

平成 16 年ムシガレイ日本海系群の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所(上田幸男・青沼佳方)

参画機関：日本海区水産研究所、島根県水産試験場、山口県水産研究センター

要 約

本資源の主要漁業である 2 そうびき沖合底びき網の漁獲量、CPUE および資源量ともに 1998 年から 2002 年にかけて、増加傾向にあったが、加入量の減少から 2003 年に減少傾向に転じた。特に 2000 年級群の加入量が良好で 2001,2002 年は好漁であったが、2002 年級群の加入量がやや低調なため 2003 年の漁獲量は減少傾向に転じた。これらのことから資源は低水準で減少傾向にあると判断した。漁獲努力量を削減する必要がある、 $0.8F_{current}$ を $ABClimit$ 、不確実性への配慮から $ABCTarget$ を $ABClimit \times 0.8$ とした。

	2005年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABClimit	900トン	$0.8F_{current}$	0.71	35%
ABCTarget	720トン	$0.8 \cdot 0.8F_{current}$	0.57	28%

誕生月を3月($t=0$)とし、3月から翌年2月を年級群単位にコホート解析を実施した。漁獲割合はABC/資源量、F値は各年齢の単純平均である。

年	資源量(トン)	漁獲量(トン)	F値	漁獲割合(%)
2002	3,938	1,527	0.86	39%
2003	3,467	1,416	0.89	41%
2004	2,919			

2004,2005年の資源量は2002-2003年級群の再生産成功率に基づいた予測値である。

水準：低位

動向：減少

1. まえがき

日本海西区におけるムシガレイは、底びき網、刺し網、延縄等で漁獲されるが、その大半は2 そうびき沖合底びき網(以下沖底)及び小型底びき網(以下小底)によるものである。漁獲量は盛時には沖底のみでも 5,000 トン近くあったが、1978 年以降は減少し、1988 年以降は沖底と小底を合わせて 900～1,800 トンで推移している。

2. 生態

(1)分布・回遊

日本近海の大陸棚暖水域に分布する。日本海側では青森～対馬までの広範囲に分布するが、島根県及び山口県沖の日本海南西部海域が主分布域と考えられる(図 1、今岡・三栖 1970)。隠岐～対馬の海域における調査船調査(2003 年 8 月)によって得られたムシガレイの夏季の分布状況を図 2

に示した。

標識放流、産卵・成熟、成長等の知見から、対馬以東系群と以西系群の存在が示唆されている(三栖ほか 1972)。

対馬以東の資源は対馬以西からの移送によって支えられるとする説(木下 1992)もあり、今後遺伝的解析を行うなど再検討が必要と考えられる。資源評価においては両群を 1 つとして扱うことにする。

(2)年齢・成長

島根県水産試験場、山口県水産研究センター及び西海区水産研究所が保有する日本海西部海域産ムシガレイの耳石標本 1708 個体の輪紋数と全長の関係から、新たに成長式を求めた。本系群の全長は 1 歳で約 14cm、2 歳で約 19cm となり、雌雄差はみられないが、3 歳で雌雄それぞれ約 25,23cm、4 歳で約 28,26cm、5 歳で 31,28cm、6 歳で 32,30cm、7 歳で 33,31cm になり、雌雄差が生じる(図 3)。生息水深や生息水温帯が広く、個体による成長の分散が大きいのが特徴である。

(3)成熟・産卵生態

雄は 2 歳、雌は 3 歳で成熟を始め、対馬以西では 1 月下旬～2 月下旬に、対馬以東では若干遅く、2 月上旬～3 月上旬に産卵盛期を迎える(今岡 1971)。

(4)被捕食関係

体長 100mm ぐらいまでは小型甲殻類を主要な餌とし 100mm 以上ではエビ・カニ類、イカ類などを捕食するようになる。さらに体長 150mm 頃から魚類を捕食するようになる(今岡 1972)。

3. 漁業の状況

(1)主要漁業の概要

この海域における漁業の主体は沖底及び小底であり、底びき網による漁獲量の約 70～80%が前者によって漁獲されていたが、最近では沖底漁業の操業隻数が減少して小底による割合が増えている(図 4、付表 1)。

我が国の 2 そうびき沖底のムシガレイ漁場は、対馬南西域から隠岐周辺に及ぶ(図 2)。山陰沖における韓国、中国等の外国漁船による操業が問題となっていたが、我が国 EEZ が設定され、EEZ 内で操業する外国船は許可を要すること、また、違法操業に対する取り締まりの強化などにより、外国船の操業が減少すると予測される。

(2)漁獲量の推移

1986 年以前は沖底のみでも 2,000～5,000 トンの漁獲があったが、1988 年まで減少を続け、以降は沖底と小底をあわせて 1,100～1,800 トン程度で推移している(図 4、付表 1)。1998 年には 1,000 トンと過去最低となったのち、1998～2002 年は増加傾向に転じたが、2003 年は 14 百トンで再び減少した(付表 1)。小底の漁獲量(一部推定値を含む)は 1986 年以降 300～600 トンでほぼ横ばい傾向で推移している(図 4、付表 1)。

本種は韓国水域にも分布し、韓国の農林統計ではカレイ類にまとめられている。2002 年に日本の

EEZ 内において韓国漁船により 686 トンのカレイ類が漁獲されているが、ムシガレイがどの程度水揚げされているか明らかにされていない。ムシガレイは主として 150m 以浅の沿岸部に分布することから、韓国漁船が操業する沖合域での漁獲はソウハチ、アカガレイ及びヒレグロに比べて少ないものと考えられる。

(3)漁獲努力量

有効努力量は 1978 年の 89,000 網をピークにやや減少し、1979～1984 年は 80,000 網台で推移していた。1985 年以降は減少傾向に転じ、1999 年には 34,000 網にまで減少した。その後は若干増加したが、2003 年は過去最低の 32,000 網となった(図 5)。近年の傾向として EEZ の設定などにより漁場面積は減少する傾向にあり、日本漁船の努力量は減少している一方で EEZ 内の単位面積当たりの漁獲圧は増加している可能性がある。

2003 年の漁獲量の減少については、ムシガレイ漁場にエチゼンクラゲの大量発生したことにより、努力量が低下したことも要因としてあげられる。

4. 資源の状態

(1)資源評価方法

現存量推定法およびコホート解析により資源評価を実施した。現存量については暦年単位で解析を実施したが、コホート解析では 3 月を誕生月($t=0$)として年級群(yc)単位で解析したので両者の絶対値を比較することはできない。

①現存量推定法

沖底の漁獲量、資源量指数、有効努力量、CPUE、現存量指標値及び小底の漁獲量の経年変化により資源評価を行った。資源量指数、有効努力量、CPUE には以下の式により求められた値を用いた。

また、隠岐～対馬の海域で夏季に実施している調査船調査によって得られたムシガレイの採集データを用い、面積密度法による現存量指標値の推定を試みた。

$$\text{資源量指数: } \tilde{N} = \sum_i A_i \frac{C_i}{X_i} \quad \text{有効努力量: } \tilde{X} = \frac{AC}{\tilde{N}} \quad \text{CPUE: } \frac{C}{\tilde{X}}$$

A_i : 漁区 i の面積 (ここでは農林漁区を用い、各漁区の面積は等しいと仮定し、 $A_i = 1$ とした)。

A : 漁区面積の合計 (ここでは $A_i = 1$ としているので操業漁区数に等しい)

C_i : 漁区 i の漁獲量

C : 総漁獲量

X_i : 漁区 i における努力量 (網数)

②コホート解析

1989～2003 年に日本海西部海域において試験操業および漁獲物より採集したムシガレイ 1708 個体の耳石標本(島根県水産試験場、山口県水産研究センター及び西海区水産研究所保有)について年齢査定を行うとともに、全長と年齢の関係から 3～5 月、6～8 月、9～11 月、および 12～2 月における全長階級別年齢組成 (1cm 階級) を求めた(付表 9)。誕生月($t=0$)は 3 月と仮定した。島根県浜

田漁港における沖合底びき網により水揚げされたムシガレイの銘柄別全長組成(1997～2003 年)および全長階級別年齢組成に基づいて、3～5 月、6～8 月、9～11 月、および 12～2 月の AGE-LENGTH-KEY(38 銘柄の年齢組成)を作成した(付表 10)。これらの AGE-LENGTH-KEY により 1993～2003 年の銘柄別漁獲量(98 銘柄)を年齢別漁獲尾数に変換し、ムシガレイ日本海系群のコホート解析を実施した。なお、AGE-LENGTH-KEY を作成した主要 36 銘柄の合計漁獲量は浜田漁港のムシガレイの全漁獲量に対して 98%を占めた。

(2)資源量指標値の推移

資源量指標値として CPUE・資源量指数を求めた。

沖底の CPUE (kg/網) は、1978 年の 56kg/網をピークに 1988 年には 15kg/網と 1/5 程度に減少し、過去最低の値となったが、1999 年以降増加に転じ、2003 年には 32kg/網で再び減少傾向に転じた(図 5)。

沖底の資源量指数は 1973 年以降では、1978 年の 54,000 をピークに 1981 年までは 40,000～50,000 で推移していたが、1982 年以降減少を続け、1988 年には 13,000 まで落ち込んだ(図 5)。1988～1998 年は 18,000～19,000 で変動しながら横ばい傾向で推移した。1999 年以降増加傾向にあったが、2002 年の 24,000 の後、2003 年は 20,000 に減少した。

調査船調査による夏季の現存量指標値は、漁獲効率を 1 とした場合、沖底の漁獲量より低い値となった(図 6)。カレイ類については季節的な資源の変動や獲れ方の違いがあり、必ずしも今回の現存量指標値が資源量や漁獲量の絶対値を示すものではないが、調査船による調査は水深別に正確に調査が実施されており、資源量や漁獲量を相対的に反映したものである。1999 年以降の現存量指標値の経年変化と漁獲量及び沖底の CPUE の経年変化は概ね一致していたが、2003 年は現存量指標値と漁獲量及び CPUE にややずれが生じた。これには、調査時期が 1 ヶ月遅れたことに起因しているものと考えられる。

(3)漁獲物の年齢組成の推移

島根県浜田漁港における 2 そうびき沖合底びき網により水揚げされたムシガレイの銘柄別全長組成(1997～2003 年)および全長階級別年齢組成(付表 9)に基づいて作成された AGE-LENGTH-KEY(付表 10)により 1993～2003 年級群の年齢別漁獲尾数を求めた(図 7、付表 2)。最終的に浜田漁港の年齢別漁獲尾数を沖底漁獲成績のムシガレイの漁獲量に引き延ばした。2004 年 1～2 月の漁獲データが揃っていないことから 2003 年の漁獲尾数については過去の比(浜田漁港水揚げ/沖底漁獲成績)から引き延ばした。

1993～2003 年の総漁獲尾数は 6 百万～21 百万尾(平均 12 百万尾)であった。2001,2002 年はそれぞれ 21 百万尾、18 百万尾で高水準であったが、2003 年は 14 百万尾で減少傾向に転じた。年齢別にみると 0 歳魚の漁獲はみられず、1 歳魚の割合が 8～67%でもっと多く、次いで 2 歳魚が 19～44%、3 歳魚が 9～34%、4 歳魚が 3～12%、5 歳魚以上が 0.3～2%であった(図 7)。特に 1 歳魚の漁獲尾数の変動が大きく、1994,1996,2000,2001 年級群の漁獲尾数が著しく大きく、本格的な加入がみられたのに対し、1993,1995,1997 及び 1998 年級では 2 歳以降に本格的な加入がみられた(図 8)。

年齢別漁獲尾数を用いて、コホート解析を行なった。その方法を次に示す。まず、2003 年の最高

$$N_{2003,5+} = \frac{C_{2003,5+} \times \exp(M/2)}{(1 - \exp(-F_{2003,5+}))}$$
$$N_{t,age} = N_{t+1,age+1} \times \exp(M) + C_{t,age} \times \exp(\frac{M}{2})$$
$$F_{t,age} = -\ln \left\{ 1 - \frac{C_{t,age} \times \exp(\frac{M}{2})}{N_{t,age}} \right\}$$
$$N_{t,5+} = C_{t,5+} \times \frac{N_{t,4}}{C_{t,4}}$$

$$N_{t,4} = \frac{C_{t,4} \times N_{t+1,5+} \times \exp(M)}{(C_{t,5+} + C_{t,4})} + C_{t,4} \times \exp(\frac{M}{2})$$

表1 計算に用いた年別の年齢別体重(単位; g)

[illegible][illegible]

(4)資源量の推移

$M=0.35$ の時の資源量と漁獲割合および F の経年変化を図 9 及び図 10 示した。漁獲量と同様に資源量も 1998～2002 年には増加傾向にあったが、2003 年には減少傾向に転じ、3467 トンと推定された(付表 4)。漁獲割合は 40%前後で微増傾向にあり、漁獲係数は 0.9 前後で安定している(図 9,10)。

図 12 に産卵親魚量(n 年)と加入尾数(1 歳魚、 $n+1$ 年)との関係を示した。解析した期間では産卵親魚量と加入量の間に明瞭な関係は認められなかった。特に、2002-2003 年には、産卵親魚量が最も多いにもかかわらず、加入尾数が 1600 万尾と著しく減少している(図 12)。このこともあり 2002-2003 年の再生産成功率 RPS(加入尾数÷産卵親魚量)は 19 尾/kg とかなり低くなった。図 11 に M をそれぞれ 0.2, 0.3, 0.35, 0.4, 0.5 にしたときの資源量の変化を示した。 M が大きいほど資源量は大きく推定された。

(5)資源の水準・動向判断

本資源の主要漁業である 2 そうびき沖合底びき網の漁獲量、CPUE および資源量ともに 1998 年から 2002 年にかけて、増加傾向にあったが、加入量の減少から 2003 年に減少傾向に転じた。これらのことから資源は中水準で減少傾向にあると判断した。

5. 資源管理の方策

(1)資源と漁獲の関係

産卵親魚量と漁獲係数 F との関係を図 13 に示した。産卵親魚量と F に明瞭な関係は認められなかった。図 15 に %SPR・YPR と F との関係を示した。2003 年の $F_{\text{current}}=0.890$ は 1993 年以降ではほぼ平均的な値であるが、 $F_{\text{max}}=0.661$ 及び $F_{30\%}=0.601$ を大きく上回り、成長乱獲及び加入乱獲の傾向がみられた。

現在のところ、2003 年級群の加入量に関する情報がなく、現況や今後の動向を詳細に把握することは困難であるが、漁獲量、資源量ともに減少傾向に転じたことから漁獲努力量を削減する必要がある。

(2)資源と海洋環境の関係

ムシガレイの資源変動と環境要因に関する報告はみられない。本種は本質的に暖海性の異体類であり、暖水の波及する海域に沿って分布する。本種の生息域である日本海西部海域底層は、対馬暖流と日本海固有水が接する海域であり、両水塊のせめぎ合いに伴い水温変動が大きく、ムシガレイ着定稚仔の生残に影響を及ぼしている可能性がある。

6. 2005 年 ABC の算定

(1)資源評価のまとめ

本資源の主要漁業である 2 そうびき沖合底びき網の漁獲量、CPUE、現存量推定値および資源量ともに 1998 年から 2002 年にかけて、増加傾向にあったが、2002 年級群の発生量が著しく低く、2003 年の 1 歳魚の加入量が著しく低下したことから、漁獲量、資源量ともに 2003 年より減少傾向に転じた。

(2)ABC の算定

ABC の算定は、本資源がコホート解析により資源量が推定できるものの、解析期間が短く、再生産関係が不明な魚種であり、資源が低位なので制御ルールの 1-3)-(3)に相当する。その時の F の求めかたは次の通りである。

F_{limit} =基準値($F_{30\%}$ 、 $F_{40\%}$ 、 F_{max} 、 F_{sus})か現状の $F \times \beta_2$

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

ここでは、 $F_{30\%}$ 、 $F_{40\%}$ 、 F_{max} 、 F_{sus} の場合について考えた。

資源量は次のように予測した。1) 2004 年の F は 2003 年の各年齢に対する F と同じ、漁獲物の体重も 2003 年と同じと仮定した。2) 長期間の再生産式が不明であり、2004 年以降の加入量は、近年では低い 2003 年の再生産成功率 $RPS=19$ 尾/kg を用いて計算した(図 14)。F を変化させた際の漁獲尾数については次の式を用いた。

$$C_{t,age} = N_{t,age} \times (1 - \exp(-F_{t,age})) \times \exp(-\frac{M}{2})$$

様々な F を与えたときの、漁獲割合・2005 年以降の資源量および漁獲量の動向について次の表及び図 16,17(詳細は付表 7,8)にまとめた。

現状の F のまま漁獲し続けると漁獲量及び資源量は 2004 年以降緩やかに減少する(付表 7,8、 $F_{current}$ 参照)。現状の F より大幅に削減した漁獲係数(例えば $F_{30\%}$ 、 $F_{40\%}$ 、 F_{max})では、資源は増加する(図 16,17(詳細は付表 7,8))。

F	F(平均)	漁獲割合(%)	2005年漁獲量	2005年後の資源量
Fcurrent	0.89	41%	1,048	減少
Fsus	0.84	39%	1,007	現状
F30%	0.60	31%	795	減少後増加
F40%	0.44	25%	629	減少後増加
Fmax	0.66	33%	853	減少後増加
0.8Fcurrent	0.71	35%	900	減少後増加

ここでは、2002 年級群の加入水準がやや低く、資源水準は減少傾向にあることから、漁獲努力量を削減し、ゆるやかな漁獲量の増加が期待できる $0.8F_{current}$ を ABC_{limit} とし、それよりやや少なく不確実性を見込んだ漁獲量を ABC_{target} とした。

	2005年ABC	資源管理基準	F値	漁獲割合
ABC_{limit}	900トン	0.8F_{current}	0.71	35%
ABC_{target}	720トン	0.8・0.8F_{current}	0.57	28%

誕生月を3月($t=0$)とし、3月から翌年2月を年級群単位にコホート解析を実施した。漁獲割合は ABC /資源量、F値は各年齢の単純平均である。

(3) 漁獲圧と資源動向

図16,17(詳細は付表7,8)および表3にFsus(10年後に資源が現状維持となるF)を基準としたときに、Fをさまざまに変えたときの漁獲量および資源量の変化について示した。

表3 Fsusを基準としてFを変えた場合の漁獲量と資源量の推移

F	基準値	漁獲量(トン)						資源量(トン)					
		2005	2006	2007	2008	2009	2014	2005	2006	2007	2008	2009	2014
0.000	0.0Fsus	0	0	0	0	0	0	2565	3907	5676	8566	12599	88,712
0.168	0.2Fsus	270	382	526	730	971	4668	2565	3558	4791	6645	9045	42,928
0.252	0.3Fsus	390	520	688	916	1179	4658	2565	3401	4413	5874	7697	30,099
0.444	F40%	629	744	900	1093	1304	3314	2565	3079	3681	4464	5370	13,588
0.601	F30%	795	859	969	1095	1226	2194	2565	2850	3193	3595	4040	7,224
0.419	0.5Fsus	601	722	882	1084	1305	3509	2565	3118	3765	4620	5618	15,016
0.671	0.8Fsus	863	896	980	1074	1168	1791	2565	2756	3001	3270	3565	5,471
0.839	1.0Fsus	1007	958	977	994	1010	1076	2565	2551	2598	2618	2660	2,846
0.890	Fcurrent	1048	971	970	964	959	915	2565	2493	2487	2448	2434	2,334
0.712	0.8Fcurrent	900	914	983	1057	1131	1585	2565	2704	2895	3095	3316	4,655

(4) ABClimit の検証

Fsus で、加入量を現状の 0.5 倍、1.2 倍、1.5 倍、2.0 倍に変化させたときの資源量の変化を図 18 に示した。加入量が現状の 1.2 倍であれば資源量はやや上昇傾向を呈するが、現状の 1.5 倍になると、資源量は急増する。

(5)ABC の再評価

2004 年までは漁獲量に基づいて ABC を設定していた。2004 年までは増加傾向にあったことから、2003 年の管理基準を 0.8Cave3-yr、2004 年の管理基準を Cave3-yr とした。

評価対象年	管理基準	資源量	ABClimit	ABCtarget	漁獲量	管理目標	備考
2003年(当初)	0.8Cave3-yr		1,200トン	1,000トン	1,436トン	漁獲削減	沖底+小底
2003年(再評価)	0.8Cave3-yr		900トン	700トン	1,082トン	漁獲削減	沖底のみ
2004年(当初)	Cave3-yr		1,700トン	1,300トン		漁獲削減	沖底+小底
2004年(再評価)	Cave3-yr		1,400トン	1,100トン		漁獲削減	沖底のみ

7. ABC 以外の管理方策の提言

年齢別漁獲尾数において 1,2 歳魚の割合が 52~87%を占めており、商品価値の小さい小型個体が多く漁獲されている(図7、付表2)。今後は小型個体の保護策について検討する必要がある。

また、必ずしも親魚量と加入量に明瞭な再生産関係が認められないことから、親魚以外の加入量の変動要因を明らかにする必要がある。

参考文献

井上太郎(1992) 京都府沖合におけるムシガレイの漁業実態. 日本海ブロック試験研究集録, 24, 43-52.

今岡要二郎・三栖 寛(1969) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究第1報. 年齢と成長について. 西水研研報, 37, 51-70.

今岡要二郎(1971) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究Ⅱ. 成

熟と産卵について. 西水研研報, 39, 51-63.

今岡要二郎(1972) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究－III. 食性について. 西水研研報, 42, 77-89.

今岡要二郎(1977) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究－VI. 資源解析とその管理方策. 島根水試事報(昭和 48 年度), 300-318.

北沢博夫・藤川裕司・安達二郎・田中伸和(1989) 日本海西南海域およびその周辺海域における近年のムシガレイの漁獲と資源の動向. 日本水産学会誌, 55(8), 1297-1304.

木下貴裕(1992) ムシガレイ対馬東系群について. 西海ブロック底魚調査研究報告, 3, 40-49.

三栖 寛(1972) ムシガレイ資源研究と栽培漁業. 昭和 47 年度底魚部会西日本分科会, 西日本底魚資源に関する検討会議事録, 1-8.

三栖 寛・今岡要二郎・末島富治・花渕信夫・小嶋喜久雄・花渕靖子(1985) 日本海西南海域およびその周辺海域産ムシガレイの漁業生物学的研究－II. 標識放流結果からみた分布と回遊について. 西水研研報, 42, 23-36.

田中昌一(1960) 水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海区水研研報, 28, 1-200.

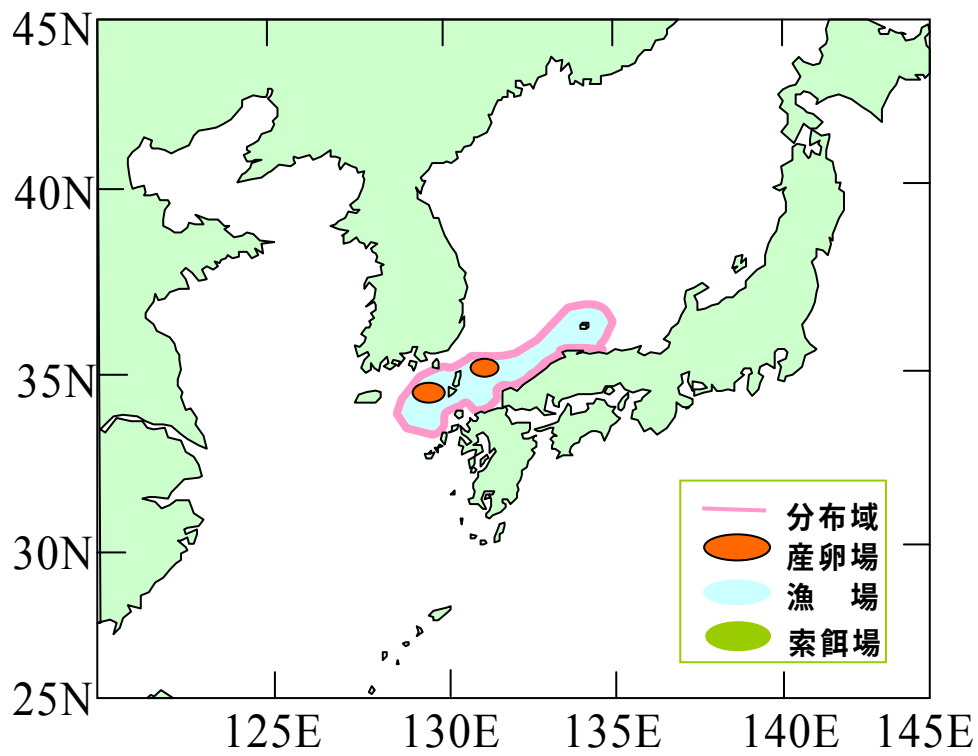


図1. ムシガレイ日本海系群の分布図

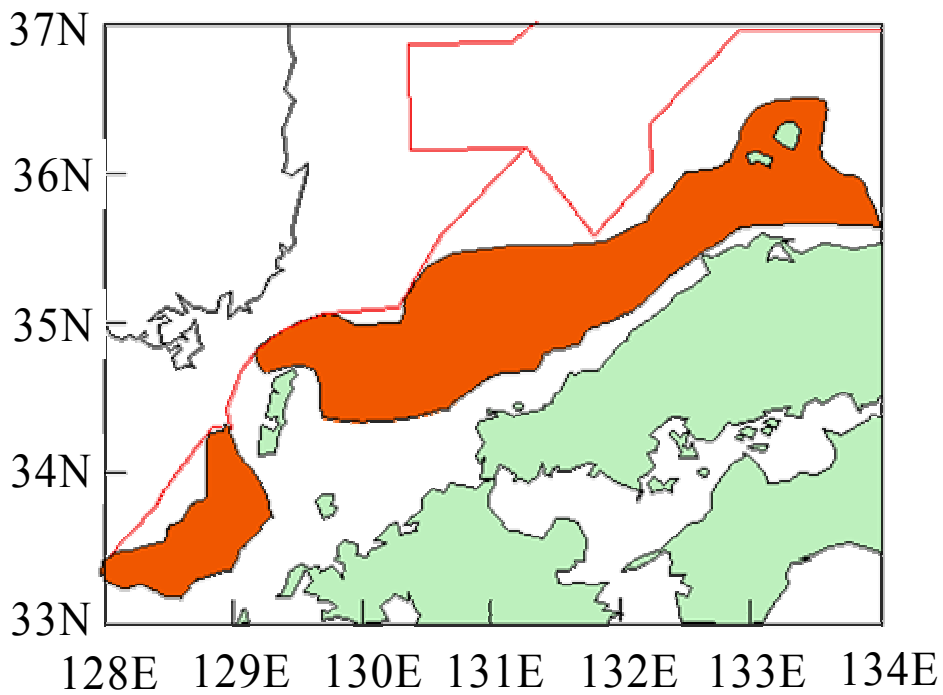


図2 2そうびき沖底のムシガレイ漁場。赤線は暫定水域と排他的経済水域境界を示す。

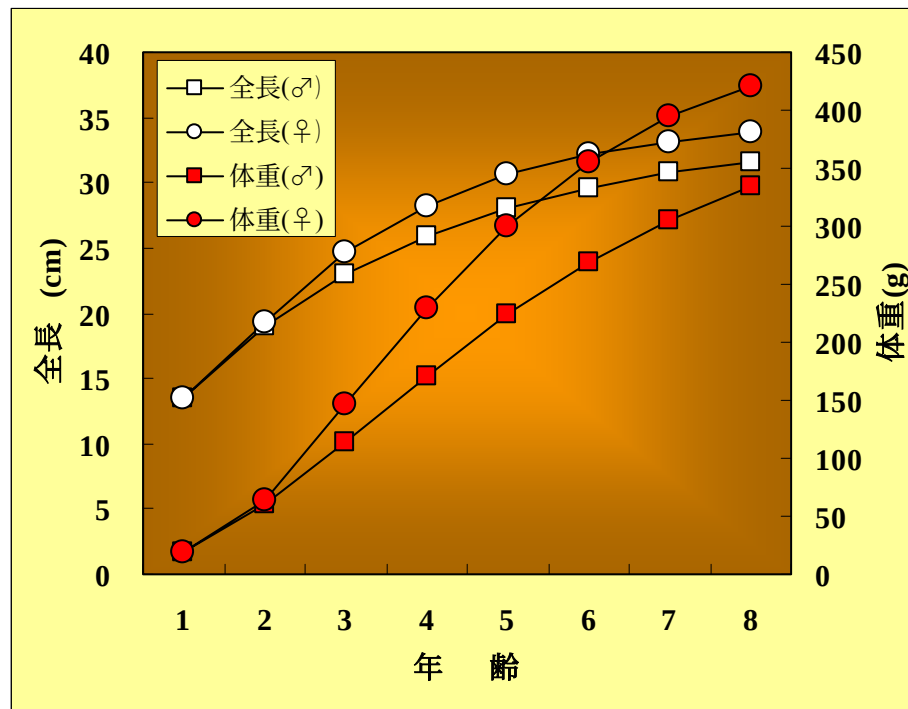


図3 ムシガレイの年齢と成長

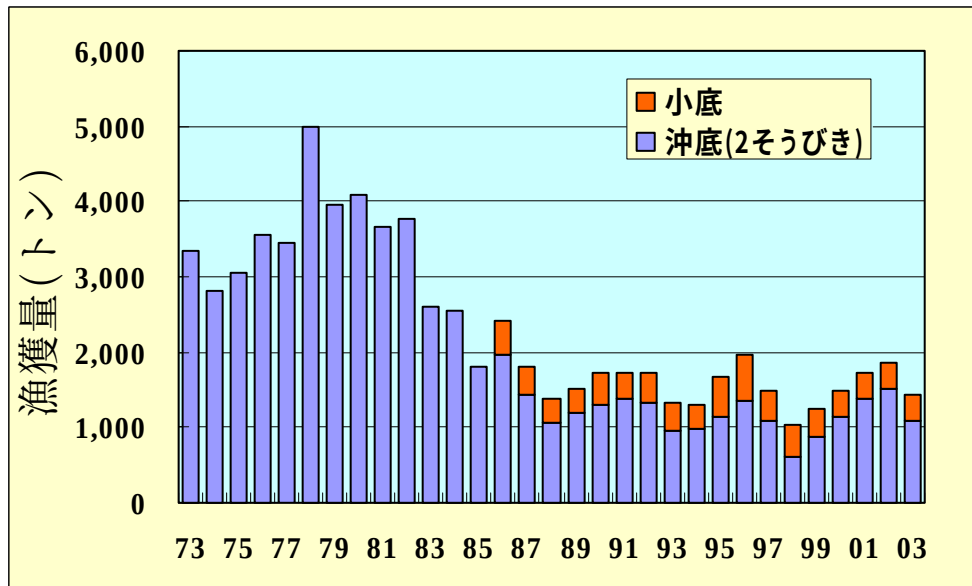


図4. 漁法別漁獲量の経年変化。

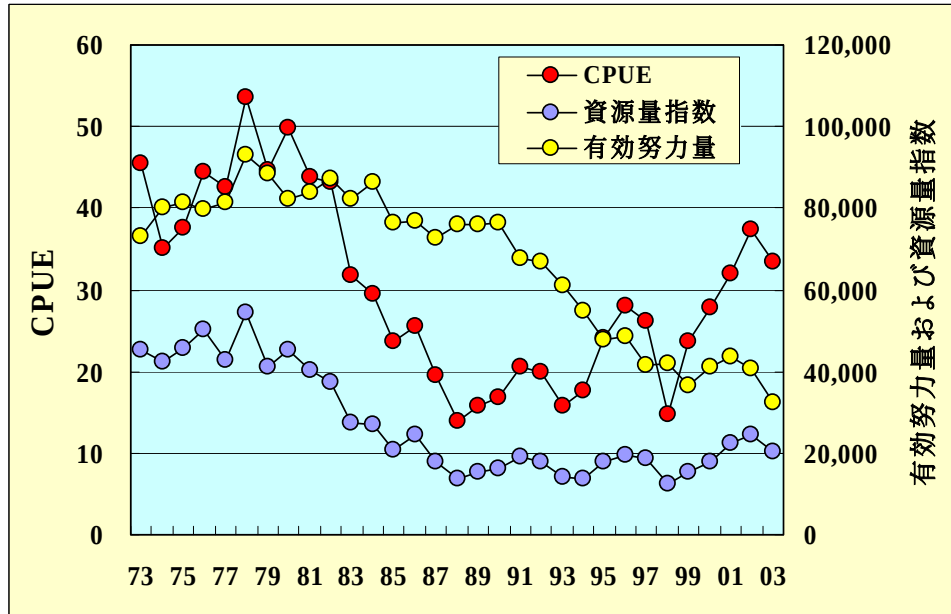


図5 沖底のCPUE(kg/有効努力量)、資源量指数および有効努力量(網数)の経年変化

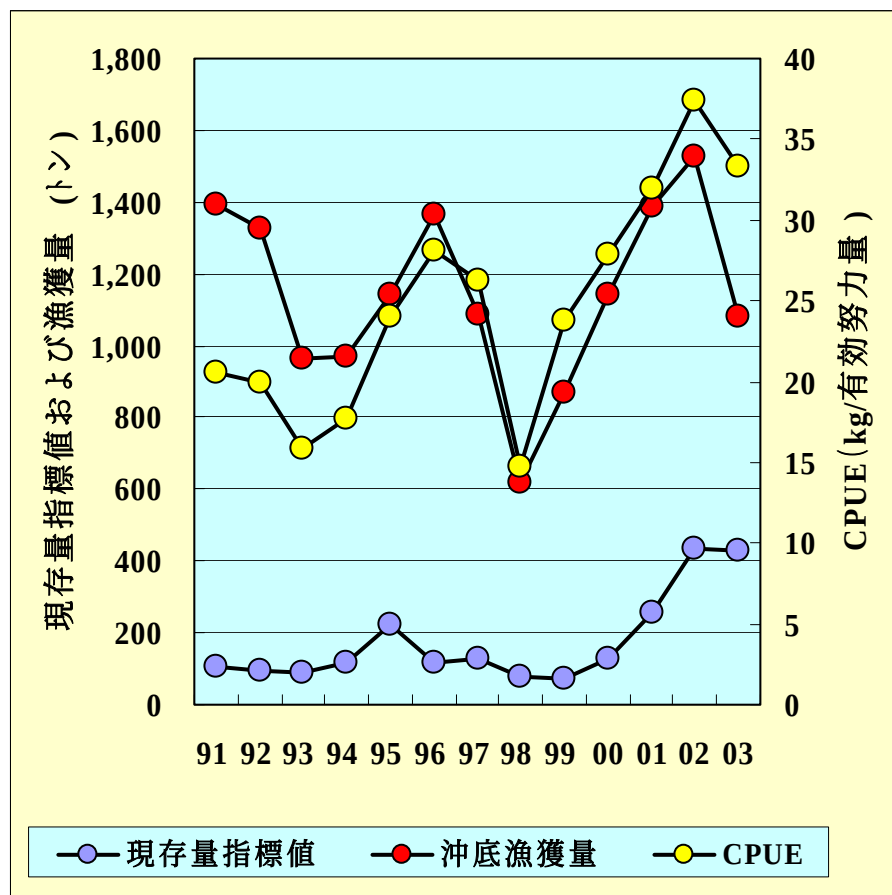


図6 夏期における調査船調査による現存量指標値と沖底CPUE(kg/有効努力量)の経年変化。現存量調査は主と7月に実施してきたが、2003年は調査時期が1月遅れの8月になった。

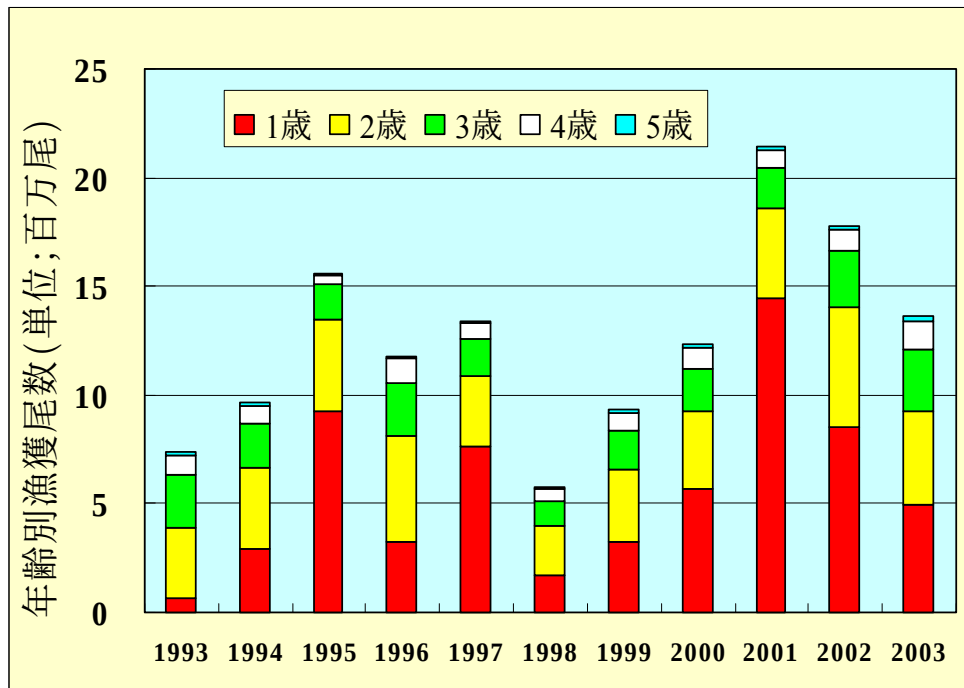


図7 沖合底びき網により漁獲されたムシガレイ年齢別漁獲尾数。月別銘柄別漁獲量、銘柄別全長組成および全長階級別年齢組成(付表2,3)に基づき推定した。誕生日($t=0$)を3月とした。

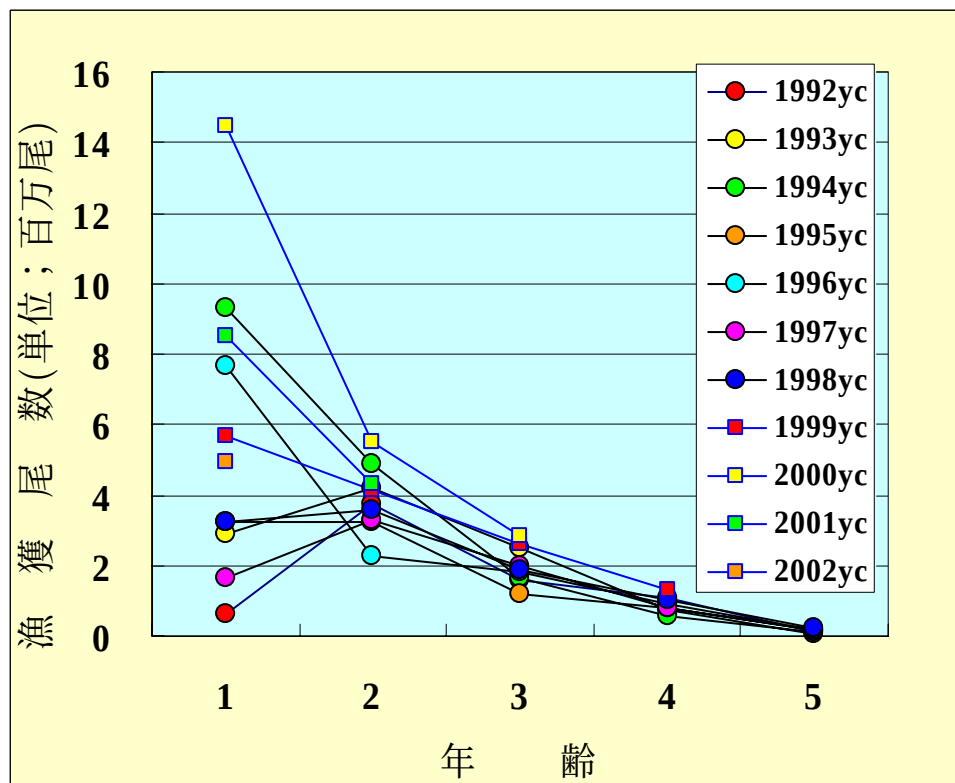


図8 年級群(yc)別年齢別漁獲尾数の推移

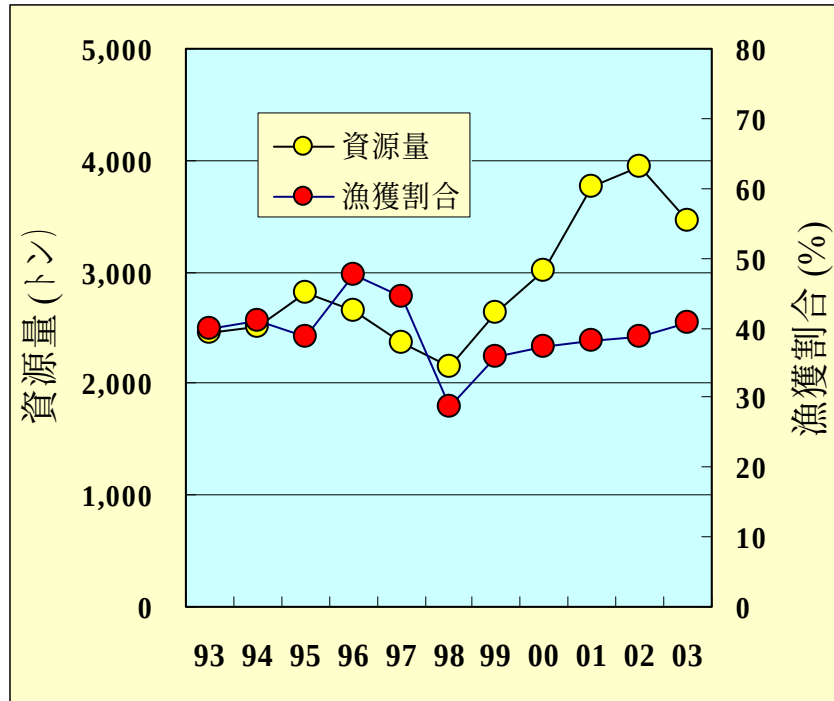


図9 M=0.35の場合のムシガレイの資源量と漁獲割合

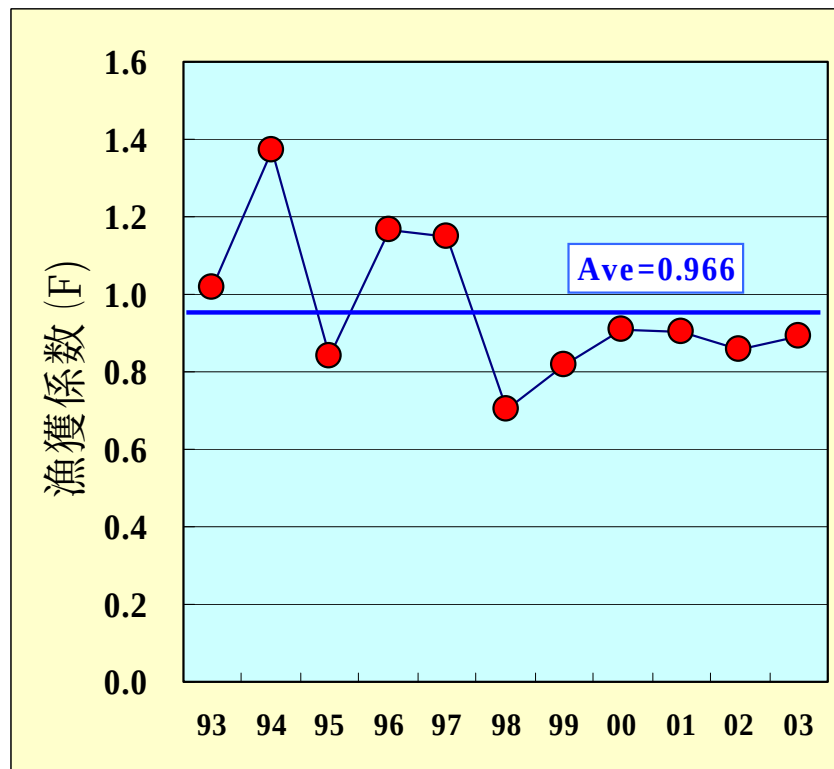


図10 ムシガレイの漁獲係数(F)の経年変化。

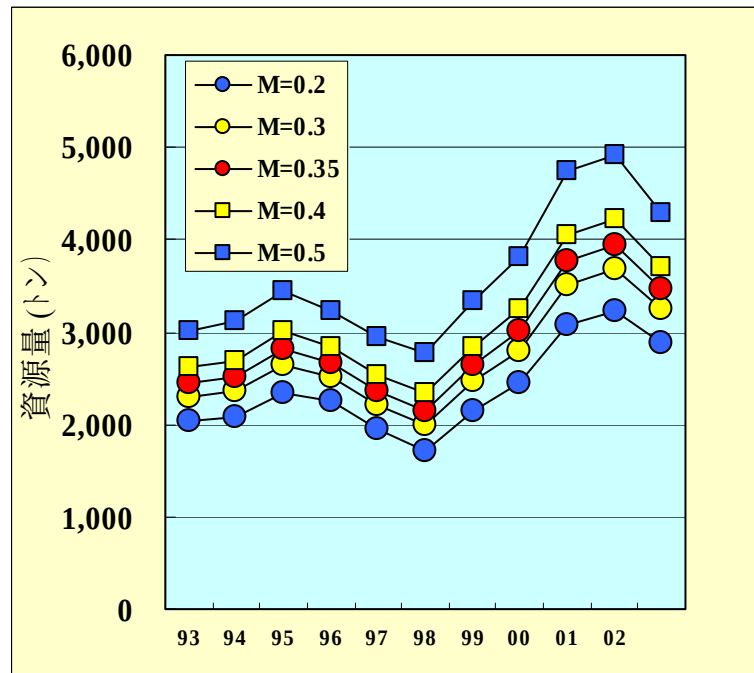


図11 ムシガレイの自然死亡(M)の感度解析

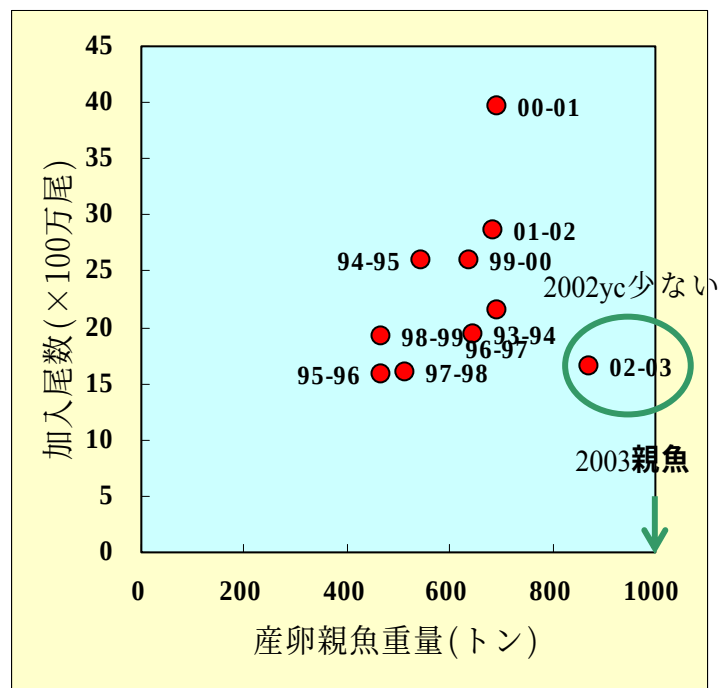


図12 ムシガレイの再生産関係。図中の数字は解析年を示す。

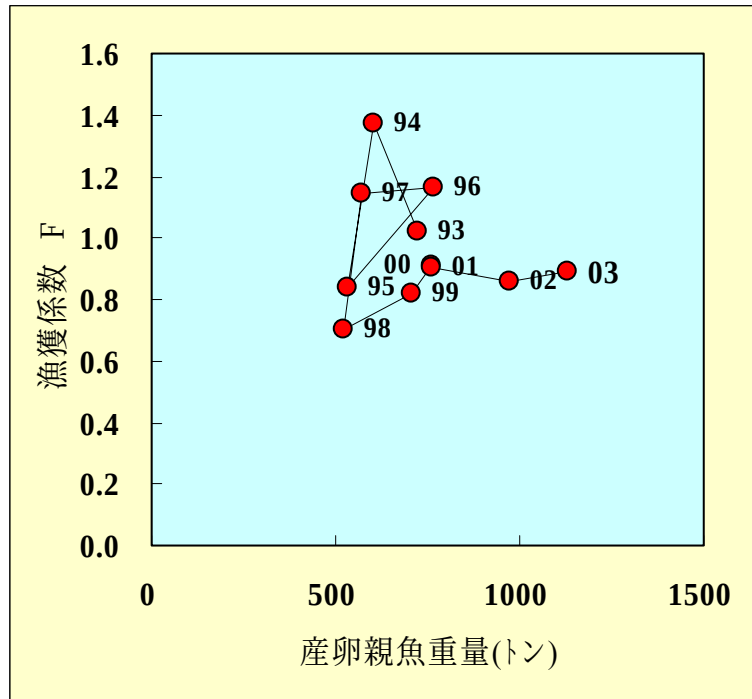


図13 ムシガレイの産卵親魚量と漁獲係数F(漁獲の強さ)との関係。

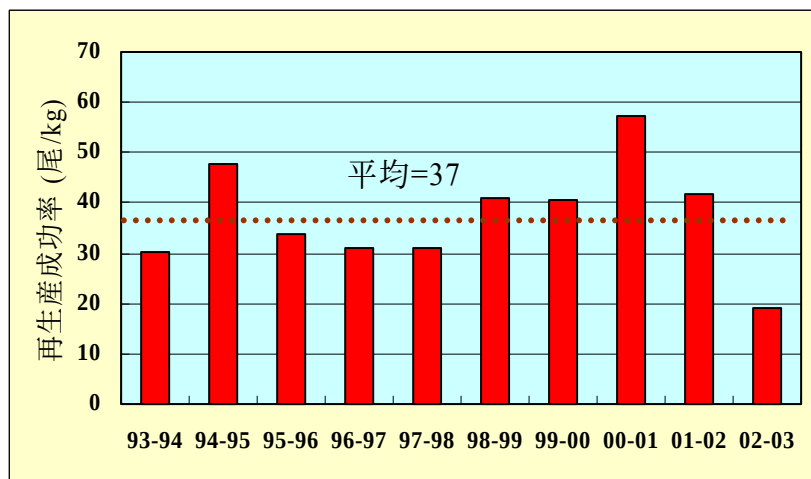


図14 ムシガレイの再生産成功率(RPS)の経年変化。

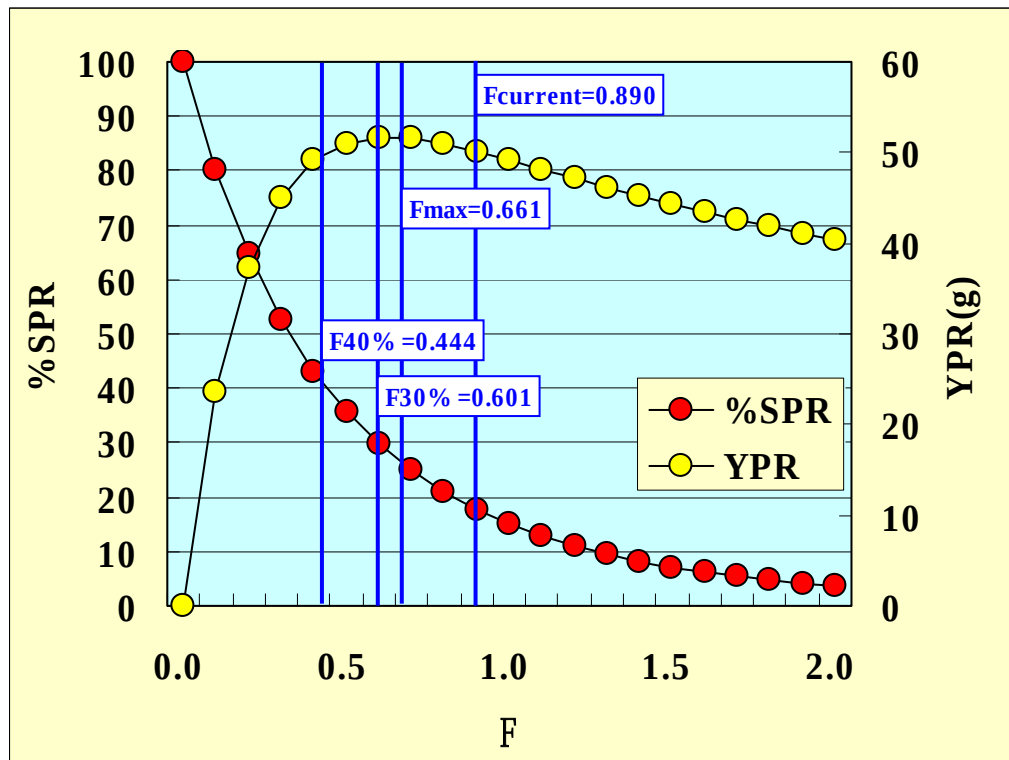


図15 ムシガレイの%SPR及びYPRと漁獲係数(F)の関係

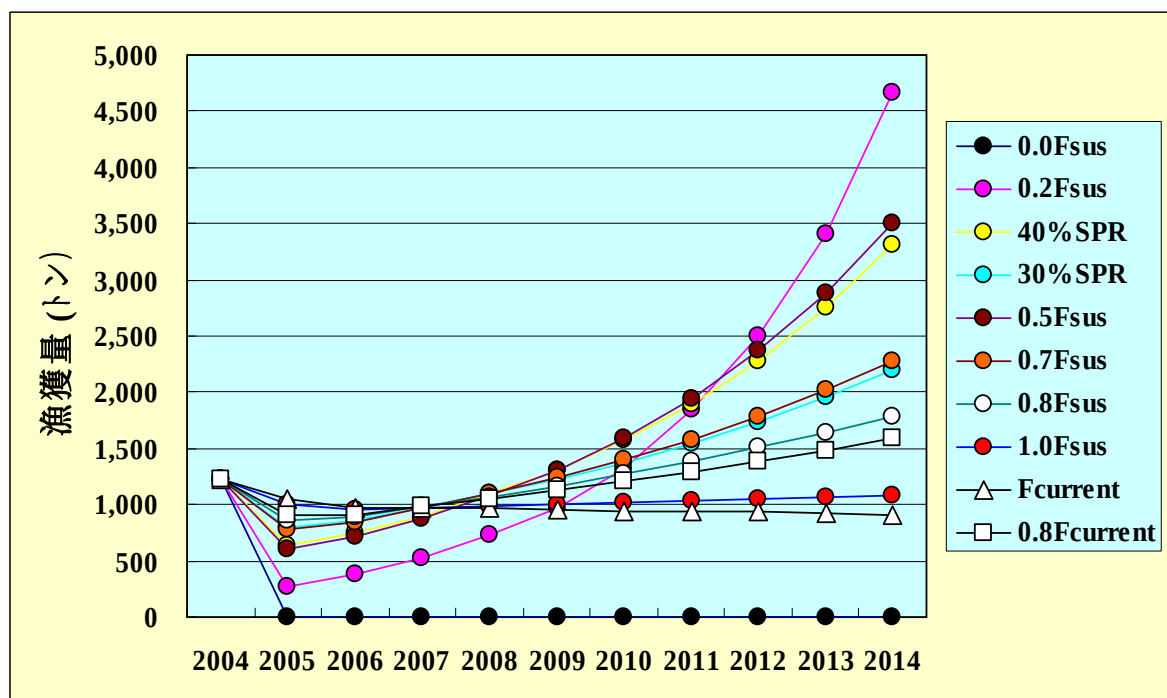


図16 $F_{sus}(0.942 F_{current})$ を基準としてFを変化させた場合の漁獲量の変化

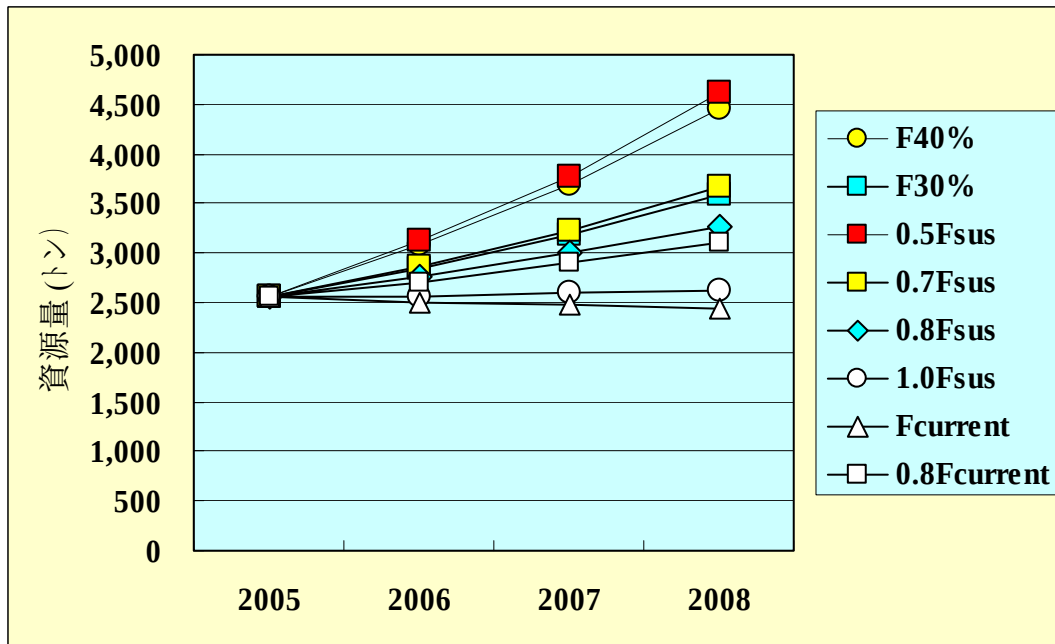


図17 $F_{sus}(0.942 F_{current})$ を基準として F を変化させた場合の資源量の変化

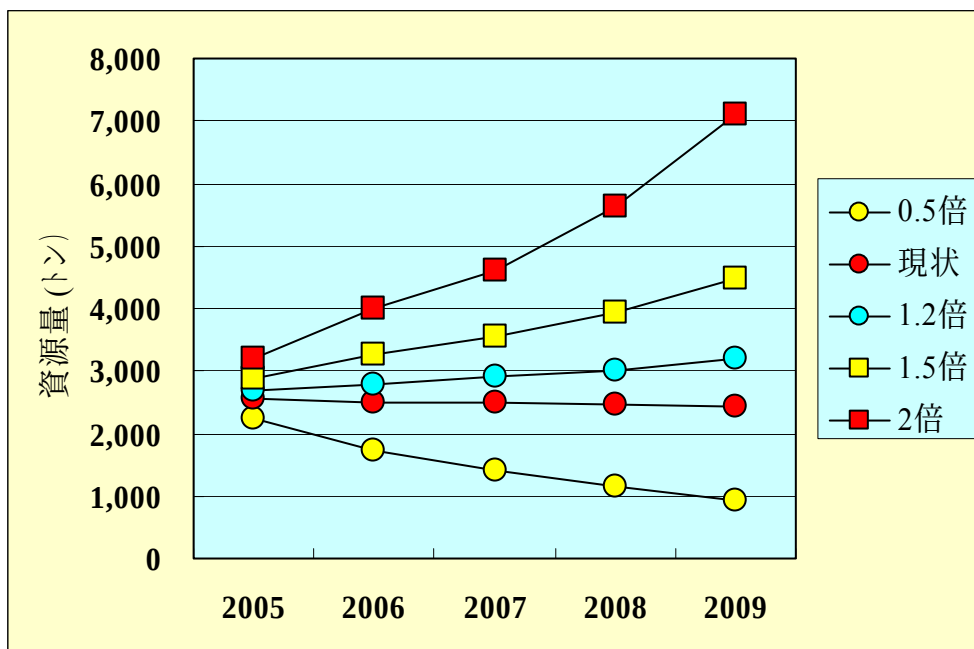


図18 加入量が変化した場合の資源量の変化

付表1 漁法別漁獲量の経年変化(トン)

年	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
沖底	3,332	2,823	3,057	3,545	3,460	4,991	3,948	4,094
小底								
合計	3,332	2,823	3,057	3,545	3,460	4,991	3,948	4,094

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
沖底	3,668	3,760	2,614	2,541	1,813	1,959	1,425	1,058
小底						456	379	314
合計	3,668	3,760	2,614	2,541	1,813	2,415	1,804	1,372

年	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
沖底	1,196	1,288	1,393	1,326	962	970	1,145	1,365
小底	317	428	331	393	362	333	531	593
合計	1,513	1,717	1,723	1,719	1,324	1,303	1,676	1,958

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
沖底	1,087	618	872	1,144	1,389	1,525	1,082
小底	408	426	366	355	333	326	354
合計	1,495	1,044	1,238	1,498	1,722	1,851	1,436

付表2 解析に用いたムシガレイの年齢別漁獲尾数

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1歳	624,207	2,912,553	9,285,460	3,258,749	7,643,775	1,667,623	3,251,958	5,676,022	14,461,709	8,505,284	4,917,062
2歳	3,236,945	3,742,166	4,212,945	4,863,896	3,252,305	2,291,525	3,306,249	3,573,980	4,148,923	5,516,844	4,310,969
3歳	2,506,464	2,024,193	1,561,713	2,469,501	1,667,512	1,169,522	1,820,689	1,973,195	1,848,524	2,583,889	2,827,445
4歳	888,381	857,913	450,149	1,062,835	723,166	542,214	780,442	922,223	818,066	1,033,852	1,303,870
5+歳	99,222	141,352	46,540	123,649	135,568	82,109	136,661	183,008	178,441	162,686	238,921
計	7,355,218	9,678,177	15,556,806	11,778,628	13,422,326	5,752,993	9,295,999	12,328,428	21,455,663	17,802,555	13,598,267

付表3 計算されたムシガレイの漁獲係数(F)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1歳	0.050	0.196	0.557	0.282	0.553	0.133	0.225	0.303	0.571	0.436	0.436
2歳	0.575	0.579	0.590	0.806	0.617	0.377	0.510	0.501	0.457	0.539	0.499
3歳	1.058	1.172	0.625	1.104	0.925	0.572	0.727	0.828	0.650	0.717	0.732
4歳	1.705	2.455	1.215	1.819	1.820	1.210	1.312	1.461	1.419	1.295	1.392
5+歳	1.705	2.455	1.215	1.819	1.820	1.210	1.312	1.461	1.419	1.295	1.392
平均値	1.019	1.371	0.840	1.166	1.147	0.700	0.817	0.911	0.903	0.856	0.890

付表4 コホート解析により計算された資源量(トン)と漁獲割合

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
資源重量	2,450	2,514	2,812	2,661	2,367	2,151	2,643	3,010	3,768	3,938	3,467
漁獲割合	40	41	39	47	44	29	36	37	38	39	41

付表5 コホート解析により計算された年齢別資源尾数

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1歳	15,134,071	19,453,226	25,914,197	15,821,833	21,435,091	15,982,359	19,196,469	25,880,918	39,624,389	28,682,454	16,564,132
2歳	8,812,959	10,140,805	11,263,494	10,466,682	8,413,878	8,688,433	9,862,681	10,797,644	13,473,198	15,782,851	13,072,364
3歳	4,572,347	3,493,111	4,004,717	4,400,663	3,292,715	3,198,989	4,198,999	4,174,660	4,608,768	6,011,560	6,490,834
4歳	1,293,419	1,118,010	762,331	1,511,086	1,028,056	920,532	1,272,526	1,430,594	1,285,421	1,695,987	2,067,211
5+歳	144,460	184,206	78,816	175,797	192,725	139,399	222,828	283,890	280,383	266,879	378,767
計	29,957,256	34,389,359	42,023,555	32,376,062	34,362,464	28,929,713	34,753,503	42,567,706	59,272,159	52,439,732	38,573,307

付表6 コホート解析により計算された年齢別資源重量(トン)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1歳	515	662	882	539	730	544	654	881	1,349	977	564
2歳	833	959	1,065	990	796	822	933	1,021	1,274	1,492	1,236
3歳	758	579	664	730	546	531	697	693	765	997	1,077
4歳	301	260	177	352	239	214	296	333	299	395	481
5+歳	42	53	23	51	56	40	64	82	81	77	109
計	2,450	2,514	2,812	2,661	2,367	2,151	2,643	3,010	3,768	3,938	3,467

付表7 資源管理基準にともなう漁獲量の推移

管理基準	F	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
0.0Fsus	0.000	1,225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1Fsus	0.084	1,225	141	211	303	439	603	858	1,246	1,754	2,475	3,535
0.2Fsus	0.168	1,225	270	382	526	730	971	1,329	1,845	2,502	3,401	4,668
0.3Fsus	0.252	1,225	390	520	688	916	1,179	1,553	2,064	2,696	3,531	4,658
0.4Fsus	0.335	1,225	499	632	803	1,026	1,278	1,620	2,065	2,600	3,281	4,161
0.5Fsus	0.419	1,225	601	722	882	1,084	1,305	1,592	1,948	2,365	2,876	3,509
0.6Fsus	0.503	1,225	695	793	934	1,104	1,286	1,509	1,774	2,079	2,435	2,859
0.7Fsus	0.587	1,225	782	851	965	1,098	1,236	1,396	1,580	1,786	2,017	2,280
0.8Fsus	0.671	1,225	863	896	980	1,074	1,168	1,271	1,385	1,511	1,645	1,791
0.9Fsus	0.755	1,225	938	931	983	1,038	1,091	1,143	1,201	1,265	1,327	1,393
1.0Fsus	0.839	1,225	1,007	958	977	994	1,010	1,020	1,033	1,050	1,063	1,076
Fcurrent	0.890	1,225	1,048	971	970	964	959	947	938	934	925	915
0.8Fcurrent	0.712	1,225	900	914	983	1,057	1,131	1,208	1,293	1,386	1,482	1,585
Fmax	0.661	1,225	853	891	979	1,077	1,177	1,286	1,408	1,543	1,687	1,846
F30%	0.601	1,225	795	859	969	1,095	1,226	1,376	1,548	1,739	1,952	2,194
F40%	0.444	1,225	629	744	900	1,093	1,304	1,572	1,901	2,285	2,748	3,314

*Fsus=0.942Fcurrent(10year)=0.839

付表8 資源管理基準にともなう資源量の推移

	F	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
0.0Fsus	0.000	2,919	2,565	3,907	5,676	8,566	12,599	18,421	27,508	40,703	59,989	88,712
0.1Fsus	0.084	2,919	2,565	3,726	5,209	7,535	10,659	15,013	21,493	30,562	43,308	61,545
0.2Fsus	0.168	2,919	2,565	3,558	4,791	6,645	9,045	12,273	16,860	23,051	31,420	42,928
0.3Fsus	0.252	2,919	2,565	3,401	4,413	5,874	7,697	10,063	13,277	17,460	22,904	30,099
0.4Fsus	0.335	2,919	2,565	3,254	4,073	5,204	6,567	8,275	10,492	13,280	16,771	21,209
0.5Fsus	0.419	2,919	2,565	3,118	3,765	4,620	5,618	6,823	8,321	10,139	12,334	15,016
0.6Fsus	0.503	2,919	2,565	2,989	3,486	4,110	4,817	5,642	6,620	7,770	9,108	10,680
0.7Fsus	0.587	2,919	2,565	2,869	3,232	3,663	4,140	4,677	5,283	5,974	6,752	7,628
0.8Fsus	0.671	2,919	2,565	2,756	3,001	3,270	3,565	3,887	4,229	4,609	5,024	5,471
0.9Fsus	0.755	2,919	2,565	2,651	2,790	2,924	3,076	3,238	3,394	3,567	3,752	3,939
1.0Fsus	0.839	2,919	2,565	2,551	2,598	2,618	2,660	2,704	2,731	2,768	2,811	2,846
Fcurrent	0.890	2,919	2,565	2,493	2,487	2,448	2,434	2,422	2,392	2,371	2,357	2,334
0.8Fcurrent	0.712	2,919	2,565	2,704	2,895	3,095	3,316	3,553	3,796	4,063	4,353	4,655
Fmax	0.661	2,919	2,565	2,770	3,028	3,315	3,630	3,975	4,345	4,756	5,208	5,696
F30%	0.601	2,919	2,565	2,850	3,193	3,595	4,040	4,537	5,094	5,726	6,433	7,224
F40%	0.444	2,919	2,565	3,079	3,681	4,464	5,370	6,453	7,781	9,377	11,284	13,588

*Fsus=0.942Fcurrent(10year)=0.839

付表9 日本海西部産ムシガレイの全長－年齢換算表。島根県水産試験場、山口県水産研究センター及び西海区水産研究所が保有する耳石標本1708個体の輪紋と全長の関係に基づいて作成された。

3-5月

全長 (cm)	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	合計
10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
17	0.41	0.59	0.00	0.00	0.00	1.00
18	0.17	0.83	0.00	0.00	0.00	1.00
19	0.03	0.85	0.09	0.03	0.00	1.00
20	0.00	0.64	0.21	0.14	0.00	1.00
21	0.03	0.63	0.20	0.15	0.00	1.00
22	0.00	0.36	0.44	0.20	0.00	1.00
23	0.00	0.09	0.64	0.18	0.09	1.00
24	0.00	0.27	0.58	0.15	0.00	1.00
25	0.00	0.25	0.66	0.09	0.00	1.00
26	0.00	0.19	0.63	0.19	0.00	1.00
27	0.00	0.00	0.62	0.31	0.07	1.00
28	0.00	0.00	0.41	0.56	0.04	1.00
29	0.00	0.00	0.33	0.55	0.12	1.00
30	0.00	0.00	0.35	0.41	0.24	1.00
31	0.00	0.00	0.14	0.62	0.24	1.00
32	0.00	0.00	0.00	0.67	0.33	1.00
33	0.00	0.00	0.09	0.55	0.36	1.00
34	0.00	0.00	0.00	0.75	0.25	1.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
36	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
合計	0.10	0.29	0.32	0.24	0.05	1.00

9-11月

全長 (cm)	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	合計
10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
16	0.57	0.43	0.00	0.00	0.00	1.00
17	0.71	0.29	0.00	0.00	0.00	1.00
18	0.95	0.05	0.00	0.00	0.00	1.00
19	0.79	0.21	0.00	0.00	0.00	1.00
20	0.85	0.15	0.00	0.00	0.00	1.00
21	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00	1.00
22	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
23	0.00	0.78	0.22	0.00	0.00	1.00
24	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	1.00
25	0.00	0.81	0.15	0.04	0.00	1.00
26	0.00	0.70	0.23	0.07	0.00	1.00
27	0.00	0.68	0.23	0.09	0.00	1.00
28	0.00	0.48	0.41	0.11	0.00	1.00
29	0.00	0.20	0.80	0.00	0.00	1.00
30	0.00	0.00	0.56	0.44	0.00	1.00
31	0.00	0.19	0.57	0.19	0.05	1.00
32	0.00	0.07	0.57	0.36	0.00	1.00
33	0.00	0.06	0.50	0.44	0.00	1.00
34	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	1.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
36	0.00	0.00	0.20	0.40	0.40	1.00
37	0.00	0.00	0.00	0.67	0.33	1.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
39	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
合計	0.22	0.41	0.25	0.11	0.01	1.00

6-8月

全長 (cm)	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	合計
10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
12	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00
13	0.25	0.75	0.00	0.00	0.00	1.00
14	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
15	0.09	0.87	0.04	0.00	0.00	1.00
16	0.00	0.93	0.07	0.00	0.00	1.00
17	0.00	0.90	0.07	0.03	0.00	1.00
18	0.00	0.72	0.24	0.04	0.00	1.00
19	0.00	0.56	0.37	0.04	0.04	1.00
20	0.00	0.47	0.43	0.10	0.00	1.00
21	0.00	0.27	0.59	0.14	0.00	1.00
22	0.00	0.00	0.59	0.36	0.05	1.00
23	0.00	0.07	0.46	0.39	0.07	1.00
24	0.00	0.00	0.44	0.52	0.04	1.00
25	0.00	0.00	0.29	0.65	0.06	1.00
26	0.00	0.00	0.45	0.55	0.00	1.00
27	0.00	0.00	0.10	0.90	0.00	1.00
28	0.00	0.00	0.00	0.78	0.22	1.00
29	0.00	0.00	0.00	0.41	0.59	1.00
30	0.00	0.14	0.14	0.71	0.00	1.00
31	0.00	0.00	0.00	0.43	0.57	1.00
32	0.00	0.00	0.00	0.33	0.67	1.00
33	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00
34	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	1.00
35	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
36	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
37	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
合計	0.04	0.39	0.26	0.25	0.06	1.00

12-2月

全長 (cm)	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	合計
10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
11	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
13	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
15	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
16	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
17	0.92	0.08	0.00	0.00	0.00	1.00
18	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
19	0.82	0.18	0.00	0.00	0.00	1.00
20	0.46	0.38	0.15	0.00	0.00	1.00
21	0.40	0.40	0.15	0.05	0.00	1.00
22	0.33	0.44	0.22	0.00	0.00	1.00
23	0.10	0.40	0.50	0.00	0.00	1.00
24	0.06	0.47	0.47	0.00	0.00	1.00
25	0.08	0.38	0.54	0.00	0.00	1.00
26	0.00	0.40	0.43	0.13	0.04	1.00
27	0.00	0.24	0.65	0.11	0.00	1.00
28	0.00	0.15	0.64	0.15	0.06	1.00
29	0.00	0.10	0.45	0.42	0.03	1.00
30	0.00	0.08	0.52	0.36	0.04	1.00
31	0.00	0.08	0.27	0.54	0.12	1.00
32	0.00	0.00	0.25	0.63	0.13	1.00
33	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
34	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
36	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75	1.00
37	0.00	0.00	0.00	0.33	0.67	1.00
38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
39	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
合計	0.21	0.22	0.36	0.17	0.04	1.00

※赤色・太字は前後から推定。

付表10 日本海西部産ムシガレイの銘柄－年齢換算表。島根県水産試験場、山口県水産研究センター及び西海区水産研究所が保有する耳石標本1708個体の輪紋と全長の関係に基づいて作成された。

3-5月

銘柄	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	平均体重(g)
豆	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	24
散	0.20	0.56	0.16	0.09	0.00	76
120入	0.00	0.26	0.53	0.18	0.03	126
110入	0.00	0.25	0.59	0.15	0.01	141
100入	0.00	0.21	0.61	0.15	0.03	147
80入	0.00	0.23	0.63	0.13	0.01	169
70入	0.00	0.23	0.63	0.13	0.00	167
60入	0.00	0.16	0.63	0.20	0.02	199
55入	0.00	0.15	0.62	0.21	0.02	191
48入	0.00	0.03	0.57	0.35	0.05	234
44入	0.00	0.12	0.62	0.23	0.03	198
40入	0.00	0.63	0.28	0.09	0.00	194
32入	0.00	0.00	0.44	0.49	0.07	233
30入	0.00	0.01	0.44	0.47	0.07	234
28入	0.00	0.00	0.37	0.51	0.12	255
26入	0.00	0.29	0.59	0.12	0.00	284
25入	0.00	0.00	0.42	0.47	0.10	260
24入	0.00	0.00	0.39	0.50	0.11	262
23入	0.00	0.00	0.48	0.46	0.06	258
22入	0.00	0.00	0.40	0.50	0.09	270
21入	0.00	0.00	0.38	0.51	0.11	277
20入	0.00	0.00	0.30	0.52	0.18	305
19入	0.00	0.00	0.33	0.49	0.18	302
18入	0.00	0.00	0.27	0.50	0.23	322
17入	0.00	0.00	0.22	0.54	0.24	344
16入	0.00	0.00	0.17	0.57	0.26	346
15入	0.00	0.00	0.09	0.62	0.29	383
14入	0.00	0.00	0.07	0.58	0.35	404
13入	0.00	0.00	0.05	0.49	0.46	426
12入	0.00	0.00	0.08	0.48	0.44	430
11入	0.00	0.00	0.12	0.53	0.35	378
10入	0.00	0.00	0.02	0.36	0.61	477
9入	0.00	0.00	0.05	0.63	0.32	382
8入	0.00	0.00	0.02	0.30	0.68	517
7入	0.00	0.00	0.01	0.15	0.84	537
6入	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	633

9-11月

銘柄	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	平均体重(g)
豆	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	24
散	0.68	0.31	0.01	0.00	0.00	71
120入	0.06	0.78	0.16	0.00	0.00	116
110入	0.00	0.73	0.27	0.00	0.00	117
100入	0.02	0.76	0.20	0.01	0.00	136
80入	0.00	0.75	0.22	0.03	0.00	152
70入	0.00	0.73	0.20	0.06	0.00	161
60入	0.00	0.70	0.24	0.07	0.00	183
55入	0.00	0.69	0.23	0.08	0.00	174
48入	0.00	0.68	0.25	0.07	0.00	191
44入	0.00	0.62	0.29	0.09	0.00	190
40入	0.00	0.63	0.28	0.09	0.00	194
32入	0.00	0.46	0.45	0.09	0.00	230
30入	0.00	0.01	0.44	0.47	0.07	234
28入	0.00	0.23	0.57	0.20	0.00	258
26入	0.00	0.29	0.59	0.12	0.00	284
25入	0.00	0.49	0.43	0.08	0.00	244
24入	0.00	0.26	0.53	0.21	0.01	277
23入	0.00	0.49	0.42	0.09	0.00	237
22入	0.00	0.16	0.61	0.21	0.03	312
21入	0.00	0.25	0.59	0.16	0.00	262
20入	0.00	0.14	0.59	0.25	0.01	315
19入	0.00	0.13	0.66	0.20	0.01	292
18入	0.00	0.09	0.61	0.28	0.01	308
17入	0.00	0.09	0.57	0.32	0.02	323
16入	0.00	0.17	0.52	0.29	0.02	346
8入	0.00	0.11	0.55	0.33	0.01	381
8入	0.00	0.22	0.53	0.23	0.02	398
13入	0.00	0.11	0.51	0.28	0.10	380
12入	0.00	0.19	0.46	0.21	0.15	450
11入	0.00	0.14	0.38	0.17	0.31	342
10入	0.00	0.09	0.26	0.28	0.37	483
9入	0.00	0.13	0.41	0.26	0.21	439
8入	0.00	0.13	0.28	0.32	0.27	558
7入	0.00	0.00	0.00	0.70	0.30	557
6入	0.00	0.06	0.08	0.19	0.67	530

6-8月

銘柄	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	平均体重(g)
豆	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	24
散	0.01	0.51	0.35	0.12	0.02	77
120入	0.00	0.04	0.49	0.42	0.05	127
110入	0.00	0.49	0.43	0.08	0.01	129
100入	0.00	0.02	0.41	0.52	0.05	145
80入	0.00	0.00	0.35	0.61	0.04	175
70入	0.00	0.47	0.42	0.10	0.00	186
60入	0.00	0.00	0.31	0.68	0.01	196
55入	0.00	0.42	0.43	0.15	0.01	183
48入	0.00	0.36	0.41	0.21	0.03	212
44入	0.00	0.37	0.46	0.16	0.02	194
40入	0.00	0.63	0.28	0.09	0.00	194
32入	0.00	0.23	0.45	0.29	0.04	231
30入	0.00	0.01	0.44	0.47	0.07	234
48入	0.00	0.00	0.10	0.80	0.10	223
26入	0.00	0.29	0.59	0.12	0.00	284
25入	0.00	0.01	0.03	0.67	0.29	258
24入	0.00	0.00	0.00	0.66	0.34	254
23入	0.00	0.00	0.01	0.59	0.40	259
22入	0.00	0.01	0.02	0.61	0.36	262
21入	0.00	0.03	0.03	0.57	0.37	264
20入	0.00	0.06	0.06	0.57	0.31	298
19入	0.00	0.07	0.07	0.58	0.28	303
18入	0.00	0.06	0.06	0.57	0.31	320
17入	0.00	0.05	0.05	0.52	0.37	342
16入	0.00	0.02	0.02	0.44	0.51	358
15入	0.00	0.01	0.01	0.38	0.60	374
14入	0.00	0.00	0.00	0.37	0.63	417
13入	0.00	0.00	0.00	0.47	0.53	441
12入	0.00	0.00	0.00	0.44	0.56	451
11入	0.00	0.00	0.00	0.70	0.30	507
10入	0.00	0.00	0.00	0.48	0.52	518
9入	0.00	0.00	0.00	0.29	0.71	519
8入	0.00	0.00	0.00	0.58	0.42	521
7入	0.00	0.00	0.00	0.70	0.30	557
6入	0.00	0.00	0.00	0.83	0.17	683

12-2月

銘柄	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	平均体重(g)
豆	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	24
散	0.55	0.28	0.16	0.01	0.00	74
120入	0.12	0.43	0.45	0.00	0.00	130
110入	0.00	0.73	0.27	0.00	0.00	117
100入	0.06	0.41	0.50	0.02	0.01	148
80入	0.03	0.37	0.51	0.07	0.01	168
70入	0.00	0.73	0.20	0.06	0.00	161
60入	0.00	0.27	0.59	0.12	0.02	204
55入	0.00	0.69	0.23	0.08	0.00	174
48入	0.00	0.15	0.59	0.21	0.05	247
44入	0.00	0.62	0.29	0.09	0.00	190
40入	0.00	0.63	0.28	0.09	0.00	194
32入	0.00	0.46	0.45	0.09	0.00	230
30入	0.00	0.17	0.59	0.20	0.04	230
28入	0.00	0.23	0.57	0.20	0.00	258
26入	0.00	0.29	0.59	0.12	0.00	284
25入	0.00	0.09	0.51	0.36	0.04	277
24入	0.00	0.26	0.53	0.21	0.01	277
23入	0.00	0.11	0.51	0.34	0.04	268
22入	0.00	0.12	0.54	0.29	0.05	262
21入	0.00	0.14	0.57	0.25	0.05	252
20入	0.00	0.08	0.39	0.46	0.07	304
19入	0.00	0.11	0.52	0.33	0.04	273
18入	0.00	0.08	0.51	0.37	0.04	305
17入	0.00	0.08	0.39	0.45	0.08	327
16入	0.00	0.05	0.33	0.52	0.10	355
15入	0.00	0.04	0.24	0.64	0.08	360
14入	0.00	0.00	0.13	0.81	0.06	416
13入	0.00	0.00	0.15	0.78	0.08	412
12入	0.00	0.00	0.03	0.58	0.39	473
11入	0.00	0.00	0.03	0.31	0.66	529
10入	0.00	0.00	0.01	0.20	0.78	495
9入	0.00	0.00	0.00	0.08	0.92	555
8入	0.00	0.00	0.00	0.17	0.83	582
7入	0.00	0.00	0.00	0.70	0.30	557
6入	0.00	0.06	0.08	0.19	0.67	530