

マイワシ太平洋系群の加入量変動に関わる仮説と調査設計

西田 宏* (中央水産研究所)

1 はじめに

マイワシ太平洋系群は、1980年代においては資源量が1000万トンを超える高位水準にあったが、1988年から4年連続で加入に失敗し、資源量が急速に減少した。1994年以降は100万トンを下回る低位水準と評価されている。資源量の低位水準期においては、1歳魚以上の漁獲は房総海域での夏漁が中心であり、広域の回遊をしていないと考えられるが、0歳魚は春～秋季の間北西太平洋の広域に分布し(図1)、加入量水準が高い年においてはその分布密度が高いことが明らかになっている。中央水研では、5～6月の加入量(幼稚魚)調査、5～7月の北上期調査(東北水研サンマ漁期前調査でのマイワシ採集結果も用いる)並びに9～10月の秋季浮魚調査(いずれの調査も表中層トロール網による漁獲調査)(図2)により、沖合域における0歳魚の分布密度を把握し、加入量の早期把握に努めている。

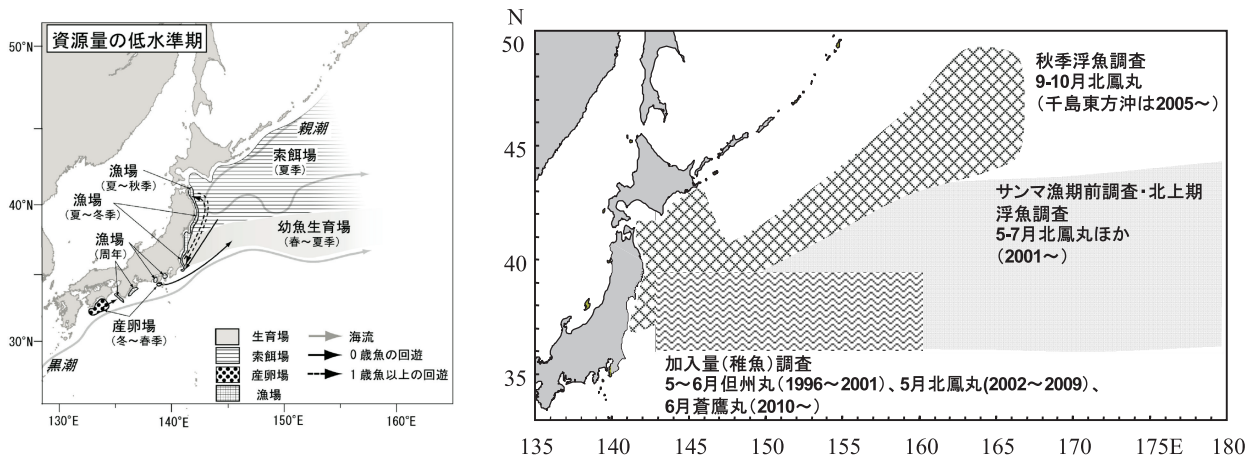


図1. 分布回遊図(資源評価報告に掲載) 図2. マイワシ0歳魚等を対象とした調査船調査配置

2 加入量が決定する時期と加入量変動要因

1996年以降実施されている加入量(幼稚魚)調査結果からは、黒潮親潮移行域での稚魚の分布密度で、おおよその加入量水準が予測されることが示されている(図3)。いくつかの研究により、加入量調査並びに秋季調査で採集される稚魚～0歳魚は、3～4月生まれを中心に構成されており、これはその後漁獲加入するものの主体をなすと考えられている。産卵海域から、秋季調査で0歳魚の分布が確認されている沖合海域までの加入過程については、プロジェクト研究「SUPRFISH」(農林水産技術会議、概要については「海洋と生物192(2011)」で齊藤が紹介)で加入モデルが構築されており、パッチ状に形成される、水温・餌等の条件が好適な海域に沿って北上経路が形成されることや、仔魚期の水温環境、後期仔魚～稚魚期の餌環境の重要性などが指摘されている

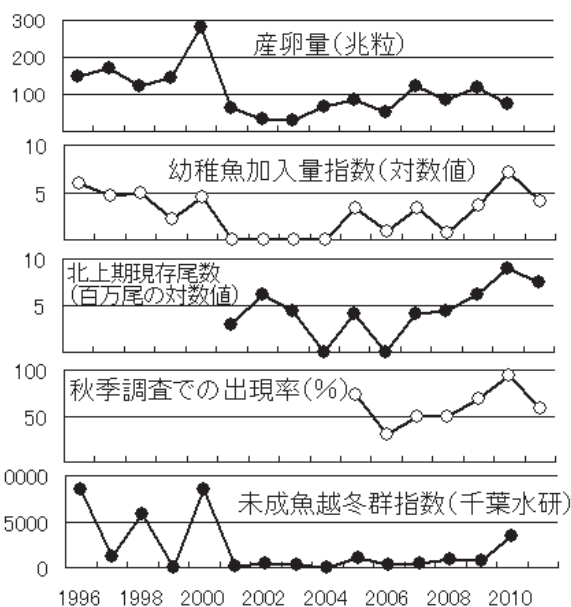


図3. 加入量水準に関わる指数の経年変化

(中央水産研究所「研究のうごき第8号」http://nrifs.fra.affrc.go.jp/ugoki/22/pdf/CRA_nrifs08.pdf)。

Takahashi *et al.* (2008) は、採集された稚魚の初期成長解析により、成長の良否が加入の成否と関係づけられること、また Takahashi *et al.* (2009) は初期成長の最適水温がカタクチイワシより相対的に低いことを明らかにした。同様の結果は Takasuka *et al.* (2007) も示しており、カタクチイワシとの魚種交替を説明する重要な仮説となっている。

3 再生産関係の長期変動

太平洋系群の再生産成功率 (RPS : 加入尾数/親魚量) を、対馬暖流系群とともに図4に示した (数値は資源評価報告並びに Yatsu *et al.* (2005) 掲載)。これによると、両系群は長期的には同期した変動を示している。Yatsu *et al.* (2005) は、RPS の変動について、PDO (太平洋十年規模振動)、AO (北極振動) など、海洋・気象の指標値の経年変動との関係を考察 (「海洋と生物 192 (2011)」でも本田らが紹介) した上で、Noto and Yasuda (1999) が指摘した冬季の黒潮続流南側 (KESA) 水温と、資源の密度効果を用いて説明した。特に 1988 年からの資源減少期の RPS については、Nishikawa and Yasuda (2008) は黒潮続流域の冬季の混合層深度との正相関を示した。ここで、冬季の黒潮続流水温は、当該海域のその後の生産力の先行的な指数と捉えることができる。先述のプロジェクト研究「SUPRFISH」では、太平洋東部の気象変化による影響が、マイワシなどの仔稚魚の成育場である黒潮続流域へ数年で伝搬し、それが当該海域のプランクトン生産を変化させることで加入量変動に影響を及ぼすシナリオが示されている。

図4では、太平洋系群の特徴として、RPS の 1970 年代前半における極端に高い値の出現と、1990 年前後における低い値の連続が目される。前者について黒田 (2005) は、この年代における産卵魚の関東近海への蓄積と、産卵場の中心が当該海域へ大きくシフトしたことを指摘している。後者については、先述のように黒潮続流域における生産力の減少で説明される。1992 年以降 RPS の値としては回復したものの、1994 年までの間は親魚量の減少にもかかわらず産卵海域の拡大 (輸送環境の高水温化) が継続 (図5) し、加入に至る環境条件としては不適な年が継続したと考えられる。

現状の資源は、0 歳時の沖合域での分布密度が高く、その後漁獲にも本格的に加入した 2009、2010 年級群により、資源は増加傾向にあると判断されるが、前後の 2008、2011 年級群は、沖合域での分布密度こそ高いとは言えなかったものの、各地先の漁況情報では、好漁の維持された海域も多く見られた。このような沿岸主体に加入した群の成長や再生産への貢献についても正確に評価する必要があり、漁海況予報会議等を通じた関係機関間の情報交換が重要である。

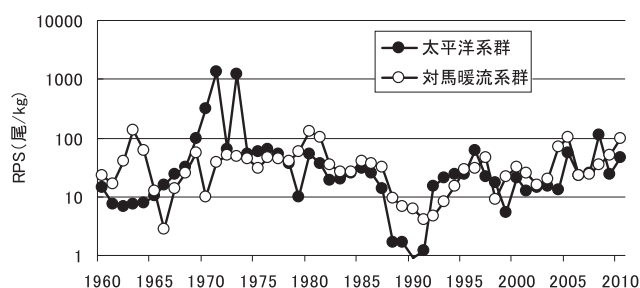


図4. 太平洋系群と対馬暖流系群の再生産成功率の経年変動

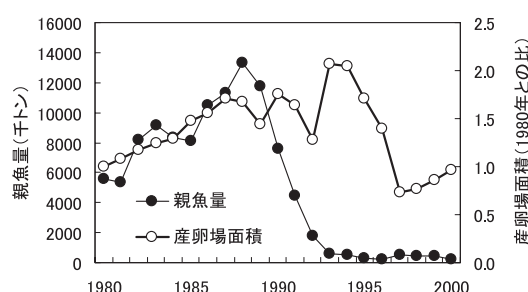


図5. 親魚量と産卵海域面積 (1980 年との比) の経年変動

(参考文献)

黒田一紀 (2005) マイワシの来た道、迎る道. 黒潮の資源海洋研究, **6**, 1-11.

Nishikawa, H. and I.Yasuda (2008) Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) mortality in relation to the winter mixed layer depth in the Kuroshio Extension region. *Fish. Oceanogr.*, **17**, 411-420.

Noto, M. and I.Yasuda (1999) Population decline of the Japanese sardine *Sardinops melanostictus*, in relation to sea surface temperature in the Kuroshio Extension. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **56**, 973-983.

Takasuka, A., Y.Oozeki and I.Aoki (2007) Optimal growth temperature hypothesis: Why do anchovy flourish and sardine collapse or vice versa under the same ocean regime? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **64**, 768-776.

Takahashi, M., H.Nishida, A.Yatsu and Y.Watanabe (2008) Year-class strength and growth rates after metamorphosis of Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) in the western North Pacific Ocean during 1996–2003. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **65**, 1425-1434.

Takahashi, M., Y.Watanabe, A.Yatsu and H.Nishida (2009) Contrasting responses in larval and juvenile growth to a climate-ocean regime shift between anchovy and sardine. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **66**, 972-982.

Yatsu, A., T.Watanabe, M.Ishida, H.Sugisaki and L.D.Jacobson (2005) Environmental effects on recruitment and productivity of Japanese sardine *Sardinops melanostictus* and chub mackerel *Scomber japonicus* with recommendations for management. *Fish. Oceanogr.*, **14**, 263-278.

*現所属：水産庁