

平成17年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(大関芳沖、久保田 洋、高須賀明典、赤嶺達郎、清水昭男)

参画機関：東北区水産研究所、瀬戸内海区水産研究所、西海区水産研究所、北海道立釧路水産試験場、北海道立函館水産試験場、青森県水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、宮城県水産研究開発センター、福島県水産試験場、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、静岡県水産試験場、愛知県水産試験場漁業生産研究所、三重県科学技術振興センター水産研究部、和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所、高知県水産試験場、愛媛県水産試験場、愛媛県中予水産試験場、大分県農林水産研究センター水産試験場、宮崎県水産試験場、鹿児島県水産技術開発センター、日本鯨類研究所

要 約

仔魚期にシラスとして船曳網などで漁獲され、未成魚～成魚はまき網漁業の対象となる。現在の分布域は沖合にまで広がっているが、漁場は沿岸を中心に形成されている。太平洋沿岸におけるシラス漁業が資源に与える影響は小さく、最近の資源水準は高位・横ばい状態にあると推定される。平行して行われている調査結果を加味すると、北西太平洋全体の資源量は本報告の推定値を上回り、現状の漁獲を続けても資源に悪影響を与えないと考えられる。このため、5年後に最近5年間の最低水準の親魚資源量を維持できる漁獲係数を F_{sim} とし、ABC算定のための基本規則(平成17年度)の1-1)-(1)を適用して、 $F_{limit}=F_{sim}$ の時の漁獲量を $ABClimit$ 、 $F_{target}=F_{limit} \times 1.0$ の時の漁獲量を $ABCtarget$ とした。

	2006年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
$ABClimit$	322千トン	F_{sim}	1.38	30%
$ABCtarget$	322千トン	$1.0 F_{sim}$	1.38	30%

年	資源量(千トン)	漁獲量(千トン)	F値	漁獲割合
2003	1,484	415	1.43	28%
2004	1,244	401	1.13	32%
2005	1,102	—	—	—

水準：高位 動向：横ばい

F値は、漁獲の主対象群となる1歳魚の漁獲係数

1. まえがき

仔魚期にシラスとして船曳網などで漁獲され、未成魚～成魚はまき網漁業の対象となる。近年は1歳魚が漁獲の主体となっている。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るようになってきている。現在の系群の分布域は沖合にまで広がっているが、漁場は沿岸に形成されている。

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、親潮域にまで拡大しており(図1)、東は経度180度附近まで分布が認められる。

(2) 年齢・成長

寿命はこれまでの鱗読輪結果から3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、1歳で被鱗体長8cm程度、2歳で13cm、3歳で14.5cm程度であり、太平洋中区から南区ではこれよりもやや成長が早い(図2)。体長-体重関係は年毎にやや異なっているが、2004年の関係は以下の回帰式で示される。

$$\text{体重(g)} = 0.0153 \times \text{体長(cm)}^{3.269} \quad (n = 21809, r^2 = 0.981)$$

(3) 成熟・産卵

産卵は冬季を除くほぼ周年。満1歳で成熟する。生物学的最小形は8cmと報告されていることから、0歳では成熟していないと仮定した(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拡がり、産卵盛期も早春から秋までと長い。現在の産卵盛期は早春～夏となっている(図3, 4, 附表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。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

茨城県から鹿児島県の沿岸では、シラス船曳網により春から秋までシラス漁業が行われている。当歳魚以上については、各地の定置網ならびに常磐以南の沿岸域を中心とした中・小型まき網でも漁獲されるが、漁獲量の約1/3は大中型まき網によって漁獲されている。大中型まき網漁場の中心は常磐から房総の沿岸であり、9～11月には道東から三陸でも漁獲されている。黒潮・親潮移行域の沖合に分布する魚群は漁獲していない。

(2) 漁獲量の推移

本系群の漁獲量は1989年まで数万トンで推移していた。1990年にそれまで少なかった太平洋北区で急増し、漁獲量合計が20万トンを超え、1992年まで15万トン以上で推移した。1993年は10万トンに急減した後増加に転じ1996年は再び20万トンに達した。1997年は13万トンに減少したが、1998、1999の両年は30万トンを超えた。2000年はやや減少して21万トンとなり、2001年はわずかに減少して20万トンとなった。2002年から30万トンを超え、2003、2004年には40万トンを超えている(図5, 附表2)。

4. 資源の状況

(1) 資源評価の方法

本報告では年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析による資源量推定を基本とした。しかしながら、現在の分布域は極めて広いにもかかわらず、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、漁獲情報のみによる資源量の推定は資源の過小評価につながると考えられる。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産卵調査結果(図3, 4)を基に、卵数法により親魚量

を計算(附表1)し、コホート解析により求めた推定親魚資源量との比較を行うとともに、本年度からは漁場外における計量魚探調査結果から、カタクチイワシ現存量を求めて補足的な資料とした。

(2) 資源量指標値の推移

太平洋北部大中型まき網の網数と投網当たりの水揚げ量(CPUE)を見ると、最近3年間は努力量が高水準で推移しておりCPUEはやや低めに推移している(図6)。産卵量は1991年に急増した後、1995年にかけてやや減少し、最近が高水準のまま推移している(図7)。2004年の産卵量は年計で2003年と同程度であった。

(3) 漁獲物の年齢組成

1988年までは0歳魚尾数が過半数を占める年が多かったが、1989年以降は1歳魚が大半で、1990年からは2歳魚も目立っている(図8、9、附表5、6)。2002年以降最近3年間の高い漁獲量は1歳魚の高い割合(85%以上)に支えられている。

(4) 資源量の推移

卵数法により計算した推定親魚量は1991年に増加した後、1996年までやや減少し、1999年以降は高水準で大きな変動を示している(図10、附表7)。コホート解析により推定した親魚資源量は、卵数法による推定値と同レベルで変動していたが、資源が沖合にも拡大した近年は卵数法の推定値に比べて低めに推移しており、その変動もコホート解析の特性を反映して小さなものとなっている(図10)。両者の資源量推定値がほぼ同じ水準を示していることから、本報告ではコホート解析結果を資源量推定値としてそのまま採用し、将来予測についてはコホート解析の前進法を用いた。

親魚資源量に未成魚量を加えた総資源量は1988年までは50万トン以下の水準で推移、1989年からは50万トンを上回り、1998年以降は100万トン前後の水準を維持している。近年は高水準が続く2004年は2003年よりは減少したものの約124万トンとなっている。最近の漁獲割合は30%前後の高水準で推移している(図11、附表8～10)。

加入尾数は、1997年以降高い水準で推移してきた(図12、附表8)。コホート解析の結果からは2004年の0歳魚加入は前年の3/4程度であったと考えられるが、本質的にコホート解析による最新年の結果は不確定な部分が多い。産卵調査の結果から考えると産卵量は前年より多いにも関わらず、補足資料に記載した計量魚探調査結果からみると加入量は大幅に減少していることから、2004年は大きな加入の失敗があった可能性が高い。

(5) 資源の水準・動向

資源水準は過去20年の変動の中で「高位」、動向は最近5年の資源量の推移から「横ばい」と判断した。

5. 資源管理の方策

親魚資源量と当歳魚尾数との関係を図13に示す。この関係は右上がりのらせんを描いているが全体の傾向は有意な直線関係を示しており、1981年から2004年までの関係は以下の回帰式で示される。

$$\text{当歳魚尾数(10億尾)} = 0.111 \times \text{親魚資源量(千トン)} + 35.8 \quad (r^2 = 0.572)$$

産卵親魚の主群となる1歳魚の漁獲係数の経年推移と、1歳魚の漁獲係数と親魚量の関係を図14に示す。また、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15と附表13に示す。資源は高水準で横ばい傾向にあり、現状の漁獲状況ではF30%SPRの値よりも高いので、資源はよい状態にあると考えられる。総合的に見て、狭い漁場内での漁獲圧は高いものの、現状の漁獲を続ける限りでは系群全体への影響は大きくないと考えられる。

6. 2006年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

本系群は補足説明-2で示したように漁場外の広い海域にも分布しており、資源は高水準で横ばい状態にあり、漁獲が悪影響を与えていることはないと考えられることから、現状を超えて漁獲しても資源に悪影響を与えることはないと考えられる。

(2) ABCの算定

再生産関係は明らかな直線関係を示しており、資源状態が高位で横ばいであるので、管理基準として「平成17年度ABC算定のための基本規則」の1- 1)- (1)を用いる。漁獲係数を管理指標値とし、5年後に最近5年間の最低水準の親魚資源量を維持できる漁獲係数をFsimとし、Flimit=Fsimの時の漁獲量をABClimit、Ftarget=Flimit ×1.0の時の漁獲量をABCTargetとした(附表14～19)。

	2006年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	322千トン	Fsim	1.38	30%
ABCTarget	322千トン	1.0 Fsim	1.38	30%

F値は、漁獲の主対象群となる1歳魚の漁獲係数

(3) 漁獲圧と資源動向(図16)

漁獲係数(F値)を管理指標値として、現状の漁獲係数を変化させた場合、最近3年間の漁獲係数(Fcurrent)、Flimit(=Fsim)の各場合の漁獲量ならびに親魚量の推移を予測した。ここでF値は漁獲主対象群(尾数割合85%以上)となる1歳魚の漁獲係数を示し、Fsimは5年後に最近5年間の最低水準の親魚資源量を維持できる漁獲係数を示す。

F	基準値	漁獲量(千トン)					親魚量(千トン)				
		2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
0.00	0 Fcurrent	0	0	0	0	0	706	984	1,210	1,438	1,676
0.23	0.2 Fcurrent	94	127	144	163	180	706	895	1,031	1,161	1,282
0.45	0.4 Fcurrent	165	199	217	234	249	706	826	904	975	1,036
0.68	0.6 Fcurrent	219	243	255	265	274	706	772	812	846	872
0.91	0.8 Fcurrent	262	271	275	279	282	706	730	742	752	759
1.13	Fcurrent	295	290	287	285	283	706	696	687	681	677
1.38	Flimit=Fsim	322	305	294	286	281	706	667	642	625	613

(4) ABClimitの検証

推定された再生産関係式の95%信頼限界内において、親魚量から推定される0歳魚尾数をランダムに与えるシミュレーションを1000回行い、それぞれの場合の確率を求めた。その結果、いずれの場合でも1990年以降の最低の親魚量を下回る確率は0%であり、資源に悪影響を与えることはないと考えられた。

許容漁獲量

管理の考え方	管理基準	2006年漁獲量	評価
最近の再生産関係の下で、5年後にも最近5年間の最低水準の親魚資源量を維持	Fsim	ABClimit 322千トン	2010年に2004年の親魚量水準*を上回る確率は 2.3%、2010～2015年に1990年以降の最低の親魚量(1993年 254千トン)を1年でも下回る確率は 0%

* 2004年の親魚量水準(967千トン)は集計開始以来最高水準と推定される。

(5) ABCの再評価

今年度はコホート解析による推定値を採用したため、2004年再評価ならびに2005年再評価で資源量推定値が小さくなり、自然死亡係数の見直しにより漁獲係数の値も小さくなっている。また、2003年度まではABCtargetのみを設定しABClimitは設定していなかったため、2004年の値は両者が同じ値となっている。

2004年度は漁獲係数を管理指標値とし、評価対象の前年と同レベルの親魚資源量を維持できる漁獲係数(Fsim)から生物学的許容漁獲量の上限値(ABClimit)を求め、現在の漁獲割合を超えない漁獲係数から目標値(ABCtarget)を設定したため、2004年当初の推定値とは値が異なる。昨年度のFsim算出方法(評価対象前年の親魚量を評価の5年後にも維持)では、資源評価対象前年の推定親魚資源量により値が大きく変動するため、今年度から手法を改めて5年後に最近5年間の最低水準の親魚資源量を維持できる漁獲係数をFsimとして、ABClimitを決定した。

結果として2004年の漁獲量はABClimit以下であり、資源は健全に維持されていると考えられた。

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2004年(当初)	F3年平均(0.91)	1,440	322	322	
2004年(2004年再評価)	Fsim(0.48)	1,867	328	328	
2004年(2005年再評価)	Fsim(1.97)	1,244	501	501	373
2005年(当初)	Fsim(3.9)	1,888	364	332	
2005年(2005年再評価)	Fsim(2.11)	1,087	411	411	150*

* 2005年6月現在の漁獲量

F値は産卵親魚の主群となる1歳魚の漁獲係数

7. ABC以外の管理方策の提言

シラス漁業の漁獲量は近年2万～3万トンで推移している。漁場は産卵場に比較して甚だ狭い沿岸域に限られているため、加入に対する影響は大きくないと考えられる。

8. 引用文献

- Butler J.L., Smith P.E., Lo N.C.H. (1993) The effect of natural variability of life-history parameters on anchovy and sardine population growth. CalCOFI Rep., 34:104-111.
- Chen S., Watanabe, S. (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, pp. 86.
- ジガーリン A.Y. (2002) 2001年北西部太平洋におけるカタクチイワシの分布及び生態調査. 第16回日口漁業専門家・科学者会議事録, 140-146.
- 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, pp. 72.
- 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, pp. 352.
- 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, pp. 321.
- 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 Deriso, R.B. (1999) *Quantitative Fish Dynamics*. Oxford University Press, New York., pp. 542.
- 高須賀明典・大関芳沖・久保田洋・鶴田義成・船本鉄一郎・清水弘文・今井千文(2004) カタクチイワシの産卵特性の沿岸沖合間比較 ―水温考慮の卵数法による沖合資源評価に向けて―. 平成16年度中央ブロック卵稚仔、プランクトン調査研究担当者協議会 研究報告 24: 169-172.
- 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, pp. 368.

補足資料-1

(1) 資源量調査

産卵調査として、沿岸では各都府県試験研究機関により周年、沖合では水産研究所により主産卵期に、改良型ノルパックネット(口径45cm、円筒円錐形、目合0.335mm)の鉛直曳採集を実施し、得られた結果をフレスコシステムにデータを入力している。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)。2004年1月～12月の産卵量は

14.4千兆粒で、前年の14.0千兆粒をやや上回っていた(附表1)。

また、太平洋側各道府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ており、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年毎に計算した。

(2)資源量推定手法

(卵数法) 産卵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。高須賀ほか(2004)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(附表1-1～1-6, 図10)。月別、海区別水温は産卵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別の精密測定結果から、生物学的最小形とした体長8cm以上の個体について平均した値を用いた。

$$\begin{aligned} \text{月の親魚量} &= \text{月の産卵量} / 1\text{g当りバッチ産卵数} \times \text{産卵間隔} / \text{月の日数} / \text{雌割合} \\ \text{性比} &= 1:1, \text{バッチ産卵数} = \text{雌1個体1回当たり産卵数} \end{aligned}$$

沖合域 (I区 水温範囲: 8.0～20.2度):

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

沿岸域 (II区～IV区 水温範囲: 15.0～26.7度):

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

(コホート解析) 太平洋側各道府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休長体重関係から月毎に休長階級別漁獲尾数を求め、休長と年(月)齢の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3歳と仮定し、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(附表4)。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(附表8)。

$$\text{(2003年までの資源尾数)(0歳、1歳魚)} \quad N_{a,y} = N_{a+1,y+1} e^{M+C_{a,y}} e^{M/2}$$

$$\text{(2歳魚)} \quad N_{2,y} = C_{2,y} N_{3,y+1} e^M / (C_{3,y} + C_{2,y}) + C_{2,y} e^{M/2}$$

$$\text{(3歳魚)} \quad N_{3,y} = N_{2,y} C_{3,y} / C_{2,y}$$

$$\text{(2003年以前の漁獲係数)(0歳～2歳魚)} \quad F_{a,y} = -\ln(1 - C_{a,y} e^{M/2} / N_{a,y})$$

$$\text{(3歳魚)} \quad F_{3,y} = F_{2,y}$$

$$\text{(2004年の漁獲係数)(0歳～2歳魚)} \quad F_{a,2004} = 1/3 \sum_{y=2001}^{2003} F_{a,y}$$

$$\text{(3歳魚)} \quad F_{3,2004} = F_{2,2004}$$

$N_{a,y}$ 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、 F は漁獲係数。

上記の関係式を満たすように、繰り返し計算により2004年の3歳魚の漁獲係数($F_{3,2004}$)を求め、次の関係から2004年の資源尾数を求めた(附表7)。

$$\text{(2004年の資源尾数)} \quad N_{a,2004} = C_{a,2004} e^{M/2} / (1 - e^{-F_{a,2004}})$$

2005年以降の資源尾数と漁獲尾数を次の関係から求めた。

$$\begin{aligned} & \text{(2005年の漁獲係数)} & F_{a, 2005} &= F_{a, 2004} \\ & \text{(2005年の資源尾数) (0歳魚、図13)} & N_{0, y} &= 0.111 \text{ 親魚量} + 35.8 \text{ (ただし親魚量は重量)} \\ & & & \text{(1歳魚以上)} & N_{a, y} &= N_{a-1, y-1} e^{-(F_{a-1, y-1} + M)} \\ & \text{(2005年以降の漁獲尾数)} & C_{a, y} &= N_{a, y} (1 - e^{-F_{a, y}}) e^{-M/2} \end{aligned}$$

自然死亡係数Mについては昨年度より算出方法を改め、von Bertalanffyの成長式の極限体長 L_∞ と成長係数Kならびに水温から平均の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以下の推定式(Quinn & 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17.0mm、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大型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 & 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(附表11)。

補足資料-2

新規加入実態把握のため初夏の黒潮親潮移行域と冬季の三陸南部から鹿島灘海域で表中層トロール調査を実施し、沿岸から東経160度近くの海域で多くの成魚を採集した。また、南下期の資源状況を把握するために秋季の東北海域で中層トロール調査を実施し、成魚を道東沖から襟裳岬の南で比較的多く採集した。また、土佐湾で刺網等による親魚採集と餌料プランクトン調査も実施した。

沖合の黒潮域、黒潮続流域から黒潮親潮移行域などの海域では春季以外に産卵調査を行っていないので、推定資源量は過小評価の可能性が高い。そこで本年度から、東北水研・日本鯨類研究所・宮城県水産センター・中央水研による複数船沖合域計量魚探調査を組織し、予備的に2004年春夏季における北緯35～45度、東経170度以西のカタクチイワシ現存量を推定した結果、海域全体の現存量は360万トン(CV=0.2, DOC=6.9)と推定された。同様に、中央水研と東北水研による2005年1～2月の常磐房総沖における未成魚越冬群の計量魚探調査の結果を調査海域9万km²に標準化して比較した結果、2002年235万トン(CV=0.4, DOC=3.2)、2003年311万トン(CV=0.3, DOC=4.3)、2004年191万トン(CV=0.2, DOC=4.6)、2005年75万トン(CV=0.4, DOC=4.3)という推定値が得られ、2005年はこれまでに比べて低いものの、2004年春夏季には350万トン程度の現存量があったと推定された。また、北緯40～45度、東経150～160度の沖合域についてのロシアの報告では、2001年における現存量が250万トンとされている(ジガーリン, 2002)。これらのことから、2005年の資源量については不明であるが、2004年までの北西太平洋全域では少なくとも300万トン程度の現存量があったと考えられよう。

補足資料-3

カタクチイワシの成長・寿命については、系群間で大きく異なる可能性が示唆されており、諸説が提唱されている。太平洋系群については、鱗の読輪結果を基に各県水試との協議の結果、寿命3年としている。本報告でもこの見解を踏襲したが、更に検証が必要であることから、中央水研資源評価部・浅海増殖部・東京大学大学院との3者間で共同研究を締結し、飼育実験を通じた実証的な解明を行っている。

2001年度より資源評価精度向上を目的とし、主に各県水産試験場に委託して年齢査定を行い、データの蓄積をはかってきた。本年度は過去4年間の年齢査定結果に基づく年齢体長関係により、資源評価を行うことを試みたが、過去十数年間の資源量推定結果との整合性がとれず、資源水準の推定に誤った推論を導く可能性が高いことから、本年はこれまで通りの手法による推定結果を記載した。なお、漁獲物の年齢査定については本年も継続してデータを蓄積するとともに、今後は過去の読鱗結果を発掘して過去の年齢体長関係を再現することにより、資源評価手法の高度化を図っていく方針である。

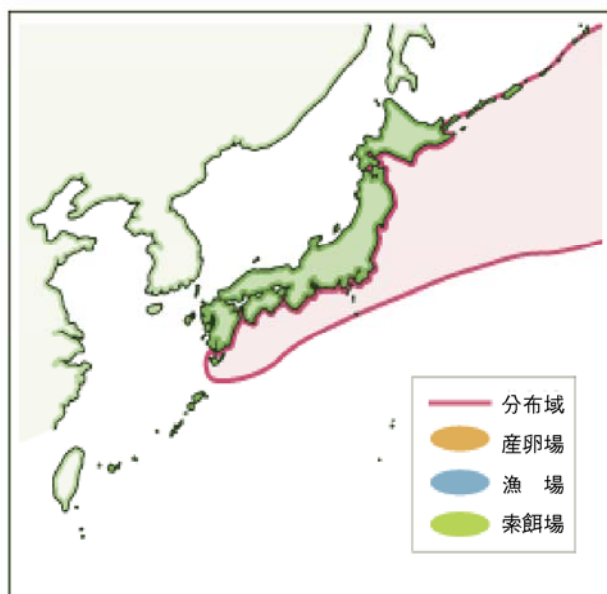


図1 カタクチイワシ太平洋系群の分布・回遊図

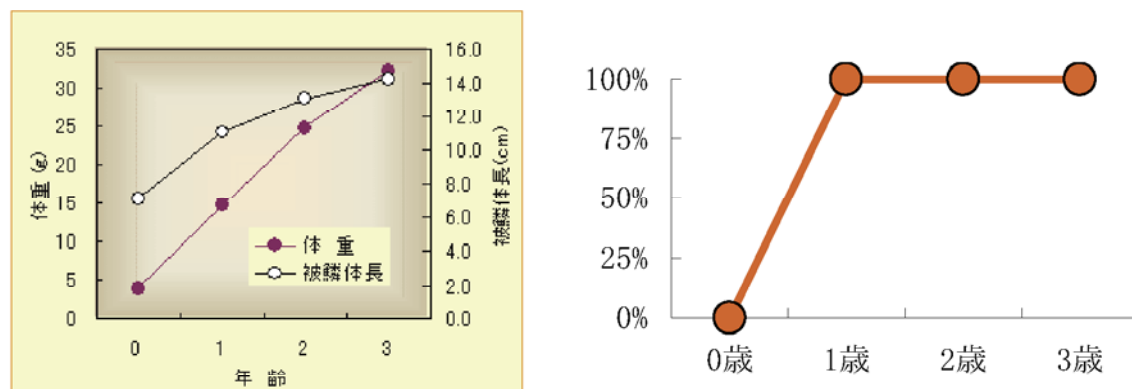


図2 カタクチイワシ太平洋系群の年齢・成長(左)と年齢別成熟割合(右)

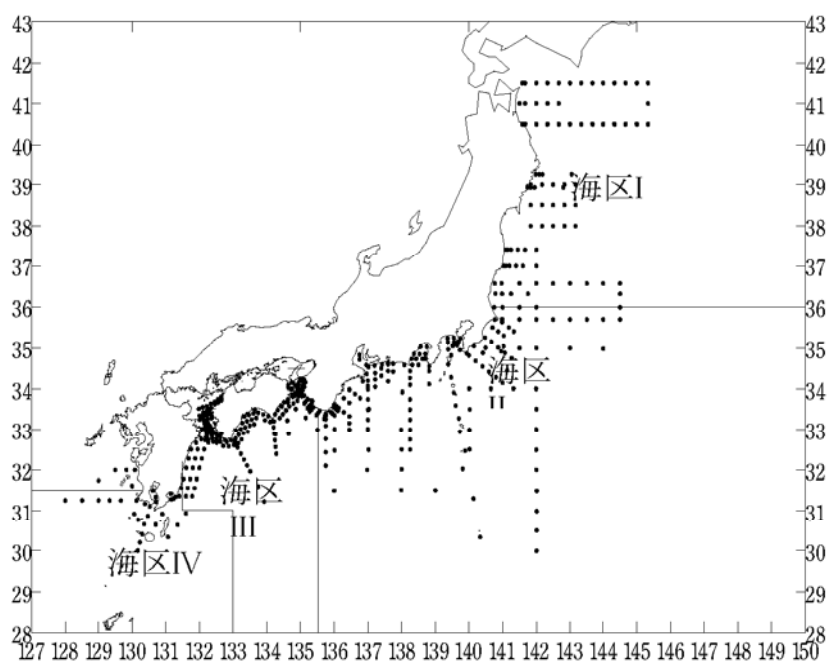
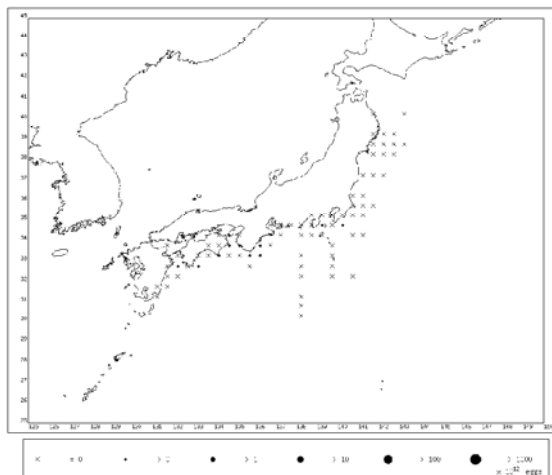
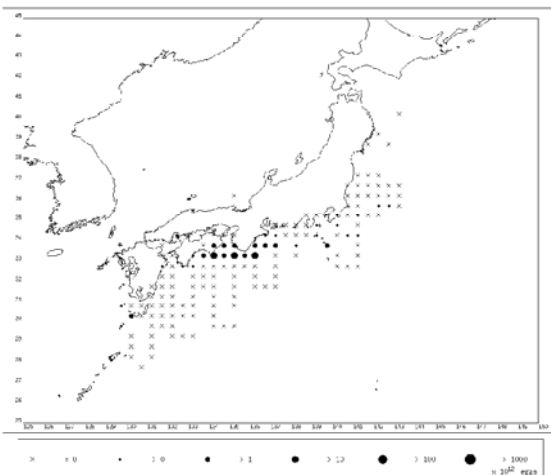


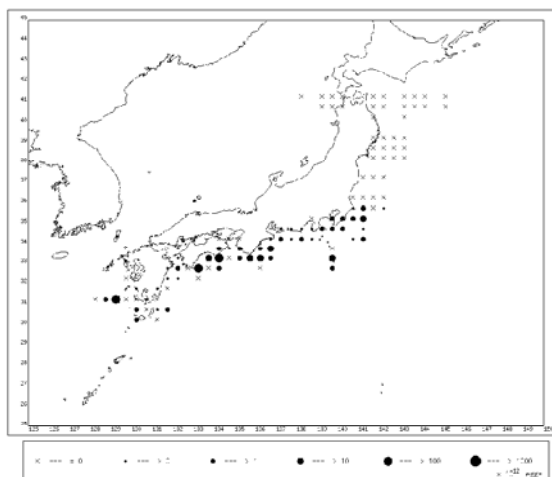
図3 農林漁区大海区と卵仔稚調査定点



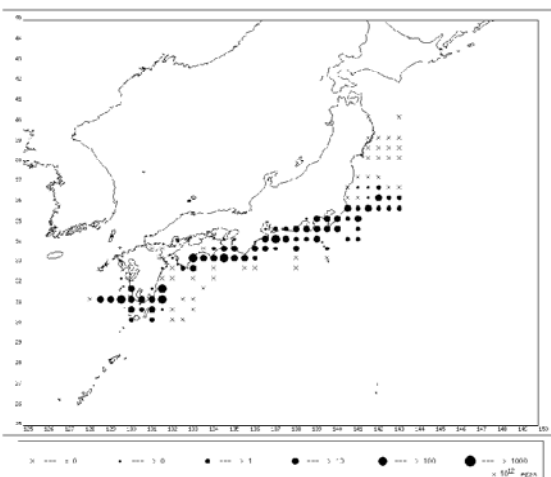
2004年1月



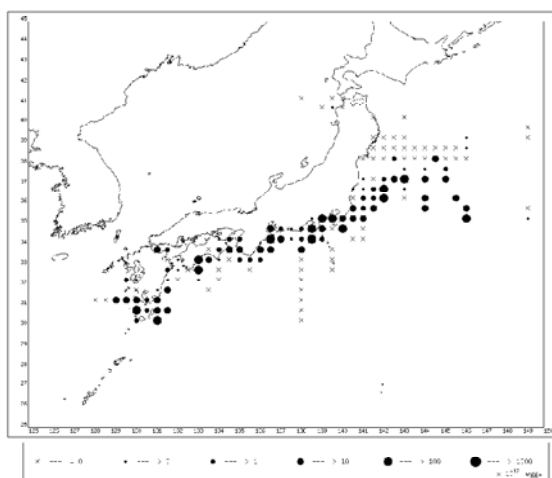
2004年2月



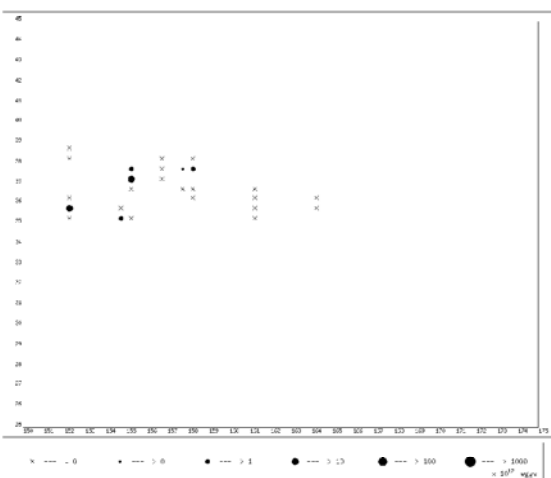
2004年3月



2004年4月

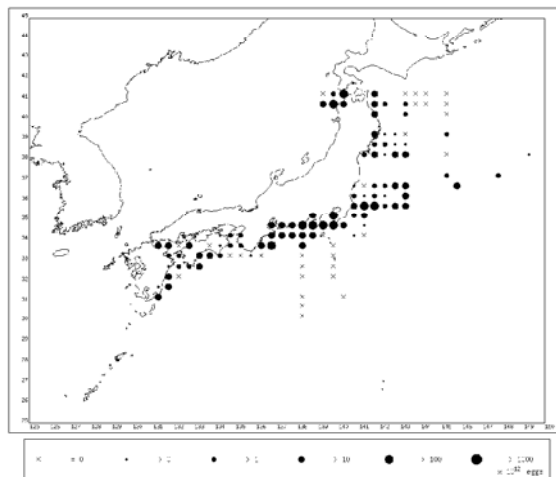


2004年5月

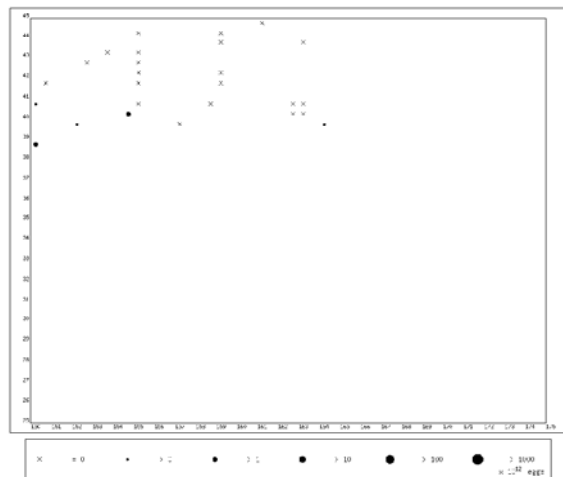


2004年5月(150度以東)

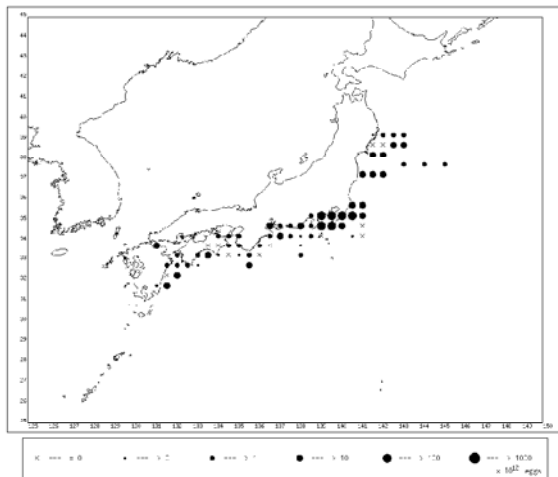
図4-1 2004年1月～5月のカタクチイワシ太平洋系群の産卵状況



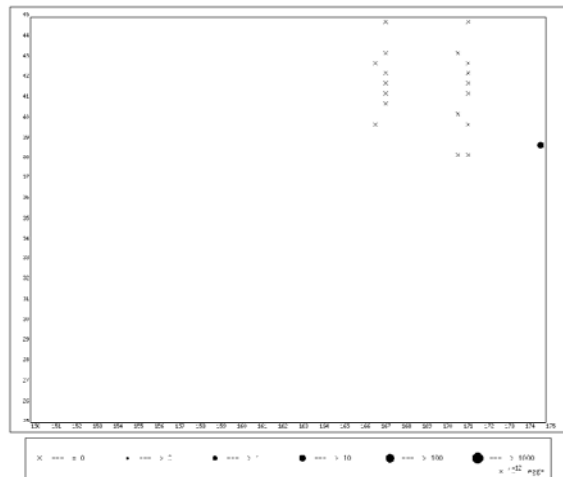
2004年6月



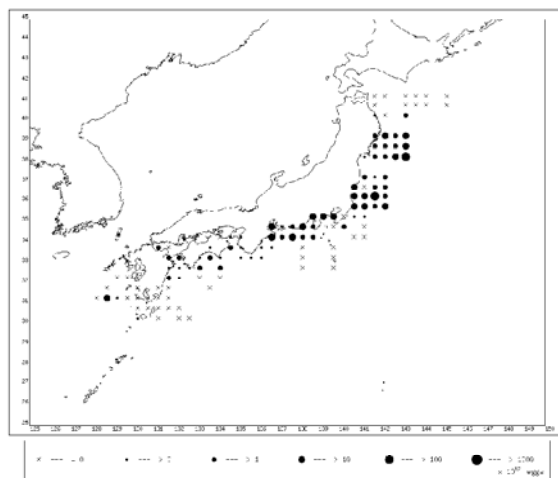
2004年6月(150度以東)



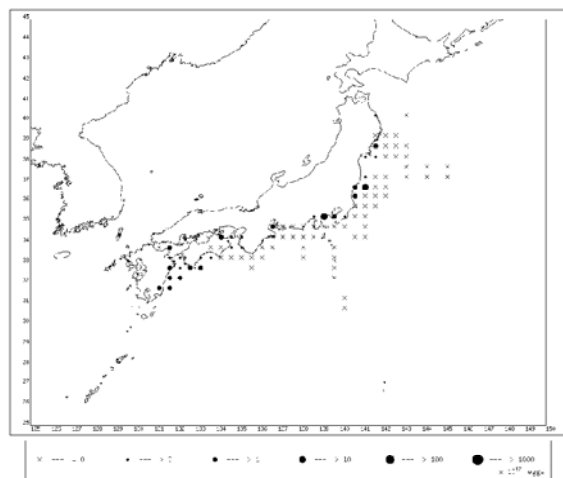
2004年7月



2004年7月(150度以東)

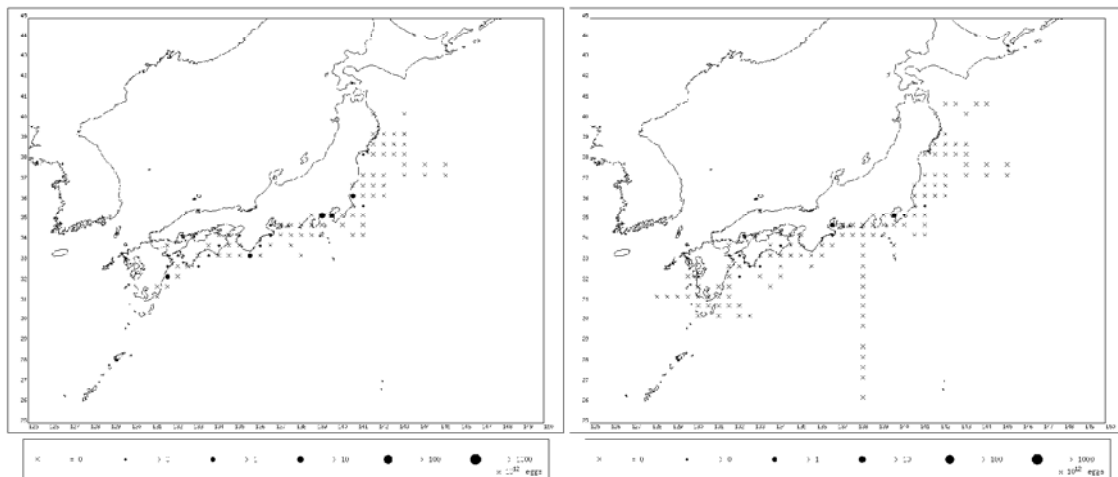


2004年8月



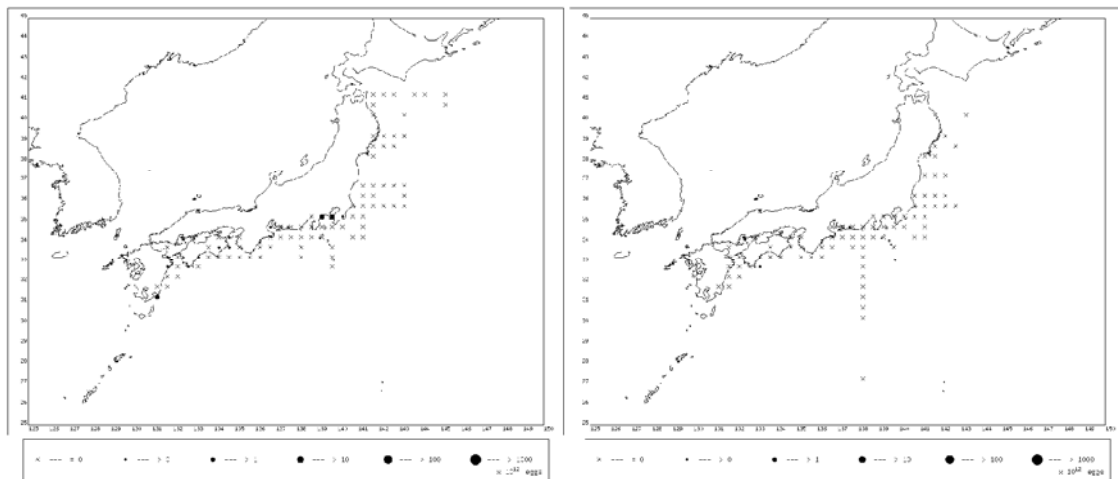
2004年9月

図4-2 2004年6月～9月のカタクチイワシ太平洋系群の産卵状況



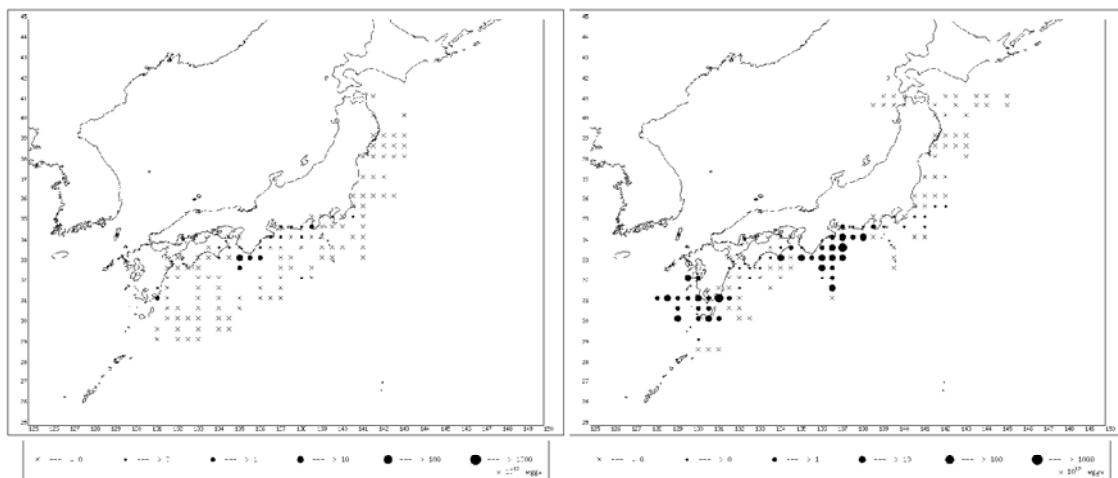
2004年10月

2004年11月



2004年12月

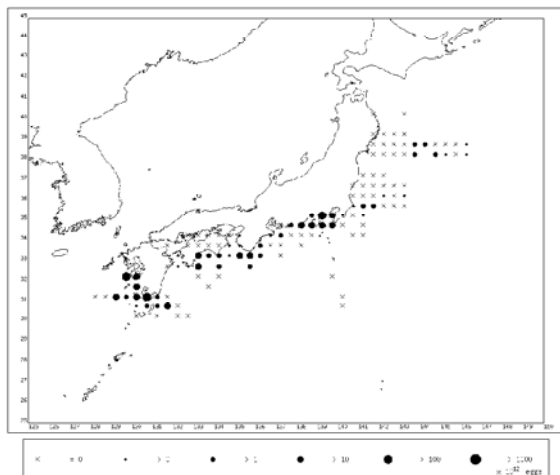
2005年1月



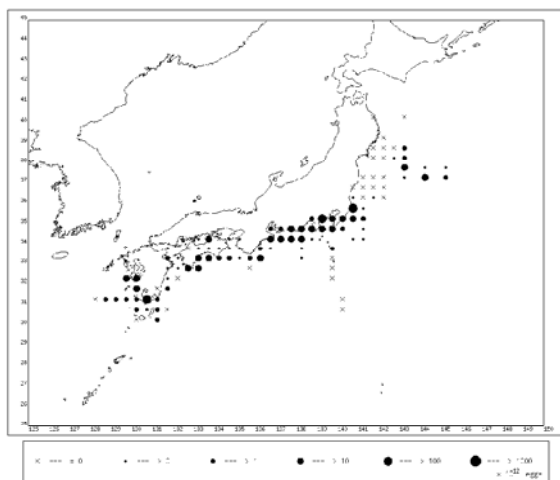
2005年2月

2005年3月

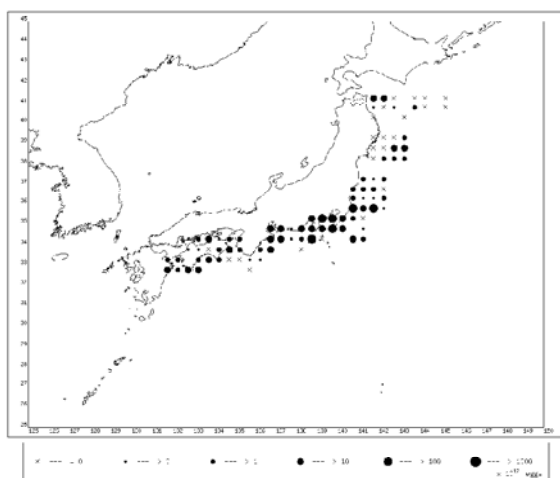
図4-3 2004年10月～2005年3月のカタクチイワシ太平洋系群の産卵状況



2005年4月



2005年5月



2005年6月

図4-4 2005年4月～6月のカタクチイワシ太平洋系群の産卵状況

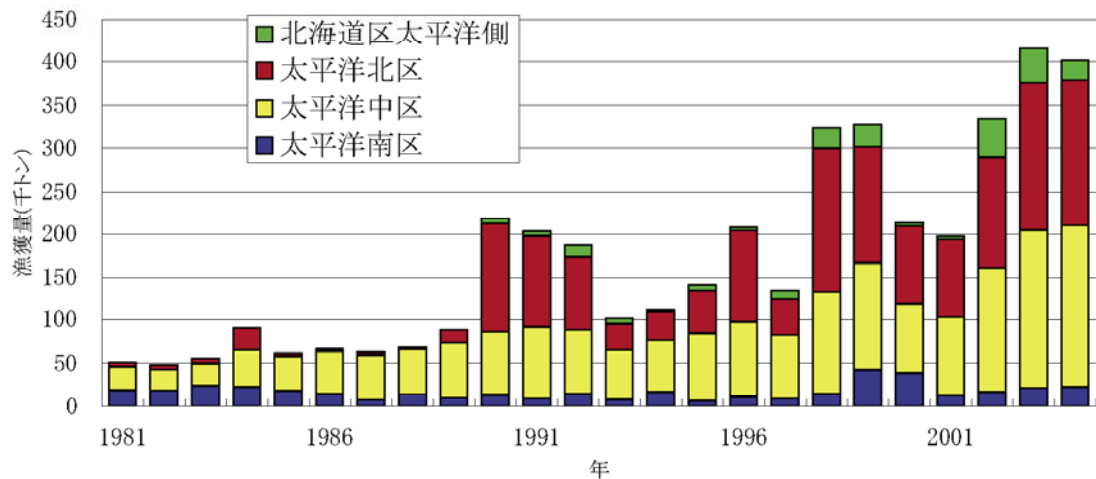


図5 カタクチイワシ太平洋系群の海区別漁獲量(漁業養殖業生産統計年報)

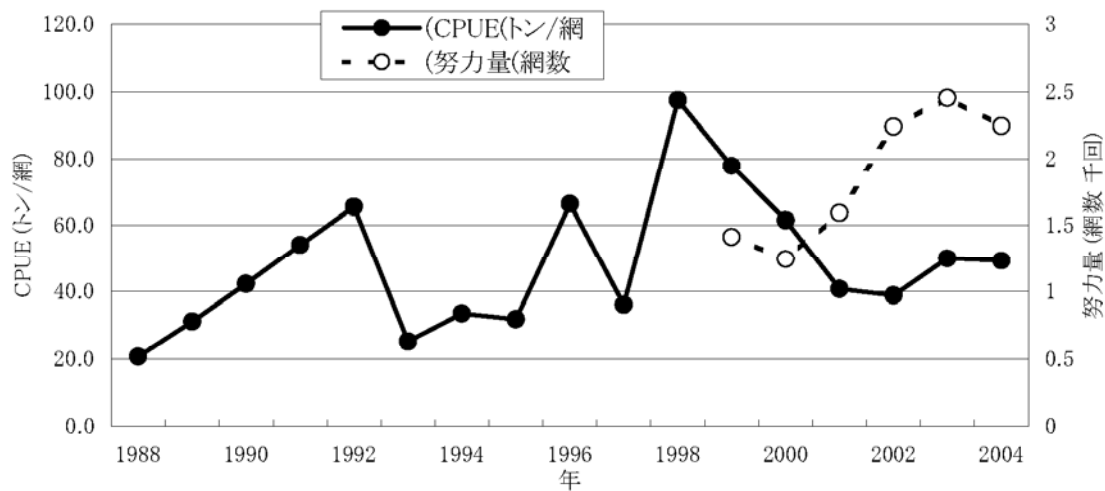


図6 北部太平洋まき網によるカタクチイワシ太平洋系群の漁獲努力当たり漁獲量
(黒丸: トン/網数)と努力量(白丸: 網数)

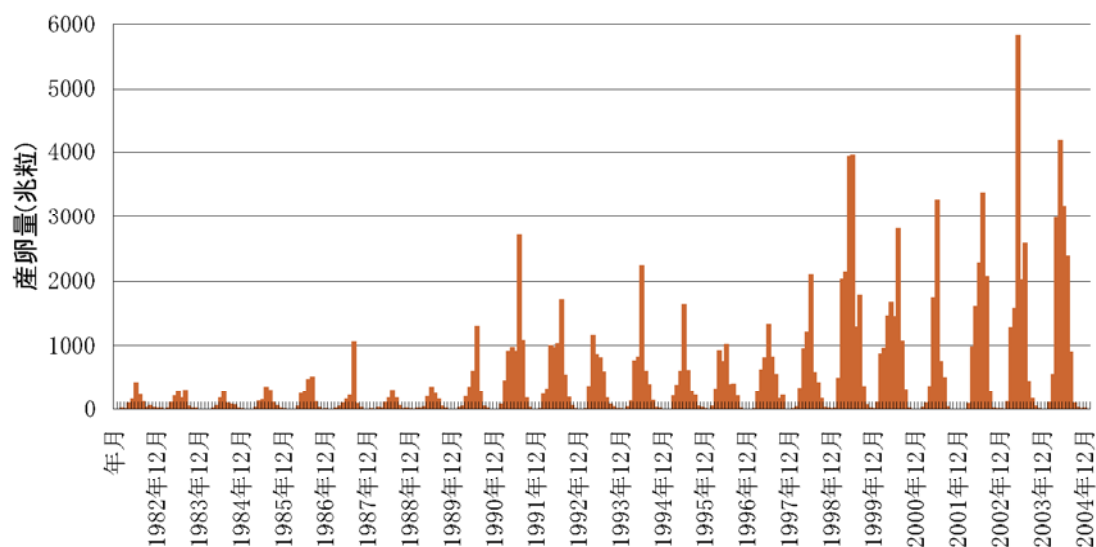


図7 カタクチイワシ太平洋系群の産卵量(兆粒)

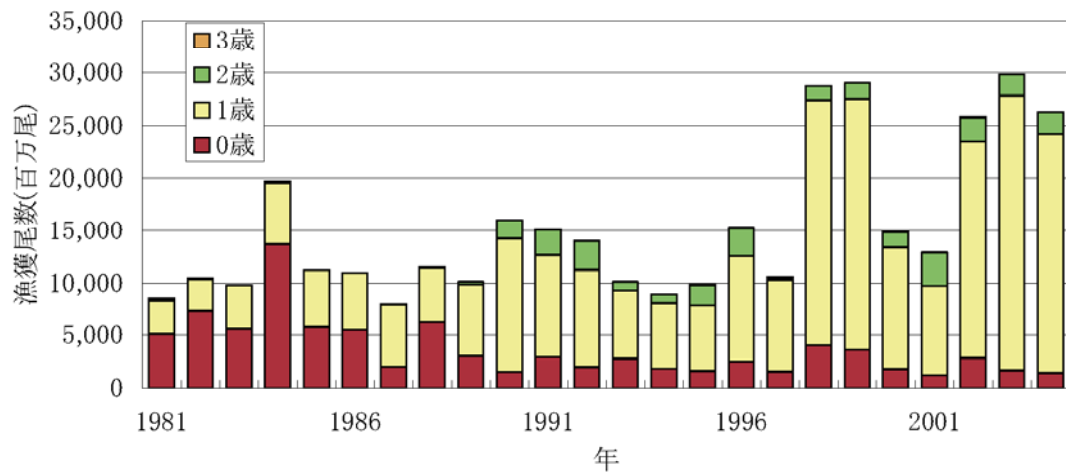


図8 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲尾数(百万)

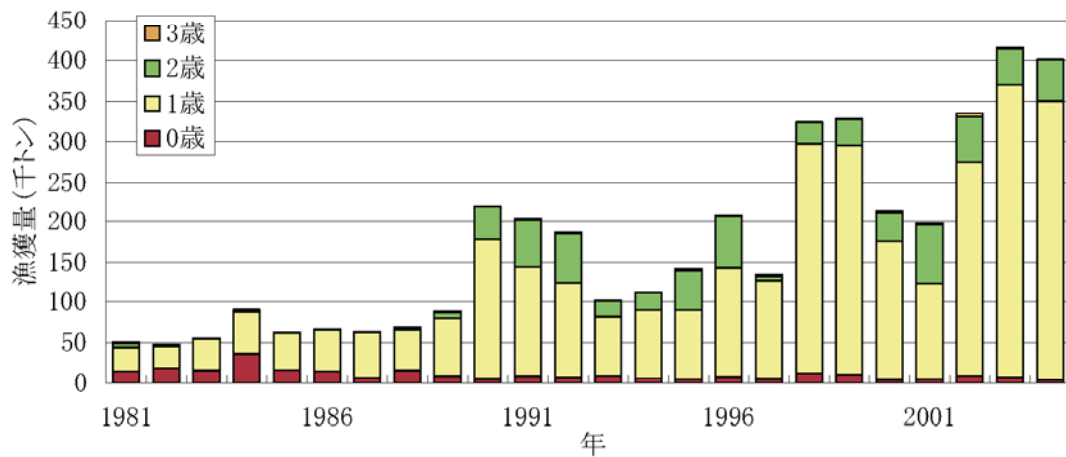


図9 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲量(千トン)

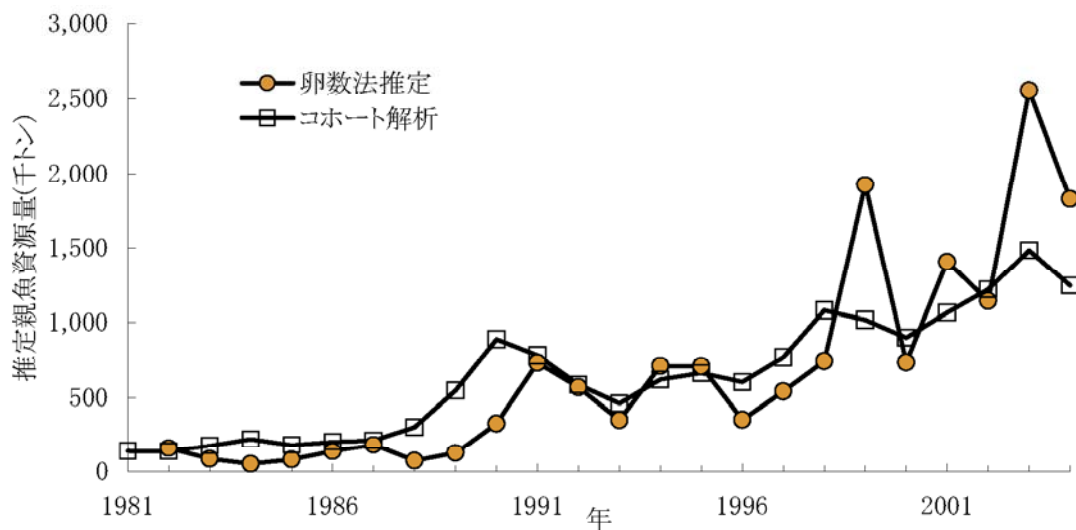


図10 カタクチイワシ太平洋系群の卵数法及びコホート解析による推定親魚資源量(千トン)

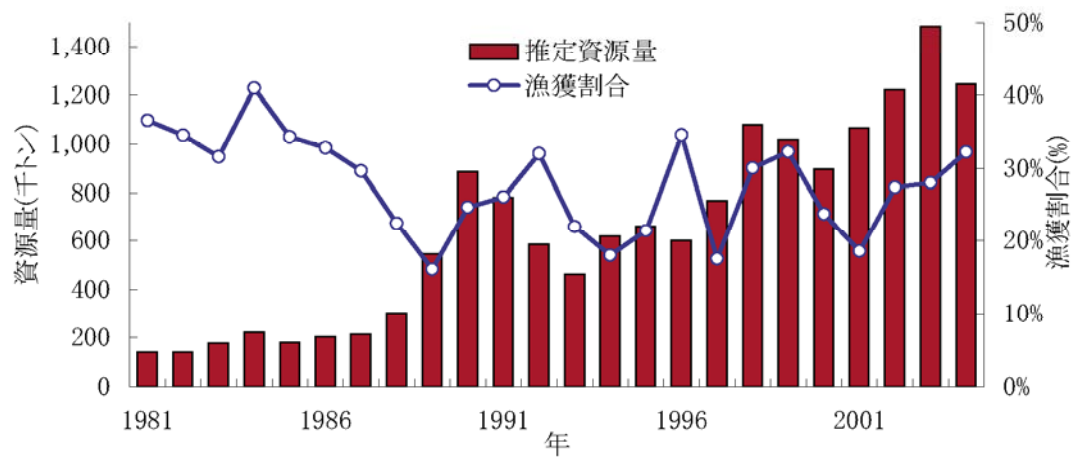


図11 カタクチイワシ太平洋系群の推定資源量と漁獲割合

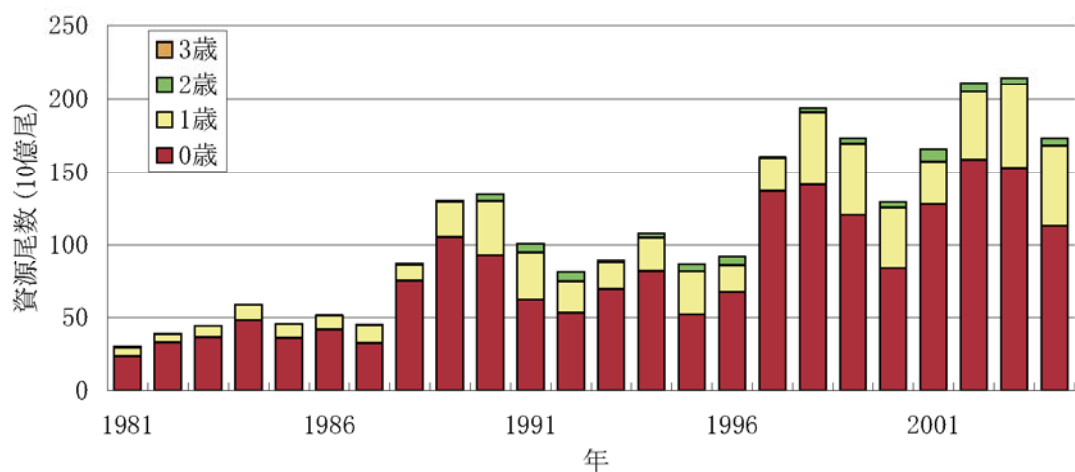


図12 カタクチイワシ太平洋系群の推定資源尾数(百万尾)

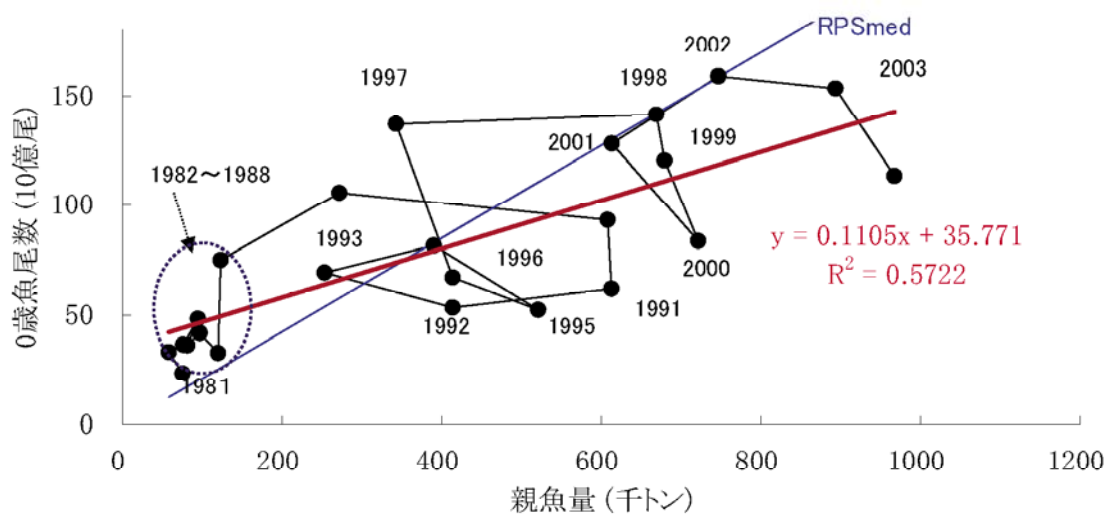


図13 カタクチイワシ太平洋系群の卵数法により求めた親魚量と加入量の関係

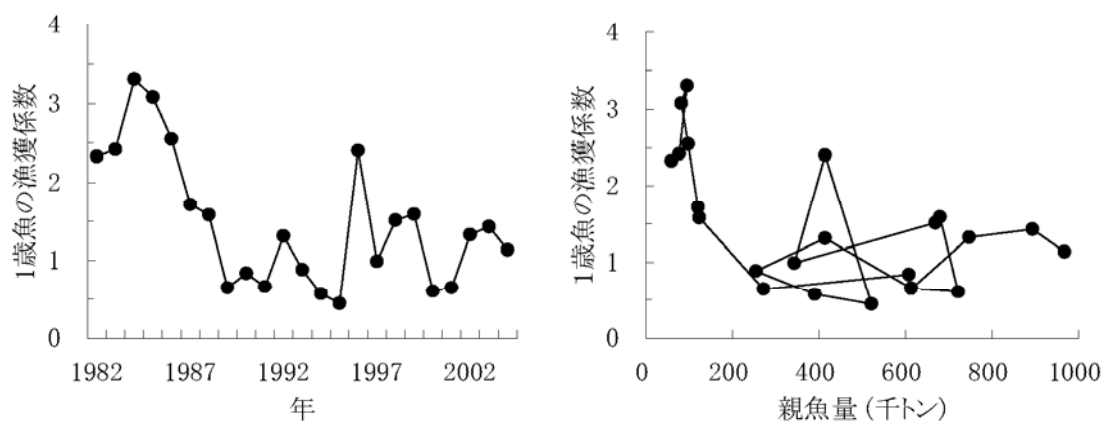


図14 カタクチイワシ太平洋系群の1歳魚の漁獲係数(左)、親魚量と1歳魚の漁獲係数(右)

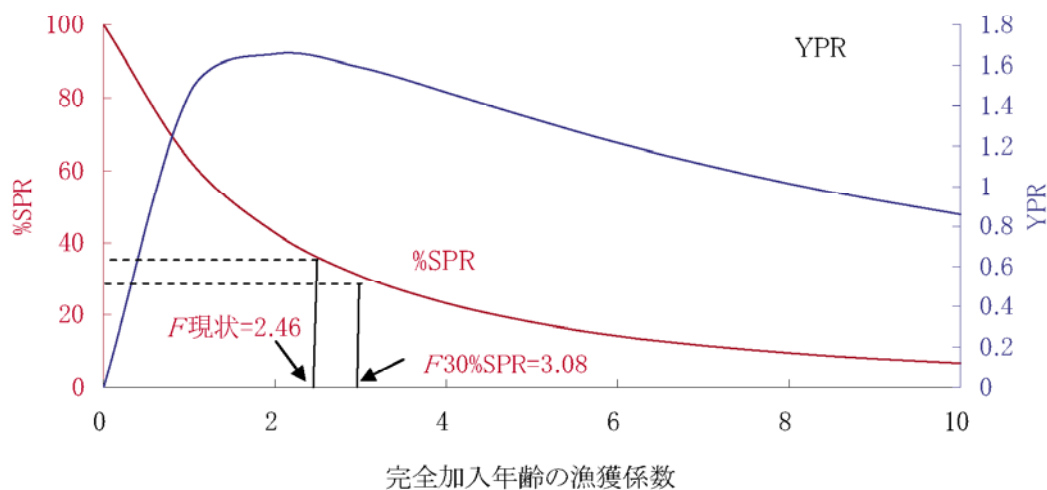


図15 カタクチイワシ太平洋系群の完全加入年齢の漁獲係数(F)と%SPR、YPRの関係 (1歳魚の F は完全加入年齢の F に0.46を乗じた値に相当する)

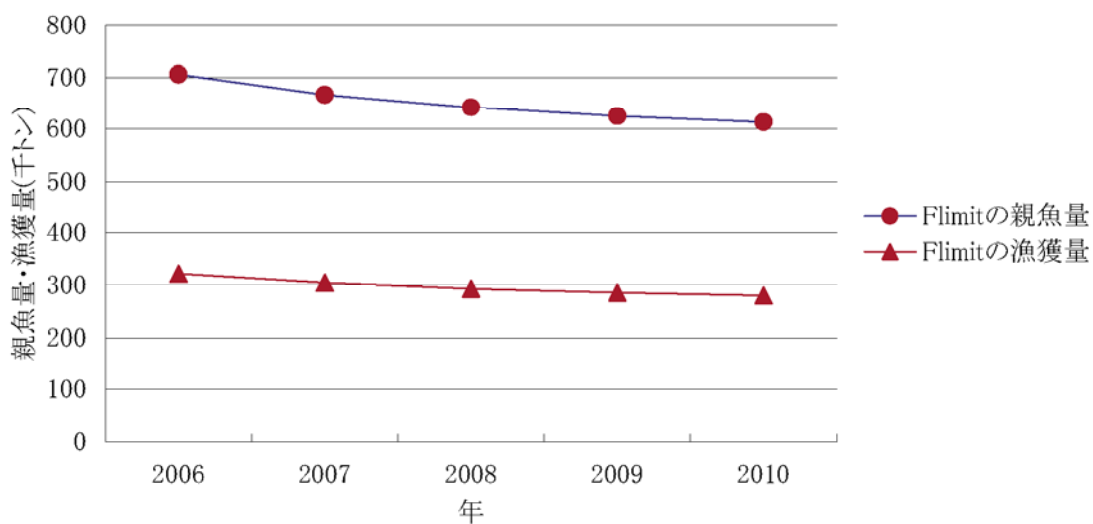


図16 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲係数の変化による漁獲量と親魚量の推移(千トン) (最近5年間の最低推定親魚量は613千トン)

附表1-1 2004年におけるカタクチイワシ太平洋系群の大海区別産卵量と親魚量

		産卵量					計
月		I	II	III	IV	V	
1	31	0.00E+00	8.55E+11	3.86E+11	0.00E+00	0.00E+00	1.24E+12
2	29	0.00E+00	3.51E+13	6.93E+13	2.00E+12	0.00E+00	1.06E+14
3	31	0.00E+00	1.39E+14	2.73E+14	1.39E+14	1.50E+12	5.53E+14
4	30	3.62E+13	8.45E+14	1.60E+15	4.69E+14	2.99E+13	2.98E+15
5	31	1.11E+15	1.95E+15	3.95E+14	7.23E+14	3.17E+12	4.18E+15
6	30	4.52E+14	2.39E+15	2.44E+14	5.35E+13	2.35E+13	3.16E+15
7	31	3.08E+14	1.99E+15	6.05E+13	3.02E+11	2.31E+13	2.38E+15
8	31	5.13E+14	3.38E+14	1.46E+13	3.77E+13	1.51E+12	9.06E+14
9	30	4.03E+13	3.61E+13	1.18E+13	1.41E+12	4.30E+12	9.39E+13
10	31	1.90E+12	2.33E+13	5.22E+11	0.00E+00	1.05E+12	2.67E+13
11	30	0.00E+00	5.09E+12	1.40E+11	0.00E+00	1.59E+12	6.82E+12
12	31	0.00E+00	7.26E+12	4.92E+11	4.76E+12	0.00E+00	1.25E+13
計		2.46E+15	7.76E+15	2.67E+15	1.43E+15	8.96E+13	1.44E+16

附表1-2

GSI (生殖腺除去計数値)					
I	II	III	IV	V	
0.9	2.9	2.9	2.9	4.0	
1.0	2.9	2.9	2.9	4.0	
1.0	4.5	4.5	4.5	4.0	
3.2	4.2	4.2	4.2	4.0	
5.5	4.4	4.4	4.4	4.0	
4.8	3.4	3.4	3.4	4.0	
3.5	2.4	2.4	2.4	4.0	
1.3	3.1	3.1	3.1	4.0	
0.6	2.3	2.3	2.3	4.0	
0.6	6.8	6.8	6.8	4.0	
0.7	2.5	2.5	2.5	4.0	
1.0	2.2	2.2	2.2	4.0	

附表1-3

平均水温						
月	I	II	III	IV	V	
1	0	18.53	17.98	0	0	
2	0	16.63	17.23	20.3	0	
3	0	16.05	18.3	18.7	18	
4	14.04	17.73	19.69	19.52	19.1	
5	13.85	18.57	20.91	21.25	19.8	
6	17.15	21.86	23.25	22.29	22.58	
7	22	25.25	27.29	24.9	26.7	
8	22.2	26.87	27.86	28.77	27.15	
9	21.5	25.14	26.63	25.9	27.35	
10	19.75	22.68	24.51	0	25.1	
11	0	19.86	21.53	0	23.65	
12	0	19.89	19.2	20.94	0	

附表1-4

1g当りバッチ産卵数/回					
I	II	III	IV	V	
0	426	411	0	0	
0	365	382	466	0	
0	496	558	569	503	
209	510	564	559	533	
261	556	620	629	553	
282	555	593	567	629	
287	563	603	553	741	
237	660	660	660	741	
220	550	591	571	741	
214	876	926	0	698	
0	421	466	0	658	
0	394	376	423	0	

附表1-5

産卵間隔(日)					
I	II	III	IV	V	
5.3	3.3	3.4	7.7	7.7	
5.3	3.8	3.6	2.9	7.7	
5.3	3.9	3.4	3.3	3.4	
2.7	3.5	3	3.1	3.2	
2.8	3.3	2.8	2.7	3	
2.2	2.5	2.2	2.4	2.4	
1.3	1.7	1.3	1.8	1.4	
1.3	1.4	1.1	0.9	1.3	
1.4	1.8	1.4	1.6	1.3	
1.7	2.3	1.9	7.7	1.8	
5.3	3	2.6	7.7	2.1	
5.3	3	3.2	2.8	7.7	

附表1-6

親魚量(トン)						
月	I	II	III	IV	V	計
1	0	427	206	0	0	633
2	0	25,197	45,067	859	0	71,123
3	0	70,512	107,353	52,066	654	229,931
4	31,185	386,477	565,746	173,399	11,961	1,156,807
5	766,279	746,701	115,139	200,295	1,109	1,828,413
6	235,061	717,482	60,456	15,102	5,984	1,028,100
7	90,066	387,274	8,408	63	2,814	485,812
8	181,694	46,319	1,574	3,319	171	232,906
9	17,091	7,876	1,866	264	502	27,097
10	974	3,940	69	0	175	4,983
11	0	2,416	52	0	339	2,468
12	0	3,565	270	2,031	0	5,866
計						5,074,139

附表2 カタクチイワシ太平洋系群の海区別漁獲量(トン)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
太平洋南区	11,557	15,725	15,095	18,354	17,804	23,585	21,947	17,311	13,575	7,618	13,461	9,581	13,082
太平洋中區	21,626	32,644	38,782	27,218	24,572	25,957	42,780	40,506	49,941	51,406	52,080	63,455	72,619
太平洋北區	9,512	8,856	11,814	4,988	5,085	5,640	25,226	3,601	2,448	3,450	2,496	14,723	126,560
北海道区太平洋側	303	201	268	47	81	46	54	17	98	259	51	45	6,502
計	42,998	57,426	65,959	50,607	47,542	55,228	90,007	61,435	66,062	62,733	68,088	87,804	218,763
日本海側属人集計分		145	229	256	522	1,308	304	513	405	344	525	660	2,822

附表3 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲努力当たり漁獲量(太平洋北部大中小型旋網投網、トン)

年	1988	1989	1990
努力量(網数)			
CPUE(トン/網)	20.7	31.1	42.3

附表4 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲物の年齢別平均体重(グラム)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	3.3	3.2	3.0	2.7	2.4	2.7	2.6	2.7	2.5	2.8	2.4	2.6	3.0
1歳	9.8	10.3	10.2	9.1	9.1	9.2	8.7	8.3	9.4	9.3	9.6	10.4	13.6
2歳	23.9	23.5	23.2	24.7	23.3	23.3	24.5	23.0	25.8	24.3	22.3	25.5	22.5
3歳	31.2	32.5	30.6	31.2	32.9	30.8	31.3	41.8	33.4	31.9	29.3	34.0	30.1

附表5 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲尾数(補正済み 百万尾)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	2,532	3,889	2,902	5,077	7,387	5,570	13,706	5,766	5,490	2,015	6,208	3,014	1,527
1歳	3,172	3,868	4,952	3,279	3,027	4,261	5,886	5,458	5,489	5,996	5,219	6,863	12,715
2歳	113	208	280	210	88	37	114	25	25	49	130	287	1,811
3歳	28	8	8	61	6	4	12	0	3	4	6	37	17
計	5,845	7,973	8,142	8,626	10,509	9,872	19,718	11,249	11,007	8,064	11,564	10,201	16,070

附表6 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲量(千トン)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	8	12	9	14	18	15	36	16	14	6	15	8	5
1歳	31	40	51	30	28	39	51	45	52	56	50	71	173
2歳	3	5	6	5	2	1	3	1	1	1	3	7	41
3歳	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1
計	43	57	66	51	48	55	90	61	66	63	68	88	219

附表7 カタクチイワシ太平洋系群の卵数法による親魚量(千トン)

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
産卵量	1.13E+15	1.14E+15	7.54E+14	1.12E+15	1.66E+15	1.66E+15	8.58E+14	1.03E+15	2.83E+15	
親魚量	160	85	51	81	137	182	74	126	325	

附表8 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による年齢別資源尾数(百万尾)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	31,740	32,658	21,753	23,406	33,147	36,564	48,234	36,197	41,825	32,810	74,844	105,602	93,018
1歳	7,018	10,141	9,655	6,243	5,531	7,714	10,073	9,431	9,819	12,057	10,848	23,768	37,021
2歳	349	658	1,385	548	308	198	253	135	159	283	799	825	4,581
3歳	85	25	41	158	21	24	27	0	16	23	38	108	43
計	39,193	43,481	32,834	30,355	39,007	44,500	58,587	45,764	51,819	45,172	86,528	130,303	134,663

附表9 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による年齢別漁獲係数

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	0.14	0.22	0.25	0.44	0.46	0.29	0.63	0.30	0.24	0.11	0.15	0.05	0.03
1歳	1.37	0.99	1.87	2.01	2.33	2.42	3.31	3.08	2.55	1.71	1.58	0.65	0.84
2歳	1.27	1.22	0.60	1.90	1.02	0.53	8.82	0.52	0.44	0.49	0.45	1.49	2.12
3歳	1.27	1.22	0.60	1.90	1.02	0.53	8.82	0.52	0.44	0.49	0.45	1.49	2.12
平均	1.01	0.91	0.83	1.56	1.21	0.94	5.40	1.11	0.92	0.70	0.66	0.92	1.28

1981～1985は7年度資源評価票より

1986～1997は8年度資源評価票より

附表2 カタクチイワシ太平洋系群の海区別漁獲量(トン)(続き)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
9,069	13,875	7,712	16,002	6,314	10,741	9,105	13,938	41,964	38,181	12,538	15,998	20,741	21,815
82,142	73,791	57,101	59,842	77,267	86,365	72,876	119,330	124,592	81,333	90,150	144,967	183,802	188,494
106,812	85,489	29,931	33,209	50,943	106,913	43,125	166,652	135,000	89,937	91,145	128,358	170,717	167,774
5,343	13,906	6,630	2,138	7,192	3,873	9,358	24,197	26,441	3,666	4,096	45,048	40,177	23,074
203,366	187,061	101,374	111,191	141,716	207,892	134,464	324,117	327,997	213,117	197,929	334,371	415,437	401,158
2,215	837	887	763	1,857	313	0	16,138	15,434	355	0	29,700	29,728	14,698

附表3 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲努力当たり漁獲量(太平洋北部大中型旋網投網、トン)(続き)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
								1412	1246	1592	2242	2453	2247
54.1	65.5	25.2	33.5	31.8	66.4	36.1	97.5	77.8	61.4	40.8	38.9	50.0	49.3

附表4 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲物の年齢別平均体重(グラム)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
2.7	3.2	3.0	2.8	2.7	2.8	3.1	2.9	2.8	2.1	3.5	3.0	3.9	2.4
14.0	12.7	11.1	13.4	13.5	13.5	13.9	12.2	11.9	14.8	13.9	12.9	13.9	15.2
24.2	22.7	22.5	25.1	25.4	24.1	24.4	20.4	21.9	25.1	23.3	24.3	22.2	24.7
32.5	29.9	30.1	33.9	33.1	32.1	32.3	27.0	30.9	38.4	30.4	31.5	29.1	35.5

附表5 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲尾数(補正済み 百万尾)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
2,929	1,984	2,757	1,830	1,615	2,510	1,542	4,019	3,605	1,808	1,209	2,829	1,664	1,440
9,743	9,282	6,553	6,287	6,292	10,065	8,803	23,360	23,918	11,573	8,553	20,640	26,146	22,770
2,379	2,697	867	856	1,968	2,636	212	1,327	1,495	1,433	3,139	2,290	1,971	2,058
45	54	29	10	73	45	67	15	17	54	43	120	56	11
15,097	14,016	10,205	8,983	9,949	15,256	10,623	28,721	29,035	14,868	12,944	25,880	29,837	26,279

附表6 カタクチイワシ太平洋系群の年齢別漁獲量(千トン)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
8	6	8	5	4	7	5	12	10	4	4	8	6	4
136	118	73	84	85	136	122	285	285	171	119	266	364	346
58	61	20	21	50	64	5	27	33	36	73	56	44	51
1	2	1	0	2	1	2	0	1	2	1	4	2	0
203	187	101	111	142	208	134	324	328	213	198	334	415	401

附表7 カタクチイワシ太平洋系群の卵数法による親魚量(千トン)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
7.29E+15	6.02E+15	4.08E+15	5.16E+15	4.00E+15	4.07E+15	4.79E+15	5.81E+15	1.60E+16	1.07E+16	6.77E+15	1.07E+16	1.40E+16	1.44E+16
731	568	349	709	708	351	540	743	1,924	732	1,407	1,143	2,556	1,828

附表8 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による年齢別資源尾数(百万尾)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
61,846	53,372	69,217	81,446	52,257	67,060	136,917	141,427	120,253	83,454	128,050	158,843	153,306	113,251
33,293	20,975	18,431	23,791	28,853	18,245	23,148	49,434	49,590	42,052	29,604	46,374	56,719	55,389
5,907	6,338	2,087	2,806	4,939	6,798	607	3,176	4,017	3,736	8,450	5,703	4,541	5,008
112	126	69	33	184	117	191	36	46	141	115	300	129	32
101,158	80,811	89,804	108,076	86,233	92,219	160,863	194,073	173,906	129,383	166,220	211,219	214,695	173,680

附表9 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による年齢別漁獲係数

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
0.08	0.06	0.07	0.04	0.05	0.06	0.02	0.05	0.05	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02
0.66	1.31	0.88	0.57	0.45	2.40	0.99	1.51	1.59	0.60	0.65	1.32	1.43	1.13
2.27	2.94	2.58	1.14	2.18	1.99	1.50	2.65	1.76	1.92	1.75	2.24	3.38	2.46
2.27	2.94	2.58	1.14	2.18	1.99	1.50	2.65	1.76	1.92	1.75	2.24	3.38	2.46
1.32	1.81	1.53	0.72	1.21	1.61	1.00	1.72	1.29	1.12	1.04	1.46	2.05	1.52

附表10 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による資源量(千トン)

年	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0歳	105	105	65	63	80	99	125	98	105	92	180	275	279
1歳	69	104	98	57	50	71	88	78	92	112	104	247	503
2歳	8	15	32	14	7	5	6	3	4	7	18	21	103
3歳	3	1	1	5	1	1	1	0	1	1	1	4	1
計	185	225	197	138	138	175	220	179	202	212	303	546	887
親魚量	80	121	132	75	58	76	95	81	97	120	123	272	608
親魚割合	43%	54%	67%	54%	42%	44%	43%	45%	48%	57%	41%	50%	69%
漁獲割合	23.3%	25.5%	33.5%	36.5%	34.5%	31.5%	40.9%	34.3%	32.8%	29.6%	22.5%	16.1%	24.7%

附表10 カタクチイワシ太平洋系群のコホート解析による資源量(千トン)(続き)

1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
167	171	208	228	141	188	424	410	337	175	452	473	591	277
466	266	205	319	390	246	322	603	590	622	413	599	789	843
143	144	47	70	125	164	15	65	88	94	197	139	101	124
4	4	2	1	6	4	6	1	1	5	3	9	4	1
780	585	461	618	662	602	767	1,079	1,016	897	1,065	1,220	1,484	1,244
613	414	254	390	521	414	343	669	680	722	613	747	893	967
79%	71%	55%	63%	79%	69%	45%	62%	67%	80%	58%	61%	60%	78%
26.1%	32.0%	22.0%	18.0%	21.4%	34.6%	17.5%	30.0%	32.3%	23.8%	18.6%	27.4%	28.0%	32.2%

附表11 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

附表12カタクチイワシ太平洋系群の体長

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

附表13 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲係数(F)と%SPR、加入量当たり漁獲量(YPR)の関係
重さはグラム

												現状 のF	F30% SPR	F35% SPR	YPR 最大
完全加 入齢のF	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	2.46	3.08	2.59	2.03
1歳魚F	0.0	0.5	0.9	1.4	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.1	4.6	1.1	1.4	1.2	0.9
0月	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2月	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.84	0.84	0.84	0.84
4月	0.72	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.71	0.71	0.71	0.71
6月	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.58	0.60	0.60	0.60	0.60
8月	0.51	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48	0.51	0.50	0.51	0.51
10月	0.43	0.43	0.43	0.42	0.42	0.42	0.42	0.41	0.41	0.41	0.40	0.43	0.42	0.43	0.43
12月	0.37	0.34	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20	0.19	0.17	0.16	0.30	0.28	0.30	0.31
14月	0.31	0.27	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09	0.07	0.06	0.21	0.19	0.21	0.22
16月	0.26	0.21	0.16	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.15	0.13	0.14	0.16
18月	0.22	0.16	0.12	0.09	0.06	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.10	0.08	0.10	0.12
20月	0.19	0.13	0.09	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.07	0.06	0.07	0.09
22月	0.16	0.10	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.05	0.06
24月	0.12	0.06	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.02	0.03
26月	0.09	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
28月	0.07	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
30月	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
親魚量	23.1	14.5	9.9	7.1	5.3	4.1	3.3	2.7	2.2	1.8	1.6	8.4	6.9	8.1	9.8
%SPR	100	63	43	31	23	18	14	12	10	8	7	37	30.0	35.0	42.3
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.06	0.05	0.04
14	0.00	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
16	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
18	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
20	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
22	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
24	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
26	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
YPR	0.00	1.46	1.65	1.59	1.47	1.34	1.22	1.11	1.01	0.93	0.86	1.64	1.58	1.63	1.65

月齢	自然 死亡 係数	選択 率	体長 (cm)	平均 体重	成熟 割合
0	0.17	0.01	0.0	0.0	0.0
2	0.17	0.01	1.6	0.0	0.0
4	0.17	0.01	3.1	0.2	0.0
6	0.17	0.01	4.5	0.7	0.0
8	0.17	0.01	5.8	1.6	0.0
10	0.17	0.01	7.0	2.8	0.0
12	0.17	0.46	8.0	4.5	1.0
14	0.17	0.46	9.0	6.6	1.0
16	0.17	0.46	9.9	9.1	1.0
18	0.17	0.46	10.8	11.8	1.0
20	0.17	0.46	11.5	14.8	1.0
22	0.17	0.46	12.3	17.9	1.0
24	0.27	1.00	12.9	21.2	1.0
26	0.27	1.00	13.5	24.6	1.0
28	0.27	1.00	14.1	28.0	1.0
30	0.27	1.00	14.6	31.4	1.0

体長-体重関係 (2000-2003年全体)
 $\text{体重(g)} = 0.00513 \times \text{体長(cm)}^{3.27}$

Bertalanffy's parameters
 $L_{\text{inf}} \quad 20.31$
 $K \quad 0.042$
 $t_0 \quad 0.011$

ABC limit

附表14 カタクチイワシ太平洋系群の平均体重(2001～2004年)、自然死亡係数

年	平均体重	自然死亡係数
0歳	3.2	1
1歳	14.0	1
2歳	23.6	1.6
3歳	31.6	1.9

附表15 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲係数

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	選択率
0歳	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01
1歳	1.13	1.13	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	0.46
2歳	2.46	2.46	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	1.00
3歳	2.46	2.46	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	1.00
平均	1.52	1.52	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	

2004年と2005年は2001～2003年の平均を与え、その値を基に最高齢のFに対する比(選択率)を算出

附表16 カタクチイワシ太平洋系群の資源尾数(百万尾)

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	113,251	116,680	114,153	109,790	107,060	105,155	103,850
1歳	55,389	40,790	42,025	40,928	39,364	38,385	37,702
2歳	5,008	6,566	4,835	3,907	3,805	3,660	3,569
3歳	32	87	113	49	40	39	37
合計	173,680	164,122	161,126	154,674	150,269	147,238	145,158

※ 予測加入尾数(10億尾)＝親魚量(千トン)×0.111÷35.8

附表17 カタクチイワシ太平洋系群の資源量(千トン)

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	277	374	365	351	343	337	332
1歳	843	571	588	573	551	537	528
2歳	124	155	114	92	90	87	84
3歳	1	3	4	2	1	1	1
合計	1,244	1,102	1,071	1,018	985	961	946
親魚量	967	729	706	667	642	625	613

附表18 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲尾数(百万尾)

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	1,440	1,483	1,759	1,691	1,649	1,620	1,600
1歳	22,770	16,768	19,047	18,550	17,841	17,397	17,088
2歳	2,058	2,698	2,063	1,667	1,623	1,561	1,523
3歳	11	31	42	18	15	14	14
合計	26,279	20,980	22,910	21,926	21,128	20,593	20,224

附表19 カタクチイワシ太平洋系群の漁獲量(千トン)

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0歳	4	5	6	5	5	5	5
1歳	346	235	267	260	250	243	239
2歳	51	64	49	39	38	37	36
3歳	0	1	1	1	0	0	0
合計	401	304	322	305	294	286	281
漁獲割合	32.2%	27.6%	30.1%	30.0%	29.8%	29.7%	29.7%