

平成30（2018）年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価

責任担当水研：中央水産研究所（上村泰洋、由上龍嗣、古市 生、井須小羊子、渡邊千夏子）

参 画 機 関：北海道区水産研究所、東北区水産研究所、瀬戸内海区水産研究所、北海道立総合研究機構釧路水産試験場・函館水産試験場、地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、福島県水産海洋研究センター、茨城県水産試験場、千葉県水産総合研究センター、東京都島しょ農林水産総合センター、神奈川県水産技術センター、静岡県水産技術研究所、愛知県水産試験場漁業生産研究所、三重県水産研究所、和歌山県水産試験場、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課、高知県水産試験場、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、宮崎県水産試験場

要 約

本系群の資源量および親魚量についてコホート解析により計算した。資源量は2002年までは変動が大きいながらも増加傾向であったが、2002年の2,909千トンピークに減少傾向となり、2017年は135千トンと推定された。親魚量は2003年の1,431千トンピークに減少傾向であり、2017年は44千トンであった。2017年の親魚量（44千トン）は、再生産関係において良好な加入を期待しにくくなる1988年の親魚量水準（ $B_{limit} = 155$ 千トン）を下回っていることから、資源水準は低位、最近5ヵ年（2013～2017年）の親魚量の推移から動向は減少と判断した。親魚量の早期回復を管理目標とし、基本規則の1-1)-(2)を適用し、親魚量を5年後に B_{limit} まで回復させることを目標とした F （ F_{rec5yr} ）を管理基準値として、2019年ABCを算定した。

管理基準	Target / Limit	2019年 ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F値 (現状のF値からの増減%)
Frec5yr	Target	16	19	0.66 (－64%)
	Limit	19	23	0.83 (－56%)

$Limit$ は、管理基準の下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。 $Target$ は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の回復が期待されるF値による漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値0.8を用いた。F値は1歳魚の漁獲係数である。現状のF（ $F_{current}$ ）は2015～2017年のFの平均値であり、1.87である。漁獲割合は2019年の漁獲量／資源量である。2017年親魚量は44千トンである。

年	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F値	漁獲割合 (%)
2014	324	170	144	1.84	44
2015	190	56	67	1.44	35
2016	196	60	78	2.30	40
2017	135	44	55	1.86	41
2018	101	33	39	1.87	39
2019	82	27	—	—	—

2018年、2019年の値は将来予測に基づいた推定値である。F値は1歳魚の漁獲係数である。

水準：低位 動向：減少

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（北海道～鹿児島(18)道県、関係県） 体長組成調査、精密測定調査（水研、北海道～鹿児島(18)道県等）
自然死亡係数（M）	0～1歳魚は1.0、2歳魚は1.6、3歳魚は1.9（補足資料2を参照）
資源量指数 ・ 北部太平洋まき網の漁獲努力量 ・ 産卵量 ・ 秋季トロール調査CPUE ・ 冬春季の常磐・房総海域漁獲量 ・ 北部太平洋まき網の3～6月の資源量指数	分布回遊状況解析調査（JAFIC） 卵稚仔調査（2～3月、水研、毎月、青森～鹿児島(18)都県）：ノルパックネット、CTD等 北西太平洋秋季浮魚類資源調査（9～10月、水研） 主要港水揚量（千葉県、茨城県、福島県）、体長組成調査 分布回遊状況解析調査（JAFIC）

1. まえがき

本資源は、仔魚期にシラスとして船びき網などで漁獲され、未成魚～成魚はまき網漁業の対象となる。近年は0歳魚が漁獲の主体となっている。1990年代後半～2000年代には、マイワシの資源水準の低下と同期して資源水準が上昇し、まき網により多獲されたが、2010年代以降の資源量は減少傾向にある。高水準期における本系群の分布域は沖合にまで広がったが、近年の沖合の分布量は非常に少ない。漁場は沿岸域に形成されている。

北西太平洋において、小型浮魚類の資源は、気候変動に伴って数十年規模で周期的かつ劇的な変動を繰り返してきた。例えば、太平洋十年規模変動指数（PDO index）が正偏差の期間はマイワシ、負偏差の期間はカタクチイワシの資源が高水準となる魚種交替が知られている（Takasuka et al. 2008）。

2. 生態

(1) 分布・回遊

分布域は、九州から北海道に至る太平洋の沿岸から沖合の黒潮域、黒潮続流域、黒潮親潮移行域、親潮域および東経170度付近まで分布が認められる（図1）。

(2) 年齢・成長

寿命はこれまでの鱗の読輪結果から4歳としている。成長は太平洋北区における過去の報告ならびに近年の解析により、満1歳で被鱗体長10～12 cm程度、2歳で13 cm程度であるが、成長の早い個体は満1歳で13 cmに達することが報告されている（Hayashi and Kondo 1957、三谷 2001、八角ら 2007、Yukami et al. 2008）（図2）。体長－体重関係は以下の回帰式で示される（1998～2007年のパラメータの平均）。

$$\text{体重 (g)} = 0.010 \times \text{体長}^{3.00} \text{ (cm)}$$

(3) 成熟・産卵

産卵はほぼ周年行われる。太平洋海域における本種の成熟体長は、相模湾で約6 cmと報告されている（船本 2001）が、成熟個体に占めるこのような小型成熟個体の割合は低く、ごく沿岸や内湾、内海に出現するのみと考えられている（船越 1990）。産卵主群の体長は、房総半島沖～遠州灘では、春季に9 cm以上、晩春～秋季に7～12 cm（船越 1990）、道東海域～千島列島沖では、6～8月に12 cm以上（三原 2000、須原ほか 2013）、黒潮親潮移行域では、5～6月に11 cm以上（靄田・高橋 1997）であることから、0歳では成熟しておらず、1歳で成熟すると仮定した（図2）。資源の低水準期には、分布は内湾から沿岸に限られ産卵の中心は夏季であるが、高水準期には分布が沖合にまで広がり、産卵盛期も早春から秋までと長い（銭谷・木村 1997、銭谷 2001）。太平洋海域にあたる大海区I～IV（図3）の月別産卵量の推移から判断して、近年の産卵盛期は4～8月である（図4、表1）。

(4) 被捕食関係

動物プランクトン等を摂餌する。中大型の浮魚類や鯨類に捕食される（Konishi et al. 2017）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

福島県から鹿児島県の沿岸では、シラス船びき網等により春から秋までシラスとして漁獲される。未成魚・成魚は、各地の定置網ならびに中・小型まき網でも漁獲される。常磐・房総の大中型まき網の漁期は12～6月である。資源量が多い年には9～11月に道東から三陸、1～5月に熊野灘や日向灘でも多獲される。黒潮・親潮移行域等、沖合域に分布する魚群はほとんど漁獲対象となっていない。1999～2004年では未成魚・成魚の漁獲の30～35%が常磐・房総の大中型まき網によるものであったが、その後減少し、2012年以降は10%未満となっている。

(2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量は、1989年まで43千～90千トンで推移していたが、1990年に太平洋北区（青森県～茨城県）で急増し200千トンを超えた（図5、表2）。その後の漁獲量は、年変動が激しいものの概ね増加傾向を示し、2003年には過去最高の408千トンとなった。漁獲量はその後減少し、2011～2014年は144千～160千トン、2015年は67千トン、2016年は78千トンとなり、2017年は55千トンに減少した。海区域では、太平洋中区（千葉県～三重県）が漁獲量の大部分を占めており、太平洋南区（和歌山県～宮崎県）の漁獲量は少ない。2012年以降、太平洋北区での漁獲量が大きく減少している（図5、表2）。1990年以降、房総・常磐海域（千葉県、茨城県、福島県）の占める割合が、40～70%と高い割合で推移していたが、2015年以降、10%台まで低下した。その一方で、東海海域（三重県～神奈川県）の占める割合が増加傾向にあり、2007年まで10%程度であったものの、2015年以降は50%を超えている。

4. 資源の状況

(1) 資源評価の方法

本報告では、1978年以降の年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析により資源量を推定した（補足資料1、2）。高水準期は、分布域が沖合まで拡大するものの漁場は沿岸域に限られているため、漁場内外の交流が十分でない場合には、漁獲情報による資源量のみでは資源の動向を見誤る可能性がある。このため資源の状況をよりの確に把握しておく必要性から、漁場域よりも更に広範囲で行われている卵稚仔調査結果（図3、4、表1）を基に、卵数法（渡部 1983）により親魚量を計算し、コホート解析により求めた推定親魚量との比較を行っている。今年度のコホート解析による評価では、年齢-体長関係を更新したことにより、昨年度評価から年齢別漁獲尾数が更新された（詳細は補足資料4）。

(2) 資源量指標値の推移

太平洋北部大中型まき網の網数（努力量）と一網当たりの漁獲量（CPUE）を見ると、2001～2004年は努力量が2000網前後と高い水準にあり、CPUEは39～50（トン/網）であったが、2005年には努力量が減少しCPUEが上昇した（図6、表3）。2008～2011年は、努力量が500網前後に減少したが、CPUEは2001～2004年と同程度で安定していた。2012年以降に努力量が数網～数十網と大きく減少した後、低い値で推移し、CPUEも2012年以降大きく減少した。

2017年の努力量は1網、CPUEは20（トン/網）であった。

卵稚仔調査によって得られた卵の分布量を緯度経度30分升目毎に集計して推定した産卵量のうち、大海区I～IV（図3）における2015～2017年の月別産卵量の推移を図4に示す。また、大海区I～IVにおける年間産卵量の推移を図7および表4に示す。産卵量は1991年に急増した後、1996年まで緩やかに減少した。その後1999年に急増して1京粒を越えた後は、2012年まで1京粒前後の高水準の産卵量が維持された。2013年以降減少傾向を示し、2017年は1,327兆粒と推定された（図7、表4）。

北西太平洋秋季浮魚類資源調査において、調査海域を拡大した2003年以降、道東海域のみならず千島列島東方沖にも本資源が広く分布していることが明らかとなった。千葉県水産総合研究センターによる解析の結果、同調査における体長11 cm未満のカタクチイワシのCPUE（尾/曳網）と、冬春季に常磐・房総海域で漁獲される年明け1歳魚の漁獲量の間に相関関係があること、また同調査における体長11 cm以上のCPUEと年明け2歳魚の漁獲量の間にも相関関係があることが明らかとなった（長谷川・川端 2013）。同調査における体長11 cm未満のCPUEは2003年で最高値を示し、2013年以降0に近い値となった。体長11 cm以上のCPUEは2004年で最も高く、それ以降減少傾向を示し、2017年は2003年以降最低となった（図8、表5）。

常磐・房総海域は例年、冬春季が主漁期となる（例：2017年11月～2018年6月、これを2018年漁期とする）。この時期の漁獲物のうち、体長12 cm未満の漁獲量は当年漁期の前年（2018年漁期ならば2017年）の0歳魚資源量と、体長12 cm以上の漁獲量は当年漁期（2018年漁期ならば2018年）の親魚量とそれぞれ相関が高い。体長12 cm未満および体長12 cm以上の漁獲量は2003年漁期で最高となり、以降減少傾向となった。2018年漁期の体長12 cm未満の漁獲量は1999年以降最低であった2017年漁期と同水準で、2018年漁期の体長12 cm以上の漁獲量は1999年以降最低となった（図8、表6）。

常磐・房総海域での漁獲物の年齢組成は、漁期の前半（前年11月～当年2月）に2歳魚と1歳魚とが混じり、後半（当年3～6月）に1歳魚が主体となることが多い。このため、太平洋北部まき網による資源量指数のうち、当年3～6月の合計値は前年の0歳魚資源量の指標となる。この指標値は2003年（1,129）をピークに減少傾向で、2017年は20であった（図8、表3）。

（3）漁獲物の年齢組成

1989年までは0歳魚の漁獲尾数が過半数を占める年が多かったが、1990年以降は1歳魚の割合が増加し、2歳魚も目立つようになった（図9、10、補足表3-1）。2000年代は1歳魚の漁獲尾数の割合の高い年が多かったが、2008年に0歳魚の割合が全体の60%を超えた。2009年に再び0歳魚の漁獲尾数の割合は21%に低下したが、その後増加傾向となり2017年は75%となった。なお漁獲尾数を求めるにあたって、年齢別平均体重を推定した（補足表3-1）。

（4）資源量と漁獲割合の推移

コホート解析により推定された資源量は、1988年までは500千トン未満であったが、1989年に1,000千トンを上回り、1998年に2,000千トンを超えた（図11、表2）。その後、資源量は2002年（2,909千トン）をピークとして減少傾向となり、2017年は135千トンと推定され

た。

過去40年の平均漁獲割合は20.0%であるが、最近5年の平均漁獲割合は37.7%と高く、2017年は40.7%であった（図11、表2）。

コホート解析により推定した親魚量は1990年まで増加した後、1997年までは増減を繰り返した（図12、表2）。1997年以降増加し2003年に1,431千トンとなったが、2004年以降減少し2017年は44千トンと推定され、2016年の60千トンからさらに減少した（図12、表2）。卵数法により推定された親魚量は1991年に増加した後、1996年まで増減を繰り返し、以降増加した。1999～2004年は変動幅が大きかったが、2005年以降変動幅は小さくなり減少した（図12、表4）。2017年の推定親魚量は130千トンと推定された。資源量が急増した1998年以前はコホート解析と卵数法による推定値が同レベルで変動していたが、資源が沖合にも拡大した1999年以降はコホート解析の推定値が低めに推移している年が多く、その変動もコホート解析の特性を反映し小さなものとなっている（図12）。2002～2011年まで本州東方海域で実施された越冬期浮魚類現存量推定調査では、沖合域の分布量の減少が顕著に示されている（久保田ほか 2012）。また、北西太平洋秋季浮魚類資源調査において漁獲されたカタクチイワシのCPUEの変動からも、近年の沖合域での分布量が大きく減少していることが示されている（図8、表5）。

以上の結果から、近年は沖合域への分布拡大・縮小の振幅が大きく、調査船調査結果に基づけば、最近10年の間に沖合域においては資源が大幅に減少してきたことが示唆される。コホート解析の推定値は特に高水準期において資源量推定値としては過小評価となっている可能性があるが、コホート解析による推定値は漁場に近い沿岸域に分布する資源の水準を反映しているものと考え、本報告ではコホート解析結果を資源量推定値として採用し、将来予測にはコホート解析の前進法を適用した。

加入量は1987年まで153億～462億尾で推移していたが、1988年以降急増し、2001年に最高の2,010億尾となった（図13、表2）。2002年以降、増減を繰り返しながら減少傾向となり、2017年は220億尾と推定された。

各年齢の漁獲係数を平均したFは0.26～2.17で推移している（図14、補足表3-1）。資源量、親魚量が減少すると、0歳、1歳魚に対するFが高くなる傾向にある。

(5) 再生産関係

親魚量と加入量との関係を図15に示す。親魚量と加入量に弱い正の相関関係が認められる（ $p < 0.05$ 、図15）。再生産成功率（RPS）は、1978～1989年の間、132～713尾/kgで推移したが、1990～2014年は、85～226尾/kgで推移した（図13、表2）。2015年以降増加し、2017年は500尾/kgと推定された。

(6) Blimitの設定

再生産関係（図15）から、1988年の親魚量水準（155千トン）以下では良好な0歳魚の加入が期待しにくくなると考えられることから、1988年の親魚量水準（155千トン）をBlimitに設定した。2017年の親魚量（44千トン）はBlimitを下回っている。なお、昨年度資源評価までは、Blimitを130千トンに設定していたが、今年度評価において年齢一体長関係を更新したため、Blimitの値も更新された。

(7) 資源の水準・動向

資源水準の判断基準は親魚量とし、資源水準の中位と低位の境界はBlimit（親魚量155千トン）、中位と高位の境界は、過去40年間の親魚量の最高値とBlimitの三等分の上位3分の1に相当する1,006千トンとした（図12）。なお、昨年度評価では中位と高位の境界は、親魚量の最高値と最低値の三等分の上位3分の1に相当する618千トンであった。2017年の親魚量は44千トンであることから、資源水準は低位、動向は最近5ヵ年（2013～2017年）の親魚量の推移から減少と判断した。

カタクチイワシ太平洋系群では、資源の中高位水準期に、体長12 cm以上を主体とした沖合回遊性の大型個体が多獲され漁獲の主体となるが、低水準期は、これら大型個体の漁獲量は非常に少なくなることが知られている（鶴田 2001）。本評価でも、0歳、1歳の漁獲物の平均体重の変動幅は大きく、近年、大型個体の漁獲量が減少したことにより、0歳、1歳の平均体重は減少傾向にある（補足表3-1）。カタクチイワシは気候変動の影響により、資源が大きく変動することが知られていることから（Takasuka et al. 2008）、近年の沖合回遊性個体の資源の減少は、気候変動が影響している可能性がある。沖合域の資源量指標値である北西太平洋秋季浮魚類資源調査の体長11 cm以上のCPUEは、2013年に217（尾/網）であったが、2014年に27（尾/網）となったことから、2014年に大型個体が大きく減少したことを示している（図8）。一方で、2014年の0歳の漁獲尾数は2013年を上回り、1歳魚の漁獲尾数は、2013年と同程度であった（図9、補足表3-1）。以上のことから、沖合回遊性の大型個体が大きく減少した状況において、漁獲努力量を維持した結果、2014年の0歳、1歳に対するF値が高くなり、漁獲割合が増加して、資源の減少に影響を与えたと考えられる。

(8) 今後の加入量の見積もり

将来予測には、親魚量とRPSを用い加入量を推定した。現状の親魚量（44千トン）はBlimit（155千トン）を下回っている（図12）。本系群では、Blimit以下の低位水準期にはRPSが高くなる傾向があるため（図13、表2）、2018年度評価では、今後の加入量の推定に、直近年を除く低水準期の再生産成功率中央値（RPSmed）に相当する511.9尾/kg（1978～1988、2015、2016年）を適用し、年々の加入量は過去の最大値（2,010億尾）を上限とした。

(9) 生物学的管理基準（漁獲係数）と現状の漁獲圧の関係

漁獲係数と、漁獲がない場合の加入量当たり親魚量に対する百分率（%SPR）、加入量当たり漁獲量（YPR）との関係を図16に示す。現状の漁獲係数（Fcurrent）は過去3年（2015～2017年）の平均値とした。Fcurrent（1.87、補足表3-1）は、F0.1およびF30%SPRなどの経験的管理基準値より高いことから、漁獲係数の削減が望ましい。

5. 2019年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

現在の親魚量（44千トン）は再生産関係から見て高い加入を期待しにくくなる親魚量（Blimit、155千トン）を下回っている。本系群の資源水準は低位、動向は最近5ヵ年（2013～2017年）の親魚量の推移から減少と判断した。

(2) ABCの算定

現在の親魚量は B_{limit} を下回っており、再生産関係が利用可能であることから、親魚量の早期回復を管理目標とし、管理基準として「平成30年度ABC算定のための基本規則」の1-1)-(2)を用いて2019年ABCを算定した。親魚量を5年後(2024年)に B_{limit} まで回復させることを目標とした F (F_{rec5yr})を管理基準値とした(表7、8)。2018年以降の加入量は RPS_{med} (511.9尾/kg) × 親魚量 により求めた。2018年の漁獲量は $F_{current}$ 相当の漁獲圧があったと仮定して推定した。

管理基準	Target / Limit	2019年 ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F値 (現状のF値からの増減%)
Frec5yr	Target	16	19	0.66 (－64%)
	Limit	19	23	0.83 (－56%)

Limitは、管理基準の下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の回復が期待されるF値による漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値0.8を用いた。F値は1歳魚の漁獲係数である。現状のF ($F_{current}$) は2015～2017年のFの平均値であり、1.87である。漁獲割合は2019年の漁獲量／資源量である。2017年親魚量は44千トンである。

(3) ABCの評価

管理基準として $0.8F_{rec5yr}$ 、 F_{rec5yr} 、 $0.6F_{current}$ 、 F_{med} ($0.79F_{current}$)、 $F_{current}$ の場合の漁獲量、資源量、親魚量の推移を予測した。なおF値は1歳魚の漁獲係数である。 $F_{current}$ で漁獲すると漁獲量、資源量、親魚量は2019年以降減少し、 F_{med} で漁獲すると、漁獲量、資源量、親魚量は低い値で推移する(図17)。 $0.6F_{current}$ 、 $0.8F_{rec5yr}$ 、 F_{rec5yr} では漁獲量、資源量、親魚量は増加する。なお、将来予測の期間に、親魚量が B_{limit} を超えた場合についても、低位水準年の高い RPS_{med} に基づいた予測を行っているため、予測結果が楽観的になっている可能性があることに留意が必要である。

管理基準	F値	漁獲量（千トン）							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.8Frec5yr	0.66	55	39	16	25	38	59	92	142
Frec5yr	0.83	55	39	19	27	38	54	76	108
0.6Fcurrent	1.12	55	39	24	28	34	41	50	60
Fmed	1.47	55	39	28	28	28	28	28	28
Fcurrent	1.87	55	39	32	26	21	18	14	12
		資源量（千トン）							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.8Frec5yr	0.66	135	101	82	129	200	309	478	740
Frec5yr	0.83	135	101	82	118	167	236	334	473
0.6Fcurrent	1.12	135	101	82	100	120	145	175	211
Fmed	1.47	135	101	82	82	82	82	82	82
Fcurrent	1.87	135	101	82	67	55	45	37	30
		親魚量（千トン）							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0.8Frec5yr	0.66	44	33	27	42	65	101	157	243
Frec5yr	0.83	44	33	27	39	55	77	109	155
0.6Fcurrent	1.12	44	33	27	33	39	48	57	69
Fmed	1.47	44	33	27	27	27	27	27	27
Fcurrent	1.87	44	33	27	22	18	15	12	10

(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
2016年漁獲量確定値 2017年漁獲量暫定値	2016年、2017年漁獲量。
過去に遡及した年齢別漁獲尾数・年齢別平均体重の見直し	1978年以降の主要港の体長データの追加および年齢－体長関係を更新したことに伴う年齢別漁獲尾数と年齢別平均体重の更新。
2017年年齢別・年別漁獲尾数	2017年の年齢別資源尾数、再生産関係、漁獲係数、年齢別選択率の追加。
2017年年齢別体重	過去3年平均に基づく推定値を、漁獲データに基づく値に修正。

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) (実際のF値)
2017 年(当初)	Frec	1.13	139	37	32	
2017 年(2017 年再評価)	Frec	1.79	143	47	41	
2017 年(2018 年再評価)	Frec	0.42	135	19	15	55 (1.86)
2018 年(当初)	Frec	1.79	128	43	38	
2018 年(2018 年再評価)	Frec	0.42	101	13	11	

F値は1歳魚の漁獲係数である。2017年（当初）と比較し、2017年（2017年再評価）では、資源量はほぼ同じであったが、ABCが増加した。これは、管理基準値のFrecを計算する際のFmedの引き下げに用いたB/BlimitのBにあたる直近年の親魚量の推定値の違いによる。2017年（2017年再評価）で推定された2016年親魚量が、2017年（当初）で推定された2015年親魚量を上回ったことにより、F値が上昇しABCが上方修正となった。

2017年（2017年再評価）と比較し、2017年（2018年再評価）で、2017年のABCが大幅に減少した。これは、管理基準値のFrecを計算する際のFmedの引き下げに用いたB/Blimitの違いによる影響が大きい。2017年（2018年再評価）で推定された2017年親魚量（44千トン）が、2017年（再評価）で推定された2016年親魚量（108千トン）を下回ったことに加え、今年度評価で、年齢別漁獲尾数を更新したことにより、Blimitが昨年度評価時の130千トンから155千トンに変更された。以上のことからB/Blimitの値が昨年度評価より小さくなり、ABCが下方修正となった。2018年（当初）と比較し、2018年（2018年再評価）のABCが下方修正となったのも上記と同様の理由である。

6. ABC以外の管理方策の提言

2012年以降、北部太平洋まき網による努力量、CPUEが減少し（図6）、太平洋北区での漁獲量が大幅に減少した（図5、表3）。また、北西太平洋秋季浮魚類資源調査などによる資源量指標値は近年非常に低い値で推移しており（図8）、沖合域を分布・回遊する資源が大きく減少していることが示されている。このように近年、資源量が大きく減少し、2017年資源量、親魚量は過去最低となる一方で、2012年以降、東海海域、西日本海域を中心とした沿岸域において、局所的に0歳魚が多獲されるなどの影響で、漁獲圧の高い状況が続いている。今後、資源の安定的な回復を図るために、若齢魚に対する漁獲圧の引き下げが必要である。

カタクチイワシは未成魚・成魚としての漁業対象であるばかりでなく、仔魚期にはシラスとして沿岸漁業における重要魚種となっている。1978年以降の太平洋系群のシラス漁獲量（漁業・養殖業生産統計年報）は、12千～42千トンで推移している（図18、表9）。主要港のシラス漁獲量データおよび混獲率データを集計し、シラス漁獲量に占めるカタクチイワシシラス割合を求め、太平洋系群のシラス漁獲量（漁業・養殖業生産統計年報）からカタクチイワシシラス漁獲量を推定した。カタクチイワシシラス漁獲量は、10千～36千トンで推移しており、概ね25千トン程度で安定している（図18、表9）。一方で、カタクチイワシ太平洋系群の加入量は大きく変動し、2001年以降減少傾向にある（図13、表2）。カタクチイワシ太平洋系群の産卵場および仔稚魚の成育場は、本州南方の黒潮内側域全域のみならず、三陸・常磐海域の遥か東方沖合まで広大であることに比べて、シラス漁場は水深20～30 mまでの甚だ狭い沿岸域に限定され、また海況による来遊量変動が大きいため、シラス漁獲量と加入量の変動が一致しない可能性が高い。シラス漁場は資源の分布域全体から見ればごく一部の海域であることから、現状ではシラス漁業が太平洋系群の資源に与える影響は小さいと考えられるが、近年、沖合域での資源量の減少が見られており、沿岸域における産卵場および成育場の重要度が高まると予想されることから、今後もシラス漁業と加入量との関係を注視する必要がある。

7. 引用文献

- 船越茂雄 (1990) 遠州灘、伊勢・三河湾およびその周辺海域におけるカタクチイワシの再生産機構に関する研究. 愛知水試研究業績Bしゅう, **10**, 1-208.
- 船本鉄一郎 (2001) カタクチイワシの成熟・産卵. 日本水産学会誌, **67**, 1129-1130.
- Hayashi, S. and K. Kondo (1957) Growth of the Japanese Anchovy-IV. Age determination with the use of scales. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., **17**, 31-64, pls.1-4.
- 長谷川 淳・川端 淳 (2013) 秋季北西太平洋浮魚資源調査結果と冬春季の房総周辺海域に来遊するカタクチイワシの漁況との関係. 第61回サンマ等小型浮魚類資源研究会議報告, 水産総合研究センター, pp. 237-238.
- Konishi, K., T. Isoda and T. Tamura (2017) Overview of stomach content analyses for sei, Bryde's and common minke whales under the offshore component of JARPNII, and temporal changes in feeding habits. TEPPER-ICR, **1**, 44-57.
- 久保田 洋・川端 淳・本田 聡・渡邊千夏子 (2012) 平成24年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 平成24年度我が国周辺水域の漁業資源評価, (第2分冊) 水産庁・水産総

- 合研究センター, pp. 705-733.
- 三原行雄 (2000) 道東太平洋およびその周辺におけるカタクチイワシの成熟. 水産海洋研究, **64**, 10-17.
- 三谷 勇 (2001) カタクチイワシの成長履歴. 日本水産学会誌, **67**, 1131-1132.
- 須原三加・森 泰雄・三原行雄・山本昌幸・川端 淳・高橋素光・勝川木綿・片山知史・山下 洋・川村知彦・渡邊良朗 (2013) カタクチイワシの繁殖特性の海域間比較. 日本水産学会誌, **79**, 813-822.
- Takasuka, A., Y. Oozeki and H. Kubota (2008) Multi-species regime shifts reflected in spawning temperature optima of small pelagic fish in the western North Pacific. Mar. Ecol. Prog. Ser., **360**, 211-217.
- 鶴田義成・高橋章策 (1997) 黒潮続流域および混合水域におけるカタクチイワシ *Engraulis japonicus* の産卵生態. 北海道区水産研究所研究報告, **61**, 9-15.
- 鶴田義成 (2001) カタクチイワシの生活史戦略. 日本水産学会誌, **67**, 1133-1134.
- 渡部泰輔 (1983) 卵数法. 水産資源の解析と評価 その手法と適用例 (石井丈夫編). 恒星社厚生閣, 東京, 9-29.
- 八角直道・平野和夫・森 泰雄・永島 宏 (2007) カタクチイワシの成長および寿命の再検討. 黒潮の資源海洋研究, **8**, 67-78.
- Yukami R., I. Aoki and I. Mitani (2008) Daily age of adult Japanese anchovy *Engraulis japonicus* off eastern Honshu, Japan by otolith daily increment. Fish. Sci., **74**, 1348-1350.
- 銭谷 弘・木村 量 (1997) 太平洋岸域のカタクチイワシの資源回復に伴う2～3月産卵量の増加. 日本水産学会誌, **63**, 665-671.
- 銭谷 弘 (2001) カタクチイワシの資源増加の経過と特徴. 日本水産学会誌, **67**, 1125-1126.



図1. カタクチイワシ太平洋系群の分布・回遊図

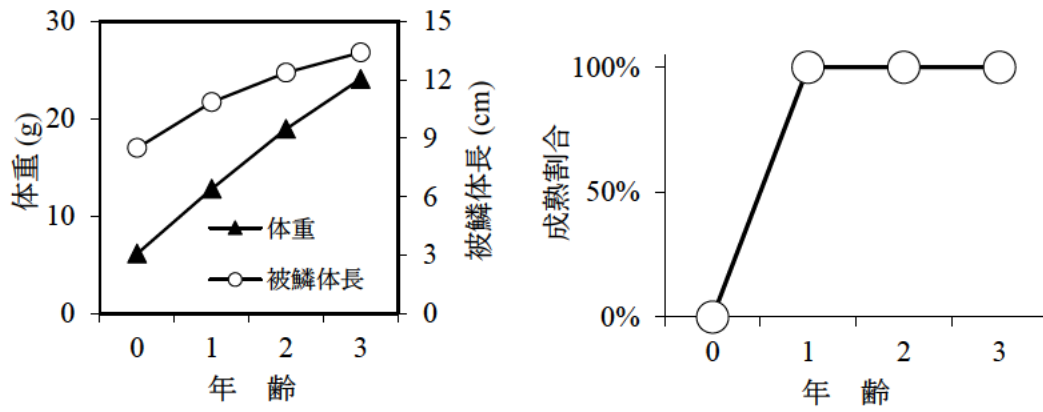


図2. 年齢・成長(左)と年齢別成熟割合(右)

体重は、各年の年齢別平均体重の1978～2017年の平均。

被鱗体長は、その体重から $\text{体重 (g)} = 0.010 \times \text{体長 (cm)}^3$ の関係式により換算。

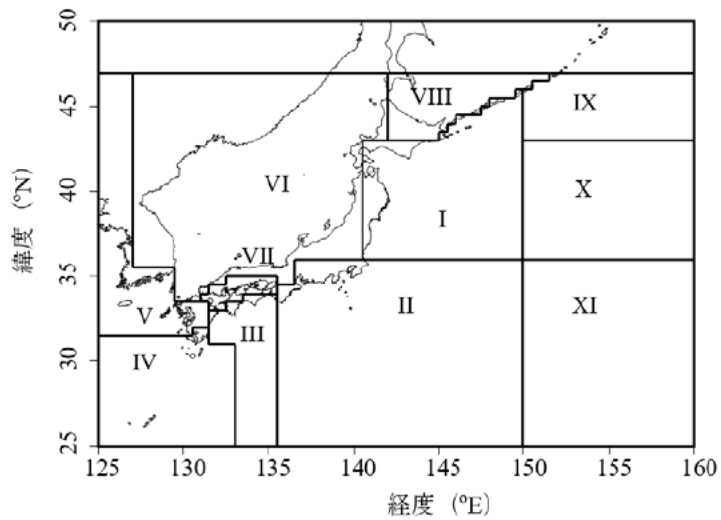


図3. 農林漁区大海区

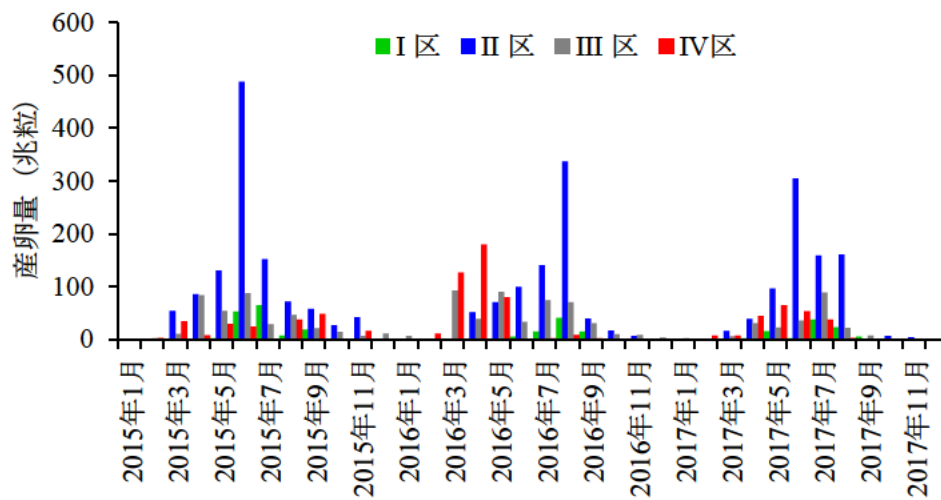


図 4. 2015～2017 年の大海区別月別産卵量

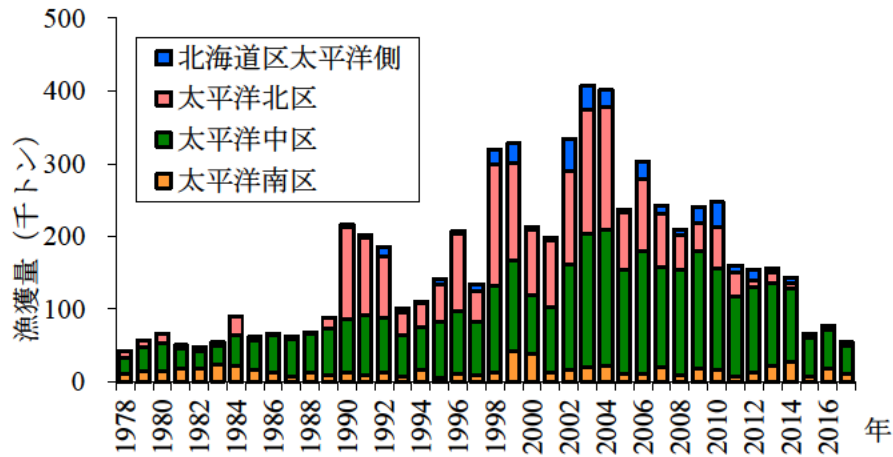


図 5. 海区別漁獲量（漁業養殖業生産統計年報）

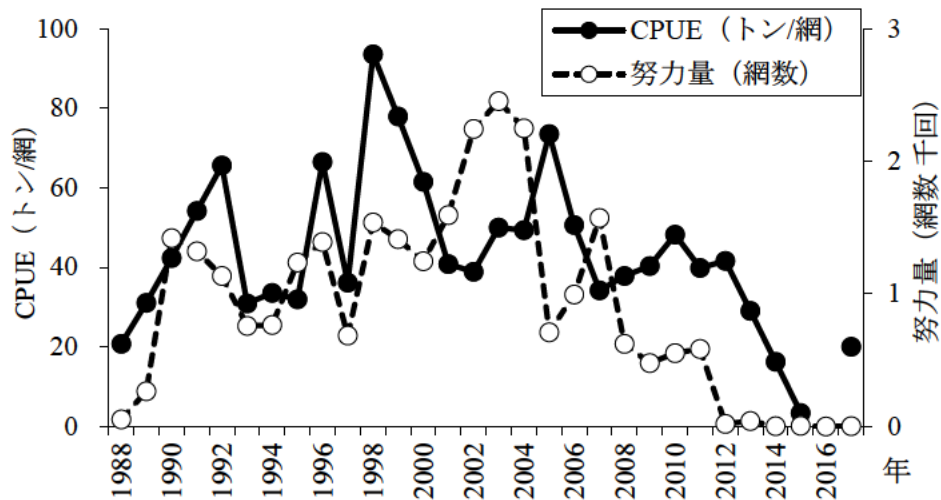


図 6. 太平洋北部まき網の単位努力量当たり漁獲量（CPUE）と努力量

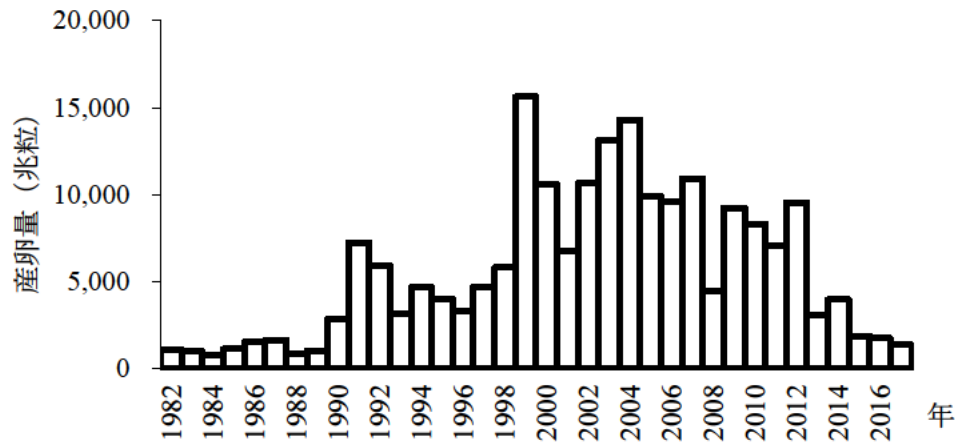


図 7. 年間（1～12 月）産卵量

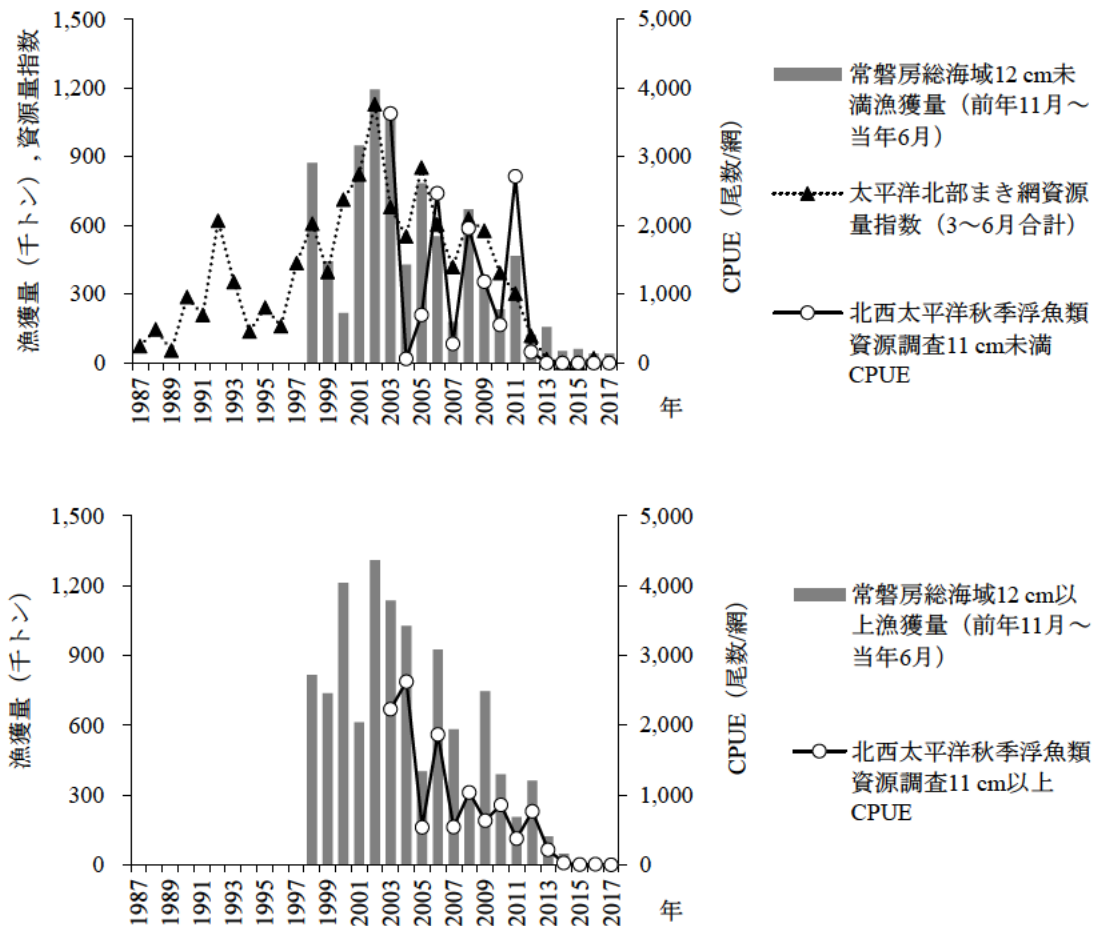


図 8. 北西太平洋秋季浮魚類資源調査における体長 11 cm 未満/以上 CPUE、太平洋北部まき網資源量指数（3～6 月合計）、常磐房総海域 12 cm 未満/以上漁獲量（前年 11 月～当年 6 月）の推移

上図は 0 歳魚に対する指数、下図は親魚に対する指数として年を揃え示した。

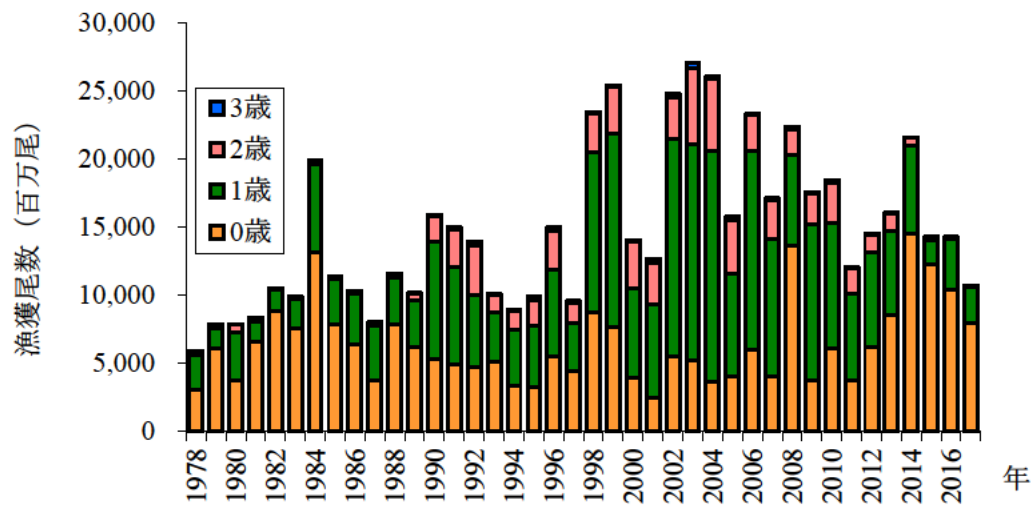


図 9. 年齢別漁獲尾数

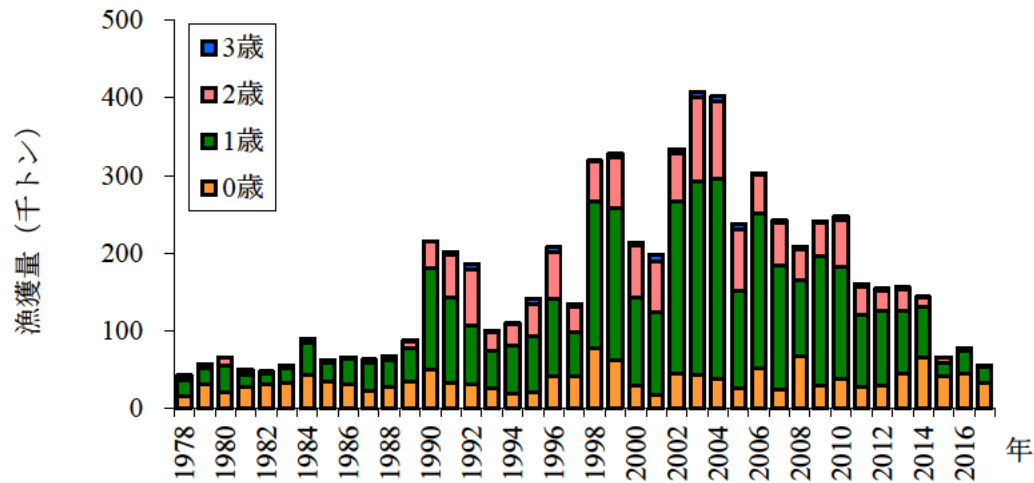


図 10. 年齢別漁獲量

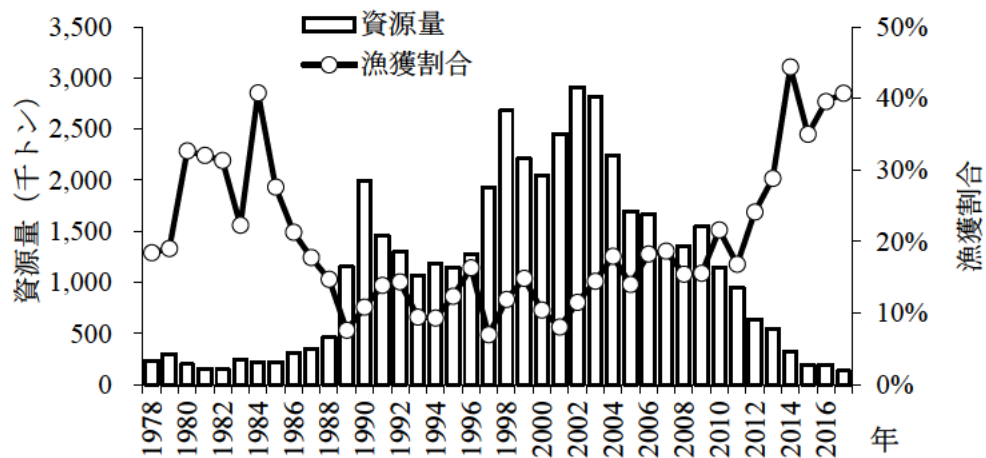


図 11. コホート解析による推定資源量と漁獲割合

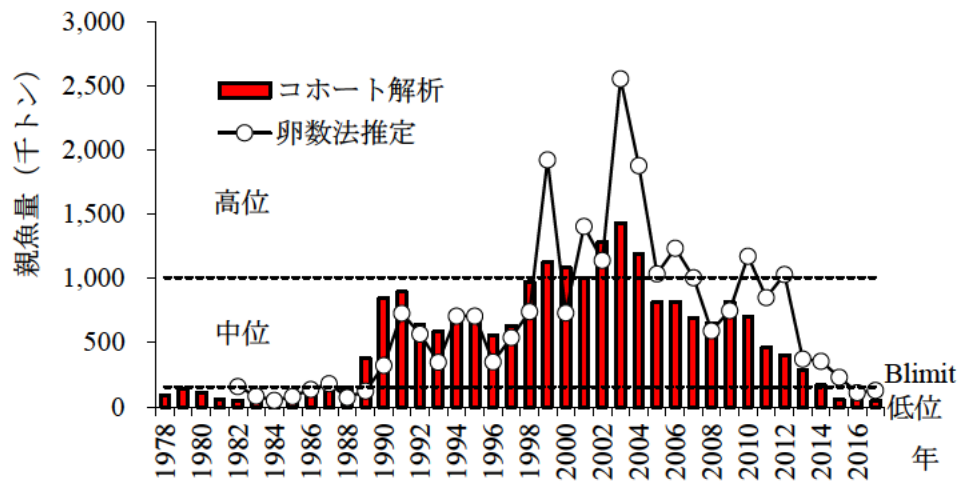


図 12. 卵数法及びコホート解析による推定親魚量
破線は水準区分の境界を示す。中位と低位の境界は Blimit とした。

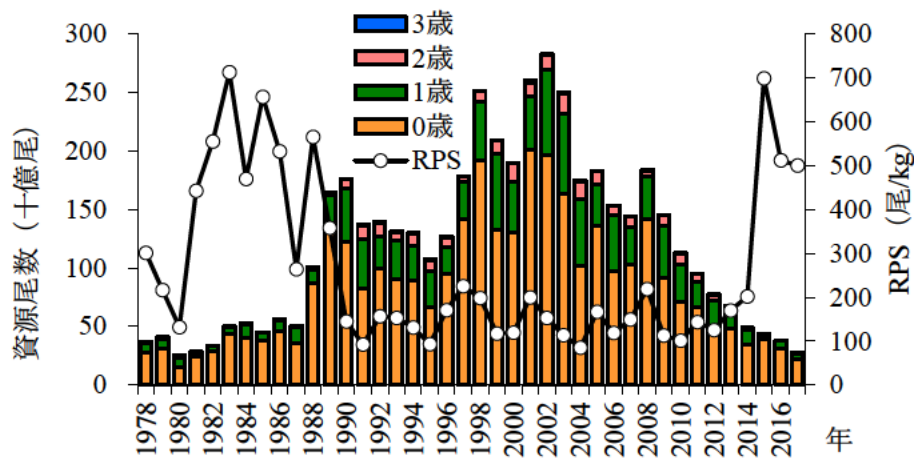


図 13. 推定資源尾数と再生産成功率 (RPS) の推移

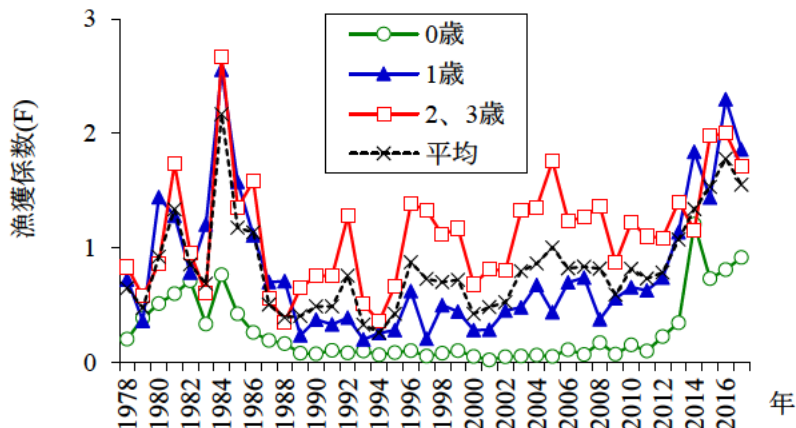


図 14. 年齢別漁獲係数 (F) と各年齢の単純平均値の推移

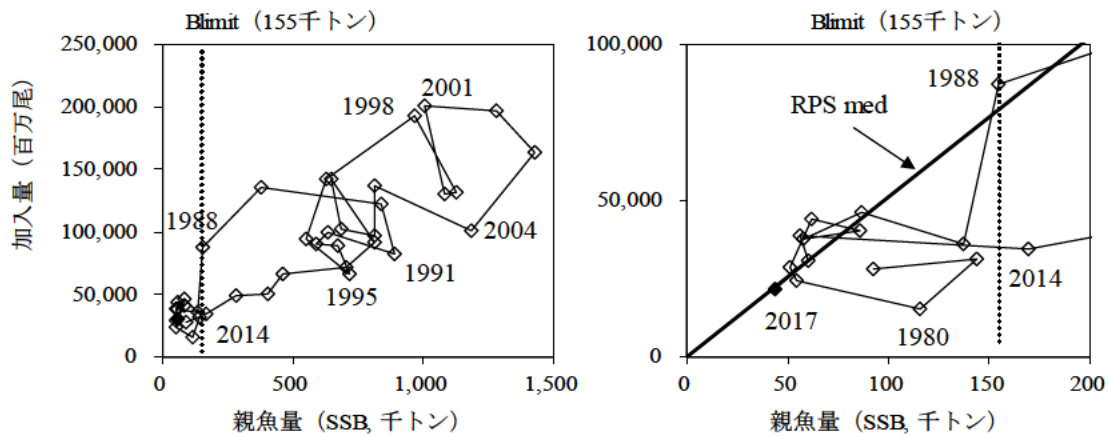


図 15. 親魚量と加入量の関係
(RPSmed = 511.9 は 1978～1988、2015、2016 年の再生産成功率の中央値)

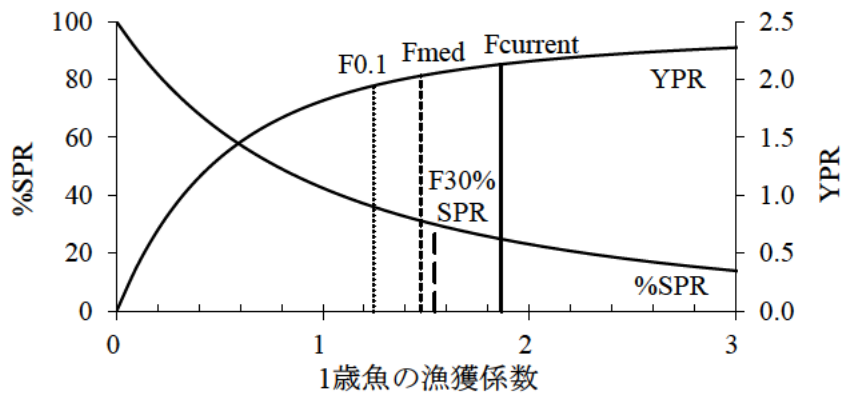


図16. 1歳魚に対する漁獲係数 (F) と%SPR、YPRの関係

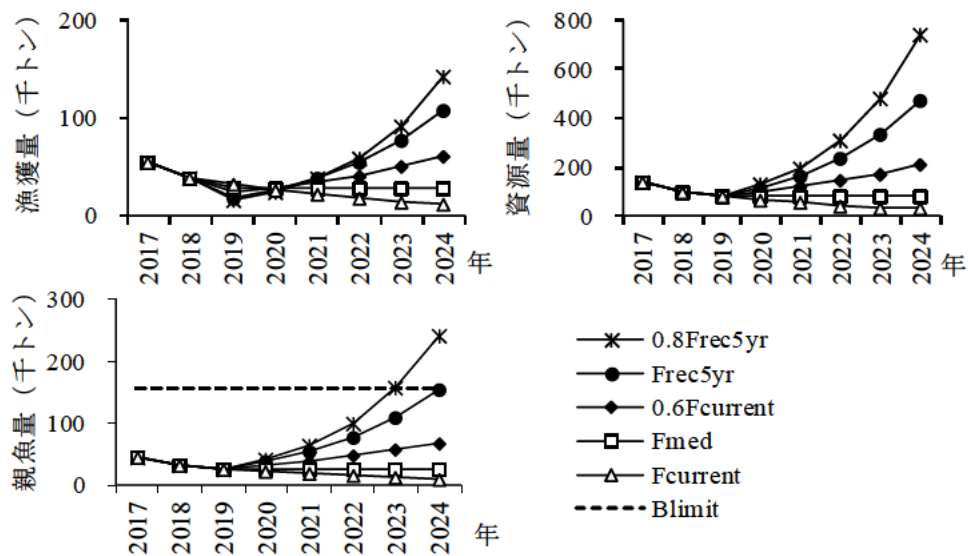


図 17. 漁獲係数の変化による漁獲量、資源量、親魚量の推移

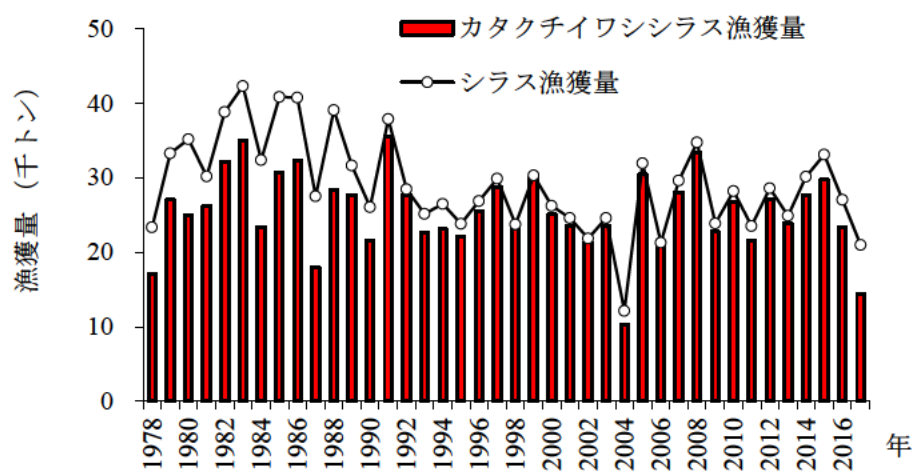


図 18. シラス漁獲量とカタクチイワシシラス漁獲量の推移

表 1. カタクチイワシ太平洋系群の大海区別産卵量と親魚量（2017 年の計算例）

産卵量（兆粒）					
月	I	II	III	IV	計
1	0.0	0.0	3.0	0.0	3.1
2	0.0	0.3	0.9	7.6	8.8
3	0.9	16.5	6.7	7.9	32.0
4	2.7	39.1	31.1	45.3	118.1
5	15.9	96.7	23.1	65.0	200.7
6	2.7	305.3	36.0	54.0	398.0
7	37.8	159.0	88.9	37.7	323.4
8	23.4	160.7	22.4	3.7	210.2
9	6.0	2.4	7.9	0.0	16.2
10	0.7	7.4	1.3	0.1	9.6
11	0.0	4.9	0.6	0.2	5.7
12	0.0	0.6	0.2	0.6	1.4
計	90.3	792.8	221.9	222.2	1327.2

GSI（雌卵巣重量/生殖腺除去体重*100）				
月	I	II	III	IV
1	1.1	1.3	1.3	1.3
2	1.4	2.2	2.2	2.2
3	1.9	2.6	2.6	2.6
4	4.4	5.0	5.0	5.0
5	6.2	5.0	5.0	5.0
6	4.8	3.4	3.4	3.4
7	6.1	2.2	2.2	2.2
8	2.0	1.9	1.9	1.9
9	1.8	1.7	1.7	1.7
10	0.6	1.2	1.2	1.2
11	3.6	2.7	2.7	2.7
12	0.9	0.9	0.9	0.9

産卵量加重平均水温（℃）				
月	I	II	III	IV
1			19.9	0.0
2		0.0	18.3	18.7
3		15.7	17.7	18.3
4	0.0	17.3	19.5	20.4
5	16.2	19.0	21.1	21.2
6	17.2	21.1	22.8	0.0
7	21.0	22.9	24.9	25.7
8	25.3	26.2	28.5	28.7
9	23.2	26.3	27.1	27.6
10	22.5	24.4	26.0	26.6
11		21.5	24.3	0.0
12		19.0	21.7	

バッチ産卵数（粒/体重1g）				
月	I	II	III	IV
1			278	256
2		320	291	284
3		300	329	359
4	247	551	634	612
5	281	605	662	681
6	283	532	568	634
7	349	460	546	560
8	252	556	556	556
9	247	523	536	543
10	217	373	443	464
11		450	529	552
12		277	300	

産卵間隔（日）				
月	I	II	III	IV
1	5.3	7.7	3.3	3.5
2	5.3	3.6	3.9	3.9
3	5.3	4.2	3.9	3.6
4	2.6	3.7	3.0	3.2
5	2.7	3.3	2.8	2.6
6	2.2	2.8	2.5	1.9
7	1.6	2.5	1.7	1.6
8	1.0	1.3	1.0	1.0
9	1.3	1.6	1.5	1.3
10	1.7	2.5	1.9	1.7
11	5.3	2.9	2.2	2.0
12	5.3	3.1	2.9	7.7

月別・海区別推定親魚量（千トン）					
月	I	II	III	IV	計
1	0	0	2	0	2
2	0	0	1	8	9
3	0	15	5	5	25
4	2	18	10	16	45
5	10	34	6	16	66
6	1	107	11	11	130
7	11	56	18	7	92
8	6	24	3	0	33
9	2	1	2	0	4
10	0	3	0	0	4
11	0	2	0	0	2
12	0	1	0	0	1

最多親魚量 = 130 千トン

表2. カタクチイワシ太平洋系群の資源解析結果

年	漁獲量 (トン)						資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	加入尾数 (百万尾)	漁獲割合 (%)	再生産 成功率 (尾/kg)
	太平洋 南区	太平洋 中区	太平洋 北区	北海道区 太平洋側	太平洋 合計	主要港 漁獲量					
1978	11,557	21,626	9,512	303	42,998		234	93	27,944	18	301.2
1979	15,725	32,644	8,856	201	57,426		302	144	31,264	19	216.9
1980	15,095	38,782	11,814	268	65,959		202	116	15,288	33	132.3
1981	18,354	27,218	4,988	47	50,607		158	55	24,188	32	442.7
1982	17,804	24,572	5,085	81	47,542		152	51	28,515	31	555.3
1983	23,585	25,957	5,640	46	55,228		248	62	43,954	22	712.7
1984	21,947	42,780	25,226	54	90,007		221	86	40,533	41	469.9
1985	17,311	40,506	3,601	17	61,435		223	58	37,794	28	656.7
1986	13,575	49,941	2,448	98	66,062		311	87	46,195	21	532.3
1987	7,618	51,406	3,450	259	62,733		353	137	36,169	18	263.8
1988	13,461	52,080	2,496	51	68,088		462	155	87,372	15	565.3
1989	9,581	63,455	14,723	45	87,804		1,153	378	135,337	8	358.3
1990	13,082	72,619	126,560	3,680	215,941		1,999	844	122,212	11	144.8
1991	9,069	82,142	106,812	4,296	202,319		1,458	894	82,981	14	92.8
1992	13,875	73,791	85,489	13,083	186,238		1,298	638	99,925	14	156.6
1993	7,712	57,101	29,931	5,743	100,487		1,065	588	90,091	9	153.2
1994	16,002	59,842	33,209	1,375	110,428	73,573	1,184	675	88,806	9	131.5
1995	6,314	77,267	50,943	7,192	141,716	85,814	1,146	718	66,907	12	93.2
1996	10,741	86,365	106,913	3,871	207,890	142,313	1,273	556	94,967	16	170.9
1997	9,105	72,876	43,125	9,358	134,464	104,132	1,927	628	141,707	7	225.7
1998	13,938	119,330	166,652	19,451	319,371	240,982	2,680	968	192,364	12	198.6
1999	41,964	124,592	135,000	26,441	327,997	277,756	2,211	1,127	132,125	15	117.2
2000	38,181	81,333	89,937	3,666	213,117	192,638	2,048	1,083	129,962	10	120.0
2001	12,538	90,150	91,145	4,096	197,929	185,604	2,455	1,006	201,011	8	199.8
2002	15,998	144,967	128,358	45,076	334,399	304,895	2,909	1,283	196,794	11	153.4
2003	20,741	183,802	170,717	32,749	408,009	393,874	2,821	1,431	163,325	14	114.1
2004	21,816	188,584	168,461	23,004	401,865	407,431	2,238	1,187	101,370	18	85.4
2005	11,954	141,565	79,545	4,627	237,691	211,760	1,696	818	136,630	14	167.0
2006	10,722	169,385	99,111	24,209	303,427	270,406	1,664	817	97,129	18	118.8
2007	19,513	138,030	74,488	10,437	242,468	221,308	1,300	688	102,768	19	149.3
2008	9,301	144,075	48,815	6,891	209,082	180,061	1,356	650	142,388	15	219.2
2009	18,933	160,340	39,854	21,765	240,892	222,692	1,547	814	91,968	16	113.0
2010	16,882	139,307	56,581	34,859	247,629	234,049	1,146	705	71,492	22	101.5
2011	8,240	109,571	32,119	10,050	159,980	139,566	952	461	66,189	17	143.4
2012	13,439	116,920	9,975	14,125	154,459	141,674	640	404	50,608	24	125.4
2013	22,744	114,105	14,030	5,151	156,030	135,100	542	285	48,451	29	170.1
2014	27,585	101,488	7,688	7,223	143,984	120,142	324	170	34,290	44	202.2
2015	8,372	52,293	5,323	521	66,509	52,962	190	56	39,015	35	698.9
2016	17,853	54,792	3,140	1,908	77,693	66,492	196	60	30,898	40	511.9
2017	12,223	37,928	2,236	2,691	55,078	45,220	135	44	21,950	41	500.2

表3. 太平洋北部まき網漁獲努力当たり漁獲量（トン）

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
漁獲量											1,057	8,198	59,993	71,394
努力量(網数)											51	264	1,419	1,319
CPUE(トン/網)											20.7	31.1	42.3	54.1
3月～6月資源量指数計											73.3	147.0	53.9	287.8

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
漁獲量	74,394	23,366	25,637	39,439	92,344	24,776	143,808	109,905	76,550	64,888	87,136	122,550	110,836	52,187
努力量(網数)	1,135	757	765	1,235	1,390	686	1,538	1,411	1,246	1,592	2,242	2,453	2,247	710
CPUE(トン/網)	65.5	30.9	33.5	31.9	66.4	36.1	93.5	77.9	61.4	40.8	38.9	50.0	49.3	73.5
3月～6月資源量指数計	208.7	620.3	353.3	135.9	241.1	160.0	436.5	608.1	396.7	712.1	823.9	1129.2	680.8	551.2

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
漁獲量	50,277	53,686	23,460	19,189	26,662	23,235	707	1,162	33	14	0	20
努力量(網数)	994	1,572	621	476	553	584	17	40	2	4	0	1
CPUE(トン/網)	50.6	34.2	37.8	40.3	48.2	39.8	41.6	29.1	16.3	3.4	-	20
3月～6月資源量指数計	853.1	604.2	418.4	630.2	577.6	392.5	302.7	117.8	16.3	1.0	0	20

表4. 産卵量（兆粒）および卵数法による推定親魚量（千トン）

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
産卵量					1,082	959	746	1,116	1,499	1,628	853	1,017	2,827	7,215
親魚量					160	85	51	81	137	182	74	126	325	731

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
産卵量	5,925	3,123	4,644	3,988	3,282	4,704	5,797	15,623	10,582	6,750	10,643	13,134	14,313	9,882
親魚量	568	349	709	708	351	540	743	1,924	732	1,407	1,143	2,556	1,878	1,038

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
産卵量	9,579	10,909	4,427	9,246	8,297	7,042	9,518	3,046	3,949	1,842	1,725	1,327
親魚量	1,236	1,008	594	750	1,174	852	1,033	375	356	231	111	130

表5. 北西太平洋秋季浮魚類資源調査におけるCPUEの全測点平均値（尾/網）

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
体長<11cm														
体長≥11cm														

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
体長<11cm												3,631	59	697
体長≥11cm												2,232	2,628	537

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
体長<11cm	2,467	277	1,961	1,183	552	2,717	163	0	0	0	0	0
体長≥11cm	1,867	543	1,039	632	858	379	766	215	27	6	8	0

表6. 常磐・房総海域（千葉・茨城・福島）における前年11月～当年6月の漁獲量（主要港合計、百トン）

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
体長<12cm														
体長≥12cm														

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
体長<12cm								873	444	218	949	1,193	1,074	429
体長≥12cm								817	738	1,212	613	1,310	1,136	1,027

年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
体長<12cm	783	553	178	670	383	235	467	121	156	51	60	40	40
体長≥12cm	403	925	583	284	746	389	205	362	123	47	1	3	0

表7. Flimit = Frec5yrを適用した場合の将来予測

平均体重（2015～2017年）、自然死亡係数		
年	平均体重(g)	自然死亡係数
0歳	4.0	1.0
1歳	8.5	1.0
2歳	18.1	1.6
3歳	24.6	1.9

漁獲係数

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	選択率
0歳	0.92	0.82	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.43
1歳	1.86	1.87	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.98
2歳	1.71	1.90	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	1.00
3歳	1.71	1.90	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	1.00
平均	1.55	1.62	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	

2018年の漁獲係数は過去3年平均、2019年以降は選択率が2018年と同じと仮定した。

資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	21,950	16,910	13,795	19,772	27,963	39,588	56,047	79,347
1歳	5,067	3,233	2,746	3,551	5,090	7,198	10,190	14,427
2歳	255	291	184	441	570	817	1,156	1,637
3歳	9	9	9	16	38	50	71	100
合計	27,281	20,443	16,733	23,780	33,661	47,653	67,465	95,511

※ 予測加入量（百万尾）＝ 511.9 × 親魚量（千トン）

資源量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	91	68	55	79	112	159	224	318
1歳	40	28	23	30	43	61	87	123
2歳	4	5	3	8	10	15	21	30
3歳	0	0	0	0	1	1	2	2
合計	135	101	82	118	167	236	334	473
親魚量	44	33	27	39	55	77	109	155

漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	7,983	5,729	2,512	3,601	5,093	7,210	10,208	14,452
1歳	2,594	1,657	938	1,213	1,739	2,460	3,482	4,930
2歳	94	111	47	113	146	209	296	419
3歳	3	3	2	4	8	11	16	22
合計	10,674	7,501	3,500	4,931	6,987	9,890	14,002	19,823

漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	33	23	10	14	20	29	41	58
1歳	20	14	8	10	15	21	30	42
2歳	1	2	1	2	3	4	5	8
3歳	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	55	39	19	27	38	54	76	108
漁獲割合	40.7%	38.9%	23.1%	22.8%	22.8%	22.8%	22.8%	22.8%

表8. $F_{target} = 0.8F_{rec5yr}$ を適用した場合の将来予測

平均体重（2015～2017年）、自然死亡係数

年	平均体重(g)	自然死亡係数
0歳	4.0	1.0
1歳	8.5	1.0
2歳	18.1	1.6
3歳	24.6	1.9

漁獲係数

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	選択率
0歳	0.92	0.82	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.43
1歳	1.86	1.87	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.98
2歳	1.71	1.90	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00
3歳	1.71	1.90	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00
平均	1.55	1.62	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	

2018年の漁獲係数は過去3年平均、2019年以降は F_{limit} に0.8を乗算した。

資源尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	21,950	16,910	13,795	21,691	33,524	51,886	80,306	124,289
1歳	5,067	3,233	2,746	3,814	5,997	9,268	14,345	22,202
2歳	255	291	184	521	723	1,137	1,757	2,719
3歳	9	9	9	19	54	74	117	181
合計	27,281	20,443	16,733	26,044	40,297	62,366	96,525	149,391

※ 予測加入量（百万尾）＝511.9×親魚量（千トン）

資源量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	91	68	55	87	134	208	322	498
1歳	40	28	23	33	51	79	122	189
2歳	4	5	3	9	13	21	32	49
3歳	0	0	0	0	1	2	3	4
合計	135	101	82	129	200	309	478	740
親魚量	44	33	27	42	65	101	157	243

漁獲尾数（百万尾）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	7,983	5,729	2,079	3,269	5,053	7,820	12,103	18,732
1歳	2,594	1,657	807	1,121	1,763	2,725	4,217	6,527
2歳	94	111	41	115	159	251	387	599
3歳	3	3	2	4	10	14	22	34
合計	10,674	7,501	2,929	4,509	6,985	10,809	16,730	25,893

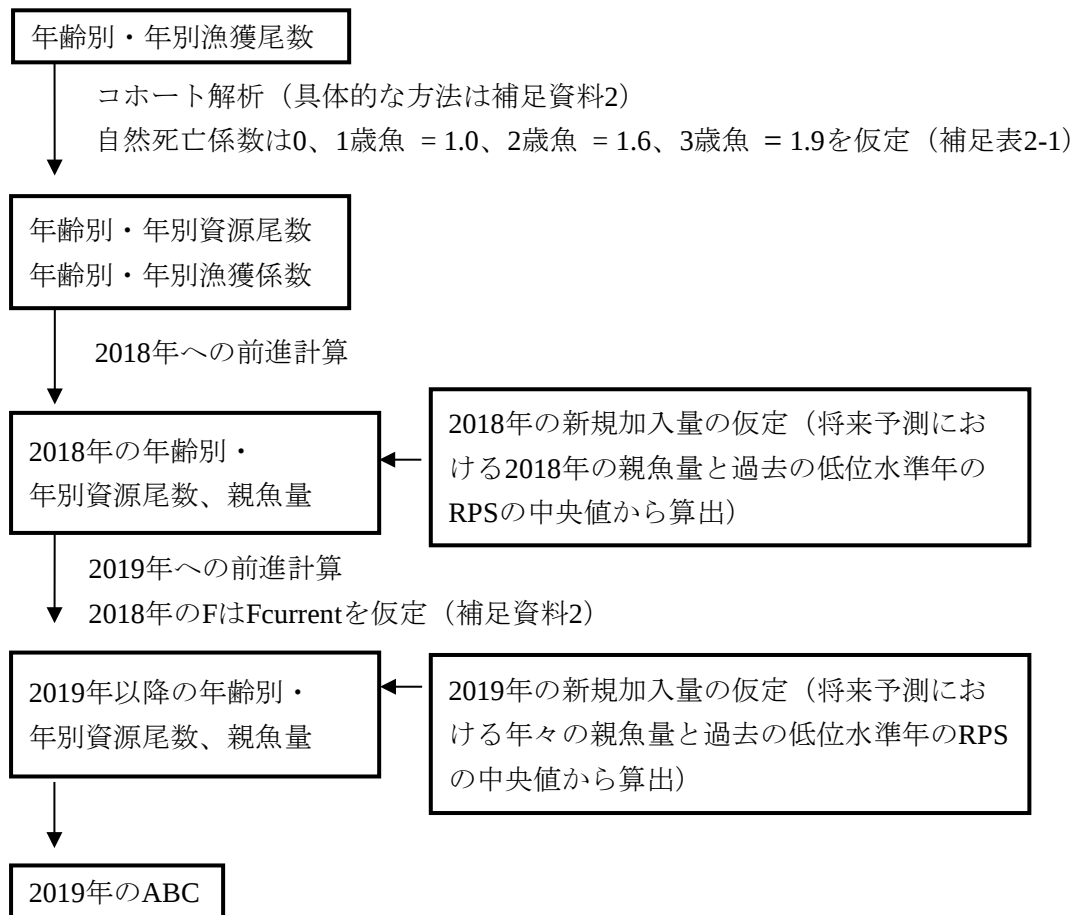
漁獲量（千トン）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0歳	33	23	8	13	20	31	48	75
1歳	20	14	7	10	15	23	36	56
2歳	1	2	1	2	3	5	7	11
3歳	0	0	0	0	0	0	1	1
合計	55	39	16	25	38	59	92	142
漁獲割合	40.7%	38.9%	19.4%	19.2%	19.2%	19.2%	19.2%	19.2%

表9. シラス漁獲量

年	漁獲量 (トン)						太平洋 合計 カタクチイワシシラス	主要港 カタクチイワシ シラス割合
	太平洋 南区 シラス	太平洋 中区 シラス	太平洋 北区 シラス	北海道区 太平洋側 シラス	太平洋 合計 シラス	主要港 合計 シラス		
1978	12,446	10,019	906	-	23,371	8,643	17,036	73%
1979	16,518	13,732	3,040	-	33,290	12,384	27,041	81%
1980	13,769	18,559	2,836	-	35,164	16,791	25,009	71%
1981	12,793	16,264	1,132	-	30,189	14,880	26,186	87%
1982	19,857	17,015	1,953	-	38,825	14,039	32,194	83%
1983	18,406	21,879	2,020	-	42,305	26,069	35,027	83%
1984	12,358	16,725	3,276	-	32,359	20,092	23,337	72%
1985	14,937	23,692	2,205	-	40,834	31,951	30,761	75%
1986	11,343	24,721	4,696	-	40,760	31,792	32,364	79%
1987	11,672	11,274	4,592	-	27,538	18,945	18,038	66%
1988	12,084	19,414	7,561	2	39,061	26,228	28,437	73%
1989	10,322	16,344	4,953	43	31,662	25,025	27,730	88%
1990	9,889	13,054	3,138	1	26,082	24,526	21,616	83%
1991	11,628	21,929	4,303	1	37,861	35,500	35,538	94%
1992	9,977	14,921	3,548	2	28,448	25,022	27,700	97%
1993	8,255	13,553	3,332	37	25,177	23,119	22,620	90%
1994	8,414	14,498	3,571	8	26,491	24,239	23,117	87%
1995	6,176	10,833	6,828	1	23,838	23,099	22,092	93%
1996	8,747	14,974	3,156	-	26,877	24,559	25,540	95%
1997	7,808	15,679	6,388	-	29,875	26,104	28,724	96%
1998	6,320	14,960	2,463	1	23,744	20,126	23,132	97%
1999	8,395	18,877	3,050	2	30,324	29,440	30,110	99%
2000	8,312	15,243	2,685	1	26,241	24,824	25,091	96%
2001	4,496	14,570	5,528	14	24,608	23,546	23,501	96%
2002	4,214	13,654	3,970	7	21,845	19,660	21,327	98%
2003	7,214	15,507	1,876	3	24,600	24,594	23,544	96%
2004	5,808	6,161	176	7	12,152	11,987	10,328	85%
2005	9,142	18,067	4,725	4	31,938	26,429	30,483	95%
2006	5,409	13,211	2,660	1	21,281	19,583	20,801	98%
2007	7,397	17,008	5,218	6	29,629	27,640	28,074	95%
2008	6,422	22,972	5,345	2	34,741	29,731	33,462	96%
2009	5,538	14,268	4,062	3	23,871	21,643	22,761	95%
2010	6,890	15,462	5,854	4	28,210	24,629	26,786	95%
2011	5,064	17,335	1,136	3	23,538	21,178	21,552	92%
2012	6,768	19,177	2,647	5	28,597	25,600	27,120	95%
2013	7,059	14,928	2,895	1	24,883	22,361	23,858	96%
2014	6,751	20,064	3,322	4	30,141	25,846	27,716	92%
2015	7,315	23,606	2,190	3	33,114	27,530	29,792	90%
2016	6,807	18,842	1,402	2	27,053	24,071	23,428	87%
2017	6,011	10,889	4,100	3	21,003	18,913	14,407	69%

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料2 資源量の計算方法

(1) 資源量調査

卵稚仔調査として、沿岸では各都県試験研究機関が周年、沖合では水産研究・教育機構が2～3月（黒潮域）および5～6月（黒潮親潮移行域）に、改良型ノルパックネット（口径45 cm、円筒円錐形、目合0.335 mm）の鉛直曳採集を実施し、得られたデータをフレスコシステムに入力している。このデータを基に、卵の採集量と鋼索長、鋼索傾角、濾水計回転数、水温などにより採集点毎の卵分布密度を求め、海域面積で引き延ばして月毎の産卵量を計算した（森ほか 1988、菊地・小西 1990、石田・菊地 1992、銭谷ほか 1995、久保田ほか 1999）。

また、太平洋側各道県試験研究機関により主要港の水揚量と体長組成、精密測定結果などの生物情報が調査され、得られた結果がフレスコシステムに入力されている。体長体重関係・成熟度指数等の情報はフレスコシステムに入力された情報を基に計算した。

(2) 親魚量および資源量推定手法

卵数法

卵稚仔調査により求めた産卵量に、水温ならびに生殖腺重量指数を考慮した卵数法を適用して親魚量を計算した。Takasuka et al. (2005) では沿岸産卵群と沖合産卵群の産卵生態を明確に区別できたことから、農林漁区大海区毎にI区を沖合産卵群、II～IV区を沿岸産卵群と仮定して、大海区別に親魚量を求め、合計親魚量が最多となる月の親魚量をその年の推定親魚量とした（表1、図11）。月別、海区别水温は卵稚仔調査時の海洋観測結果から卵数加重水温を求めて使用した。生殖腺重量指数は月別海区别の精密測定結果から、体長8 cm以上の個体について平均した値を用いた。

月の親魚量 = (月の産卵量 / 1 g当りバッチ産卵数) × 産卵間隔 / 月の日数 / 雌割合
性比 = 1 : 1、バッチ産卵数 = 雌1個体1回当たり産卵数

沖合域（I区 水温範囲: 8.0～20.2度）：

1 g当りバッチ産卵数 = $-30.4 + 11.7 \times \text{水温} + 23.5 \times \text{生殖腺重量指数}$
産卵間隔 = $5.30 - 0.182 \times \text{水温}$

沿岸域（II区～IV区 水温範囲: 15.0～26.7度）：

1 g当りバッチ産卵数 = $-338.7 + 27.4 \times \text{水温} + 87.3 \times \text{生殖腺重量指数}$
産卵間隔 = $7.65 - 0.234 \times \text{水温}$

コホート解析

太平洋側各道県主要港の水揚量と体長組成ならびに精密測定結果から求めた体長体重関係から月毎に体長階級別漁獲尾数を求め、月別の年齢－体長関係に基づいて主要港における年齢別漁獲尾数を計算した。寿命は4歳（3歳の最後で死亡）と仮定し、年齢別の尾数比を漁業養殖業生産統計年報の値に合うように引き延ばして系群全体の年齢別漁獲尾数を求めた（補足表3-1）。

年齢別漁獲尾数（y年のa歳魚、 $C_{a,y}$ ）に基づいて、Pope（1972）の式によりy年のa歳魚の資源尾数（ $N_{a,y}$ ）を計算した（補足表3-1）。

(2016年までの資源尾数)	(0～2歳魚)	$N_{a,y} = N_{a+1,y+1}e^{M_a} + C_{a,y}e^{M_a/2}$
	(3歳魚)	$N_{3,y} = N_{2,y} \frac{C_{3,y}}{C_{2,y}} e^{(M_3-M_2)/2}$
(2016年までの漁獲係数)	(0歳～2歳魚)	$F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y}e^{M_a/2} / N_{a,y})$
	(3歳魚)	$F_{3,y} = F_{2,y}$
(2017年の資源尾数)	(0～3歳魚)	$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1-e^{(-F_{a,y})}} e^{M_a/2}$
(2017年の漁獲係数)	(0歳～2歳魚)	$F_{a,2017} = \frac{1}{3} \sum_{y=2014}^{2016} F_{a,y}$
	(3歳魚)	$F_{3,2017} = F_{2,2017}$

$N_{a,y}$ はy年のa歳魚の資源尾数、 $C_{a,y}$ は同様に漁獲尾数、 M は自然死亡係数（補足表2-1）、 F は漁獲係数。2012年以降、太平洋北部まき網の努力量が低下したままで、東海海域、西日本海域の漁獲割合が増加していること、2014年以降0、1歳魚の漁獲係数が増加しており（補足資料3）、特に東海海域を中心に0歳魚が多獲されている状況が継続していることから、漁業の状況は過去3年と等しいと考え、0～2歳魚の漁獲係数は、直近の3カ年の平均とした。

将来予測

$F_{current}$ は過去3年（2015～2017年）の F の平均値とし、2018年の F は $F_{current}$ であるとした。ABC算定に用いる将来の選択率には $F_{current}$ の選択率を用いた。本系群では、低位水準期にRPSが高くなる傾向がある。今年度評価では、2017年の親魚量が B_{limit} を下回ったため、低位水準期にあたる1978～1988、2015、2016年のRPSの中央値（511.9尾/kg）と各年の親魚量から2018年以降の加入尾数を推定した。また、2018年以降の漁獲尾数については以下の式により推定した。

(2018年以降の資源尾数)	(0歳魚)	$N_{0,y} = 511.9 \times SSB_y$
	* SSB_y はy年の親魚重量	
	(1歳魚以上)	$N_{a,y} = N_{a-1,y-1} e^{-(F_{a-1,y-1} + M_{a-1})}$
(2018年以降の漁獲尾数)		$C_{a,y} = N_{a,y} (1 - e^{-F_{a,y}}) e^{-M_a/2}$

自然死亡係数M

M については平成18年度の資源評価より算出方法を改め、von Bertalanffyの成長式の極限体長 L_∞ 、成長係数 K および水温から平均の M を求める経験則（Pauly 1980）を採用し、実際にはこの式を改訂した推定式（Quinn and Deriso 1999）から算出した。

$$\ln M = -0.0152 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.4634 \ln T$$

年齢－体長関係の仮定から L_{∞} は17.0 cm、 K は0.67とし、平均水温 T は、1950～2000年の黒潮域（11～5月）及び黒潮親潮移行域（6～10月）の平均水温21.1℃とした。太平洋系カタクチイワシのような小型浮魚類では、高齢になってもカツオなど大型魚類や鯨類などの海産哺乳類の強い捕食圧にさらされている上に、再生産活動による消耗と老衰によって高齢魚の M は急速に増加するため、成長に伴う M の変化傾向は典型的なBathtub曲線を描くと考えられる。そこでChen and Watanabe（1989）を参考に、経験則から求められた平均の M を各年齢に分配した。なお、0～1歳については北米産カタクチイワシの M を発育段階ごとに調べたButler et al.（1993）の報告から、Early adult～Late adultの推定値である1.0を採用した（補足表2-1）。なお、Bathtub曲線によりシラス期の M は0歳魚の値よりも高くなるが、本報告ではシラス期の漁獲は資源評価の対象に含めていないため、若齢魚の M は低い値となっている。

引用文献

- Butler, J.L., P.E. Smith and N.C.H. Lo (1993) The effect of natural variability of life-history parameters on anchovy and sardine population growth. *CalCOFI Rep.*, **34**, 104-111.
- Chen, S. and S. Watanabe (1989) Age dependence of natural mortality coefficient in Fish population dynamics. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **55**, 205-208.
- 石田 実・菊地 弘 (1992) 日本の太平洋岸（常磐～薩南海域）におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類の月別、海域別産卵状況:1989年1月～1990年12月. 水産庁南西海区水産研究所・中央水産研究所, 86 pp.
- 菊地 弘・小西芳信 (1990) 日本の太平洋岸（常磐～薩南海域）におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類の月別、海域別産卵状況:1987年1月～1988年12月. 水産庁中央水産研究所（旧東海区水産研究所）・南西海区水産研究所, 72pp.
- 久保田洋・大関芳沖・石田 実・小西芳信・後藤常夫・銭谷 弘・木村 量（編）(1999) 日本周辺水域におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類、ウルメイワシ、およびマアジの卵仔魚とスルメイカ幼生の月別分布状況:1994年1月～1996年12月. 中央水産研究所, 352pp.
- 森慶一郎・黒田一紀・小西芳信 (1988) 日本の太平洋岸（常磐～薩南海域）におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類の月別、海域別産卵状況:1978年1月～1986年12月. 水産庁東海区水産研究所, 321pp.
- Pauly, D. (1980) On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, **39**, 175-192.
- Pope, J.G. (1972) An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. *Inst. Comm. Northwest Atlant. Fish. Res. Bull.*, **9**, 65-74.
- Quinn, T.J.II and R.B. Deriso (1999) *Quantitative Fish Dynamics*. Oxford University Press, New York., 542pp.
- Takasuka, A., Y. Oozeki, H. Kubota, Y. Tsuruta and T. Funamoto (2005) Temperature impacts on reproductive parameters for Japanese anchovy: Comparison between inshore and offshore

waters. Fish. Res., **76**, 475-482.

銭谷 弘・石田 実・小西芳信・後藤常夫・渡邊良朗・木村 量（編）（1995）日本周辺水域におけるマイワシ、カタクチイワシ、サバ類、ウルメイワシ、およびマアジの卵仔魚とスルメイカ幼生の月別分布状況:1991年1月～1993年12月．中央水産研究所, 368pp.

補足表2-1. カタクチイワシ太平洋系群の自然死亡係数

0歳	1.0
1歳	1.0
2歳	1.6
3歳	1.9

補足資料3 コホート解析結果の詳細

補足表3-1. 資源解析結果（1978～1989年）

年齢別漁獲尾数(百万尾)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	3,105	6,060	3,713	6,614	8,808	7,577	13,149	7,906	6,433	3,800	7,904	6,191
1歳	2,513	1,539	3,623	1,476	1,611	2,186	6,475	3,337	3,702	4,001	3,384	3,493
2歳	288	284	560	252	96	166	238	110	188	214	317	429
3歳	34	17	36	58	6	5	33	2	5	4	15	63
計	5,940	7,900	7,932	8,401	10,520	9,934	19,894	11,355	10,329	8,018	11,619	10,176

年齢別漁獲量(千トン)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	16	31	21	28	31	32	44	35	31	23	28	35
1歳	21	21	34	15	15	20	41	25	32	37	35	42
2歳	5	6	10	5	2	3	4	2	2	3	5	9
3歳	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2
計	43	57	66	51	48	55	90	61	66	63	68	88

年齢別平均体重(グラム)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	50	51	56	43	35	42	33	44	48	60	35	57
1歳	84	135	95	104	91	93	64	75	87	92	103	120
2歳	182	198	174	212	184	160	180	153	125	143	161	203
3歳	255	239	226	276	249	210	259	178	278	235	218	281

年齢別資源尾数(百万尾)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	27,944	31,264	15,288	24,188	28,515	43,954	40,533	37,794	46,195	36,169	87,372	135,337
1歳	8,054	8,397	7,826	3,372	4,887	5,148	11,574	6,936	9,108	13,092	11,001	27,349
2歳	1,138	1,439	2,156	681	345	821	568	331	528	1,106	2,390	1,995
3歳	157	100	163	184	24	27	91	8	17	22	127	340
計	37,293	41,200	25,432	28,425	33,771	49,949	52,766	45,068	55,848	50,388	100,890	165,021

年齢別漁獲係数

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	0.20	0.39	0.51	0.60	0.71	0.33	0.77	0.42	0.26	0.19	0.16	0.08
1歳	0.72	0.36	1.44	1.28	0.78	1.20	2.55	1.58	1.11	0.70	0.71	0.24
2歳	0.83	0.58	0.86	1.73	0.96	0.60	2.67	1.35	1.58	0.56	0.35	0.65
3歳	0.83	0.58	0.86	1.73	0.96	0.60	2.67	1.35	1.58	0.56	0.35	0.65
平均	0.65	0.47	0.92	1.34	0.85	0.68	2.17	1.18	1.13	0.50	0.39	0.40

資源量(千トン)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
0歳	141	158	86	103	100	186	135	165	224	216	308	775
1歳	68	113	74	35	44	48	74	52	80	121	113	328
2歳	21	29	37	14	6	13	10	5	7	16	38	40
3歳	4	2	4	5	1	1	2	0	0	1	3	10
計	234	302	202	158	152	248	221	223	311	353	462	1,153
親魚量	93	144	116	55	51	62	86	58	87	137	155	378
RPS(尾/kg)	301.2	216.9	132.3	442.7	555.3	712.7	469.9	656.7	532.3	263.8	565.3	358.3
漁獲割合	18.4%	19.0%	32.7%	32.0%	31.3%	22.3%	40.8%	27.6%	21.3%	17.8%	14.7%	7.6%

補足表3-1. 資源解析結果（続き）（1990～2001年）

年齢別漁獲尾数(百万尾)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	5,283	4,969	4,689	5,092	3,361	3,246	5,543	4,477	8,787	7,652	3,951	2,519
1歳	8,673	7,101	5,376	3,684	4,081	4,522	6,348	3,520	11,740	14,207	6,536	6,804
2歳	1,889	2,780	3,580	1,228	1,384	1,875	2,873	1,479	2,861	3,426	3,426	3,053
3歳	43	155	309	96	97	272	258	122	62	168	132	340
計	15,888	15,005	13,953	10,099	8,922	9,915	15,022	9,598	23,451	25,453	14,044	12,716

年齢別漁獲量(千トン)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	50	34	31	27	19	21	42	41	78	63	29	18
1歳	132	109	76	48	62	72	100	58	188	195	113	105
2歳	34	56	72	23	27	41	60	33	52	66	67	66
3歳	1	4	7	2	2	7	6	3	1	4	3	9
計	216	202	186	100	110	142	208	134	319	328	213	198

年齢別平均体重(グラム)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	9 4	6 8	6 6	5 3	5 7	6 4	7 6	9 2	8 9	8 2	7 4	7 2
1歳	15 2	15 4	14 2	13 1	15 1	16 0	15 8	16 4	16 0	13 7	17 4	15 5
2歳	17 7	20 0	20 1	18 7	19 6	22 0	20 7	22 0	18 1	19 3	19 6	21 6
3歳	22 5	23 0	22 5	22 6	24 9	27 2	24 8	25 4	21 5	23 8	24 2	25 3

年齢別資源尾数(百万尾)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	122,212	82,981	99,925	90,091	88,806	66,907	94,967	141,707	192,364	132,125	129,962	201,011
1歳	46,032	41,755	27,513	33,916	30,054	30,632	22,645	31,574	49,416	65,437	43,965	45,414
2歳	7,942	11,674	11,054	6,861	10,243	8,581	8,526	4,480	9,481	11,058	15,456	12,210
3歳	210	755	1,108	623	833	1,446	890	430	240	629	693	1,581
計	176,397	137,165	139,599	131,491	129,937	107,565	127,027	178,192	251,501	209,249	190,076	260,215

年齢別漁獲係数

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	0 07	0 10	0 08	0 10	0 06	0 08	0 10	0 05	0 08	0 10	0 05	0 02
1歳	0 37	0 33	0 39	0 20	0 25	0 28	0 62	0 20	0 50	0 44	0 28	0 28
2歳	0 75	0 75	1 28	0 51	0 36	0 67	1 39	1 33	1 11	1 17	0 68	0 81
3歳	0 75	0 75	1 28	0 51	0 36	0 67	1 39	1 33	1 11	1 17	0 68	0 81
平均	0 49	0 49	0 76	0 33	0 26	0 42	0 87	0 73	0 70	0 72	0 42	0 48

資源量(千トン)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
0歳	1,155	565	660	477	509	428	718	1,299	1,712	1,084	965	1,449
1歳	698	643	391	446	454	490	357	518	792	899	763	703
2歳	141	233	222	128	201	189	177	99	171	213	303	263
3歳	5	17	25	14	21	39	22	11	5	15	17	40
計	1,999	1,458	1,298	1,065	1,184	1,146	1,273	1,927	2,680	2,211	2,048	2,455
親魚量	844	894	638	588	675	718	556	628	968	1,127	1,083	1,006
RPS(尾/kg)	144 8	92 8	156 6	153 2	131 5	93 2	170 9	225 7	198 6	117 2	120 0	199 8
漁獲割合	10 8%	13 9%	14 3%	9 4%	9 3%	12 4%	16 3%	7 0%	11 9%	14 8%	10 4%	8 1%

補足表3-1. 資源解析結果（続き）（2002～2013年）

年齢別漁獲尾数(百万尾)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	5,546	5,187	3,674	4,051	6,027	4,040	13,629	3,754	6,131	3,756	6,181	8,586
1歳	15,920	15,933	16,955	7,535	14,556	10,151	6,704	11,433	9,187	6,382	6,987	6,121
2歳	3,112	5,603	5,243	3,965	2,657	2,824	1,887	2,330	2,949	1,809	1,321	1,315
3歳	233	324	261	263	102	135	144	65	207	142	104	88
計	24,811	27,047	26,134	15,813	23,342	17,151	22,363	17,583	18,473	12,090	14,593	16,109

年齢別漁獲量(千トン)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	46	44	38	26	53	24	68	30	38	28	29	46
1歳	222	249	258	125	199	160	98	166	144	92	97	81
2歳	61	107	100	80	50	55	40	43	61	36	26	27
3歳	6	8	6	6	2	3	3	1	5	3	3	2
計	334	408	402	238	303	242	209	241	248	160	154	156

年齢別平均体重(グラム)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	8 3	8 5	10 4	6 4	8 7	6 0	5 0	8 0	6 2	7 4	4 7	5 3
1歳	13 9	15 6	15 2	16 6	13 6	15 8	14 7	14 5	15 7	14 5	13 9	13 2
2歳	19 6	19 1	19 0	20 2	18 7	19 5	21 0	18 6	20 6	20 1	19 3	20 8
3歳	25 7	23 9	22 6	23 7	23 4	22 8	24 0	21 9	24 5	24 3	25 2	24 1

年齢別資源尾数(百万尾)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	196,794	163,325	101,370	136,630	97,129	102,768	142,388	91,968	71,492	66,189	50,608	48,451
1歳	72,420	69,033	56,938	35,063	47,806	32,076	35,356	44,115	31,556	22,582	22,071	14,869
2歳	12,580	16,986	15,732	10,662	8,329	8,758	5,643	8,941	9,295	6,037	4,437	3,881
3歳	1,093	1,141	912	820	371	488	499	292	758	552	406	302
計	282,887	250,484	174,952	183,176	153,635	144,090	183,886	145,315	113,101	95,360	77,522	67,504

年齢別漁獲係数

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	0 05	0 05	0 06	0 05	0 11	0 07	0 17	0 07	0 15	0 10	0 22	0 35
1歳	0 45	0 48	0 68	0 44	0 70	0 74	0 37	0 56	0 65	0 63	0 74	1 14
2歳	0 80	1 32	1 35	1 76	1 24	1 26	1 36	0 87	1 22	1 10	1 09	1 40
3歳	0 80	1 32	1 35	1 76	1 24	1 26	1 36	0 87	1 22	1 10	1 09	1 40
平均	0 52	0 80	0 86	1 00	0 82	0 83	0 82	0 59	0 81	0 73	0 78	1 07

資源量(千トン)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
0歳	1,626	1,389	1,051	878	847	612	706	733	441	490	237	257
1歳	1,008	1,080	867	583	653	507	519	642	495	327	308	197
2歳	247	324	299	215	156	171	118	166	191	121	86	81
3歳	28	27	21	19	9	11	12	6	19	13	10	7
計	2,909	2,821	2,238	1,696	1,664	1,300	1,356	1,547	1,146	952	640	542
親魚量	1,283	1,431	1,187	818	817	688	650	814	705	461	404	285
RPS(尾/kg)	153 4	114 1	85 4	167 0	118 8	149 3	219 2	113 0	101 5	143 4	125 4	170 1
漁獲割合	11 5%	14 5%	18 0%	14 0%	18 2%	18 6%	15 4%	15 6%	21 6%	16 8%	24 1%	28 8%

補足表3-1. 資源解析結果（続き）（2014～2017年）

年齢別漁獲尾数(百万尾)

年	2014	2015	2016	2017
0歳	14,582	12,263	10,386	7,983
1歳	6,436	1,744	3,773	2,594
2歳	540	286	128	94
3歳	51	37	7	3
計	21,609	14,330	14,294	10,674

年齢別漁獲量(千トン)

年	2014	2015	2016	2017
0歳	66	42	46	33
1歳	66	17	30	20
2歳	11	6	2	1
3歳	1	1	0	0
計	144	67	78	55

年齢別平均体重(グラム)

年	2014	2015	2016	2017
0歳	4 5	3 4	4 4	4 2
1歳	10 2	9 9	7 8	7 8
2歳	20 1	21 0	17 4	15 8
3歳	25 7	26 3	24 6	22 9

年齢別資源尾数(百万尾)

年	2014	2015	2016	2017
0歳	34,290	39,015	30,898	21,950
1歳	12,617	3,770	6,915	5,067
2歳	1,758	738	329	255
3歳	193	112	21	9
計	48,857	43,635	38,162	27,281

年齢別漁獲係数

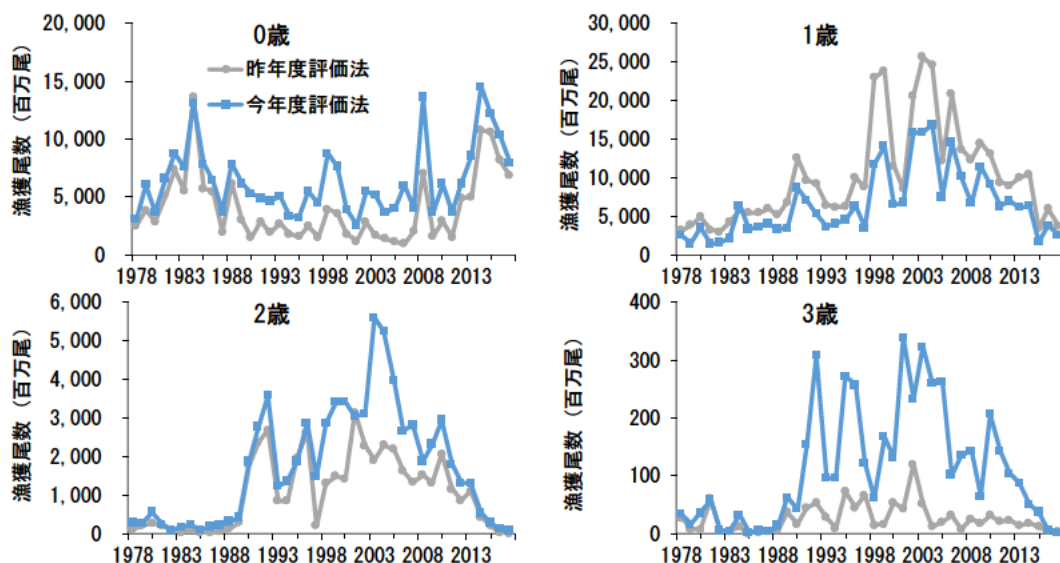
年	2014	2015	2016	2017
0歳	1 21	0 73	0 81	0 92
1歳	1 84	1 44	2 30	1 86
2歳	1 15	1 98	2 00	1 71
3歳	1 15	1 98	2 00	1 71
平均	1 34	1 53	1 78	1 55

資源量(千トン)

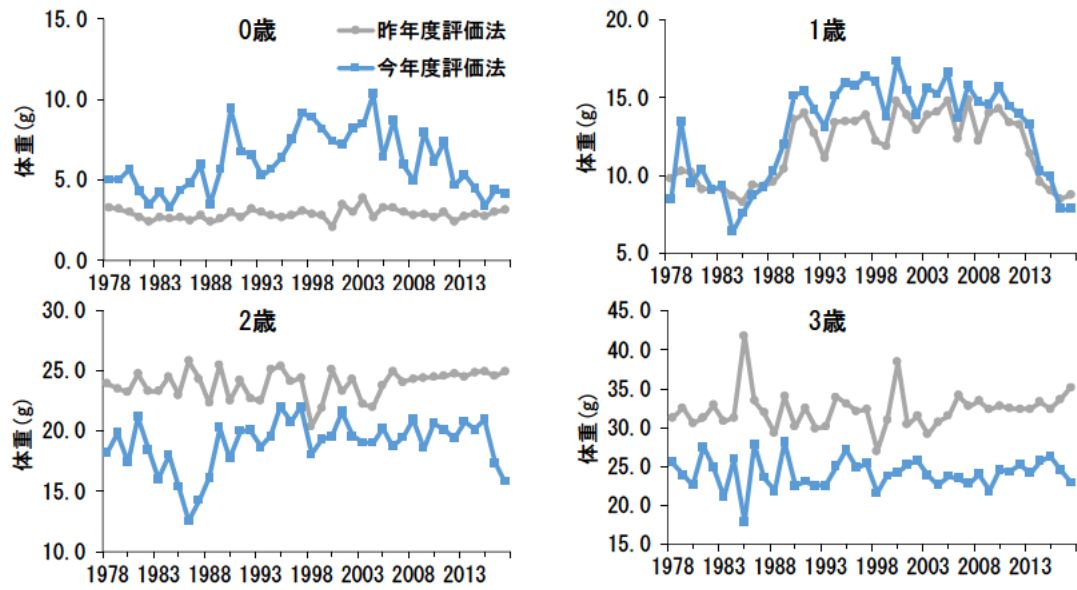
年	2014	2015	2016	2017
0歳	155	134	136	91
1歳	129	37	54	40
2歳	35	15	6	4
3歳	5	3	1	0
計	324	190	196	135
親魚量	170	56	60	44
RPS(尾/kg)	202 2	698 9	511 9	500 2
漁獲割合	44 4%	35 0%	39 5%	40 7%

補足資料4 年齢別漁獲尾数の更新による資源量推定値の変化について

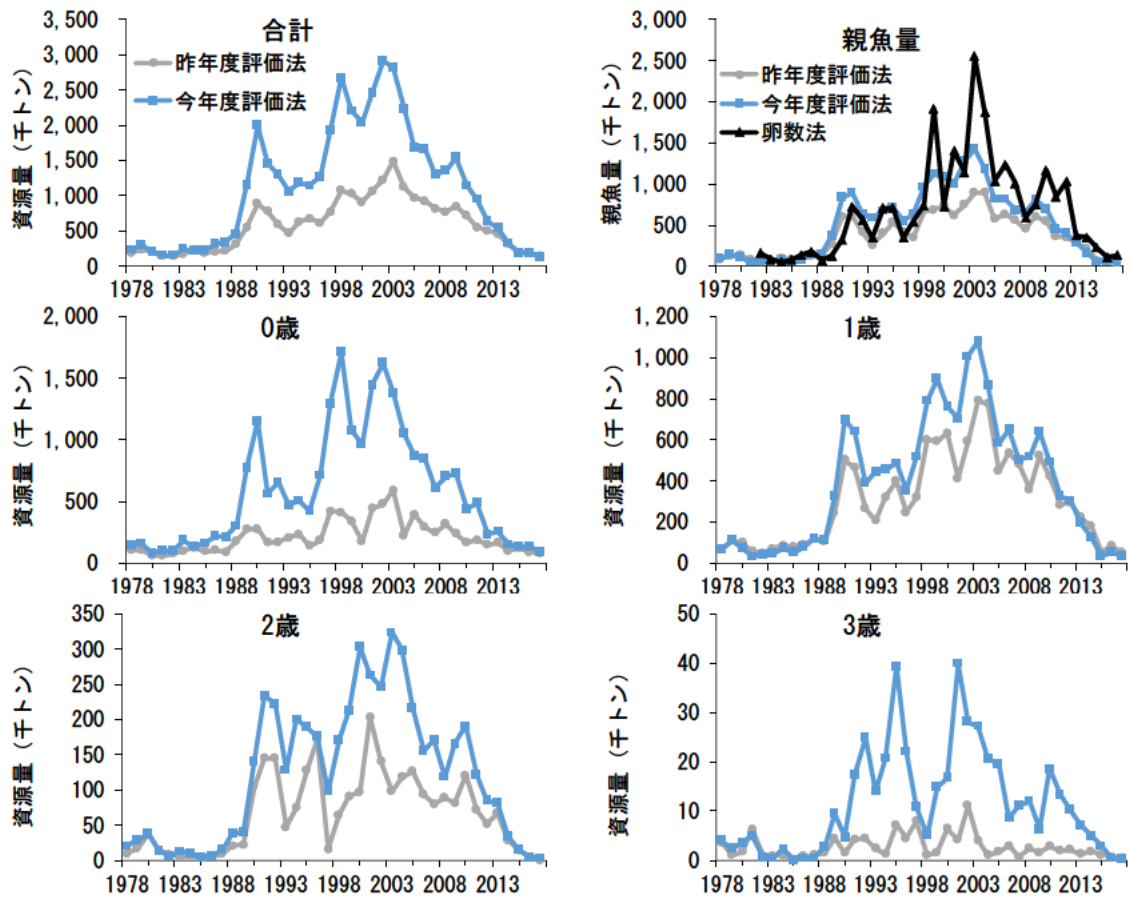
今年度資源評価では、2000～2017年の期間の年齢査定結果を収集し、月別の年齢-体長関係を作成後、年齢別漁獲尾数および年齢別平均体重を更新した。昨年度評価の年齢-体長関係（補足表4-1）を適用した場合の年齢別漁獲尾数、年齢別平均体重、資源量推定値について、今年度の結果との比較を行った。昨年度評価法と比べて今年度評価法で、1歳魚の漁獲尾数が減少し、0、2、3歳魚の漁獲尾数が増加した（補足図4-1）。また、0歳魚の平均体重が、漁獲尾数の多かった1990～2000年代に大きく増加した。これは、昨年度評価法で1歳魚以上とされていた体長8 cm以上の個体が、今年度評価法で0歳魚となるものが多かったことを反映した結果である。1歳魚の平均体重は、漁獲尾数の多かった1990～2000年代にやや増加したが、それ以外の期間は大きな違いがなかった。2、3歳魚の平均体重は、昨年度評価法で2、3歳魚としていた個体よりも小型個体が多く含まれていたことから低下した（補足図4-2）。コホート解析結果を、昨年度評価法と比較すると、1990～2000年代の資源量が大きく増加した（補足図4-3）。これは、全ての年齢で資源尾数が増加した影響もあったが、0歳魚の平均体重が大きく増加したことによる0歳魚資源量の増加の影響が最も大きかった（補足図4-3）。1989年以前および2011年以降は、資源量の変化は大きくなかった。年齢別漁獲係数（F）は、0歳でやや増加したが、1～3歳で低下した（補足図4-4）。昨年度評価法では、1990～2000年代の1～3歳のFは、前年の2～3倍以上の変動幅を示す年もあったが、この時期の漁業の主体であった太平洋北部まき網の努力量の変動（図6）と比較しても変動幅は非常に大きい。また、昨年度評価法を用いた場合、2016年、2017年の1歳のFは過去最高と過去2番目に高い値となる一方、2、3歳のFが低下する結果となった。しかしながら、カタクチイワシを対象とする沿岸のまき網や船びき網漁業において、1歳魚だけに極端な漁獲努力が向けられるといった状況は考えにくい。今年度評価法では、1～3歳のFの変動幅は小さくなるとともに、近年の全ての年齢のFが増加傾向を示す結果となったことで、漁業の実態にあった評価になったと考えられる。加えて、1990～2000年代の親魚量が、昨年度評価法より今年度評価法で増加する結果となり、卵数法で推定された親魚量に近い値となったことも資源量推定値の精度が向上した可能性を示唆している（補足図4-3）。



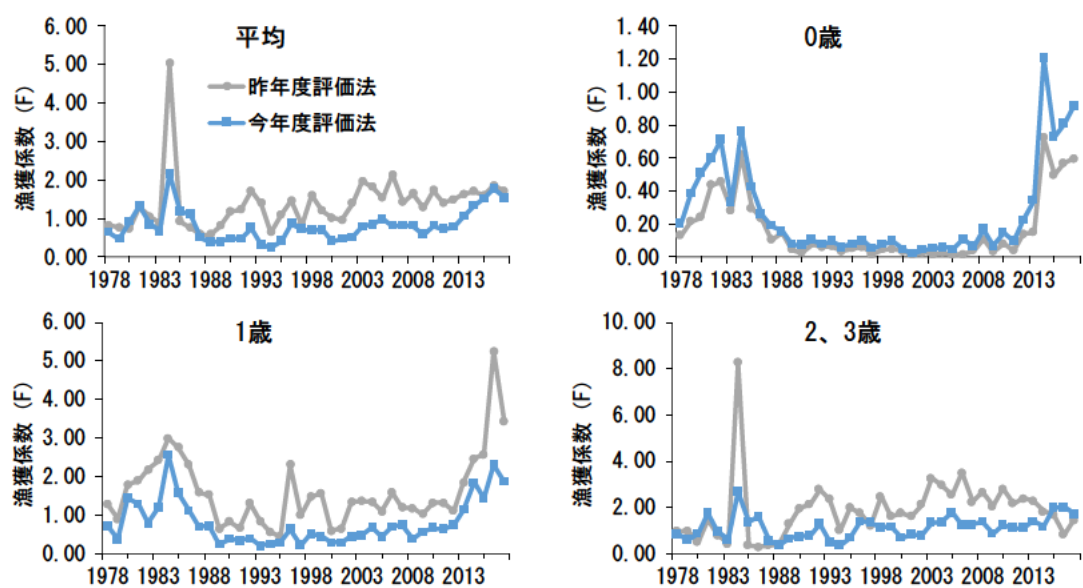
補足図4-1. 昨年度評価法と今年度評価法による年齢別漁獲尾数の比較



補足図4-2. 昨年度評価法と今年度評価法による年齢別平均体重の比較



補足図4-3. 昨年度評価法と今年度評価法による資源量、親魚量、年齢別資源量の比較



補足図4-4. 昨年度評価法と今年度評価法による年齢別漁獲係数および単純平均値の比較

補足表4-1. 昨年度評価法における年齢-体長関係

0歳	～7.9cm
1歳	8.0～12.9cm
2歳	13.0～14.4cm
3歳	14.5cm～