

平成 15 年マイワシ対馬暖流系群の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所（大下誠二）

参画機関：日本海区水産研究所、青森県水産総合研究センター、秋田県水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府立海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産試験場、山口県水産研究センター、福岡県水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、長崎県総合水産試験場、熊本県水産研究センター、鹿児島県水産試験場

要 約

本資源は 1980 年代後半から 1990 年代前半に漁獲量が多く、その後急速に減少した。2002 年の漁獲量は 900 トン(速報値)であり、2001 年の漁獲量 1,017 トンとほぼ同じであった。コホート解析の結果、対馬暖流系マイワシの資源量は 1990 年代に急速に減少し、2002 年には約 15 百トンであった。1990 年代後半以降の加入水準は低い状態が続いており、資源水準は低位で動向は減少と判断した。2004 年以降の資源量の動向を検討するにあたり、2004 年以降の再生産成功率(加入量÷親魚量)が 2000 年～2002 年(3 年間)の平均的な値であった場合を仮定した。この場合、漁獲係数を大幅に削減しても、現状の資源状態以上には回復しないと考えられるため、マイワシを専獲することは避け、やむを得ず混獲で漁獲されるものについてはよいものとする。

	2004 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC_{limit}	-	-	-	-
ABC_{target}	-	-	-	-

資源量が急激に減少しており、早急な資源管理が必要である。マイワシを専獲することは避け、混獲で漁獲される場合はよいものとする。

年	資源量(百トン)	漁獲量(百トン)	漁獲割合	F 値
2001	18	10	56.4%	1.38
2002	14	9	68.7%	2.18
2003	-	-	-	-

本資源は、資源水準にかかわらず自然死亡係数を一定にしていることなどから、漁獲割合や F が高く計算されていると推察される。このようにコホート解析に問題があると判断されるため 2003 年の資源量については計算できない。

(水準・動向)

水準：低位 動向：減少

1. まえがき

マイワシは 1980 年代後半に日本周辺で最も多獲された魚であり、1988 年には約 450 万ト

ンの漁獲量があった。対馬暖流域でも 1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて 100 万トンを超える漁獲量があったが、近年では 1 万トン以下の漁獲量である。漁獲量の減少は連続した加入の失敗と、資源の高齢化にあるとされる。この連続した加入の失敗は人為的な影響というより、むしろ自然環境的な影響であるとの論文がある(Watanabe et al. 1995)。したがって、資源が低水準な現在では、漁獲量規制による資源管理を行ったとしても、すぐに 1980 年代後半のような高水準の資源に回復できるとは限らないものの、低水準期のマイワシの加入状況に合わせた資源管理を適切に行なうことが必要である。

2. 生態

(1) 分布・回遊

日本周辺のマイワシには 4 つの系群(太平洋・足摺・九州西岸・日本海)があるとされてきた(伊東 1961)。ところが、近年のミトコンドリア DNA の分析結果によると、日本周辺のマイワシを系群に分けるのは困難であるとされる(Okazaki et al. 1996)。ここでは、便宜的に東シナ海と日本海に分布するマイワシを対馬暖流系群として取り扱った。

マイワシは資源量の増減によって、分布域を拡大・縮小していると言われ、日本海においてもその現象が認められている(檜山 1998)。日本海において、本資源の漁獲量が多かった年代には、沖合域に分布が見られたが、現在の漁場は沿岸域に限られ、沖合域に分布するかどうかは不明である(図 1)。

松岡・小西(2001)は、マイワシの資源変動と九州周辺海域における産卵場の変化について報告しており、マイワシの資源水準が高い年代には南で、低い年代には北で産卵場が形成された。

(2) 年齢・成長

マイワシは資源状態により成長速度が異なり、資源水準が高いと成長が悪く、低いと成長がよくなる。対馬暖流系のマイワシは、成育場によるが、満 1 年で約 15cm、2 年で 18cm、3 年で 20cm 程度である(図 2)。

(3) 成熟・産卵生態

マイワシは資源が高い時には初回成熟年齢が上がり、低いときには初回成熟年齢が下がることが知られている。近年のようにきわめて低い資源水準のときには、1 歳魚から産卵に参加している。

(4) 被補食関係

食性は、仔魚期には動物プランクトンを捕食し、成魚期には珪藻などの植物プランクトンを主体にしている。仔魚期には、動物プランクトンのほか魚類に捕食され、成魚期には魚類の他ほ乳類や海鳥類に捕食される。

(5) 生活史・漁場形成

図 3 に漁場形成や調査海域の図を示した。

3. 漁業の状況

(1) 主要漁業の概要

日本周辺では、マイワシは古くから漁獲されていることが知られている。マイワシの漁獲量は 1930 年代および 1980 年代に増加した。対馬暖流域では、マイワシはまき網漁業や

定置網などで漁獲される。資源が高水準の時はまき網による漁獲がほとんどであったが、資源が低水準の近年ではまき網の主要な漁獲対象魚となっていない。

(2) 漁獲量の推移

対馬暖流域でのマイワシの漁獲量(属人)の推移を図4に示した。日本海北区(青森県～石川県)、日本海西区(福井県～山口県)および東シナ海区(福岡県～鹿児島県)におけるマイワシの総漁獲量は1983年に100万トンを越え、1991年までずっと100万トン以上の漁獲量であったが、その後急速に減少し、1999年には41千トン、2000年には78百トン、2001年には1千トン、2002年には9百トン(速報値)であった。

対馬暖流域では、日本の他に韓国、ロシアもマイワシを漁獲しており、韓国の漁獲量は1999年に17千トン、2000年には22百トン、2001年には百トン、2002年はほとんど漁獲されなかった。ロシアの漁獲量は1991年まで20万トンを越えてたが、1992年には7万トンとなり、それ以後の漁獲はないと思われる。表1に日本(対馬暖流域)と韓国のマイワシの漁獲量を示した。

表1 日本(対馬暖流域)と韓国におけるマイワシの漁獲量(万トン)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
日本	91.7	75.8	36.6	15.6	2.6	2.5	4.1	0.8	0.1	0.1
韓国	3.1	3.7	1.4	1.9	0.9	0.8	1.7	0.2	0.0	0.0

4. 資源の状態

(1) 資源評価方法

資源量調査は次の調査から成る。(1) 卵稚仔調査による卵豊度の推定、(2) 新規加入量調査、(3) 地先における標本船調査、(4) 月別の漁獲量・生物測定データからのコホート解析である。

(2) CPUE・資源量指数

九州西岸および日本海で実施された卵稚仔調査の結果を図5-1に示した。本資源の卵豊度は減少しており、2001年には日本海および東シナ海ではまったく卵が採集されなかった。2002年には、2001年に比べるとわずかながら増加したものの、依然として極めて低い状態にある。

新規加入量調査は平成13年(2000年)から始められ、各県地先の棒受網や定置網での漁獲量および漁獲サイズを収集しているが、平成13年以降は若干量の漁獲があるだけであった。

図5-2に1996年以降の島根県浜田市の中型まき網によるマイワシのCPUE(トン/日)を示した。1996年および1999年に若干CPUEが高かったものの、2000年、2001年は非常に低い水準で推移した。

(3) 漁獲物の年齢組成の推移

月別の漁獲量・体長組成を用いて、2001年の年齢別漁獲尾数を推定した(図6)。1990年代後半以降、ほとんど漁獲されてない。また、漁獲物の大半は0歳魚であった。

(4) 資源量の推移

図7にM=0.4の時の資源量と漁獲割合およびFの経年変化を示した。漁獲量と同様に資源

量も 1990 年代に急激に減少し、2000 年には 1 万トン、2001 年には 18 百トン、2002 年には 14 百トンと推定された。付表 1 に年齢別漁獲尾数、F 値および年齢別資源尾数を示した。近年の F 値および漁獲割合が高くなっているのは、資源水準に関係なく M を一定にしていることや、測定された個体数が少なく年齢別漁獲尾数の推定に問題があると判断された。問題点があるものの、本報告では以後コホート解析ができているものと仮定して計算を進める。

図 8 に産卵親魚量と加入尾数との関係を示した。2002 年には、産卵親魚量が 4 百トンと極めて少ないために、加入してくる 0 歳魚の量も少ないと判断された。ただし、RPS(加入尾数÷産卵親魚量)は近年やや高めで推移しており、0 歳魚以上の生き残りがよければ、徐々に産卵親魚量が増加すると思われる。図 9 に M を 0.3 と 0.5 のときの資源量の変化を示した。計算される 2002 年の資源量は極めて少ないため、ABC の値は変わらなかった

(5) 資源水準・動向の判断

コホート解析による資源量推定および各種調査・CPUE などから資源水準は極めて低位と判断される。資源の動向も、2002 年の漁獲量は 2001 年とほぼ同じであるが、コホート解析で推定される資源量が減少したことから、減少と判断する。

5. 資源の変動要因

(1) 資源と漁獲の関係

図 10 に産卵親魚量と F との関係を示した。産卵親魚量が低くなると F が高めで経過していた。図 11 に %SPR・YPR と F との関係を示した。2002 年の F(=2.18)は、資源水準が低位にあるマイワシにとって高い F であると考えられる。現状の F は 2%SPR にあたる。

(2) 資源と海洋環境の関係

図 12 にマイワシ資源の変動要因の仮説について示した。資源が高水準であった 1980 年代後半までは、対馬暖流域の水溫の偏差は低めで経過していたが、1980 年代後半以降には高めで推移した。この結果、産卵期や産卵場の変化や輸送状態などが変化し、日本海沖合域へ仔稚魚が加入できなくなったことと、日本海において植物プランクトンの量が 1990 年代に減少したことから、マイワシの資源への加入量が急速に減少した。現在は、産卵親魚量が極端に少なく、資源を増加させるだけの加入水準をもった年級群が現れていない。

6. 管理目標・管理基準値・2004 年 ABC の設定

(1) 資源評価のまとめ

日本周辺のマイワシは 1990 年代後半に漁獲量・資源量とも急激に減少した。その要因は加入の連続的な失敗によるものとされる(Watanabe et al. 1995)。太平洋側では卵豊度も高く、仔魚の栄養状態も良かったにも関わらず、未成魚期以降の加入が悪かったことも知られている。したがって、人為的な影響というよりもむしろ自然環境的な要因によって資源が減少したと考えられている。現在は、産卵親魚が減少したことと、未成魚以上への加入が悪いことから資源が好転する可能性は低い。このような状況下で、漁獲量規制により直ちに資源を大幅に増加させることは不可能であるが、極めて低水準の状況下でなるべく資源を保護し、加入量を増加させなければならない。

(2) 資源管理目標

現在の漁獲の主体は若齢魚である。資源を少しでも回復させるためには、若齢魚への漁獲圧を下げ、産卵親魚量を少しでも増加させるべきである。現状では大中型まき網はマイワシを主な漁獲対象としておらず、定置網などで混獲される場合が多い。このような場合完全な禁漁を実施することは困難であるので、今後もマイワシ漁場が形成されても専獲するようなことは避け、少しでも資源回復をさせるような手だてをすることを目標とする。

(3) 2004 年 ABC の設定

マイワシ対馬暖流系群の資源量は、卵稚仔調査から推定される卵豊度が極めて低位なこと、沿岸域の中型まき網の CPUE が低調なこと、漁獲量が少なく若齢魚主体に漁獲されていることなどから、極めて低水準である。したがって、マイワシを専獲することは避け、やむを得ず混獲で漁獲されるものはよいものとする。

本資源をコホート解析するにあたり、資源水準によらず自然死亡係数を一定にしていることや、測定個体数が少なく年齢別漁獲尾数の推定に問題があると判断されたため、ここでは補足的にコホート解析から推定された値をもとにして 2004 年の資源量と F との関係を算定した。この場合、F を下げた場合の相対的な資源の動向予測はできるものと判断した。まず、資源量は次のように予測した。1) 2003 年の F は 2002 年の各年齢に対する F と同じ、漁獲物の体重も 2002 年と同じと仮定した。2) 2003 年以降の加入量は、2000 年～2002 年(3 年間)の再生産成功率(加入量÷親魚量)の平均値で決まるとした。3) 2003 年以降の F は 2001 年の各年齢の F の選択率の割合と同じとした。

F をいろいろと変え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・2004 年漁獲量および 2004 年以降の資源量の動向について次の表にまとめた。

F	F(平均)	漁獲割合(%)	2004 年漁獲量	2004 年以降資源量
F _{current}	2.18	62.1	670 トン	減少(0 に近づく)
F _{30%}	0.42	16.8	210 トン	やや減少
F _{max}	0.33	15.4	200 トン	現状維持にちかい
禁漁	0	0	0 トン	やや増加

現状の F のまま漁獲し続けると資源量は 2004 年以降急速に減少する。現状の F より大幅に削減した漁獲係数(例えば F_{30%} や F_{max})の場合でさえ、資源は現状維持もしくはやや減少する。

(4) F 値の変化による資源量及び漁獲量の推移

補注 2 に F_{sus} (資源が現状維持する F) を基準としたときに、F をさまざまに変えたときの資源量の変化(図 13)について示した。

(5) ABClimit の検証

補注 2 に F_{sus} で漁獲したときに、RPS が 1) 2000 年～2002 年の平均値(48.51 尾/g)、2) 20 尾/g、3) 80 尾/g で推移したときの資源量の変化を示した(図 14)。

(6) 過去の管理目標・基準値・ABC(当初・再評価)のレビュー

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	ABC _{limit}	ABC _{target}	漁獲量	管理目標
2002年(当初)	Fmsy	22,000	6,000	4,900	-	資源量回復
2002年(2002年 再評価)	-	2,310	混獲程度	同左	-	資源量回復
2002年(2003年 再評価)	-	1,410	混獲程度	同左	900	資源量回復
2003年(当初)	-	6,080	混獲程度	同左	-	資源量回復
2003年(再評価)	-	1,180	混獲程度	同左	-	資源量回復

7. ABC 以外の管理方策の提言

資源は極めて低位であり、しばらくは専獲することを避け、やむを得ず混獲される程度がよい。また、未成魚が増加していると判断される場合でも、成魚まで漁獲を待ち、産卵親魚量を増加させなければならない。

引用文献

- 檜山義明(1998) 対馬暖流域での回遊範囲と成長速度. マイワシの資源変動と生態変化(渡邊良朗・和田時夫編), 恒星社厚生閣, pp.35-44.
- 伊東祐方(1961) 日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究. 日本海水研報告, 9, 1-227.
- 松岡正信・小西芳信(2001) 1979年～1995年の九州周辺海域におけるマイワシの産卵量と分布. 水産海洋研究, 65, 67-73.
- Okazaki, T. Kobayashi, T. and Uotani, Y. (1996) Genetic relationships of pilchards (genus: *Sardinops*) with anti-tropical distribution. *Mar. Biol.*, 126-585-590.
- 田中昌一(1960) 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報告., 28, 1-200.
- Watanabe, Y. Zenitani, H. and Kimura, R. (1995) Population decline of the Japanese sardine, *Sardinops melanostictus* owing to the recruitment failures. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 52, 1609-1616.



図1 マイワシの分布域（高水準期）

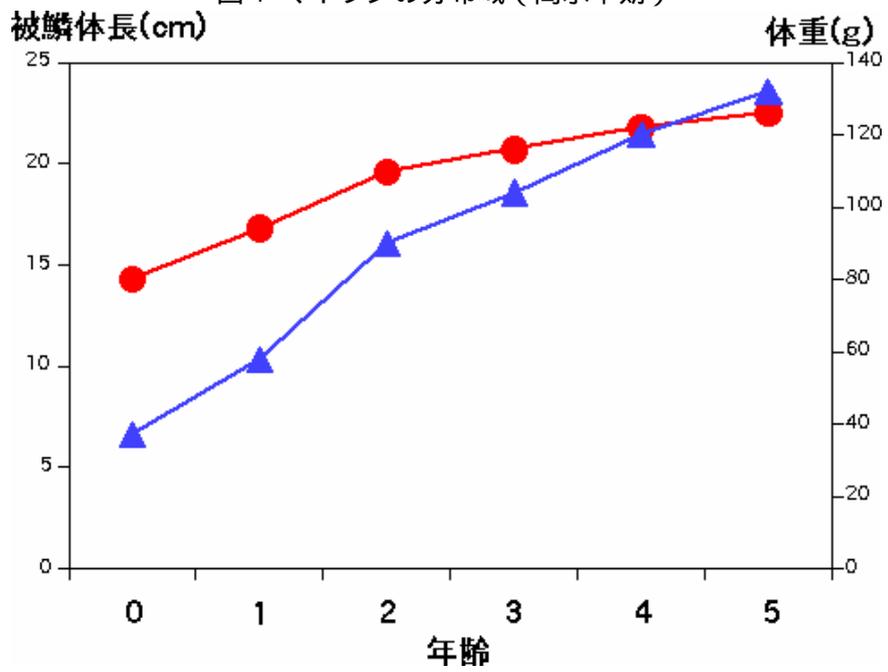


図2 マイワシの成長様式

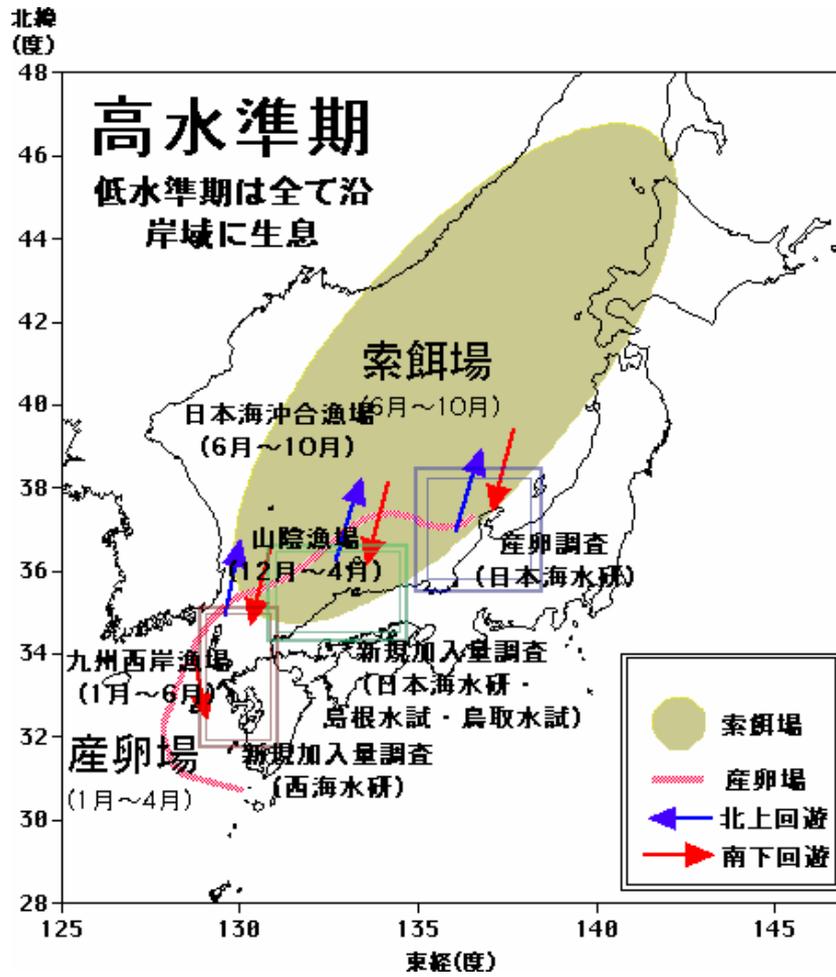


図3 マイワシの生活史・漁場形成図

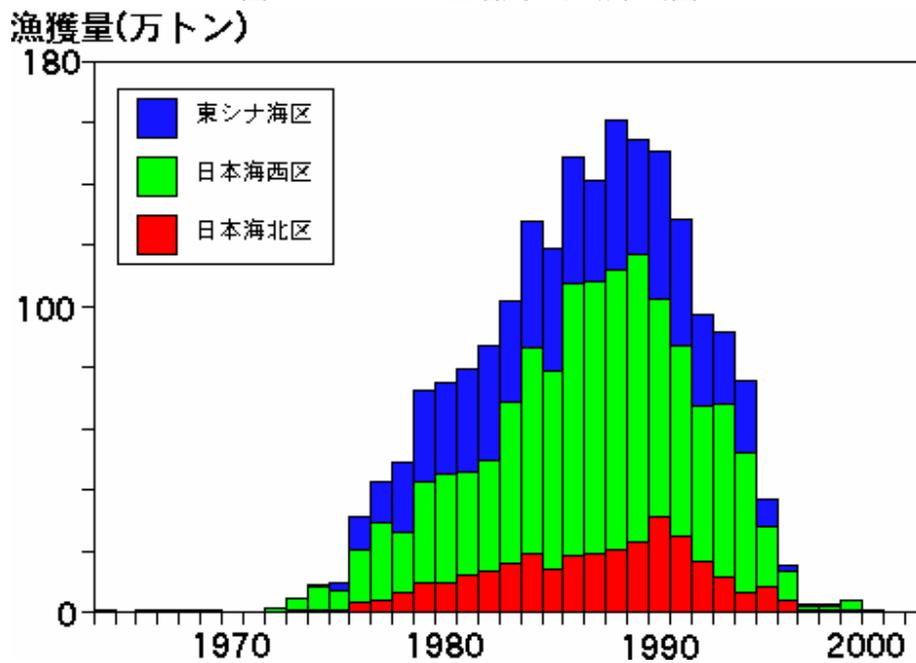


図4 海区別の漁獲量の経年変化

漁獲尾数(10⁶尾)

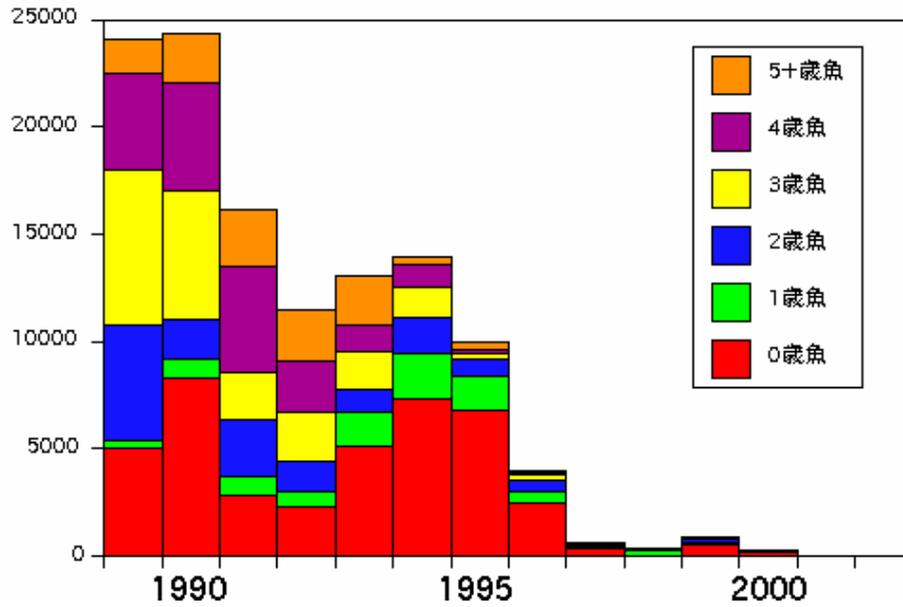


図6 マイワシの年齢別漁獲尾数

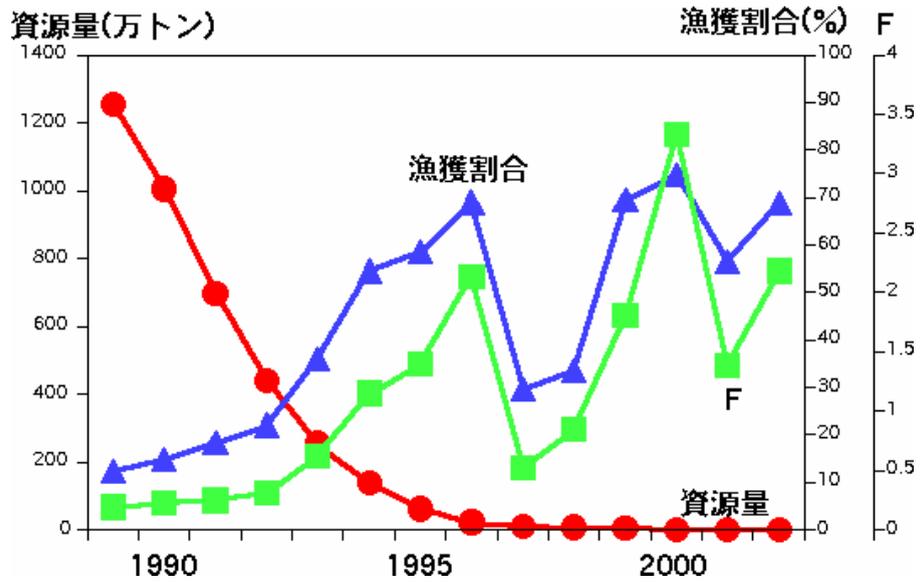


図7 マイワシの資源量・漁獲割合およびFの経年変化

赤 : 資源量、青 : 漁獲割合、緑 : F

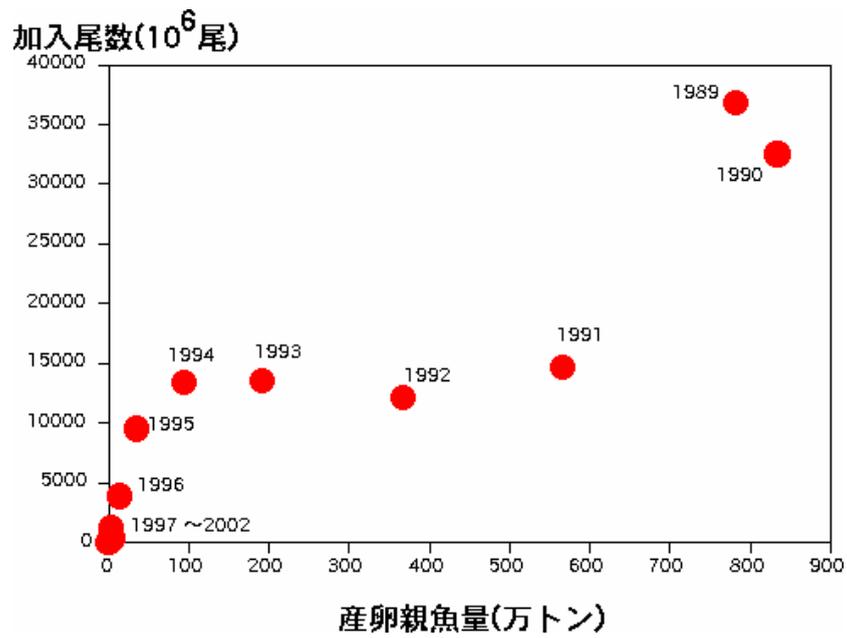


図 8 再生産関係図

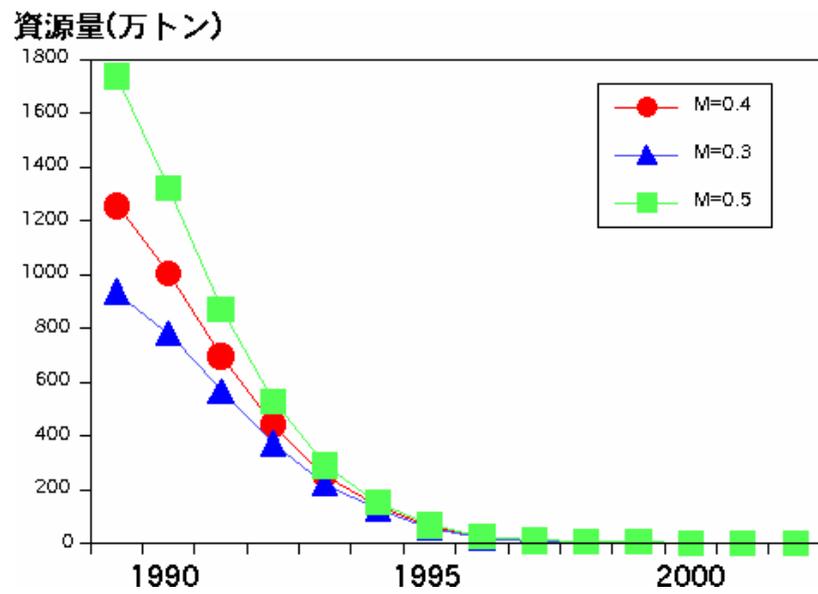


図 9 M の感度解析

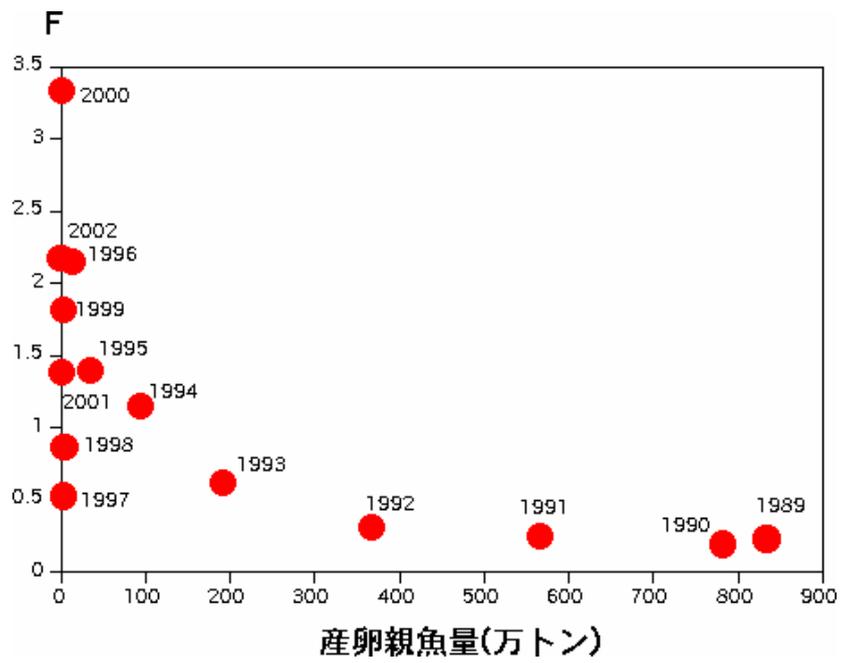


図 10 マイワシの産卵親魚量と F との関係

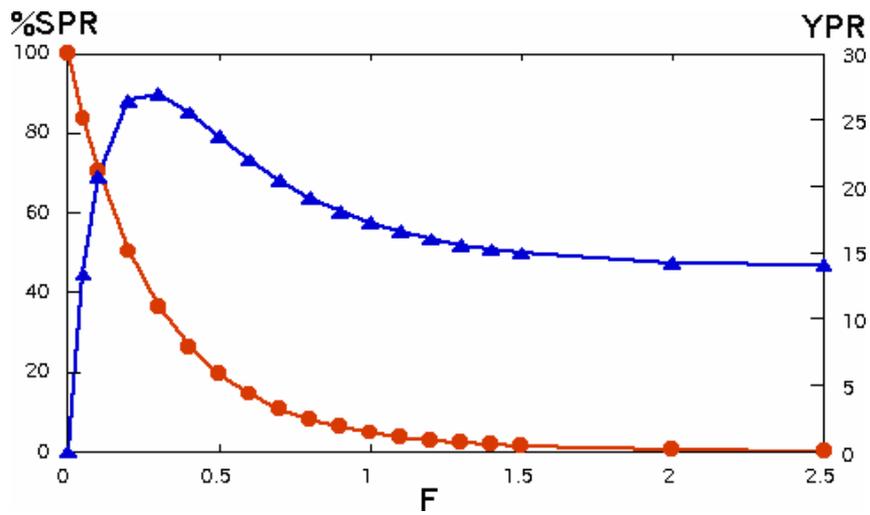
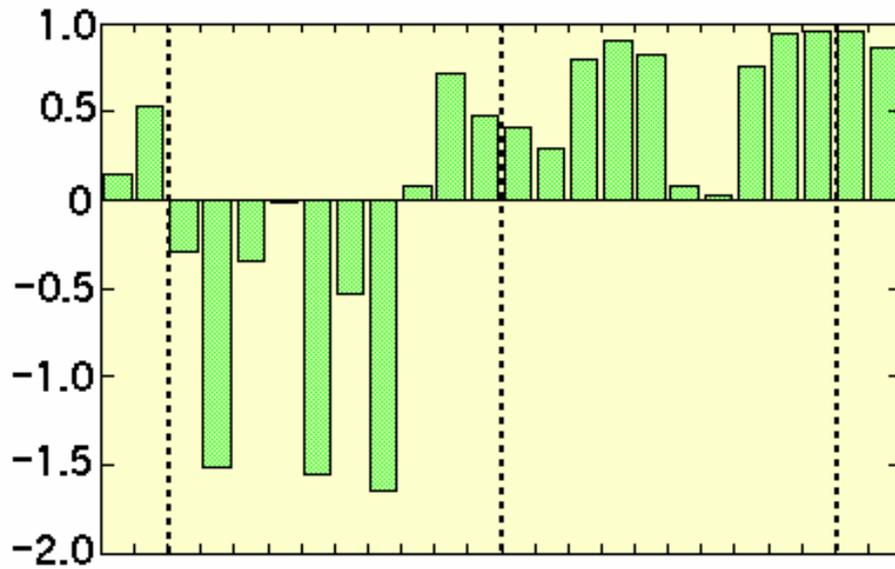


図 11 マイワシの%SPR および YPR と F との関係

日本海西海域の50m水温の偏差



RPSの偏差

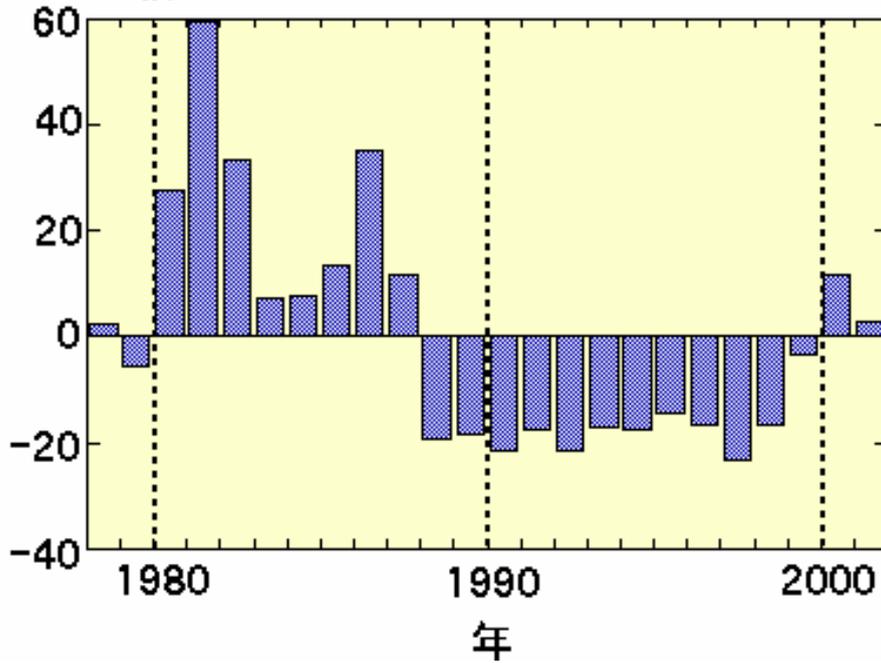


図 12 マイワシの資源と環境変動との関係仮説

補注1 マイワシの資源量の計算

まず、2002年の最高齢魚(4+歳魚)の資源尾数と漁獲尾数を、それぞれ $N_{2002,4+}$ および $C_{2002,4+}$ としたときに、4+歳魚の資源尾数を漁獲係数($F_{2002,4+}$)と自然死亡係数(M)から次の式を用いて計算した。

$$N_{2002,4+} = \frac{C_{2002,4+} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{(1 - \exp(-F_{2002,4+}))}$$

0? 2歳魚の資源尾数の計算には次の式を用いた。

$$N_{t,age} = N_{t+1,age+1} \times \exp(M) + C_{t,age} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

この時の漁獲係数 F は次の式で計算できる。

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

1989年? 1998年までの最高年齢(5+歳魚)と4歳魚の資源尾数の計算については次の計算式を用いた。なお、1999年? 2001年までの4+歳魚と3歳魚の関係も同様の式である。

$$N_{t,5+} = C_{t,5+} \times \frac{N_{t,4}}{C_{t,4}}$$

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

2002年の0? 3歳魚の F は1999年? 2001年の各年齢の F の平均値とした。最高年齢とその一歳若い年齢の F は同じとし、 $F_{2002,4+}$ と $F_{2002,3}$ が同じ値となるように $F_{2002,4+}$ を決めた。コホート解析の計算に用いたパラメーターは次のとおりである。

計算に用いた年別の年齢別体重(g)

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	15	16	14	15	29	37	29	6	16	25
1歳	69	64	63	62	59	58	58	64	41	46
2歳	105	89	90	82	85	90	86	93	80	51
3歳	115	114	107	98	101	104	101	110	107	101
4+歳	119	133	142	125	134	124	120	127	127	140

計算に用いた年別の年齢別成熟率

年	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
2歳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3歳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4+歳	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

M は田内・田中の式(田中 1960)により $2.5 \div$ 寿命(6歳)を採用し 0.4 を用いた。

補注 2

マイワシ対馬暖流系群は資源量が極端に低いため専獲を避け、やむを得ず混獲される程度が望ましい。ここでは、参考として F_{sus} を基準としたときに F をさまざまに変化させたときの資源量と漁獲量の変化について示す。なお、再生産成功率（加入尾数 ÷ 親魚量）は 2000～2002 年の平均値(48.51 尾/g)で推移すると仮定した。

F_{sus} を基準として F を変えたときの漁獲量と資源量の推移

F	基準値	漁獲量(千トン)					資源量(千トン)				
		2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
0.0	$0.0F_{sus}$	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.06	0.09	0.12
0.07	$0.2F_{sus}$	0.001	0.001	0.002	0.004	0.006	0.03	0.04	0.05	0.08	0.11
0.15	$0.4F_{sus}$	0.002	0.003	0.005	0.008	0.01	0.03	0.04	0.05	0.08	0.10
0.22	$0.6F_{sus}$	0.003	0.004	0.007	0.01	0.01	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09
0.30	$0.8F_{sus}$	0.004	0.005	0.008	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08
0.37	$1.0F_{sus}$	0.005	0.006	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
0.41	$1.1F_{sus}$	0.005	0.006	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.06	0.07
2.18	$F_{current}$	0.03	0.01	0.009	0.005	0.003	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00

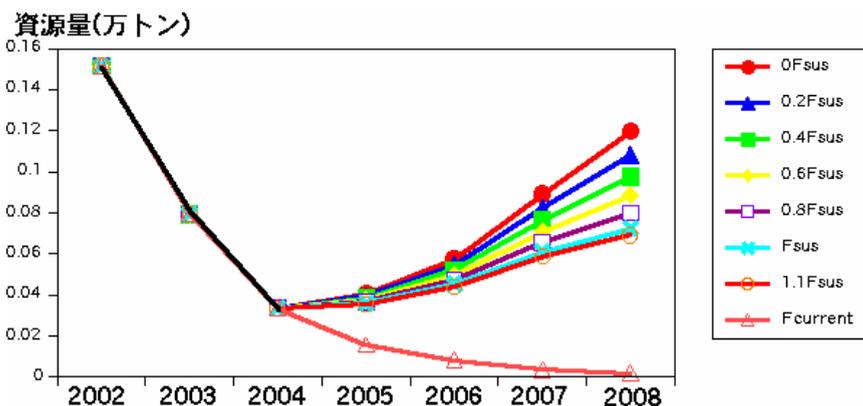


図 13 F_{sus} を基準としたときに F をさまざまに変えたときの資源量の推移

図 13 に見られるように、 F を現状よりも大幅に下げても資源は低位のまま推移するため、現状ではマイワシはやむを得ず混獲される場合は仕方ないが、マイワシの漁場が形成されても集中的に漁獲することは避けるべきである。

図 14 に RPS が変化した時の資源量の推移について示した。ただし、 F は F_{sus} であると仮定した。RPS が過去 3 年間の平均(48.51 尾/g)で推移した場合には低位で安定する。RPS が現状よりも低い場合(20 尾/g)ではさらに低い資源量で推移する。RPS が高い場合だと、やや資源が増加する。

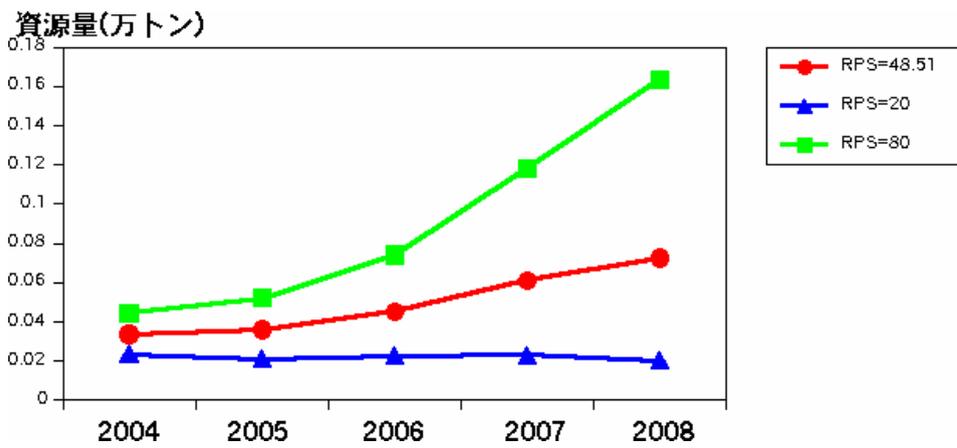


図 14 RPS が違った場合の資源量の推移

付表 1 コホート解析のための年齢別漁獲尾数と計算された F

マイワシの年齢別漁獲尾数(10⁶尾)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0 歳	8300	2810	2325	5126	7293	6828	2496	375	11	501	190	19.4	20.9
1 歳	899	905	725	1593	2131	1556	505	118	228	153	22	13.5	4.3
2 歳	1853	2635	1399	1050	1717	791	538	59	57	116	21	6.6	4.1
3 歳	6009	2210	2255	1726	1428	312	302	30	20	74	11	0.6	0.3
4 歳	5020	4980	2423	1265	1049	162	70	3	9	5	17	0.05	0.1
5 歳	2251	2644	2333	2280	361	312	28	1	4				

計算されたマイワシの F

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0 歳	0.39	0.27	0.27	0.62	1.09	2.07	1.52	0.46	0.04	2.52	2.18	0.95	1.88
1 歳	0.06	0.08	0.13	0.38	0.76	0.99	1.46	0.29	0.77	1.75	1.34	0.89	1.33
2 歳	0.13	0.33	0.22	0.35	1.32	0.98	2.11	0.86	0.46	2.1	3.22	2.36	2.56
3 歳	0.36	0.28	0.69	0.59	1.85	1.34	3.07	0.92	1.12	1.34	4.96	1.36	2.55
4 歳	0.69	0.78	0.77	1.77	1.33	2.46	2.89	0.33	1.40	1.34	4.96	1.36	2.55
5 歳	0.69	0.78	0.77	1.77	1.33	2.46	2.89	0.33	1.40				
平均値	0.39	0.42	0.47	0.91	1.28	1.72	2.32	0.53	0.87	1.81	3.33	1.38	2.18

マイワシの年齢別資源尾数(10⁶尾)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
0 歳	43778	19059	14888	15712	14823	10219	4349	1432	414	708	280	30	32
1 歳	27511	20088	9372	7219	5538	3311	881	694	577	242	39	22	8
2 歳	38785	15986	11480	5120	3138	1699	797	141	329	172	28	7	6
3 歳	48811	22081	7644	5873	2288	566	415	64	39	132	14	1	0.4
4 歳	28270	24926	11672	2880	2218	275	100	17	16	8	22	0.1	0.1
5 歳	12676	13236	11240	5192	762	528	40	6	8				

付表 2 コホート解析により計算された資源重量(万トン)と漁獲割合(%)

年	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
資源重量	666.6	484.0	331.1	225.2	133.4	60.8	22.5	8.8	7.6	6.0	1.0	0.2	0.1
漁獲割合	22.6	26.5	29.4	40.7	56.8	60.1	69.2	30.0	33.4	69.5	74.8	56.4	68.7