

平成 26（2014）年度ゴマサバ東シナ海系群の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所（由上龍嗣、依田真里、黒田啓行、福若雅章）

参画機関：福岡県水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、長崎県
総合水産試験場、熊本県水産研究センター、鹿児島県水産技術開発セ
ンター

要 約

本系群の資源量について、資源密度指数を考慮したコホート解析により計算した。資源量は、1992～2013年に比較的安定しており、10万～20万トン程度で推移している。2004年の加入量が高かったため、資源量は2005年に高い値を示した。その後、資源量は2008年にかけて減少傾向を示したが、2009年以降は緩やかな増加傾向を示し、2013年は134千トンと推定された。2013年の親魚量は46千トンと推定され、 B_{limit} （33千トン）を上回っており、資源水準は中位、最近5年間（2009～2013年）の資源量の推移から動向は増加と判断した。今後、再生産成功率（加入量÷親魚量）が過去21年間（1992～2012年）の中央値で継続した場合に、それぞれの漁獲シナリオで期待される漁獲量を算定した。

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 ($F_{current}$ との比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価		2015 年 漁期 ABC
			5 年後	5 年 平均	2013 年親 魚量を維持 (5 年後)	Blimit を維持 (5 年後)	
親魚量の増大 ($F_{30\%SPR}$) *	0.47 (0.65 $F_{current}$)	27 %	41 千トン ～ 104 千トン	56 千トン	99%	100%	38 千トン
親魚量の増大 の予防的措置 ($0.8F_{30\%SPR}$) *	0.38 (0.52 $F_{current}$)	23 %	46 千トン ～ 100 千トン	56 千トン	100%	100%	32 千トン
親魚量の維持 (F_{med}) *	0.70 (0.96 $F_{current}$)	37 %	25 千トン ～ 82 千トン	49 千トン	52%	75%	49 千トン
親魚量の維持の 予防的措置 ($0.8F_{med}$) *	0.56 (0.77 $F_{current}$)	31 %	36 千トン ～ 98 千トン	54 千トン	92%	98%	42 千トン
							2015 年 漁期算定 漁獲量
現状の漁獲圧の 維持 ($F_{current}$)	0.73 (1.00 $F_{current}$)	38 %	23 千トン ～ 74 千トン	48 千トン	38%	64%	50 千トン
現状の漁獲圧の 維持の予防的措 置 ($0.8F_{current}$)	0.59 (0.80 $F_{current}$)	33 %	32 千トン ～ 95 千トン	53 千トン	81%	97%	44 千トン
コメント <ul style="list-style-type: none"> ・本系群の ABC 算定には、規則 1-1)-(1)を用いた。 ・現状の漁獲圧($F_{current}$)は、親魚量を維持できる漁獲圧(F_{med})よりやや高いため、管理基準 $F_{current}$ は ABC シナリオとはならない。 ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本方針第 3 に記載されている本系群の中期的管理方針では、「大韓民国及び中華人民共和国等と我が国の水域にまたがって分布し、外国漁船によっても採捕が行われていて我が国のみの管理では限界があることから、関係国との協調した管理に向けて取り組みつつ、当面は資源を減少させないようにすることを基本に、我が国水域への来遊量の年変動も配慮しながら、管理を行うものとする。」とされており、親魚量の維持シナリオから得られる漁獲係数以下であれば、資源を維持または増大させることができると考えられる。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。 ・不確実性を考慮して安全率 α を 0.8 とした。 							

$F_{current}$ は 2011～2013 年の F の平均。2015 年漁期は 2015 年 7 月～2016 年 6 月。漁獲割合は 2015 年漁期漁獲量／資源量 (資源量は 2015 年 1 月と 2016 年 1 月時点推定値の平均)。F 値は各年齢の平均。将来漁獲量及び評価は再生産成功率の変動を考慮した 1,000 回シミュレーションから算定した。将来漁獲量の幅は 80%区間を示す。漁獲シナリオにある「親魚量の維持」は、中長期的に安定する親魚量での維持を指す。

年*	資源量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F 値	漁獲割合
2012	129	50 (42)	0.73	39%
2013	134	51 (36)	0.62	38%
2014	136	—	—	—

*年は暦年 (1~12 月)。2014 年の資源量は加入量を仮定した値。() 内は我が国 EEZ 内の漁獲量。

指標	水準	設定理由
Bban	未設定	
Blimit	親魚量 2009 年水準 (33 千トン)	1992~2013 年の最低水準。比較的安定しているゴマサバ資源において、この水準を下回った場合には漁獲圧を下げるのが妥当。
2013 年	親魚量 2009 年水準以上 (46 千トン)	

水準：中位 動向：増加

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報・関係調査等
年齢別・年別漁獲尾数	漁業・養殖業生産統計年報 (農林水産省) 主要港水揚量 (福岡~鹿児島(5)県) 九州主要港入り数別水揚量 (水研セ) 大中型まき網漁業漁獲成績報告書 (水産庁) 月別体長組成調査 (水研セ、福岡~鹿児島(5)県) ・市場測定
資源量指数 ・0 歳魚指標値 ・年齢別資源量指数	大中型まき網漁業漁獲成績報告書 (水産庁) 幼稚魚分布調査 (水研セ、長崎県、鹿児島県) ・ニューストーンネット 計量魚探による浮魚類魚群量調査 (水研セ) ・計量魚探、中層トロール 資源量直接推定調査 (水研セ) ・着底トロール 大中型まき網漁業漁獲成績報告書 (水産庁)
自然死亡係数(M)	年当たり M=0.4 を仮定

1. まえがき

ゴマサバはマサバよりやや南方域に分布し、マサバの資源水準が低い近年、ゴマサバ資源は重要度を増している。ゴマサバ東シナ海系群の漁獲は、主にまき網漁業により東シナ海中・南部、九州南部沿岸域で行われている。これまで浮魚資源に対する努力量管理は、大中型まき網漁業の漁場（海区制）内の許可隻数を制限するなどの形で行われてきた。さらに平成 9(1997)年から、マサバと合わせてさば類として TAC 管理が行われている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

ゴマサバは、マサバに比べて高温（南方）域に分布する（図 1）。東シナ海のゴマサバは魚釣島からクチミノセの海域で 1~4 月に発生し、成長したものが東シナ海南部海域から九州西岸に現れる。一部は日本海にまで分布する。また、薩南海域では、1~5 月に産卵が行われ、春期には幼魚が九州西岸もしくは太平洋岸に出現する。春夏に索餌のために北上回遊を、秋冬に越冬・産卵のため南下回遊をする。

(2) 年齢・成長

成長の詳細は不明であるが、本報告では 1 歳で尾叉長 28cm、2 歳で 32cm、3 歳で 36cm、4 歳で 38cm、5 歳で 39cm に成長するとした（図 2）。寿命は 6 歳程度と考えられる。

(3) 成熟・産卵

産卵は 1~4 月に東シナ海中・南部から九州南部沿岸、5 月に東シナ海中部から九州西岸で行われる(Yukami et al. 2009)。成熟年齢の詳細は不明であるが、本報告ではマサバの研究結果(Shiraishi et al. 2008)からの類推と生物測定結果から、1 歳で 60%、2 歳で 85%、3 歳以上で 100%の個体が成熟すると考えた（図 3）。

(4) 被捕食関係

ゴマサバの幼魚はイワシ類の稚仔魚や浮遊性の甲殻類などを、成魚は動物プランクトンや小型魚類を捕食する。稚幼魚は魚食性魚類に捕食されると考えられる。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

ゴマサバのほとんどは、大中型まき網及び中・小型まき網漁業によって漁獲されている。主漁場は東シナ海から九州南部沿岸域である。

(2) 漁獲量の推移

統計上マサバとゴマサバは区別されず、さば類として一括されることが多いので、

本報告では統計資料から独自に算定した漁獲量の値を使用する（補足資料 2-1-補注 1、表 1）。我が国の東シナ海、日本海におけるゴマサバ漁獲量は、年変動はあるものの、1980 年代以降およそ 5 万トン前後で推移している（図 4、表 2）。1999 年に最高の 88 千トンが漁獲された後、減少傾向を示し、2004 年は 31 千トンであった。2005 年には 76 千トンに増加したが、その後は再び減少傾向を示し、2010 年は 30 千トンとかなり低い値を示した。2011 年は 2010 年より増加し 49 千トンであったが、2012 年は 47 千トン、2013 年は 38 千トンに減少した。韓国のゴマサバ漁獲量（韓国のさば類漁獲量におけるマサバとゴマサバの割合については補足資料 2-1）については、2012 年は 3 千トン、2013 年は 13 千トンと増加した（「漁業生産統計」韓国海洋水産部）。中国のさば類漁獲量は、1995 年以降、40 万トン前後で推移し、2011 年は 56 万トン、2012 年は 51 万トンに減少している（FAO Fish statistics: Capture production 1950-2012 (Release date: March 2014)）。中国のマサバとゴマサバの魚種別の漁獲量は不明である。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

漁獲量、漁獲努力量等の情報を収集し、漁獲物の生物測定結果と併せて年齢別・年別漁獲尾数による資源解析を行った（補足資料 1、2-1）。資源計算は日本と韓国の漁獲について行った。中国の漁獲量はマサバ・ゴマサバ魚種別になっていないことと、直近年（2013 年）の値が得られないこと等から考慮していない。

新規加入量（0 歳魚）を主対象として、2～6 月にニューストーンネット等を用いた幼稚魚分布調査、5～6 月に着底トロール網による現存量推定調査、7～9 月にトロール網と計量魚探による魚群量調査を行った（補足資料 3）。ただし、現時点ではこれらの調査結果から資源計算に用いることができる加入量指標値が得られておらず、データの蓄積、調査手法を改善しつつ、定性的な参考情報として用いている。

(2) 資源量指標値の推移

東シナ海・日本海西部で操業する大中型まき網の資源密度指数は、1990 年代後半からやや高い値を示し、2005 年にはかなり高い値となった（図 5）。2006～2008 年に減少傾向を示したが、2009～2013 年はほぼ横ばい傾向を示し、1990 年代後半以降の比較的高い値を維持している。有効漁獲努力量は、1995～2001 年に増加傾向を示し、2002～2010 年は概ね減少傾向を示したが、2011 年以降は増加傾向に転じている（図 5）。資源密度指数は、緯経度 30 分間隔で分けられた漁区のうち、2013 年に操業が行われた漁区について、漁区ごとの一網当り漁獲量の総和をゴマサバの漁獲があった漁区数で割って求めた。有効漁獲努力量は、2013 年に操業が行われた漁区の漁獲量を資源密度指数で割って求めた。

豆銘柄の漁獲状況から求めた 0 歳魚指標値（補足資料 2-1 補注 3）は、資源計算に用いた 2003 年以降で見ると、2005、2008 年にやや高い値を示した他は、比較的安定し

て推移している（図 6）。

(3) 漁獲物の年齢組成

0 歳魚と 1 歳魚が主に漁獲される（図 7、表 3）。

(4) 資源量と漁獲割合の推移

コホート計算により求めた資源量は、1992～2013 年に比較的安定しており、10 万～20 万トン程度で推移している（図 8、表 2）。2000 年以降では、2005 年に 186 千トンと高い値を示したが、2006～2008 年にかけて減少傾向を示し、2008 年は 94 千トンであった。2009 年以降は緩やかな増加傾向を示し、2013 年は 134 千トンであった。漁獲割合は、1992～2003 年に比較的安定して推移していたが、2004 年に低い値を示した後、2005 年に増加した。その後、漁獲割合は 2009 年にやや低い値を示した他は、40%前後の値で推移している（図 8、表 2）。

加入量（資源計算の 0 歳魚資源尾数）は、1992 年以降において多少は変動するものの、概ね 3 億尾前後の水準で推移している。近年では 2004 年にやや高い値となったが、2005～2008 年は減少傾向を示し、2009 年以降は比較的安定した値で推移している（図 9、表 2）。親魚量（資源計算の成熟魚資源量）は、2000～2004 年にかけて減少傾向を示していたが、2004 年級群の高い加入量のため 2005 年に増加した。その後は 2009 年まで減少傾向を示したが、2010 年以降は概ね増加傾向を示している（図 9、表 2）。

コホート計算に使った自然死亡係数(M)に対する感度解析として、仮定値(0.4)に対して 0.3 および 0.5 とした場合の 2013 年の資源量、親魚量、加入量を図 10 に示す。資源量はそれぞれ 87% および 116%、親魚量は 88% および 115%、加入量は 86% および 118% となり、M の値が大きくなると、いずれの値も大きくなる。

漁獲係数 F（各年齢の F の単純平均）は、1997～2001 年に増加傾向を示したが、2002 年に減少した（図 11、有効漁獲努力量を併せて図示）。その後は 2013 年まで多少の増減はあるものの、概ね横ばい傾向を示している。

資源量と F の間に、はっきりした関係は見られない（図 12）。

(5) 資源の水準・動向

資源水準について、資源量を計算した過去 22 年間（1992～2013 年）における資源量の順位の上位 3 分の 1 を高位とした。一方、1992 年以降において資源密度指数は 1970・80 年代より高い値を維持しているため、1992 年以降では低位と判断される年はないとした。以上より、2013 年の資源量は 14 番目に高いことから、資源水準は中位とした。動向は、最近 5 年間（2009～2013 年）の資源量の推移から増加と判断した。

(6) 再生産関係

親魚量と加入量の間にはっきりした関係はない（図 13）。1992～2013 年において、

親魚量は比較的、変動が安定しており、この間の最低親魚量を下回らなければ特に問題は無いと考えられる。

(7) Blimit の設定

親魚量と加入量の 22 年間の計算値には特定の関係は認められず (図 13)、再生産成功率が海洋環境等によって変動すると想定される。比較的、資源変動が安定しているゴマサバ東シナ海系群において、再生産成功率が高い年に高い加入量を得るためには、1992～2013 年の最低親魚量を下回らないことが望ましい。この間の最低水準である 2009 年の親魚量 (33 千トン) を資源回復の閾値(Blimit)とし、それ以下の親魚量となった場合には、漁獲圧を下げ親魚量の回復を図ることが妥当である。2013 年の親魚量は 46 千トンであり、Blimit を上回っている。

(8) 今後の加入量の見積もり

再生産成功率 (加入量÷親魚量) は、親魚量と産卵量に比例関係があるとすれば、発生初期の生き残りの良さの指標値になると考えられる。再生産成功率は、1993、2004 年に高い値を示した他は、比較的安定している (図 14、表 2)。再生産成功率と親魚量の間には相関関係は見られず、密度効果が働いているとはいえない (図 15)。

再生産成功率の変動には、海洋環境が深く関わっていると考えられる。再生産成功率と東シナ海 (北緯 32 度、東経 128 度) の 4 月の海面水温 (気象庁保有データ) には、正の相関があることから (図 16、5%有意水準)、水温に代表される海洋環境が初期生残等に大きな影響を与えると想定されるが、詳細については不明な点が多く今後の課題である。

再生産成功率は比較的安定しているため、今後の加入量の見積もりに特定の傾向を仮定する必要はないと考えられる。直近年 (2013 年) の加入量計算値は特に不確実性が高いので、ABC の算定等においては、2014 年以降の再生産成功率を、直近年を除く過去 21 年間 (1992～2012 年) の中央値 4.9 尾/kg と設定する。ただし、1992 年以降では最も多い 1998 年の加入量 5.5 億尾を、今後の加入量が超えないように設定した (再生産成功率の変動を考慮しない場合、加入量 5.5 億尾を与える親魚量 112 千トン以上では、加入量は 5.5 億尾で一定)。

(9) 生物学的な漁獲係数の基準値と現状の漁獲圧の関係

漁獲係数 F の年齢別選択率は年変動が大きく、その変動に一定の傾向が見られないことから、2014 年以降の年齢別選択率は、現状の F (F_{current}) の参照期間である過去 3 年より長い過去 5 年 (2009～2013 年) の平均とする。なお、現状の F (F_{current}) は、年齢別選択率が 2009～2013 年の平均 (0 歳 = 0.60、1 歳 = 1、2 歳 = 1.18、3 歳 = 1.18) で、各年齢の F の単純平均値が 2011～2013 年の平均値 (0.73) である F とする (0 歳 = 0.45、1 歳 = 0.74、2 歳 = 0.87、3 歳以上 = 0.87)。年齢別選択率を一定として F を変化させた

場合の、加入量当り漁獲量(YPR)と加入量当り親魚量(SPR)を図 17 に示す。Fcurrent は、Fmed よりも僅かに高く、F0.1、F30%SPR よりかなり高い。

5. 2015 年漁期 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

資源量は、1992～2013 年に比較的安定しており、10 万～20 万トン程度で推移している。2004 年の加入量が高かったため、資源量は 2005 年に高い値を示した。その後、資源量は 2008 年にかけて減少傾向を示したが、2009 年以降は緩やかな増加傾向を示し、2013 年の資源量は 134 千トンと推定された。資源水準は中位、最近 5 年間（2009～2013 年）の資源量の推移から動向は増加と判断した。Blimit は過去最低親魚量（2009 年水準、33 千トン）とし、2013 年の親魚量（46 千トン）は Blimit を上回っていると考えられ、現在の水準で親魚量を維持すれば特に問題はないと考えられる。

(2) 漁獲シナリオに対応した 2015 年漁期 ABC 並びに推定漁獲量の算定

2013 年の親魚量が Blimit を上回っていることから、ABC 算定規則 1-1)-(1)を適用し、漁獲シナリオの提案を行った。漁獲シナリオとして、Fmed、Fcurrent、F30%SPR を選択した。ABC を 7 月～翌年 6 月とする漁期年に対して計算するため、将来予測においては、1～6 月と 7～12 月の半年を単位とするコホート計算を行った（補足資料 2-2）。設定した加入量の条件（再生産成功率＝1992～2012 年の中央値 4.9 尾/kg、親魚量が 112 千トンを超えた場合は加入量 5.5 億尾で一定）の下で、2014 年漁期の終わり（2015 年 6 月）までの F は Fcurrent とし、2015 年漁期の始め（2015 年 7 月）よりそれぞれの漁獲シナリオに合わせて F を変化させた場合の推定漁獲量と資源量を計算した（図 18、19）。Fmed は、年齢別選択率が 2009～2013 年の平均で、SPR が 203g ($1 \div 0.0049$ 尾/g) になる F（0 歳＝0.43、1 歳＝0.71、2 歳＝0.83、3 歳＝0.83）、F30%SPR は、親魚量の増大が期待できるシナリオとして、漁獲がない場合の 30%に相当する SSB/R を達成する F（0 歳＝0.29、1 歳＝0.48、2 歳＝0.56、3 歳＝0.56）とした。なお、後述の加入量の不確実性を考慮した検討や、表 4 に記載する将来予測においては、暦年単位で計算するため、2015 年 1 月より F を変化させることになり、管理開始が半年ずれることから、半年単位の将来予測の漁獲量、資源量等との間に若干のずれが生じる。

漁獲シナリオ	管理基準	漁獲量 (千トン、漁期年)						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
親魚量の増大	F30%SPR (F=0.47)	56	52	38	45	54	65	78
上記の予防的措置	0.8F30%SPR (F=0.38)	56	52	32	41	53	69	84
親魚量の維持	Fmed (F=0.70)	56	52	49	49	49	49	49
上記の予防的措置	0.8Fmed (F=0.56)	56	52	42	47	53	59	66
現状の漁獲圧の維持	Fcurrent (F=0.73)	56	52	50	49	48	46	45
上記の予防的措置	0.8Fcurrent (F=0.59)	56	52	44	47	52	57	63
漁獲シナリオ	管理基準	資源量 (千トン、漁期年)						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
親魚量の増大	F30%SPR (F=0.47)	135	134	137	157	190	229	274
上記の予防的措置	0.8F30%SPR (F=0.38)	135	134	140	171	224	282	330
親魚量の維持	Fmed (F=0.70)	135	134	131	130	131	131	131
上記の予防的措置	0.8Fmed (F=0.56)	135	134	135	146	164	184	207
現状の漁獲圧の維持	Fcurrent (F=0.73)	135	134	131	127	124	121	118
上記の予防的措置	0.8Fcurrent (F=0.59)	135	134	134	143	158	173	190

漁期は7月～翌年6月。資源量は当該年1月と翌年1月時点推定値の平均。

(3) 加入量の不確実性を考慮した検討、シナリオの評価

再生産成功率の年変動が親魚量と漁獲量の動向に与える影響を見るために、2014～2025年の再生産成功率を仮定値の周りで変化させ、Fmed、Fcurrent (=Fave3-yr)、F30%SPR、0.8Fmed、0.8Fcurrent、0.8F30%SPRで漁獲を続けた場合の親魚量と漁獲量を暦年単位で計算した。2014年以降の加入量は、1992～2012年の再生産成功率の平均値に対する各年の再生産成功率の比を計算し、それらの値から重複を許してランダムに抽出したものに仮定値4.9尾/kgと年々の親魚量を乗じたものとした。親魚量が112千トンを超えた場合は、加入量を計算する際の親魚量は112千トンで一定とした。

1,000回シミュレーションした結果を図20に示す。親魚量のシミュレーション結果を見ると、Fmedの場合、1,000回の平均値では親魚量が現状の値をほぼ維持したが、下側10%（下位100回）では親魚量が減少傾向を示し、2025年にはかなり低い値になった。Fcurrentの場合、平均値では親魚量が緩やかな減少傾向を示し、下側10%（下位100回）では親魚量が減少傾向を示し、2025年にはかなり低い値になった。F30%SPRの場合、平均値では親魚量が増加傾向を示し、下側10%でも親魚量が緩やかな増加傾

向を示した。0.8F_{med}、0.8F_{current} の場合、平均値では親魚量が増加傾向を示し、下側 10%では親魚量が現状の値をほぼ維持した。0.8F_{30%SPR} の場合、下側 10%でも親魚量が増加傾向を示した。

漁獲量のシミュレーション結果を見ると、F_{med} の場合、1,000 回の平均値では現状の漁獲量をほぼ維持したが、下側 10%では漁獲量が減少傾向を示し、2025 年にはかなり低い値になった。F_{current} の場合、平均値では現状の漁獲量が緩やかな減少傾向を示し、下側 10%では漁獲量が減少傾向を示し、2025 年にはかなり低い値になった。F_{30%SPR} の場合、平均値では漁獲量が増加傾向を示し、下側 10%では管理を開始する 2015 年に減少するものの、その後は緩やかな増加傾向を示した。0.8F_{med}、0.8F_{current} の場合、平均値では漁獲量が増加傾向を示し、下側 10%では管理を開始する 2015 年に減少するものの、その後は緩やかな増加傾向を示した。0.8F_{30%SPR} の場合、平均値、下側 10%ともに管理を開始する 2015 年に漁獲量が減少するものの、その後は増加傾向を示した。

1,000 回シミュレーションの際、併せて 5 年後 (2019 年) 予測漁獲量の幅 (上下 10% の値を除いた 80% 区間)、5 年 (2015~2019 年) 平均漁獲量、5 年後 (2020 年 1 月) に 2013 年親魚量を維持する確率、5 年後に B_{limit} を維持する確率を次ページに示す。

5 年後予測漁獲量の幅の上側の値は、F を低い値にするほど高い値となる傾向が見られたが、加入量の設定条件のため、F を F_{30%SPR} より低い値にしても増加しなかった。一方、下側の値は、F を低い値にするほど高い値となった。

5 年平均漁獲量は、F を低い値にするほど高い値となる傾向が見られたが、加入量の設定条件のため、F を F_{30%SPR} より低い値にしても増加しなかった。5 年後に 2013 年親魚量および B_{limit} を維持する確率は、F を低い値にするほど高くなった。

上記の検討より、資源量推定値などの不確実性を踏まえた予防的措置として、安全係数 0.8 を乗じた F 値による ABC が望ましい。

漁獲シナリオ (管理基準)	F 値 (F _{current} との比較)	漁獲 割合	将来漁獲量		評価		2015 年 漁期 ABC
			5 年後	5 年 平均	2013 年親 魚量を維持 (5 年後)	Blimit を維持 (5 年後)	
親魚量の増大 (F30%SPR) *	0.47 (0.65 F _{current})	27 %	41 千トン ～ 104 千トン	56 千トン	99%	100%	38 千トン
親魚量の増大 の予防的措置 (0.8F30%SPR) *	0.38 (0.52 F _{current})	23 %	46 千トン ～ 100 千トン	56 千トン	100%	100%	32 千トン
親魚量の維持 (F _{med}) *	0.70 (0.96 F _{current})	37 %	25 千トン ～ 82 千トン	49 千トン	52%	75%	49 千トン
親魚量の維持の 予防的措置 (0.8F _{med}) *	0.56 (0.77 F _{current})	31 %	36 千トン ～ 98 千トン	54 千トン	92%	98%	42 千トン
							2015 年 漁期算定 漁獲量
現状の漁獲圧の 維持 (F _{current})	0.73 (1.00 F _{current})	38 %	23 千トン ～ 74 千トン	48 千トン	38%	64%	50 千トン
現状の漁獲圧の 維持の予防的措 置 (0.8F _{current})	0.59 (0.80 F _{current})	33 %	32 千トン ～ 95 千トン	53 千トン	81%	97%	44 千トン
コメント <ul style="list-style-type: none"> ・本系群の ABC 算定には、規則 1-1)-(1)を用いた。 ・現状の漁獲圧(F_{current})は、親魚量を維持できる漁獲圧(F_{med})よりやや高いため、管理基準 F_{current} は ABC シナリオとはならない。 ・海洋生物資源の保存及び管理に関する基本方針第 3 に記載されている本系群の中期的管理方針では、「大韓民国及び中華人民共和国等と我が国の水域にまたがって分布し、外国漁船によっても採捕が行われていて我が国のみの管理では限界があることから、関係国との協調した管理に向けて取り組みつつ、当面は資源を減少させないようにすることを基本に、我が国水域への来遊量の年変動も配慮しながら、管理を行うものとする。」とされており、親魚量の維持シナリオから得られる漁獲係数以下であれば、資源を維持または増大させることができると考えられる。同方針に合致する漁獲シナリオには*を付した。 ・不確実性を考慮して安全率 α を 0.8 とした。 							

F_{current} は 2011～2013 年の F の平均。2015 年漁期は 2015 年 7 月～2016 年 6 月。漁獲割合は 2015 年漁期漁獲量／資源量 (資源量は 2015 年 1 月と 2016 年 1 月時点推定値の平均)。F 値は各年齢の平均。将来漁獲量及び評価は再生産成功率の変動を考慮した 1,000 回シミュレーションから算定した。将来漁獲量の幅は 80%区間を示す。漁獲シナリオにある「親魚量の維持」は、中長期的に安定する親魚量での維持を指す。

(4) ABC の再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2012年漁獲量確定値 2013年漁獲量暫定値 2013年月別体長組成	2012、2013年年齢別漁獲尾数
2013年大中型まき網漁業漁獲成績報告書	2013年までの資源密度指数、2013年までの年齢別資源尾数（再生産関係）、漁獲係数（年齢別選択率）

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	F 値	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2013年漁期(当初)	Fmed	0.65	155	59	51	
2013年漁期 (2013年再評価)	Fmed	0.69	151	57	49	
2013年漁期 (2014年再評価)	Fmed	0.70	139	53	46	56
2014年漁期(当初)	Fmed	0.69	154	58	50	
2014年漁期 (2014年再評価)	Fmed	0.70	135	50	43	
2013、2014年とも、TAC設定の根拠となったシナリオについて行った。 2013年漁期漁獲量は推定値。						

昨年度評価と比較すると、2012年の0歳魚指標値は比較的高い値であったが、今年度評価において追加された2013年の1歳魚資源密度指数がやや低い値であった。このため、資源計算の結果、2012年の加入量が下方修正されたことが主な要因となって、2014年再評価における資源量およびABCが下方修正された。

6. ABC 以外の管理方策の提言

東シナ海のゴマサバは、韓国、中国、台湾によっても漁獲されているので、資源評価、資源管理に当たっては、漁獲量、漁獲努力量等の情報を各国間で共有することが必要である。

若齢魚への漁獲圧を緩和することの効果を見るために、他年齢のFはF_{current}(=F_{ave3-yr})と同じで、0歳魚のFのみを2015年から削減した場合の、2015～2019年の漁獲量および親魚量の予測値を求めた(表5)。再生産成功率が1992～2012年の中央値で一定(親魚量が112千トンを超えた場合は加入量5.5億尾で一定)の条件のもとで期待される漁獲量は、0歳魚のFの削減率が大きいほど管理を開始する2015年には減少するが、2017年には削減率にかかわらず同程度となり、2019年には削減率を大きくするほど増加した(図21)。2019年の親魚量は削減率を大きくするほど増加した。

7. 引用文献

Shiraishi, T., K. Okamoto, M. Yoneda, T. Sakai, S. Ohshimo, S. Onoe, A. Yamaguchi and M. Matsuyama (2008) Age validation, growth and annual reproductive cycle of chub mackerel

Scomber japonicus off the waters of northern Kyushu and in the East China Sea. Fish. Sci., 74, 947-954.

Yukami, R., S. Oshimo, M. Yoda and Y. Hiyama (2009) Estimation of the spawning grounds of chub mackerel *Scomber japonicus* and spotted mackerel *Scomber australasicus* in the East China Sea based on catch statistics and biometric data. Fish. Sci., 75, 167-174.

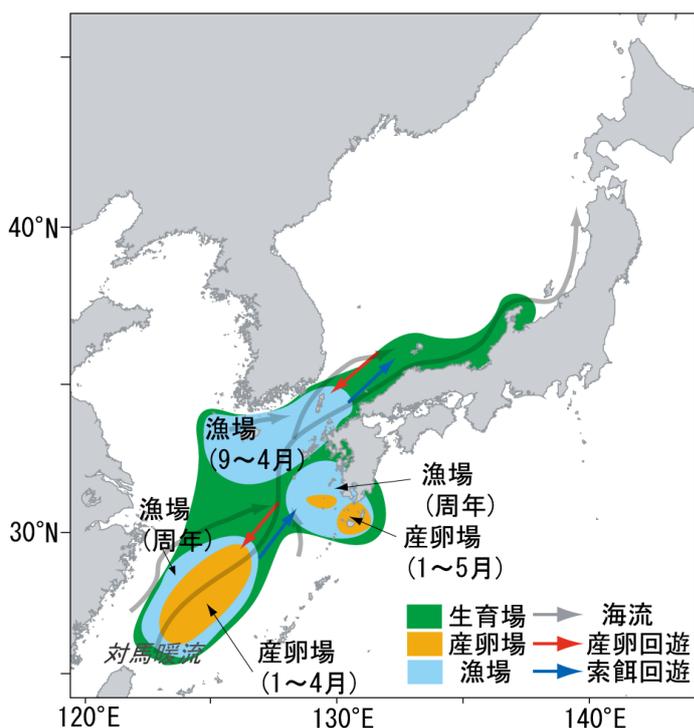


図1. ゴマサバ東シナ海系群の分布・回遊および生活史と漁場形成模式図

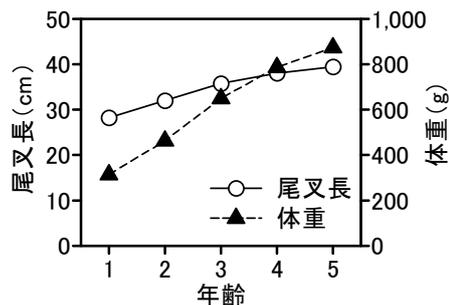


図2. 年齢と成長

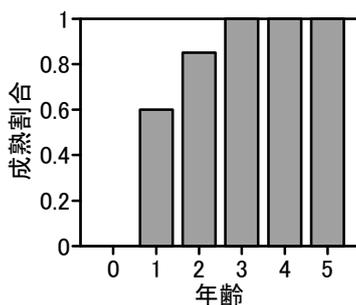


図3. 年齢と成熟割合

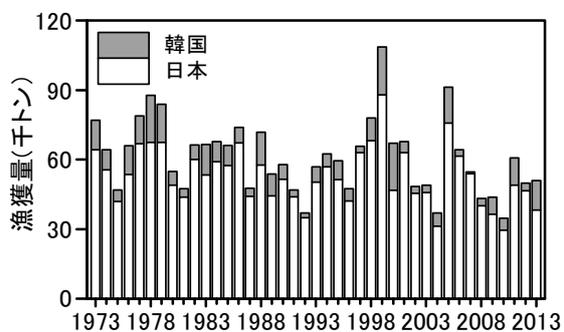


図4. 漁獲量

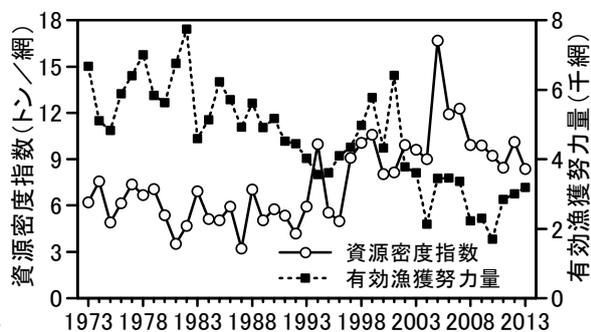


図5. 大中型まき網の資源密度指数と有効漁獲努力量

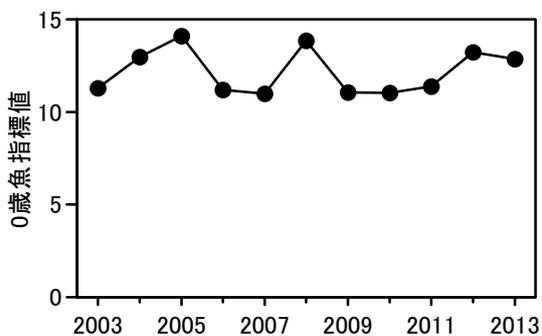


図6. 豆銘柄による0歳魚指標値

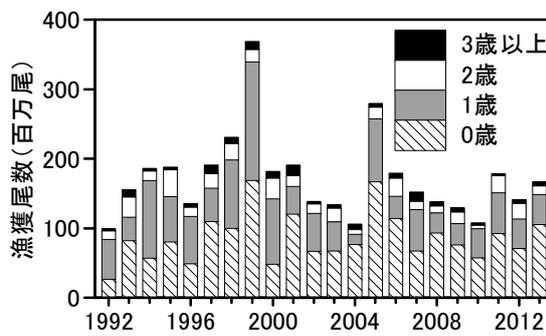


図7. 年齢別・年別漁獲尾数

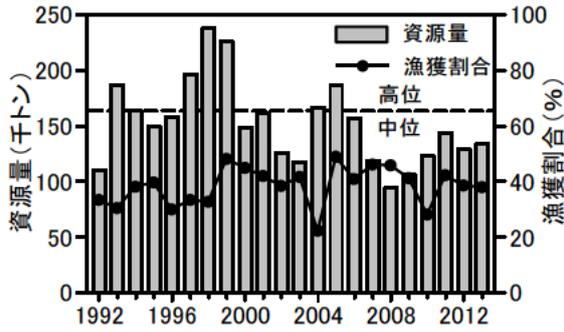


図 8. 資源量と漁獲割合 (破線は高位水準と中位水準の境界)

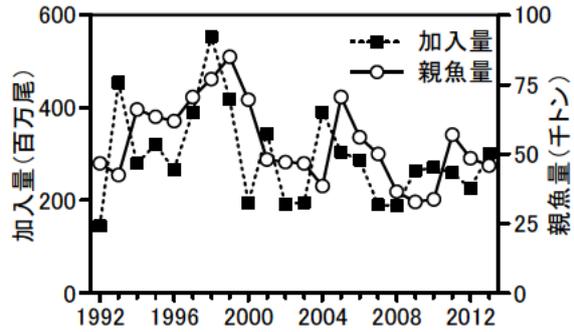


図 9. 加入量と親魚量

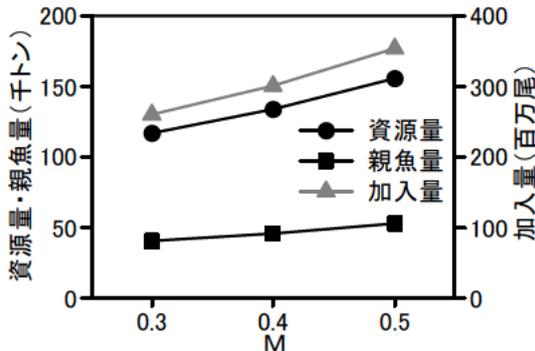


図 10. M と 2013 年資源量、親魚量、加入量の関係

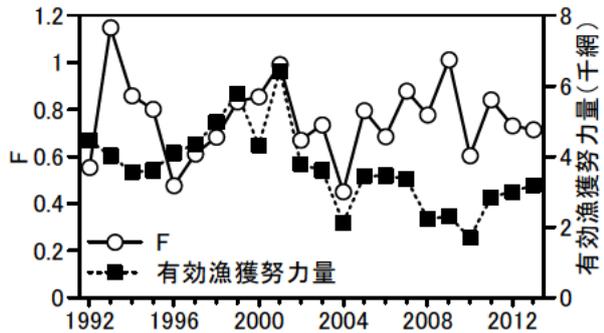


図 11. F と大中型まき網の有効漁獲努力量

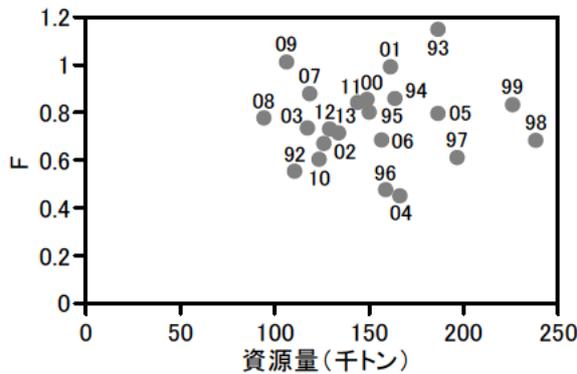


図 12. 資源量と F の関係

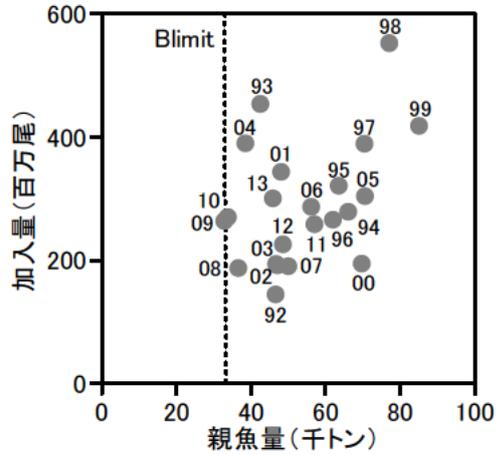


図 13. 親魚量と加入量の関係 (破線は Blimit (2009 年親魚量) を示す)

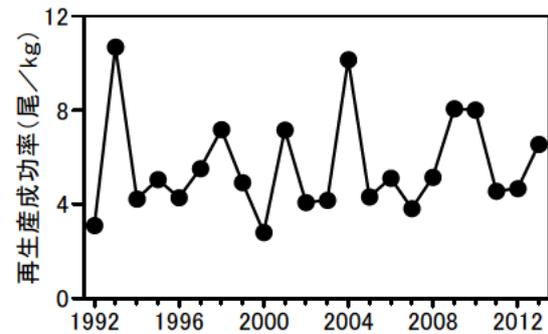


図 14. 再生産成功率

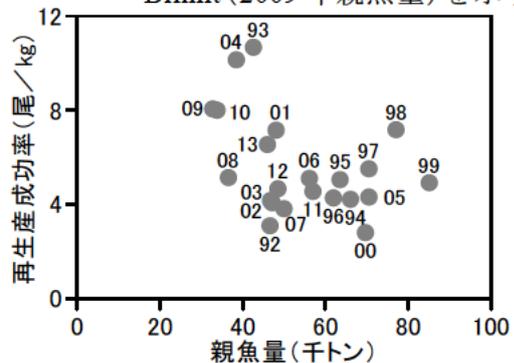


図 15. 親魚量と再生産成功率の関係

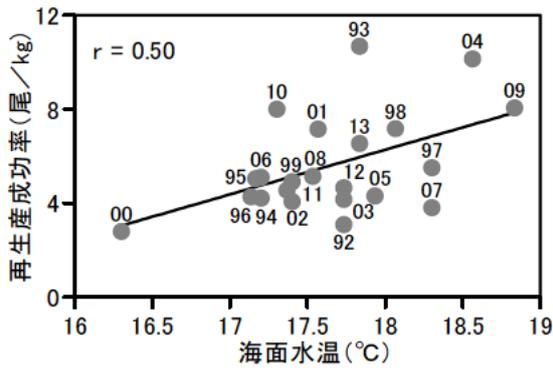


図 16. 海面水温と再生産成功率の関係

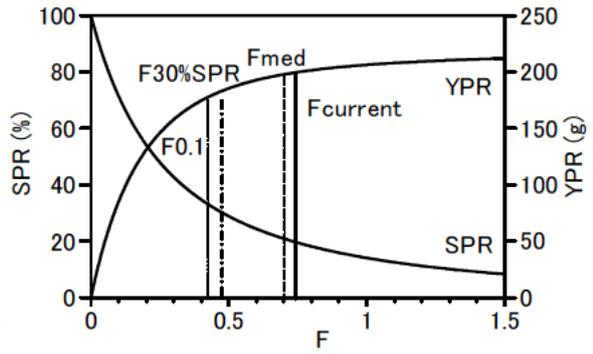


図 17. YPR と SPR (F は 1 歳時、年齢別選択率は 2009~2013 年平均)

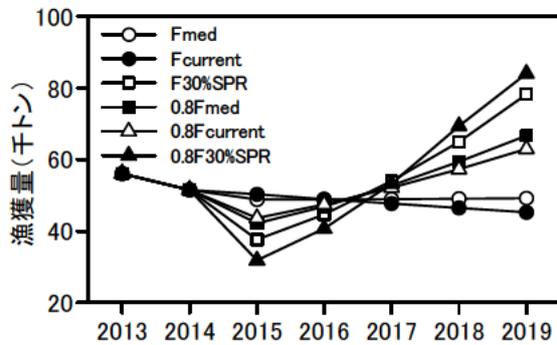


図 18. 様々な F による漁獲量の予測値 (漁期年)

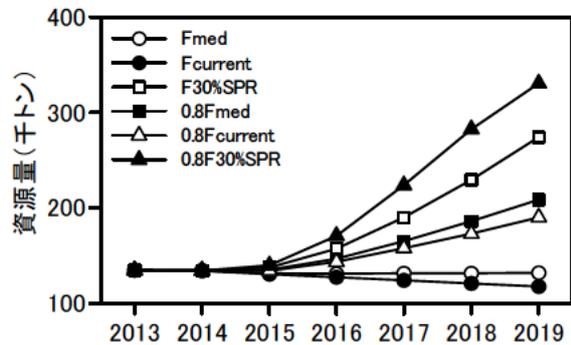


図 19. 様々な F による資源量の予測値 (漁期年)

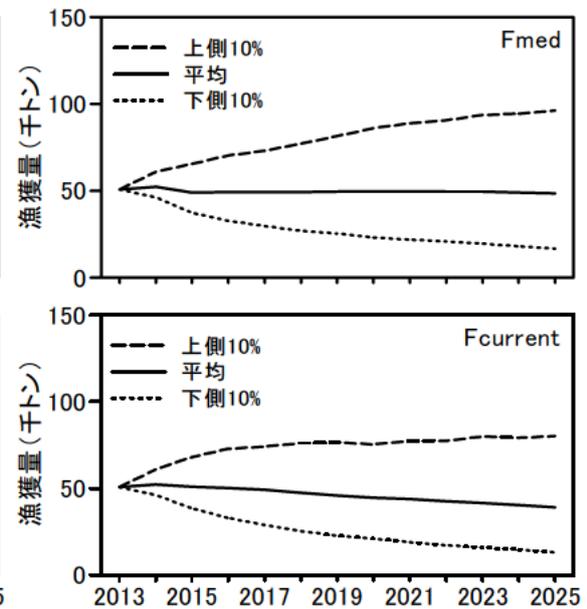
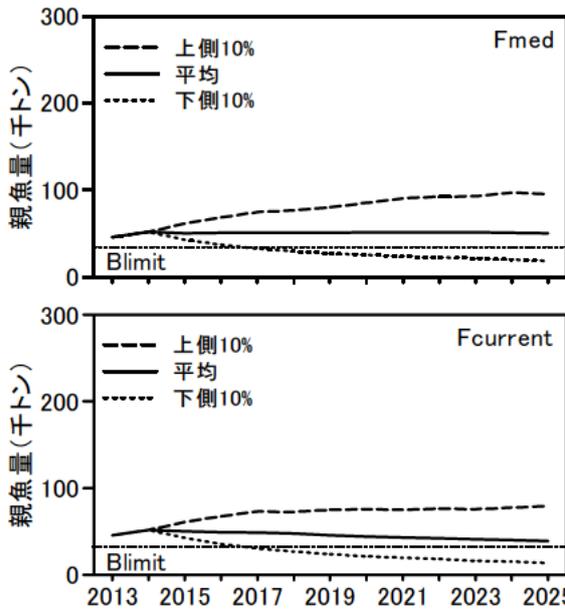


図 20. RPS の変動を考慮したシミュレーション結果 (暦年、左列：親魚量、右列：漁獲量、左列の破線は Blimit を示す)

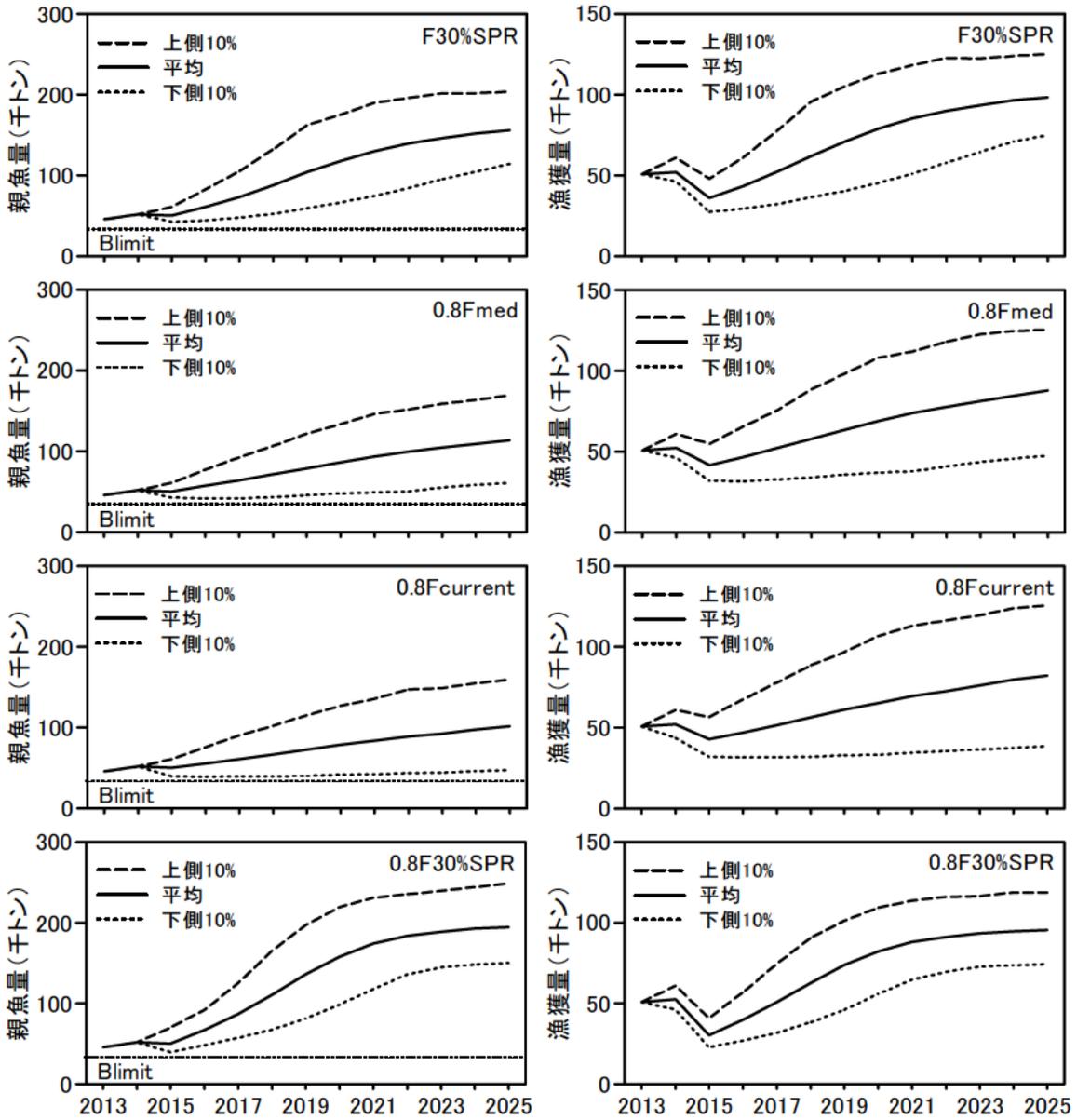


図 20. RPS の変動を考慮したシミュレーション結果の続き (暦年、左列：親魚量、右列：漁獲量、左列の破線は Blimit を示す)

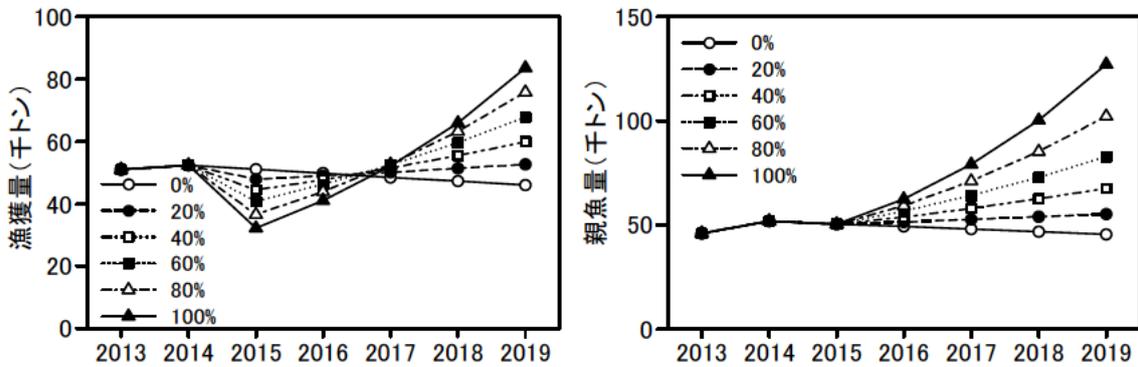


図 21. 0 歳 F のみ削減した場合の漁獲量と親魚量の予測値 (暦年)

表 1. 大中小型まき網のゴマサバ漁獲量と、大中小型まき網以外の漁業種の府県別ゴマサバ漁獲量（トン）

	大中小型まき	鹿児島	熊本	長崎	佐賀	福岡	山口	島根	鳥取	兵庫	京都	福井	合計
1992	27,314	4,833	310	1,212	18	98	192	941	0	4	6	10	34,938
1993	35,957	8,960	364	2,514	54	391	169	1,757	0	4	24	44	50,237
1994	46,907	4,573	152	2,185	50	273	284	2,328	0	39	33	70	56,895
1995	42,228	4,203	483	2,367	21	165	299	1,513	0	20	20	25	51,344
1996	30,352	6,969	527	2,308	17	202	276	1,381	0	15	16	27	42,088
1997	49,220	9,188	687	2,822	31	87	205	642	1	3	22	21	62,928
1998	60,130	4,548	118	1,830	17	133	329	987	1	1	25	10	68,128
1999	79,261	5,487	168	2,186	17	153	143	556	1	9	15	22	88,012
2000	38,723	5,600	72	1,512	8	58	245	410	0	6	22	14	46,668
2001	55,736	4,627	13	1,895	16	127	190	412	0	0	11	8	63,034
2002	41,201	1,382	19	1,955	3	110	177	520	0	0	15	8	45,389
2003	38,619	4,540	2	2,012	1	131	49	413	0	1	19	9	45,796
2004	23,234	3,834	33	3,563	4	106	17	350	0	0	9	3	31,153
2005	63,055	9,325	29	2,711	2	98	49	540	0	4	5	8	75,825
2006	47,746	9,305	31	3,450	26	107	83	628	1	2	74	32	61,483
2007	42,644	7,082	71	3,016	6	261	91	708	0	1	18	14	53,912
2008	24,338	11,174	78	3,370	16	83	85	864	0	3	15	10	40,034
2009	24,690	6,974	15	3,604	1	64	106	901	0	1	16	7	36,380
2010	16,036	9,906	31	2,917	10	94	75	474	0	1	5	10	29,557
2011	26,265	16,358	73	4,950	2	142	80	825	0	1	14	9	49,020
2012	32,063	10,060	27	3,508	8	96	43	777	4	1	3	9	46,598
2013	26,829	8,687	29	2,271	5	7	29	359	6	0	8	7	38,238

表 2. 漁獲量とコホート計算結果

歴年	漁獲量 (千トン)			資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	加入量 (百万尾)	漁獲割合 (%)	再生産成功率 (尾/kg)
	日本	韓国	計					
1992	35	2	37	111	47	145	33	3.112
1993	50	7	57	187	43	454	30	10.687
1994	57	6	62	164	66	279	38	4.232
1995	51	8	60	150	63	321	40	5.059
1996	42	5	48	159	62	266	30	4.294
1997	63	3	66	197	70	390	33	5.531
1998	68	10	78	238	77	553	33	7.182
1999	88	21	109	226	85	419	48	4.925
2000	47	20	67	149	70	195	45	2.804
2001	63	5	68	161	48	344	42	7.169
2002	45	3	48	126	47	192	38	4.085
2003	46	3	49	117	47	195	42	4.178
2004	31	6	37	166	38	390	22	10.161
2005	76	16	91	186	71	305	49	4.320
2006	61	3	64	157	56	287	41	5.122
2007	54	1	55	119	50	191	46	3.817
2008	40	3	43	94	36	188	46	5.163
2009	36	7	44	106	33	264	41	8.071
2010	30	5	35	124	34	271	28	8.018
2011	49	12	61	144	57	259	42	4.555
2012	47	3	50	129	48	226	39	4.671
2013	38	13	51	134	46	301	38	6.566

表 3. ゴマサバ東シナ海系群のコホート計算結果 (暦年)

年齢 年\	漁獲尾数 (百万尾)				漁獲重量 (千トン)				漁獲係数 F			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
1992	27	57	12	3	8	21	6	2	0.25	0.77	0.60	0.60
1993	82	34	29	11	24	12	14	8	0.24	0.76	1.80	1.80
1994	56	112	14	4	12	41	7	2	0.28	0.81	1.17	1.17
1995	80	65	39	3	15	24	18	2	0.36	0.78	1.03	1.03
1996	48	69	13	5	13	25	6	4	0.25	0.77	0.44	0.44
1997	110	48	21	12	29	18	11	9	0.41	0.53	0.75	0.75
1998	100	98	23	10	24	36	12	7	0.25	1.09	0.70	0.70
1999	169	170	18	12	42	51	9	8	0.65	1.16	0.76	0.76
2000	48	94	30	10	13	32	14	7	0.35	1.38	0.85	0.85
2001	120	40	16	15	34	14	8	11	0.54	0.71	1.36	1.36
2002	66	55	13	4	20	20	6	3	0.53	0.66	0.75	0.75
2003	67	42	20	5	19	16	10	4	0.53	1.04	0.69	0.69
2004	77	14	7	8	23	5	4	5	0.27	0.26	0.64	0.64
2005	167	90	17	6	46	33	9	4	1.03	0.76	0.70	0.70
2006	114	32	26	7	34	12	14	5	0.64	0.72	0.69	0.69
2007	67	60	12	14	18	21	6	9	0.54	1.16	0.91	0.91
2008	93	29	10	6	23	10	6	5	0.87	0.61	0.81	0.81
2009	75	31	16	6	18	12	9	5	0.42	1.19	1.22	1.22
2010	57	42	5	3	16	14	3	3	0.29	0.57	0.78	0.78
2011	93	58	25	3	22	24	13	2	0.55	0.71	1.05	1.05
2012	71	42	22	6	20	15	11	4	0.47	0.70	0.88	0.88
2013	105	43	12	6	25	15	7	4	0.54	0.77	0.59	0.59

表 3. ゴマサバ東シナ海系群のコホート計算結果の続き (暦年)

年齢 年\	平均体重 (g)				資源尾数 (百万尾)				資源量 (千トン)			
	0	1	2	3+	0	1	2	3+	0	1	2	3+
1992	296	373	462	692	145	126	32	8	43	47	15	6
1993	287	357	474	703	454	76	39	15	130	27	19	10
1994	219	365	487	659	279	238	24	6	61	87	12	4
1995	188	374	454	687	321	142	71	6	61	53	32	4
1996	270	361	474	641	266	151	43	18	72	54	21	12
1997	262	370	505	731	390	139	47	27	102	52	24	20
1998	238	365	508	667	553	173	55	23	132	63	28	15
1999	247	298	489	655	419	290	39	26	103	86	19	17
2000	280	343	487	700	195	146	61	20	55	50	30	14
2001	285	362	519	729	344	92	25	23	98	33	13	17
2002	299	360	475	690	192	135	30	8	57	49	14	6
2003	284	388	508	721	195	76	47	12	55	29	24	9
2004	295	362	520	693	390	77	18	20	115	28	9	14
2005	274	366	505	710	305	200	40	13	84	73	20	10
2006	296	367	524	685	287	73	62	18	85	27	33	12
2007	276	345	534	672	191	102	24	27	53	35	13	18
2008	243	342	597	754	189	74	21	14	46	25	13	10
2009	240	376	567	749	264	53	27	10	63	20	15	8
2010	272	327	581	755	271	117	11	7	74	38	6	6
2011	237	404	533	712	259	135	44	6	61	55	24	4
2012	280	347	519	688	226	100	44	12	63	35	23	8
2013	239	345	557	668	301	95	33	16	72	33	19	10

表 4. 2014 年以降の資源尾数等 (暦年)

Fmed、Fcurrent (=Fave3-yr)、F30%SPR で漁獲した場合の 2014~2019 年の年齢別漁獲係数、資源尾数、資源量、親魚量、漁獲尾数、漁獲量。体重(g)は、0 歳=252、1 歳=366、2 歳=536、3 歳以上=689 (2011~2013 年平均体重)。

Fmed

年齢別漁獲係数

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	0.45	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
1 歳	0.74	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
2 歳	0.87	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
3 歳以上	0.87	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
平均	0.73	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

年齢別資源尾数 (百万尾)

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	255	249	249	249	249	249
1 歳	118	110	109	109	109	109
2 歳	29	38	36	36	36	36
3 歳以上	18	13	15	15	15	15
計	421	409	409	409	409	409

年齢別資源量 (千トン)

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	64	63	63	63	63	63
1 歳	43	40	40	40	40	40
2 歳	16	20	19	19	19	19
3 歳以上	13	9	10	10	10	10
資源量	136	132	132	132	132	132
親魚量	52	50	51	51	51	51

年齢別漁獲尾数 (百万尾)

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	77	72	72	72	72	72
1 歳	52	47	46	47	47	47
2 歳	14	18	17	17	17	17
3 歳以上	9	6	7	7	7	7
計	152	143	143	143	143	143

年齢別漁獲量 (千トン)

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	19	18	18	18	18	18
1 歳	19	17	17	17	17	17
2 歳	8	10	9	9	9	9
3 歳以上	6	4	5	5	5	5
計	52	49	49	49	49	49

表 4. 2014 年以降の資源尾数等（暦年）の続き

Fcurrent

年齢別漁獲係数

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
1 歳	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
2 歳	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
3 歳以上	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
平均	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73

年齢別資源尾数（百万尾）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	255	249	243	236	230	224
1 歳	118	110	107	104	101	99
2 歳	29	38	35	34	33	32
3 歳以上	18	13	14	14	13	13
計	421	409	399	389	379	369

年齢別資源量（千トン）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	64	63	61	60	58	57
1 歳	43	40	39	38	37	36
2 歳	16	20	19	18	18	17
3 歳以上	13	9	10	10	9	9
資源量	136	132	129	126	122	119
親魚量	52	50	49	48	47	46

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	77	75	73	71	69	67
1 歳	52	48	47	46	45	44
2 歳	14	19	17	17	16	16
3 歳以上	9	7	7	7	7	6
計	152	148	144	141	137	134

年齢別漁獲量（千トン）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	19	19	18	18	17	17
1 歳	19	18	17	17	16	16
2 歳	8	10	9	9	9	9
3 歳以上	6	5	5	5	5	4
計	52	51	50	48	47	46

表 4. 2014 年以降の資源尾数等（暦年）の続き

F30%SPR

年齢別漁獲係数

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	0.45	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
1 歳	0.74	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
2 歳	0.87	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
3 歳以上	0.87	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
平均	0.73	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47

年齢別資源尾数（百万尾）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	255	249	303	366	440	531
1 歳	118	110	125	153	184	221
2 歳	29	38	46	52	63	76
3 歳以上	18	13	20	25	29	35
計	421	409	493	595	717	864

年齢別資源量（千トン）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	64	63	76	92	111	134
1 歳	43	40	46	56	67	81
2 歳	16	20	24	28	34	41
3 歳以上	13	9	13	17	20	24
資源量	136	132	160	193	232	280
親魚量	52	50	62	74	89	108

年齢別漁獲尾数（百万尾）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	77	52	63	76	92	110
1 歳	52	35	40	49	58	70
2 歳	14	14	16	19	23	28
3 歳以上	9	5	7	9	11	13
計	152	105	126	152	184	221

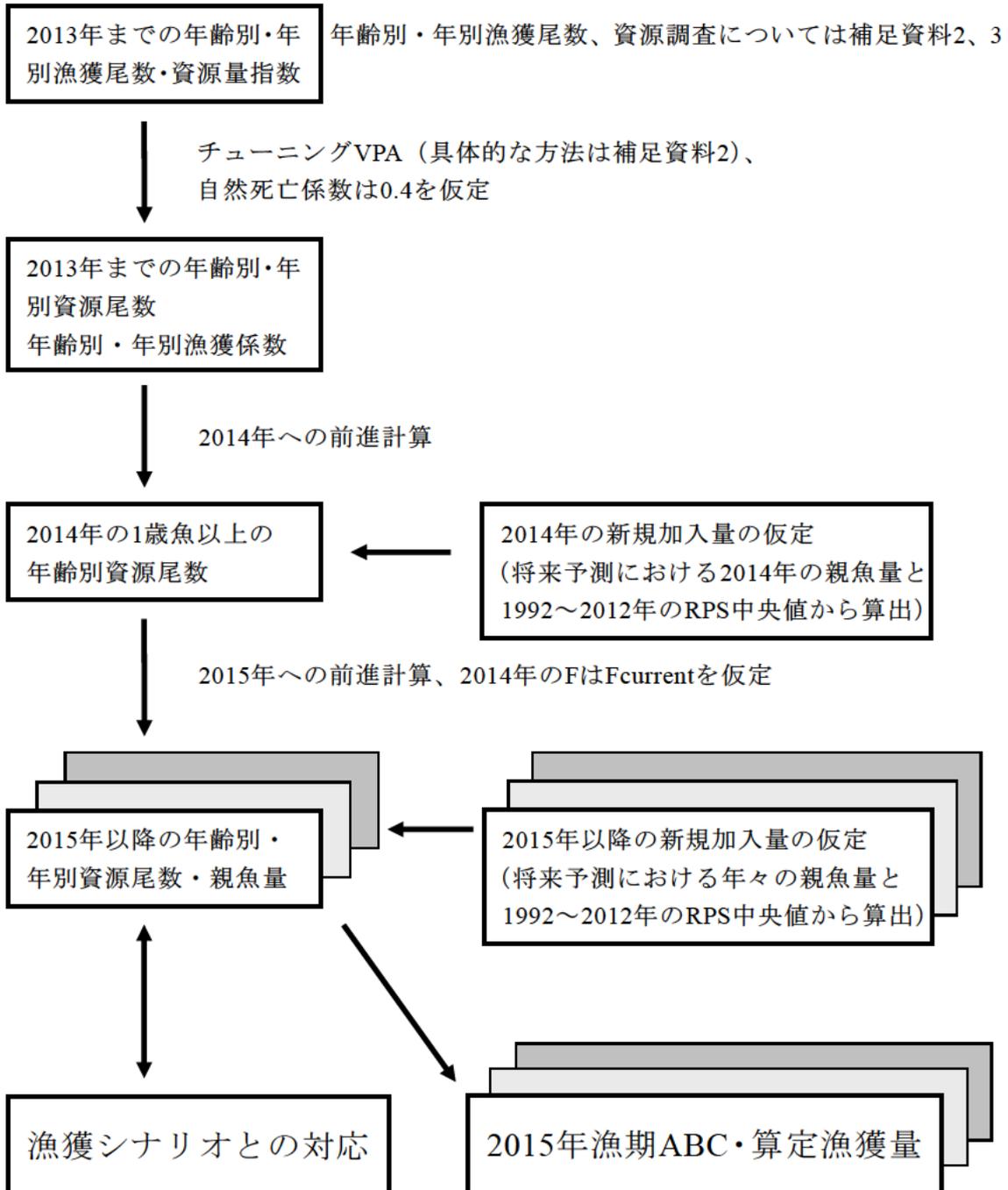
年齢別漁獲量（千トン）

年齢\年	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 歳	19	13	16	19	23	28
1 歳	19	13	15	18	21	26
2 歳	8	7	9	10	12	15
3 歳以上	6	3	5	6	7	9
計	52	36	44	53	64	77

表 5. 0 歳魚の漁獲係数削減の効果 (暦年)

削減率		0%	20%	40%	60%	80%	100%
F	0 歳	0.45	0.36	0.27	0.18	0.09	0.00
	1 歳	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
	2 歳	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	3 歳以上	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
2019 年漁獲量 (千トン)		46	53	60	68	76	84
2019 年親魚量 (千トン)		46	55	67	83	102	127

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料 2 資源計算方法

1. コホート計算

ゴマサバの年齢別・年別漁獲尾数を推定し、コホート計算によって資源尾数を計算した。2013年の漁獲物平均尾叉長と体重、及び資源計算に用いた成熟割合は以下のとおり。年齢3+は3歳以上を表す。自然死亡係数Mは田内・田中の式（田中1960）により、最高年齢を6歳として（ $M=2.5 \div \text{最高年齢} 6 \text{歳} \div 0.4$ ）0.4と仮定した。

年齢	0	1	2	3+
尾叉長 (cm)	25.8	29.1	34.0	36.0
体重 (g)	239	345	557	668
成熟割合 (%)	0	60	85	100

年齢別・年別漁獲尾数は、九州主要港における入り数別漁獲量、及び沿岸域で漁獲されたゴマサバの体長組成から推定した（補注2）。1992～2013年の年齢別・年別漁獲尾数（1月～12月を1年とする）を日本の漁獲量について推定し、日本+韓国の漁獲量で引き伸ばした。韓国のさば類漁獲量におけるゴマサバが占める割合は、2007年以前については日本の大中型まき網漁船の韓国水域内での割合と同じとした。2008年以降については、韓国のマサバ・ゴマサバそれぞれの漁獲量が魚種別に公表されているので、韓国のゴマサバの漁獲量の値をそのまま用いた。ただし2009年については、韓国のゴマサバの漁獲量の値が異常に高く、値の信頼性が低いことから、2007年以前と同じ方法で算出した。中国の漁獲については考慮していない。

年齢別資源尾数の計算にはコホート計算を用い、最高年齢群3歳以上(3+)と2歳の各年の漁獲係数Fは等しいとした。

$$N_{a+1,y+1} = N_{a,y} \exp(-F_{a,y} - M) \quad (1)$$

$$N_{3+,y+1} = N_{3+,y} \exp(-F_{3+,y} - M) + N_{2,y} \exp(-F_{2,y} - M) \quad (2)$$

$$C_{a,y} = N_{a,y} \frac{F_{a,y}}{F_{a,y} + M} (1 - \exp(-F_{a,y} - M)) \quad (3)$$

$$F_{3+,y} = F_{2,y} \quad (4)$$

ここで、Nは資源尾数、Cは漁獲尾数、aは年齢（0～3+歳）、yは年。Fの計算は、平松（内部資料）が示した、石岡・岸田（1985）の反復式を使う方法によった（依田ら2014）。最近年（2013年）の0～2歳のFを、大中型まき網漁業の年齢別資源密度指数（一網当り漁獲量の有漁漁区平均、1～3+歳）及び0歳魚指標値の変動傾向と、各年の年齢別資源量の変動傾向が最も合うように決めた。合わせる期間は、マサバ対馬暖流系群と

同じく 2003~2013 年とした。

$$\text{最小} \sum_{a=1}^3 \sum_{y=2003}^{2013} \{ \ln(q_{1,a} B_{a,y}) - \ln(CPUE_{a,y}) \}^2 + \sum_{y=2003}^{2013} \{ \ln(q_2 B_{0,y}) - \ln(I_{0,y}) \}^2 \quad (5)$$

$$q_{1,a} = \left(\frac{\prod_{y=2003}^{2013} CPUE_{a,y}}{\prod_{y=2003}^{2013} B_{a,y}} \right)^{\frac{1}{11}}, q_2 = \left(\frac{\prod_{y=2003}^{2013} I_{0,y}}{\prod_{y=2003}^{2013} B_{0,y}} \right)^{\frac{1}{11}} \quad (6)$$

ここで、B は資源量、I₀ は 0 歳魚の指標値 (補注 3)、CPUE は大中型まき網漁業の 1 歳、2 歳と 3 歳以上に相当する銘柄の、1~5 月と 8~12 月について求めた年齢別資源密度指数。(5)式を最小化するような F_{a,2013} を探索的に求めた結果、F_{0,2013}=0.54、F_{1,2013}=0.77、F_{2,2013}=0.59、F_{3+,2013}=0.59 と推定された。資源量は、各年齢の資源尾数に各年齢の漁獲物平均体重を掛け合わせて求めた。

年齢 (銘柄) 別資源密度指数 (トン/網)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1 歳	4.44	3.61	9.62	8.30	6.85	5.89	4.67	7.20	6.00	5.33	5.14
2 歳	1.95	1.89	3.64	2.28	3.47	1.58	2.62	1.37	2.61	2.77	2.59
3 歳以上	2.78	1.30	1.52	2.22	2.53	0.97	1.69	1.07	2.32	2.23	1.87

補注 1. 漁獲量は以下のように算出した。大中型まき網の漁獲物についてはマサバとゴマサバの比率が報告されるので、東シナ海・日本海で漁獲されたゴマサバの漁獲量を東シナ海系群の漁獲量とした。鹿児島~秋田県の農林統計 (属人) により、漁業種別漁獲量のうち大中型まき網以外の漁業種類について加算した。その際、各府県のさば類漁獲量を府県ごとに割合を定めてマサバとゴマサバに振り分けた。ゴマサバの割合を鹿児島県 80%、熊本・長崎県 20%、佐賀・福岡県 10%、山口~福井県 5%、石川県以北 0%とした (表 5)。

補注 2. 年齢別・年別漁獲尾数を以下のように推定した。九州主要港に水揚げされる大中型まき網の漁獲物について、月ごとに定めた各年齢の入り数範囲により入り数別漁獲量から、九州の沿岸漁業の漁獲物について、月ごとに定めた各年齢の体長範囲により体長測定データと漁獲量からそれぞれ月別に推定し、1~12 月分を足し合わせて年齢別漁獲尾数とした。

補注3. 0歳魚指標値は、日本海西部～東シナ海で操業する大中型まき網の、8～12月におけるゴマサバ0歳魚（豆銘柄）の資源密度指数。

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳魚 指標値	11.29	12.97	14.11	11.19	10.98	13.85	11.05	11.04	11.39	13.23	12.87

2. ABC算定方法

コホート計算は、産卵期と加入時期を考慮して、暦年（1～12月）で計算している。漁期年（7月～翌年6月）ABCを計算するために、2013年以降は半年（0.5年）ごとに資源尾数と漁獲尾数を求め、2015年漁期（2015年7月～2016年6月）に対応したABCを算定した（平成26年度マサバ対馬暖流系群の資源評価報告書補足資料2-2参照）。

補足資料3 調査船調査の結果

(1) 夏季(7~9月)に九州西岸と対馬東海域で行った計量魚探による浮魚類魚群量調査の現存量指標値を以下に示す。マサバとゴマサバを合計した、さば類としての値である。

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
さば類	0.2	2.2	1.6	0.9	0.3	0.3	0.05	1.0	2.7
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
さば類	1.7	0.9	8.3	0.8	0.4	0.8	7.8	1.6	

(2) 5~6月に東シナ海陸棚縁辺部で行った着底トロールを用いた資源量直接推定調査による、0歳魚を主体とする現存量推定値を以下に示す(調査海域面積138千km²、漁獲効率を1とした計算。単位はトン)。なお、本調査は底魚類を対象としたものであり、ゴマサバの分布水深を網羅していないので、得られる現存量推定値は参考程度のものである。

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ゴマサバ	31,300	67,230	6,417	4,515	873	501	11,063	251
年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ゴマサバ	3,694	78	327	11,479	11,813	137	587	

(3) 2000年からニューストーンネット等を用いた新規加入量調査(幼稚魚分布調査)を2~6月に東シナ海及び九州沿岸海域で行っている。結果については平成26年度マアジ対馬暖流系群の資源評価報告書補足資料3(4)を参照。

引用文献

- 石岡清英・岸田 達 (1985) コホート解析に用いる漁獲方程式の解法とその精度の検討. 南西水研報, 19, 111-120.
- 田中昌一 (1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研報, 28, 1-200.
- 依田真里・由上龍嗣・大下誠二・黒田啓行 (2014) 平成25年度マアジ対馬暖流系群の資源評価.平成25年度我が国周辺水域の漁業資源評価,(第一分冊) 水産庁・水産総合研究センター, pp.105-134.