

平成 17 年カタクチイワシ瀬戸内海系群の資源評価

責任担当水研：瀬戸内海区水産研究所(河野悌昌、銭谷 弘)

参画機関：和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場、大阪府立水産試験場、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター、岡山県水産試験場、広島県立水産海洋技術センター、山口県水産研究センター内海研究部、福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所、大分県農林水産研究センター水産試験場浅海研究所、大分県農林水産研究センター水産試験場、愛媛県中予水産試験場、愛媛県中予水産試験場東予分場、香川県水産試験場、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所

要 約

本資源の資源量は 1985 年に 53 万トンで最大となった後、1997 年の 11 万トンまで漸減した。2000 年まで増加した後、横ばい傾向にあり、2004 年は 22 万 6 千トンで資源水準は中位である。再生産関係は明確でなく、資源水準・動向は中位・横ばいであるので、ABC 算定のための基本規則 1 3) (2) に基づいて ABC を算定した。2005 年と 2006 年の加入量が 2002～2004 年の平均加入量の 5 割と仮定した場合に、現状の資源を維持するような F での漁獲量を ABC_{limit} とした。2005 年の加入量が 2002～2004 年の平均加入量の 5 割、2006 年の加入量が 2005 年の 8 割と仮定した場合に、やや小さい F での漁獲量を ABC_{target} とした。

	2006 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	64 千トン	F_{sim}	0.52	29%
ABC_{target}	58 千トン	$0.8F_{sim}$	0.42	24%

年	資源量(千トン)	漁獲量(千トン)	F 値	漁獲割合
2003	344	72	0.69	21%
2004	226	66	1.17	29%
2005	104			

F 値は 1 月齢魚の 2006 年 1～12 月の平均値である。

2005 年の資源量は加入量を仮定して計算した値である。

(水準・動向)

水準:中位 動向:横ばい

1. まえがき

瀬戸内海におけるカタクチイワシ漁業の投資規模は小規模漁業が大多数を占める瀬戸内海では大きい部類に入る。本報告ではカエリ（変態）以降の発育段階の個体をカタクチイワシ、

それより前の発育段階の個体をシラスと表記する。カタクチイワシの漁獲量は 1970 年代から 1980 年代にかけて全国の 33%を占めていたが、最近 5 年間では 8%に減少している。シラスの漁獲量は 1970 年代以降、全国の 40%を占めており、シラスを対象とした漁業が発達している。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本系群は太平洋南区春季発生群と内海発生群との混合資源である(高尾 1990)。太平洋南区春季発生群は 3～5 月に薩南海域から土佐湾で生まれ、黒潮によって輸送される際、その一部が瀬戸内海に補給される(図 1)。春から秋に瀬戸内海で成長し、外海へ出て越冬し、翌春産卵する。内海発生群は春から秋に瀬戸内海の各海域で生まれ、瀬戸内海で成長する。大部分は外海へ出て越冬するが、一部は瀬戸内海に残ると考えられている。翌春、瀬戸内海に來遊して産卵する。

(2) 年齢・成長

孵化後、半年で約 9cm、1 年で約 11cm に成長する(横田・古川 1952、土井ら 1978; 図 2)。寿命は 2 年程度と考えられる。

(3) 成熟・産卵

ほとんどの個体が 1 歳で成熟する。産卵はほぼ周年で、主産卵期は 5～9 月である。薩南海域から土佐湾、瀬戸内海のほぼ全域で産卵する(服部 1982、落合・田中 1986、高尾 1990; 図 1)。本報告では孵化後 6 ヶ月で 50%、7 ヶ月で 70%、8 ヶ月以降で 100%の個体が成熟すると仮定した。

(4) 被捕食関係

カイアシ類などの小型の甲殻類を主な餌とする。サワラ、スズキ、サバ類、タチウオなどの魚食性魚類に捕食される(落合・田中 1986、Kishida 1986)。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

本資源は主に中型まき網や船曳網・パッチ網によって漁獲される。漁場は紀伊水道から伊予灘までの各海域で形成される。操業期間は外海に近い海域でほぼ周年、瀬戸内海中央部で春から秋までである。海域によっては、加工に不向きな油イワシの出現や不漁のために休漁する場合がある。太平洋南区での春季発生群の一部が瀬戸内海に補給される。したがって瀬戸内海東部の春季におけるシラス漁獲量の多寡には太平洋南区春季発生群の水準と黒潮の離接岸が大きく影響し(堀木 1971)、その漁獲量は年によって大きく変動する可能性がある。

(2) 漁獲量の推移

1955～2003 年の平均漁獲量(シラスを含む)は 8 万トンである。1955～1986 年までカタクチイワ

シの漁獲量は比較的安定し、シラスは増加傾向を示していた。1985年にカタクチイワシ10万トン、シラス5万トンが漁獲された。その後は減少傾向を示し、1990年代後半はカタクチイワシ、シラスとも2万トン前後で推移した。1999年から増加し、2002年にはそれぞれ4万3千トン、3万5千トン、2003年に3万4千トン、3万8千トンと近年、7万トン前後で安定していたが、2004年はやや減少し、3万6千トン、3万となった(図3、付表1)。1978年以前では瀬戸内海の東部(備讃瀬戸以東)、西部(燐灘以西)とも小羽から大羽の漁獲量がシラスの漁獲量を上回っていた。しかし東部では1986年以降、シラスの漁獲量が小羽から大羽の漁獲量を上回るようになった。西部でもシラスの漁獲割合が高まってきている。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

月別月齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析により月別月齢別資源尾数を推定した(補足資料1-1)。

(2) 資源量指標値の推移

シラスを漁獲対象とする船曳網の代表漁協(和歌山県箕島町漁協・栖原漁協・西脇漁協、大阪府淡輪漁協、兵庫県淡路町漁協・育波浦漁協、愛媛県伊予漁協)と標本船(徳島県和田島漁協、広島県倉橋島漁協)について CPUE と努力量の相乗平均を示した(図4、図5)。CPUEは1999～2000年に高く、その後やや減少したが、2003年以降再び増加した。ただし2004年の努力量は大きく減少しており、これは2004年漁期の前半は好漁であったが、後半は不漁となり、漁業者が出漁を控えたためである。2004年のCPUEは好漁であった前半の影響を受け、比較的高くなった。

1980～2004年の年間産卵量は189～1,203兆粒(平均584兆粒)で推移した(図6、補足資料1-2)。その変動は大きく、1999年、2000年にそれぞれ1,203兆粒、806兆粒と多かったが、2001年には446兆粒に減少した。2002年には再び増加し、1,087兆粒となった。2004年は736兆粒であった。

(3) 漁獲物の月齢組成

漁獲重量でみると0月齢魚が8～36%を占め(図7)、漁獲尾数でみると0月齢魚が73～90%を占めている(図8)。

(4) 資源量の推移

コホート解析で1981～2004年の資源量を推定した(図9、付表2)。資源量は1985年に53万トンで最大となった後、1997年の11万トンまで漸減した。その後は増加傾向を示しており、2003年には34万4千トンとなったが2004年には22万6千トンに減少した。漁獲割合は20～40%であり、特に1986～1990年にかけて30%以上の年が多かった。

加入量(0月齢魚の資源尾数)は1983～1991年にかけて0.5兆尾以上の年が続いた後、減少し、1998年は0.3兆尾となった(図10)。その後は増加傾向を示し、1999年以降は0.5兆尾前後で推

移している。産卵親魚量は1983年に14万トンとなった後、1984年には1万2千トンに急減した。1997年以降は増加傾向にあり、2004年には9万2千トンとなった。

RPSは1984～1990年の間、高い年が多かった(図11)。1997年以降は減少傾向にある。

自然死亡係数Mの変化が資源量推定値に与える影響をみるために、各月齢のMを変化させて資源量、加入量、産卵親魚量を計算した。Mを30%増減させた場合、資源量はもとのMで推定した値の81～130%となり、1999～2003年に影響が大きかった(図12)。加入量はもとのMで推定した値の83～125%であり、1981～1982年に影響が大きかった(図13)。産卵親魚量はもとのMで推定した値の79～130%であり、1999～2003年に影響が大きかった(図14)。

(5) 資源の水準・動向

資源水準は過去20年の漁獲量、資源量から中位、資源動向は最近5年間の漁獲量、資源量から横ばいと判断された。

5. 資源管理方策

(1) 資源と漁獲の関係

漁獲死亡係数Fは0月齢魚で特に高い。1999年以降、減少傾向にあったが、2004年に増加した(図15)。1990年代以降の2月齢以上のFは1980年代と比較して低かったが、2004年には増加した。本資源の分布域は太平洋系群や対馬暖流系群と比較して瀬戸内海という限られた範囲であり、高い漁獲圧がかかっているものと考えられる。最近年の太平洋系群の資源水準は高く(石田ら2001、石田ら2002、石田ら2004、大関ら2005)、瀬戸内海に入り込む資源が増加し、資源が中位水準で安定していたと考えられる。太平洋系群では2004年においても高水準であったが2004年後半から黒潮が離岸傾向となり、外海から瀬戸内海への補給は少なくなった。また内海発生群の加入量も少なかったために2004年の資源量はやや減少したと考えられる。資源管理目標としては現在の資源量水準を維持することとする。

(2) 再生産関係

産卵親魚量と加入量の間には明確な関係はない(図16)。太平洋南区での春季発生群の一部が瀬戸内海に補給されるので、その年変動が影響している可能性がある。1984～1989年には産卵親魚量は少なかったが、加入量は多かった。この間は高いRPSにより資源量が比較的多かった。一方、1992～1998年には産卵親魚量、加入量とも少なかった。2000～2003年以降は産卵親魚量、加入量ともやや増加した位置にあった。2004年は産卵親魚量が増加したが、加入量は増加しなかった。

(3) 今後の加入量の見積もり

沿岸沖合漁業漁況海況予報事業の瀬戸内海東部カタクチイワシ漁況予報によると、2005年4～6月のシラス漁獲量は前年を大きく下回った。速報値では2005年4～5月の

シラス漁獲量は 2002～2004 年の平均値の 25%であった。また 2005 年 7～8 月のシラス漁獲量も不漁であった前年並みか前年を下回ると予測されている。2005 年 6 月下旬に一部の地域で漁獲が上向いたことや漁業者は魚影が少ないと操業を控えることを考慮しても、瀬戸内海東部における 2005 年の加入量は 2004 年を大きく下回ると考えられる。一方、瀬戸内海中央部における 2005 年 6～7 月上旬までのシラス漁獲量は 2002～2004 年の平均値程度であった。

(4) 加入量当り漁獲量

1 月齢魚の F の平均値を横軸として YPR を図 17 に示した。現状の F (2002～2004 年の平均値) は 0.93 であった。参考のため、%SPR についても図 17 に示した。瀬戸内海では全長 10mm 程度の 0 月齢からシラスとして漁獲され始めるので加入は 0 月齢である。6 月齢から成熟が開始すると仮定しているので %SPR は低く、現状の F での %SPR は 0.4% であった。

6. 2006 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

資源量は 2000 年以降でみると中位水準で横ばいである。F は経年的に高いが、太平洋系群の資源水準が高いために現在的水準が保たれていたと考えられる。資源は中位であり、現在の資源量水準を維持することを目標とする。ただし 2005 年の加入量は減少すると予測されているため、これを考慮して加入量を仮定する。

(2) ABC の算定

産卵親魚量と加入量の関係は図示できたが、その間に明確な関係はなかった。利用できる情報は資源量と生物特性値である。資源水準・動向は中位・横ばいであるので、ABC 算定規則 1 3) (2) を適用し、以下の F を用いて ABC を算出した。

$$F_{\text{limit}} = \{\text{基準値}(F_{30\%}, F_{0.1}, F_{\text{max}}, M \text{ 等}) \text{か現状の } F\} \times \beta_1$$

$$F_{\text{target}} = F_{\text{limit}} \times \alpha$$

基準値には F_{sim} を用い、2005 年の F を現状の F (2002～2004 年の各月各月齢魚での平均値)、2006 年の F を $F_{\text{sim}} \times \beta_1$ (1 以下の係数) とした。 β_1 は 1 とした。 F_{sim} については現状の F の各月各月齢の比率を保ちつつ、2004 年の資源量を維持するような値とした。安全率 α には標準値の 0.8 を用いた。2005 年以降の加入量は 2004 年よりも大幅に減少すると判断し、 ABC_{limit} を算定する際、2005 年と 2006 年の加入量は 2002～2004 年の平均加入量の 50% とした。また ABC_{target} を算定する際、2005 年の加入量は 2002～2004 年の平均加入量の 50%、2006 年の加入量は 2005 年の 80% とした。

2006 年の ABC は下表のように算出された。このときのカタクチイワシとシラス別の ABC を付表 3 に示した。ただし本種は加入量の変動によって資源量も急速に増減する。2005

年以降の加入量が仮定した値からはずれた場合、予測資源量や ABC も変動することに留意する必要がある。精度の高い資源量の予測や ABC の算定を行うためには、可能な限り最新の加入量情報を加味する必要がある。

2004 年の F 値 (1 月齢魚の 2006 年 1～12 月の平均) は 1.17、漁獲割合は 29% であった。2006 年の ABC_{limit} で F 値を 0.52 に低下させても漁獲割合は 29% であり、2004 年と同じである。これは漁獲割合が重量ベースでの割合であることによる。漁獲率 (漁獲尾数 / 資源尾数 $\times 100$) でみた場合、58% から 38% に減少している。

	2006 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	64 千トン	F_{sim}	0.52	29%
ABC_{target}	58 千トン	$0.8F_{sim}$	0.42	24%

F 値は 1 月齢魚の 2006 年 1～12 月の平均

(参考)

	2006 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	77 千トン	$F_{30\%}$	0.18	12%
ABC_{limit}	79 千トン	F_{max}	0.21	14%

(3) 漁獲圧と資源動向

現状の F を変化させた場合に期待される漁獲尾数、漁獲量、資源量を示した (下表、図 18、図 19、図 20)。現状の F は 2002～2004 年の各月各月齢魚の F の平均値とし、2005 年と 2006 年の加入量は 2002～2004 年の平均加入量の 50% とした。F を上げると漁獲尾数は増加するが、漁獲量は減少する。また F を下げると漁獲尾数は減少するが、 $0.3F_{current}$ までは漁獲量が増加する。これは、F を下げることによりシラスの漁獲が抑制され、漁獲物 1 個体当たりの体重が増加することによる。

F	基準値	漁獲尾数 (十億尾)	漁獲量 (千トン)	資源量 (千トン)
0.09	$0.1F_{current}$	50	59	867
0.19	$0.2F_{current}$	84	77	614
0.28	$0.3F_{current}$	108	79	449
0.37	$0.4F_{current}$	125	75	339
0.56	$0.6F_{current}$	149	62	210
0.74	$0.8F_{current}$	163	50	143
0.93	$1.0F_{current}$	173	41	105
1.11	$1.2F_{current}$	179	35	82

(4) ABC_{limit} の検証

M の変化が ABC に与える影響を検討した。M を 30% 減少させると 2006 年の ABC_{limit} は変化させる前と比較して 7% 増加した。M を 30% 増加させると 8% 減少した (図 21、付表 3)。M の変化が ABC_{limit} に与える影響は小さい。

(5)ABC の再評価

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量 (千トン)	ABC _{limit} (千トン)	ABC _{target} (千トン)	漁獲量 (千トン)
2004 年(当初)	0.85F _{current}	199	79	78	
2004 年(2004 年再評価)	F _{sim}	257	78	78	
2004 年(2005 年再評価)	F _{sim}	226			66
2005 年(当初)	F _{sim}	290	87	81	
2005 年(2005 年再評価)	F _{sim}	104	42	42	

7. ABC 以外の管理方策の提言

瀬戸内海中央部の燧灘では大羽(産卵親魚)の解禁日を遅らせることによってできる限り産卵量を増やしたり、シラスの解禁日を遅らせて魚体重の増加を待って漁獲することによって漁獲量を増加させたりする方策(外間 1995)が実施されている。また努力量削減のために週休二日制の導入も実施されている。

8. 参考文献

- 土井長之・高尾亀次・石岡清英・林 凱夫・吉田俊一(1978) 6.浮魚類資源解析調査. 昭和 52 年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第三分冊 漁業生物編, 社団法人日本水産資源保護協会, 176 198.
- 外間源治(1995) 瀬戸内海のいわし漁業と機船船びき網経営. 漁業経済論集, 36 (1), 31 44.
- 服部茂昌(1982) 3. 瀬戸内海におけるカタクチイワシ卵の分布. 水産海洋研究会誌, 41, 39 44.
- 堀木信男(1971) シラス漁況(春シラス)と海況との関係について. 昭和 45 年度和歌山県水産試験場事業報告, 159 163.
- 石田 実・三谷卓美・上原伸二・本多 仁(2001) 平成 13 年カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 395 407.
- 石田 実・三谷卓美・上原伸二・本多 仁(2002) 平成 14 年カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 398 422.
- 石田 実・三谷卓美・上原伸二・本多 仁(2004) 平成 15 年カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 505 534.
- Kishida, T.(1986) Feeding habits of Japanese Spanish mackerel in the central and western waters of the Seto Inland Sea. Bull. Nansei Reg. Fish. (20), 73 89.
- 落合 明・田中 克(1986) 新版 魚類学(下). 恒星社厚生閣, 1140pp.
- 大関芳沖・久保田 洋・清水弘文・高須賀明典・箱山 洋・石田 実(2005) 平成 16 年カタクチイワシ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 550 573.

高尾亀次 (1990) 瀬戸内海におけるカタクチイワシの回遊・産卵. 水産技術と経営, 3, 9-17.

横田滝雄・古川一郎 (1952) 日向灘イワシ類資源の研究 第Ⅲ報 カタクチイワシの脊椎骨の変異と生長について. 日本水産学会誌, 17, 60-64.

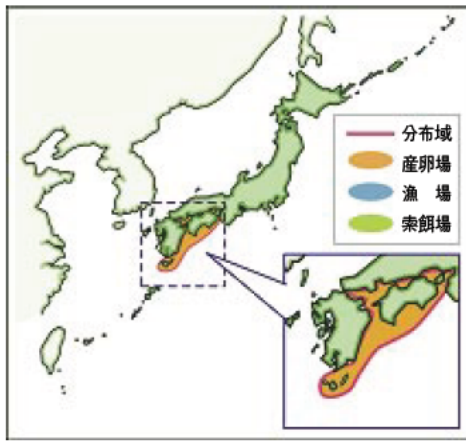


図1 分布と産卵場

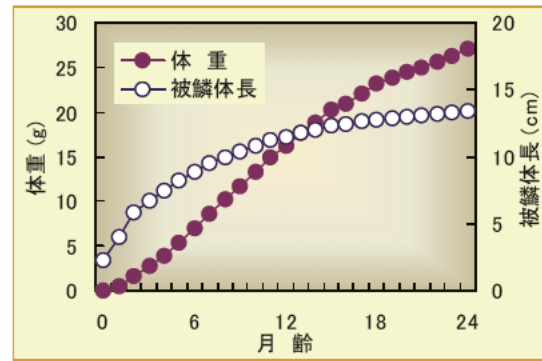


図2 月齢と成長

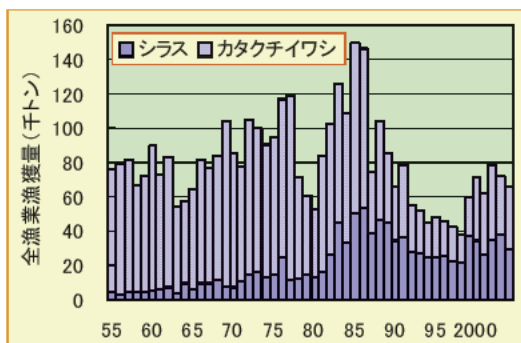


図3 カタクチイワシとシラスの漁獲量の経年推移

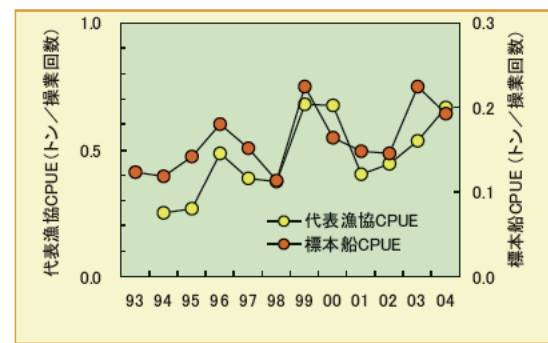


図4 シラス漁業におけるCPUEの相乗平均の経年推移

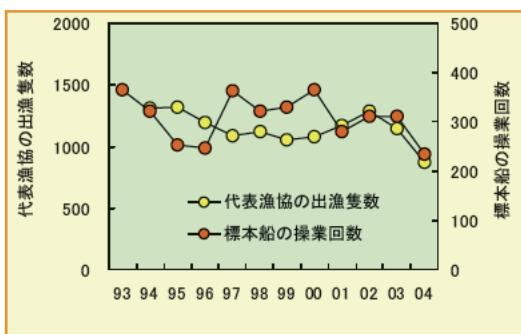


図5 シラス漁業における努力量の相乗平均の経年推移

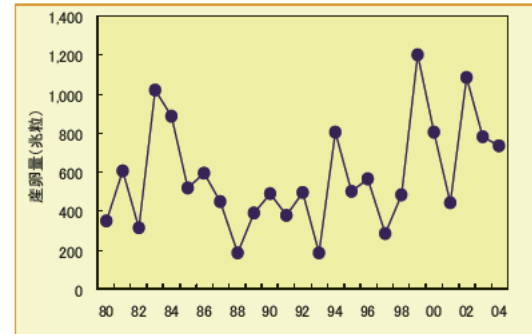


図6 産卵量の経年推移

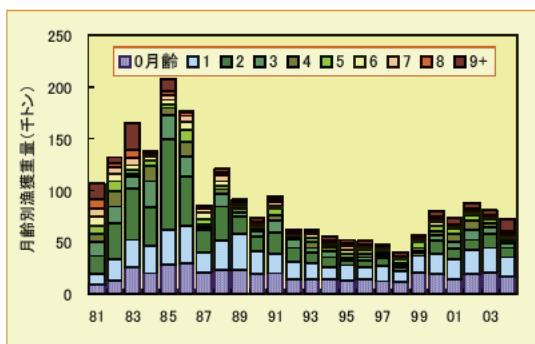


図7 月齢別漁獲重量の経年推移

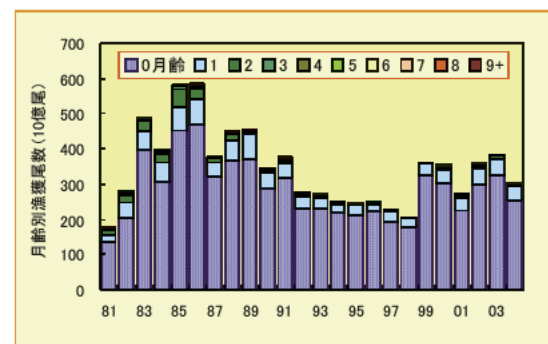


図8 月齢別漁獲尾数の経年推移

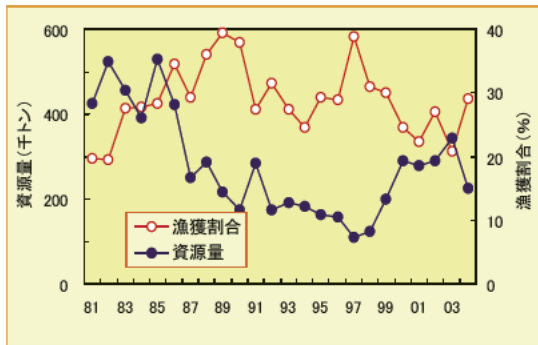


図9 コホート解析で推定された資源量と漁獲割合の経年推移

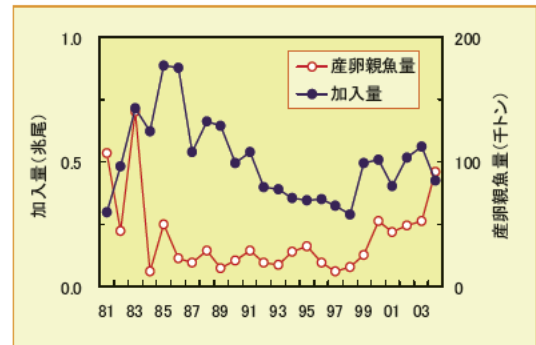


図10 加入量と産卵親魚量の経年推移

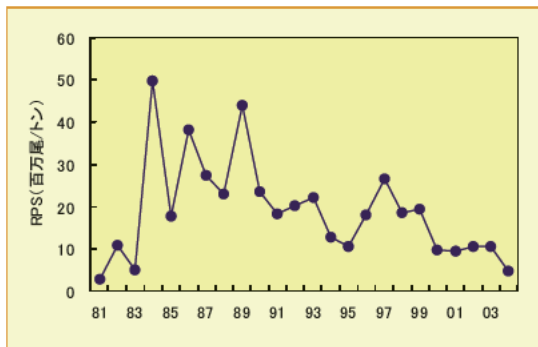


図11 RPSの経年推移

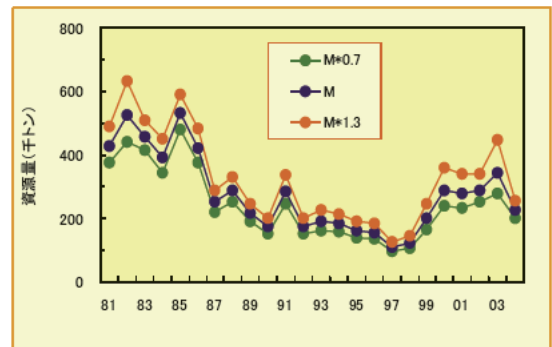


図12 Mの変化が資源量に及ぼす影響

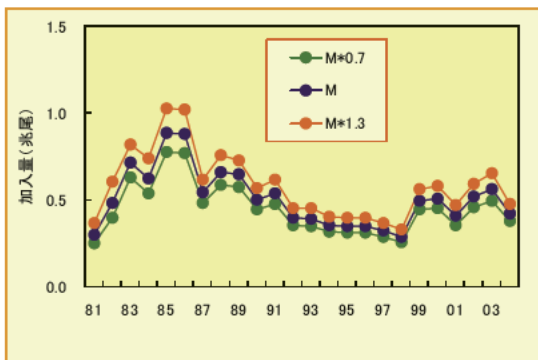


図13 Mの変化が加入量に及ぼす影響

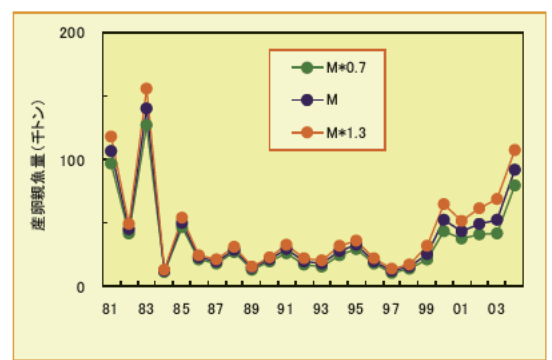


図14 Mの変化が産卵親魚量に及ぼす影響

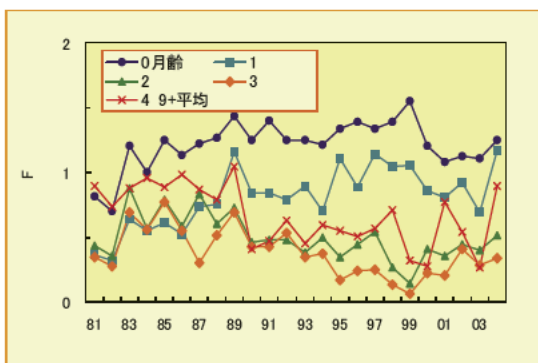


図15 Fの経年推移

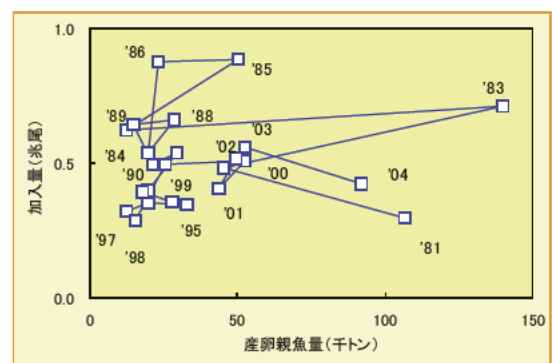


図16 再生産関係

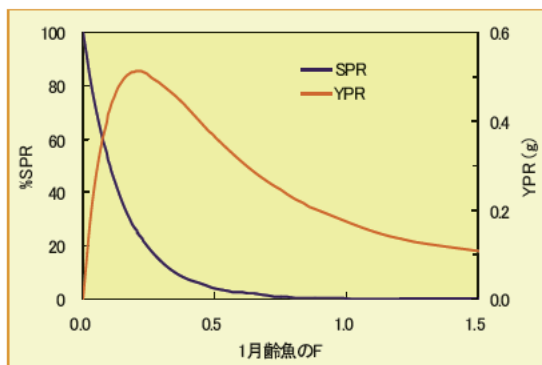


図 17 YPRと%SPR

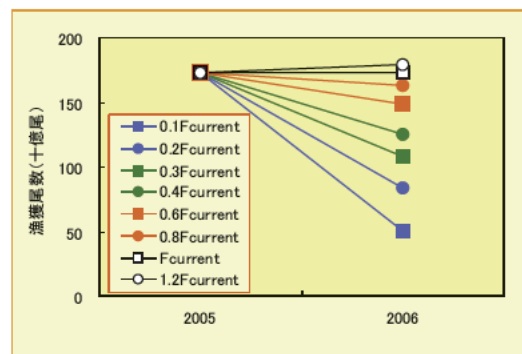


図 18 Fを変化させた場合に期待される漁獲尾数

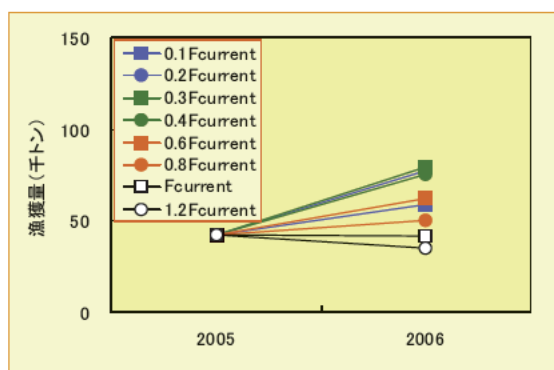


図 19 Fを変化させた場合に期待される漁獲量

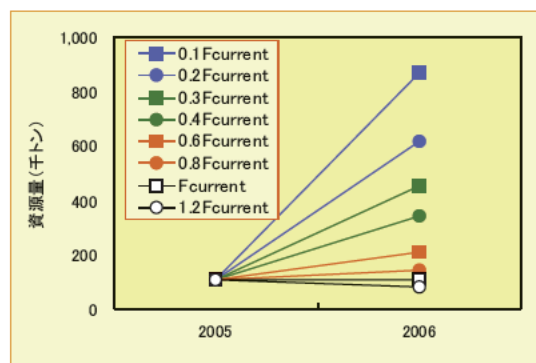


図 20 Fを変化させた場合に期待される資源量

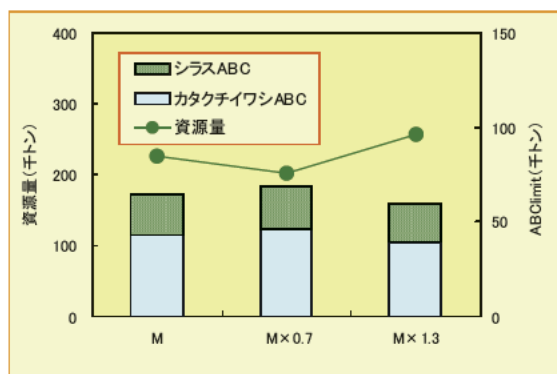


図 21 Mを変化させた場合の 2005 年の資源量と ABC_{limit}

補足資料 1

1. コホート解析

1981～2004 年のカタクチイワシとシラスの月別月齢別漁獲尾数を推定し、コホート解析によって月別月齢別資源尾数を計算した。

カタクチイワシの月別月齢別漁獲尾数は瀬戸内海の各海域の漁獲量、主要漁協の月別漁獲量、各月の体長組成と体長体重関係式から求めた。体長組成から月齢組成への変換は切断法(田中 1985)によった。シラスの月別月齢別漁獲尾数は瀬戸内海の各海域の漁獲量、主要漁協の月別漁獲量、月齢別重量組成(瀬戸内海東部 0 月齢:1 月齢:2 月齢 0.66:0.32:0.02、瀬戸内海西部 0 月齢:1 月齢:2 月齢 0.29:0.66:0.05)と月齢別平均体重から求めた。カタクチイワシの月別月齢別漁獲尾数とシラスの月別月齢別漁獲尾数を合計し、月別月齢別漁獲尾数とした。シラスの月齢別重量組成は 1981～2001 年のカタクチシラスの体長組成と月齢別平均体重(付表 4)から推定した。漁獲統計ではシラスはカタクチシラス、マシラス等を込みにして「しらす」として報告されている。瀬戸内海で漁獲される「しらす」はカタクチシラスがほとんどであると考えられるが、1970 年代半ばから 1990 年までと 1995 年には紀伊水道の春漁でマシラスの割合が増加したことが報告されている(武田 1995a、武田 1995b)。そこで 3～5 月の瀬戸内海東部におけるシラスの漁獲量については、魚種別重量組成から推定したマシラス漁獲量を除いた値を用いた。

成長式から求めた各月齢の平均体長、平均体重を付表 4 に示した。また成熟率、Chen and Watanabe (1989)の方法により計算した自然死亡係数 M も付表 4 に示した。瀬戸内海では全長 10mm 程度からシラスとして漁獲され始める(辻野・渡 2001、斎浦・東海 2003)。ここでは孵化後 0.5 ヶ月(標準体長 13mm)で加入すると仮定した。月別月齢別資源尾数は Pope(1972)の近似式を用いて計算した。

$$N_{a,m} = N_{a+1,m+1} \exp(M_a) + C_{a,m} \exp(M_a/2)$$

$$F_{a,m} = \ln\{1 - C_{a,m} \exp(M_a/2) / N_{a,m}\}$$

ここで $N_{a,m}$ は a 月齢魚($a = 0 \sim 7$ 月齢)の m 月の資源尾数、 $C_{a,m}$ は a 月齢魚($a = 0 \sim 7$ 月齢)の m 月の漁獲尾数、 M_a は a 月齢魚の自然死亡係数、 $F_{a,m}$ は a 月齢魚の m 月の漁獲死亡係数である。

9 月齢以上を一つの月齢群(9+月齢)として扱った。8 月齢と 9+月齢魚にかかる漁獲死亡係数は同じであると仮定した。また 8 月齢と 9+月齢魚の自然死亡係数も同じであると仮定した。8 月齢魚 m 月の資源尾数 $N_{8,m}$ と 9+月齢魚 m 月の資源尾数 $N_{9+,m}$ を以下の式により計算した。

$$N_{8,m} = C_{8,m} / (C_{9+,m} + C_{8,m}) \cdot N_{9+,m+1} \exp(M_{9+}) + C_{8,m} \exp(M_{9+}/2)$$

$$N_{9+,m} = C_{9+,m} / (C_{9+,m} + C_{8,m}) \cdot N_{9+,m+1} \exp(M_{9+}) + C_{9+,m} \exp(M_{9+}/2)$$

最近月(m 月)の a 月齢魚($0 \sim 9+$)の資源尾数 $N_{a,m}$ については以下の式により計算した。

$$N_{a,ml} = C_{a,ml} \exp(M_a/2) / \{1 - \exp(-F_{a,ml})\}$$

ここで $C_{a,ml}$ は a 月齢魚 (0~9+) の最近月 (ml 月) の漁獲尾数、 $F_{a,ml}$ は a 月齢魚 (0~9+) の最近月 (ml 月) の漁獲死亡係数である。0~8 月齢の最近月 (ml 月) の漁獲死亡係数 $F_{a,ml}$ は過去 3 ヶ年の 12 月の F の平均値とした。9+ 月齢魚の最近月 (ml 月) の漁獲死亡係数 $F_{9+,ml}$ は 8 月齢魚の F と等しくなるような値を探索的に求めた。

引用文献

- Chen, S. and S. Watanabe (1989). Age dependence of natural mortality coefficient in fish population dynamics. Nippon Suisan Gakkaishi, 55, 205-208.
- Pope, J. G. (1972). An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Int. Comm. Alt. Fish. Res. Bull., 9, 65-74.
- 斎浦耕二・東海 正(2003). ポケット網実験から推定したカタクチイワシシラスに対する船曳網の網目選択制. 日本水産学会誌, 69, 611-619.
- 武田保幸 (1995a). 近年の薩南〜紀伊水道におけるマシラスの漁獲動向. 南西外海の資源・海洋研究, 11, 7-15.
- 武田保幸 (1995b). シラス混獲率調査による春季カタクチシラスの漁況予測 (要旨). 第 1 回瀬戸内海資源海洋研究会報告, 南西海区水産研究所, 57-60.
- 田中昌一 (1985). 水産資源学総論. 恒星社厚生閣, 東京, 381pp.
- 辻野耕実・渡 智美 (2001). 大阪湾におけるカタクチシラスの成長. 大阪府立水産試験場研究報告, 13, 11-18.

2. 産卵量の計算

我が国周辺漁業資源調査以前から各府県水産試験研究機関による丸特 B ネットおよび改良型 NORPAC ネットの鉛直曳きによる卵稚仔調査が実施されており、本調査は産卵期をほぼ網羅するように計画されている。これらの結果を用い、銭谷・河野 (2000) に基づいて月別産卵量を算出し、各月の値を合計して年間産卵量を推定した。平均孵化日数については服部 (1983) の式に従った。卵期の平均生残率については銭谷ら (1995) 中の渡部 (未発表) の値 0.600 を用いた。

引用文献

- 服部茂昌 (1983) カタクチイワシ卵の発育速度と温度との関係. 第 15 回南西海区ブロック内海漁業研究会報告, 59-64.
- 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. 水産庁研究所資源管理研究報告シリーズ A 1, 368pp.
- 銭谷 弘・河野悌昌 (2000) 瀬戸内海におけるカタクチイワシの産卵状況について (1980~1999

年). 第31回瀬戸内海東部カタクチイワシ等漁況予報会議および第17回瀬戸内海西部浮魚分科会会議報告, 77-83.

3. YPR の計算

YPR の計算には次式を用いた。

$$\text{YPR} = \sum_{a=0}^{15} N_a \cdot F_a / (F_a + M_a) \cdot [1 - \exp\{-(F_a + M_a)\}] \cdot W_a / N_0$$

4. SPR の計算

SPR の計算には次式を用いた。

$$\text{SPR} = \sum_{a=0}^{15} f_r a \cdot N_a \cdot W_a / N_0$$

ここで f_{ra} は a 月齢魚の成熟率(付表 4)、 N_a は a 月齢魚の資源尾数、 W_a は a 月齢魚の平均体重(g)(付表 4)である。

附表

付表1 瀬戸内海におけるカタクチイワシとシラスの漁獲量(万トン)の経年変化

年		1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
カタクチイワシ	東部	3.66	4.80	5.31	3.63	4.94	5.80	4.95	5.69	3.43	2.78	4.33	4.40
	西部	3.47	2.78	2.42	2.53	1.76	2.59	1.72	1.93	1.61	2.04	1.40	2.77
	合計	7.13	7.57	7.73	6.16	6.70	8.39	6.67	7.62	5.04	4.82	5.73	7.17
シラス	東部	0.31	0.25	0.39	0.37	0.43	0.46	0.61	0.62	0.31	0.89	0.62	0.92
	西部	0.14	0.08	0.07	0.10	0.08	0.08	0.03	0.08	0.10	0.06	0.04	0.04
	合計	0.45	0.33	0.45	0.47	0.51	0.53	0.64	0.70	0.41	0.94	0.66	0.96
年		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
カタクチイワシ	東部	4.21	3.84	6.20	4.22	3.06	3.23	4.37	4.08	3.47	3.66	4.68	1.47
	西部	2.50	3.44	3.43	3.58	3.68	5.83	4.01	3.70	4.53	5.54	6.02	4.42
	合計	6.70	7.28	9.63	7.80	6.74	9.06	8.39	7.78	8.00	9.20	10.70	5.89
シラス	東部	0.93	1.08	0.75	0.67	0.95	1.38	1.55	1.22	1.36	2.43	1.04	1.18
	西部	0.01	0.03	0.04	0.08	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.09	0.12	0.04
	合計	0.94	1.11	0.78	0.75	1.01	1.45	1.63	1.27	1.42	2.51	1.15	1.23
年		1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
カタクチイワシ	東部	0.47	0.46	2.67	3.14	3.76	2.98	4.42	3.70	0.51	0.62	0.47	0.49
	西部	4.14	3.55	4.09	4.47	4.33	4.52	5.55	5.59	3.09	5.14	3.56	2.66
	合計	4.61	4.01	6.75	7.61	8.09	7.50	9.97	9.29	3.60	5.76	4.03	3.15
シラス	東部	1.11	1.03	1.23	1.62	3.43	2.51	3.80	4.05	2.69	2.88	3.21	2.27
	西部	0.34	0.22	0.40	1.01	1.07	0.84	1.23	1.29	1.11	1.73	1.30	1.17
	合計	1.45	1.25	1.63	2.63	4.50	3.34	5.02	5.34	3.80	4.62	4.51	3.44
年		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
カタクチイワシ	東部	0.60	0.26	0.24	0.34	0.29	0.18	0.24	0.19	0.76	1.16	0.66	1.24
	西部	3.63	2.47	2.25	1.71	1.98	1.80	1.77	1.46	1.51	2.49	2.92	3.07
	合計	4.23	2.73	2.49	2.05	2.26	1.98	2.01	1.65	2.27	3.65	3.58	4.31
シラス	東部	2.68	1.90	1.86	1.83	1.70	1.80	1.52	1.39	2.70	2.37	1.80	2.37
	西部	0.94	0.87	0.87	0.63	0.80	0.76	0.75	0.76	1.01	1.11	0.84	1.16
	合計	3.62	2.77	2.73	2.46	2.50	2.56	2.27	2.14	3.71	3.48	2.64	3.53
年		2003	2004										
カタクチイワシ	東部	0.59	1.51										
	西部	2.79	2.12										
	合計	3.38	3.63										
シラス	東部	2.63	2.02										
	西部	1.15	0.94										
	合計	3.78	2.97										

付表2 カタクチイワシ瀬戸内海系群のコホート解析による資源量推定結果

漁獲尾数(百万尾)	年	月\月齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	合計
1981		1	3178	200	6	10	35	24	9	7	4	22	3495
		2	1022	64	3	9	42	33	12	8	2	0	1196
		3	7225	454	8	0	2	2	1	0	0	0	7692
		4	22837	1434	26	1	6	4	2	1	0	0	24312
		5	8433	625	11	4	15	15	99	139	128	112	9582
		6	12394	2051	231	108	20	33	201	289	280	266	15873
		7	37498	5314	2442	1040	138	49	44	40	40	98	46702
		8	19373	2838	1945	1457	806	604	401	170	94	149	27837
		9	6034	5111	4263	1470	642	431	390	274	248	346	19209
		10	10458	1662	1448	380	336	196	86	44	9	10	14630
		11	6452	907	350	69	25	4	1	0	0	0	7809
		12	1451	146	24	22	9	3	2	1	0	0	1660
1982		1	758	158	168	17	1	4	12	8	3	1	1129
		2	498	57	45	58	118	66	23	8	2	1	876
		3	182	11	0	3	26	32	12	4	1	0	272
		4	27521	1729	32	0	1	21	24	12	2	2	29342
		5	24356	1530	28	9	126	127	119	99	60	54	26509
		6	37878	7453	2575	196	6	45	79	44	17	6	48297
		7	49953	18301	7288	460	109	20	26	23	30	38	76247
		8	20335	3289	4426	1847	1615	802	292	187	120	117	33031
		9	7603	2872	4538	2257	664	252	272	179	145	106	18888
		10	10774	2113	1591	847	787	423	233	100	45	7	16921
		11	10419	1578	241	70	85	55	20	12	6	5	12491
		12	15438	1258	175	24	27	26	1	0	0	0	16949
1983		1	4434	645	14	8	10	5	5	4	3	1	5130
		2	1066	205	5	5	7	4	3	1	1	0	1296
		3	248	16	24	100	68	30	14	6	0	0	505
		4	19603	1231	23	1	9	44	36	13	6	1	20967
		5	51822	3255	71	100	195	217	195	188	185	268	56495
		6	86378	10795	225	13	55	99	138	169	248	493	98612
		7	72200	17333	12654	568	52	31	52	54	61	79	103083
		8	24394	5317	9188	1129	78	35	28	43	3	2	40216
		9	50033	5663	3044	642	177	115	108	218	326	803	61129
		10	53111	5117	2017	962	267	50	34	1	1	0	61559
		11	25730	3058	896	65	14	7	4	2	1	0	29777
		12	8248	851	1737	283	42	12	4	2	1	0	11181
1984		1	5445	385	36	59	44	20	2	0	0	0	5990
		2	687	148	135	67	3	1	0	0	0	0	1042
		3	102	27	27	17	10	6	3	1	0	0	193
		4	1231	77	8	23	27	11	3	0	0	0	1380
		5	14260	1045	25	63	70	35	27	15	5	0	15546
		6	56884	10035	216	23	40	109	176	137	80	46	67746
		7	107517	27107	1469	6	47	181	83	31	1	0	136440
		8	21080	3747	13254	5312	957	75	19	6	0	0	44449
		9	14497	4516	2433	2777	1880	499	140	118	56	14	26930
		10	38846	5156	2767	681	486	136	26	8	4	1	48112
		11	26673	2328	874	282	115	17	4	1	0	0	30294
		12	18611	1274	29	18	7	2	0	0	0	0	19942
1985		1	4613	290	79	12	7	2	1	0	0	0	5003
		2	964	126	315	20	1	6	9	5	2	1	1450
		3	326	80	2	0	0	0	0	0	0	0	408
		4	18027	1132	21	0	0	2	0	0	0	0	19182
		5	26812	1711	31	3	9	18	32	33	29	18	28695
		6	55977	11702	253	27	116	307	366	228	68	18	69062
		7	149155	26066	6547	883	198	80	26	6	4	0	182966
		8	33293	14835	11375	1825	9	61	159	207	203	666	62634
		9	45840	3422	23433	1255	161	94	42	9	2	3	74262
		10	55693	3888	8407	3602	779	90	21	12	2	9	72501
		11	37517	2361	1263	725	338	58	4	2	0	2	42270
		12	23696	1488	281	134	65	11	1	0	0	0	25678
1986		1	3226	210	37	17	13	4	1	1	0	0	3510
		2	1700	242	42	9	6	2	1	1	0	0	2003
		3	744	189	95	39	12	8	11	8	3	1	1109
		4	29166	1852	222	81	25	17	24	16	6	2	31410
		5	44050	2777	51	1	8	15	10	6	0	0	46917
		6	81047	5242	101	109	505	562	213	39	15	7	87840
		7	171502	36894	2912	276	108	221	202	97	38	8	212258
		8	28198	13986	9895	1904	387	243	290	193	69	21	55186
		9	28486	3309	9218	2503	869	466	327	164	45	1	45389
		10	54920	5003	3741	1166	1333	572	156	120	107	32	67149
		11	17837	1786	1720	1059	175	71	7	0	0	1	22657
		12	8629	616	227	61	43	3	0	0	0	0	9579
1987		1	1883	292	110	15	9	5	0	0	0	0	2315
		2	589	89	40	94	47	9	0	0	0	0	869
		3	185	36	6	13	7	1	0	0	0	0	248
		4	3775	245	13	0	4	30	8	1	0	0	4075
		5	67225	4248	78	0	10	70	27	5	1	0	71664
		6	62431	9981	2245	37	96	289	228	100	46	35	75488
		7	86183	12126	3022	94	193	403	273	120	65	48	102528
		8	17858	6066	6045	121	113	125	176	104	42	8	30657
		9	54866	4320	1217	274	89	112	119	84	39	19	61139
		10	15371	1093	300	74	66	40	13	7	4	1	16969
		11	4939	324	7	1	2	1	0	0	0	0	5275
		12	6875	546	32	65	6	0	0	0	0	0	7525
1988		1	2802	265	57	16	1	0	0	0	0	0	3142
		2	1149	168	4	0	0	0	0	0	0	0	1321
		3	30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	39
		4	28674	1802	36	10	1	0	0	0	0	0	30522
		5	30258	1911	36	5	0	0	0	0	0	0	32211
		6	58233	10845	236	0	0	26	114	136	116	67	69773
		7	94285	17791	3057	1251	119	47	105	83	55	15	116807
		8	37226	11333	7729	1313	283	206	328	293	140	65	58916
		9	26547	4990	6869	1640	357	120	119	102	43	13	40800
		10	45396	3388	787	322	247	101	17	4	0	0	50263
		11	34061	2467	368	253	111	28	6	3	2	0	37299
		12	9280	838	232	26	1	1	0	0	0	0	10379

漁獲尾数(百万尾)	年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	合計
1989		1	7235	651	13	0	0	0	0	0	0	0	7899
		2	826	166	4	0	0	2	4	3	2	1	1008
		3	3624	283	6	0	1	5	3	1	0	0	3923
		4	72588	4567	84	1	7	31	20	5	0	0	77304
		5	59396	3798	70	0	0	1	2	2	3	4	63275
		6	86654	19084	192	0	0	29	89	76	51	47	106222
		7	74478	17916	1051	58	13	43	129	114	62	55	93920
		8	28326	18166	3899	720	334	105	22	9	7	5	51594
		9	20720	2038	3550	708	531	143	14	8	13	3	27729
		10	8280	2066	346	74	11	5	0	0	0	0	10783
		11	5056	390	47	36	0	0	0	0	0	0	5529
		12	4572	458	104	53	2	0	0	0	0	0	5189
1990		1	1360	96	4	2	1	1	1	0	0	0	1465
		2	184	64	78	2	0	0	0	0	0	0	329
		3	1631	104	10	1	0	1	1	0	0	0	1747
		4	24218	1525	28	0	2	19	32	19	4	1	25848
		5	19387	1298	24	0	1	5	9	5	1	0	20730
		6	22170	9926	1585	14	12	3	5	2	1	0	33717
		7	122649	22580	2811	33	3	8	32	50	29	7	148201
		8	36754	4829	3107	1143	332	86	103	97	60	122	46633
		9	10841	1727	542	575	85	36	54	44	37	81	14021
		10	26784	2169	115	86	30	19	25	18	9	5	29261
		11	15184	1901	163	97	41	8	8	3	1	1	17408
		12	5323	889	69	37	16	3	4	1	0	0	6344
1991		1	2640	475	245	168	74	15	17	7	2	2	3646
		2	1304	333	7	1	8	10	4	3	3	2	1676
		3	3587	554	12	1	15	18	8	6	6	4	4211
		4	16257	1048	21	7	8	10	10	7	6	6	17380
		5	57136	3644	67	1	3	3	2	1	0	0	60856
		6	38922	2983	57	0	3	32	96	82	49	49	42273
		7	123162	17009	1694	451	54	55	55	73	69	81	142702
		8	19687	5441	6480	2690	563	441	187	121	59	61	35730
		9	16009	1509	2760	583	566	433	89	25	22	42	22037
		10	30809	2849	541	311	67	6	3	3	3	5	34596
		11	7023	886	63	132	108	19	4	3	4	7	8248
		12	2831	427	10	4	3	1	1	1	1	1	3279
1992		1	1332	140	3	6	14	1	0	0	0	0	1498
		2	280	26	1	4	8	1	0	0	0	0	319
		3	20	5	0	9	12	3	0	0	0	0	49
		4	8981	610	11	1	2	1	1	2	2	13	9625
		5	73339	5113	96	0	0	0	0	1	1	6	78556
		6	49610	8388	929	50	0	1	5	13	19	42	59058
		7	38153	10906	2949	183	2	10	27	41	42	66	52379
		8	14376	2044	2333	1940	256	71	32	21	7	1	21082
		9	10999	1568	1070	795	301	107	36	35	21	30	14963
		10	16238	1722	306	168	55	46	36	16	7	6	18600
		11	13420	1553	124	13	5	2	2	1	1	1	15122
		12	5375	777	28	15	4	0	1	0	0	0	6199
1993		1	4531	943	45	31	8	1	1	0	0	0	5560
		2	1673	316	67	75	20	2	3	0	0	0	2155
		3	2289	230	44	49	13	1	2	0	0	0	2628
		4	9508	600	11	3	3	10	15	6	2	1	10159
		5	37154	2374	44	0	1	1	5	7	5	2	39593
		6	58411	4930	858	10	7	8	10	13	17	29	64292
		7	53345	8874	1710	275	144	143	109	64	48	91	64803
		8	17416	4259	1733	589	590	365	92	13	2	9	25069
		9	7749	1858	237	326	424	270	131	45	13	4	11057
		10	15888	3695	551	46	18	31	16	7	2	0	20253
		11	16219	2296	283	299	78	7	7	7	3	0	19199
		12	6429	1015	79	112	29	0	0	0	0	1	7665
1994		1	2576	646	26	30	21	10	1	0	0	0	3312
		2	502	142	140	16	5	0	0	0	0	0	805
		3	409	123	48	5	2	0	0	0	0	0	587
		4	12040	815	243	26	9	1	0	0	0	1	13136
		5	49819	3129	57	0	0	1	8	14	15	25	53071
		6	43400	3685	72	5	16	33	63	67	70	112	47524
		7	41533	5230	1336	204	125	91	103	104	79	71	48876
		8	22929	2544	1878	726	395	133	46	39	23	7	28722
		9	26619	4976	941	408	151	35	10	4	5	0	33149
		10	10723	1545	803	296	142	21	4	0	0	0	13535
		11	4658	861	411	102	20	3	0	0	0	0	6056
		12	1882	305	150	45	12	5	1	0	0	0	2402
1995		1	1081	312	16	17	13	12	2	1	1	1	1456
		2	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		3	38719	2432	46	3	2	2	0	0	0	0	41205
		4	10738	681	14	4	3	3	1	0	0	0	11444
		5	21547	1451	32	11	8	7	2	0	1	1	23059
		6	42407	4469	162	4	2	15	54	48	41	100	47304
		7	38530	7420	644	205	91	96	125	179	58	70	47417
		8	14131	5358	739	257	370	256	205	171	55	47	21587
		9	24676	3146	196	123	110	73	79	84	28	22	28536
		10	10888	2203	160	0	0	4	18	16	7	0	13297
		11	5498	1325	159	0	0	4	21	19	8	1	7035
		12	4174	529	46	5	7	7	13	10	7	4	4803
1996		1	1969	291	6	2	4	4	7	5	4	2	2294
		2	1402	276	6	4	6	6	11	9	6	4	1731
		3	1413	105	2	3	5	5	9	7	5	3	1556
		4	28934	1824	37	9	19	25	14	4	1	1	30867
		5	60482	3802	76	18	40	53	29	9	3	1	64513
		6	33458	2195	41	2	21	24	21	17	18	61	35857
		7	43112	6587	507	165	139	99	98	53	42	69	50871
		8	14333	3607	2498	755	523	272	163	58	35	18	22263
		9	17947	1738	372	107	129	71	33	12	9	3	20422
		10	10014	865	280	64	58	32	13	6	6	2	11341
		11	4347	679	61	12	12	11	4	1	1	0	5128
		12	2407	658	114	18	14	10	5	2	2	1	3231

漁獲尾数(百万尾)												合計
年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	
1997	1	8164	869	18	0	9	18	13	6	2	3	9102
	2	1287	328	7	0	5	9	7	3	1	2	1650
	3	1736	109	2	0	1	2	1	1	0	0	1853
	4	13831	869	16	0	4	8	6	3	1	1	14738
	5	26957	2042	39	0	11	23	16	8	2	4	29102
	6	55489	5852	114	4	25	75	54	43	43	58	61758
	7	36890	8436	605	405	71	17	3	1	1	1	46430
	8	23829	5747	2358	599	475	105	8	5	3	5	33133
	9	2086	2013	369	151	83	38	17	8	4	7	4775
	10	8710	1642	419	25	2	91	112	42	16	4	11063
	11	11617	1231	79	0	1	27	33	12	5	1	13005
	12	1253	764	113	0	1	1	1	1	0	0	2134
1998	1	2164	420	9	1	5	9	7	6	4	1	2628
	2	554	47	1	0	1	3	2	2	1	0	611
	3	6149	386	7	2	6	11	8	7	4	1	6581
	4	38499	2437	45	1	2	4	4	3	2	1	40997
	5	38381	2494	46	3	11	21	16	13	8	3	40997
	6	21805	2323	142	6	12	21	19	24	26	62	24441
	7	23861	7740	296	95	368	233	65	18	19	24	32720
	8	12439	2460	626	231	223	150	42	4	1	1	16178
	9	5402	620	117	45	85	82	22	6	2	0	6382
	10	14924	1129	200	75	107	93	25	6	3	110	16671
	11	7757	999	165	58	61	44	12	2	1	0	9100
	12	6152	1260	29	1	14	17	5	2	1	0	7480
1999	1	11155	1021	20	0	0	1	6	6	4	5	12218
	2	610	85	2	0	0	0	2	2	1	1	705
	3	7018	445	8	0	0	0	2	2	1	2	7479
	4	42703	2682	49	0	0	2	9	9	5	6	45466
	5	108252	8356	160	0	0	1	4	4	3	3	116784
	6	89360	8322	249	11	26	93	98	60	34	58	98312
	7	20713	4343	739	320	95	75	70	31	23	23	26434
	8	12423	3131	668	215	133	79	38	26	14	9	16735
	9	10090	1110	23	6	47	78	25	9	4	4	11396
	10	16271	1319	28	24	201	281	73	16	5	2	18221
	11	4314	855	20	17	143	213	56	12	3	2	5636
	12	1625	430	10	10	87	124	32	7	2	1	2329
2000	1	1050	300	7	0	0	0	2	5	10	35	1408
	2	2274	419	9	0	0	0	3	9	17	56	2786
	3	4857	340	6	0	0	0	1	2	4	14	5225
	4	28448	1811	33	0	0	0	0	0	0	1	30293
	5	58799	4427	85	0	0	0	0	1	1	4	63316
	6	93380	8239	164	1	8	43	34	28	48	137	102082
	7	78721	14086	1955	541	110	40	11	8	14	22	95510
	8	12017	3592	3984	1148	449	140	87	44	28	62	21551
	9	7587	3308	961	251	175	239	249	149	64	24	13007
	10	6789	711	86	205	315	367	127	25	6	3	8635
	11	5280	717	180	28	29	31	12	3	1	0	6281
	12	3297	653	73	10	5	1	1	1	1	3	4044
2001	1	2980	364	47	3	6	6	5	3	3	2	3418
	2	2867	3221	198	0	1	3	2	1	1	5	6299
	3	2292	433	266	6	0	1	0	0	0	1	3000
	4	8144	720	180	5	0	1	0	0	0	1	9053
	5	11064	794	15	0	0	0	0	0	0	0	11873
	6	85595	6861	133	0	1	3	9	21	30	66	92717
	7	58074	14900	2238	389	205	118	47	61	73	82	76186
	8	27721	5591	2093	1363	1081	479	122	69	43	109	38671
	9	5922	1682	743	483	387	202	59	20	11	29	9537
	10	5291	734	274	237	264	125	51	7	0	1	6984
	11	10409	1809	96	0	0	0	0	0	0	0	12316
	12	3983	537	19	0	0	0	0	0	0	0	4539
2002	1	2436	413	176	16	0	0	0	0	0	0	3042
	2	480	132	28	29	17	11	4	1	0	0	701
	3	149	135	181	86	41	11	0	0	0	0	602
	4	6442	405	7	0	4	20	22	15	9	14	6939
	5	17322	1522	30	0	0	1	4	6	4	5	18893
	6	75082	7339	151	6	33	54	34	32	32	166	82929
	7	37501	13705	2230	1291	601	279	104	25	12	80	55829
	8	21104	3874	1299	923	970	459	168	64	31	27	28918
	9	68332	6710	877	592	414	180	50	24	29	71	77279
	10	48131	7260	143	5	12	6	3	1	0	6	55568
	11	18404	2912	654	336	114	14	4	1	1	7	22448
	12	4953	1769	411	184	41	1	0	0	0	0	7360
2003	1	266	141	67	23	12	1	0	0	0	1	511
	2	767	219	15	0	1	7	6	5	4	3	1027
	3	116	7	0	0	0	0	0	1	1	2	128
	4	47350	2974	54	0	0	0	1	3	5	10	50399
	5	81443	5612	105	0	0	0	0	0	0	1	87162
	6	59824	7070	682	83	26	8	25	57	70	134	67979
	7	62021	18208	2056	460	123	54	20	15	16	13	82985
	8	24182	6434	2913	941	357	136	45	6	0	0	35015
	9	6398	1537	795	358	140	80	74	63	53	94	9592
	10	25961	2763	634	46	153	228	114	40	13	13	29965
	11	8080	1003	387	505	171	10	0	0	0	0	10156
	12	8144	952	275	207	99	9	1	0	0	0	9688
2004	1	7616	1151	274	60	40	23	12	5	2	1	9184
	2	4525	588	19	3	6	1	0	0	0	28	5170
	3	665	69	1	0	0	0	0	0	0	1	737
	4	79167	5067	466	66	18	3	4	0	2	48	84841
	5	63881	5076	98	1	2	4	8	11	12	14	69106
	6	26118	4573	829	28	3	7	46	114	146	344	32209
	7	37592	13411	1331	100	7	1	15	39	32	141	52671
	8	18425	2911	1522	521	250	106	45	42	40	150	24012
	9	8546	3138	239	150	170	175	91	47	30	17	12603
	10	2900	1141	259	267	122	34	5	3	2	1	4732
	11	1151	1881	249	128	46	11	0	0	0	0	3467
	12	2794	794	87	49	22	12	6	4	2	1	3770

漁獲死亡係數F 年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+
1981	1	0.65	0.09	0.00	0.01	0.03	0.03	0.37	1.49	6.79	6.79
	2	0.19	0.03	0.00	0.01	0.03	0.04	0.02	0.64	2.63	2.63
	3	0.65	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	4	1.24	0.32	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.44	0.11	0.00	0.00	0.02	0.02	0.15	0.19	0.33	0.33
	6	0.54	0.23	0.06	0.05	0.02	0.04	0.40	0.87	0.72	0.72
	7	1.27	0.62	0.54	0.44	0.09	0.05	0.07	0.12	0.25	0.25
	8	0.99	0.34	0.56	0.82	0.79	0.75	0.78	0.45	0.46	0.46
	9	0.86	1.11	1.89	1.39	1.23	1.60	2.10	3.23	3.91	3.91
	10	1.30	0.85	1.60	1.06	2.06	2.41	3.36	3.80	3.18	3.18
	11	1.22	0.43	0.49	0.28	0.18	0.11	0.05	0.03	0.03	0.03
	12	0.42	0.09	0.02	0.05	0.06	0.03	0.08	0.06	0.00	0.00
1982	1	0.22	0.09	0.15	0.02	0.00	0.03	0.15	0.42	0.40	0.40
	2	0.14	0.03	0.04	0.08	0.18	0.29	0.26	0.14	0.16	0.16
	3	0.02	0.01	0.00	0.00	0.05	0.07	0.08	0.06	0.03	0.03
	4	0.97	0.34	0.02	0.00	0.00	0.05	0.07	0.11	0.03	0.03
	5	0.52	0.15	0.01	0.01	0.15	0.25	0.42	0.42	1.06	1.06
	6	0.60	0.38	0.46	0.09	0.01	0.08	0.24	0.26	0.11	0.11
	7	1.33	0.92	0.97	0.15	0.07	0.03	0.06	0.10	0.28	0.28
	8	0.89	0.32	0.70	0.78	1.21	0.97	0.70	0.72	1.04	1.04
	9	0.67	0.36	1.28	1.11	0.78	0.61	1.14	1.39	3.27	3.27
	10	0.93	0.51	0.41	1.01	2.34	2.72	2.83	2.74	2.23	2.23
	11	0.98	0.41	0.11	0.03	0.25	1.68	1.66	3.02	2.97	2.97
	12	1.11	0.36	0.08	0.02	0.01	0.12	0.05	0.02	0.37	0.37
1983	1	0.70	0.14	0.01	0.00	0.01	0.00	0.03	0.69	3.21	3.21
	2	0.40	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.17	0.17
	3	0.08	0.01	0.01	0.04	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
	4	1.25	1.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.05	0.02	0.01	0.01
	5	0.75	0.98	0.15	0.14	0.18	0.16	0.30	0.35	0.41	0.41
	6	1.03	0.43	0.17	0.04	0.11	0.13	0.14	0.45	1.07	1.07
	7	1.65	0.79	2.04	0.96	0.22	0.08	0.10	0.08	0.28	0.28
	8	1.05	0.63	2.07	1.52	0.33	0.23	0.10	0.11	0.01	0.01
	9	1.72	1.05	1.20	1.01	1.24	1.27	3.59	5.11	7.67	7.67
	10	1.92	1.22	2.39	3.13	2.49	1.94	2.40	0.83	1.26	1.26
	11	2.37	0.70	0.87	0.54	0.51	0.46	0.76	1.05	1.21	1.21
	12	1.51	0.66	1.60	0.84	0.88	1.26	0.57	1.27	1.36	1.36
1984	1	1.34	0.29	0.06	0.19	0.30	1.73	0.60	0.08	0.06	0.06
	2	0.30	0.12	0.17	0.15	0.01	0.01	0.11	0.18	0.07	0.07
	3	0.07	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.41	0.01	0.01
	4	0.15	0.08	0.01	0.04	0.07	0.04	0.02	0.00	0.01	0.01
	5	0.31	0.23	0.04	0.09	0.16	0.12	0.14	0.15	0.10	0.10
	6	0.55	0.48	0.08	0.05	0.08	0.42	1.48	2.95	3.74	3.74
	7	2.22	0.75	0.13	0.00	0.14	0.64	0.66	1.25	0.19	0.19
	8	0.94	0.57	1.37	1.11	0.89	0.35	0.12	0.09	0.02	0.02
	9	0.90	0.70	1.14	1.63	2.42	2.70	2.71	3.23	3.76	3.76
	10	2.30	1.50	1.96	1.51	2.44	2.54	2.22	2.91	5.80	5.80
	11	1.33	1.67	1.70	1.42	1.42	0.60	0.55	0.22	2.01	2.01
	12	1.62	0.22	0.08	0.13	0.16	0.08	0.01	0.02	0.02	0.02
1985	1	0.93	0.10	0.02	0.05	0.07	0.05	0.03	0.02	0.03	0.03
	2	0.43	0.07	0.17	0.01	0.01	0.09	0.44	0.34	0.21	0.21
	3	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1.38	0.81	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.54	0.55	0.05	0.00	0.01	0.02	0.02	0.34	1.15	1.15
	6	0.59	0.64	0.16	0.06	0.28	0.63	0.80	0.22	3.96	3.96
	7	1.04	0.84	1.19	1.67	0.80	0.32	0.10	0.03	0.01	0.01
	8	0.85	0.32	1.55	1.82	0.06	0.63	2.53	3.13	4.30	4.30
	9	1.79	0.23	1.69	0.77	0.86	1.44	1.36	1.45	0.29	0.29
	10	2.58	1.02	2.14	2.17	2.40	2.79	2.02	2.91	1.42	1.42
	11	2.55	1.50	1.60	1.89	2.60	2.60	1.77	2.19	0.82	0.82
	12	2.22	1.22	0.84	0.80	1.02	0.72	0.25	1.15	0.32	0.32
1986	1	0.43	0.12	0.09	0.11	0.16	0.16	0.13	0.27	0.64	0.64
	2	0.22	0.06	0.03	0.03	0.05	0.03	0.06	0.13	0.20	0.20
	3	0.10	0.04	0.04	0.04	0.05	0.09	0.27	0.61	0.84	0.84
	4	1.42	0.51	0.07	0.04	0.04	0.09	0.45	0.73	1.38	1.38
	5	1.03	0.60	0.03	0.00	0.00	0.03	0.07	0.17	0.04	0.04
	6	0.65	0.39	0.04	0.07	0.34	0.61	0.68	0.44	0.95	0.95
	7	1.59	1.00	0.45	0.17	0.10	0.25	0.45	0.76	1.03	1.03
	8	1.02	0.65	1.01	0.67	0.39	0.35	0.59	1.07	3.56	3.56
	9	1.23	0.38	1.80	0.87	0.79	1.24	1.19	0.80	0.76	0.76
	10	2.68	1.02	1.24	1.81	2.78	4.15	5.61	5.46	2.81	2.81
	11	1.98	1.09	1.83	2.45	3.59	5.14	2.94	0.22	0.18	0.18
	12	1.30	0.39	0.42	0.28	0.78	1.78	0.00	0.01	0.05	0.05
1987	1	0.41	0.15	0.13	0.05	0.06	0.20	0.69	0.00	0.02	0.02
	2	0.15	0.04	0.03	0.16	0.21	0.09	0.00	0.02	0.11	0.11
	3	0.07	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02
	4	0.27	0.16	0.01	0.00	0.01	0.09	0.06	0.01	0.00	0.00
	5	1.39	0.74	0.08	0.00	0.01	0.12	0.12	0.05	0.01	0.01
	6	1.08	1.13	1.57	0.05	0.10	0.42	0.69	0.77	0.82	0.82
	7	2.10	0.85	2.12	0.24	0.44	0.78	0.92	0.98	2.23	2.23
	8	1.23	1.44	2.56	0.49	0.52	0.58	0.97	1.15	1.13	1.13
	9	3.26	2.13	2.17	1.25	0.88	1.78	2.38	2.83	3.63	3.63
	10	2.34	1.41	1.23	0.96	1.38	1.56	1.16	1.20	11.60	11.60
	11	1.05	0.36	0.03	0.01	0.05	0.06	0.02	0.01	0.02	0.02
	12	1.29	0.37	0.06	0.41	0.08	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
1988	1	0.65	0.17	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.36	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1.49	0.85	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.73	0.42	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.79	0.88	0.09	0.00	0.00	0.04	0.31	0.67	1.74	1.74
	7	1.36	0.81	0.79	1.14	0.24	0.08	0.23	0.38	0.62	0.62
	8	1.53	0.74	1.37	1.13	0.94	0.84	1.30	1.90	2.65	2.65
	9	1.65	1.30	2.44	1.70	1.29	1.69	2.70	5.20	4.97	4.97
	10	2.31	1.67	0.88	1.03	1.94	2.43	1.48	0.84	1.46	1.46
	11	2.72	1.38	1.03	0.89	1.54	1.73	1.46	1.40	1.23	1.23
	12	1.63	0.75	0.49	0.18	0.01	0.03	0.07	0.13	0.13	0.13

漁獲死亡係數F 年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+
1989	1	1.94	0.57	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.62	0.23	0.01	0.00	0.00	0.02	0.04	0.23	0.81	0.81
	3	0.39	0.59	0.01	0.00	0.00	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01
	4	2.30	2.37	0.41	0.00	0.02	0.13	0.15	0.09	0.01	0.01
	5	1.00	1.24	0.23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.07	0.07
	6	1.20	1.76	0.19	0.00	0.00	0.14	0.47	0.68	0.88	0.88
	7	1.14	1.30	0.45	0.09	0.08	0.75	1.68	2.40	2.76	2.76
	8	2.10	1.53	1.63	0.72	1.06	1.93	1.21	0.45	1.48	1.48
	9	1.90	1.49	3.53	3.92	4.42	5.24	4.28	3.44	4.43	4.43
	10	2.01	1.92	1.62	2.37	2.76	2.71	1.37	1.12	3.23	3.23
	11	1.13	0.62	0.20	0.81	0.03	0.43	0.65	0.82	1.31	1.31
	12	1.47	0.34	0.38	0.40	0.09	0.06	0.81	1.38	2.00	2.00
1990	1	0.76	0.11	0.00	0.01	0.02	0.07	0.19	0.07	0.14	0.14
	2	0.14	0.08	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.14	0.14
	3	0.41	0.14	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	4	1.52	1.28	0.06	0.00	0.01	0.05	0.43	0.55	0.67	0.67
	5	0.58	0.34	0.06	0.00	0.00	0.02	0.03	0.11	0.05	0.05
	6	0.42	0.95	1.13	0.05	0.04	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02
	7	2.68	1.63	0.97	0.06	0.01	0.04	0.17	0.37	0.15	0.15
	8	2.46	1.63	1.50	2.02	1.49	0.63	0.90	1.12	1.02	1.02
	9	1.15	1.42	1.00	1.84	0.95	0.62	1.10	1.38	2.69	2.69
	10	1.92	1.05	0.34	0.44	0.42	0.59	1.24	1.62	1.38	1.38
	11	1.71	0.98	0.21	0.59	0.41	0.21	0.53	0.44	0.19	0.19
	12	1.17	0.51	0.09	0.07	0.18	0.05	0.12	0.13	0.08	0.08
1991	1	0.86	0.36	0.29	0.34	0.21	0.27	0.41	0.34	0.33	0.33
	2	0.45	0.30	0.01	0.00	0.03	0.04	0.12	0.11	0.28	0.28
	3	0.60	0.45	0.02	0.00	0.04	0.07	0.04	0.20	0.33	0.33
	4	0.92	0.46	0.03	0.01	0.02	0.03	0.05	0.04	0.31	0.31
	5	1.45	0.72	0.05	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	6	0.66	0.30	0.02	0.00	0.01	0.10	0.37	0.46	0.47	0.47
	7	2.18	0.97	0.32	0.28	0.07	0.18	0.26	0.52	0.86	0.86
	8	1.79	0.74	1.93	1.49	0.70	1.51	1.68	1.55	1.07	1.07
	9	1.49	0.86	1.44	1.18	2.44	3.27	1.98	1.22	1.56	1.56
	10	2.92	2.60	1.13	0.64	0.40	0.15	0.22	0.25	0.45	0.45
	11	1.98	1.44	0.48	1.10	0.50	0.19	0.12	0.45	0.74	0.74
	12	1.49	0.85	0.05	0.05	0.07	0.01	0.01	0.02	0.14	0.14
1992	1	1.29	0.30	0.01	0.04	0.27	0.04	0.00	0.00	0.01	0.01
	2	0.43	0.08	0.00	0.02	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.01	0.01	0.00	0.04	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.57	0.69	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.12	0.12
	5	1.36	1.08	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.06
	6	1.13	0.69	0.67	0.20	0.00	0.01	0.04	0.22	0.54	0.54
	7	2.01	1.19	0.66	0.28	0.01	0.10	0.37	0.60	2.55	2.55
	8	1.67	0.74	1.11	1.65	0.85	0.72	0.48	0.55	0.20	0.20
	9	1.39	1.23	1.59	2.35	1.76	1.19	1.03	1.64	2.05	2.05
	10	1.82	1.25	1.05	1.64	1.81	2.47	2.93	2.90	2.70	2.70
	11	2.02	1.39	0.28	0.11	0.17	0.28	0.88	1.55	2.55	2.55
	12	1.24	0.84	0.08	0.05	0.05	0.02	0.10	0.01	0.01	0.01
1993	1	1.46	1.06	0.11	0.12	0.04	0.01	0.06	0.00	0.01	0.01
	2	0.66	0.43	0.20	0.30	0.12	0.01	0.05	0.00	0.01	0.01
	3	0.44	0.21	0.11	0.24	0.08	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	4	0.69	0.25	0.02	0.01	0.02	0.08	0.15	0.05	0.05	0.05
	5	1.27	0.47	0.03	0.00	0.00	0.01	0.05	0.09	0.05	0.05
	6	1.44	0.72	0.35	0.01	0.02	0.05	0.11	0.18	0.32	0.32
	7	2.07	1.32	0.71	0.20	0.18	0.57	1.40	3.04	2.27	2.27
	8	1.44	1.81	1.36	0.63	0.89	0.93	0.92	0.59	1.14	1.14
	9	0.73	0.73	0.50	1.24	1.60	1.63	1.10	2.14	2.69	2.69
	10	1.50	1.49	0.58	0.18	0.19	0.45	0.35	0.13	0.38	0.38
	11	1.94	1.41	0.45	0.83	0.55	0.11	0.16	0.26	0.08	0.08
	12	1.28	0.83	0.16	0.35	0.17	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
1994	1	1.07	0.50	0.05	0.09	0.10	0.08	0.01	0.01	0.01	0.01
	2	0.30	0.17	0.22	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	3	0.15	0.14	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1.00	0.69	0.53	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	1.71	1.12	0.10	0.00	0.00	0.01	0.04	0.11	0.19	0.19
	6	1.43	0.70	0.07	0.01	0.08	0.16	0.34	0.51	1.11	1.11
	7	1.94	0.87	0.71	0.30	0.49	0.86	1.04	1.55	2.92	2.92
	8	1.19	0.79	1.16	1.32	1.92	1.77	1.87	1.81	5.39	5.39
	9	1.99	1.38	0.96	0.97	1.28	0.99	0.61	0.83	1.93	1.93
	10	1.75	0.81	1.07	1.11	1.26	0.59	0.26	0.04	0.10	0.10
	11	1.42	0.86	0.62	0.38	0.19	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00
	12	0.58	0.37	0.40	0.13	0.08	0.07	0.02	0.02	0.03	0.03
1995	1	0.41	0.22	0.03	0.08	0.05	0.10	0.04	0.03	0.06	0.06
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	2.59	1.01	0.05	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1.15	0.40	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	1.19	0.58	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
	6	1.43	1.26	0.13	0.01	0.00	0.03	0.16	0.37	0.75	0.75
	7	1.69	1.84	0.69	0.26	0.17	0.22	0.41	1.16	1.04	1.04
	8	1.27	2.55	1.31	0.74	1.14	1.01	1.04	1.80	1.59	1.59
	9	1.85	1.93	0.90	0.89	0.89	0.72	1.07	2.26	4.36	4.36
	10	1.65	1.29	0.53	0.00	0.00	0.06	0.38	0.62	1.95	1.95
	11	1.50	1.50	0.30	0.00	0.00	0.08	0.58	0.87	0.74	0.74
	12	1.34	0.71	0.18	0.02	0.06	0.12	0.38	0.60	0.92	0.92
1996	1	0.79	0.35	0.02	0.01	0.01	0.04	0.15	0.25	0.43	0.43
	2	0.59	0.29	0.01	0.01	0.05	0.03	0.15	0.30	0.50	0.50
	3	0.26	0.09	0.00	0.01	0.02	0.05	0.05	0.12	0.24	0.24
	4	1.47	0.84	0.05	0.02	0.07	0.16	0.18	0.03	0.03	0.03
	5	2.25	1.09	0.08	0.03	0.12	0.27	0.27	0.17	0.03	0.03
	6	1.14	0.62	0.03	0.00	0.05	0.10	0.16	0.25	0.59	0.59
	7	2.01	0.99	0.32	0.17	0.29	0.36	0.75	0.76	1.74	1.74
	8	1.61	1.68	2.12	1.36	1.45	1.66	1.94	1.62	2.43	2.43
	9	2.40	1.32	0.97	0.53	0.97	0.80	0.99	0.72	1.35	1.35
	10	1.92	1.30	0.95	0.45	0.65	0.71	0.31	0.46	1.19	1.19
	11	1.38	0.90	0.30	0.09	0.14	0.23	0.19	0.05	0.14	0.14
	12	0.86	1.14	0.42	0.15	0.16	0.18	0.15	0.12	0.09	0.09

漁獲死亡係數F 年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+
1997	1	2.26	1.34	0.08	0.00	0.11	0.32	0.36	0.30	0.14	0.14
	2	1.18	0.74	0.03	0.00	0.04	0.16	0.18	0.14	0.06	0.06
	3	0.53	0.34	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01
	4	1.10	0.75	0.09	0.00	0.03	0.08	0.07	0.08	0.03	0.03
	5	1.14	0.59	0.07	0.00	0.09	0.26	0.24	0.13	0.08	0.08
	6	1.40	1.21	0.06	0.01	0.26	1.53	1.76	1.94	2.14	2.14
	7	1.57	1.20	0.41	0.37	0.26	0.30	0.18	0.09	0.09	0.09
	8	1.90	2.28	2.20	1.04	1.09	0.77	0.21	0.48	0.49	0.49
	9	0.49	1.28	1.51	1.12	0.39	0.22	0.25	0.33	1.16	1.16
	10	1.50	1.35	1.37	0.38	0.04	1.04	2.00	2.05	2.65	2.65
	11	2.11	1.34	0.21	0.00	0.01	0.91	1.63	1.83	2.04	2.04
	12	0.81	1.27	0.44	0.00	0.01	0.03	0.06	0.10	0.22	0.22
1998	1	0.90	1.01	0.04	0.01	0.02	0.14	0.31	0.70	1.19	1.19
	2	0.25	0.05	0.01	0.00	0.01	0.02	0.04	0.11	0.22	0.22
	3	0.72	0.35	0.01	0.01	0.05	0.12	0.07	0.19	0.39	0.39
	4	2.04	0.99	0.07	0.00	0.02	0.05	0.05	0.03	0.07	0.07
	5	2.06	1.07	0.05	0.01	0.03	0.29	0.24	0.27	0.10	0.10
	6	0.95	0.98	0.16	0.01	0.03	0.07	0.46	0.66	1.31	1.31
	7	1.81	1.86	0.34	0.17	0.95	1.53	0.30	1.19	2.04	2.04
	8	2.04	1.59	0.92	0.54	0.78	1.64	1.59	0.03	0.19	0.19
	9	1.16	0.70	0.30	0.15	0.41	0.78	1.35	1.09	0.02	0.02
	10	2.14	1.18	0.61	0.34	0.69	1.16	0.58	2.20	5.94	5.94
	11	1.39	1.41	0.60	0.38	0.54	0.70	0.43	0.07	2.53	2.53
	12	1.27	1.34	0.13	0.01	0.16	0.29	0.14	0.09	0.03	0.03
1999	1	2.36	1.01	0.06	0.00	0.00	0.02	0.15	0.27	0.31	0.31
	2	0.31	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.08	0.08
	3	0.79	0.51	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.06	0.06
	4	1.27	1.18	0.11	0.00	0.00	0.01	0.11	0.14	0.17	0.17
	5	2.00	1.42	0.21	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.06	0.06
	6	2.28	1.36	0.14	0.02	0.10	0.49	0.88	0.97	1.23	1.23
	7	1.45	1.02	0.44	0.28	0.26	0.50	0.88	0.76	1.33	1.33
	8	1.79	1.38	0.47	0.23	0.19	0.37	0.51	0.97	0.99	0.99
	9	1.62	1.11	0.03	0.01	0.08	0.16	0.19	0.21	0.39	0.39
	10	2.27	1.59	0.07	0.04	0.36	0.88	0.23	0.18	0.16	0.16
	11	1.50	1.17	0.09	0.06	0.41	0.85	0.42	0.05	0.05	0.05
	12	0.96	0.74	0.04	0.06	0.53	0.77	0.28	0.08	0.01	0.01
2000	1	0.46	0.60	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.07	0.16	0.16
	2	0.65	0.44	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.30	0.30
	3	0.59	0.23	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.08	0.08
	4	1.21	0.61	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	1.27	0.81	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
	6	1.37	0.78	0.07	0.00	0.01	0.18	0.41	0.35	1.03	1.03
	7	2.35	1.11	0.49	0.35	0.13	0.10	0.06	0.16	0.30	0.30
	8	1.16	1.05	1.57	0.66	0.57	0.25	0.31	0.36	1.21	1.21
	9	1.68	2.34	1.15	0.38	0.20	0.70	0.93	1.32	1.37	1.37
	10	1.51	0.97	0.41	0.92	1.29	0.85	1.06	0.20	0.15	0.15
	11	1.19	0.83	0.85	0.24	0.31	0.39	0.05	0.05	0.01	0.01
	12	1.04	0.56	0.20	0.10	0.06	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03
2001	1	0.39	0.37	0.08	0.01	0.08	0.10	0.10	0.08	0.02	0.02
	2	0.81	1.54	0.40	0.00	0.01	0.06	0.04	0.02	0.02	0.02
	3	0.43	0.34	0.54	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
	4	0.74	0.30	0.26	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	5	0.42	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	1.36	0.68	0.05	0.00	0.00	0.01	0.06	0.11	0.39	0.39
	7	1.80	1.45	0.57	0.20	0.26	0.51	0.39	0.68	0.68	0.68
	8	2.08	1.31	0.99	0.95	1.46	1.92	1.81	1.79	1.68	1.68
	9	1.12	1.03	0.68	0.71	0.84	1.44	2.03	3.65	3.87	3.87
	10	0.91	0.49	0.51	0.52	1.27	0.74	5.61	3.94	1.16	1.16
	11	1.87	1.46	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.60	1.60
	12	1.06	0.55	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.15	3.15
2002	1	0.76	0.35	0.41	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.17	0.10	0.04	0.12	0.08	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
	3	0.03	0.08	0.21	0.18	0.25	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.49	0.13	0.01	0.00	0.01	0.18	0.20	0.06	0.08	0.08
	5	0.63	0.25	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.02	0.02
	6	1.37	0.83	0.04	0.00	0.05	0.16	0.16	0.66	0.65	0.65
	7	1.69	1.65	0.77	0.61	0.65	0.75	0.51	0.17	0.57	0.57
	8	1.02	1.18	0.80	1.00	1.63	2.02	1.71	0.68	0.31	0.31
	9	1.81	1.90	1.21	1.31	3.45	2.74	2.03	1.59	0.74	0.74
	10	2.21	1.71	0.18	0.02	0.07	0.71	0.41	0.19	0.08	0.08
	11	1.85	1.35	0.82	0.96	0.73	0.11	3.69	0.29	0.12	0.12
	12	1.47	1.51	0.82	0.63	0.29	0.01	0.00	7.17	0.01	0.01
2003	1	0.22	0.15	0.20	0.10	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.40	0.36	0.02	0.00	0.01	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07
	3	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03
	4	1.42	0.92	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.10	0.10
	5	1.53	0.82	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	6	0.99	0.64	0.24	0.09	0.06	0.05	0.11	0.86	1.97	1.97
	7	1.81	1.53	0.44	0.27	0.18	0.19	0.15	0.09	0.60	0.60
	8	1.67	1.60	1.58	0.41	0.37	0.32	0.23	0.07	0.00	0.00
	9	0.58	0.53	1.11	0.96	0.10	0.13	0.29	0.58	1.08	1.08
	10	1.97	0.71	0.51	0.17	2.04	0.24	0.28	0.25	0.22	0.22
	11	1.24	0.44	0.22	1.21	1.92	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	1.40	0.58	0.24	0.19	0.87	0.48	0.12	0.00	0.00	0.00
2004	1	1.72	1.05	0.37	0.08	0.05	0.49	9.92	12.02	0.00	0.00
	2	1.33	0.76	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
	3	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	2.08	1.96	1.01	0.26	0.07	0.01	0.01	0.00	0.10	0.10
	5	1.86	1.13	0.18	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04
	6	0.71	0.87	0.64	0.08	0.02	0.05	0.35	0.87	0.87	0.87
	7	1.97	1.64	0.82	0.15	0.03	0.01	0.15	0.55	0.63	0.63
	8	1.42	1.27	1.05	1.05	0.73	0.64	0.56	0.76	2.31	2.31
	9	1.40	1.66	0.34	0.27	1.48	2.75	2.85	2.91	3.47	3.47
	10	0.61	0.96	0.66	0.92	0.39	1.84	0.67	0.94	1.25	1.25
	11	0.45	1.77	0.66	0.91	0.40	0.06	0.05	0.04	0.06	0.06
	12	1.31	0.88	0.37	0.28	0.39	0.16	0.04	2.39	1.05	1.05

資源尾数(百万尾)

年

月\月齡

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9+

合計

1981

1

8382

2814

2038

2114

1172

932

33

10

5

24

17523

2

7451

2730

1810

1521

1639

908

740

19

2

0

16819

3

19029

3853

1864

1353

1178

1274

712

603

8

0

29875

4

40661

6190

2327

1389

1054

942

1040

590

505

7

54705

5

29959

7375

3147

1720

1082

840

765

861

494

433

46675

6

37649

12073

4657

2347

1337

853

673

545

594

563

61292

7

66021

13751

6763

3289

1735

1053

667

375

192

477

94322

8

39014

11645

5207

2952

1646

1266

816

513

278

440

63777

9

13182

9085

5803

2217

1015

597

488

312

275

383

33356

10

18171

3474

2099

657

430

238

98

49

10

11

25238

11

11571

3096

1047

319

177

44

17

3

1

1

16276

12

5379

2136

1415

481

188

119

32

14

2

1

9767

1982

1

4887

2217

1378

1039

355

142

94

25

11

3

10151

2

4678

2458

1425

887

795

284

113

67

14

8

10728

3

11680

2532

1680

1028

640

531

173

72

49

15

18401

4

56067

7164

1770

1258

799

489

405

133

57

53

68194

5

75848

13309

3584

1298

981

639

381

314

100

91

96544

6

105979

28188

8068

2660

1004

673

407

208

173

56

147415

7

85936

36344

13557

3814

1901

799

509

266

134

173

143432

8

43651

14253

10194

3847

2568

1425

634

399

202

197

77370

9

19700

11225

7256

3805

1368

612

440

260

163

120

44949

10

22522

6311

5479

1507

973

502

272

117

54

9

37746

11

21103

5568

2663

2727

427

75

27

13

6

6

32615

12

29053

4961

2589

1787

2064

266

11

4

1

1

40736

1983

1

11157

5965

2431

1788

1371

1628

193

9

4

1

24548

2

4092

3473

3650

1808

1387

1090

1326

155

4

0

16985

3

4034

1717

2268

2730

1406

1105

887

1097

129

3

15375

4

資源尾数(百万尾)

年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	合計
1989	1	10678	1784	631	321	116	124	22	4	1	1	13682
	2	2250	957	708	461	251	93	101	18	3	2	4845
	3	14193	754	534	527	360	200	74	80	12	2	16736
	4	101947	6013	293	395	411	287	159	59	67	12	109641
	5	119065	6366	396	146	307	322	206	114	45	66	127034
	6	156454	27510	1290	236	114	246	263	169	94	87	186464
	7	138415	29342	3332	800	184	91	174	137	72	64	172611
	8	40831	27687	5598	1586	572	136	35	27	10	7	76489
	9	30810	3140	4226	818	601	159	16	9	14	3	39796
	10	12088	2887	498	92	13	6	1	0	0	0	15584
	11	9433	1013	296	74	7	1	0	0	0	0	10824
	12	7496	1903	385	182	25	5	0	0	0	0	9997
1990	1	3229	1074	953	198	95	19	4	0	0	0	5571
	2	1734	944	674	711	152	75	14	3	0	0	4307
	3	6084	939	609	438	552	122	61	12	2	0	8819
	4	39240	2516	573	448	341	442	99	50	10	2	43721
	5	55359	5394	490	405	349	271	344	53	24	5	62695
	6	81606	19300	2701	346	316	279	217	278	40	23	105106
	7	166524	33519	5240	652	257	242	225	175	231	53	207119
	8	50817	7171	4624	1492	479	203	191	158	101	207	65443
	9	20083	2721	990	774	154	87	89	64	43	94	25100
	10	39675	3989	464	273	96	48	38	24	14	8	44629
	11	23417	3636	984	248	136	50	22	9	4	5	28512
	12	9739	2640	961	596	108	73	34	11	5	6	14172
1991	1	5776	1883	1109	660	432	72	56	25	8	9	10029
	2	4572	1526	924	619	366	280	45	31	15	10	8387
	3	9994	1829	793	686	482	286	220	33	23	16	14362
	4	34078	3415	821	583	534	373	218	175	23	24	40243
	5	94329	8461	1521	597	449	420	295	171	140	29	106412
	6	101567	13822	2890	1082	465	356	341	243	143	143	121052
	7	175600	32757	7211	2115	843	369	262	196	129	151	219634
	8	29866	12443	8758	3935	1251	626	252	168	98	100	57496
	9	26108	3113	4181	952	693	498	113	39	30	57	35784
	10	41162	3671	922	743	227	49	16	13	10	16	46828
	11	10304	1383	191	223	305	122	34	10	8	14	12595
	12	4619	891	229	89	58	148	83	25	6	9	6156
1992	1	2321	650	268	163	66	43	120	68	21	11	3731
	2	1004	398	339	199	122	40	34	99	57	26	2318
	3	2371	407	258	254	152	90	32	28	83	70	3745
	4	26124	1467	282	193	190	110	71	27	24	130	28618
	5	124726	9240	519	201	149	151	89	58	21	116	135271
	6	92674	20024	2206	306	157	120	123	74	48	109	115840
	7	55662	18740	7037	848	194	125	97	98	50	77	82928
	8	22402	4646	4025	2719	499	154	93	55	45	8	34646
	9	18509	2645	1551	996	407	171	61	48	27	37	24451
	10	24476	2880	544	236	74	56	42	18	8	7	28341
	11	19566	2469	580	143	36	10	4	2	1	1	22811
	12	9545	1626	433	328	100	24	6	1	0	0	12064
1993	1	7451	1721	491	300	242	76	19	4	1	0	10307
	2	4391	1078	419	329	207	187	62	15	4	1	6691
	3	8061	1424	493	256	190	147	151	49	13	4	10787
	4	24118	3233	807	331	156	141	119	124	41	14	29084
	5	65212	7568	1768	595	255	123	106	85	98	45	75855
	6	96909	11411	3327	1287	464	204	99	83	65	114	113963
	7	77148	14428	3885	1750	994	365	159	73	58	110	98970
	8	28833	6072	2698	1430	1122	667	168	32	3	15	41041
	9	18897	4263	696	521	595	370	215	56	15	5	25634
	10	25880	5693	1438	316	118	97	59	59	5	1	33667
	11	23927	3624	903	600	206	79	50	34	44	4	29472
	12	11238	2141	622	431	204	96	58	36	22	37	14884
1994	1	4954	1946	654	397	238	138	78	48	29	49	8531
	2	2428	1062	826	467	283	171	104	64	40	66	5510
	3	3643	1122	628	497	350	222	140	86	53	89	6830
	4	24098	1956	685	429	383	279	181	116	72	120	28319
	5	76936	5553	691	302	311	299	227	150	97	162	84728
	6	72045	8728	1278	468	236	249	243	181	113	181	83722
	7	61357	10745	3043	895	360	174	174	144	91	82	77065
	8	41684	5535	3165	1123	518	177	60	51	26	8	52347
	9	38952	7943	1756	745	234	61	24	8	7	0	49731
	10	16399	3315	1409	502	221	52	18	11	3	1	21931
	11	7766	1778	1034	360	129	50	24	12	9	3	11165
	12	5434	1174	527	419	191	85	39	20	10	10	7908
1995	1	4043	1911	569	265	287	142	65	31	16	16	7345
	2	7326	1675	1081	413	191	218	105	52	26	26	11112
	3	52913	4572	1173	809	321	153	178	87	43	43	60293
	4	19847	2478	1174	839	629	255	123	147	73	73	25638
	5	39152	3923	1170	866	651	501	206	102	123	123	46818
	6	70423	7452	1540	848	666	514	403	170	85	208	82308
	7	59796	10516	1489	1013	658	532	406	284	98	117	74910
	8	24881	6934	1169	558	609	446	348	223	75	64	35307
	9	37005	4389	381	236	208	157	133	102	31	24	42667
	10	17022	3634	447	116	75	68	62	38	9	1	21473
	11	8944	2037	706	197	90	60	53	35	17	1	12141
	12	7137	1247	321	391	153	72	45	25	12	7	9412
1996	1	4558	1164	433	200	300	116	52	26	11	7	6868
	2	4001	1295	574	319	154	237	91	37	17	10	6735
	3	7884	1394	678	424	245	118	188	66	23	14	11033
	4	47481	3815	892	506	328	192	92	148	49	24	53526
	5	85482	6820	1151	636	387	246	134	64	120	60	95099
	6	62323	5641	1604	796	480	274	153	85	45	149	71550
	7	62965	12527	2123	1167	619	366	203	108	55	91	80223
	8	22640	5292	3280	1151	763	372	209	79	42	22	33851
	9	24955	2827	694	295	231	143	58	25	13	5	29246
	10	14837	1417	529	198	135	70	53	18	10	4	17270
	11	7343	1362	270	154	98	57	28	32	9	4	9356
	12	5289	1155	388	150	109	68	37	19	26	10	7251

資源尾数(百万尾)	年	月\月齡	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	合計
1997		1	11520	1405	260	192	101	75	47	26	14	27	13667
		2	2347	750	259	180	149	73	45	27	16	31	3876
		3	5332	450	252	188	140	115	51	31	20	37	6616
		4	26189	1962	225	187	146	111	93	41	25	48	29027
		5	50013	5445	650	155	146	114	84	72	32	60	56769
		6	93211	9968	2114	453	121	106	72	55	53	72	106224
		7	58839	14425	2098	1485	350	74	19	10	7	12	77319
		8	35441	7633	3064	1047	800	216	45	13	8	15	48282
		9	6858	3325	546	254	287	216	82	30	7	12	11616
		10	14189	2640	649	90	65	156	142	53	18	5	18007
		11	16714	1988	479	123	48	50	45	16	6	1	19470
		12	2844	1268	365	290	96	38	16	7	2	1	4928
1998		1	4622	788	250	175	226	77	30	13	6	2	6189
		2	3216	1180	201	179	135	177	54	18	5	2	5168
		3	15170	1574	790	150	139	107	142	43	14	5	18134
		4	55914	4627	782	585	115	107	78	110	30	11	62359
		5	55626	4530	1208	547	456	90	83	62	90	32	62724
		6	45063	4443	1092	865	424	355	55	54	39	93	52483
		7	36062	10945	1174	695	669	329	271	29	23	30	50228
		8	18066	3688	1202	623	458	206	58	166	7	6	24480
		9	9939	1463	529	359	282	168	33	10	135	9	12926
		10	21390	1946	509	295	240	149	63	7	3	120	24721
		11	13063	1578	420	207	164	96	38	29	1	0	15598
		12	10834	2037	271	172	110	77	39	21	23	0	13583
1999		1	15572	1912	375	178	133	75	47	28	16	19	18356
		2	2891	919	488	264	139	107	60	33	18	21	4940
		3	16244	1326	574	364	205	111	87	48	26	31	19016
		4	75030	4612	559	423	284	165	91	70	38	45	81316
		5	158199	13164	992	376	330	227	133	67	51	60	173598
		6	125915	13350	2244	604	293	264	185	106	52	88	143102
		7	34165	8095	2404	1466	461	212	132	64	34	35	47066
		8	18870	4991	2047	1161	860	284	105	45	25	15	28403
		9	15917	1980	882	955	715	570	161	52	14	13	21260
		10	22931	1977	460	641	739	531	395	110	36	16	27837
		11	7030	1476	283	321	478	413	180	262	78	37	10557
		12	3319	986	320	195	235	255	144	98	209	93	5853
2000		1	3584	791	332	231	143	110	97	90	76	252	5705
		2	6018	1412	305	243	180	114	90	79	71	236	8747
		3	13746	1966	640	220	190	144	93	72	58	193	17323
		4	51209	4758	1096	474	172	152	118	77	59	195	58309
		5	103336	9536	1825	792	370	138	124	98	64	214	116497
		6	158145	18142	2989	1294	618	296	112	103	81	231	182012
		7	110074	25080	5841	2098	1008	488	203	62	60	94	145006
		8	22177	6600	5814	2682	1157	708	362	158	44	97	39800
		9	11778	4370	1626	907	1077	525	452	221	93	36	21085
		10	11010	1368	297	387	485	706	214	148	50	28	14691
		11	9579	1518	365	148	121	107	246	61	101	56	12302
		12	6430	1817	466	117	91	71	59	193	49	133	9424
2001		1	11593	1415	729	286	83	68	56	48	161	150	14589
		2	6519	4896	689	506	221	61	51	42	37	258	13280
		3	8218	1811	740	345	394	176	47	40	35	245	12051
		4	19628	3329	910	324	263	316	143	39	34	235	25219
		5	40615	5838	1735	526	248	211	257	118	32	226	49806
		6	145393	16659	3436	1287	410	198	172	213	99	219	168086
		7	88041	23259	5954	2459	1003	328	160	135	160	181	121679
		8	40048	9146	3852	2523	1574	620	161	90	57	146	58217
		9	11107	3128	1739	1074	763	293	74	22	13	32	18245
		10	11182	2265	788	660	411	265	57	8	0	1	15636
		11	15568	2811	976	353	305	93	103	0	0	0	20210
		12	7710	1507	458	648	275	244	75	86	0	0	11003
2002		1	5798	1673	609	327	505	220	199	62	72	0	9466
		2	3864	1701	829	303	241	404	180	165	52	61	7801
		3	6524	2038	1084	597	211	178	320	146	138	96	11331
		4	21144	3964	1319	656	389	132	136	266	122	197	28325
		5	46797	8133	2446	982	511	308	90	92	209	249	59816
		6	127263	15576	4438	1806	765	409	251	71	72	379	151032
		7	58079	20232	4792	3193	1403	584	286	177	31	200	88976
		8	41730	6673	2728	1659	1349	585	225	142	126	110	55328
		9	103303	9415	1441	919	478	212	64	34	60	147	116074
		10	68342	10581	990	321	194	12	11	7	6	83	80548
		11	27600	4687	1349	618	245	144	5	6	5	70	34729
		12	8140	2711	851	444	185	94	105	0	4	56	12591
2003		1	1730	1175	422	282	184	111	77	87	0	50	4118
		2	2932	872	708	258	199	136	90	63	73	42	5373
		3	9576	1228	429	518	201	158	104	69	49	91	12423
		4	78941	5899	857	321	403	161	129	86	57	115	86970
		5	131495	11935	1652	595	251	323	131	106	69	132	146688
		6	120010	17848	3681	1146	463	201	264	109	89	169	143980
		7	93800	27763	6614	2167	821	348	156	196	39	31	131933
		8	37653	9627	4243	3175	1284	547	236	112	150	32	57059
		9	18423	4430	1371	657	1644	708	324	155	88	154	27955
		10	38158	6466	1824	339	196	1192	507	201	73	69	49025
		11	14360	3338	2227	817	224	20	767	317	132	96	22298
		12	13665	2593	1504	1333	191	26	8	636	266	193	20415
2004		1	11739	2108	1024	889	856	64	13	6	534	388	17620
		2	7782	1320	516	529	640	650	32	0	0	777	12247
		3	12092	1290	435	370	410	508	530	26	0	632	16291
		4	114386	7039	848	324	288	328	415	439	22	533	124624
		5	95737	8945	699	232	194	215	265	340	368	424	107420
		6	64746	9368	2030	438	180	154	172	213	275	646	78223
		7	55237	19849	2749	803	317	142	120	101	75	328	79719
		8	30690	4823	2704	907	537	247	114	86	49	181	40339
		9	14328	4627	949	709	247	206	106	54	34	19	21279
		10	7994	2205	621	504	420	45	11	5	2	1	11808
		11	4043	2707	593	241	157	227	6	5	2	1	7982
		12	4841	1619	325	229	75	85	175	5	4	2	7360

資源重量(トン)

年

月\月 齡

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9+

合計

1981

1

536

1390

3442

5756

4637

4954

230

87

49

380

21460

2

477

1349

3056

4143

6481

4825

5156

164

20

0

25670

3

1218

1903

3149

3685

4659

6772

4962

5213

86

2

31648

4

2602

3058

3929

3783

4170

5004

7247

5103

5177

115

40190

5

1917

3643

5315

4683

4279

4461

5335

7448

5062

6987

49129

6

2410

5964

7866

6391

5288

4533

4687

4711

6093

9085

57028

7

4225

6793

11422

8956

6860

5596

4650

3239

1969

7700

61411

8

2497

5753

8795

8037

6510

6725

5690

4441

2848

7092

58387

9

844

4488

9801

6037

4014

3171

3403

2698

2816

6183

43454

10

1163

1716

3545

1789

1702

1265

685

428

106

180

12578

11

741

1530

1769

868

699

234

121

25

10

12

6008

12

344

1055

2390

1310

744

631

224

119

24

22

6863

1982

1

313

1095

2327

2828

1406

755

657

212

111

50

9755

2

299

1214

2407

2414

3144

1508

784

582

139

128

12621

3

748

1251

2837

2800

2530

2823

1204

625

506

250

15573

4

3588

3539

2989

3425

3158

2597

2825

1147

586

859

24713

5

4854

6575

6053

3535

3878

3396

2652

2718

1024

1460

36145

6

6783

13925

13627

7244

3970

3574

2836

1795

1770

902

56426

7

5500

17954

22898

10387

7517

4245

3549

2300

1372

2785

78507

8

2794

7041

17218

10476

10156

7573

4422

3451

2074

3172

68376

9

1261

5545

12256

10361

5410

3250

3065

2249

1674

1929

47000

10

1441

3118

9254

4105

3849

2666

1894

1011

557

146

28040

11

1351

2751

4499

7425

1689

397

189

115

65

93

18574

12

1859

2451

4373

4865

8161

1412

79

37

6

9

23252

1983

1

714

2947

4106

4869

5424

8653

1348

78

36

10

28185

2

262

1716

6165

4924

5487

5792

9237

1345

39

2

34968

3

258

848

3830

7433

5559

5871

6183

9489

1325

資源重量(トン)

年	月\月 齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	合計
1989	1	683	881	1065	875	458	657	151	36	13	20	4840
	2	144	473	1196	1256	991	493	704	155	36	34	5482
	3	908	373	901	1435	1422	1065	515	696	123	34	7472
	4	6525	2970	494	1075	1625	1525	1111	506	685	191	16706
	5	7620	3145	669	398	1213	1713	1437	988	458	1065	18708
	6	10013	13590	2178	644	451	1305	1831	1465	968	1406	33851
	7	8859	14495	5628	2179	729	483	1215	1181	739	1031	36538
	8	2613	13677	9454	4319	2264	722	245	234	107	117	33752
	9	1972	1551	7137	2228	2376	846	112	75	148	55	16501
	10	774	1426	841	252	50	31	5	2	2	3	3385
	11	604	500	501	200	27	3	2	1	1	0	1839
	12	480	940	650	495	101	28	2	1	1	0	2697
1990	1	207	530	1609	539	376	99	28	1	0	0	3390
	2	111	466	1139	1935	603	397	98	24	1	0	4775
	3	389	464	1029	1192	2183	648	425	101	24	1	6457
	4	2511	1243	967	1220	1347	2349	690	432	99	33	10892
	5	3543	2665	827	1102	1381	1441	2400	460	248	82	14148
	6	5223	9534	4563	942	1248	1483	1512	2403	408	378	27694
	7	10658	16559	8851	1775	1018	1287	1571	1515	2368	849	46449
	8	3252	3542	7809	4062	1895	1080	1331	1365	1039	3344	28720
	9	1285	1344	1672	2109	610	460	618	557	442	1518	10615
	10	2539	1971	784	743	380	253	264	212	140	127	7412
	11	1499	1796	1663	676	540	268	150	78	42	74	6786
	12	623	1304	1623	1624	426	386	234	91	50	98	6458
1991	1	370	930	1874	1797	1710	381	393	213	79	138	7885
	2	293	754	1561	1685	1448	1487	312	268	150	159	8117
	3	640	904	1339	1868	1906	1519	1533	286	238	254	10486
	4	2181	1687	1386	1589	2111	1980	1517	1513	232	384	14579
	5	6037	4180	2570	1625	1774	2232	2058	1481	1438	464	23858
	6	6500	6828	4881	2945	1838	1894	2375	2105	1466	2306	33139
	7	11238	16182	12180	5760	3335	1963	1829	1692	1325	2441	57945
	8	1911	6147	14792	10715	4946	3329	1759	1449	1000	1615	47664
	9	1671	1538	7063	2591	2739	2645	788	336	306	924	20601
	10	2634	1814	1558	2023	898	258	108	112	99	251	9755
	11	659	683	323	607	1206	649	239	89	87	220	4762
	12	296	440	387	241	228	787	575	218	57	144	3372
1992	1	149	321	453	444	260	229	837	588	212	172	3664
	2	64	197	573	541	481	214	236	859	582	423	4171
	3	152	201	436	691	600	479	226	243	854	1133	5013
	4	1672	725	476	526	752	587	497	233	241	2095	7803
	5	7982	4564	877	548	591	800	622	505	215	1864	18568
	6	5931	9892	3726	833	620	636	856	637	494	1758	25383
	7	3562	9257	11885	2309	769	667	673	845	509	1245	31723
	8	1434	2295	6797	7403	1975	820	650	478	459	135	22446
	9	1185	1306	2620	2711	1608	906	429	414	274	595	12048
	10	1566	1423	918	643	292	297	294	158	80	112	5784
	11	1252	1220	980	389	141	51	27	16	9	14	4099
	12	611	803	732	892	395	128	42	12	3	2	3620
1993	1	477	850	830	818	959	406	135	39	11	6	4531
	2	281	532	707	896	818	992	431	130	38	20	4845
	3	516	703	832	697	753	783	1052	423	129	68	5956
	4	1544	1597	1363	902	618	747	832	1069	420	229	9320
	5	4174	3739	2986	1620	1010	651	737	739	1006	719	17380
	6	6202	5637	5619	3503	1833	1084	692	721	670	1843	27806
	7	4937	7127	6562	4765	3931	1938	1109	635	596	1775	33375
	8	1845	3000	4557	3895	4436	3544	1173	280	30	237	22997
	9	1209	2106	1176	1419	2351	1969	1498	480	155	77	12440
	10	1656	2813	2428	861	467	513	412	512	56	18	9737
	11	1531	1790	1526	1635	816	417	352	298	447	61	8874
	12	719	1058	1050	1174	808	508	402	308	228	600	6855
1994	1	317	961	1104	1082	939	732	542	412	302	794	7185
	2	155	525	1394	1271	1120	910	722	550	405	1064	8117
	3	233	554	1060	1355	1385	1180	973	742	545	1432	9459
	4	1542	966	1157	1168	1516	1482	1264	1001	737	1935	12767
	5	4924	2743	1167	823	1231	1589	1584	1299	992	2606	18958
	6	4611	4312	2159	1274	932	1324	1694	1565	1156	2925	21953
	7	3927	5308	5140	2437	1424	925	1213	1243	930	1323	23870
	8	2668	2734	5347	3058	2048	939	418	440	262	127	18041
	9	2493	3924	2967	2029	926	324	171	66	71	2	12972
	10	1050	1638	2380	1366	874	278	129	96	29	14	7852
	11	497	878	1746	982	511	267	164	102	91	45	5284
	12	348	580	890	1140	756	453	270	169	101	159	4866
1995	1	259	944	961	721	1134	755	453	272	165	260	5923
	2	469	827	1826	1123	756	1158	733	447	263	413	8015
	3	3386	2259	1981	2204	1271	812	1239	754	444	699	15050
	4	1270	1224	1982	2285	2486	1358	858	1273	749	1178	14662
	5	2506	1938	1977	2359	2574	2662	1438	879	1263	1988	19584
	6	4507	3681	2601	2310	2635	2732	2806	1469	869	3348	26957
	7	3827	5195	2515	2759	2602	2826	2830	2459	1005	1892	27910
	8	1592	3426	1975	1519	2409	2368	2422	1931	766	1038	19447
	9	2368	2168	644	643	823	833	928	881	318	388	9994
	10	1089	1795	755	316	298	364	435	329	91	10	5482
	11	572	1006	1192	535	357	320	367	306	176	18	4851
	12	457	616	542	1066	606	383	316	212	128	120	4446
1996	1	292	575	731	546	1188	617	365	223	116	108	4760
	2	256	640	969	868	609	1260	637	322	172	160	5893
	3	505	689	1145	1155	968	625	1310	567	236	221	7420
	4	3039	1884	1507	1377	1297	1019	639	1281	500	393	12936
	5	5471	3369	1945	1733	1529	1306	932	550	1232	969	19037
	6	3989	2787	2710	2169	1898	1457	1066	733	461	2399	19667
	7	4030	6188	3586	3177	2449	1943	1412	936	566	1464	25750
	8	1449	2614	5539	3135	3019	1975	1459	684	434	351	20660
	9	1597	1396	1173	803	914	762	403	215	135	77	7476
	10	950	700	893	539	536	371	368	155	104	63	4680
	11	470	673	456	418	388	301	196	278	97	59	3336
	12	339	571	655	408	433	362	256	168	263	155	3608

資源重量(トン)												合計
年	月\月 齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+	
1997	1	737	694	440	522	398	398	325	226	148	438	4326
	2	150	370	437	490	590	386	310	234	167	493	3628
	3	341	222	425	511	554	613	354	268	203	601	4093
	4	1676	969	380	508	579	592	645	354	260	771	6735
	5	3201	2690	1098	421	576	604	584	620	326	966	11086
	6	5965	4924	3571	1234	477	565	501	474	543	1158	19413
	7	3766	7126	3543	4043	1383	395	131	89	68	200	20743
	8	2268	3771	5175	2852	3165	1148	313	112	81	238	19123
	9	439	1642	922	692	1137	1148	569	261	69	190	7068
	10	908	1304	1096	245	256	830	990	454	186	79	6349
	11	1070	982	808	336	190	265	314	138	58	22	4183
	12	182	626	617	791	380	201	115	63	22	12	3010
1998	1	296	389	422	478	895	407	209	112	57	32	3297
	2	206	583	340	488	536	939	379	158	55	31	3715
	3	971	777	1334	408	552	570	990	374	142	80	6197
	4	3578	2286	1321	1593	456	566	544	953	306	173	11777
	5	3560	2238	2041	1490	1802	479	579	532	920	519	14159
	6	2884	2195	1845	2356	1675	1885	384	466	403	1502	15596
	7	2308	5407	1983	1894	2645	1746	1887	249	238	489	18847
	8	1156	1822	2030	1697	1812	1096	406	1432	75	95	11622
	9	636	723	893	977	1115	890	228	85	1383	150	7081
	10	1369	961	859	803	949	794	436	61	28	1929	8189
	11	836	780	710	565	649	513	267	250	7	4	4580
	12	693	1006	458	470	436	407	272	178	233	1	4153
1999	1	997	944	634	486	527	400	327	243	161	300	5020
	2	185	454	824	718	550	567	421	288	185	345	4537
	3	1040	655	969	991	813	592	605	418	268	499	6849
	4	4802	2278	944	1151	1122	874	631	605	394	733	13534
	5	10125	6503	1675	1024	1304	1207	925	581	521	968	24832
	6	8059	6595	3791	1644	1159	1403	1287	918	537	1424	26817
	7	2187	3999	4060	3992	1823	1124	919	551	345	559	19558
	8	1208	2466	3457	3161	3402	1508	732	391	257	247	16828
	9	1019	978	1490	2600	2829	3028	1121	454	148	204	13871
	10	1468	977	777	1745	2925	2823	2756	955	367	252	15044
	11	450	729	479	873	1891	2193	1252	2264	795	601	11526
	12	212	487	541	531	929	1354	1005	848	2137	1492	9536
2000	1	229	391	561	629	564	586	673	782	775	4064	9254
	2	385	697	515	662	712	607	627	680	726	3804	9414
	3	880	971	1082	600	750	766	649	625	593	3109	10025
	4	3277	2351	1852	1291	680	807	820	663	600	3146	15486
	5	6614	4711	3083	2158	1462	732	864	844	658	3449	24574
	6	10121	8962	5049	3523	2443	1573	784	888	834	3725	37904
	7	7045	12389	9865	5712	3985	2592	1413	536	620	1514	45670
	8	1419	3260	9819	7304	4577	3763	2525	1370	453	1561	36051
	9	754	2159	2747	2468	4260	2792	3150	1915	951	575	21771
	10	705	676	501	1053	1918	3752	1488	1282	509	444	12329
	11	613	750	616	403	478	566	1711	531	1040	909	7616
	12	412	897	787	319	358	375	410	1668	500	2142	7868
2001	1	742	699	1231	779	327	364	393	413	1649	2417	9015
	2	417	2419	1164	1377	873	326	352	366	378	4167	11838
	3	526	895	1250	939	1559	934	328	347	358	3944	11079
	4	1256	1644	1537	882	1041	1677	996	334	344	3792	13503
	5	2599	2884	2931	1431	979	1119	1791	1021	330	3646	18733
	6	9305	8230	5804	3504	1620	1054	1199	1844	1015	3525	37100
	7	5635	11490	10056	6696	3968	1740	1113	1164	1637	2920	46419
	8	2563	4518	6506	6870	6224	3294	1120	779	588	2355	34818
	9	711	1545	2938	2925	3018	1557	516	189	129	519	14047
	10	716	1119	1331	1798	1625	1407	395	70	5	13	8477
	11	996	1389	1649	960	1208	492	721	1	1	5	7423
	12	493	744	774	1764	1087	1297	525	741	0	1	7428
2002	1	371	827	1028	891	1997	1169	1390	540	736	0	8949
	2	247	840	1401	826	951	2149	1252	1430	537	980	10612
	3	418	1007	1831	1625	833	944	2232	1260	1411	1542	13104
	4	1353	1958	2228	1786	1540	700	946	2297	1252	3182	17242
	5	2995	4018	4131	2673	2022	1638	625	798	2140	4019	25058
	6	8145	7695	7496	4917	3027	2176	1751	615	739	6116	42676
	7	3717	9995	8094	8694	5547	3102	1990	1533	314	3225	46211
	8	2671	3297	4607	4518	5337	3110	1566	1229	1288	1771	29393
	9	6611	4651	2435	2503	1891	1129	444	290	618	2363	22936
	10	4374	5227	1673	874	766	65	78	60	59	1346	14521
	11	1766	2315	2278	1684	971	766	34	53	49	1127	11044
	12	521	1339	1438	1210	732	501	732	1	40	904	7418
2003	1	111	581	713	767	727	591	533	752	0	810	5584
	2	188	431	1196	702	788	723	625	549	747	674	6623
	3	613	607	725	1409	795	841	728	597	502	1463	8279
	4	5052	2914	1447	875	1596	855	901	745	586	1859	16830
	5	8416	5896	2790	1619	991	1717	915	919	712	2125	26099
	6	7681	8817	6218	3121	1833	1066	1840	942	911	2726	35155
	7	6003	13715	11171	5901	3246	1850	1090	1694	397	493	45559
	8	2410	4756	7167	8644	5077	2909	1642	967	1540	519	35631
	9	1179	2188	2315	1789	6502	3765	2260	1340	900	2489	24727
	10	2442	3194	3080	922	775	6333	3532	1742	743	1117	23881
	11	919	1649	3761	2226	884	108	5346	2739	1354	1549	20536
	12	875	1281	2541	3630	755	140	52	5503	2722	3113	20612
2004	1	751	1041	1729	2420	3385	340	92	48	5469	6259	21535
	2	498	652	872	1442	2532	3451	222	0	0	12533	22202
	3	774	637	734	1007	1621	2697	3692	228	0	10191	21580
	4	7321	3477	1432	883	1139	1743	2890	3800	226	8603	31515
	5	6127	4419	1180	631	769	1142	1848	2942	3777	6835	29671
	6	4144	4628	3429	1194	713	819	1201	1841	2819	10414	31201
	7	3535	9805	4643	2186	1253	753	836	871	764	5290	29935
	8	1964	2383	4568	2469	2124	1313	798	741	497	2926	19784
	9	917	2286	1602	1930	975	1096	740	468	344	313	10672
	10	512	1089	1049	1372	1661	240	75	44	25	23	6089
	11	259	1337	1001	657	622	1207	41	40	17	15	5196
	12	310	800	549	622	298	450	1221	40	38	34	4362

付表3 2005年におけるカタクチイワシ・シラス別のABC_{limit}とABC_{target}

		漁獲量(トン)		
		合計	カタクチイワシ	シラス
M×1.0	ABC _{limit}	64,470	42,930	21,539
	ABC _{target}	58,283	41,883	16,400
M×0.7	ABC _{limit}	68,846	45,775	23,071
	ABC _{target}	65,961	47,848	18,114
M×1.3	ABC _{limit}	59,326	39,590	19,736
	ABC _{target}	50,737	36,154	14,583

Mは自然死亡係数

付表4 各月齢の被鱗(標準)体長、平均体重、成熟率と自然死亡係数M

月 齢	標準体長もしくは 被鱗体長 (cm)	平均体重 (g)	成熟率	M
0	2.3	0.064	0	0.469
1	4.0	0.494	0	0.353
2	5.8	1.689	0	0.289
3	6.7	2.723	0	0.249
4	7.5	3.955	0	0.222
5	8.2	5.314	0	0.202
6	8.9	6.969	0.5	0.187
7	9.5	8.649	0.7	0.176
8	10.0	10.250	1	0.167
9	10.4	11.670	1	0.167
10	10.8	13.223	1	0.167
11	11.2	14.915	1	0.167
12	11.5	16.278	1	0.167
13	11.8	17.727	1	0.167
14	12.0	18.741	1	0.167
15	12.3	20.337	1	0.167
16	12.4	20.890	1	0.167
17	12.6	22.026	1	0.167
18	12.8	23.204	1	0.167
19	12.9	23.810	1	0.167
20	13.0	24.426	1	0.167
21	13.1	25.054	1	0.167
22	13.2	25.692	1	0.167
23	13.3	26.342	1	0.167
24	13.4	27.004	1	0.167