

# 海洋・魚類動態モデルー地球温暖化のサンマ影響予測ー

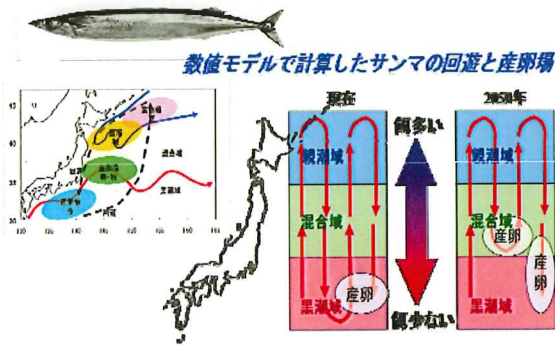


瀬藤 聡(水産総合研究センター)・  
小松幸生・伊藤進一(東京大学 大気海洋研究所)・  
奥西 武(水産総合研究センター)



地球温暖化の影響を評価した結果、サンマは、餌不足と高水温のため小型化する可能性が高いことが示されました。回遊経路は高温化に伴い南下回遊が現在より制限され、黒潮続流の流れを強く受けることにより、沖合化することが予測されました。

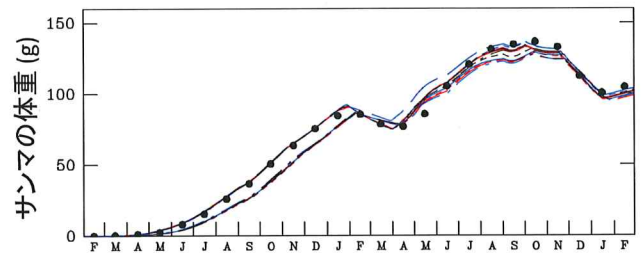
## 1 サンマの大きさ、産卵量の変化



Ito et al. 2010 (Oxford Press)より改変

生息場を3つの海域で表現した単純なモデルを作成し、サンマ生理特性を考慮して、温暖化に伴う成長と産卵量の変化を予測しました。

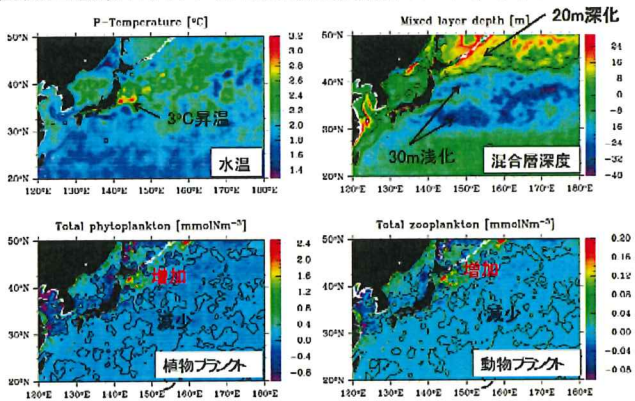
12個の気候モデルにおける2050年の海面水温予測を用いたサンマ成長予測



将来の気候予測そのものにも誤差があるため、3つの温暖化ガス排出シナリオ(A2: 排出が多い、A1B: 中程度、B1: 排出が少ない)の12個の気候モデルの予測結果を、サンマの成長モデルに与えて計算した結果、漁獲対象魚の体重減少が73%の確率で発生しました。一方、産卵量増加は33%の確率でした。

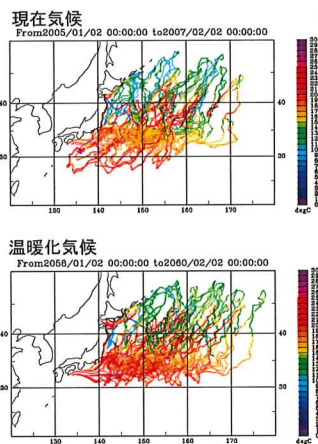
## 2 サンマの回遊変化

低次生態系モデルによる温暖化実験(A1Bシナリオ)



温暖化気候と現在気候との差

サンマの成長・回遊モデルによる予測



高温化の影響を受け、南下回遊が制限されるため、沖に流れる黒潮続流の影響を強く受け、回遊経路は現在より沖合になることが予測されました。

海洋環境(流れ、水温、プランクトン)と魚類成長と移動を考慮した統合的なモデルによって、地球温暖化に伴う魚類への影響評価を行っています。しかし、モデルの水温、プランクトンの変動、魚類の応答、それぞれ予測誤差を持っています。モニタリング等の現場観測から海洋生態系の変動特性を解明し、それをモデルに反映させることにより、将来の予測精度を高める必要があります。



## 海洋・魚類動態モデル —地球温暖化のサンマ影響予測—

瀬藤 聡（水産総合研究センター）・

小松幸生・伊藤進一（東京大学 大気海洋研究所）・

奥西 武（水産総合研究センター）

沖合の海では、植物プランクトンを食べる動物プランクトン、動物プランクトンを食べる魚といったように、生態系が食物連鎖で繋がっています。温暖化によって水温や海の流れが変化すると、このような生態系が変化して、魚が食べる動物プランクトンの密度も変化し、さらに魚の成長に影響する可能性があります。また、魚類は種特有の適水温帯があり、サンマ、サバ、イワシ等の回遊性浮魚類は、この適水温帯を季節的に回遊する特徴があります。そのため温暖化に伴う水温変化によって分布する海域が変化することが推測されます。本研究では、将来予想される温暖化に伴う水温変化、動物プランクトンの密度など生態系の変化によって、実際サンマの成長や回遊がどれくらい影響を受けるのか？を気候モデルで予想されている将来の温暖化気候を基に試験しました。試験方法として、海洋の生態系の変動、サンマの成長、回遊を考慮した数値モデルを作成して定量的な評価を試みました。

地球温暖化の影響を評価した結果、サンマは餌不足と高水温のため小型化する可能性が高いことが示されました（下図）。また、回遊経路は高温化に伴い南下回遊が現在より制限され、黒潮続流の流れを強く受けることにより、沖合化することが推測されました。海洋環境（流れ、水温、プランクトン）と魚類の生活史を考慮した統合的なモデルによって、地球温暖化に伴う魚類への影響評価を行っています。しかし、モデルの水温、プランクトンの変動、魚類の応答は、それぞれ推定（予測）誤差を持っています。現場観測から海洋生態系の変動特性を解明し、それをモデルに反映させることにより、将来の予測精度を高めることが必要と考えています。

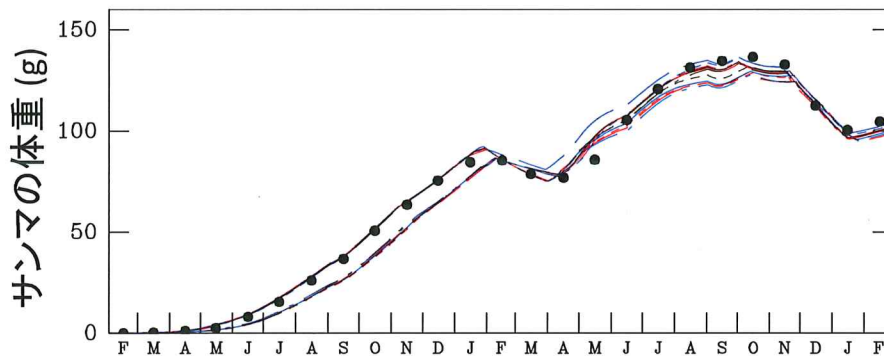


図 1 2 個の気候モデルにおける 2050 年の海面水温予測を用いたサンマ成長予測  
黒丸：現代気候で計算したサンマの体重変化、線：それぞれの線は 12 個の気候モデルの 2050 年の海面水温予測値を基に計算したサンマの体重