

# 複合養殖による海洋生態系の保全

(Conservation of Marine Ecosystem by Integrated Multi-Trophic Aquaculture; IMTA)

## 研究背景(Background)

- 養殖場では、養殖魚から発生する排泄物によって、環境が劣化し、赤潮や貧酸素水塊が発生することがある。(The environment is deteriorated by the waste of cultured fish in aquaculture, resulting in the occurrence of algal blooming and hypoxic waters.)
- 対策を講じるためには、養殖場の物質循環を理解する必要がある。(The material cycle in the aquaculture area should be understood to mitigate the pollution.)
- 養殖場の物質循環や複合養殖による効果を予測するための数値モデルはほとんど開発されていない。(The numerical model has not been developed for understanding the material cycle and for predicting the effects of Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA).)

## 研究目的(Objectives)

- 養殖の効果を含めた3次元流れ場・生態系結合数値モデルを構築する。(Three dimensional hydrodynamic and ecosystem coupled model is constructed, including the effects of aquaculture.)
- 構築された数値モデルを五ヶ所湾のマダイ・ブリ養殖場に適用し、複合養殖の効果を予測する。(The numerical model is applied to the aquaculture of red sea bream and yellowtail in Gokasho Bay, and the effects of IMTA is predicted.)

## 研究手法(Materials & Method)

- 生簀による抵抗、養殖魚からの排泄過程をモデル化する。(The drag of the cage and the waste from the cultured fish are modeled.)
- 複合養殖の候補となるナマコ、アオサの成長モデルを構築する。(The growth models of sea cucumber and seaweed are constructed.)
- 上記のモデルを3次元流れ場・生態系結合数値モデルに組み込む。(The above models are combined with the three-dimensional hydrodynamic and ecosystem coupled model.)
- 五ヶ所湾を対象として数値シミュレーションを実施する。(Numerical simulation is carried out for Gokasho Bay.)

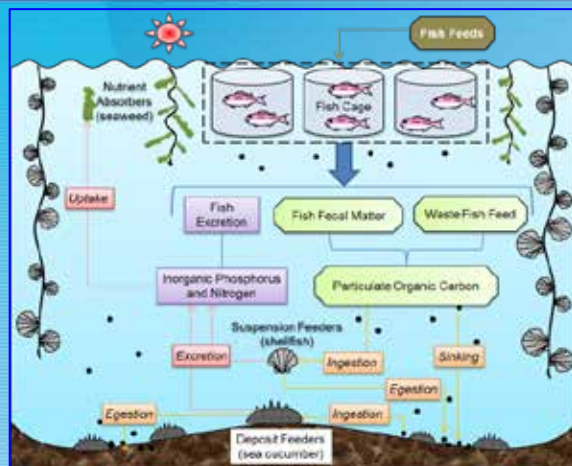
## 結果(Result)

- 養殖海域の底層で貧酸素水塊、表層で高栄養塩水、湾奥で植物プランクトン濃度が高い海域が見られた。(The dissolved oxygen concentration decreased in the bottom layer, the concentration of dissolved inorganic nitrogen increased in the surface layer, and the concentration of phytoplankton increased in the head of the bay.)
- アオサとナマコを投入したところ、植物プランクトン濃度の減少は見られたが、溶存酸素濃度の増加は限定的であった。(After seaweed and sea cucumbers are installed around the aquaculture area, the concentration of phytoplankton decreased, while the increase in the concentration of dissolved oxygen was not so significant.)

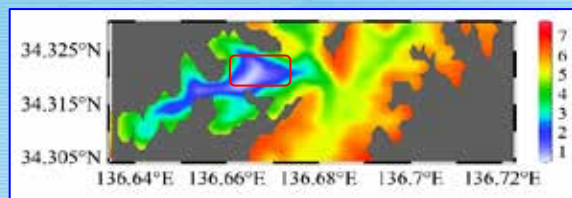
## 今後の課題(Future Works)

- 現地試験により数値モデルを検証する。(The numerical model will be validated by the field test.)

本研究の一部は、一般社団法人水産資源・海域環境保全研究会研究助成によって実施されました。

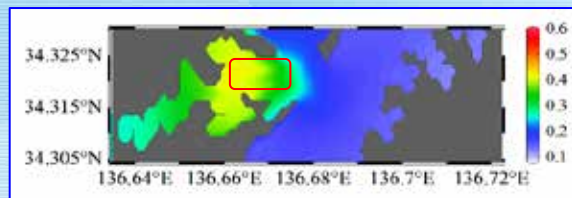


複合養殖のコンセプト(The concept of IMTA)

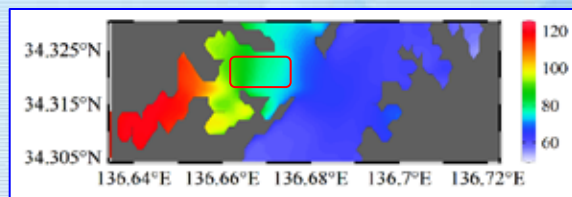


底層の溶存酸素濃度の分布(mg L<sup>-1</sup>)

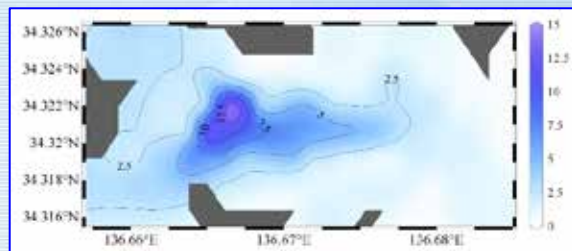
(The concentration of dissolved oxygen at the bottom)



表層の無機態窒素の分布(mg N L<sup>-1</sup>) (The concentration of dissolved inorganic nitrogen at the surface)



表層の植物プランクトン濃度の分布(mg C m<sup>-3</sup>) (The concentration of phytoplankton at the surface)



複合養殖による溶存酸素濃度の増加率(%)

(Increase in dissolved oxygen concentration by IMTA)

