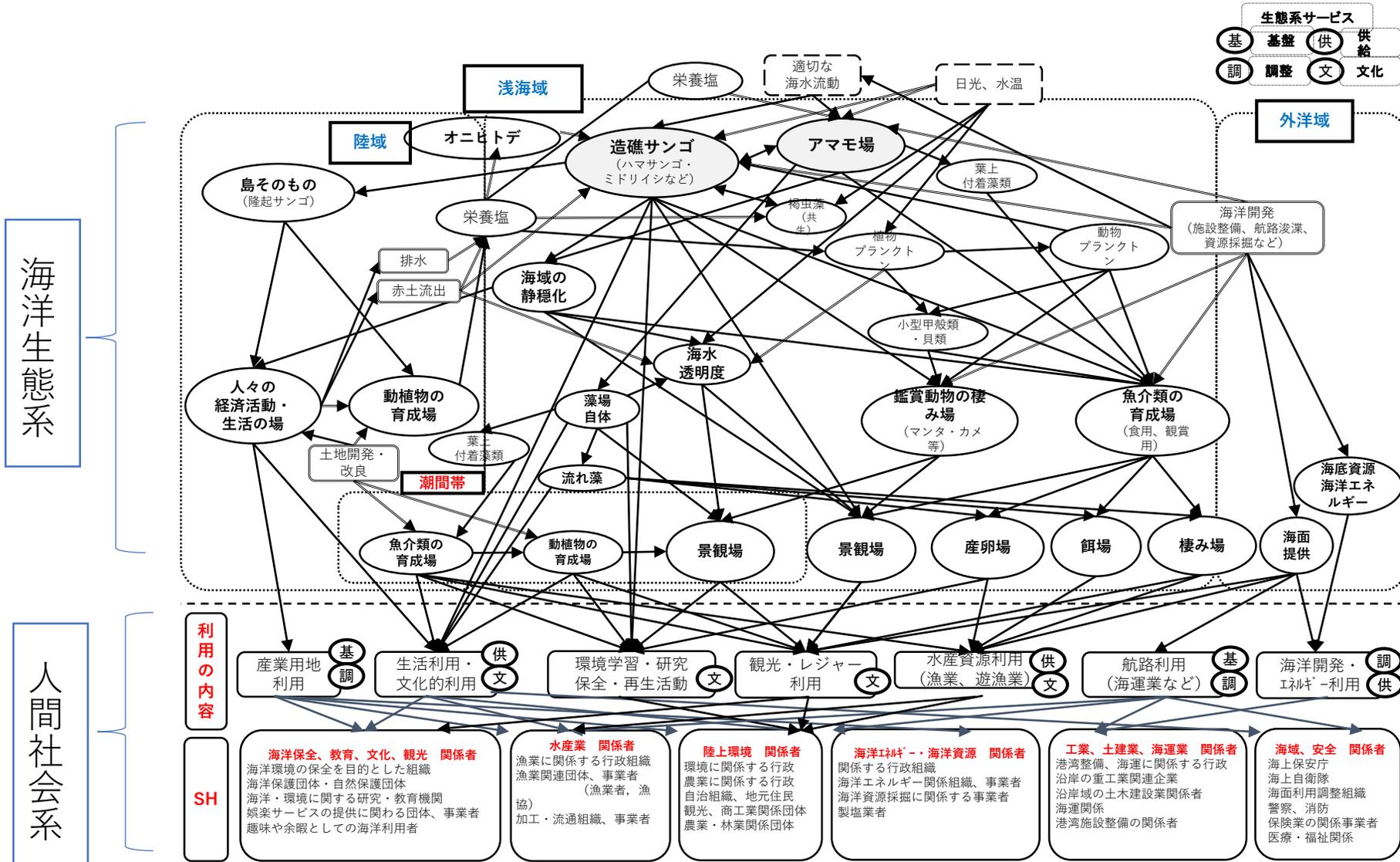
**SES（社会-生態系）アプローチ**：自然生態系と人間社会系を併せ、一つの大きな系としてモデルを構築する研究アプローチ。多様な専門分野・理論・モデルの「大きな盛り合せ皿」としての役割。



**海洋科学の  
 主なキーワード&  
 データの一覧  
 (大海研にて作成)**

これを下敷きにして、地域のデータ・モデルと、SHにとっての重要事項を、一つ一つ紐づけていく。足りないもので重要なものは、SHと共にデータを整備（市民調査のデザイン）。

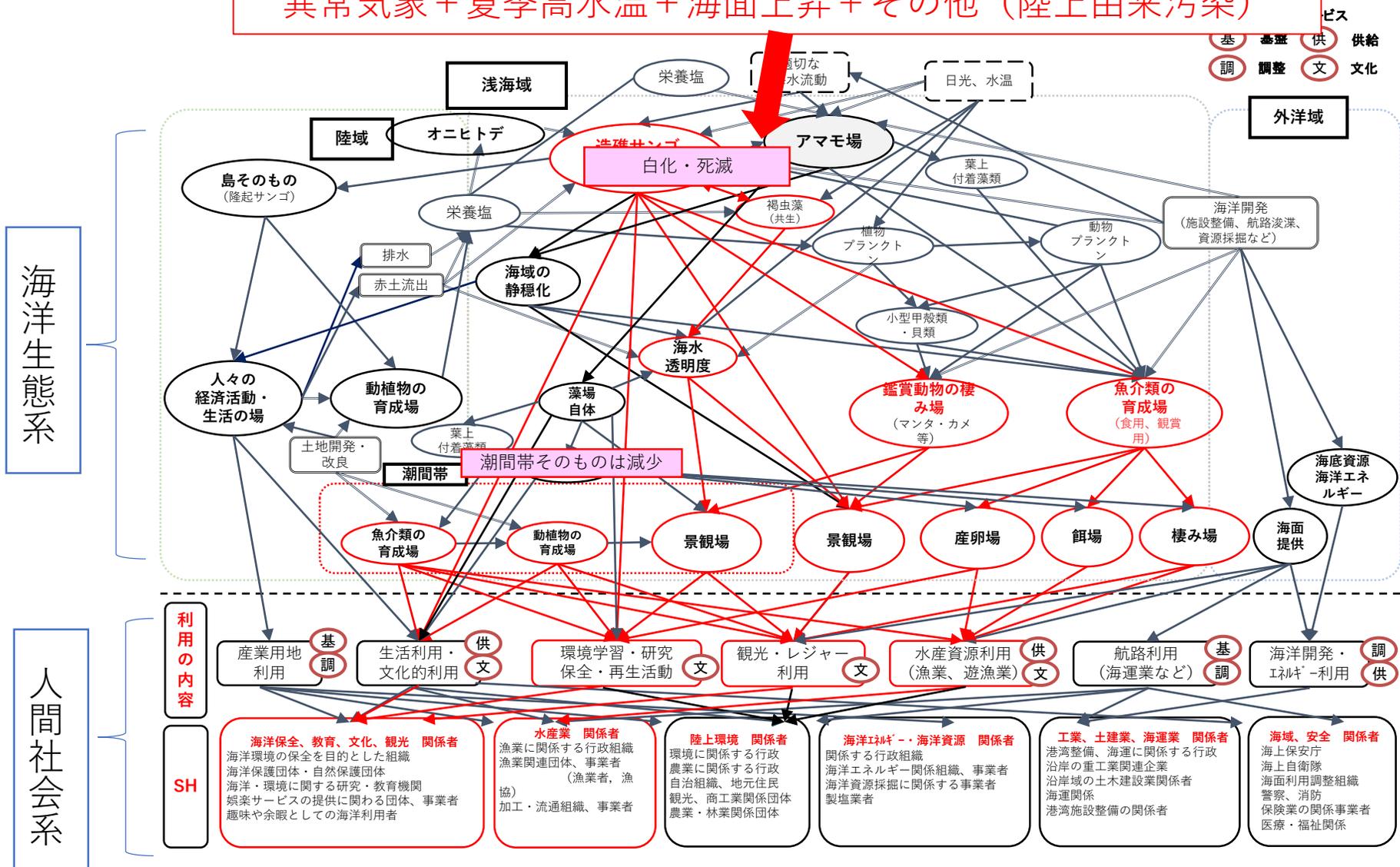
# 総合知としての社会-生態システム図 (SES図) : 石西礁湖の場合 (Makino et al. 2020)



生物学、生態学、水産学、海洋工学、法学、社会学、経済学など、多様な専門家で共創。造礁サンゴを中心に、点線から上が生態系の構造と機能、点線から下が、社会系における利用とステークホルダーを示している。

# SESモデルでなにができるのか？ イメージ1) 気候変動の影響予測

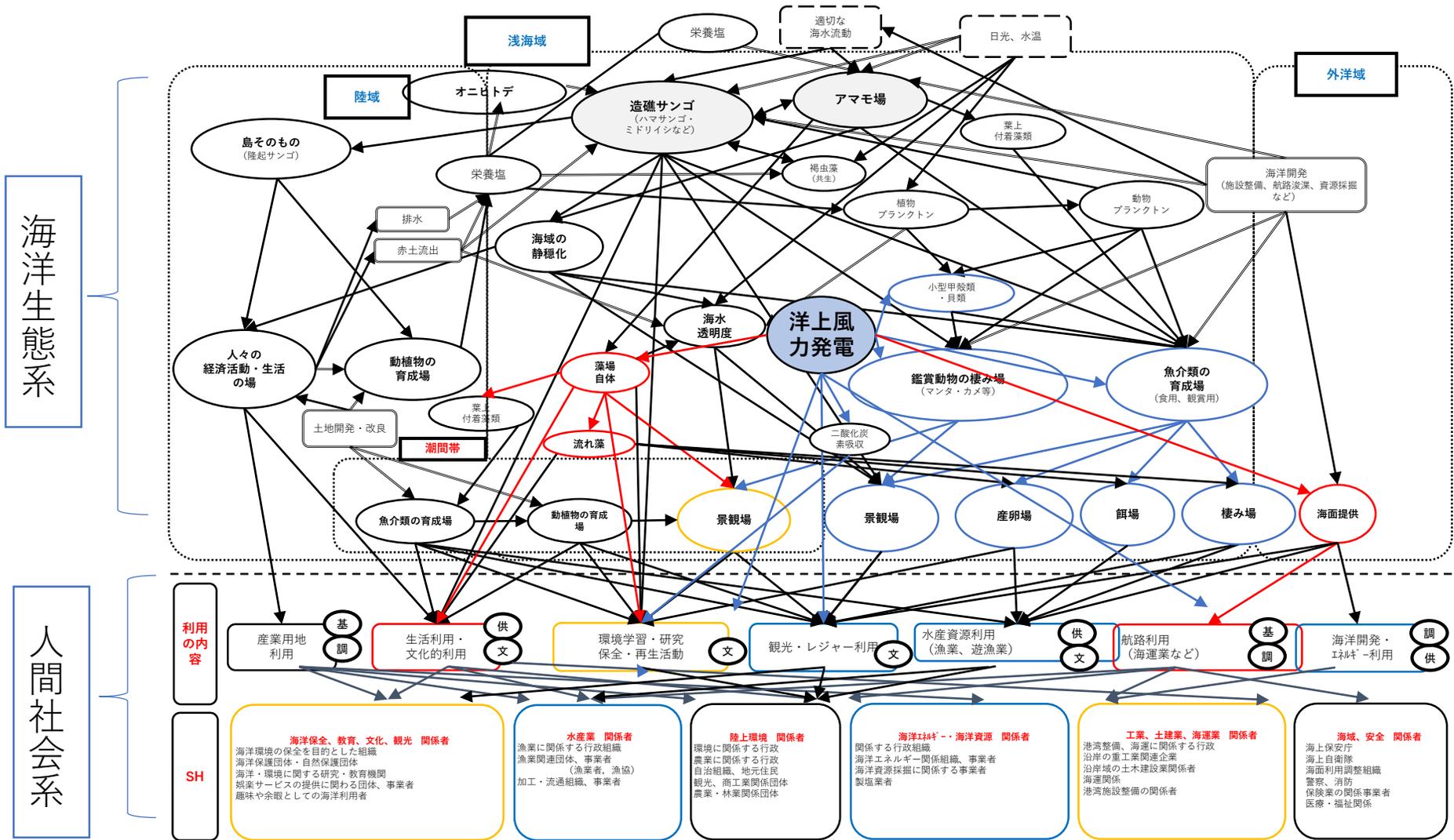
異常気象 + 夏季高水温 + 海面上昇 + その他 (陸上由来汚染)



- サングの白化や潮間帯の減少が、生態系機能の變化を通じてSHに影響するまでの全体像を整理。
- これを共通の知識ベースとし、地域のSHと多様な専門分野の研究者が議論、研究をコ・デザイン。

# SESモデルでなにができるのか？ イメージ2) 洋上風力発電の総合評価

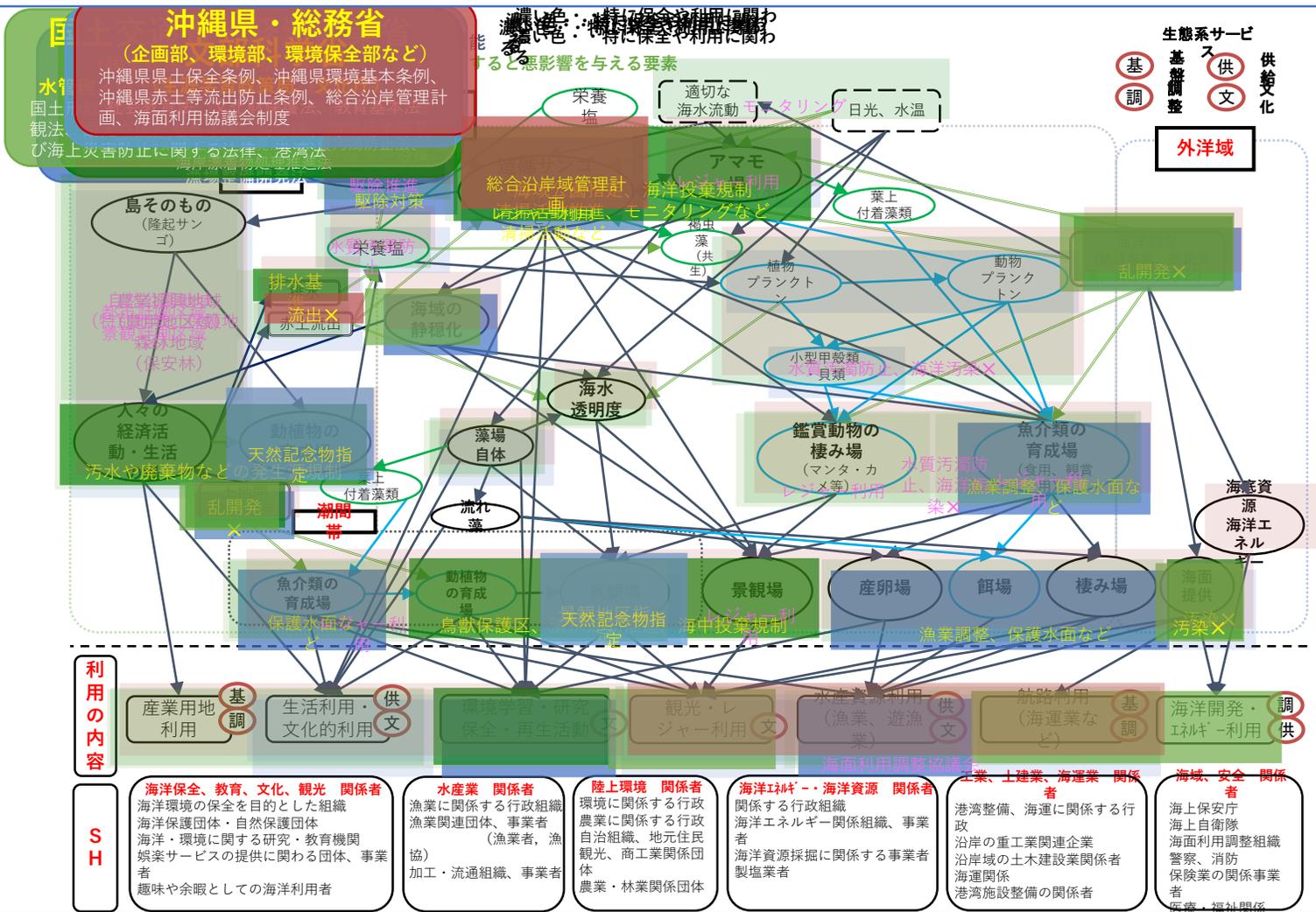
発電設備の設置により、利害得失が発生



洋上風力発電施設による潜在的な悪影響を最小化し、産業セクターを超えたコ・ベネフィットを生み出す工夫や、その実現のための研究内容を議論できる。

(漁礁・ブルーカーボン・環境観測・教育・海レク、等)

各省の政策オプションを併せると、主な部分はほぼカバー。  
 課題は海洋政策としてどう効果的に省庁間連携するか。



(Makino and Tajima, 2020)

50以上の法律をヒアリング及びレビューし、重ね合わせてみた。

オーバーラップ部に着目して、その政策的基礎となっている各省の基本計画と根拠法令、担当部局、予算等を整理すれば、省庁間連携シナジーを設計できる？

# どうやって効果的な地域会議を運営するか

- 文科省が開発した、**産学連携による「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)」対話ツール**が使える。多様性や総合知を活かした議論のガイドライン。



会見・報道・お知らせ | 政策・審議会 | 白書・統計・出版物 | 申請・手続き | 文部科学省の紹介

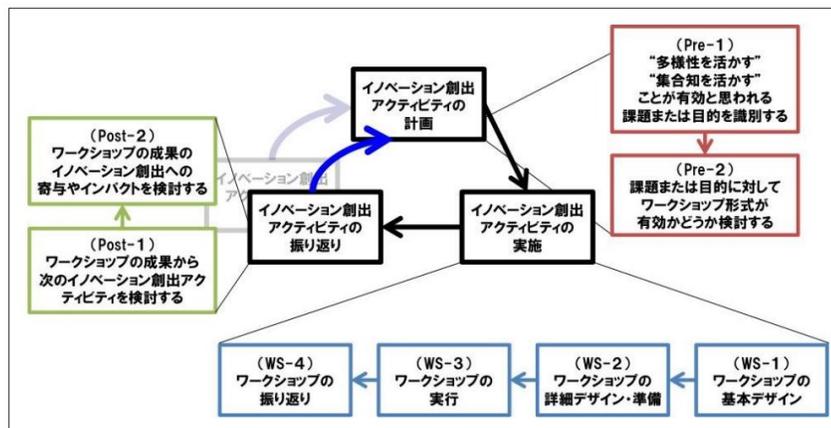
トップ > 科学技術・学術 > 産学官連携、地域科学技術振興 > 大学等における産学官連携 > 「イノベーション対話ツールの開発」について

## ◎「イノベーション対話ツールの開発」について

産学連携による革新的なイノベーションの実現を目指す「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)」事業の一環として、未来の社会像とこれに貢献する大学等の在り方について、大学等自らがデザインできるようにすることにより、多様な参加者の対話に基づき大学発のイノベーションを創出する確率を高めるため、ワークショップにおける具体的な対話の手法・手順(対話ツール)を平成25年度委託事業として開発したものです。

### イノベーション対話ツール

- [1. イノベーション対話ガイドブック1 \(PDF:1721KB\)](#)
- [1. イノベーション対話ガイドブック2 \(PDF:3383KB\)](#)
- [1. イノベーション対話ガイドブック3 \(PDF:3522KB\)](#)
- [2. ワークショップで用いる基本手法解説書 \(PDF:919KB\)](#)
- [3-a. ワークショップのタイムライン \(Excel:22KB\)](#)
- [3-a. ワークショップに使用する備品リスト \(PDF:22KB\)](#)
- [3-a. ワークショップの自己評価シートの書き方 \(PDF:373KB\)](#)
- [3-a. ワークショップの自己評価シート \(PDF:191KB\)](#)
- [3-b. ワークショップのファミリーセッション資料・ワークショップで用いる基本手法解説1 \(PDF:4471KB\)](#)



### 【手法】

1. プレインストーミング
2. 親和図法
3. バリュエグラフ
4. プロトタイピング
5. 強制発想法 (マトリクス法)
6. 2×2 (2軸図)
7. ビュー・コンセプト・エバリュエーション
8. 因果ループ図
9. 顧客価値連鎖分析 (CVCA)
10. 欲求連鎖分析 (WCA)
11. イネーブラー・フレームワーク (Enabler Framework)
12. アイスブレイク
13. 休憩
14. 発表
15. フィードバック
16. システムズエンジニアリング-1 アーキテクチャ設計
17. システムズエンジニアリング-2 物理と機能
18. システムズエンジニアリング-3 ライフサイクル
19. システムズエンジニアリング-3 コンテキスト分析