

環境省環境研究総合推進費

S-13-3

陸棚・島嶼を含む国際的閉鎖海域・ 日本海の海域管理法の開発

吉田尚郁 公益財団法人環日本海環境協力センター

研究実施期間：平成26年～30年

累積予算額：125,844千円

研究体制

■ サブテーマ1：国際的閉鎖性海域の管理法提案

公益財団法人環日本海環境協力センター

吉田尚郁、張 勁、刘 茜、張 兵

全体取りまとめ
日本海管理手法の開発

■ サブテーマ2-1：日本海環境変動予測モデルの構築

国立大学法人 愛媛大学

森本昭彦、伊藤 雅、柴野良太

低次生態系
東シナ海の影響

■ サブテーマ2-2：日本海環境変動予測モデルの構築

国立大学法人 九州大学

広瀬直毅、高山勝巳

低次生態系
地球温暖化の影響

■ サブテーマ3：日本海高次生態系モデルの構築

国立大学法人 愛媛大学

郭 新宇、吉江直樹、王 玉成、眞野 能

高次生態系
富山湾モデル

研究開発目的

国際的な閉鎖性海域である日本海において、日本海が直面する様々な環境問題を踏まえ、関係諸国との連携、個別海域における管理について検討し、日本海及びその沿岸域における環境管理手法を提案すること

地球温暖化・東シナ海的环境変動

日本海の環境・低次・高次生態系に及ぼす影響

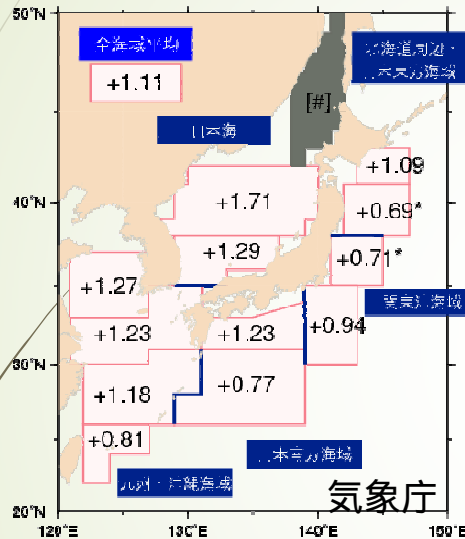
グローバル・リージョナルな問題への対応

日本海個別海域の管理
(富山湾)

日本海的环境管理手法

研究成果

地球温暖化の影響

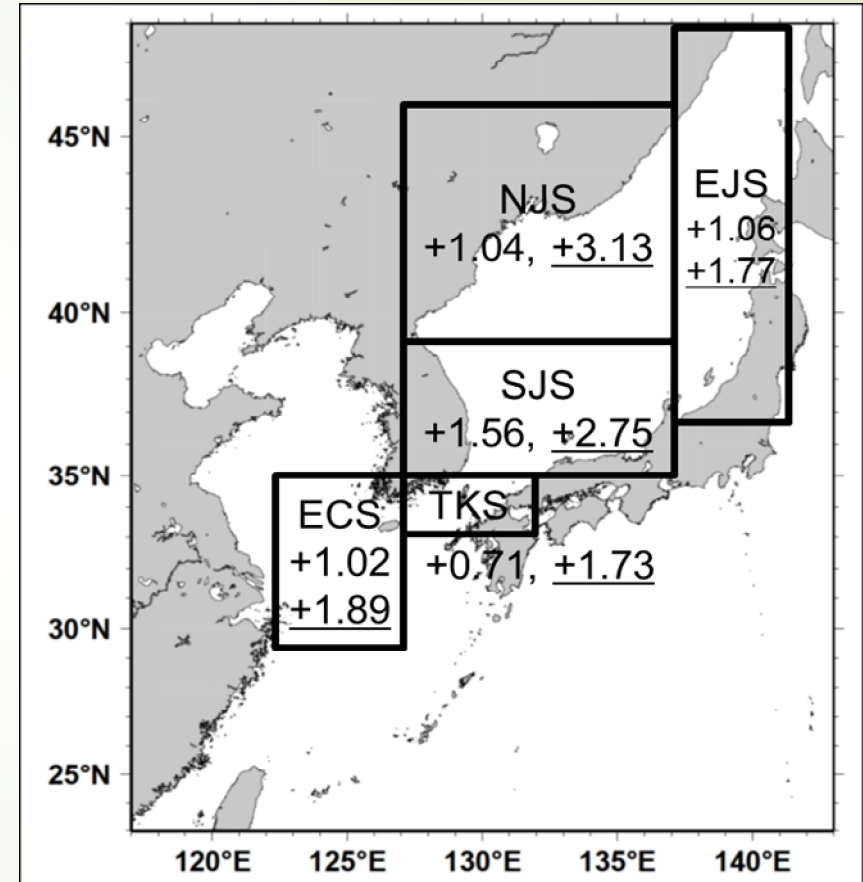


過去100年間の海水温上昇
(世界平均0.5)

IPCC気候変動シナリオ

RCP8.5 (気温上昇4.0 /100年)

RCP2.6 (気温上昇1.0 /100年)



2100年の海表面水温上昇予測
(RCP2.6、RCP8.5)

海水温上昇は継続、場合によっては加速

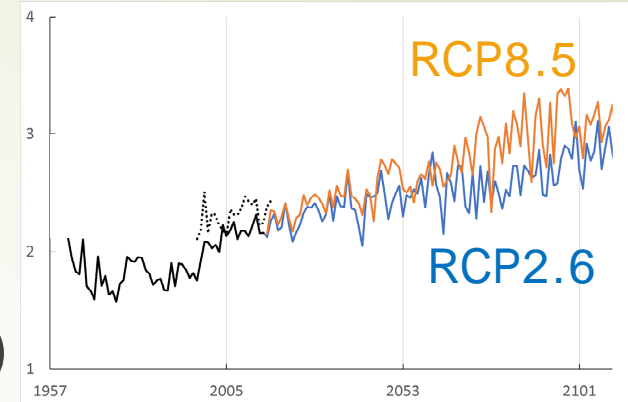
研究成果

地球温暖化の影響

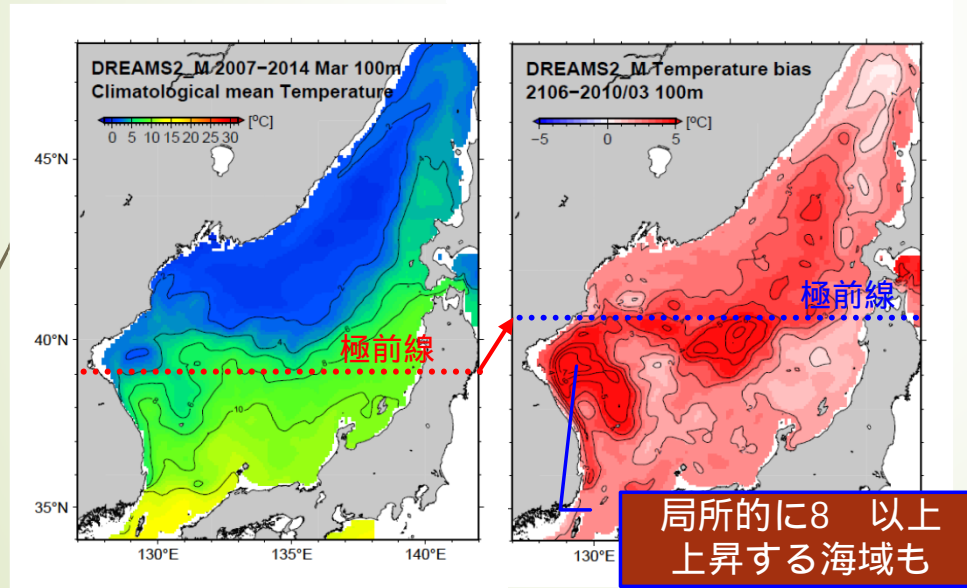
海水温上昇を引き起こす要因

対馬暖流の流動強化

(流路変化、高塩・高温水)

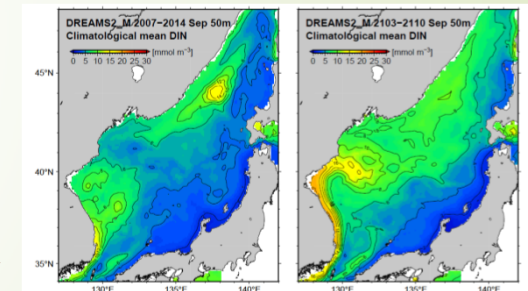


対馬海峡通過流量 (Sv)

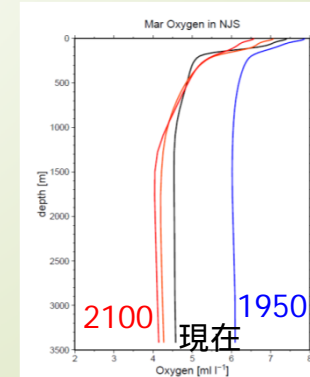


水温分布 (100m)
現在

水温差 (100m)
2100年



北部の栄養塩供給増加

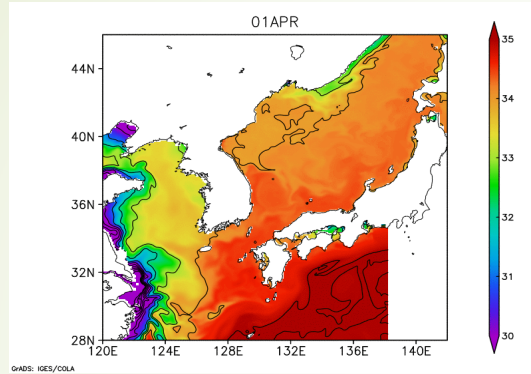


深層
酸素濃度
低下抑制

従来の日本海と異なる様相となる可能性

研究成果

東シナ海・中国の影響



東シナ海から日本海に長江の河川
流量の7割に相当する淡水が流入

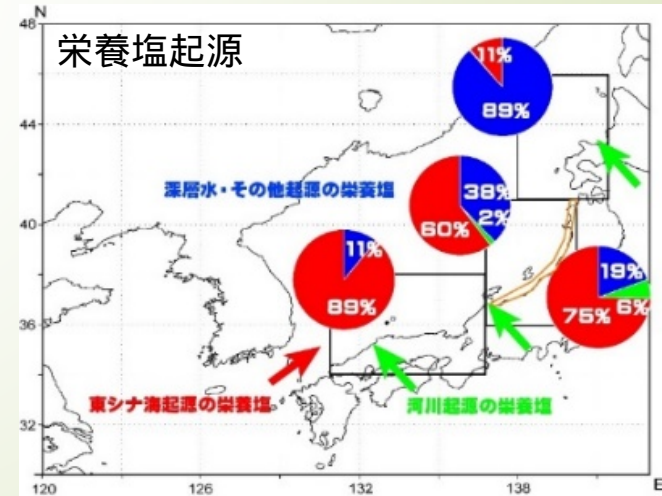
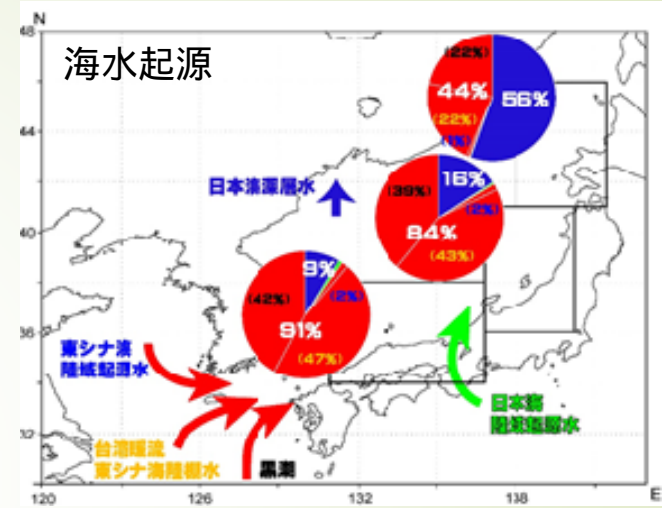


三峡ダム



南水北調

東シナ海と日本海沿岸域の関係を定量化

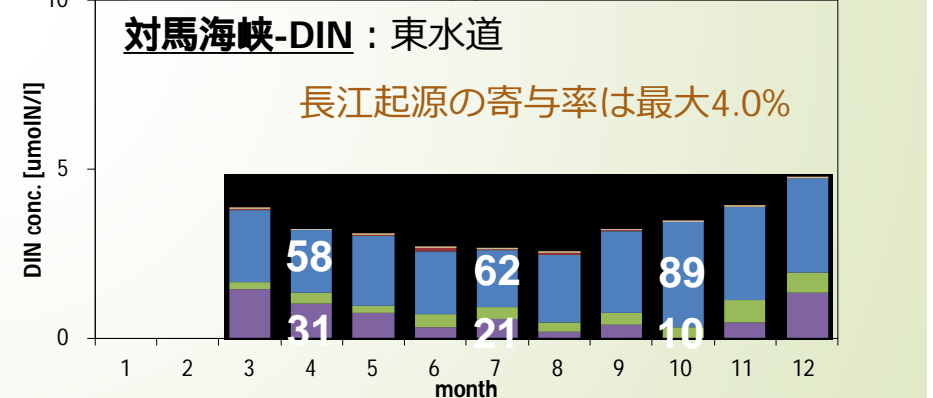
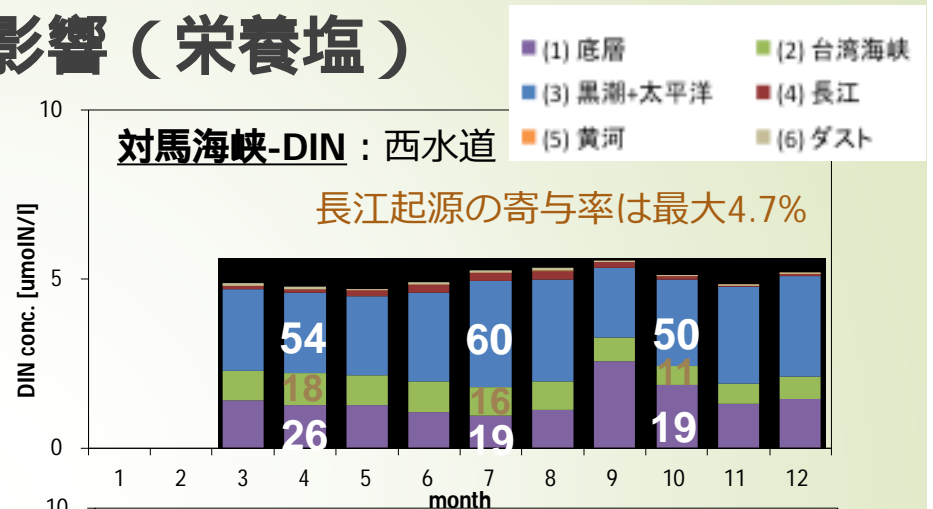
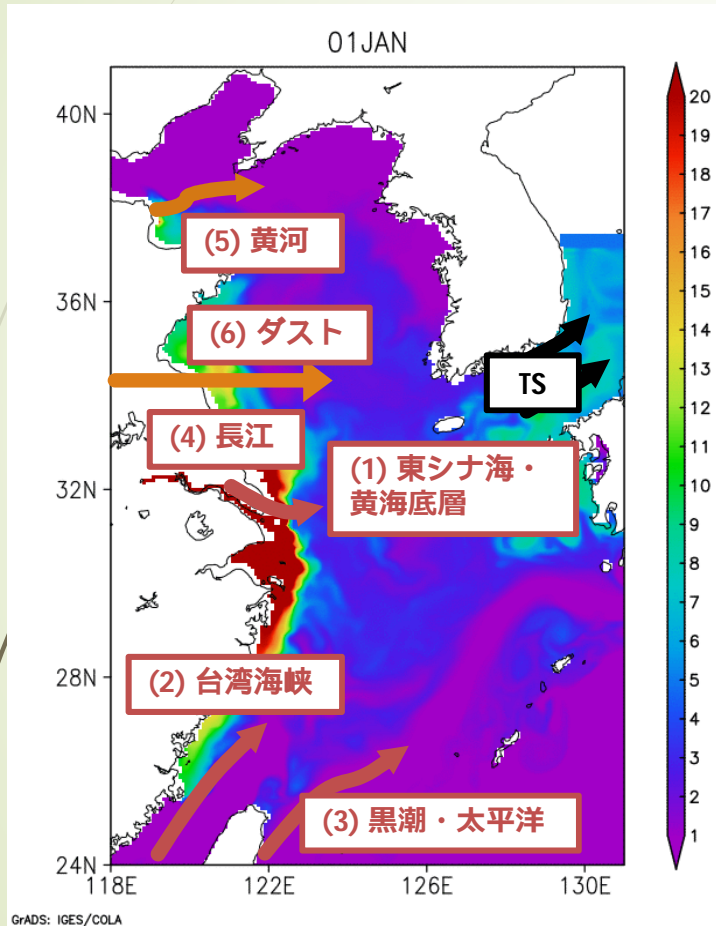


日本海沿岸域は東シナ海に
支配されている

研究成果

7

東シナ海・中国の影響（栄養塩）



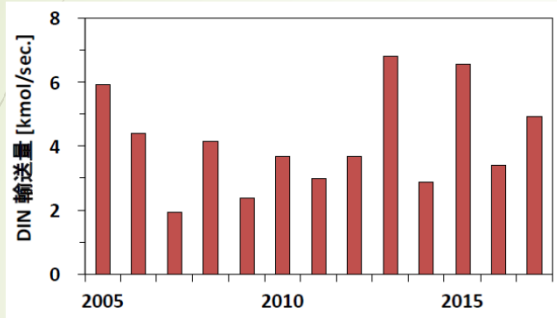
栄養塩の主な起源は黒潮・太平洋亜表層
中国河川からの栄養塩は底層からの溶出
を通じて将来的に影響を及ぼす可能性

海水の起源は黒潮・台湾がメインソースであり、低塩分水・POPsの影響

研究成果

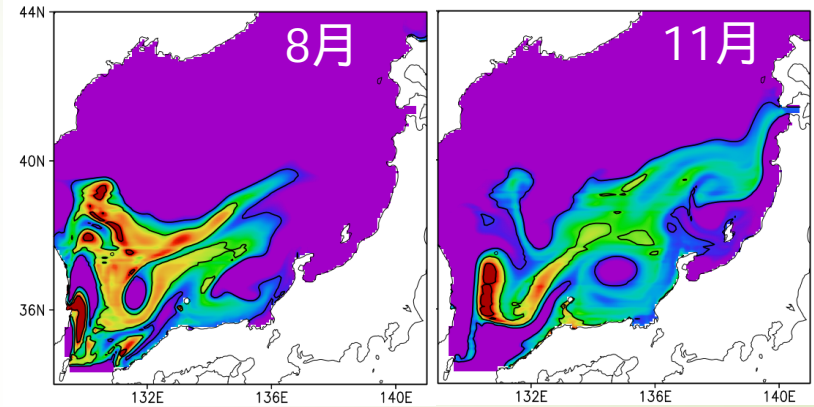
8

日本海の生態系への影響

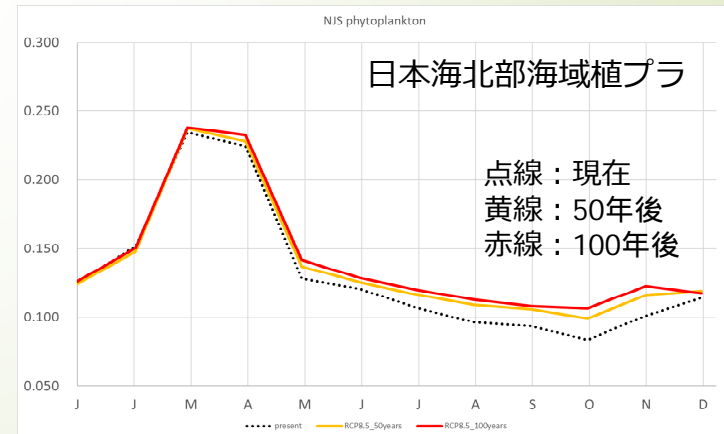
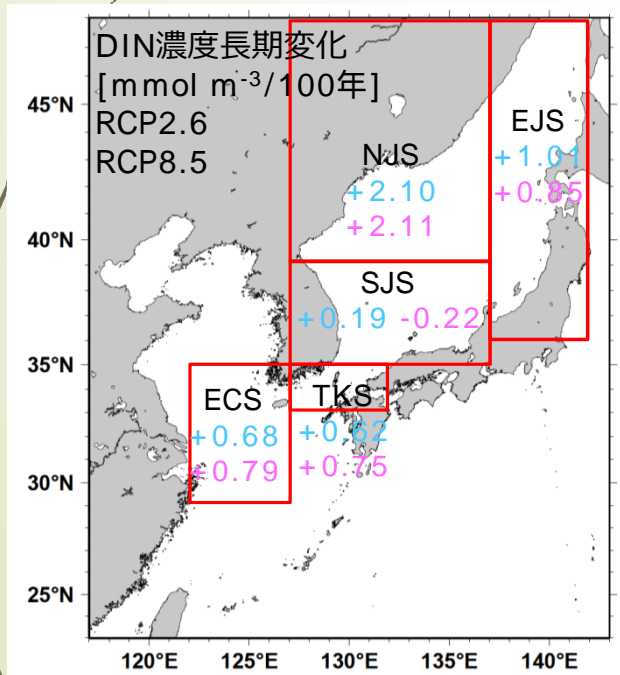


栄養塩流入量は年々変化

増えたら？



表層クロロフィル増加



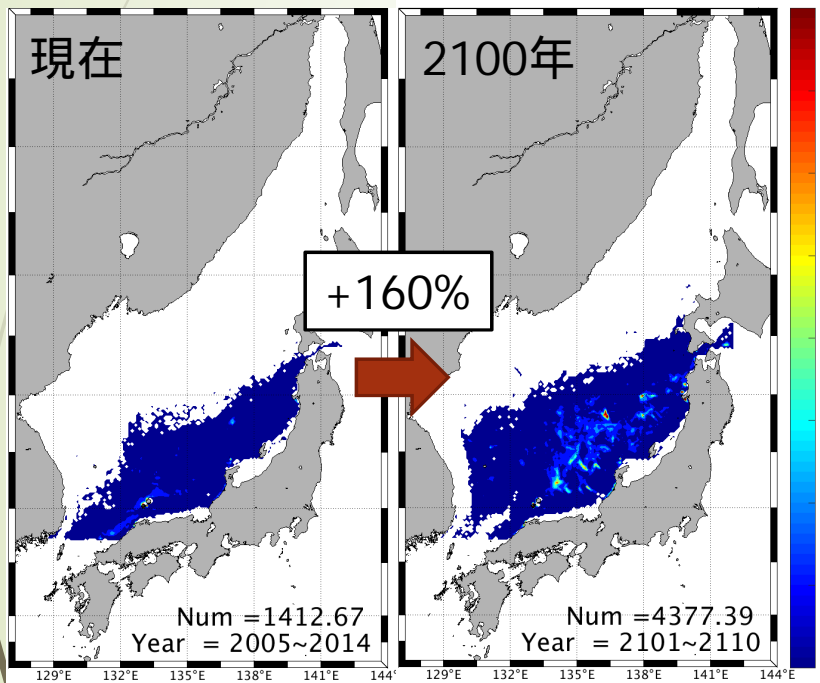
日本海北部で夏～秋の生産量増

日本海の低次生態系は短期、長期的な
様々な要因が複合的に影響

研究成果

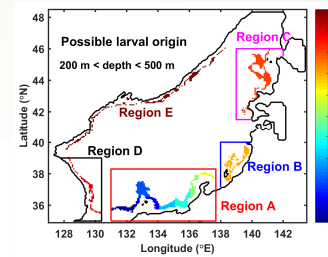
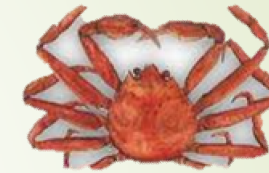
日本海の生態系への影響

スルメイカ

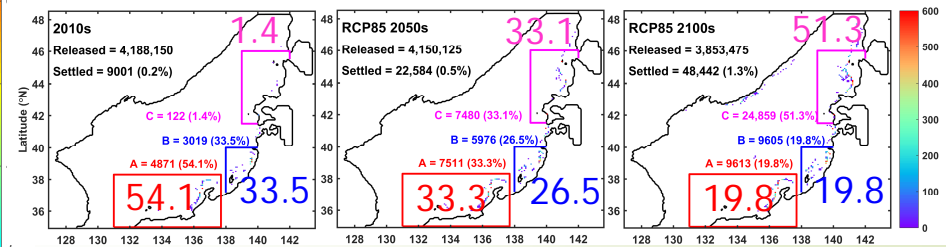


スルメイカ幼生の分布

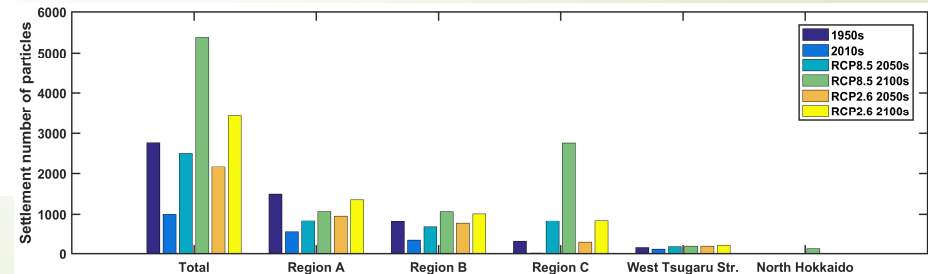
ズワイガニ



ズワイガニ稚ガニ着底率



ズワイガニ稚ガニ着底数

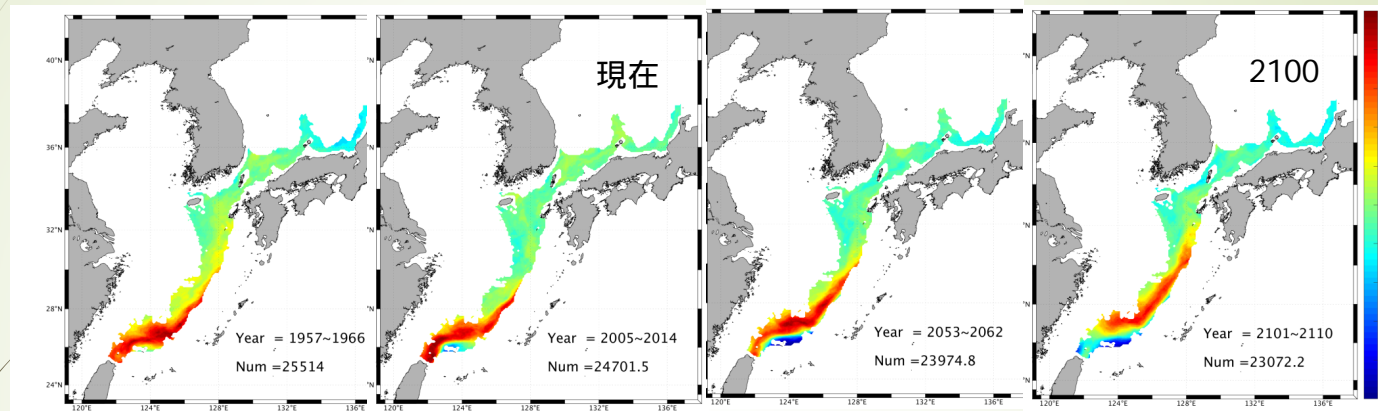


水温上昇による生残率増加・生息可能範囲の拡大（移動）

研究成果

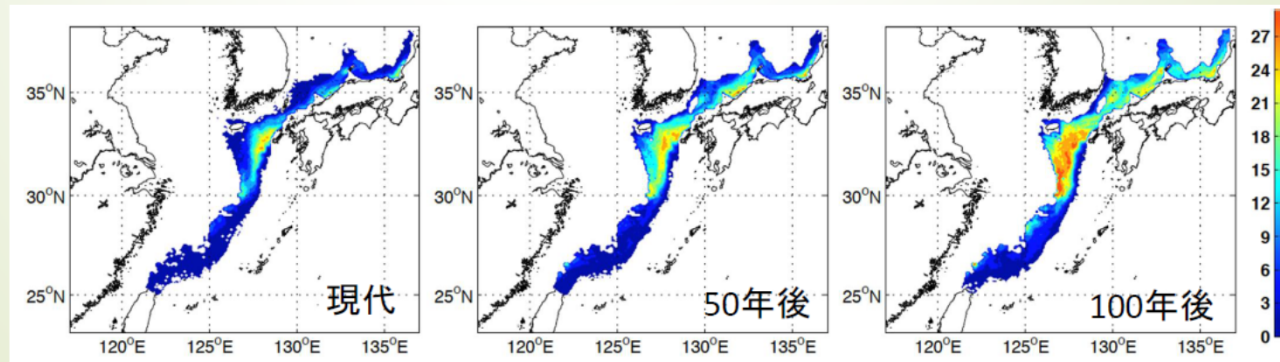
10

日本海の生態系への影響



スルメイカ産卵適水温海域の分布

スルメイカ日本海系群の割合増加



日本海スルメイカ資源に寄与する産卵場の変化

温暖化に伴い、日本海系群の管理の重要性増加

研究成果

11

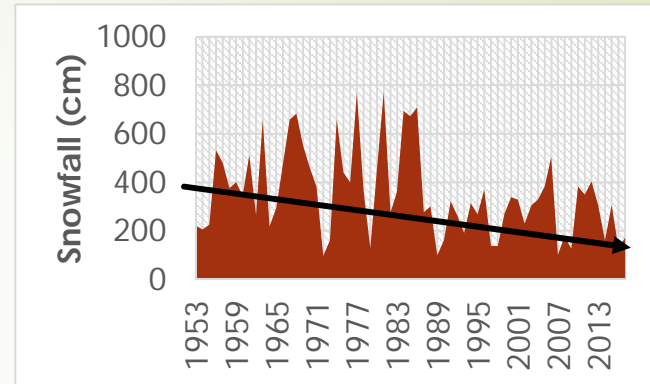
沿岸域管理（富山湾）

水・地下水資源に注目

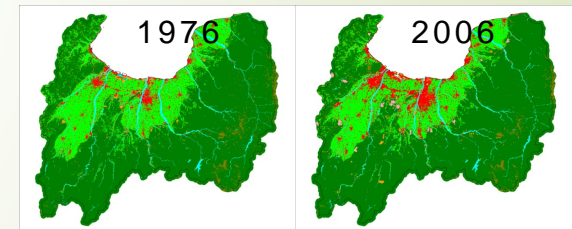


自然・社会環境の変化

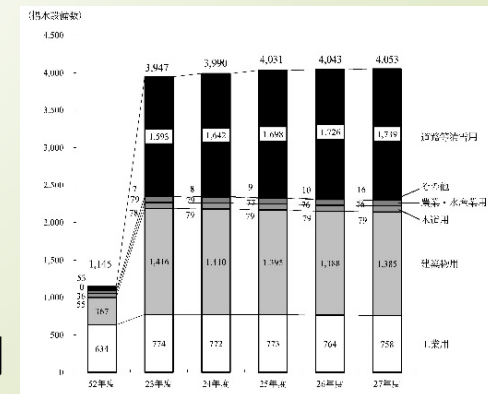
降雪量



土地利用



地下水利用

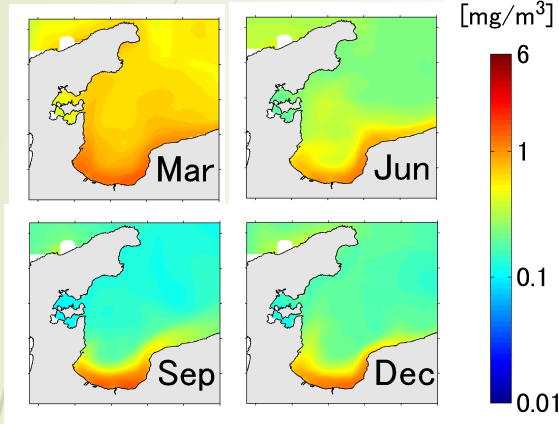


研究成果

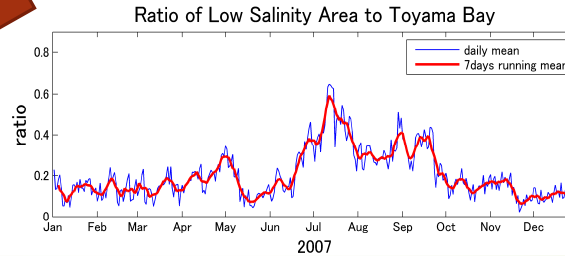
12

沿岸域管理 (富山湾)

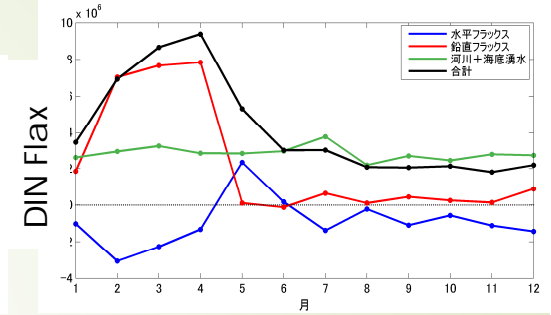
富山湾の基礎生産 (chl-a)



外海・陸域影響バランス

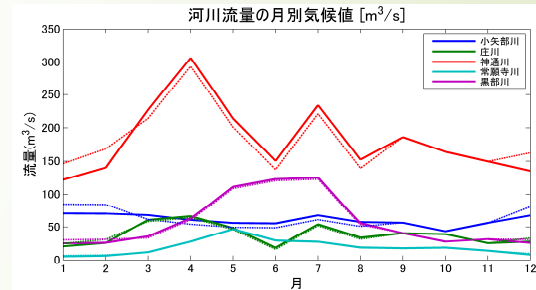


陸域影響水の面積率



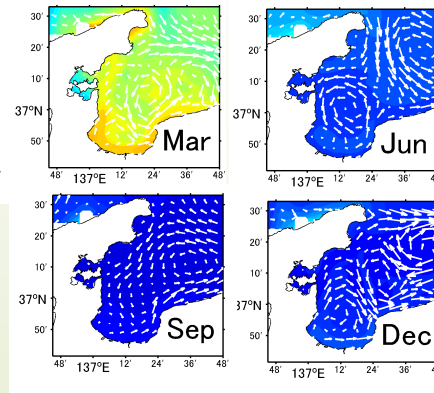
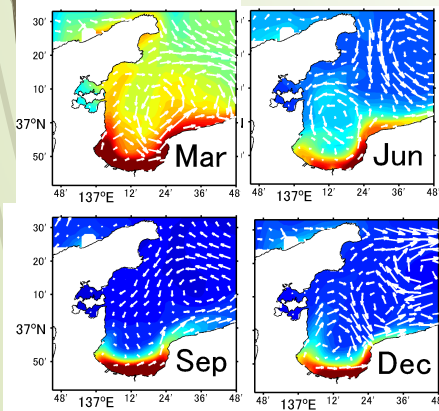
DINの水平・鉛直・河川フラックス

温暖化・水利用による循環変化

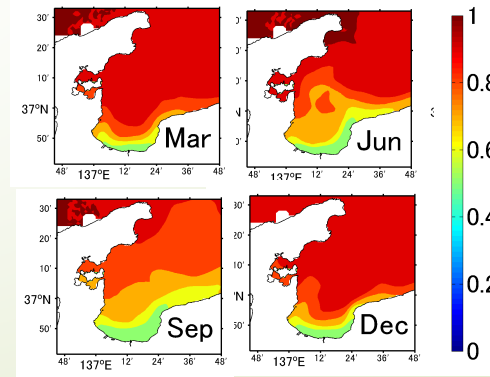


河川流出量変化実験

河川・海底湧水の寄与



河川on (左) off (右) 時の表層chl-a分布



海底湧水off時のDIN濃度変化率

夏から秋の水循環の重要性

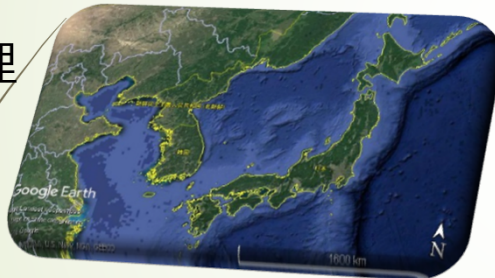
成果の活用：提言

13

▶ 日本海三階層管理

日本海の沿岸域では、従来の個別海域での陸-海統合管理では機能せず、東シナ海の環境変化や温暖化の影響など地球規模・地域規模の変化への対応を合わせて検討する必要がある

広域管理



中規模管理



局所管理



| | 第1階層 | 第2階層 | 第3階層 |
|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 管理内容 | <p>富山湾 陸海管理</p> <p>沿岸漁業 地下水管理 土地利用</p> | <p>対馬暖流 内側域管理</p> <p>環境監視 多様性保全 横断監視</p> | <p>国際 共同管理</p> <p>地球温暖化対策 東シナ海 共同資源管理</p> |

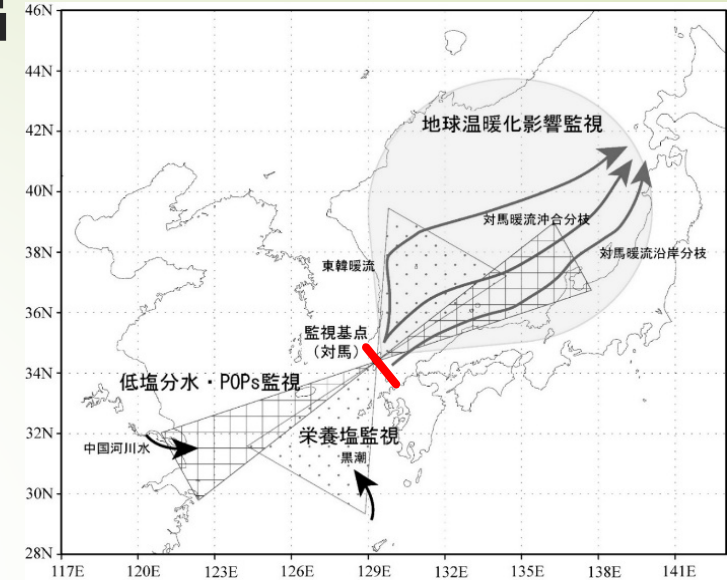
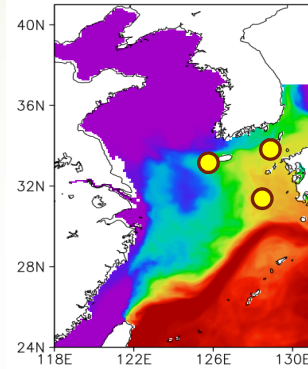
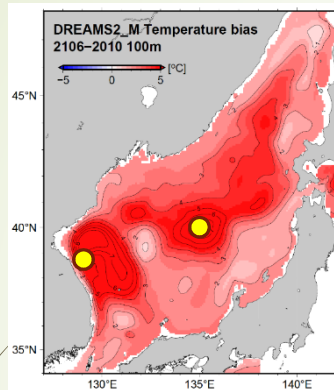
道府県の海域

道府県を
超えた海域

国際海域

成果の活用：提言

▶ 広域共同監視網の設置



| 監視網 | 監視項目 | 監視方法 |
|--------------|----------------------------------|-----------------|
| 地球温暖化影響監視網 | 海水温（表層・下層）、流向・流速、溶存酸素、栄養塩（窒素・リン） | 船舶、人工衛星、アルゴフロート |
| 栄養塩監視網 | 栄養塩（窒素・リン）、植物プランクトン種構成、クロロフィルa | 船舶、人工衛星 |
| 低塩分水・POPs監視網 | 塩分、多環芳香族炭化水素、残留性有機汚染物質 | 船舶 |

- ・ 北太平洋海洋科学機構（PICES） AP-CREAMS
- ・ IOC西太平洋地域事務所（IOC/WESTPAC）
- ・ 北東アジア地域全球海洋観測システム（NEAR-GOOS）
- ・ 北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）

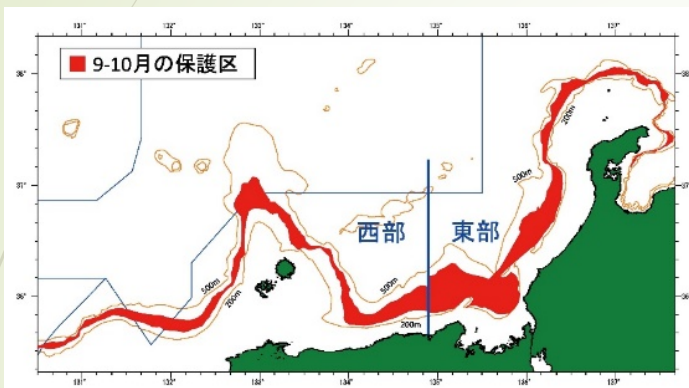
NOWPAP DINRACによる関連データの収集、環日本海海洋環境ウォッチを通じた情報発信

成果の活用：提言

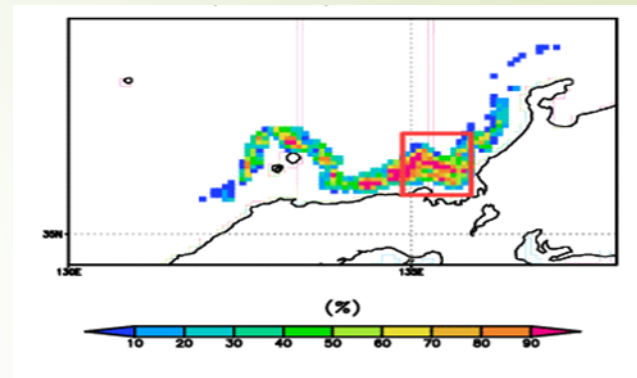
15

▶ 生物多様性の保全

動的海洋保護区



従来のズイガニに関する海洋保護区
(禁漁区・禁漁期間)



海況により変化する主要産卵場
(動的保護区)

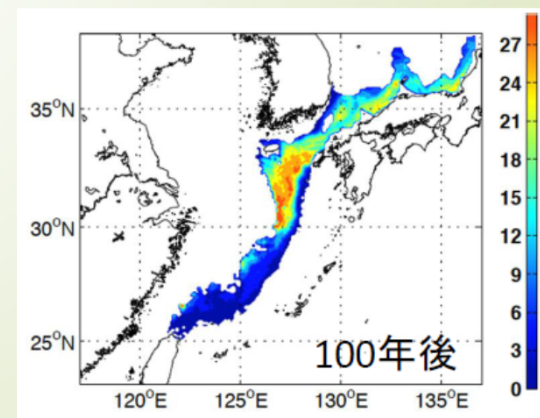
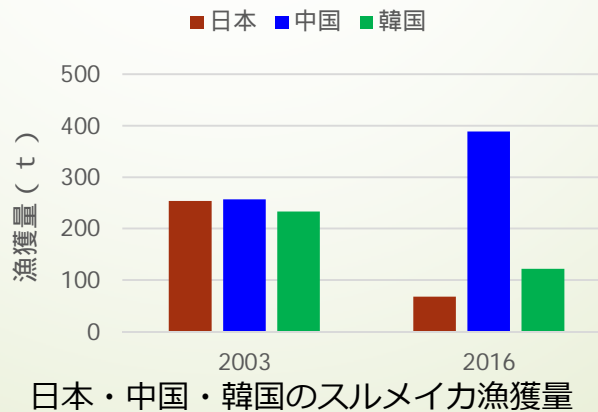
効率的に保全

東シナ海共同管理

高次 魚類



植物・動物プランクトン



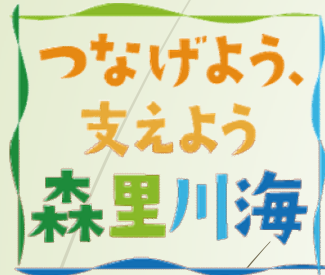
生態学的生物学的に重要な海域 (EBSA) の活用

成果の活用：提言

16

富山湾陸海統合管理

環境省 「つなげよう、支えよう森里川海」プロジェクト



富山県地下水指針
水と緑の森づくり税
との連携

若狭湾・山形（遊佐）・秋田（象潟）など
他の日本海沿岸域への応用

国民との科学・技術対話

- ▶ 2015年1月26日 シンポジウム「日本海の沿岸海域管理」（富山市）
- ▶ 2016年5月9日 S-13持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発 公開シンポジウム（富山市）
- ▶ 2018年1月21日 S-13テーマ3公開シンポジウム「地球温暖化や東シナ海が日本海の環境や生物に及ぼす影響」（富山市）
- ▶ 2019年2月2日 S-13テーマ3成果報告シンポジウム「地球温暖化や東シナ海が日本海の環境や生物に及ぼす影響」（富山市）