

水産海洋地域研究集会

第5回南九州水産海洋研究集会
「マイワシ資源について考える
～今後の資源動向を見越した有効利用の視点から～」

日 時：2017年9月5日（火）13：00～17：00
場 所：宮崎県庁附属棟201号会議室（宮崎市橋通東2丁目10番1号）
共 催：一般社団法人水産海洋学会，宮崎県水産試験場，鹿児島県水産技術開発センター，鹿児島大学水産学部
後 援：宮崎県漁業協同組合連合会
コンピーナー：渡慶次 力（宮崎水試），西口政治（宮崎県），宍道弘敏・天野裕平（鹿児島水技セ），小針 統・中村啓彦（鹿大水）
挨 拶：大関芳沖（一般社団法人水産海洋学会長），田原 健（宮崎県水試場長），宇戸田定信（宮崎県漁連会長）
趣 旨 説 明：渡慶次 力（宮崎水試）

話題提供

1. 基調講演：資源と海洋環境
 マイワシの生態および資源変動……………渡邊良朗（東大大気海洋研）
 マイワシ資源変動と関係する海洋環境の近況と今後……………西川 悠（JAMSTEC）
2. 話題提供1：各県の近年の資源状況
 宮崎県の状況……………堀江ひかり（宮崎水試）・西口政治（宮崎県）
 鹿児島県の状況……………天野裕平（鹿児島水技セ）
3. 話題提供2：資源の利用
 まき網漁業者からみた近年のマイワシ資源……………西口良満（島浦町漁協）
 加工の事例～加工業者による利用～……………阿部卓磨（阿部水産）
 流通の事例～養殖漁業における利用～……………南 隆之（宮崎水試）
 高水準期のマイワシ有効利用～まき網漁業・加工・流通の視点から～……………金子貴臣（水産機構中央水研）
4. 総合討論

開催趣旨：マイワシは日本人に親しまれ，食用や養殖魚の餌として利用されるなど，南九州の漁業にとっても重要な水産資源の一つである。マイワシの資源水準は，1980年代に高く，2000年代に低かったものの，近年やや回復の兆しを見せている。マイワシ資源は，気候変動に対応して数十年規模の大変動を繰り返すことが知られている。本種のように海洋環境の影響を受けて大きく変動する多獲性資源を主な漁獲対象とする漁業においては，資源変動に臨機応変に対応した効率的な操業や経営戦略が求められる。しかしながら，1980年代のマイワシ高水準期の水産現場においては，資源変動に対する認識が低かったために，まき網漁業や陸上関連施設への過度の投資がその後の経営を圧迫する場合があった。本研究集会では，マイワシ資源の生態，資源状況，海洋環境に関する最新の研究成果と，水産関係者の肌感覚および経営戦略について，研究者・水産関係者間で情報共有・意見交換するとともに，今後想定される環境変動とそれに伴うマイワシ資源の変動及び水産業の対応について展望し，今後必要となる研究の方向性について議論する。

マイワシの生態と資源量変動

渡邊良朗（東大大海研）

イワシ類3種の変動様式と初期生態

マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシはニシン亜目魚類の近縁種であるが、資源量の変動様式が異なる。太平洋系群マイワシは1987年に資源量1954万トンに達したが、2005年には8.7万トンに減少した。対照的に、太平洋系群カタクチイワシは1982年に14万トンであったが、2003年には149万トンへ増加した。ウルメイワシ漁獲量は、1989年の5千トンから2014年の4.8万トンへ増加した。1980年以降の35年間でマイワシは約200倍、カタクチイワシとウルメイワシは約10倍の幅で変動した。

これら3種の資源は亜寒帯水域の生産力への依存度が異なる。マイワシは春季に移行域を北上して夏～秋に親潮水域で成長する群が主体を占める。これに対してウルメイワシは黒潮系暖水域を生活領域としており、移行域以北には出現しない。カタクチイワシは、高水準期にマイワシと類似した北上群を形成するが、資源量減少に伴って北上群が消滅して、ウルメイワシと類似した暖水性種となる。亜寒帯水域の莫大な新生産を利用して、マイワシは1千万トンを超える大きな資源量を形成するが、亜熱帯水域の再生産に依存するウルメイワシの資源量はマイワシの1%程度にとどまる。カタクチイワシは新生産を利用する北上群を出現させることで、100万トンを超える資源量を形成する。

これらニシン亜目3種の仔魚を同所的に採集して、成長速度変動の何%が水温変動によって説明できるかを解析した。ウルメイワシでは84-93%が水温変動によって説明された。カタクチイワシでは52-69%を水温変動が説明した。これに対してマイワシでは、水温変動は成長速度変動を有意に説明しなかった。魚類の初期成長速度は一般に水温と摂餌量に依存する。この考え方に従うと、ウルメイワシの成長速度は水温変動に強く依存し、餌環境の変動には影響されないと理解できる。これに対してマイワシの成長速度は仔魚期に経験する水温変動には有意な影響を受けることなく、餌環境に強く依存すると考えられる。カタクチイワシの成長速度は水温と餌環境の双方に依存すると解釈できる。成長速度が餌環境依存性であるがゆえに、マイワシはより餌密度が高い移行域以北を指向して北上回遊すると考えられる。これに対して、餌環境依存度が低いウルメイワシは黒潮系暖水域内で生活史を閉じているのだろう。

レジームシフトに伴う資源の変動

1980年代末のレジームシフトに伴って、マイワシ太平洋系群は資源量急減を開始し、1995年には76万トンと1987年の4%に激減した。これは、1988年以降に仔稚魚の生残

率が著しく低下したことによる。これと同期して、カタクチイワシ太平洋系群0歳魚資源尾数は1988年に750億尾と前年の330億尾の2倍以上に急増し、翌1989年にはこの年級群が1歳魚となって太平洋北区で多獲された。また、1988年はサンマの資源密度増加も著しく、CPUE（1夜1隻当たり漁獲量）は1987年の10トンから1988年に25トンへと急増、最盛漁旬のCPUEは16トンから50トンへと3倍以上となった。以上のように、太平洋系群小型浮魚類の1988年発生群は、1987年級群に比して著しい増減傾向を見せ、それが各資源の1990年代の動向を決定した。レジームシフトに伴ってこのような顕著な同期的変動をみせることが、動物プランクトン食性の小型浮魚類の生態的特性である。

自然変動と漁獲

1988年級群が資源加入した1989年以降、マイワシ資源は急減を開始して、2005年には8.7万トンの極小値となった。1987年の極大値の1/200に減少したのは、レジームシフトという自然的要因に加えて、人間による漁獲の影響が大きかった。再生産成功率は、1988～91年に0.9-1.7と著しく低かったが、1992年以降は15.0（1992）-60.7（1996）へと回復した。それにもかかわらず資源量は、1992年以降の年級群が資源の主体となった1995年まで減り続けた後に回復することなく、1990年代末からはさらに減少して、2005年に極小値となったのである。1歳魚マイワシに対する漁獲係数Fは、1980年代には平均0.13であったが、1990年代には0.67へ急増し、時として1.0を超えた。このような強度の漁獲によって、0歳時資源尾数を基準とする生残率が、1993年級群では1歳時48%・2歳時18%、1998年級群では1歳時62%・2歳時13%と極度に低下し、一部を除いて産卵を経験することなく年級群から姿を消した。レジームシフトに伴って減少した資源に対して強度の漁獲を加えたことによる成長乱獲と加入乱獲によって、2000万トン近い水準にあったマイワシ資源は、その1/200にまで減少したのである。

マイワシ資源変動と関係する海洋環境の近況と今後

西川 悠 (JAMSTEC)

背景

マイワシ資源量・漁獲量は1980年代後半をピークに2000年代半ばまで低調であったが、近年は回復傾向を示している。1980年代末の資源崩壊とそれに続く不漁は、仔魚分布場の高水温 (Nishikawa and Yasuda, 2011) や、密度効果 (Yatsu et al., 2005) を受けていると考えられる。本研究では、これまでに得られた知見をもとに、近年の回復傾向が水温と密度効果 (産卵親魚重量) の変動で説明できるかを検証した。水温・産卵親魚重量モデルが長期の資源量変動を再現し、有効性が検証されれば、漁獲量の予測、ひいてはマイワシ資源の有効利用につながる。

ただし、南九州の漁獲量変動は資源量変動と完全に同期しているわけではないと考えられる。マイワシは北海道から鹿児島までの太平洋全域で漁獲され、資源量は全国の漁獲量積算値や全国規模の卵稚仔調査などから算出される。この中で、漁獲量変動にどのような地域差があるかは、あまり議論されてこなかったが、地域の特性は漁業者のみならず加工・流通産業にとっても重要な情報である。今回

は県別の漁獲量変動データをもとに、南九州固有の漁獲量変動についても話題を提供する。

資源量と海洋環境・産卵親魚の変動

仔魚分布場の水温は1988年に上昇し、2000年代半ばまで高温が続いた。2000年代末からは下降傾向にある (図1)。資源量変動の決め手となる再生産成功率RPS (加入量/産卵親魚重量) は、1980年代末に高温化とともに下落し、2000年代後半以降回復傾向にある (図1)。このように、最近の資源量変動に対しても、温度との関連が見られる。とはいえ、水温変動だけで資源量経年変動が完全に説明できるわけではない。例えば、1990年代後半から2000年代前半にかけては過去30年間のうち最も高温な期間であったが、RPSは1980年代末ほど低調ではない。こうした水温変動とRPS変動の不整合は、資源密度を考慮すると説明できる。仔魚分布場水温と産卵親魚重量を変数として算出したRPS経年変動は、実際のRPSとよく一致する (図1)。

南九州の漁獲量変動

次に、九州 (大分・宮崎・鹿児島) と東日本 (岩手・宮城・茨城) の漁獲量経年変動を比較した。南九州では、東日本に対し変動周期が2~3年遅れるという傾向が見られた (図2)。東日本の漁獲量が最盛期の10%程度に減少した1990年代半ば、宮崎や鹿児島では未だピークの半分程度の漁獲があった。

まとめ

仔魚分布場の水温・産卵親魚重量を用いたRPSの推定法は、年代を問わず有効であることが示された。仔魚期の水温を推定に用いるため、当歳魚が漁獲対象となる数ヶ月前

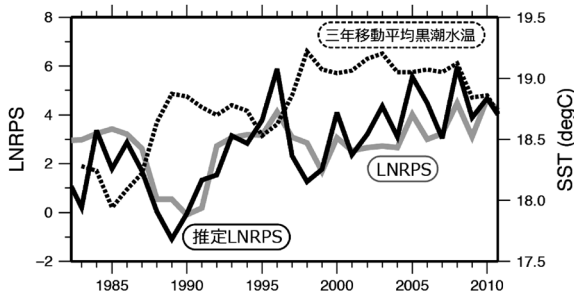


図1. 仔魚分布場水温と水温等から推定したRPSの経年変化。RPSは対数値 (LNRPS) で示す。

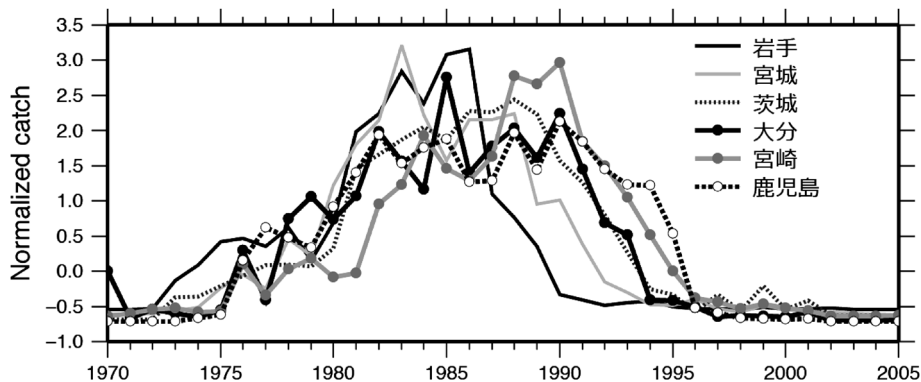


図2. 東日本3県、九州3県での規格化したマイワシ漁獲量の推移。

には正確な資源量を予測することができる。また、極端な水温変動はその数年前に兆候が見出せるため、より長期の資源量予測も不可能ではない。

一方で、南九州の漁獲量は東日本より2~3年遅れて変動していた。産卵場位置の経年変動などが九州への来遊量に影響し、ズレが生じると考えられるが、来遊量の変動メカニズムについては知見が少なく、今後の研究が待たれる。いずれにしても資源の有効利用という点からは、南九州では漁獲量の増減の地域差を考慮し、東日本漁獲量の動

向に注意を払う必要があるかもしれない。

引用文献

- Nishikawa, H. and I. Yasuda (2011) Long-term variability of winter mixed layer depth and temperature along the Kuroshio jet in a high-resolution ocean general circulation model. *J. Oceanogr.*, **67**, 503–518.
- 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.

日向灘におけるマイワシ資源について

堀江ひかり（宮崎水試）・西口政治（宮崎県）

はじめに

マイワシは、海洋環境のレジームシフトと同調して長期的な資源変動を繰り返す種と知られており、また、資源状態によって回遊などの生態が変化することもよく知られている。日本近海のマイワシは、太平洋系群と対馬暖流系群の大きく2つに分けられており、宮崎県では、太平洋系群が主にまき網漁業によって漁獲され、加工原料や養殖業の餌などに利用され、本県水産業の重要魚種の一つとなっている。宮崎県水産試験場では、日向灘におけるマイワシをはじめとした主要浮魚類について、漁獲量や生態情報などを収集して解析し、その資源動向・漁獲特性に関する研究を進めている。

本報告では、国によるマイワシ太平洋系群の資源評価の内容を紹介するとともに、日向灘における来遊状況の変化と併せて、特に約20年ぶりの豊漁となった2015年と2016年から2017年の不漁について、日向灘及び周辺海域のマイワシ漁況及び海況を整理し、来遊の影響を検証したので報告する。

材料・方法

マイワシ太平洋系群の資源状況には、中央ブロック資源評価会議及び太平洋いわし類、マアジ、さば類長期漁海況予報会議資料を用いた。宮崎県におけるマイワシの資源動向・漁獲特性及び、近年のマイワシの来遊については、浮魚礁の水温データ、資源評価調査による標本船の操業日誌から得られたいわし類漁獲時の表面水温データ、海上保安庁が公表する各地の黒潮離岸距離を用いて、マイワシ来遊との関係を検証した。

結果と考察

マイワシ太平洋系群の資源は、全国的には1980年代後半

の高水準期を経て、1990年代に入ると減少傾向となり、その後、低い水準で推移していたが、近年、太平洋沿岸において資源の増加が報告されており、良好な加入が続いていることから、資源評価においては、資源水準は「中位」、動向は「増加」と評価されている（由上ら、2016）。日向灘においては、全国的な資源の増加から遅れて増加し1990年にピークを迎え、その後、低い水準で推移した（図1）。この豊漁期に漁獲されたマイワシの魚体は、資源の増加期には小中大羽が見られ、ピーク時には大羽一色となり、減少期には再び小中大羽となり、その後は大羽の来遊が少ない状況となっている（黒木ら、1994）。

全国的にも豊漁となった2015年の日向灘における冬期のマイワシは、熊野灘から来遊した産卵回遊群と考えられた。一方で、2016年と2017年は三重県以東では漁獲が増加していたものの、日向灘では冬季の来遊は少なかった。この要因としては、2014年秋季に熊野灘にまとまった資源来遊があり、さらに日向灘及び周辺海域の冬期の黒潮流軸の変化と低水温が日向灘への来遊に影響し、2015年冬

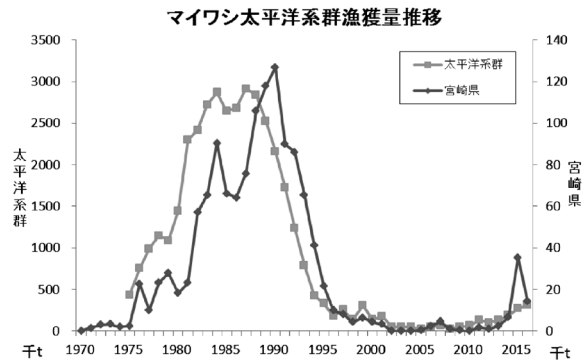


図1. マイワシ太平洋系群と宮崎県の漁獲量推移。

季の来遊量が増加したものと考えられる（西口，2016）。

これらのことから，日向灘でのマイワシの来遊には，周辺海域のマイワシの漁況と日向灘海域の海況が影響することが示唆された。

現在，マイワシ資源は，三重県以東で資源が増加しているが，日向灘を含む和歌山県以西の来遊量は伸び悩んでいる状態にある。しかし，加入量は良好な状態にあり，前述のように日向灘への来遊には海洋環境が影響すると考えられているため，今後は，各海域の資源量と合わせて，海況

も注視していく必要がある。

引用文献

黒木敏行・水野次彦・田中宏明（1994）産卵期魚群分布調査．平成6年度宮崎県水産試験場事業報告書，12-27。
 西口政治（2016）主要浮魚類の漁況・漁場予測技術の高度化．平成27年度宮崎県水産試験場事業報告書，34-38。
 由上龍嗣・渡邊千夏子・上村泰洋・古市 生・赤嶺達郎・岸田達（2016）平成28（2016）年度マイワシ太平洋系群の資源評価．平成28年度我が国周辺水域の漁業資源評価（魚種別系群別資源評価・TAC種），15-52。

鹿児島県海域におけるマイワシ資源の状況

天野裕平（鹿児島水技セ）

はじめに

我が国周辺に分布するマイワシは，太平洋系群と対馬暖流系群から構成されており，太平洋と東シナ海に囲まれる鹿児島県では，太平洋系群とともに対馬暖流系群が重要な漁獲対象となっている。成魚は鮮魚の他，加工原料，養殖用の飼料としてまき網や棒受網等で漁獲されており，本県の水産業に欠かすことのできない魚種である。

対馬暖流系群

本系群は，東シナ海から日本海にかけて広く分布しており，資源水準によって分布域が拡大・縮小する。1980年代の資源高水準期では，日本海の沖合域まで分布が広がっていたが，資源低水準期にあたる2000年以降は沿岸域に限られている。成長速度については，資源水準が高いと成長が悪く，低いと成長が良くなる。近年では満1年で体長16 cm，2年で18 cm，3年で20 cm程度に達する。寿命は7歳程度と推定されている。本系群の産卵期は冬季から春季であり，主に沿岸域で産卵すると考えられる。成熟開始年齢についても，資源水準によって変動し，資源高水準期では主に満2歳魚以上で，資源減少期では満1歳魚で成熟する。西海区水産研究所によると，本系群の2016年度の資源水準及び動向は，2015年の親魚量（19.2万トン）と最近5年間（2011～2015年）の資源量の推移から，中位水準で横ばいと報告されている（安田ら，2016）。

鹿児島県海域におけるマイワシの漁獲状況

農林水産統計によると，全国のマイワシ漁獲量は1980年代に増大し，1990年代に急激な減少が見られたが，鹿児島県の漁獲量も同様の推移を示している。マイワシは数十年周期で資源が大きく変動することが知られている（Finney et al., 2002; Chavez et al., 2003）が，近年の漁獲量は増加傾向を示しており，今後の動向が注目されている（図1）。

鹿児島県海域北西部に位置する甌島周辺は，鹿児島県海域の主要なマイワシ産卵場として知られており（大下・永谷，1998），現在でも島周辺では大規模な漁場が形成されている（図2）。一方で，資源高水準期に大産卵場が形成された薩南海域（中井，1949）では，熊毛海域に小規模な漁場が年に数回形成される程度である。資源高水準期では，産卵のため来遊する大羽サイズの親魚が漁獲の主体となり，1～4月にまとまった漁獲が見られた。しかし，現

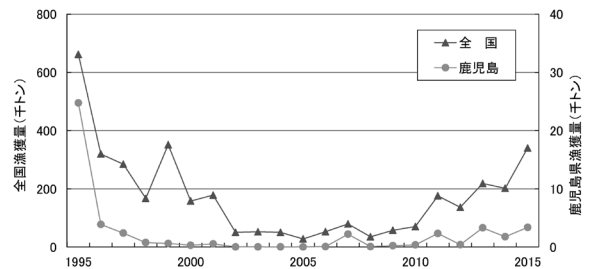


図1. 全国と鹿児島県のマイワシ漁獲量の推移。

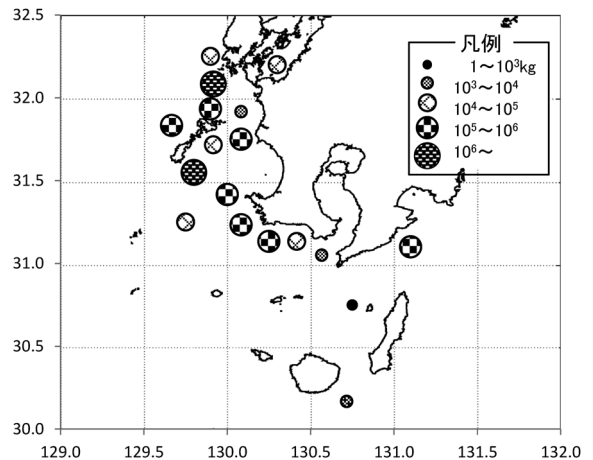


図2. 2015年の鹿児島県隣接海域におけるマイワシ漁場図。

在漁獲されるのは、1~4月は1歳魚、5月以降は0歳魚が主体となっており、2歳魚以上の大羽サイズについては、散発的な漁獲に留まっている。

漁獲量は増加傾向にあり、資源増大の兆候も見られるが、漁場形成の状況や漁獲動向等については、まだ資源高水準期の特徴と合致していない。全国の漁獲動向や成長・成熟等の生物学的情報を収集し、今後の資源動向を的確に把握するとともに、漁業関係者に逐次情報提供する必要がある。

引用文献

Chavez, F. P., J. Ryan, S. E. Lluch-Cota and M. Niquen C. (2003) From

- anchovies to sardines and back: Multidecadal change in the Pacific Ocean. *Science*, **299**, 217-221.
- Finny, B. P., I. Gregory-Eaves, M. S. V. Douglas and J. P. Smol (2002) Fisheries productivity in the northeastern Pacific Ocean over the past 2,200 years. *Nature*, **416**, 729-733.
- 中井甚二郎 (1949) 鰯はなぜ漁れない. 水産季刊, **2**, 大日本水産会, 92-105.
- 大下誠二・永谷 浩 (1998) 九州西方海域の稚魚・未成魚. マイワシの資源変動と生態変化 (渡邊良朗・和田時夫編), 恒星社厚生閣, 東京, 93-102.
- 安田十也・黒田啓行・林 晃・依田真里・高橋素光 (2016) 平成28(2016)年度マイワシ対馬暖流系群の資源評価. 平成28年度我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価・TAC種), 53-90

まき網漁業者からみた近年のマイワシ資源

西口良満 (島浦町漁業協同組合)

はじめに

宮崎県延岡市島浦町は宮崎県の北部に位置し、周囲15kmの小さな離島です。県内では最も人口の多い離島で約900人が生活しています。島浦町付近は豊後水道に近く、内海性、外海性の魚類の好漁場となり、島民は主に漁業を営み、さらに、その漁獲物を利用した水産加工業が発達するなど、島浦町全体で水産業が主要産業となっています。島浦町の漁業の主体はまき網漁業で、過去には「いわしの舞う島」と例えられるほど、いわし類の水揚げがありました。現在は中型まき網4ヶ統、小型まき網1ヶ統が稼働しています。

本報告では、島浦町漁協に所属するまき網漁業の変遷とマイワシの関係について紹介します。

マイワシ資源とまき網漁業

まき網漁業の特徴

島浦町漁協所属のまき網漁船は4隻体制をとっており、一ヶ統当たり17人前後の乗組員で操業をしています。漁獲対象は季節で違い、ここ数年、マイワシは1月に突然漁獲が始まり2月ぐらまで続く傾向があります。その後、春はさば類(ゴマサバ・マサバ)、夏場は小型のいわし類(マイワシ・ウルメ・カタクチ)の漁獲が主体となる傾向が強いです。その後、さば類やマアジの漁獲もありますが、年末にかけて徐々に減少していきます。まき網漁業の漁獲物は、その漁獲量の多さからほとんどが冷凍され、魚類養殖の餌用又はまぐる船の餌用として保存されます。一部は島内の加工業者が購入し、干物や節といった加工品に加工されます。鮮魚の流通はほとんどありません。

マイワシ資源の増減がまき網に与えた影響

昭和30年代、島浦沖でウルメイワシが大漁となり、それ

まで深海底びき網を行っていた経営体がまき網漁業を始め、昭和39年には地区内のまき網は中型及び小型まき網併せて12ヶ統が操業していました。その後、昭和40年代に漁業許可の関係もあり、19t型のまき網船で中型まき網を行う経営体と小型まき網を行う経営体に分かれました。この頃、網の工夫によりあじ類が大漁となる時期もあったようで、その後も、さば類やあじ類による漁獲で、漁獲は安定していました。昭和50年代からマイワシが豊漁となりましたが、その価格は非常に低く、運搬船を1隻増やすなど、漁獲量増加により水揚げ額の増加を図る時代でした。しかし、マイワシの極端な漁獲量の減少と同時に、操業コストの増加、島浦町を離れる若者が増加したことによる乗組員の減少により、まき網経営体は徐々に減少してきました。その後、一部の漁獲物を活魚化するなど、付加価値の向上を図ったものの、経営体は現在の5ヶ統まで減少しています。

マイワシは増えているか

まき網漁業者の感覚では、2015年の漁獲は非常に多いもので、その後も漁獲が続くものと期待しましたが、昨年、今年とマイワシ漁獲量は少なく、資源が増加しているという感覚はあまりありません。夏場の小型いわし類の交じり具合についても、2015年はマイワシがほとんどでしたが、今年のはじめは最初マイワシが混じる程度で、ウルメが主体となっています。北海道周辺では、マイワシが増加していると聞きますが、日向灘での増加は実感できておりません。

まき網漁業と地域における今後の課題

今後、仮に1980年代後半のようにマイワシの漁獲が増加す

る場合、過去のような大幅な価格の下落は見られないと考えます。それは、経営体数が全盛期の半分であること、大型冷凍庫がすでに設置されていることの2つが大きな理由です。しかし、現在の冷凍庫では1日5,000杯の水揚げが処理能力の限界とのことです。地区内のすべての運搬船が満載した場合、6,000杯程度となり、処理能力を超えるため、自主的な漁獲制限となることが想定され、水揚げ金額は頭打ちとなるかもしれません。また、マイワシが増加せず、現状の水

揚げが継続すると想定すると、乗組員の給与は低水準のままで、若手就業者の確保が見込めず、経営が続きません。

上記のような課題について、水産試験場においては、今後、マイワシが増加するかどうか、その増加量はどの程度なのか。また漁獲されたマイワシをうまく活用し、水揚げ金額を増加させる方法はないか等で助言をいただきたいと考えています。また、まき網船乗組員について、収入の増加による若手就業者の確保についても考えていきたいです。

水産加工業者がマイワシについて考えた ～「イワシの舞う島」阿部水産の場合～

阿部卓磨（有限会社 阿部水産）

有限会社 阿部水産

当社は、宮崎県には2島しかない有人離島の一つ、「島野浦」にて慶応年間に創業しました。同島所属のまき網漁船が漁獲する新鮮なイワシ、アジ、サバ類を使って、丸干しや開き干し、煮干しなどの加工品を製造しています。現在では、冷凍や乾燥設備なども多少整いましたが、昔ながらの素朴な製法は変わることはありません。世の中は先端技術を競い、めまぐるしい変革を遂げています。その流れの中で時代遅れだからこそ創ることができる本物の味にこだわり続けています。

宮崎県のマイワシ加工品

阿部水産では、丸干し、開き干し、煮干しを製造しています。宮崎県内では、他に、天ぷら（揚げかまぼこ）やチリメン、酢漬け、魚寿司などが製造されています。また、過去の豊漁期には、原料にマイワシを多く使ったイワシかまぼこ（蒸しかまぼこ）やイワシ竹輪なども製造されていました。

マイワシ原魚の品質と用途

丸干しや煮干しには脂の少ない原魚が向きます。脂が多いと、乾燥に時間がかかるうえ、製品の保管中に魚体が黄色く変色し、商品価値が下がるからです。脂の量の判断は、水揚げされたマイワシの腹を割いて内臓脂肪を目視で確認します。また、皮を指でこすり、皮がむければ皮下脂肪が多いと判断します。脂が多いとした場合は買い付けません。そのような魚は、養殖用の餌として県内外に送られていきます。

新たな加工品の開発

マイワシは、ウルメイワシやカタクチイワシと比較して脂が多いため、丸干しや煮干しといった既存の加工品ではどうしても評価が下がります。一方で、「脂のり」は美味

しさの指標でもあります。そこで、脂ののったマイワシを活用したいと考えました。そして、せっかくなら、これまで作ってきた丸干しや煮干しとは違う物、天然のベーシックな材料だけで作れる物、若い世代にも受け入れられやすい物、いろんなところに置いてもらえる物、売れ始めるまでのロスが極力出ないような物…という具合に考え、オイルサーディン缶詰を作ることにしました。結果は上々で、道の駅で実施したテストマーケティングでは、ほぼ100%が美味しいと答えてくださり、また、地元原料使用と常温保管可能な点で、お土産として買いたいという意見も多く聞かれました。

利用上の利点と欠点

マイワシを利用するうえでの利点は、豊漁時に仕入値が安価である点です。欠点は、既存加工品には脂の多い物は使えないうえ、他のイワシ類よりも需要が少ないこと、前回の豊漁期から既に30年以上経っているため、需要の詳細（どこで、どのようなものが、どれくらい）が不明であること、新規加工品に取り組むにあたっては設備投資や販売先の新規開拓が必要であること、そして水揚げが安定していないこと等があげられます。

利用上の課題と行政施策や研究への意見

これから豊漁期を迎えるであろうマイワシを利用するにあたって、新規加工品開発に取り組むことは欠かせないと考えます。従って、シェフや水産試験場とレシピの共同開発をする機会、試作品や試験販売用製品の製造ができる施設の県北での整備、機器整備等に活用できる補助制度、県内外の要所でのより充実したテストマーケティングの機会等が欲しいと考えます。

流通における事例～養殖漁業の利用～

南 隆之 (宮崎水試)

はじめに

マイワシを始めとした多獲性魚類は宮崎県の海面養殖において餌飼料として広く利用されている。本報では、養殖で利用される飼料利用状況を概説したうえで、本県の海面養殖における利用例を紹介するとともに、マイワシの餌料利用における注意点について述べる。

宮崎県で養殖される魚

宮崎県では様々な魚種が養殖されている。海面においてはブリ類を主体とした海面養殖が盛んであり、内水面においてはウナギ、アユを主体とした陸上養殖が盛んである。

養殖にはどのような「エサ」が使われるか？

養殖には様々な餌飼料が利用され、その主体であるのが配合飼料である。配合飼料は、大きく粉末飼料、固形飼料に分類される。マイワシを始めとした多獲性魚類は、粉末飼料の一種であるモイストペレット（以下、MPという）として餌料利用される。MPは飼料工場で製造された粉末飼料と浮魚類の冷凍魚を用いて、養殖現場で機械（モイストペレッター）により製造され、直ちに給餌される。MPはブリ類を始めとした海面養殖で広く利用される。宮崎県の海面養殖では全国と比べ生餌の給餌割合が高いとの統計データがあり、MPの利用率が高いと示唆される（図1）。

「マイワシ」の養殖魚の利用は？

海面養殖では経費全体の66%が餌飼料費とされ、餌飼料費のコスト圧縮は健全な養殖経営において重要である（図2）。一方、マイワシ、カタクチイワシといったイワシ類はアジ類、サバ類と比べ安価であり、養殖業者にとっては利用しやすい餌料原料である。宮崎県のアンケート調査でもブリ類養殖においてイワシ類の餌料使用割合は60-100%

であり、高い割合で利用されている。

「マイワシ」はきちんと使えば良い「エサ」となる

マイワシはブリ養殖で古くから餌料利用されていることから、マイワシ利用における栄養性疾患について多くの知見がある。このうちビタミンB₁欠乏症および栄養性ミオパチー症候群が重要である。またマイワシの連続投与により、ブリ肝臓中のビタミンB₁量が減少すること、ブリ類で重要な感染症の一つである α 溶血性レンサ球菌症に対する感受性が高まることが報告されている（藤田，1980）。これら疾患はビタミン剤の添加や餌料原料の適切な鮮度管理で予防できる。このように適切な管理や使用を行えば、マイワシは海面養殖の有用な餌料源となる。

引用文献

藤田真吾（1980）連鎖球菌に対するハマチの感受性に与えるビタミン欠乏の影響。京都府立海洋センター研究報告，4，28-31。

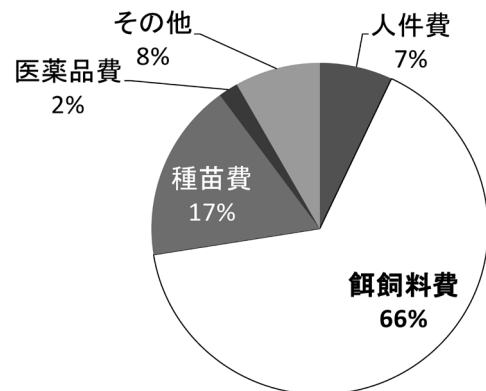
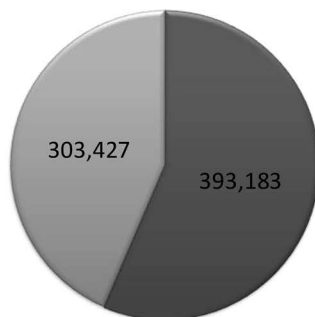


図2. 2016年度宮崎県アンケート調査に基づくブリ類養殖主体の海面養殖業者における養殖経費の内訳。

1 全国



2 宮崎県

単位:トン

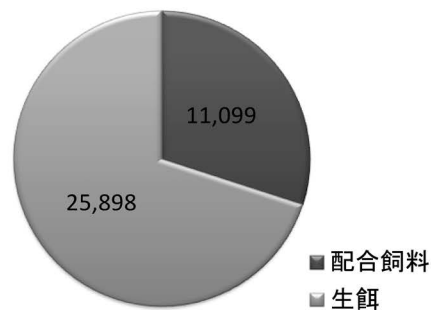


図1. 海面養殖魚における配合飼料及び生餌の投餌状況（参考：平成26年漁業・養殖業生産統計年報）。

高水準期のマイワシ有効利用～まき網漁業・加工・流通の視点から～

金子貴臣（水産機構中央水研）

はじめに

本報告では、今後新たに起こりうるマイワシ高水準期において、マイワシをどのように利用していくべきかを、過去の資源利用や世界的な浮魚資源ビジネスの傾向を手がかりに論じるものである。

過去のマイワシ豊漁期における資源利用

まず、過去の豊漁期において、我々はマイワシ資源をどのように利用していたのだろうか。我が国におけるマイワシ豊漁期としては、記録に残る限り1900年までで4度の豊漁期がある。江戸時代まででは、鰯油、鰯粕、干鰯の製造などが行われていた。5度目の豊漁期は1930年代で魚油及びメ粕の製造に向けられており、魚油は、主に成長する油脂産業において硬化油の原料に、メ粕は国内での肥料等に使われた。最近では1980年代にマイワシ資源が増加し漁獲量が400万トンを超えている。この当時、我が国のマイワシ資源を利用したのは、フィッシュミール及び魚油製造業で、日本で製造されたフィッシュミールは大半が国内の飼料向けなどに利用されていた。一方で、魚油については、国内での需要が限られていたことから、半分以上が欧州を中心に輸出されていた。

過去の日本のマイワシ豊漁期の利用を俯瞰すると一貫して、国内向けの産業用途（農業、工業、畜産業、養殖業）であり、これに向かないものが輸出に当てられていたということである。

世界的な浮魚利用とそのトレンド

一方で、世界の浮魚産業に目を移すと、このような国内での利用は必ずしも主流ではない。例えば、チリやペルーでは浮魚類がミール・魚油に加工されているが、この大半は昔も今も輸出に向けられてきた。日本と同じ漁業大国であるノルウェーも歴史的にニシン等の浮魚類を多獲してきたが、自国ではなく対岸のヨーロッパ諸国で利用されてきた。これらの国は内需が小さかったこともあり、浮魚資源は最初から輸出のために獲っていた経緯がある。そしてこ

のような輸出を前提とした国々の水産業では、漁業と陸上の加工業等を結合させたインテグレーション（垂直的な事業統合）が進み、海外市場への大規模な製造と販売を可能としている。このような国々の浮魚資源ビジネスの今日的なトレンドは、高付加価値化である。現在では各国とも、ミールや魚油の産業用途よりも、消費者向け（食品）の利用を志向して技術開発や市場開拓に取り組んでいる。

浮魚類の海外輸出とその課題

日本は国内人口が減少し経済の成長が停滞する局面にある。我が国に成長力のある市場が創出できないのであれば、必然的に成長を外に求めざるを得なくなり、海外へと市場を求めなければならないだろう。そして、トレンドに沿って、産業用途から消費者への食品用途へと転換しなくてはならない。この海外の食品市場を志向することがマイワシ豊漁期の産業上の出口となる可能性は高い。

ただし、日本は国内には強いが輸出拡大の基本的な仕組みとしてのインテグレーションや大規模事業化などの経験とノウハウに乏しい。また、マイワシを食品として輸出するには製品の開発もさることながら、緻密なマーケティングと計算が成り立たなければならない。輸出というものの明確な位置づけがないままでは、現在のサバ輸出のように価格を安くすることで取扱量を伸ばすものの、魚価も同時に安くなるという副作用がでて、魚価を維持するために漁獲を自主的に制約する、というスパイラルに陥らないとも限らない。特にマイワシ資源量が膨大となれば、資源があっても獲らないという選択肢が現実味を帯びてくる。

「余剰原則」に基づき他国が漁獲することを防ぐため増加するマイワシ資源をフルに活用する。このことを国の産業政策の目標と位置づけるならば、そのための方針としての輸出拡大と、その大規模展開を図るための食品インテグレーションの促進というグラウンドデザインが設計されなければならない。ただし、国内供給型の日本のシステムを、段階を踏んでこれに移行させていく必要があり、そのため課題抽出と解決策を提起することが重要となる。

総合討論

渡慶次 力 (宮崎水試), 西口政治 (宮崎県), 宍道弘敏・天野裕平 (鹿児島水技セ), 小針 統・中村啓彦 (鹿大水)

本シンポジウムの参加者は、大学、水研、水試、行政、漁業者、漁業関係者など53名であった。まず、マイワシ資源の利用に関して、現状認識と問題点について議論した。資源変動と安定供給の整合性、数十年で周期的に変動するマイワシ資源の増加時における短期的な利用と資源減少期の撤退時の備え、単価向上を目指した鮮度向上の視点、季節的に異なる資源特性を有効利用する視点が重要との意見があった。次に資源動向を見越した水産業の対応について展望し、今後必要となる研究の方向性について、図1を提示して議論した。安定的な経営を目指した水産システム全体の在り方とそれを実現するための漁船設計や漁獲技術開

発等の研究は有効であること、加工や養殖などを勘案した宮崎県・南九州・日本全体の必要量の把握が重要であるなどの意見があった。資源減少が叫ばれている水産業界においてマイワシ資源の増加の兆しは喜ばしい話題であり、資源の最大限の有効活用は重要であることを確認した。今回の研究集会をきっかけに研究機関、行政、水産業関係者がマイワシの資源動向や現状の問題点について認識を深め、増大期におけるマイワシ資源の有効活用が可能になることを願っている。また、数年後にマイワシ資源に関する研究集会を開催し、有効活用の有無を総括したい。

今後の資源動向を見越したマイワシの有効活用を目指して(今後の研究展望)

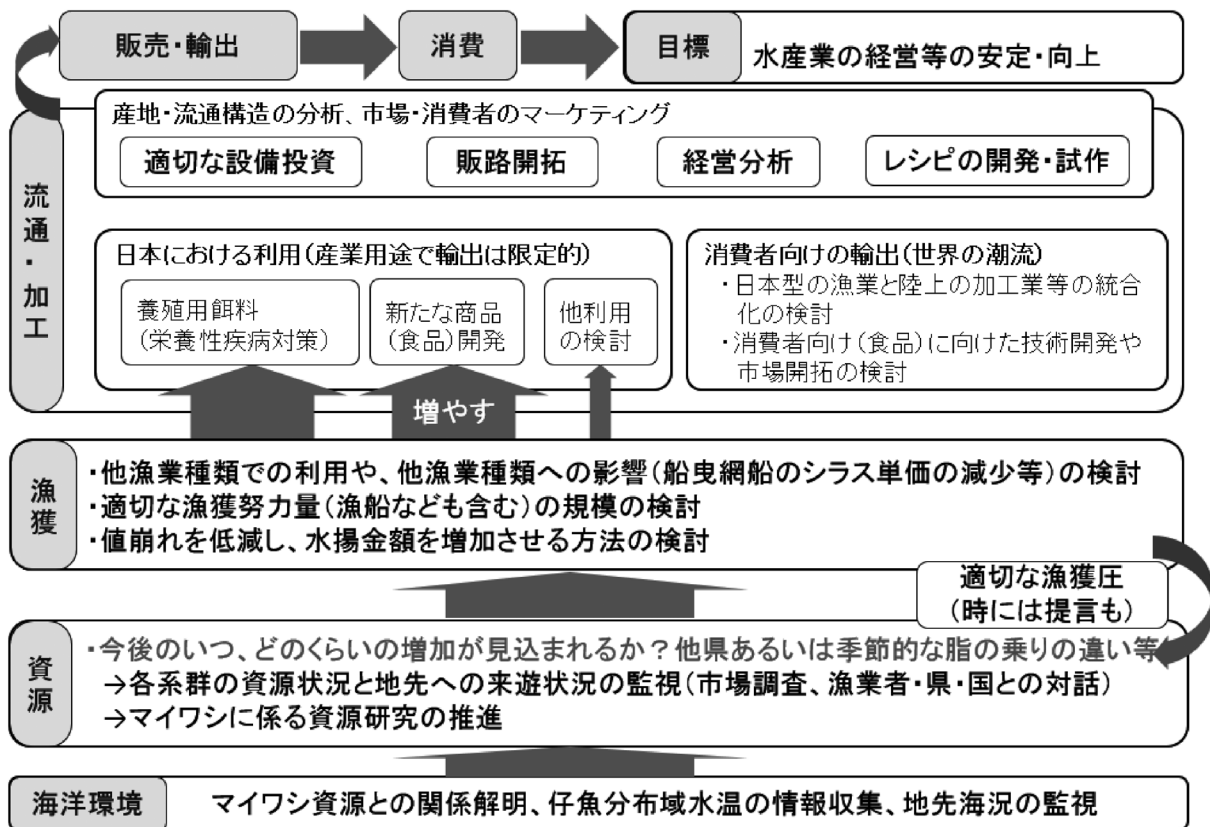


図1. マイワシに関する今後の研究展望。