

海洋生態系モデルを用いたサンマの温暖化影響評価 Evaluation of Global Change effect on Pacific saury using ecosystem models

伊藤 進一^{1*}, 小松幸生², 吉江直樹³, 須賀明典¹, 奥西武¹, 亀田卓彦¹, 大野創介¹, 渡邊一功⁴

Shin-ichi Ito^{1*}, Kosei Komatsu², Naoki Yoshie³, Akinori Takasuka¹, Takeshi Okunishi¹, Takahiko Kameda¹, Sohsuke Ohno¹, Kazuyoshi Watanabe⁴

¹ (独)水産総合研究センター, ² 東京大学, ³ 愛媛大学, ⁴ (社)漁業情報サービスセンター

¹Fisheries Research Agency, ²University of Tokyo, ³Ehime University, ⁴JAFIC

地球温暖化がサンマに与える影響を評価するために、これまで、黒潮域、混合水域、親潮域の3海域のボックスモデルに、海洋低次栄養段階生態系モデル NEMURO (North Pacific Ecosystem Model for Understanding Regional Oceanography) とサンマの生物エネルギーモデルを結合させた NEMURO.FISH (NEMURO for Including Saury and Herring) を組み込み、将来の海面水温 (SST) 予測値を用いて駆動する実験を行ってきた。IPCC-AR4 に報告されている気候モデルのうち北太平洋十年規模変動の再現性が比較的良い12のモデルの温暖化気体排出シナリオ A1B, A2, B1 の3種類の SST 予測値を用いたアンサンブル実験の結果、77%の確率でサンマの体重が減少し、33%の確率で産卵量が増大することが予想された。しかし、このモデルは、黒潮域から親潮域までの南北回遊のみを考慮したモデルであり、東西にも大きく回遊するというサンマの特徴を表現できていない。そのため、本研究では、サンマの水平2次元回遊を考慮した温暖化影響実験を実施した。まず、高解像度海洋循環モデル CHOPE (Max-Planck-Institute Ocean Model) と拡張型 NEMURO モデルを結合させた CHOPE-eNEMURO を現在気候外力と将来気候外力を用いて駆動し、現在と将来の水温、流向・流速、餌料プランクトン場を得、その場を用いてサンマの成長 - 回遊モデルを解いた (CHOPE-eNEMURO.FISH)。その結果、現在の条件では黒潮続流の南に回遊するサンマが存在するのに対し、将来の条件では南方の海域の水温が高いため、南への回遊が制限され、その結果黒潮続流に流されるサンマが増え、分布中心が沖合化した。また、南に回遊するサンマがいなくなることで極端に成長の悪いサンマが減少し、分布が沖合化することで極端に成長の良いサンマも減少し、体重の分散が減少する結果となった。現状では、餌料となる動物プランクトンの予測信頼性に改善の余地があり、上記の結果の信頼性は明言できない。今後は、餌料動物プランクトンの精度の向上と、ボックスモデルで行ったようなアンサンブル実験による不確実性の評価が必要となる。

キーワード: 海洋生態系モデル, 魚類回遊成長モデル, サンマ, 地球温暖化

Keywords: marine ecosystem model, fish growth - migration model, Pacific saury, Global Change