

# 国際活動報告：高解像度領域海洋循環－魚類回遊成長結合モデルの高度化に関する国際共同研究

東京大学大気海洋研究所 伊藤 進一（報告者）

東京大学大気海洋研究所 横井 孝暁

Rutgers University, Prof. Enrique Curchitser

University of California Santa Cruz, Dr. Jerome Fiechter

University of Maryland, Prof. Kenneth Rose

California State University, Prof. Kathryn Dickson

Princeton University, Dr. Dane Klinger

University of South Carolina, Prof. Ryan Rykaczewsky

Southwest Fisheries Science Center, Dr. Emmanis Dorval

## 1. 要旨

2018年7月9日から2018年7月18日まで、メリーランド大学のKenneth Rose教授を東京大学大気海洋研究所に招へいし、高解像度領域海洋循環-魚類回遊成長結合モデルとして開発したROMS-NEMURO.FISHを用いたカリフォルニア海流域での数値実験結果をもとに、モデルの改良方針を検討した。また、マアジ、マサバ、カタクチイワシを導入する北西太平洋の高解像度領域海洋循環-魚類回遊成長結合モデルの改良および今後の実験計画について議論をし、実験方針を固めた。

## 2. 研究の背景

日本の東に位置する黒潮親潮混合水域は、物理的にも、生物・生態系にとっても重要な海域である。栄養塩に飛んだ親潮起源の冷水と、温暖な黒潮起源の海水との混合が、回遊魚の生態に及ぼす影響は重要であることが示唆されている。これまで報告者は北東太平洋版ROMS-NEMURO.FISH (Rose et al., 2015) の開発に携わり、カリフォルニア海流域におけるカタクチイワシとマイワシの魚種交替に関する研究を展開してきた。このモデルを北西太平洋用に改良し、マサバ、マアジ、スケトウダラなどが潮汐18.6年変動からどのような影響を受けるのか評価することを目的としている。

## 3. 研究計画・作業仮説・方法

ROMS-NEMURO.FISH (Rose et al., 2015) は、ラトガース大学のEnrique Curchitser准教授のグループがコーディングを改良しており、北西太平洋版ROMS-NEMURO.FISH（水平解像度約6km）は改良コードに基づき構築されている。

モデル内で黒潮が東シナ海に入らない問題があったが、Enrique Curchitser准教授、Jerome Fiechter博士とのネット会議を通して、モデル内での設定を再確認し、水平粘性の取り入れ方を変更することを決定した。

また、北東太平洋版ROMS-NEMURO.FISH内でのカタクチイワシ、マイワシのモデル設定を、Kenneth Rose教授、Ryan Rykaczewsky准教授（大気海洋研究所客員研究員として招へい）と再検討し、黒潮・親潮海域でのROMS-NEMURO.FISHを用いた実験設定について検討を実施した。

一方、マサバの回遊モデルの開発も進めてきたが、回遊パラメータの設定について、Kathryn Dickson教授、Emmanis Dorval博士、Dane Klinger博士と議論し、回遊パラメータの詳細を決定した。

## 4. 成果

モデルの設定をすべて見直した結果、水平格子サイズ依存の水平粘性、水平拡散を与えていたが、この部分をSmagorinsky型の水平粘性、水平拡散に変更した結果、黒潮が東シナ海に流入するように改善された。なお、領域高解像度モデルの展開について

は、総説として出版をした (Ito et al., 2018)。

また、北東太平洋版 ROMS-NEMURO.FISH 内でのカタクチイワシ、マイワシのモデル設定を再検討した結果、カタクチイワシが回遊しないような設定になっていることを確認した。黒潮・親潮海域ではカタクチイワシが大きく南北に回遊するのに対し、カリフォルニア海流域ではカタクチイワシが大きく回遊しない。このため、北東太平洋版 ROMS-NEMURO.FISH においては沿岸域に留まるようにモデルで制限をかけているが、黒潮・親潮域と同じ設定で実験を行った場合にどのような変化が表れるのか実験を行うべきだという結論に至った。なお、NEMURO.FISH を用いた数値実験を含め、気候変動に対する北太平洋の魚類資源の応答を総説として発表した (Holsman et al, 2018)

また、マサバ回遊パラメータについては、遊泳実験の結果をもとに回遊パラメータを整理し (図 1)、

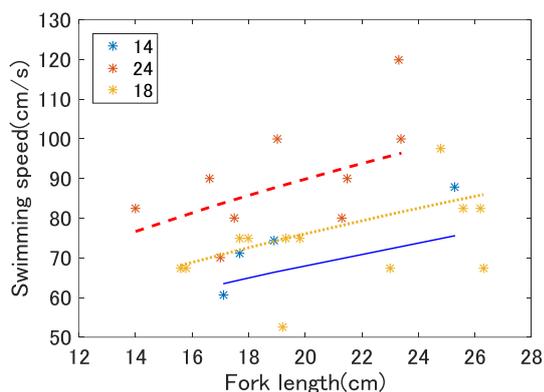


図 1. 遊泳実験で求めたマサバの尾叉長と遊泳速度の関係

学術論文として投稿した。

## 5. 謝辞

本研究は、新学術領域研究「海洋混合学の創設 (OMIX)」プロジェクトの一環として実行された。OMIX 代表の安田一郎教授、事務局の小林奈緒美さんに厚く感謝申し上げます。

## 6. 引用文献

1. Rose K. A., J. Fiechter, E. curchitser, K. HEdstrom, M.

Bernal, S. Creekmore, A. Haynie, S. Ito, S. Lluch-Cota, B. A. Megrey, C. A. Edwards, D. Checkley, T. Koslow, S. McClatchie, F. Werner, A. MacCall, and V. Agostini, 2015: Demonstration of a fully-coupled end-to-end model for small pelagic fish using sardine and anchovy in California Current. *Progress in Oceanography*, **138**, 348-380.

## 7. 成果論文

1. Ito S., H. Tsujino, Y. Miyazawa, N. Hirose, K. Komatsu and N. Yoshie, 2018, Regional high-resolution ocean models in the western North Pacific and its marginal seas. *PICES Scientific Report*, **54**, 44-55.
2. Holsman K., A. Hollowed, S. Ito, S. Bograd, E. Hazen, J. King, F. Mueter and I. R. Perry, 2018: Climate change impacts, vulnerabilities and adaptations: North Pacific and Pacific Arctic marine fisheries. 113-138. Barange M., Bahri T., Beveridge M., Cochrane K., Funge-Smith S. and Poulain F. (Eds.), "Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: Synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options". *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, **627**, pp628.