

紀伊水道外域におけるサバ類の近年の漁獲動向及び漁況予測

武田崇史・武田保幸

和歌山県水産試験場

Recent Trends and Forecasts of the Mackerels (*Scomber japonicus*, *S. australasicus*) Catch in the Outer Kii Channel, Japan

Takashi Takeda and Yasuyuki Takeda

Wakayama Prefectural Fisheries Experiment Station

緒 言

サバ類は、紀伊水道周辺海域において、主要な漁獲対象魚類の一つであり、中型まき網、定置網、一本釣り漁業等で漁獲されている。和歌山県では、年間数千トン漁獲されているが、その過半数が和歌山県中型まき網連合会に加盟して紀伊水道外域で操業する中型1,2そうまき網漁業(以下、「中型まき網」という。)による水揚げである。本海域に生息するマサバ *Scomber japonicus* 及びゴマサバ *Scomber australasicu* は、太平洋系群の一部であると考えられ、資源量及び漁獲量の変動が大きいことが、本種本系群の特徴であり(由上ら, 2017a; 由上ら, 2017b), 和歌山県の中型まき網による漁獲量についても、太平洋系群全体と同様に変動が大きい(武田, 2011)。また、マサバとゴマサバの漁獲量には、相反する動向がみられ、このような近縁種間で優占種が入れ替わる魚種交替は、マイワシとカタクチイワシの間でも確認されている(高須賀, 2007)。このことは、資源生物学的に興味深いだけでなく、両種が TAC 対象種でもあることから、重要資源の評価という観点からも注目すべき現象である。本研究では、紀伊水道周辺海域におけるサバ類の漁獲量変動要因を解明する一環として、中型まき網による近年の漁獲量と太平洋系群の漁獲量・資源量及び漁場水温との関係について、明らかにするとともに、その関係を用いて、漁況予測が可能かどうかを検討した。

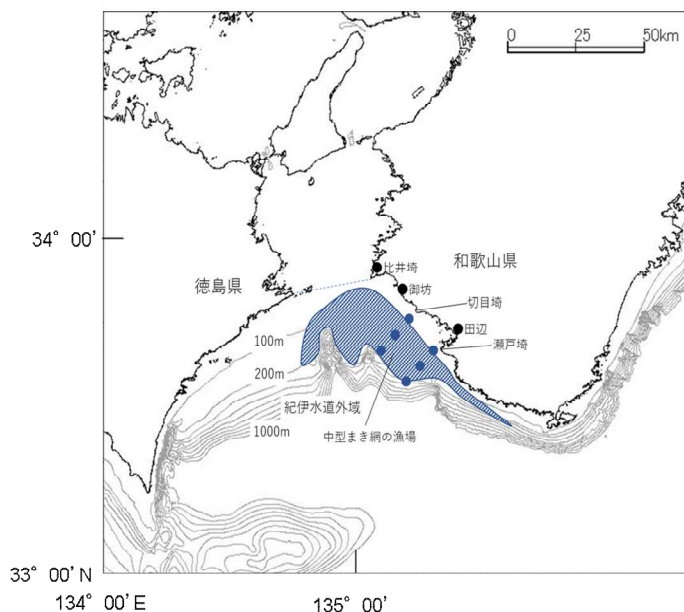


図1 中型まき網の漁場
(青丸は水温観測定点)

材料および方法

1. 漁獲状況の把握

中型まき網は、いずれも図1で示した部分を漁場とし、2017年12月末時点において、比井崎漁協に1ヶ統(39トン型・2そうまき)、紀州日高漁協本所(御坊)に1ヶ統(14トン型・2そうまき)、和歌山南漁協本所(田辺)に2ヶ統(19トン型・1そうまき1ヶ統、14トン型・2そうまき1ヶ統)が所属している。これらの中型まき網によるサバ類漁獲量は、日別、船別に魚種別漁獲量・努力量が報告されている和歌山県中型まき網漁獲成績報告書及び所属漁協の日別・漁業種別・魚種別漁獲データを使用した。なお、中型まき網は、1月1日から2月15日までは、休漁期間になっている。

2. 漁獲量変動要因の把握

中型まき網による漁獲量と太平洋系群の漁獲量・資源量及び漁場水温との関係は、相関分析を用いて解析した。太平洋系群の漁獲量・資源量は、水産庁が公表した魚種別系群別資源評価データを用いた。その際の対象期間は、マサバ・ゴマサバともに、1997年から2016年とした。中型まき網の漁獲量と漁場水温との相関分析の対象期間は、マサバ・ゴマサバともに、2008年2月～2017年12月とし、月別漁獲量と月別水温との間のすべての組み合わせについて行った。

3. 漁場水温の測定

2008年2月～2017年12月に、和歌山県水産試験場の漁業調査船「きのくに」が、月1回実施した沿岸定線調査結果のうち、切目崎沖及び瀬戸崎沖の距岸2マイル、6マイル、10マイルの1定線あたり3定点、計2定線6定点分を使用した(図1)。水温は、CTD(FSI社製)による連続観測によるもので、水深100m層の10年平均値(月別)を用いた。これらは、1993年から2004年に、中型まき網によるゴマサバの漁獲変動と漁場水温との間に相関がみられた定線を含む(土居内, 2007)。なお、中型まき網の漁獲量と漁場水温との相関分析は、定線別、2定線平均ともに実施した。

結果および考察

1. マサバ・ゴマサバ魚種別漁獲量及び漁獲比率

中型まき網によるマサバ・ゴマサバ漁獲量及びマサバ漁獲比率の推移を図2に示す。1990年代前半、中型まき網によるサバ類の水揚げは、マサバが優占種であったが、1997年以降、マサバが減少傾向、ゴマサバが増加傾向を示し、2003年からは、サバ類全体に占めるゴマサバの漁獲比率が過半数に達し、ゴマサバが優占種となった。1990年代以降の紀伊水道周辺海域におけるマサバの漁獲量減少と、ゴマサバの漁獲量増加については、これまで、たびたび報告されてきた(武田, 1997; 武田, 2002; 土居内, 2007; 武田, 2011)。その後、2010年からは、ゴマサバの漁獲量が減少傾向に転じ、2014年には、サバ類全体に占めるマサバの漁獲比率が過半数に達し、マサバが再び優占種となった。本海域において、ともにサバ属に分類され近縁種であるマサバとゴマサバの間では、優占種が入れ替わる魚種交替が、2回確認された。

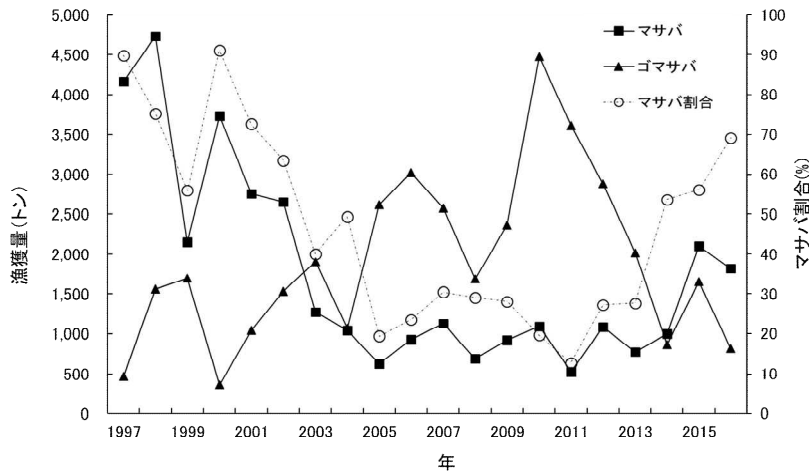


図2 中型まき網によるマサバ・ゴマサバ漁獲量及びマサバ漁獲比率の推移

2. マサバの漁獲量変動

中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ資源量・漁獲量の推移を図3に示す。中型まき網によるマサバの漁獲量については、1997年から2002年までは、2,000トン以上を維持していたが、その後、2005年には、628トンまで減少した。太平洋系群のマサバには、卓越年級群の出現が何度か確認されるが、中でも、2013年級群による資源量増加は顕著で、2012年の91万トンから2013年には238万トンとなった(由上ら, 2017a)。太平洋系群のマサバの漁獲量については、2012年の12.6万トンから2015年には46.5万トンまで増加し(由上ら, 2017a)、中型まき網によるマサバ漁獲量については、2012年の1,083トンから2015年の2,102トンまで増加した。

中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ資源量・漁獲量の相関については、1997年から2006年、2007年から2016年の2期に分けて、分析した結果を表1に示す。中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ漁獲量との間に、1997年から2006年には、有意な相関がみられなかったが、2007年から2016年には、有意な相関がみられた。紀伊水道周辺海域のマサバは内海と外海を季節的に回遊する地方個体群の特徴が強いことが指摘されており(阪本, 1989; 阪本, 1991; 武田, 1997; 武田, 2002; 武田, 2011)、過去には、潮岬以西のマサバ群は太平洋南西群として、熊野灘以東の群と区別されている(宇佐美, 1973)。太平洋系群のマサバ資源が本海域のマサバ資源の加入に強い影響を与えるとともに、魚群探索技術向上などによる中型まき網の操業技術の進歩と相重なることで、中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ漁獲量との間に、有意な相関がみられたと考えられた。

また、表2、図4に示すように、同期間での中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ資源量との間には、有意な相関はみられなかったが、2007年から2016年の中型まき網によるマサバ漁獲量と2006年から2015年、2005年から2014年の太平洋系群のマサバ資源量との間には、有意な相関がみられた。つまり、マサバでは、中型まき網による漁獲量と1年前、2年前の太平洋系群の資源量との間に有意な相関が見られ、特に2年前の太平洋系群の資源量との間により強い相関が見られた。

なお、中型まき網によるマサバ漁獲量と漁場水温との関係については、特筆すべき有意な相関はみられず、過去の知見と一致した(土居内, 2007)。近年においても、紀伊水道外域における中型まき網によるマサバの漁獲動向は、漁場水温によるのではなく、太平洋系群のマサバ資源量に影響を強く受けていることが示唆された。

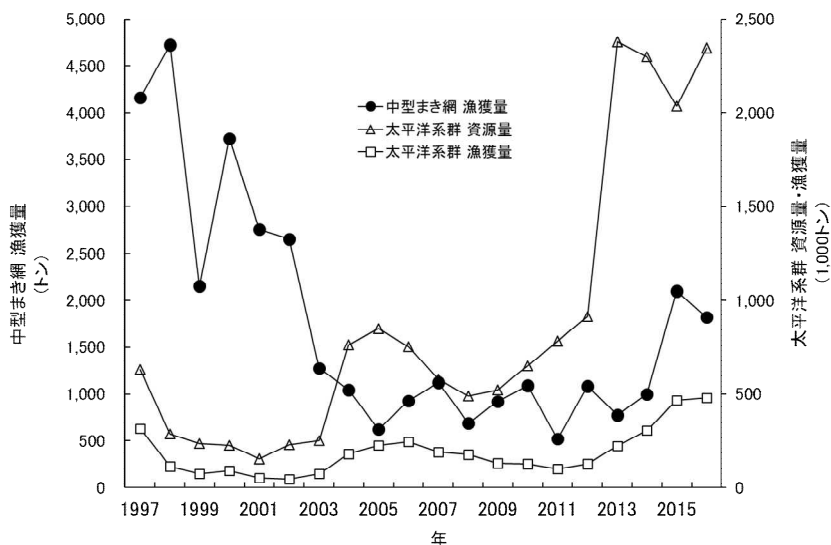


図3 中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ資源量・漁獲量の推移

表1 中型まき網によるマサバ漁獲量と太平洋系群のマサバ資源量・漁獲量との相関係数(同期間)

中型まき網 漁獲量	太平洋系群 資源量	太平洋系群 漁獲量
1997-2006年	-0.51	-0.11
2007-2016年	0.48	0.85**

**1%水準で有意

表2 中型まき網によるマサバ漁獲量(2007年から2016年)と太平洋系群のマサバ資源量(期間別)との相関係数

	太平洋系群 資源量				
	2003-2012年 N-4	2004-2013年 N-3	2005-2014年 N-2	2006-2015年 N-1	2007-2016年 N
中型まき網漁獲量 2007-2016年 N	0.59	0.60	0.91**	0.70*	0.48

*5%水準で有意, **1%水準で有意

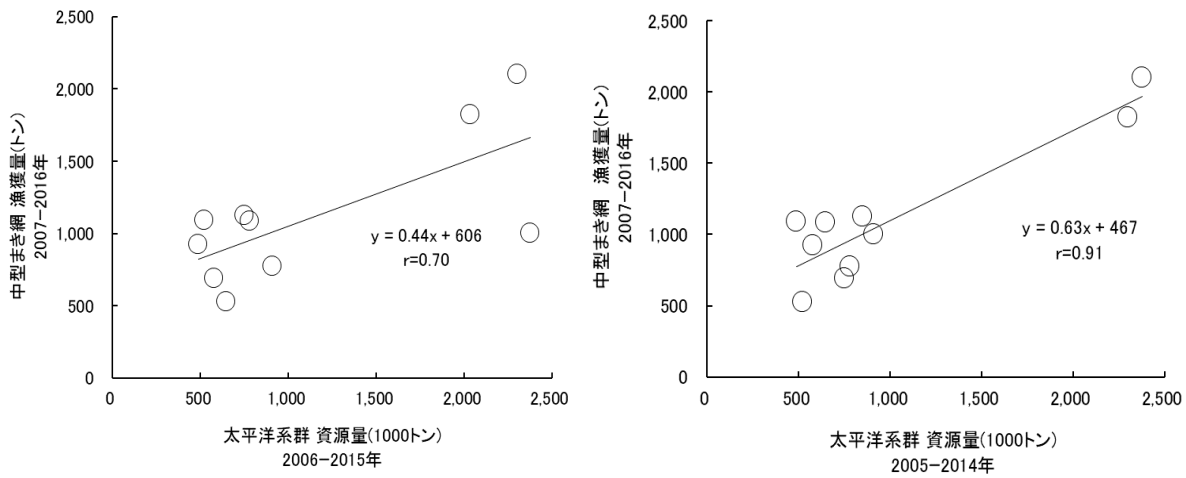


図4 中型まき網によるマサバ漁獲量(2007年から2016年)と太平洋系群のマサバ資源量(2006年から2015年, 2005年から2014年)との相関

3. マサバの漁況予測について

2007年から2016年の中型まき網によるマサバ漁獲量(Y_n)と2005年から2014年の太平洋系群のマサバ資源量(X_{n-2})との間に、最も高い相関があり(図4)、相関式を下に示す。

$$Y_n = 0.63X_{n-2} + 467$$

このことから、N年の中型まき網によるマサバ漁獲量(Y_n)を予測する場合は、N-2年の太平洋系群のマサバ資源量(X_{n-2})を使用する。この相関式を利用した中型まき網によるマサバの漁況予測を図5に示す。推定漁獲量と中型まき網の実績漁獲量との間には、最大で約300トンの差が生じている年はあるものの、増減傾向は概ね捉らえており、2015年には、中型まき網の漁獲量が前年の2倍以上に増加しているが、推定漁獲量もそれに対応している。よって、この関係を用い、漁況予測することは、可能であると示唆された。本相関式は、単回帰分析によるものであるが、今後、中型まき網によるマサバ漁獲量と相関が高い環境条件などを見つけることが出来れば、重回帰分析を行うことが出来、さらに精度の高い漁況予測が可能となるので(吉本・高橋, 2006)、モニタリングを継続して、中型まき網によるマサバ漁獲量と相関が高い条件を探していく必要がある。

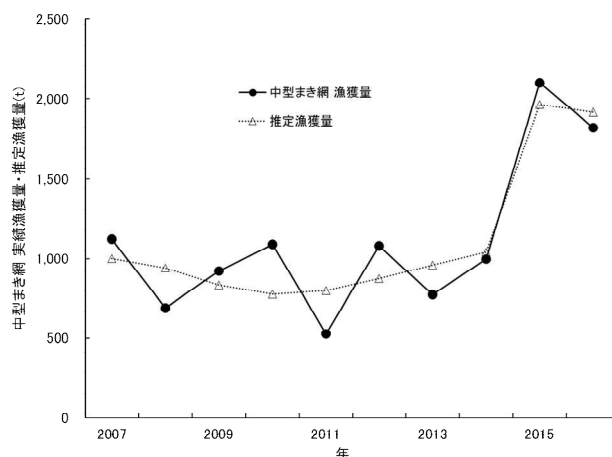


図5 中型まき網によるマサバの実績漁獲量と推定漁獲量(2007年から2016年)

4. ゴマサバの漁獲量変動

中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量の推移を図6に示す。中型まき網によるゴマサバ漁獲量については、1997年以降に大きなピークが2つあり、2006年の3,018トンと最高値となる2010年の4,474トンであった。最低値は、2000年の364トンで、2016年は、3番目に少ない812トンであった。太平洋系群のゴマサバ資源量については、2009年の71.9万トンが最高値で、2016年の23.4万トンが最低値となった(由上ら, 2017b)。太平洋系群のゴマサバ漁獲量については、2006年の19.4万トンが最高値で、2010年の18.9万トンが2番目に高く、最低値は、2016年の4.5万トンとなった(由上ら, 2017b)。近年、このように、中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量とは、類似する動向をしていた。

中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量の相関については、1997年から2006年、2007年から2016年の2期に分けて、分析した結果を表3に示す。中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量との間に、1997年から2006年には、有意な相関がみられなかったが、一方、2007年から2016年には、有意な相関がみられた。これは、魚群探索技術向上などによる中型まき網の操業技術の進歩に加え、太平洋系群のゴマサバが、太平洋系群全体の資源量・漁獲量に対応した魚群量で、紀伊水道外域の漁場へ来遊しているためと考えられた。

また、表4、図7示すように、2007年から2016年の中型まき網によるゴマサバ漁獲量と2006年から2015年の太平洋系群のゴマサバ資源量との間にも、有意な相関がみられ、検討した条件の中では、最も高い相関があった。つまり、ゴマサバでは、中型まき網による漁獲量と当年と1年前の太平洋系群の資源量との間に有意な相関がみられ、特に1年前の太平洋系群の資源量との間により強い相関がみられた。以上のように、中型まき網による漁獲量が、ゴマサバでは1年前と2年前の太平洋系群の資源量と有意な相関があり、ゴマサバでは当年と1年前の太平洋系群の資源量と有意な相関があることは、漁場へ来遊する年齢が、ゴマサバでは1歳魚以上、ゴマサバでは2歳魚以上が中心であるためと考えられる。

なお、中型まき網によるゴマサバ漁獲量と漁場水温との関係について、1993年から2004年には、夏期の漁場水温上昇が中型まき網による夏期のゴマサバ漁獲量の増加をもたらしていたが(土居内, 2007)、2007年から2016年においては、特筆すべき有意な相関は見られず、同期間中の紀伊水道外域における中型まき網によるゴマサバの漁獲動向は、漁場水温によるところではなく、太平洋系群のゴマサバ資源量に影響を強く受けていることが示唆された。

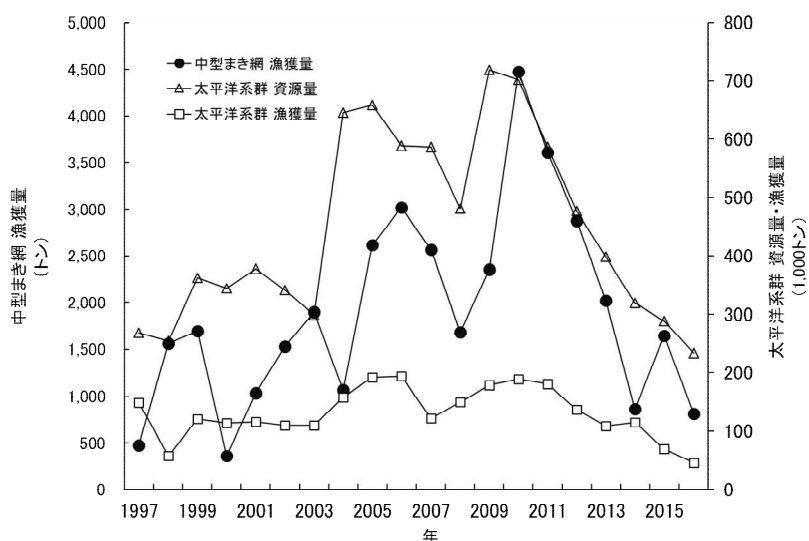


図6 中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量の推移

表3 中型まき網によるゴマサバ漁獲量と太平洋系群のゴマサバ資源量・漁獲量との相関係数(同期間)

中型まき網 漁獲量	太平洋系群	
	資源量	漁獲量
1997-2006年	0.52	0.45
2007-2016年	0.80**	0.77**

**1%水準で有意

表4 中型まき網によるゴマサバ漁獲量(2007年から2016年)との太平洋系群のゴマサバ資源量(期間別)との相関係数

	太平洋系群 資源量				
	2003-2012年 N-4	2004-2013年 N-3	2005-2014年 N-2	2006-2015年 N-1	2007-2016年 N
中型まき網漁獲量 2007-2016年 N	-0.16	0.21	0.52	0.87**	0.80**

**1%水準で有意

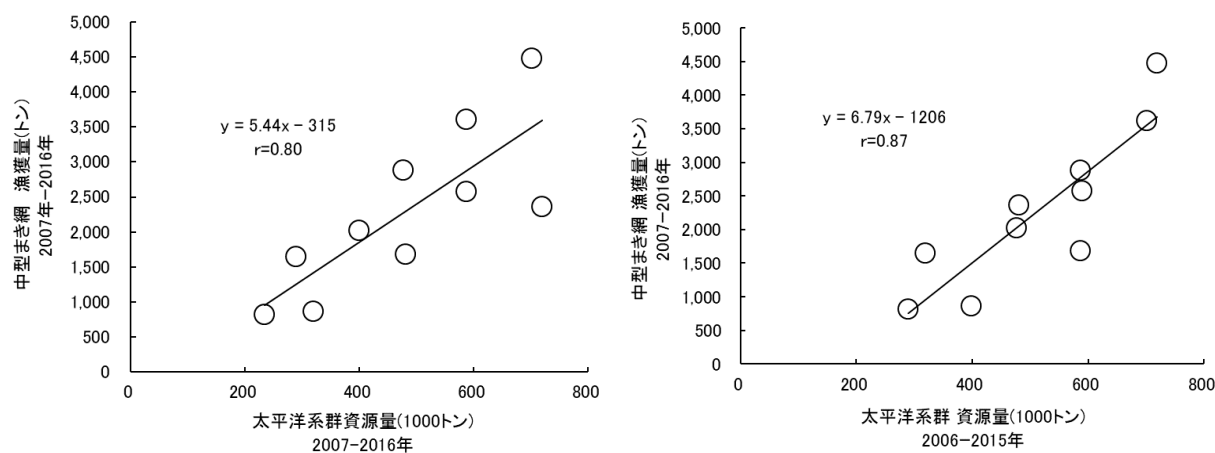


図7 中型まき網によるゴマサバ漁獲量(2007年から2016年)と太平洋系群のゴマサバ資源量(2007年から2016年, 2006年から2015年)との相関

5. ゴマサバの漁況予測について

2007年から2016年の中型まき網によるゴマサバ漁獲量(Y_n)と2006年から2015年の太平洋系群のゴマサバ資源量(X_{n-1})との間に、最も高い相関があり(図7), 相関式を下に示す.

$$Y_n = 6.79X_{n-1} - 1206$$

このことから、N年の中型まき網によるゴマサバ漁獲量(Y_n)を予測する場合は、N-1年の太平洋系群のゴマサバ資源量(X_{n-1})を使用する。この相関式を利用した中型まき網によるゴマサバの漁況予測を図8に示す。推定漁獲量と中型まき網の実績漁獲量との間には、最大で約1,100トンの差が生じている年はあるものの、増減傾向は概ね捉らえており、2007年から2016年には、中型まき網の漁獲量が2010年に最高、2016年に最低となるが、推定漁獲量もそれに対応している。よって、この関係を用い、漁況予測することは、可能であると示唆された。本相関式は、単回帰分析によるものであるが、今後、中型まき網によるゴマサバ漁獲量と相関が高い環境条件などを見つけることが出来れば、重回帰分析を行うことが出来、さらに精度の高い漁況予測が可能となるので(吉本・高橋, 2006), モニタリングを継続して、中型まき網によるゴマサバ漁獲量と相関が高い条件を探していく必要がある。

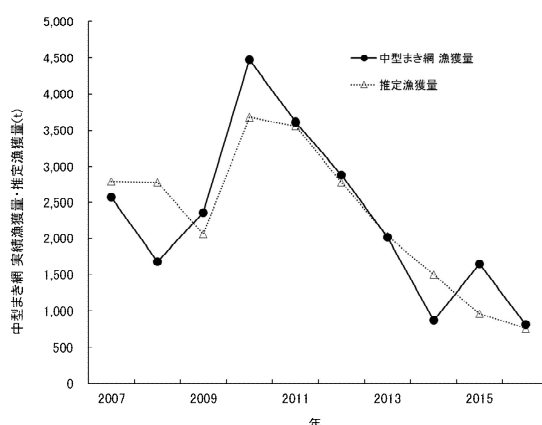


図8 中型まき網によるゴマサバの実績漁獲量と推定漁獲量 (2007年から2016年)

摘 要

本研究では、紀伊水道外域における中型まき網によるサバ類の近年の漁獲動向を整理するとともに、漁況予測が可能であるかを検討した。

1. 中型まき網により漁獲されるサバ類(マサバ・ゴマサバ)は、2003年以降にゴマサバが優占種となる魚種交替が確認されていたが、新たに2014年以降にマサバが優占種となる魚種交替が確認された。
2. 2007年から2016年のマサバは、中型まき網による漁獲量と太平洋系群の漁獲量との間に、ゴマサバは、中型まき網による漁獲量と太平洋系群の資源量・漁獲量との間に、それぞれ有意な相関が確認された。なお、この関係は、1997年から2006年には、確認されなかった。
3. 2007年から2016年の中型まき網によるサバ類漁獲量と太平洋系群のサバ類資源量との相関には、漁獲加入年齢の関係から、タイムラグが存在し、マサバは、2005年から2014年、ゴマサバは、2006年から2015年の太平洋群の資源量と最も高い相関が確認された。
4. 近年において、中型まき網によるサバ類の漁獲動向は、漁場水温によるところではなく、太平洋系群のサバ類資源量に影響を強く受けていることが示唆された。
5. 上記3の関係を用い、中型まき網によるサバ類の漁況予測は、可能と考えられ、N年の中型まき網によるサバ類漁獲量を予測する場合、マサバは、N-2年、ゴマサバは、N-1年の太平洋系群の資源量から求めることが出来ると示唆された。

サバ類の市場調査にご協力いただいた関係漁業者・団体の皆様に心より感謝申し上げます。

引用文献

- 土居内龍. 2007. 近年の紀伊水道外域におけるさば類の漁獲量変動. 黒潮の資源海洋研究. 8:91-95.
- 高須賀明典. 2007. 気候変動からマイワシ資源変動に至る生物過程. 日本水産学会誌. 73(4): 758-762.
- 阪本俊雄. 1989. 1986～'87年の黒潮蛇行が紀伊水道及び熊野灘南部の漁況、資源に及ぼした影響.

水産海洋研究. 53(2) : 167-172

阪本俊雄. 1991. 中, 長期的にみた海況変動と資源の変動. 水産海洋研究. 55(3) : 238-244.

武田保幸. 1997. 紀伊水道におけるマサバ資源の現状. 平成9年度日本水産学会秋季大会講演要旨集. 12.

武田保幸. 2002. 近年の紀伊水道周辺におけるマサバの漁獲動向. 黒潮の資源海洋研究. 3:63-68.

武田保幸. 2011. 近年の紀伊水道周辺海域におけるサバ類の漁獲動向と海況変化との関係. 和歌山県水産試験場研究報告. 2:13-19.

宇佐美修三. 1973. マサバの資源学的研究-とくにマサバ太平洋系群の成魚について-. 東海区水研報. 76:71-178.

吉本洋・高橋芳明. 2006. 紀伊水道東部海域における稚アユの漁獲量変動要因. 日本水産増殖学会誌. 89-94.

由上龍嗣・西島翔太・井須小羊子・渡邊千夏子・上村泰洋・橋本緑. 2017. 平成29年度マサバ太平洋系群資源評価. 平成29年度我が国周辺水域の漁業資源評価. 157-200.

由上龍嗣・井須小羊子・渡邊千夏子・上村泰洋・梨田一也. 2017. 平成29年度ゴマサバ太平洋系群資源評価. 平成29年度我が国周辺水域の漁業資源評価. 238-270.