

Notice on Plankton Seminar #2510

9:30–11:30, 7 Jul. (Mon) 2025 at Room #W103 (2nd Research Building)

Sullaway, G., C. J. Cunningham, D. Kimmel, D. J. Pilcher and J.T. Thorson (2025)

Evaluating the performance of a system model in predicting
zooplankton dynamics: Insights from the Bering Sea ecosystem
Fish. Oceanogr., **34**: e12691

ベーリング海の生態系における動物プランクトン動態予測システムモデルの性能評価

海洋生態系における変化が漁業資源量にどのような影響を与えるかを理解することは、漁業管理上重要である。物理的・生物学的プロセスを記述するシステムモデル (SM) は、漁業管理に生態系や餌生物の情報を取り入れることを促進する。しかし SM を漁業管理に組み込むには、実測データに照らした性能評価が必要である。Bering Ecosystem Study Nutrient-Phytoplankton-Zooplankton (BESTNPZ) モデルは、ベーリング海の動物プランクトンバイオマスを予測する SM である。ベーリング海にて動物プランクトンは、漁業対象種の重要な餌生物であるが、実測データの不足や、SM 出力と単位の不一致により、実測データに対するモデルの性能評価が不足している。本研究は BESTNPZ モデルの事後予測と実測データ間で推定された年次、季節的、および空間的傾向を比較し、BESTNPZ モデルが動物プランクトンバイオマス予測にどの程度有用であるかの性能評価をすることを目的として行った。

BESTNPZ モデルは、1970 年から 2019 年までの事後予測シミュレーションデータを使用している。実測データとして、NOAA アラスカ水産科学センターが、2000 年から 2018 年にかけて春と秋にボンゴネット斜行曳きにて採集・定量した動物プランクトンのデータを用いた。BESTNPZ モデルの事後予測が、実際の観測データと比較して、動物プランクトンの現存量やトレンド (季節性、年変動、空間分布) をどの程度類似して記述しているかを評価するために Survey Replication 法を用いた。BESTNPZ モデルが実際の現存量データを予測する際の有用性を評価するため、実測データと環境データのみを用いた相関種分布モデル (C-SDM) と比較し、BESTNPZ モデルの予測値を共変量として追加したハイブリッド種分布モデル (H-SDM) が、実測データの予測精度を向上させるかどうかを検証した。モデルの予測精度は、交差検証手順から計算された相対偏差説明率 (rPDE) により評価した。

BESTNPZ モデルと実測データの間では、動物プランクトンバイオマスの絶対値のスケールにおいて、大きな不一致が見られた。すなわち、BESTNPZ モデルによって推定された動物プランクトンバイオマスの相対的季節変化と、大型な外洋性カイアシ類 (*Neocalanus* spp.) の実測データとの間には、高い相関関係が見られたが、大型な沿岸性カイアシ類 (*Calanus* spp.) と小型カイアシ類 (*Pseudocalanus* spp.) の間には、低い相関関係が見られた。BESTNPZ モデルの予測性能評価では、H-SDM の予測精度は、C-SDM に比べてわずかな改善しかなく、短期的な動物プランクトンバイオマスの変動を予測する際には、ほとんどの分類群において、改善が見られなかった。

本研究の結果は、現在の BESTNPZ モデルの事後予測では、BESTNPZ モデルと実測データとの間の絶対スケール、季節性および年次指標における不一致を理解し、解釈する必要があることを示している。

小尾 亘