An underwater photograph showing several fish swimming over a dense field of yellowish-brown seaweed. The water is clear and blue. The text is overlaid on this scene.

**国家基幹研究開発推進事業
海洋資源利用促進技術開発プログラム
海洋生物資源確保技術高度化**

**沿岸海域複合生態系の変動機構に基づく
生物資源生産力の再生・保全と持続的利用に関する研究**

**沿岸複合生態系
Coastal Ecosystem Complex**

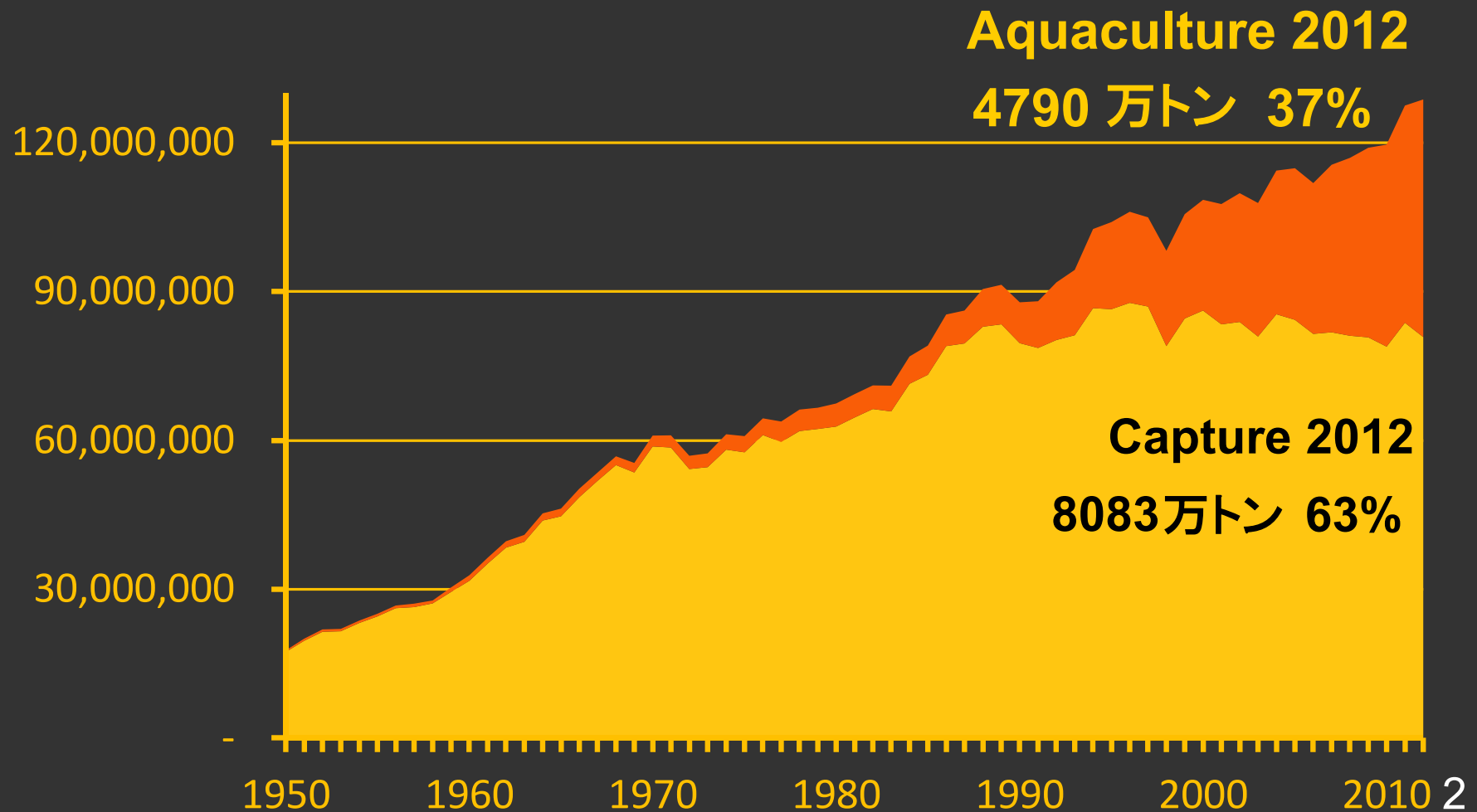
研究の目的・成果・計画

2015年6月9日

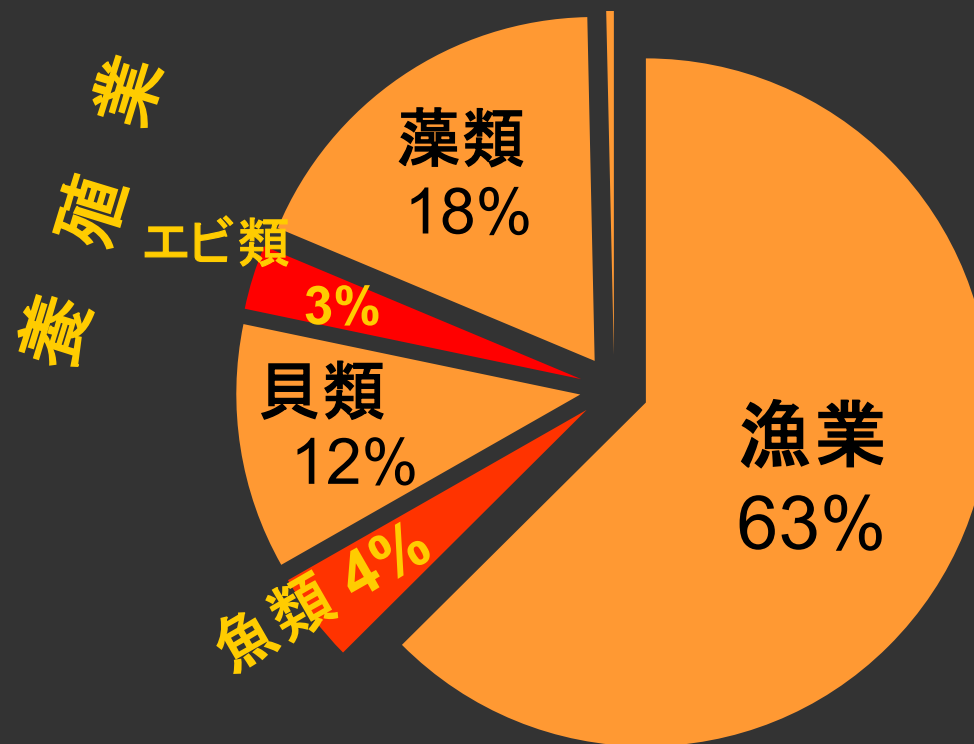
科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋生物委員会

世界の海面漁業・養殖業生産

停滞する漁業生産 Capture production
急増する養殖業生産 Aquaculture production

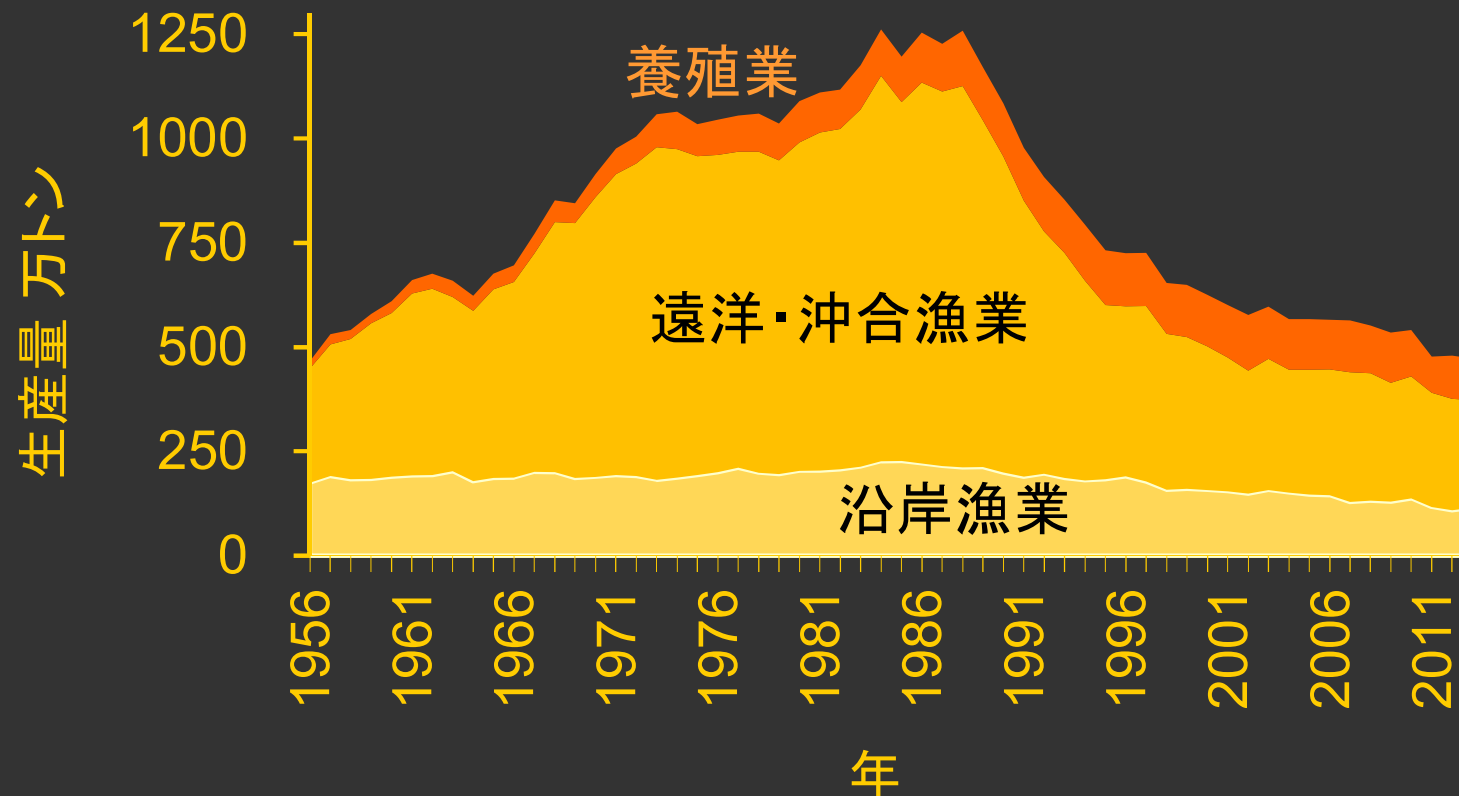


海面漁業・養殖業生産1億2900万トン(2012)の 93%は海洋生態系の物質循環・生物生産に依存

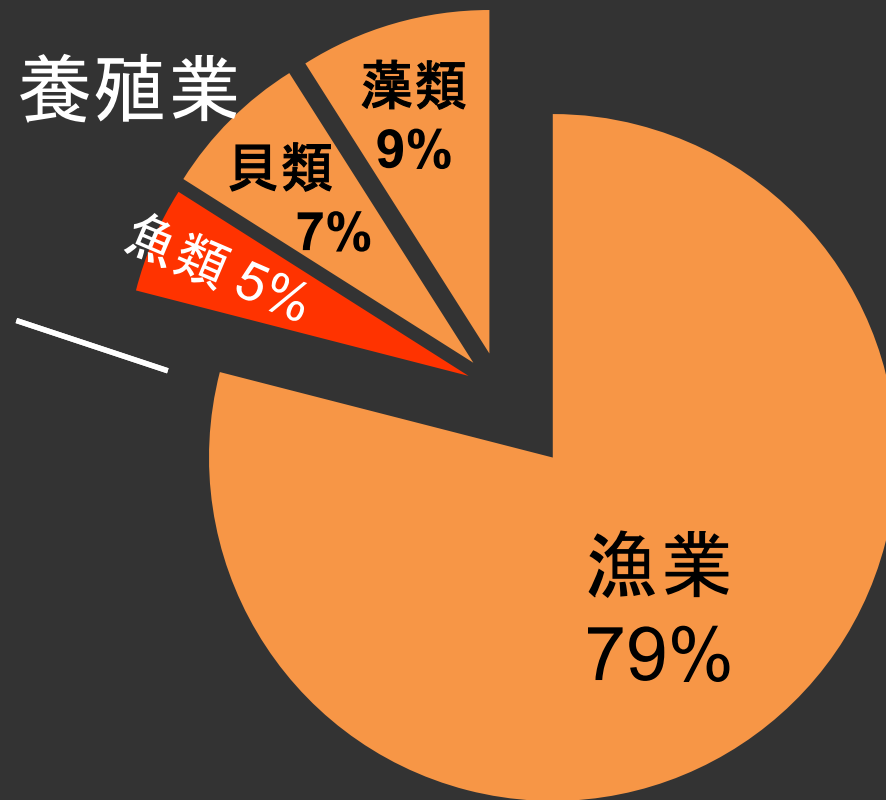


日本の海面漁業・養殖業生産高473万トン(2013)

総数： 1261(1984)→473 万トン (37%)
漁業： 1150(1984)→373 万トン (32%)
沿岸： 227(1984)→115 万トン (51%)
養殖： 134(1994)→100 万トン (75%)



海面漁業・養殖業生産高473万トン(2013)の 95%は海洋生態系の物質循環・生物生産に依存



沿岸海域

- ◆日本周辺海域に3万数千の生物種
(Census of Marine Life 2000—2010)
- ◆軟体動物門、節足動物門、脊索動物門の高い多様性
- ◆水産生物の高い多様性—多様な海産物の食文化
—高い和食の国際的評価

沿岸海域複合生態系の変動機構に基づく 生物資源生産力の再生・保全と持続的利用に関する研究

沿岸複合生態系 Coastal Ecosystem Complex

背景

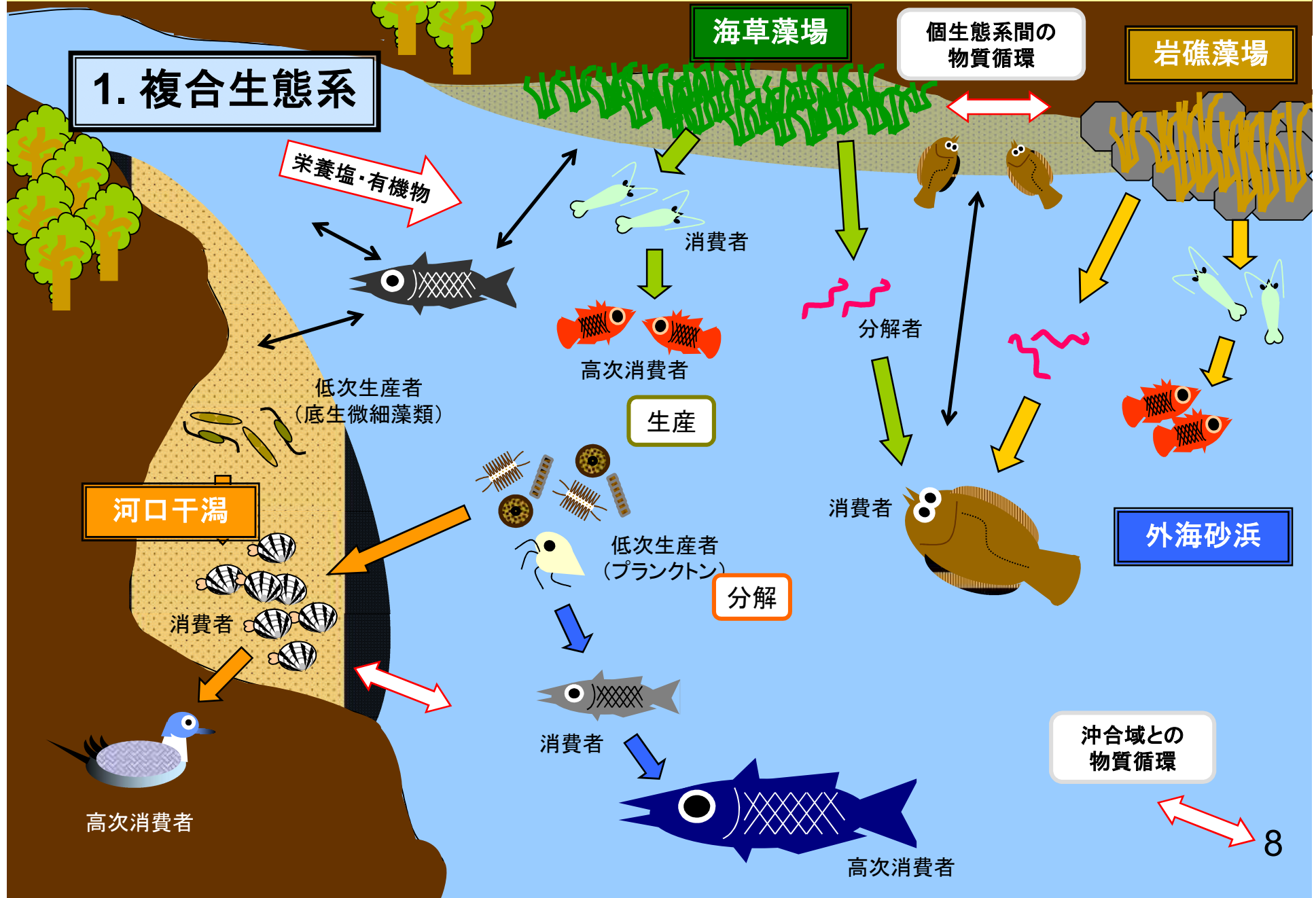
- ◆生物生産力・種多様性が高い沿岸海域が劣化
- ◆温暖化・酸性化の進行
- ◆生態系の強度攪乱
- ◆特定の種を増殖・管理して収穫する農業的手法の限界

研究方法

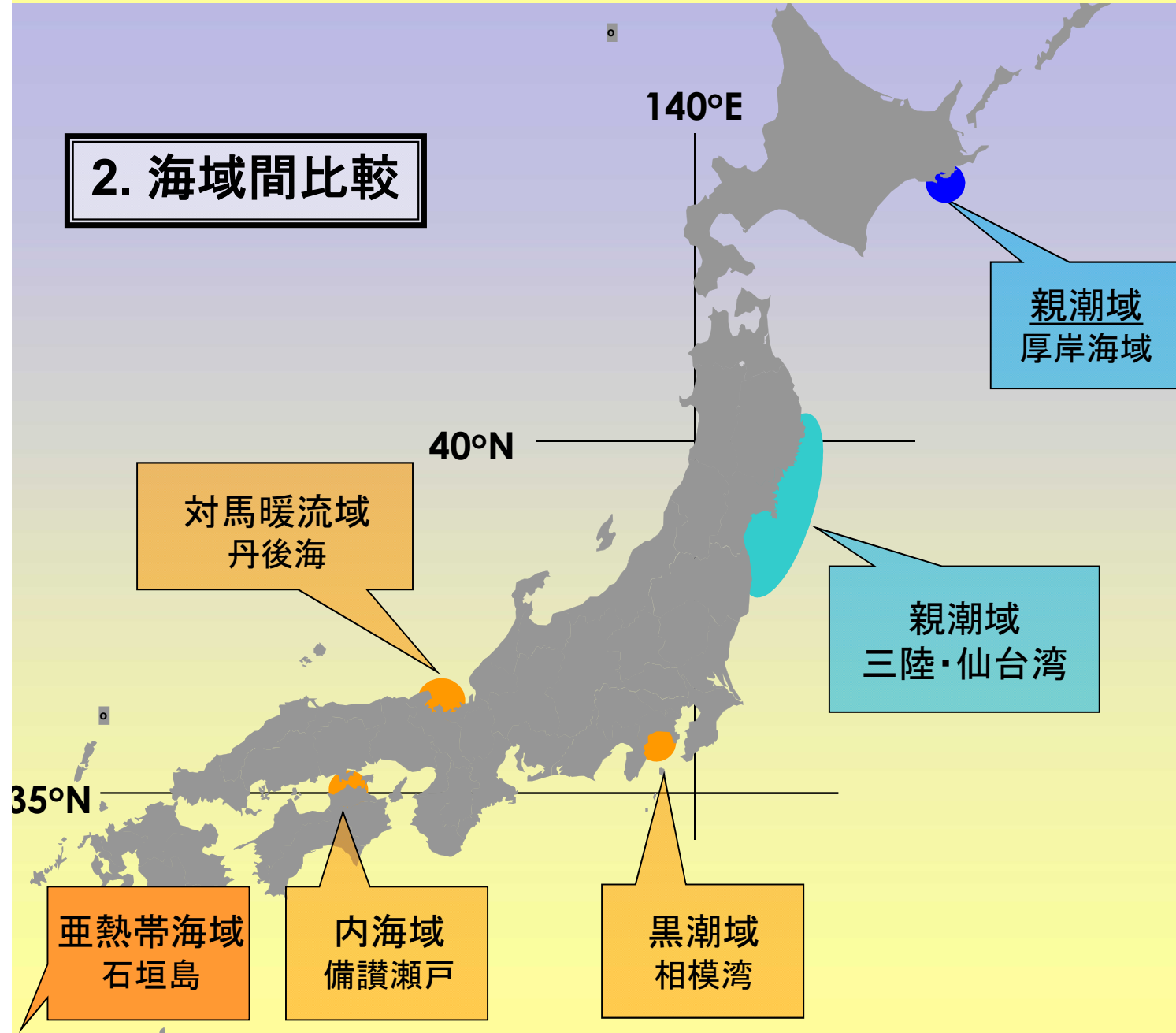
1. 個生態系からなる複合生態系
2. 異なる特性を持つ海域間の比較
3. 二次遷移による複合生態系の成立過程
4. 生態系サービス定量による評価

沿岸海域複合生態系の変動機構に基づく生物資源生産力の再生・保全と持続的利用

1. 複合生態系



2. 海域間比較



沿岸海域複合生態系の変動機構に基づく生物資源生産力の再生・保全と持続的利用

沿岸複合生態系研究 10年間の年次計画										
研究項目	年 度									
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32
観測・解析・モデル										
①複合生態系の空間構造マッピング	■	■	■							
②物理場・栄養塩挙動・低次生産構造の観測と記述	■	■	■							
③物理場・栄養塩挙動・低次生産構造のモデル、海域間比較			■	■	■					
④資源生物の生活史の観測・理解	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
⑤複合生態系内における資源生物の生活史・個体群動態モデル			■	■	■					
⑥複合生態系動態モデルのプロトタイプ、海域間比較			■	■	■					
⑦複合生態系動態モデルの検証と改善						■	■	■	■	■
⑧環境変動に対する複合生態系応答の動態モデルによる予測							■	■	■	■
⑨低頻度で起こる現象の観測・解析	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二次遷移系列										
⑩二次遷移系列の観測・解析	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
⑪初期二次遷移系列の記述と理解			■	■	■	■				
⑫津波による攪乱後の複合生態系の成立過程解明						■	■	■	■	■
評価・予測と提言										
⑬生態系サービス評価方法の定立					■	■	■			
⑭生態系が保全された(劣化した)場合の生態系サービス評価							■	■	■	■
⑮環境変動に対する生態系応答の動態モデルによる予測							■	■	■	■
⑯農業的手法に代わる新たな持続的生産手法の定式化と提言							■	■	■	■

研究成果

1. 沿岸複合生態系の構造・機能・変動を表す生態系モデル
 - ・魚類資源生産の場としての複合生態系－丹後海(暖流系、スズキ)
 - ・養殖生物生産の場としての複合生態系－大槌湾(寒流系、ワカメ・カキ)
 - ・マイクロハビタットの構造と機能の理解－石垣島・相模湾・牡鹿半島
2. 個生態系を段階的に利用する資源生物の生活史概念モデル
 - ・個生態系を直列的に利用して生産－ニシン、アワビ、ナマコ
 - ・個生態系を並列的に利用して生産－スズキ、ヒラメ、アサリ、

H23～26年度：学会等発表188件
論文等発表 40件

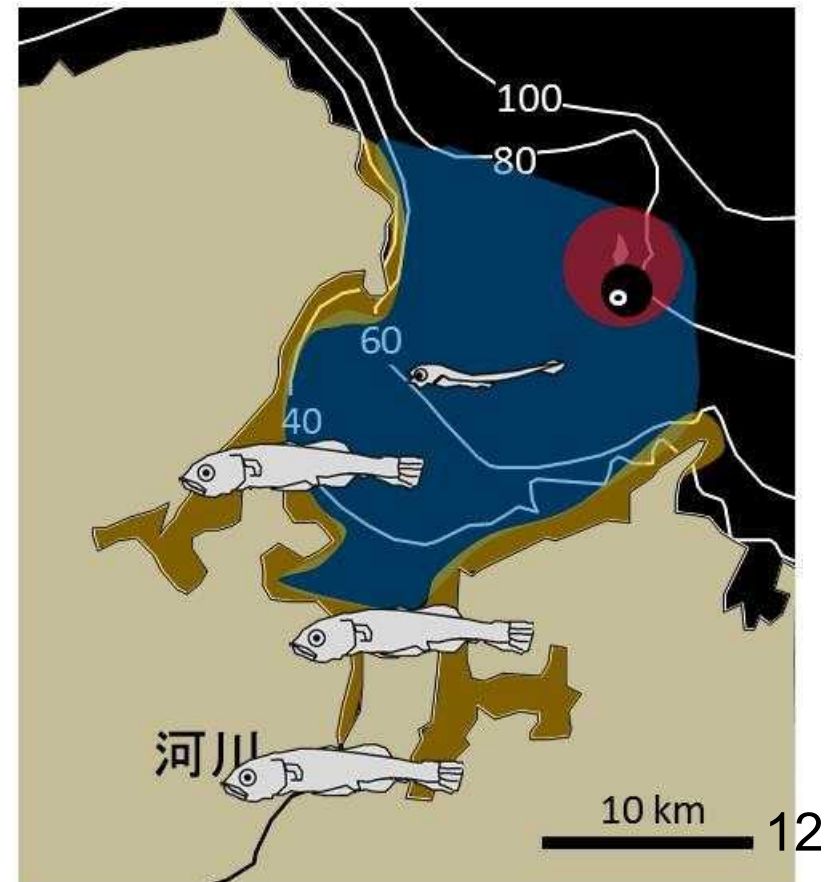
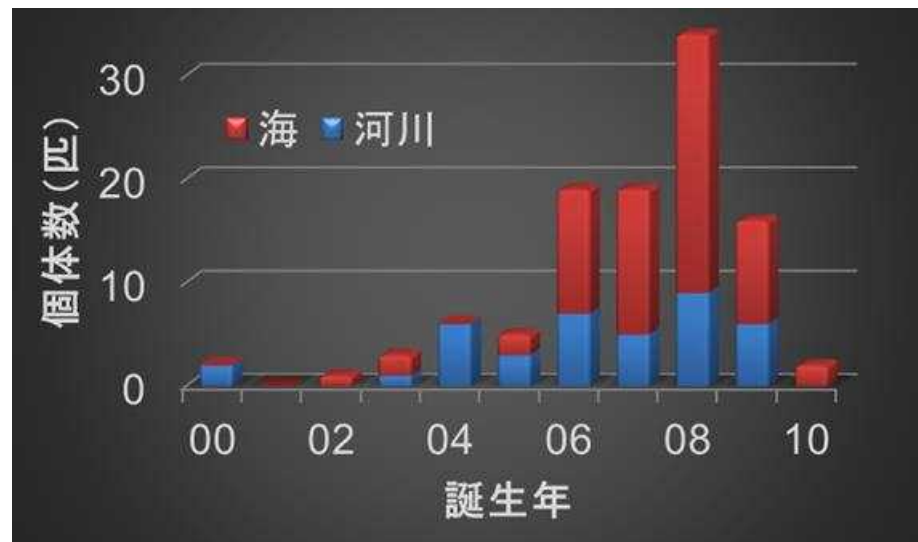
1. 沿岸複合生態系モデル

スズキの生産の場としての複合生態系

— 丹後海(暖流系) —

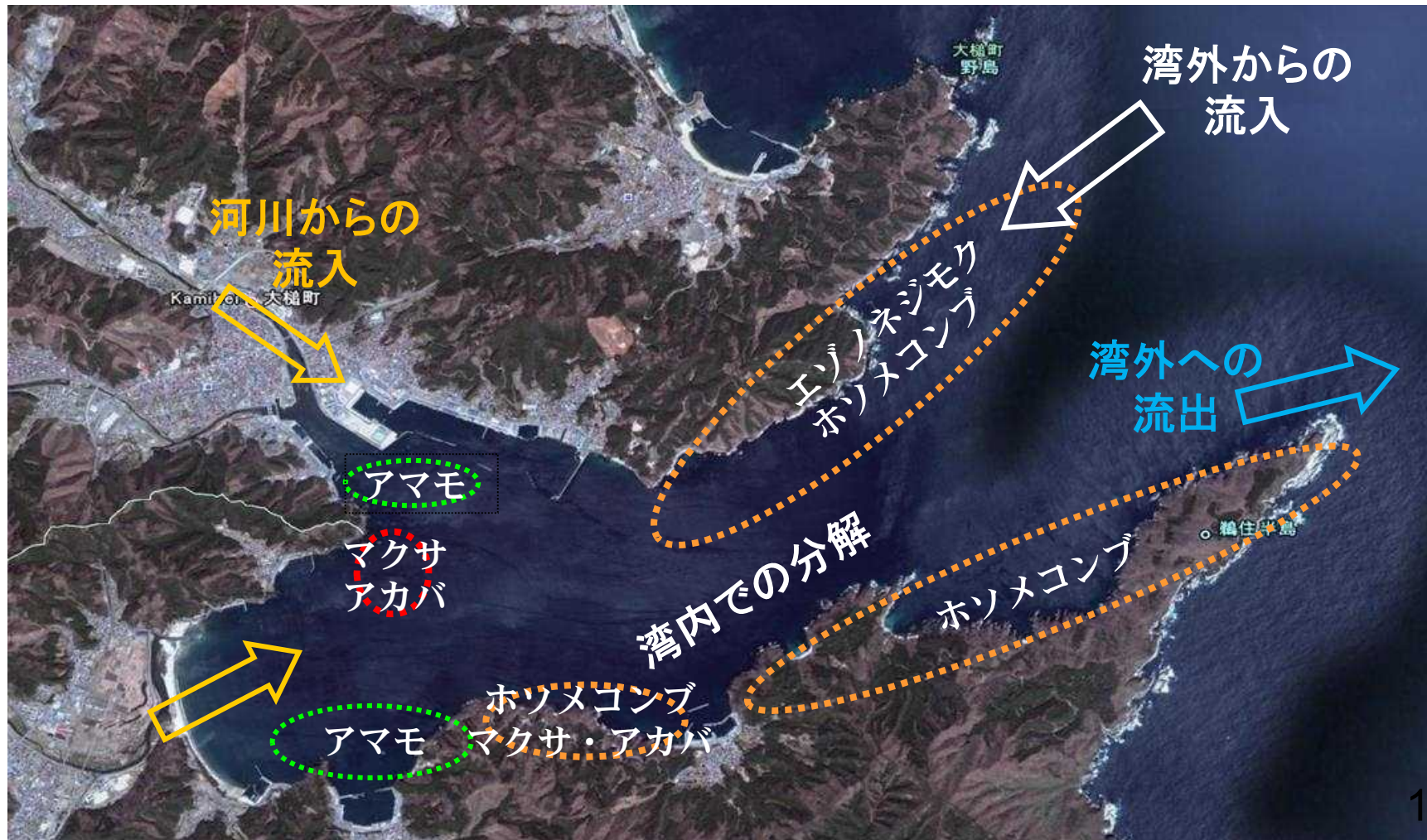
- 沖合で産卵(冬)
- 浮遊して仔魚が接岸(冬)
- 沿岸で着底(早春)
- 沿岸域と河川下流で成育(春)

丹後海の流動場を利用して沿岸複合生態系へ加入し、複数の個生態系を成育場として利用



1. 沿岸複合生態系モデル

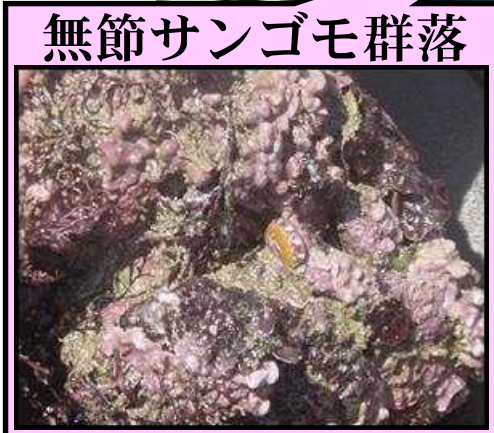
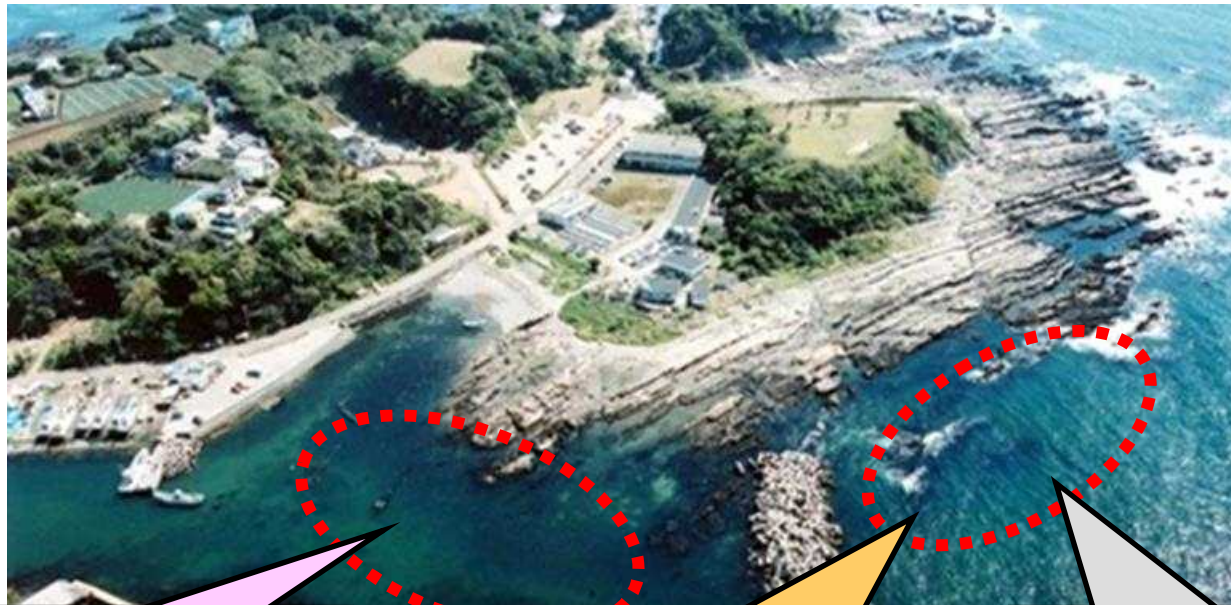
養殖筏でのワカメ・カキ生産の場としての複合生態系 —大槌湾(寒流系)—



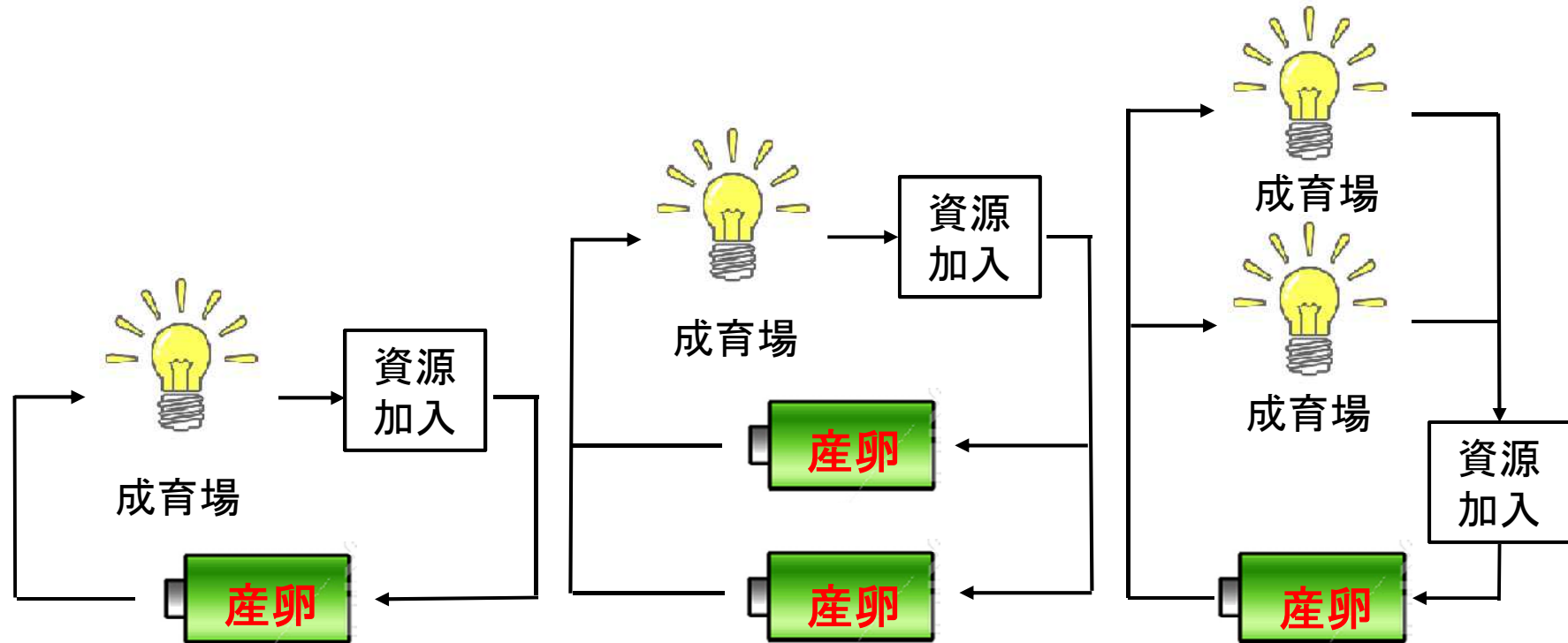
1. 沿岸複合生態系モデル

マイクロハビタットの複合生態系という新たな藻場概念の構築

— 石垣島(亜熱帯)・相模湾(黒潮系)・牡鹿半島(親潮系) —



2. 資源生物の生活史概念モデル 直列的／並列的な個生態系の段階的利用



産卵場と成育場が直列
ニシン、マナマコ
アワビ

産卵場が並列
丹後海ヒラメ
アサリ

成育場が並列
スズキ
仙台湾ヒラメ

「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋生物資源確保技術高度化」
外部評価委員会 評価コメント(H26・9・30)

ア 平成25年度までの成果・達成状況

- ・海域ごとの生態系についてデータを集積し類型化するなど、計画どおりに進行していると評価できる。

イ 事業最終年度(平成32年度)までの研究開発計画・体制

- ・モデル海域の設定やそれらの比較により法則性を導出しようとする研究計画・体制は合理的ではあるが、本課題が対象としている生物や海域は多様であり、全ての研究を同じ水準で展開することは極めて難しいと考えられる。各海域の比較から共通部分としての本質を抽出・整理し、調査海域や対象生物を絞り込む必要がある。
- ・陸域生態系との関連や影響についても検討する必要がある。また、単に隣接する生態系間の関連だけでなく、空間的に少し離れた多様な生態系(例えば、河口干潟、砂浜、藻場など)との総合的なつながりも検討する必要がある。
- ・最終的に個々の調査結果をどのようにまとめていくのか、国民にわかりやすく説明するために、さらなる考察が必要である。また、調査結果をまとめていくためには幅広い視点を持った人材の育成が必要と考えられる。さらに、とりまとめた内容をどのように展開すべきか、提言やマニュアルにすることも検討すべき。
- ・岩手県大槌湾は良いモデル海域になると考えられるが、東北マリンサイエンス拠点形成事業の調査研究も実施されていることから、役割分担や協力体制等を再検討し、調整する必要がある。

ウ 研究成果の発展性・出口戦略について

- ・最終目標が「管理」なのか「保全」なのかといった目指す出口によって、研究の取りまとめ方やモデルの構成が異なると考えられるので、十分な議論・検討が必要である。
- ・生態系サービスや社会経済的価値の考え方について、より深めていく必要があり、そのためには、人文・社会科学系の専門家との協力・連携が不可欠である。

研究計画

— H27年度 —

1. 沿岸複合生態系の構造・機能・変動を表す生態系モデルのプロトタイプ作成
 - ・魚類資源生産の場としての複合生態系—丹後海(暖流系)
 - ・養殖生物生産の場としての複合生態系—大槌湾(寒流系)

- 1'. マイクロハビタットの複合生態系という藻場の概念の構築
石垣島(亜熱帯海域)、三浦半島(黒潮域)、牡鹿半島(親潮域)

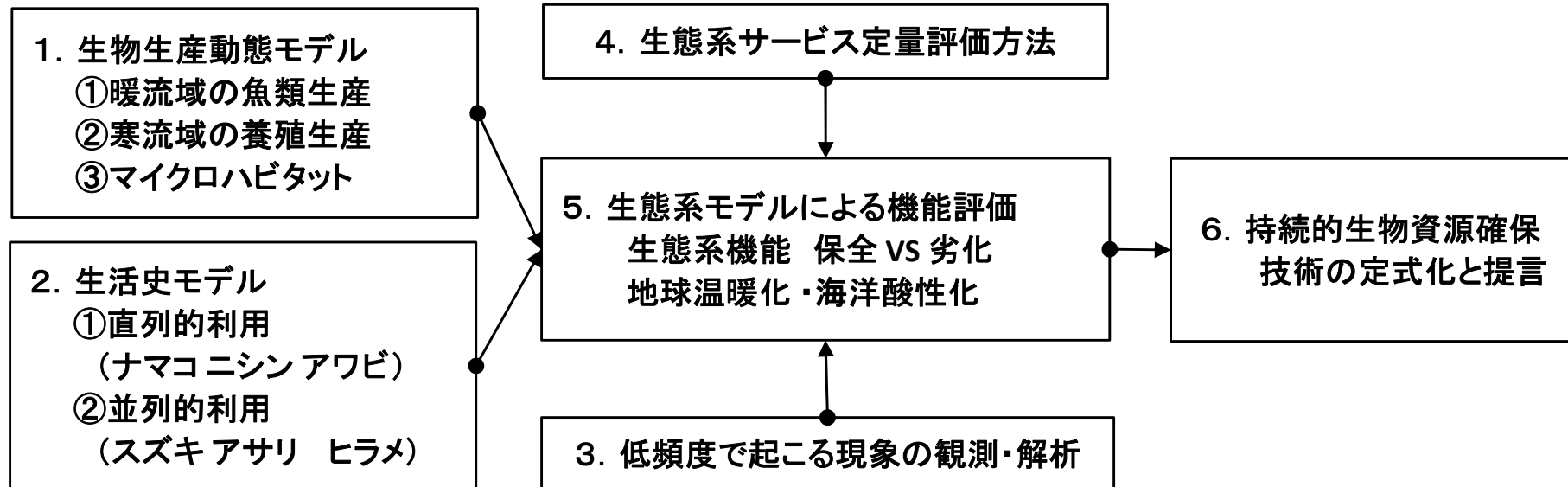
2. 個生態系を段階的に利用する資源生物の生活史概念モデルの完成
産卵場—成育場—資源加入
 - ・直列型: ニシン、アワビ、マナマコ
 - ・産卵場並列型: 丹後海ヒラメ、アサリ
 - ・成育場並列型: スズキ、仙台湾ヒラメ

沿岸海域複合生態系の変動機構に基づく生物資源生産力の再生・保全と持続的利用

H28～32年度の研究計画

沿岸複合生態系研究 年次計画					
研究項目	H28	H29	H30	H31	H32
I. 沿岸複合生態系のモデル					
1. 沿岸複合生態系における生物生産動態モデル					
①暖流域における魚類資源の生産モデル(丹後海)					
②寒流域における養殖生物の生産モデル(大槌湾)					
③マイクロハビタットの構造・機能・生物生産モデル					
2. 沿岸複合生態系利用の生活史モデル					
④直列的な個生態系利用モデル					
a 海草藻場・干潟のニシン					
b 岩礁藻場のアワビ					
c 干潟・岩礁域のマナマコ					
⑤並列的な個生態系利用モデル					
d 沿岸域と河口域を利用するスズキ					
e 干潟と礫浜を利用するアサリ					
f 沿岸と沖合の砂底域を利用するヒラメ					
3. 低頻度で起こる現象の観測・解析(丹後海・大槌湾)					
II. 生態系サービスの定量評価と生物資源確保技術の提言					
4. 生態系サービス定量評価方法の確立					
5. 沿岸複合生態系モデルによる生態系機能の評価(保全/劣化/温暖化/酸性化)					
6. 農業的手法に代わる新たな持続的生態系確保技術の定式化と提言					

沿岸複合生態系研究 課題の関連



期待できる研究成果

1. 生物生産の基本単位としての沿岸複合生態系という認識
2. マイクロハビタットの複合生態系という新たな藻場概念の構築
3. 沿岸複合生態系の動態モデルによる生物生産機能の評価・予測
 - ・複合生態系機能が損なわれた場合と保全された場合
 - ・海洋温暖化・酸性化の進行による複合生態系の変質
4. 沿岸複合生態系の資源生物生産機能と変動機構の理解・モデル
 - 直列型の事例： ナマコ、アワビ、ニシン、
 - 並列型の事例： アサリ、スズキ、ヒラメ
5. 生態系サービスによる海の恵みの定量評価
6. 研究成果の波及
 - ・沿岸複合生態系の学術書刊行 (Springer)
 - ・沿岸複合生態系の保全と合理的利用方法の定式化
 - ・沿岸海域における漁業・養殖の在り方の提言