

資源海洋部の紹介 -この20年間の総括-

資源海洋部長 大下 誠二

1999年(平成11年、以後すべて西暦で表記)2月に発行された「西海区水産研究所50年史」に示されているように、1949年(昭和24年)5月の農林省設置法の改正により全国に8つの海区水産研究所が設立され、東シナ海・黄海・九州西方の海域を担当する国立水産試験研究機関として、同年6月1日に西海区水産研究所が発足しました。この海域は「まき網」や「底びき網」による漁業が営まれていて、設立当初から浮魚・底魚類の調査研究や海洋構造等の実態解明のための研究が盛んでした。その詳細は50年史に譲ることとして、本稿では1999年以降の20年間について、西海区水産研究所における資源及び海洋分野の組織の変遷と成果の概要を示し、今後の展望について簡単に述べたいと思います。

資源・海洋関係の組織の変遷

全国に9つあった水産研究所は、2001年に特定独立行政法人水産総合研究センターとなり、その後は他法人などと統合しつつ、2015年に国立研究開発法人水産総合研究センター、2016年に国立研究開発法人水産研究・教育機構となりました。当研究所の資源及び海洋分野は、2003年の長崎市国分町から同市多良良町への移転当時は、東シナ海漁業資源部(資源評価・浮魚生態・底魚生態の3研究室)と東シナ海海洋環境部(海洋動態・生物環境・高次生産の3研究室)に分かれていました。その後、2005年に東シナ海漁業資源部は資源評価研究室、資源生態研究室と上席研究員で構成されるようになり、2011年に資源及び海洋分野が統合され、資源海洋部(資源管理・資源生態の2グループ体制)へ、さらに2016年には資源海洋部が浮魚資源・底魚資源・海洋環境・生態系変動の4グループ体制へと変わっています。また、東シナ海域での調査に不可欠な調査船「陽光丸Ⅲ世」は2010年11月に竣工し調査を開始しています。

以上のように研究組織は時代の役割に応じて再構成されてきましたが、資源・海洋部門が取り組んできたのは、水産資源の適切な資源評価や生物特性・海洋環境の変化の把握に関する研究で、それほど大きく変わっていません。以下に、1999年以降に西海区水産研究所の資源・海洋部門から出された成果をいくつか紹介します。

浮魚資源研究の成果

東シナ海・日本海(対馬暖流域)におけるマイワシの漁獲量は、1990年代に最大になった後、急速に漁獲量が激減しました。このことで、気候変化と魚類資源の変動の関係解明及び生残機構に関する研究が進みました。また、海洋環境変化の影響を受ける動植物プランクトンの増減から

浮魚類の資源量変動までを網羅した研究を展開することの重要性がわかってきました。マイワシでは、成長関係の変化を考慮した年齢別漁獲尾数から推定された加入量指数は冬季のモンスーン指標(イルクーツクと根室の気圧差)と相関が高いこと(Ohshimo et al. 2009; doi:10.1111/j.1365-2419.2009.00516.x)、日本海において資源量の減少が始まる前に分布の変化が始まっていたこと(Muko et al. 2018; <https://doi.org/10.3354/meps12491>)、資源量と産卵場の位置に関係があること(Furuichi et al. 2019; DOI: <https://doi.org/10.3354/meps13169>)を報告してきました。

さば類では、マサバの漁場位置の時空間変化は、表面水温と黒潮流量の影響を受けていました(Yasuda et al. 2014; DOI: <https://doi.org/10.3354/meps10679>)。東シナ海のマサバの再生産成功率は東シナ海中部の2~6月の平均表面水温と負の相関があり、ゴマサバのCPUEは1月の薩南海域の表面水温と正の相関がみられました(Hiyama et al. 2002; <https://doi.org/10.1046/j.1365-2419.2002.00217.x>)。

マアジでは、浮魚類の生残過程を把握するために実施した大規模な調査船調査等により、東シナ海南部に大産卵場があり、仔稚魚が黒潮沿いに北東方向へ輸送されること(Sassa et al. 2006; <https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2006.00417.x>)、仔魚の成長量と餌生物の密度に相関が認められること(Sassa et al. 2016; <https://doi.org/10.1139/cjfas-2015-0077>)、成長と関連した生残機構が想定されること(Takahashi et al. 2012; <https://doi.org/10.1007/s00227-012-2025-3>)などがわかってきました。

底魚資源研究の成果

底魚資源研究のこの20年間の動きをみると、1997年に調印した「漁業に関する日本国と中華人民共和国との間の協定」及び1998年に署名された「漁業に関する日本国と大韓民国との間の協定」の影響が大きいと言えます。中国、韓国の底びき網漁船及び新規漁業種の台頭のあおりを受け日本の底びき網漁業は徐々に日本沿岸方向に後退・縮小気味でしたが、これらの協定により更に漁場を狭めました。そのため、操業の対象魚種も徐々に変化していき、2010年代ではキダイ、ケンサキイカ、イボダイ類などを主体に漁獲しています。

底魚研究の特徴として、対象となる種数が多いことが挙げられます。資源評価の基礎とするため、いくつかの種で成長や成熟に関する知見の整理を進めました(例 Sakai et al. 2010; <https://doi.org/10.1007/s12562-009-0108-y>)。また、東シナ海で調査船を用いた着底トロール調査

を実施し生物群集の構造の年変化を報告しました(山本・長澤 2015; <https://doi.org/10.2331/suisan.81.429>)。一般に底魚は浮魚に比べて成長が遅く、成熟年齢が高い魚種が含まれるため、乱獲や環境破壊などの影響を受けやすいと考えられます。気候変動と資源の変動の関係はまだ十分に明らかになっていませんが、調査は現在も継続しているので、私たちが保有・蓄積しているデータが今後も有効に活用されると考えています。

東シナ海のみならず日本周辺の底びき網漁業について、操業形態などの変化が考えられ(川内ほか 2018; http://www.jsfo.jp/contents/pdf/82-1/82-1_1.pdf)、それを考慮した資源評価及び管理を考える必要があります。東シナ海では前述した通り日本漁船の漁場が縮小しており、海域全体での資源評価に支障が生じています。そこで、多変量自己回帰分析状態空間モデル(multivariate autoregressive state-space model)のように数的に解析をする試みも行っています(Zhu et al. 2018; <https://doi.org/10.1007/s12562-018-1190-9>)。

海洋環境研究の成果

1999年以後、海洋環境部は資源分野と連携し、一部は有明海・八代海の諸問題に対応するため有明海・八代海漁場環境研究センターへと再編されました。ここでは、資源分野と関連する成果について紹介します。

2000年代に入り日本海を中心にして大型クラゲ(エチゼンクラゲが主体)の漁業被害が相次いだため、その生態研究が行われるようになりました(例 Toyokawa et al. 2010; <https://doi.org/10.1007/s12562-009-0187-9>)。東シナ海におけるエチゼンクラゲのエフィラ幼生の発見(Toyokawa et al. 2012; <https://doi.org/10.1007/s12562-012-0550-0>)や幼体の分布密度の経年変化(Kitajima et al. 2020; <https://doi.org/10.1007/s00227-020-03682-1>)などの理解が進みました。

また、海色衛星による観測など新しい手法の導入も進みましたが(Kiyomoto et al. 2001; <https://doi.org/10.1023/A:1011170619482>)、調査船による地道なモニタリングの重要性は今も変わることはなく、沖縄県周辺海域(種子田・平手 2013; 海と空 88(3), 29-38)から九州の沿岸(森永ほか 2014; <http://www.jsfo.jp/contents/pdf/78-2/78-2-86.pdf>)まで、様々な研究でモニタリングデータが活用されています。

そのほかの成果

この20年間は電子機器の開発が目立ち、化学分析が精力的に行われたことも特筆に値します。海洋生物に電子ロガーを装着して行動を記録する学術分野が発達しました。当研究所が担当している魚種は総じて小型で適用が困難でしたが、機器の小型化によりマサバに電子ロガーを装着して水温変化などを調べることも可能になりました(Yasuda et al. 2018; <https://doi.org/10.3354/meps12636>)。

今後、重要水産種の詳細な行動解析が可能になることが期待できます。また、記録された海域の緯度・経度の情報がうまく補正できれば、海洋生物を利用した海洋観測も可能になるかもしれません。

炭素・窒素などの安定同位体比を用いた研究も盛んに行われるようになってきました。カタクチイワシでは、分布海域と餌環境との関連(Tanaka et al. 2008; DOI:10.1007/s00227-008-0949-4)や、沿岸域でどのように移動しているか(Tanaka et al. 2010; DOI:10.1016/j.fishres.2009.11.002)を解析できています。マイワシの耳石の酸素安定同位体比が水温と負の相関を持つことを利用し、個体の水温履歴を推定して回遊範囲を明らかにしようとする取り組みも始まっています(Sakamoto et al. 2019; <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13098>)。

別の観点からみると、電子機器による計算速度が大幅に向上しました。それにより、実際のデータを使い、仮想空間の中で様々な資源管理を試みることができる手法を用いた研究も可能になってきています(例 依田ほか 2016; <https://doi.org/10.2331/suisan.15-00075>)。以上のように、過去に蓄積されたサンプルやデータを基に、様々な観点・手法により研究を推進してきました。

今後の展望

話をいったん過去に戻します。諸先輩方が活躍されていた年代のほうが漁獲量も多く魚市場は活気にあふれていたように思われますが、50年史には資源管理の失敗についても示されています。翻って、私たちが水産研究所で研究をしている意義を改めて考えざるを得ません。組織や研究内容は変わり続けていますが、最終的な目的は、科学というツールを用いて海洋環境の現状を知り、過去と比較することで将来を予測すること、測定データや漁獲統計の解析から、持続的な漁業活動を営むための科学的な助言を出すことであり、そのことは、当研究所ができた当時から変わりません。気候変動や海洋環境の変動が海洋生物の資源動態に影響を与えることは明らかです。今がどのような状況なのか、今後はどうなる可能性が高いのかについて科学的に検討し、それらを活かして持続的な社会をどのように構築するのかを考えることが最も重要でしょう。そのためには、資源分野と海洋分野の一層の協調や連携(Kurota et al. 2020; <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2019.105353>)が求められます。

過去から時代を経るごとに、科学的な調査研究の分析技術、観測測器及び電子機器が発展し、研究レベルが上がっていることは疑いようがありません。今後に向けて高いレベルで問題を解決するために、現在研究をしている私たちが責任をもって調査研究を行い、過去から引き継いだデータを今後も活用できるようにすることを強く自覚したいと思います。