

課題番号8000 複数種アプローチ

調査・研究の目的

我が国の主要な漁獲対象種は随時MSY基準に基づくシナリオに従ったTAC管理へ移行される計画である。一方、底びき網漁業などにより多数の類似種が一度に漁獲される場合には、複数の魚種・系群を一括りで1つのTAC魚種とする方向も検討されている。しかし、複数の魚種・系群を一括りで評価するための方法及びその科学的妥当性は示されていない。本課題では(1)複数種の機能群化手法の検討、(2)生態系モデルによる複数種機能群単位のU-MSY^{*1}算定とシミュレーションを通じた複数種単位での評価・管理に係る実用上の課題を抽出することを目的とした。

今年度の調査・研究成果の概要

(1)複数種機能群化手法の検討

過年度までに①漁獲情報を用いた魚種間の同所性(≡混獲性)、②時系列解析による資源動態の類似性、③文献情報を用いたメタ解析による魚種ごとの機能的役割や生物・生態特性の類似性に基づく機能群化手法の科学的妥当性を示した。今年度は、各手法の結果を精査するとともに、東北太平洋北部海域の生態系を構成する種について、①～③の手法によりグルーピングした結果をそれぞれ反映した機能群(以下、「同所性機能群」、「資源トレンド機能群」、「生物特性機能群」という)を決定し(図1)、後述する(2)において生態系モデル(Ecopath with Ecosim: 以下、EwEという)を構築するためのインプットデータとした。

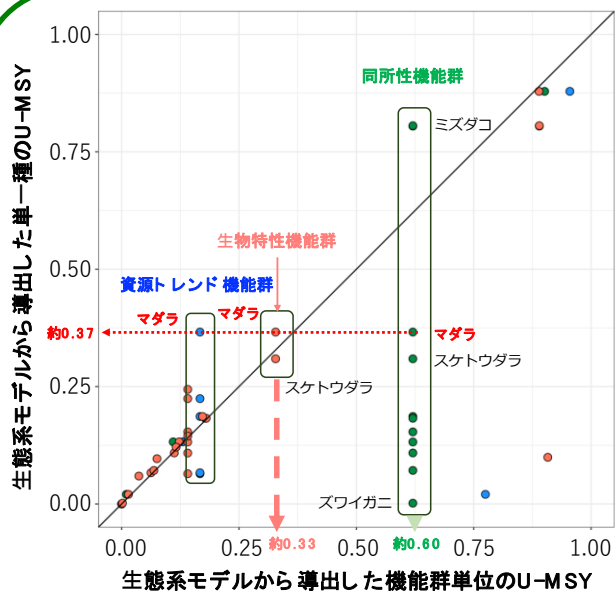
機能群名	①同所性機能群	②資源トレンド機能群	③生物特性機能群
モデルに適用する機能群数	14	15	27
機能群に含まれる構成種 (例) マダラを含む機能群	マダラ エゾイソアイナメ ズワイガニ スケトウダラ フジクジラ テナガダラ ヤナギダコ ミズダコ サメガレイ アブラガレイ スルメイカ アカガレイ ホタルイカ ババガレイ	マダラ イバラヒゲ キチジ クズアナゴ シロゲンゲ テナガダラ ネスミギンポ ハナソコダラ	マダラ スケトウダラ

図1. 東北太平洋北部海域の生態系において決定した手法①～③の結果を反映して決定したEwEに適用するための機能群の総数(上段)と各手法により決定された機能群に含まれる構成種の違い(下段)。

(2)複数種MSYの算定・課題抽出

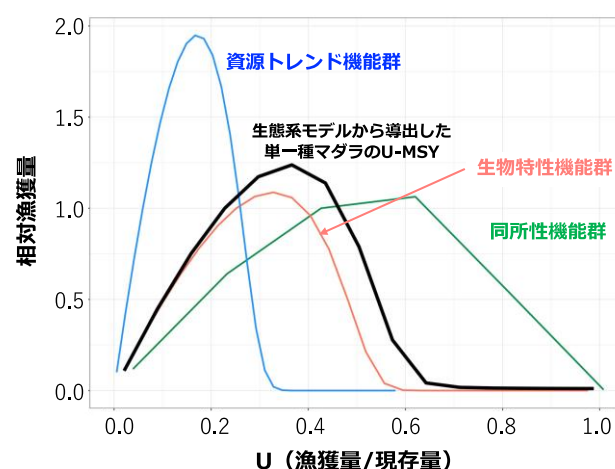
①同所性機能群14種、②資源トレンド機能群15種、③生物特性機能群27種によってそれぞれ構成される生態系についてEcopathモデルを構築した。また、④機能群化を行わず46種・分類で構成されるEcopathモデル^{*2}を比較対象として再構築した。①～④の構成種からなるEcopathについてEcosimを実施し、導出した機能群単位のU-MSYと単一種のU-MSYを比較した(図2)。

^{*1}: EwEでは漁獲係数をU(漁獲量/現存量)として扱う。また、最大持続生産量(MSY)はUの関係式としてU-MSYと定義される。
^{*2}: 次の文献のモデルをベースに作成した:
米崎ほか(2016) Ecopath アプローチによる三陸沖底魚群集を中心とした漁業生態系の構造把握. 水産海洋研究, 80, 1-19.



その結果、例えば同じマダラを含む機能群であっても、生物特性機能群におけるマダラを含む機能群単位のU-MSY(0.33)は、マダラ単一種のU-MSY(0.37)と同程度と推定された。一方、同所性機能群では、マダラを含む機能群単位のU-MSYが約0.60と推定され、マダラ単一種のU-MSYと乖離が認められた。

図2(左). Ecosimに組み込まれたFMSYツール(U-MSYを算定する機能)を用いて単一種のU-MSYと機能群単位のU-MSYの差異を図示した。○と縦軸の交点が単一種のU-MSYを示し、縦長の箱と横軸の交点が機能群のU-MSYを示す。例えば、同所性機能群を構成する単一種のU-MSYはミズダコからズワイガニまで大小様々な数値をとる。



次に、マダラを含む機能群を例として、現状のUの変化に対する相対漁獲量の変化(以下、応答曲線と言う)をそれぞれのEcosimを用いてシミュレーションして比較した(図3)。マダラを含む生物特性機能群単位の応答曲線は、マダラ単一種の場合の応答曲線と同様の変化を示した。一方、資源トレンド機能群単位や同所性機能群単位では、マダラ単一種の場合と異なる応答曲線とU-MSYを示した。

図3(左). マダラを含む機能群単位のUの変化に対するマダラを含む機能群単位の漁獲量の応答。現状の相対漁獲量は1.0である。この図におけるU-MSYは相対漁獲量が最大となるUを意味する。

(3)まとめ

図3で見られたことは、例えば、資源トレンド機能群は、マダラよりも低い生産力の単一種(キチジ等)を含み、生産力も平均して低く仮定されるため、機能群単位のU-MSYは低く推定された。一方、同所性機能群は、マダラよりも高い生産力の単一種(スルメイカ等)を含み、生産力は平均して高く仮定されるため、機能群単位のU-MSYは高く推定された(図4)。同所性(≡混獲性)機能群単位のMSY管理には、その機能群のなかで総体的に生産力の低いマダラの様な種に対して、過剰な漁獲圧による資源維持が困難になるリスクが示唆されたため、実際の管理には、生産性の低い魚種の資源崩壊を招かない調整係数等による低いMSYの設定が必要である。

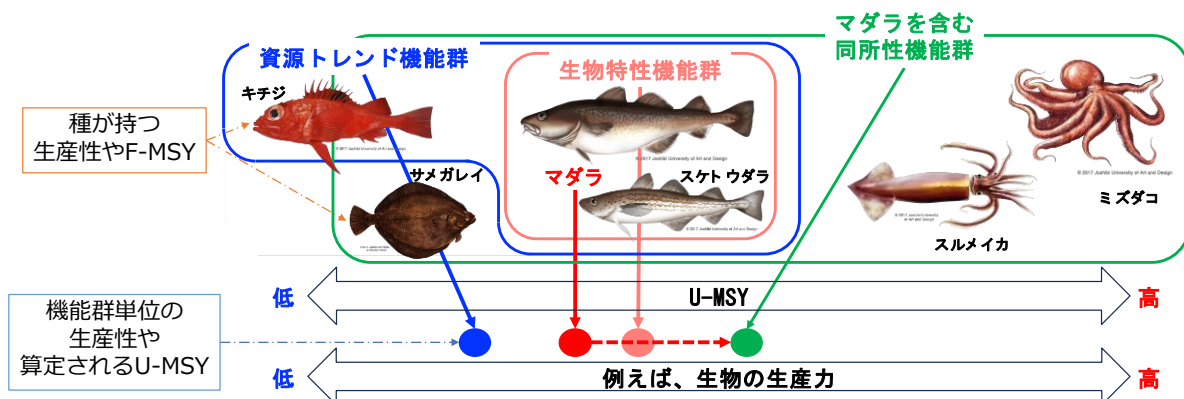


図4. 複数種の機能群化に伴って算定されるU-MSYの背景と資源管理上のリスク