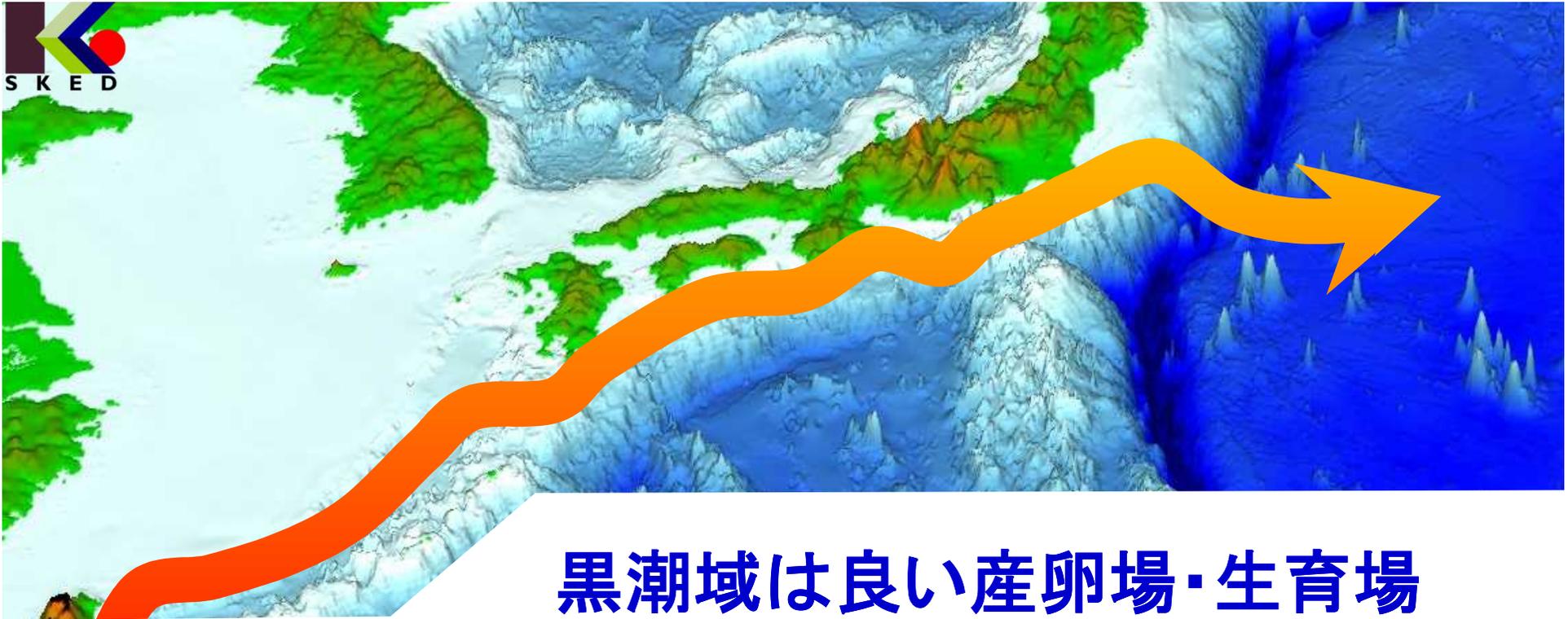


文部科学省国家基幹研究開発推進事業  
海洋資源利用促進技術開発プログラム(海洋生物資源確保技術高度化)

**我が国の魚類生産を支える  
黒潮生態系の変動機構の解明**  
The Study of Kuroshio Ecosystem  
Dynamics for Sustainable Fisheries  
(H23-32)

海洋生物委員会(第8回)  
平成27年6月9日





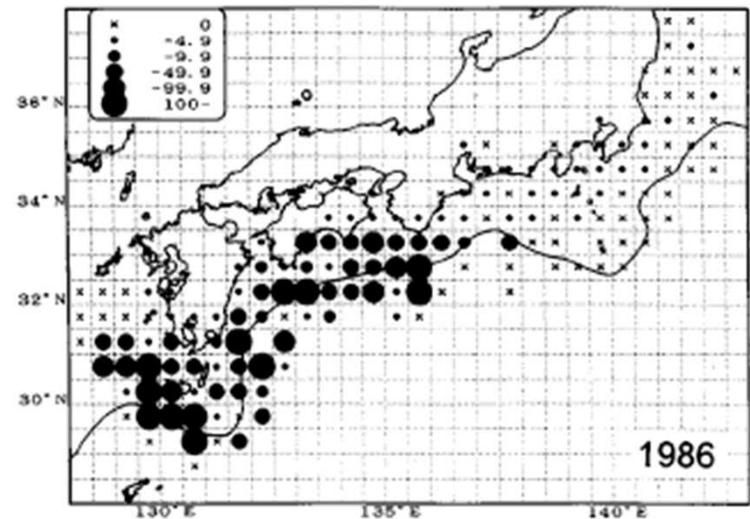
# 黒潮域は良い産卵場・生育場

親潮域よりも生物生産が低い

なぜ貧栄養海域で高い魚類生産？

## *Kuroshio Paradox* 黒潮のパラドックス

マイワシの大産卵場(最大4000兆粒)



Watanabe et al. (1996)

# 研究テーマと本課題の研究体制

## 未解明の機構・過程

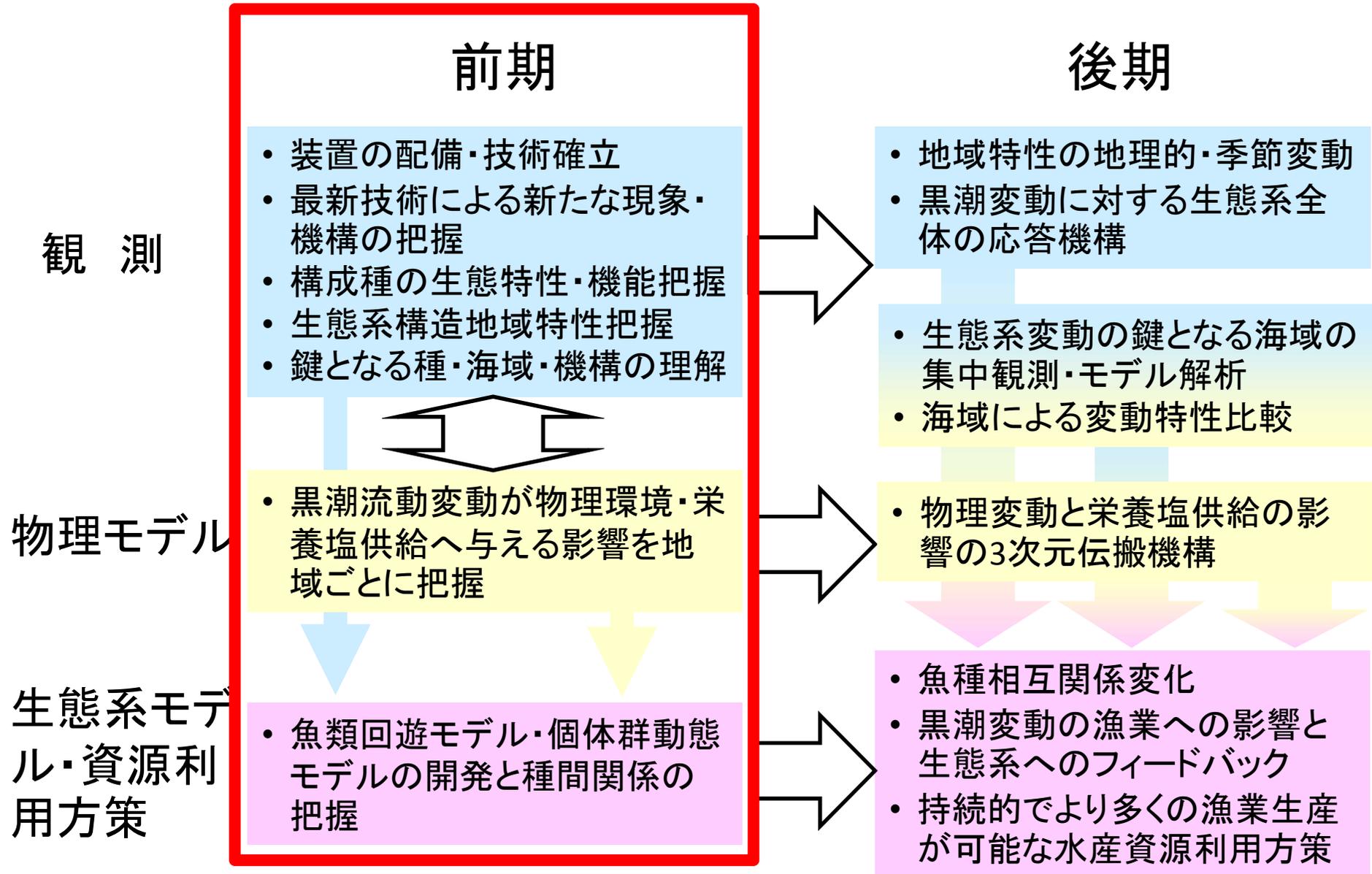
- 栄養塩供給量・組成
- 食物網構造
- 有機物転送過程
- 魚類種間関係
- 漁業が魚類と生態系に与える影響をそのフィードバック

## 生態系の統合的理解のために

- 1系: 流軸変化に伴う栄養塩供給変化
- 2系: 栄養塩供給変化による植物プランクトン組成と生産力変化
- 3系: 生態系構造と有機物転送過程
- 4系: 魚類相互関係と資源変動特性
- 5系: 数値モデルによる生態系動態と魚類応答・持続的で高い生産を可能とする資源利用方策

- ・物理、化学、生物、魚類、資源解析学など学際的研究チーム
- ・世界最先端・最高水準の技術を開発・活用

# アプローチ



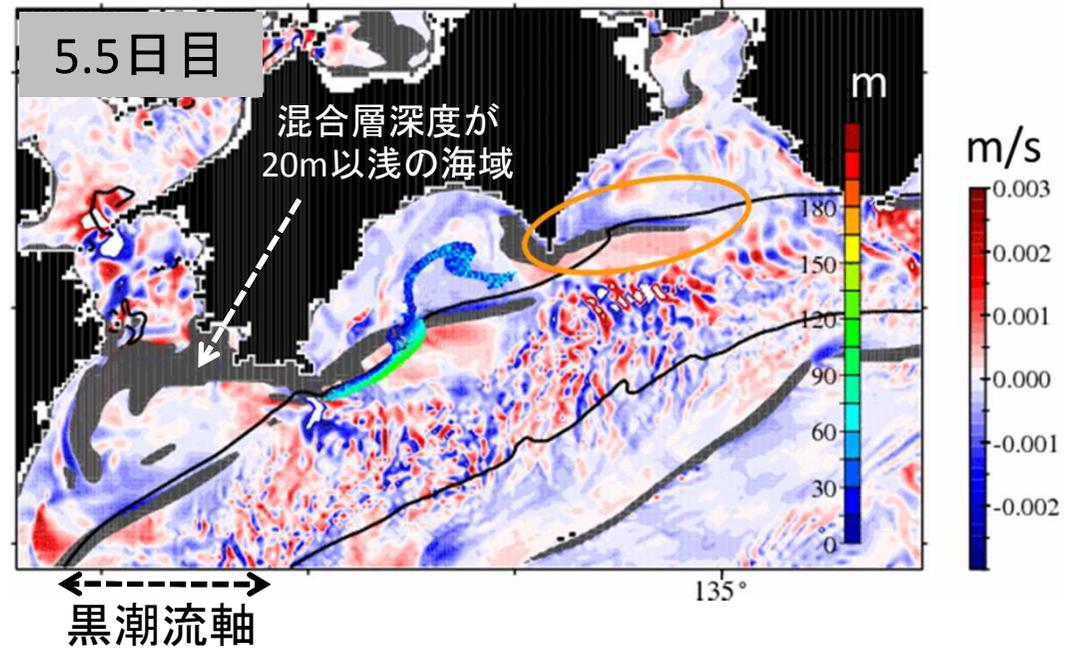
# 黒潮による栄養塩供給機構の発見

超高解像度(～1km)モデルによるトレーサー実験

粒子逆追跡

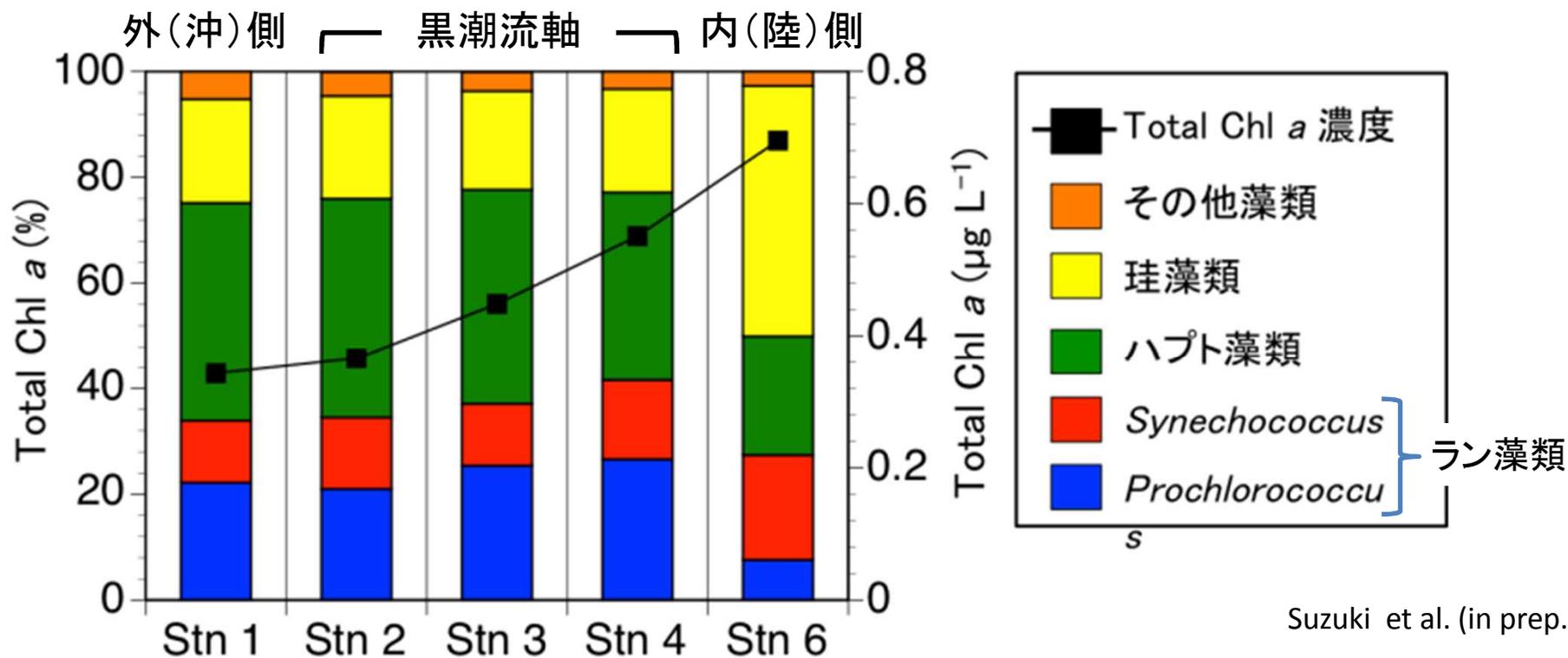


粒子逆追跡 + 鉛直流



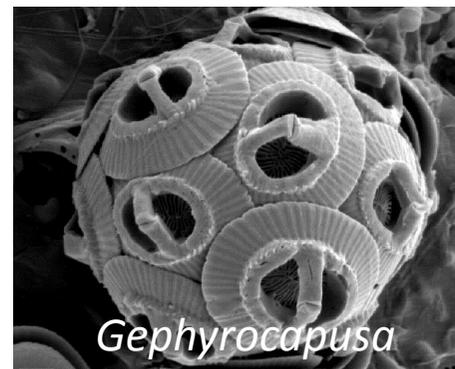
黒潮前線付近に発生する湧昇  
が栄養塩供給に貢献

# 黒潮域における植物プランクトン群集



優占群集

ハプト藻類  
(ナノプランクトン)

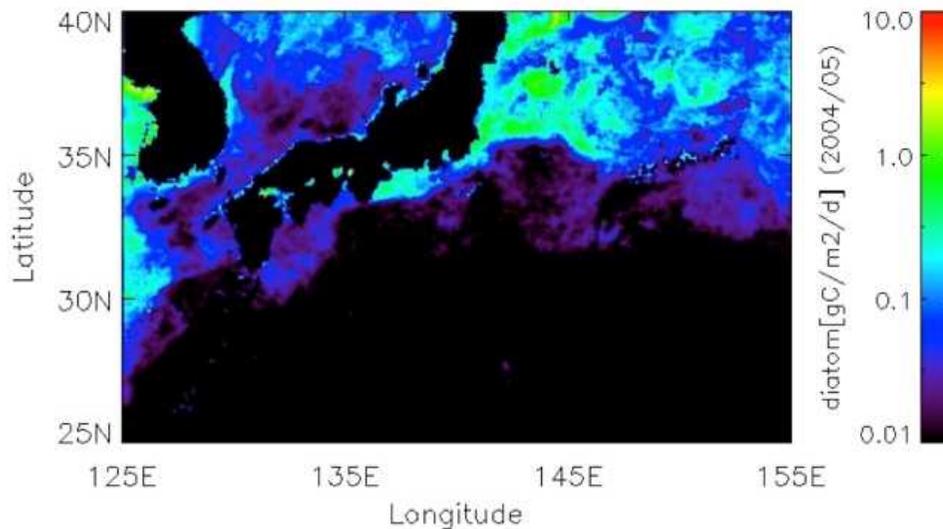


# 人工衛星モニタリングシステムを用いた植物プランクトン分類群ごとの基礎生産力推定アルゴリズムの開発

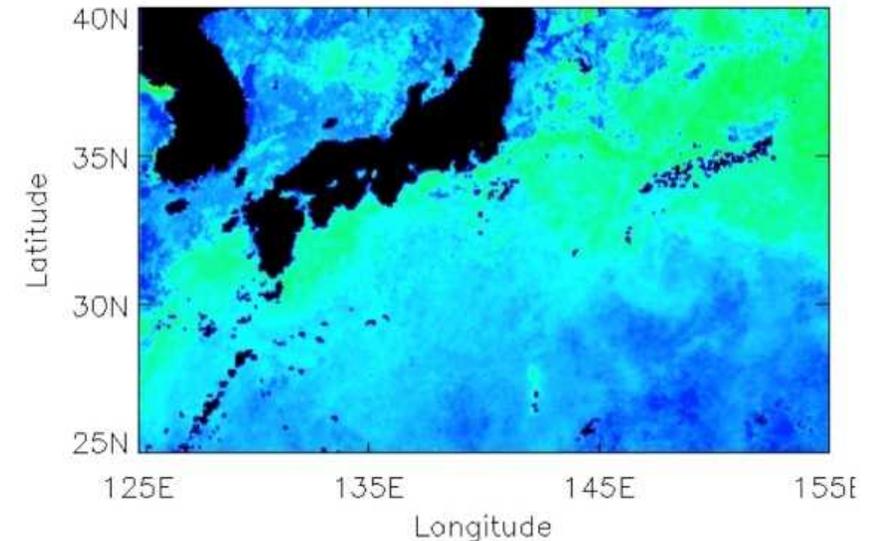
植物プランクトン群集に特有の光吸収係数に基づいて衛星海色のデータを解析

2004年5月

a) 珪藻類の光合成速度

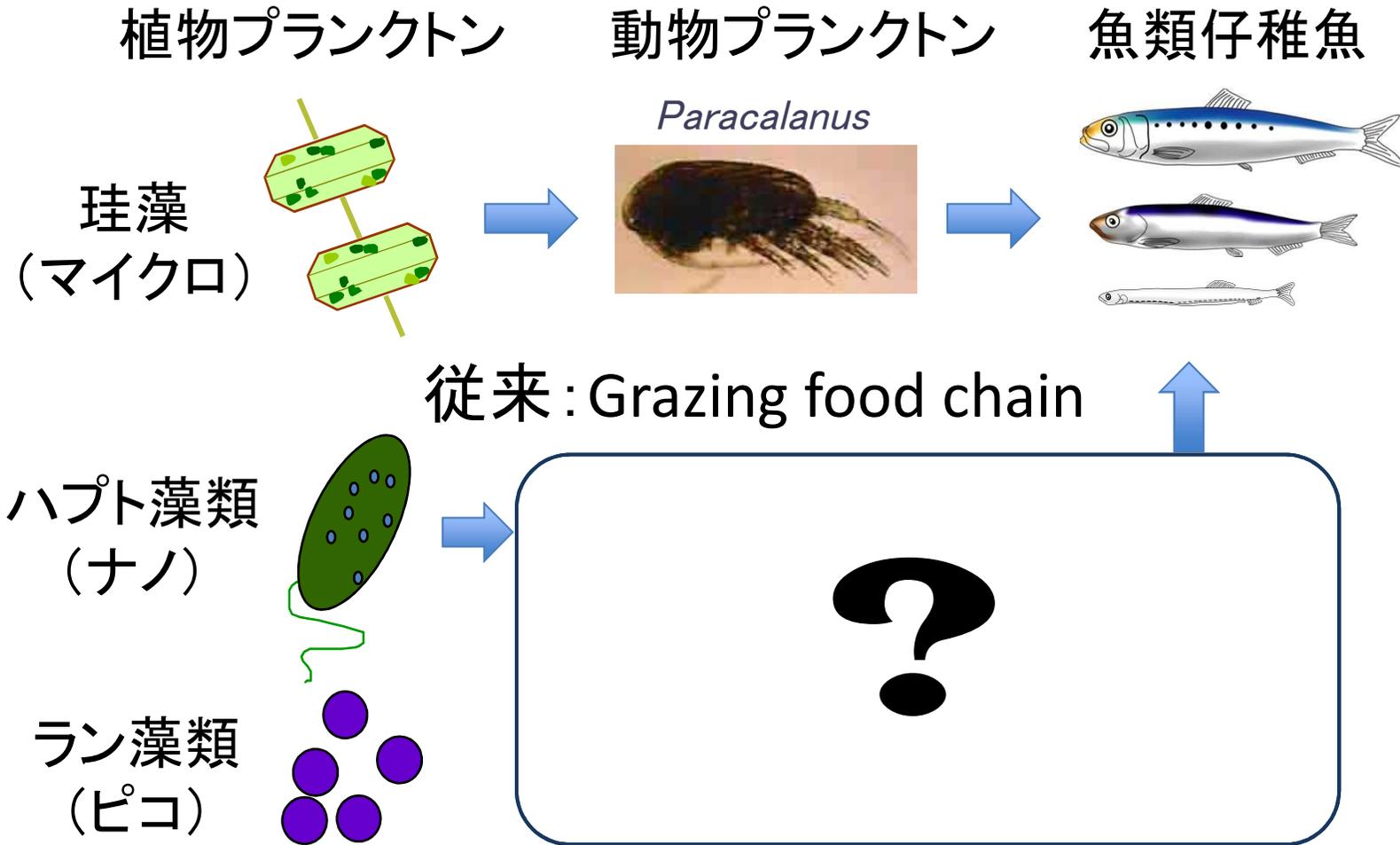


b) ハプト藻類の光合成速度



珪藻類の光合成速度は沿岸域や親潮域で高いが黒潮域で低く、逆にハプト藻類の光合成速度は黒潮域で高い。

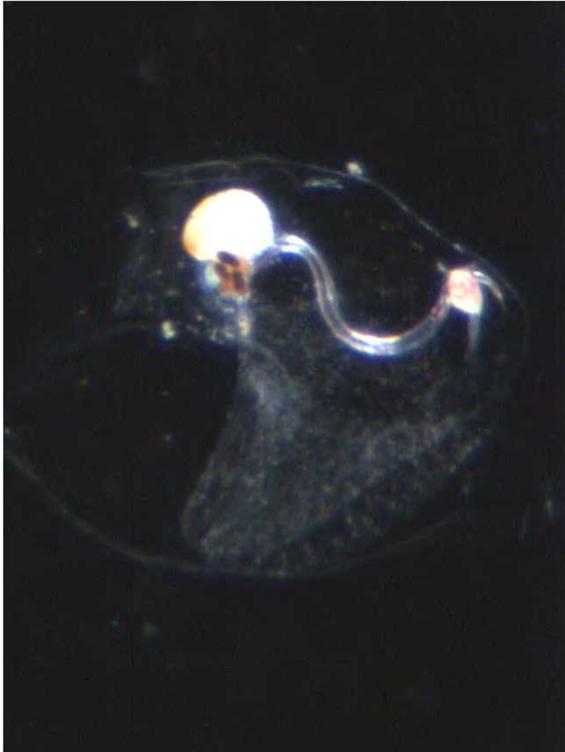
# 黒潮域における食物網構造？



ハプト藻類(ナノ植物プランクトン)が優占する黒潮域では、従来の食物網では生物生産が説明できない。

# 尾索動物ゼラチナスプランクトン

尾虫類



ウミタル



サルパ



ゼラチナスプランクトンはピコ・ナノ植物プランクトンを濾過摂餌



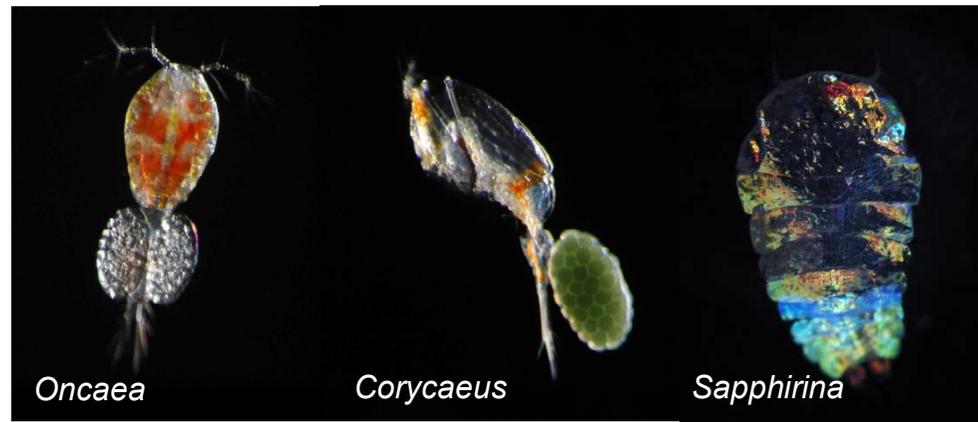
珪藻の乏しい海域でも成長可能

# 黒潮域のカイアシ類(魚類餌料)

カラヌス目(Calanoida)



ポエキロストム目(Poecilostomatoida)



ゼラチナス動物プランクトンを餌とする

キクロプス目(Cyclopoida)

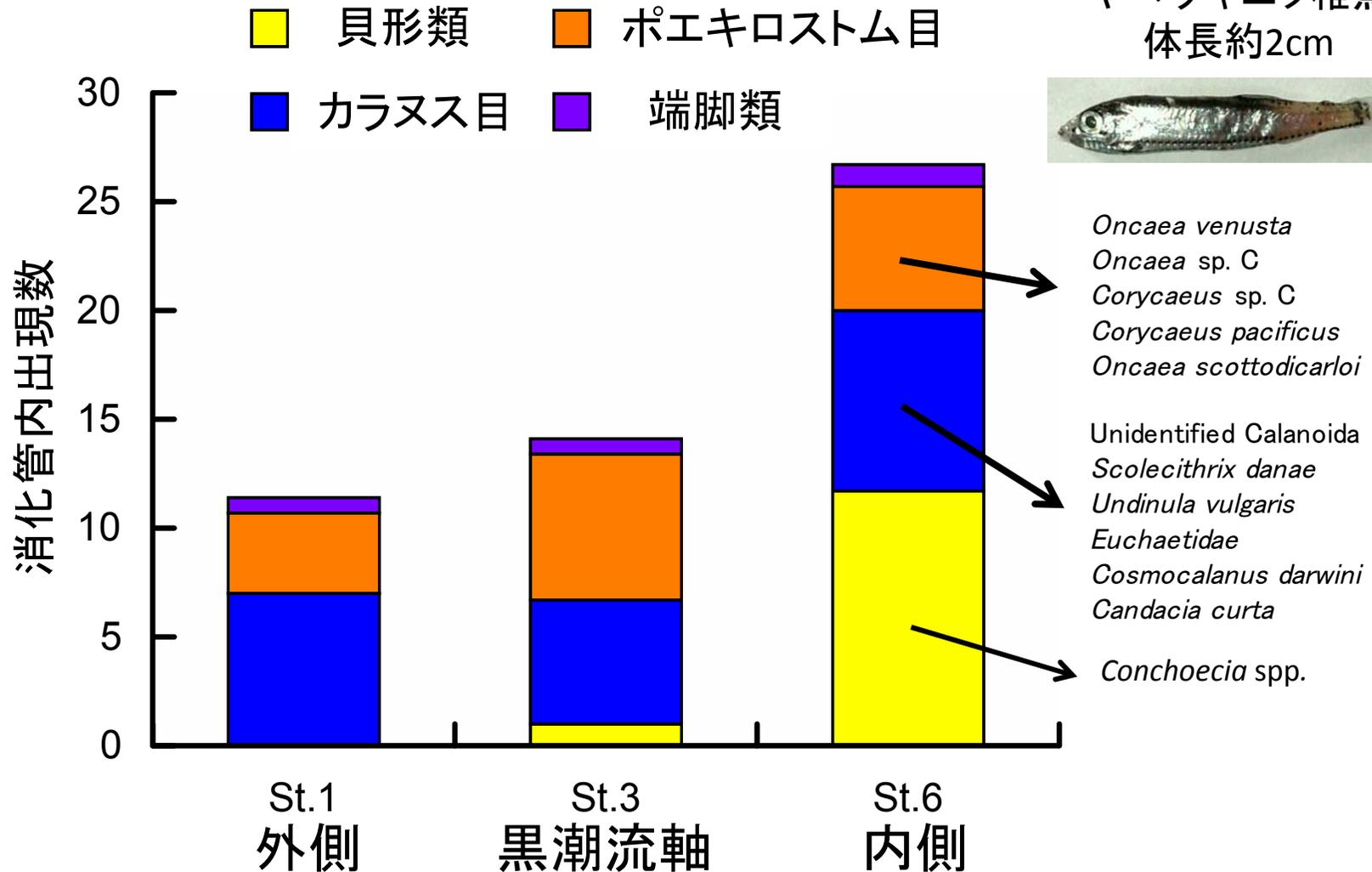


ハルパクチクス目(Harpacticoida)



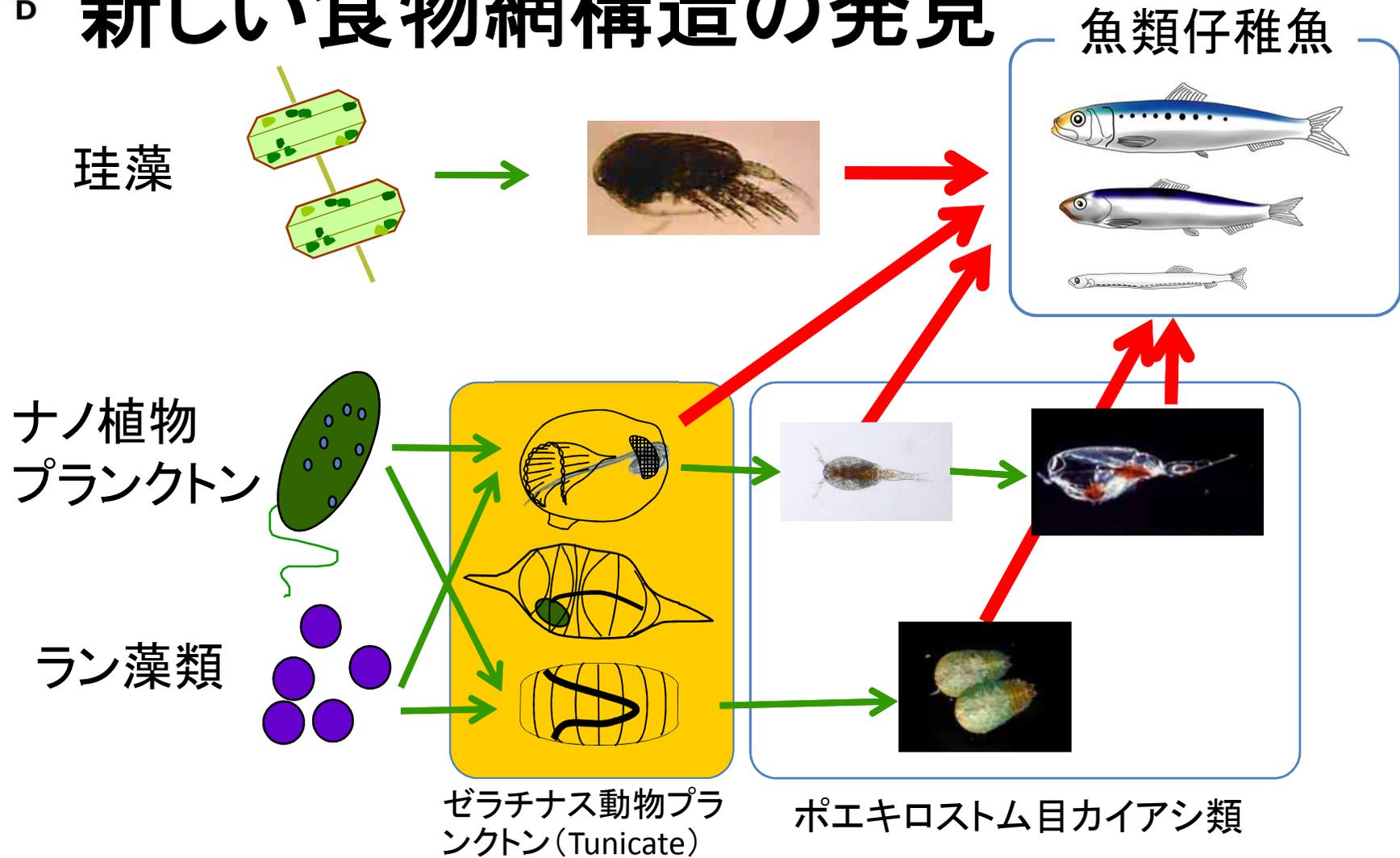
# 魚類仔稚魚の食性

ヤベウキエソ稚魚  
体長約2cm



カラヌス目に加えて、ポエキロストム目を利用している。

# 新しい食物網構造の発見



## *Tunicate-Poecilostomatoid chain*

ナノ植物プランクトンによる生産が、ゼラチナス動物プランクトン、ポエキロストム目カイアシ類を通して仔稚魚に転送

# 研究発表・その他

## 国内シンポジウム開催

水産海洋学会・日本海洋学会共催

2015年3月

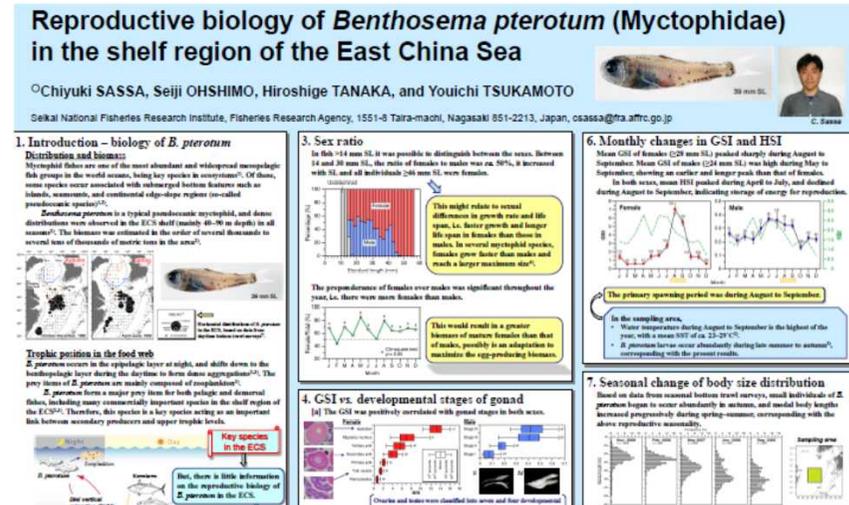
「水産海洋研究」、「海洋と生物」特集号刊行予定



査読論文: 28 (英文23)

書籍: 4

受賞: ベストポスター賞  
(PICES BIO委員会)



## 前期

## 後期

### 観測

- 装置の配備・技術確立
- 最新技術による新たな現象・機構の把握
- 構成種の生態特性・機能把握
- 生態系構造地域特性把握
- 鍵となる種・海域・機構の理解

- 地域特性の地理的・季節変動
- 黒潮動態に対する生態系全体の応答機構

### 物理モデル

- 黒潮流動変動が物理環境・栄養塩供給へ与える影響を地域ごとに把握

- 生態系変動の鍵となる海域の集中観測・モデル解析
- 海域による変動特性比較

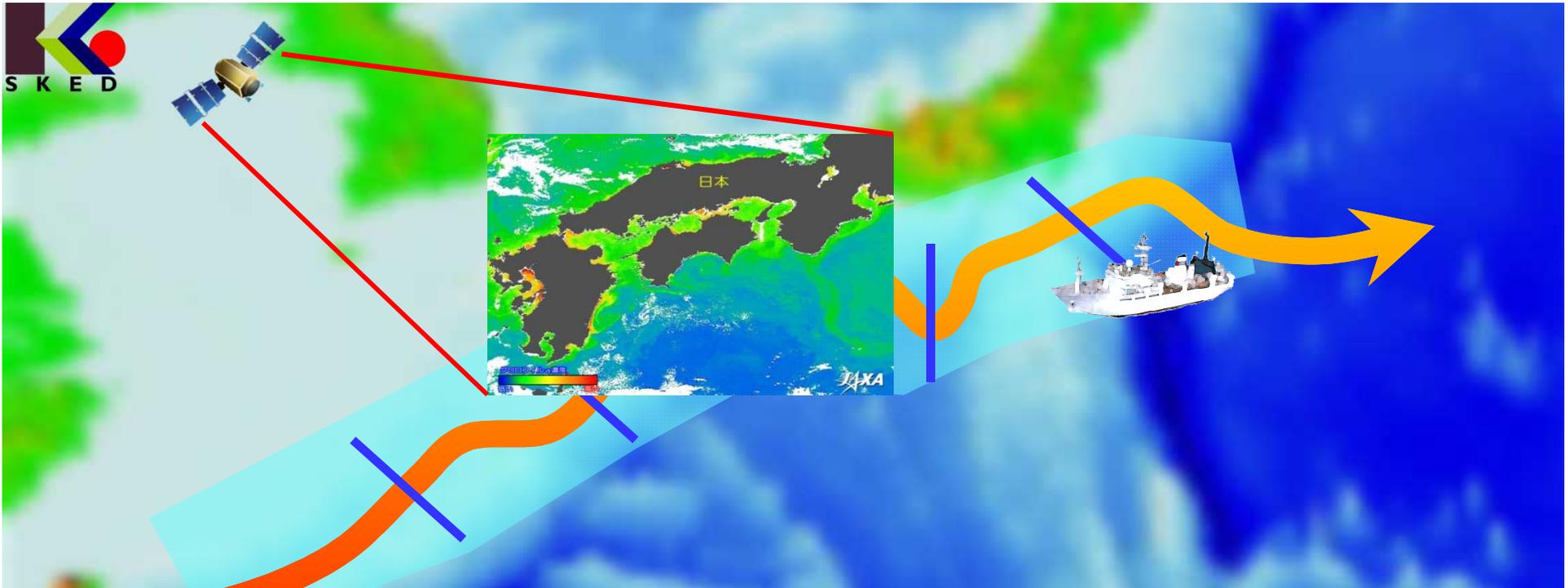
### 生態系モデル・資源利用方策

- 魚類回遊モデル・個体群動態モデルの開発と種間関係の把握

- 魚種相互関係変化
- 黒潮変動の漁業への影響と生態系へのフィードバック
- 持続的でより多くの漁業生産が可能な水産資源利用方策

- 魚類相互関係の理解と生態系モデルを用いた生物生産の定式化

観測とモデルとの連携強化が必要！



## 観測

地球観測衛星による植物プランクトン組成  
と基礎生産の俯瞰的把握

動物プランクトン群集構造の時空間変化

魚類の餌利用戦略・種間にける餌の競合

・西岸境界流における生物生産機構  
(Gulf Streamとの比較研究への展開)

結果の  
比較

## モデル

高解像度数値モデルによる物理変  
動・栄養塩供給機構

種類別の動物プランクトン分布推定

生態系モデルにおける栄養段階別エ  
ネルギー収支

・持続的な水産資源利用方策の提言  
・温暖化に対する黒潮生態系応答