

平成29（2017）年度マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源評価

責任担当水研： 瀬戸内海区水産研究所（山本圭介、阪地英男）

参画機関： 広島県立総合技術研究所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、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、愛媛県農林水産研究所水産研究センター栽培資源研究所

要 約

本系群の資源量をコホート解析により計算した。資源量は1984年に最高値の11,965トンとなり、その後、1995年まで徐々に減少した。1996～2001年は横ばいで推移し、2002年から2005年まで増加したが、2006年から再び漸減傾向となった。2016年は7,702トンであった。親魚量を指標として資源水準は中位、過去5年の資源動向は減少と判断した。将来予測で親魚量が減少しないことから、平成29年度ABC算定のための基本規則の1-3)-(2)を適用し、2018年のABCを求めた。親魚量を指標とした資源水準が中位、資源動向が減少であるが、資源量が横ばいであることから、資源状態の悪化の可能性は低いと判断し、現状のF（2012～2016年の平均値）を維持することを管理目標とした。管理基準 $F_{current}$ を採用し、 $F_{limit} = F_{current}$ のときの漁獲量を ABC_{limit} 、 $F_{target} = F_{current} \times 0.8$ のときの漁獲量を ABC_{target} とした。ABC算定の際に種苗放流数と0歳時の添加効率（放流魚の漁獲加入までの生残率）を過去5年間（2011～2015年）の平均値である133万尾、0.029とした。2015年の人工種苗の放流数は130万尾、放流魚の混入率は0.2%であった。

管理基準	Target / Limit	2018年 ABC (トン)	漁獲割合 (%)	F値 (現状のF値からの増減%)
$F_{current}$	Target	1,901	23	0.13 (－20%)
	Limit	2,278	28	0.16 (0%)

Limitは管理基準の下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは資源変動やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、より安定的な資源の増大が期待されるF値による漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値0.8を用いた。係数 β_1 には1.0を用いた。 $F_{current}$ は2011～2015年のFの平均値、漁獲割合はABC／資源量、F値は1歳における値である。

年	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	漁獲量 (トン)	F値	漁獲割合 (%)
2013	7,372	4,339	2,114	0.16	28.7
2014	7,347	3,992	1,991	0.15	27.1
2015	7,576	4,052	2,051	0.09	27.1
2016	7,702	4,010	2,035	0.16	26.4
2017	7,908	4,427	2,159	0.16	27.3
2018	8,105	4,705	—	—	—

2017年、2018年の値は、将来予測に基づく値。F値は1歳魚の値。

水準：中位 動向：減少

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報、関係調査等
年齢別・年別漁獲尾数	瀬戸内海区及び太平洋南区における漁業動向（中国四国農政局統計部）、2015年県別漁業別魚種別漁獲量、2016年速報値（農林水産省） 生物情報収集調査、漁場別漁獲状況調査 ・ 体長－年齢関係（愛媛県） ・ 体長－尾叉長関係（愛媛県） ・ 体長－体重関係（愛媛県） ・ 漁場別漁獲状況調査（愛媛県、山口県） ・ 漁法別尾叉長測定調査（愛媛県、山口県）
自然死亡係数（M）	年齢別年当たり $M=0.39$ （0歳魚）、 0.24 （1歳魚）、 0.17 （2歳以降）とした（島本 1999）。
漁獲努力量指数	瀬戸内海区及び太平洋南区における漁業動向（中国四国農政局統計部）
放流尾数	栽培漁業種苗生産、入手・放流実績（水産庁・日栽協、水研）
混入率	生物情報収集調査（愛媛県、山口県）
年齢別漁獲尾数（参考）	新規加入量調査標本船調査（愛媛県）

1. まえがき

瀬戸内海中・西部海域は我が国におけるマダイの種苗放流事業発祥の海域である。最初のマダイの種苗放流は1963年に広島県により1.5万尾の放流が実施された（水産庁：都道府県における栽培漁業の現状と今後の展望）。1989年以降は放流尾数が減少傾向で年間112～316万尾（平均215万尾）が放流されている（図1；水産庁・水産総合研究センター：平成27年度栽培漁業種苗生産 入手・放流実績）。2015年には130万尾が放流された。また、瀬戸内海中・西部海域の2016年の養殖魚収穫量は、1,800トンで漁獲量の88%に相当する。

瀬戸内海区における遊漁調査でマダイは1997年に120トンの採捕が報告されている。これは、同年同海域のマダイ漁獲量3.9千トンの3%に当たる。このうち、中・西部（広島、山口、福岡、大分、愛媛）の採捕量は48トンで、漁獲量2.8千トンの1.7%を占めた（農林水産省統計情報部 1998）。つづく、2002年の遊漁調査ではマダイ漁獲量4.5千トンの4%に相当する195トンが採捕された。さらに2008年の遊漁調査ではマダイ漁獲量4.2千トンの8%に相当する331トンが採捕されている（農林水産省統計情報部：平成20年度遊魚採捕量調査報告書; <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001055630>）。

瀬戸内海漁業取締規則により毎年7月1日から9月30日までの3カ月間、全長12cm以下のマダイの採捕が禁じられている。

2. 生態

(1) 分布・回遊

瀬戸内海中・西部系群のマダイは、体長10cm前後の幼魚期までは産卵場に近い成育場で生息する（図2、3）。その後成長に伴って次第に生息範囲を拡大し、燧灘、備後芸予瀬戸、安芸灘、伊予灘、周防灘の全域及び豊後水道にも分布が広がる。

(2) 年齢・成長

満1歳（5月基点）で12.3cm、2歳で19.4cm、3歳で25.4cm、4歳で30.5cmに成長する（図4）。寿命は15～20年である（広島県 1983: 1980年採集のサンプルに基づく）。なお、資源量計算には補足表2-1の漁獲物の年齢別平均体重を用いた。

(3) 成熟・産卵

3歳で約半数が産卵に加わり、4歳以上で完全に成熟する（図5）。産卵期は春季で、瀬戸内海中央部の燧灘、備後芸予瀬戸、及び安芸灘では5月中旬～6月中旬、伊予灘では3月～4月上旬に親魚が主要な産卵場に回遊して多回産卵を行う（広島県 1983）。

(4) 被捕食関係

甲殻類のほか多毛類、昆虫類、魚類を主な餌とする（高場1992）。稚幼魚期には魚食性魚に捕食される。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

瀬戸内海中・西部海域におけるマダイは主に小型底びき網、吾智網、釣りによって漁獲されている。瀬戸内海東部と比較して吾智網漁業の比率が高い。2016年は吾智網41%、小型底びき網27%、釣り12%、刺網14%および小型定置網6%の比率で漁獲された。

(2) 漁獲量の推移

瀬戸内海中・西部系群のマダイ漁獲量は1953年の4,552トンから減少傾向となり、1970年には過去最低の1,715トンまで低下した。その後、増加に転じ1984年には3,351トンにまで回復したが、再び減少傾向となり、2016年には2,035トンになった（図6、表1）。

(3) 漁獲努力量

瀬戸内海中・西部海域でマダイ漁獲量の約3割を漁獲している小型底びき網漁業の努力量は1964年から2006年まで減少傾向で推移した（表2、図7）。なお、2007年以降の出漁日数は統計情報部による統計情報の整理により公表されていない。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

年別年齢別漁獲尾数データを用いたコホート解析により、年別年齢別の漁獲係数、資源尾数、資源量、親魚量を推定した（詳細は補足資料1、2参照）。

(2) 資源量指標値の推移

小型底びき網のCPUE（kg／出漁日数）は1970年に0.27であったが、1975年には0.95と急増した。その後、1996年に単年のみ3.33と過去最高値を示したことを除いて、1990年から統計データの最終年である2006年までほぼ横ばいで推移した。吾智網のCPUEは1996年から2006年までほぼ増加傾向で推移しており、小型底びき網のCPUEが横ばいとなった期間も増加がみられた（図8）。

(3) 漁獲物の年齢組成

2007～2015年に広島県、1997～1999年と2001～2016年の愛媛県の調査による精密測定データ（体長－年齢データ）を基に、体長別の年齢組成割合を作成した。広島県、山口県および愛媛県が調査した小型底びき網、吾智網、釣りの各漁法について水揚げ地の月別水揚げ量で重み付けした漁法別尾叉長組成を作成した。瀬戸内海中・西部系群（広島県、山口県、香川県、愛媛県、福岡県および大分県）の漁法別漁獲量（表2）と漁法別年齢別漁獲尾数割合（補足資料3）をもとに1977～2016年の年別年齢別漁獲尾数を算出した。ただし、小型底びき網の1977～1996年の漁獲尾数割合は1997年の漁獲尾数割合を使用し、吾智網、釣りの1977～1980年の各漁獲尾数割合は1981年の各漁獲尾数割合を使用した。吾智網の1993～1996年の漁獲尾数割合作成には1997年の尾叉長別年齢組成割合を使用した。吾智網の1998～2000年の漁獲尾数割合作成には2001年の尾叉長別年齢組成割合を使用した。

年齢別漁獲尾数および年齢別漁獲量の推移を図9、補足資料4に示す。年齢別漁獲尾数は2003年までは0歳魚と1歳魚が漁獲割合の半分以上を占めていた。しかし、0歳魚の漁獲割合は1998年以降急速に減少、1歳魚も2003年までに減少し、その後は横ばいとなった。高齢魚（2歳以上）では全調査期間を通して漁獲尾数がほとんど変化しなかったが、若齢魚（0～1歳）は2000年以降、2002年の大きな増加を除けば小刻みに変動しながら急速に減少した（図10）。2016年は小型底びき網の0歳魚漁獲割合が増加したため前年よりも0歳魚漁獲尾数の増加がみられた。一方で、高齢魚の漁獲割合が高い吾智網で5歳魚、6歳以上魚の漁獲割合が減少したため漁獲尾数も減少した。

(4) 資源量と漁獲割合の推移

瀬戸内海中・西部系群のマダイ資源量は1984年に最高値の11,965トンとなった。その後

1995年に8,384トンまで減少し、1996～2001年に横ばい、2002年から増加したのち、2006年から再び漸減傾向となったが、2015年、2016年（7,702トン）と小幅な増加がみられた（図11、表4）。資源解析結果の詳細を補足資料4に示す。

2016年の瀬戸内海中・西部系群マダイの資源尾数は2,186万尾と推定され、年齢別の資源尾数の割合は、0歳：34.5%、1歳：24.0%、2歳：17.0%、3歳：12.8%、4歳：6.9%、5歳：2.6%、6歳以上：2.1%であった。

漁獲割合は、20.4～34.2%の間で変動した。特に、1992～2000年の間は漁獲割合が高く、平均が32.9%であった（表4）。近年は漸減傾向で推移している。

親魚量（3歳魚の50%と4歳以上のすべての魚）は1984年の7,570トンより減少し、1997年には3,883トンとなった（表4）。その後2007年まで増加傾向であったが、2008年から減少に転じた。2014年から横ばいとなった。2016年は4,010トンであった（図12）。

1977～2002年の加入量（0歳魚の資源尾数）は小幅な増減を繰り返すものの、ほぼ横ばいで推移した後、2002年から減少傾向に転じた（図12）。2012年、2013年とやや増加がみられたが2014年以降は横ばいである。2016年は754万尾であった。

瀬戸内海中・西部系群の各年の混入率は愛媛県と山口県の平均値とした。2013年については調査結果がともに0%であったため、直前5年間（2008～2012年）の平均値とした。2015年は0.2%であった。

添加効率を下式により計算した。

添加効率＝0歳魚の混入率／種苗放流尾数×加入量

1983年以前は添加効率を0.31、混入率データのない1988年および1994年は混入率を前年と同じと仮定してそれぞれ0.64、0.26とした。1985年と1989～1990年は1を超える値が算定されたため1とした。過去5年の添加効率は、2011年0.03、2012年0.06、2013年0.03、2014年0.01、2015年0.01であった（表3）。これらの混入率はデータの収集体制等が統一されていないため、精度が高くない。しかし、数値が非常に小さいことからABC算定に及ぼす影響は非常に小さいと考えられる。

自然死亡係数Mを30%増減させた場合の推定値の変動は、資源量で76～116%、加入量で54～137%、親魚量で78～114%となる（図15）。Mの変動と比較して、資源量と親魚量の推定値の変動幅は小さい。

（5）再生産関係

放流データが揃っている1977～2016年について親魚量と天然魚加入量との関係を検討したところ明瞭な関係は見られなかったが、1984～1994年と2006～2015年の2つの期間で比較的加入量が安定していた（図13）。RPS（天然加入量／親魚量）は1977～1996年まで漸増傾向であった。1997～2001年は変動が大きく、2002年以降は減少傾向となったが、2006年～2011年まで横ばい、2012年、2013年と増加したが、2014年から横ばいとなった。2016年は0.19万尾／トンであった（図14、表4）。近年（2012～2016年）のRPSの平均は0.19万尾／トンである。

(6) Blimitの設定

本系群では再生産関係に明確な関係がみられないことから、算定に必要な根拠が十分でない(図13)。よってBlimitの設定を行わない。

(7) 資源の水準・動向

年齢別漁獲尾数(図9)や若齢魚と高齢魚の漁獲尾数の経年変化(図10)をみると、調査期間を通して高齢魚の漁獲尾数は比較的安定して推移しているが、2000年代後半から0歳魚と1歳魚の漁獲尾数の減少が著しい。これらは若齢魚の水揚げが市場における需要の低下などの経済的な要因に影響された可能性が高く、資源状態の変化を反映していないと考えられる。そこで漁獲尾数の経年変化が小さい高齢魚によって構成される、親魚量を基準として資源水準と動向の判断を行った。本系群では資源が低水準時の情報が不足していることから、資源水準の判断は親魚量の最高値(7,604トン)から0までを3等分する方法を用いた。低位を2,535トン未満、中位を2,535トン以上5,069トン未満、高位を5,069トン以上とした。2016年(4,010トン)の資源水準は中位と判断した。親魚量の最近5年間(2012～2016年)の推移から資源動向は減少と判断した。2016年の6歳以上魚の漁獲尾数の減少により2013年以降の5歳魚以上の漁獲係数が上方修正された結果、親魚量が下方修正されたため中位水準となった。なお、昨年度の評価では資源水準を高位としたが、今年度の結果からは昨年度も中位に判定される。

(8) 今後の加入量の見積もり

最近5年間の加入量は横ばいで推移していることから、今後も一定水準の加入が継続されることが考えられる。

(9) 生物学的管理基準(漁獲係数)と現状の漁獲圧の関係

年齢別Fの経年変化を示す(図16)。0歳魚のFは2008年以降は特に低い値をとり、横ばいで推移している。1歳魚のFは1984年から1997年まで高水準であった。1998年から減少傾向となった。2002年のみ突出した。その後、小幅な増減を繰り返すものの、2016年まではほぼ横ばいで推移している。親魚量と年齢別のF値のプロットを図17に示す。

表5の設定に基づいて計算した%SPR、YPRと1歳魚のFの関係を図18に示した。過去5年間(2011～2015年)のF(Fcurrent)は0.16であり、F30%SPR(0.08)やFmax(0.08)より高い。

(10) 種苗放流効果

直近年を除く最近10年間(2006～2015年)における平均放流尾数は141万尾(112万～233万尾)、平均混入率は0.6%(0.2～1.3%)であった(表3)。天然の0歳魚資源に対する放流魚の割合{放流尾数÷(0歳魚資源尾数-放流尾数×添加効率)}の最近10年間の平均値は0.191(0.148～0.271)であった。

種苗放流の影響を評価するため、放流尾数と漁獲圧を変化させた場合の資源量と漁獲量の変化を試算した。2018年から6年間放流尾数と漁獲圧を変化させ、期待される2023年の資源量と漁獲量を推定した。2016年と2017年における放流尾数は2011～2015年の平均放流尾数133万尾と仮定した。2018年以降0～600万尾の範囲で変化させた。2017年の

漁獲係数は F_{current} （2012～2016年の平均値）に等しいとし、2018 年以降 0.05～0.45 の範囲で変化させた。図 19、図 20 は、それぞれ 2023 年の資源量と漁獲量の等量線図である。種苗放流尾数の増減が資源量と漁獲量に与える影響は非常に小さく、放流尾数の多寡にかかわらず現状の F を維持することにより資源水準を維持できる。種苗放流が本資源に与える影響は非常に小さい。

5. 2018年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

本系群の資源水準は中位、資源動向を減少と判断した。

(2) ABCの算定

資源量推定値としてコホート解析結果が利用できる。再生産関係が利用できない。資源水準は中位、資源動向は減少であるが、将来予測で親魚量が減少しないことから、ABC算定のための基本規則1-3-2)に基づき、2018年ABCを算定した。

コホート解析（補足資料1、補足資料2）により、2017年漁獲係数は F_{current} （2012～2016年の平均値）に等しいとした。栽培対象種であるので毎年約133万尾（2011～2015年の平均値）の種苗放流が行われ、0歳時の添加効率が0.029（2011～2015年の平均値）となると仮定した。2017年以降の加入量は2011～2015年の加入量の平均値（754万尾）＋種苗放流（133万尾）×添加効率（0.029）と仮定した。本系群では親魚量を指標とした資源水準が中位、動向が減少であるが、資源量が横ばいであることから、資源状態の悪化の可能性は低いと判断し、現状の F （2012～2016年の平均値）を維持することを管理目標とした。管理基準 F_{current} を採用し、 $F_{\text{limit}} \times \beta_1$ （1.0）＝ F_{current} のときの漁獲量を ABC_{limit} とした。 F_{limit} による管理において資源が維持されるが、不確実性を考慮して F_{target} の α を0.8とし、 $F_{\text{target}} = \alpha \times F_{\text{current}} = 0.8 \times 0.16 = 0.13$ とし、このときの漁獲量を ABC_{target} とした。

管理基準	Target / Limit	2018年 ABC (トン)	漁獲割合 (%)	F値 (現状のF値からの増減%)
F _{current}	Target	1,901	23	0.13 (－20%)
	Limit	2,278	28	0.16 (0%)

Limitは管理基準の下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは資源変動やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、より安定的な資源の増大が期待されるF値による漁獲量である。 $F_{\text{target}} = \alpha F_{\text{limit}}$ とし、係数 α には標準値0.8を用いた。係数 β_1 には1.0を用いた。 F_{current} は2011～2015年のFの平均値、漁獲割合はABC／資源量、F値は1歳における値である。

(3) ABCの評価

2018年以降、 $F_{current}$ で管理した場合 (Target: $0.8 F_{current}$)、2023年に期待される親魚量は現在 (2012～2016年の平均値) の1.1倍の資源水準となり、漁獲量は1.1倍となる (図21)。

管理基準	F 値	漁獲量 (トン)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0.1 $F_{current}$	0.02	2,032	2,159	275	407	549	697	843	980
0.2 $F_{current}$	0.03	2,032	2,159	538	762	989	1,212	1,423	1,610
0.3 $F_{current}$	0.05	2,032	2,159	790	1,070	1,338	1,587	1,811	2,001
0.4 $F_{current}$	0.06	2,032	2,159	1,030	1,338	1,612	1,854	2,059	2,227
0.5 $F_{current}$	0.08	2,032	2,159	1,273	1,584	1,836	2,046	2,215	2,347
0.6 $F_{current}$	0.10	2,032	2,159	1,492	1,781	1,996	2,162	2,290	2,386
0.7 $F_{current}$	0.11	2,032	2,159	1,701	1,951	2,114	2,231	2,316	2,379
0.8 $F_{current}$	0.13	2,032	2,159	1,901	2,095	2,199	2,264	2,309	2,343
0.9 $F_{current}$	0.15	2,032	2,159	2,092	2,218	2,257	2,272	2,281	2,291
$F_{current}$	0.16	2,032	2,159	2,278	2,322	2,293	2,260	2,237	2,228
		資源量 (トン)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0.1 $F_{current}$	0.02	7,702	7,908	8,105	10,938	13,850	16,741	19,510	22,088
0.2 $F_{current}$	0.03	7,702	7,908	8,105	10,576	12,971	15,226	17,278	19,101
0.3 $F_{current}$	0.05	7,702	7,908	8,105	10,229	12,168	13,896	15,390	16,659
0.4 $F_{current}$	0.06	7,702	7,908	8,105	9,899	11,432	12,726	13,788	14,652
0.5 $F_{current}$	0.08	7,702	7,908	8,105	9,563	10,719	11,635	12,346	12,901
0.6 $F_{current}$	0.10	7,702	7,908	8,105	9,262	10,104	10,731	11,193	11,540
0.7 $F_{current}$	0.11	7,702	7,908	8,105	8,974	9,541	9,932	10,203	10,404
0.8 $F_{current}$	0.13	7,702	7,908	8,105	8,698	9,023	9,223	9,352	9,449
0.9 $F_{current}$	0.15	7,702	7,908	8,105	8,434	8,547	8,592	8,616	8,641
$F_{current}$	0.16	7,702	7,908	8,105	8,178	8,102	8,023	7,968	7,946
		親魚量 (トン)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0.1 $F_{current}$	0.02	4,010	4,427	4,705	7,187	9,953	12,839	15,608	18,186
0.2 $F_{current}$	0.03	4,010	4,427	4,705	6,868	9,138	11,388	13,440	15,263
0.3 $F_{current}$	0.05	4,010	4,427	4,705	6,565	8,396	10,120	11,614	12,883
0.4 $F_{current}$	0.06	4,010	4,427	4,705	6,277	7,720	9,010	10,073	10,937
0.5 $F_{current}$	0.08	4,010	4,427	4,705	5,985	7,068	7,981	8,693	9,248
0.6 $F_{current}$	0.10	4,010	4,427	4,705	5,724	6,510	7,135	7,596	7,944
0.7 $F_{current}$	0.11	4,010	4,427	4,705	5,476	6,000	6,390	6,662	6,862
0.8 $F_{current}$	0.13	4,010	4,427	4,705	5,240	5,535	5,735	5,863	5,960
0.9 $F_{current}$	0.15	7,702	4,427	4,705	5,014	5,111	5,156	5,179	5,205
$F_{current}$	0.16	4,010	4,427	4,705	4,797	4,717	4,638	4,583	4,561

(4) ABCの再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2015年の混入率	2015年の混入率、添加効率
2015年の放流尾数	2015年の放流尾数
2015年漁獲量確定値	2015年漁獲量
2016年漁獲量、2016年体長－年齢関係	2016年の年齢別漁獲尾数、2015年以前の年齢別資源尾数、漁獲係数

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	F値	資源量 (トン)	ABClimit (トン)	ABCtarget (トン)	漁獲量 (トン) (実際のF値)
2016年 (当初)	0.9 Fcurrent	0.18	8,264	2,081	1,683	
2016年 (2016年 再評価)	0.9 Fcurrent	0.17	7,641	2,006	1,660	
2016年 (2017年 再評価)	0.9 Fcurrent	0.18	7,702	2,130	1,767	2,035 (0.16)
2017年 (当初)	Fcurrent	0.20	7,348	1,909	1,581	
2017年 (2017年 再評価)	Fcurrent	0.16	7,917	1,587	1,306	

F値は1歳魚の値で代表する。

2016年の漁獲尾数データの追加により、2016年(2017年再評価)ABCが上方へ、2017年(2017年再評価)ABCは2015年の漁獲統計の確定値が暫定値よりも小さかったことに影響され下方修正された。

6. ABC以外の管理方策への提言

近年、本系群では若齢魚が漁獲対象とされておらず若齢魚(0-1歳魚)の漁獲尾数は2014年までに大きく減少した。しかし、2015年と2016年では小幅ながら0-1歳魚の漁獲尾数が増加している。本系群ではマダイ若齢魚は積極的な漁獲対象では無いため混獲量の増加が疑われる。

7. 引用文献

平松一彦(1999) VPAの入門と実際.水産資源管理談話会報, 19, 25-40.

広島県(1983) 斎島地区人工礁漁場造成事業調査報告書, pp.74.

広島県水産試験場, 山口県内海水産試験場, 愛媛県水産試験場, 大分県水産試験場, 宮崎県水産試験場, 高知県水産試験場(1988) 昭和62年度回遊性魚類共同放流実験調査事業瀬戸内海西部海域総合報告書.

農林水産省統計情報部(1998) 遊漁採捕量調査報告書, pp.115.

水産庁振興部開発課(1989) 都道府県における栽培漁業の現状と今後の展望: 栽培漁業関係

事業業務参考資料 平成元年度版.

高場 稔(1992) 広島県東部、中部海域の放流マダイ幼魚の食性. 広島水試研報, **17**, 59-70.

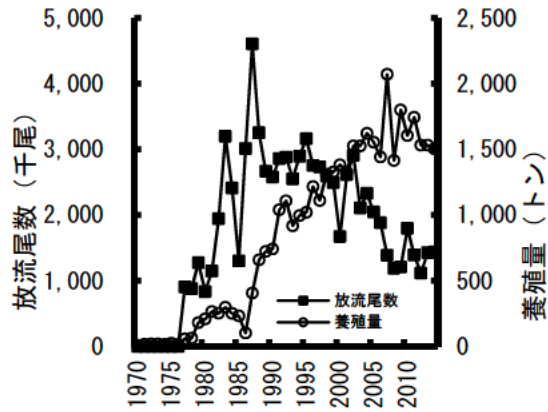


図 1. マダイ瀬戸内海中・西部系群の放流数、養殖量



図 2. マダイ瀬戸内海中・西部系群の分布

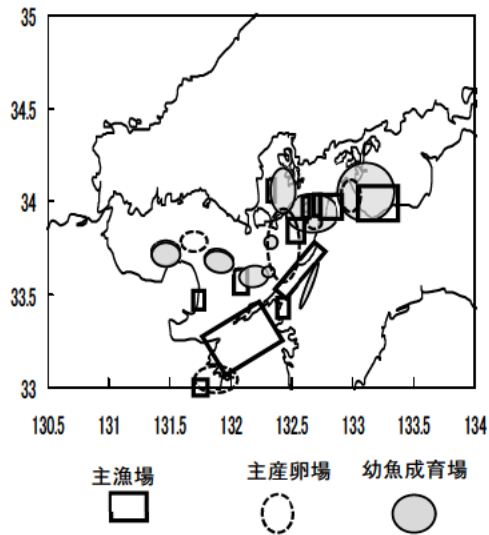


図 3. マダイ瀬戸内海中・西部系群の生活史・漁場形成図

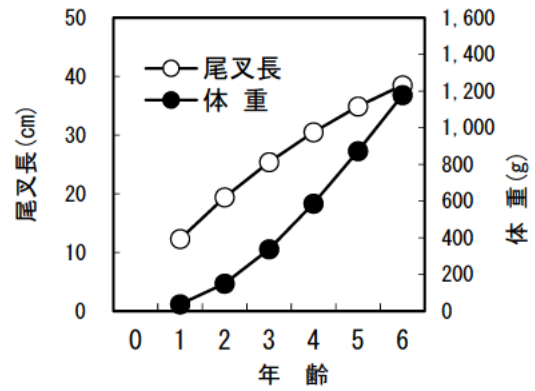


図 4. マダイ瀬戸内海中・西部系群の年齢・成長

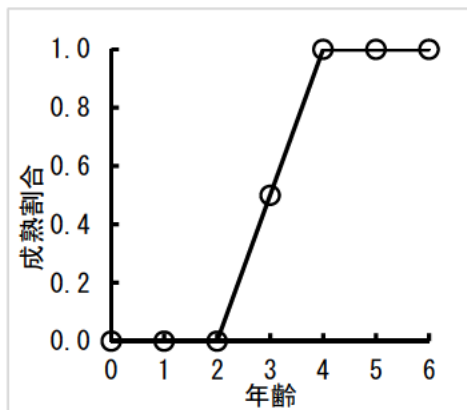


図 5. マダイ瀬戸内海中・西部系群の年齢別成熟割合

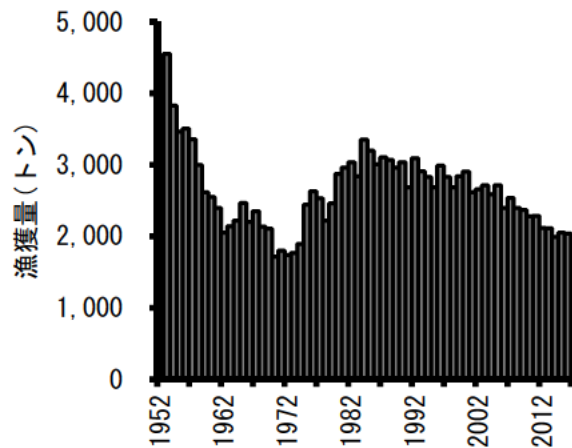


図 6. マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁獲量の推移

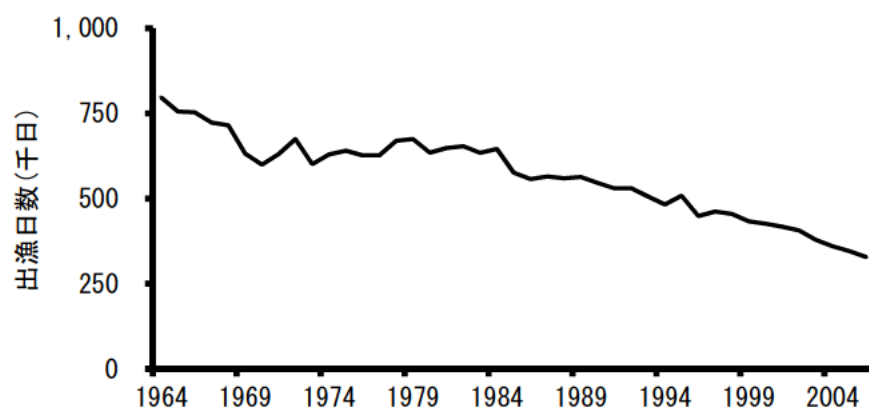


図 7. 小型底びき網漁業の出漁日数の推移 (1964-2006 年)

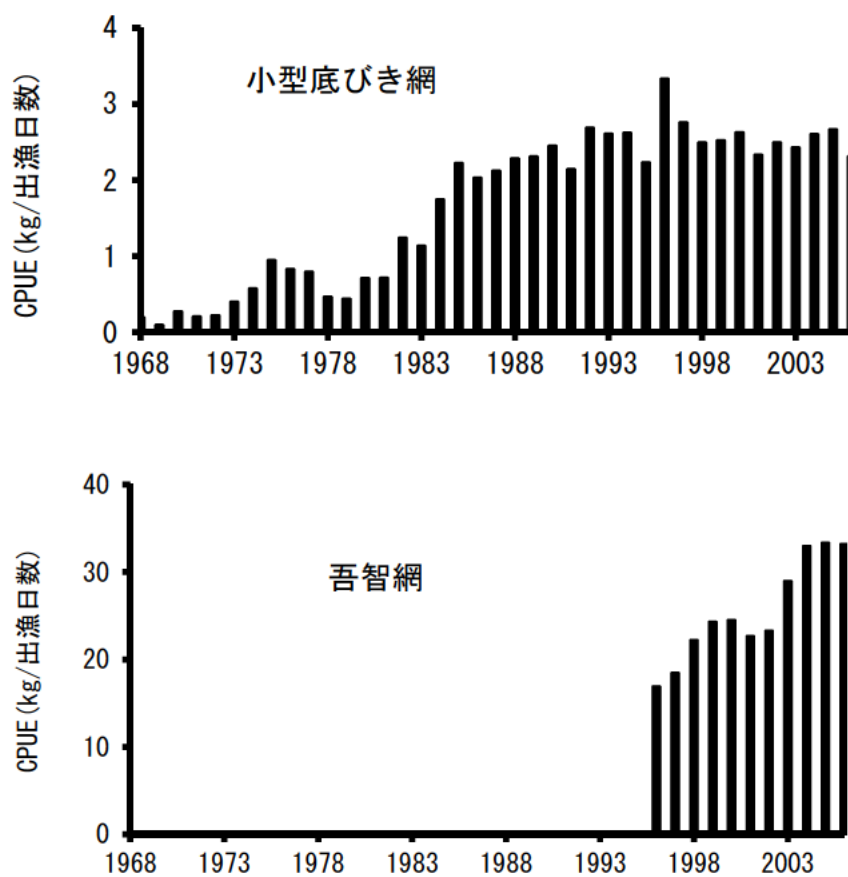


図 8. 主要漁業種の CPUE の推移

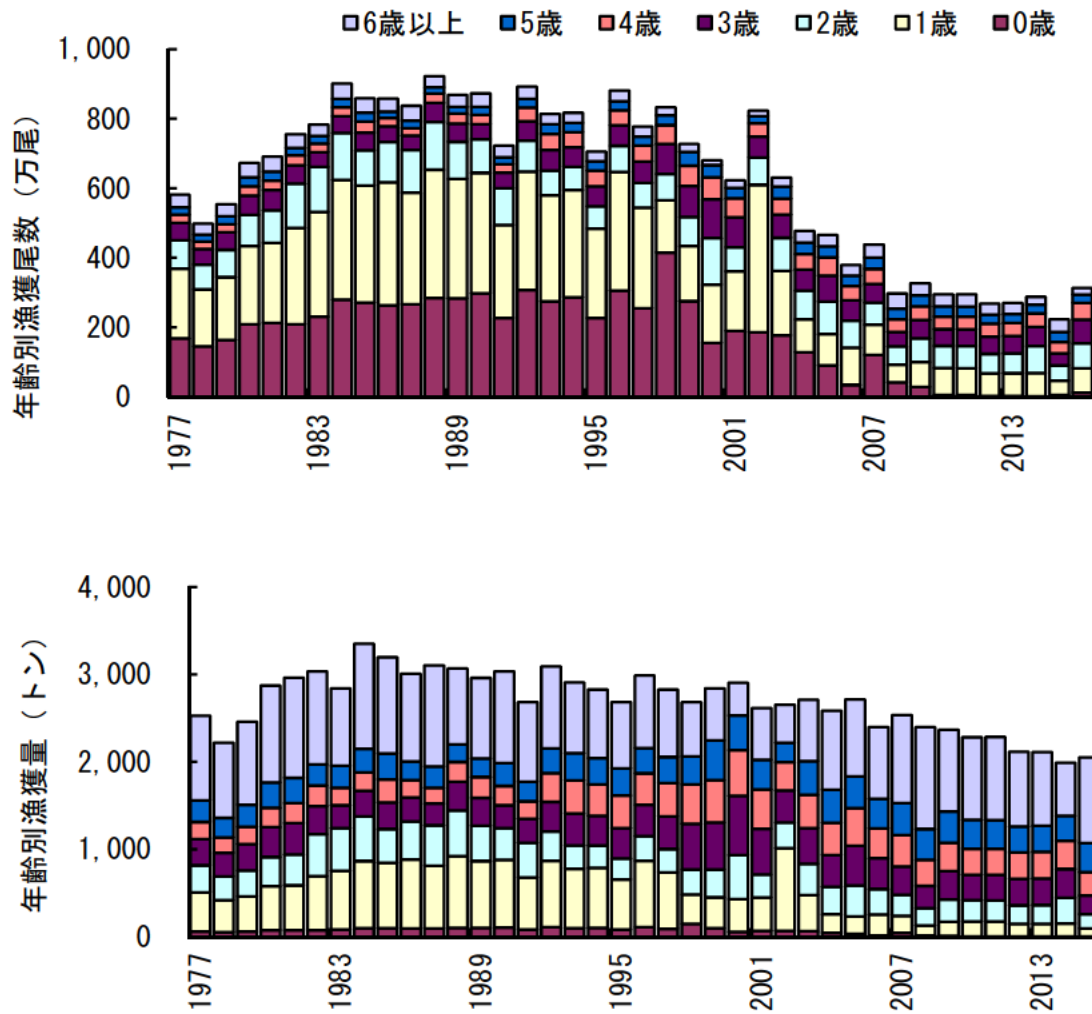


図 9. 年齢別漁獲尾数（上）・重量（下）の推移

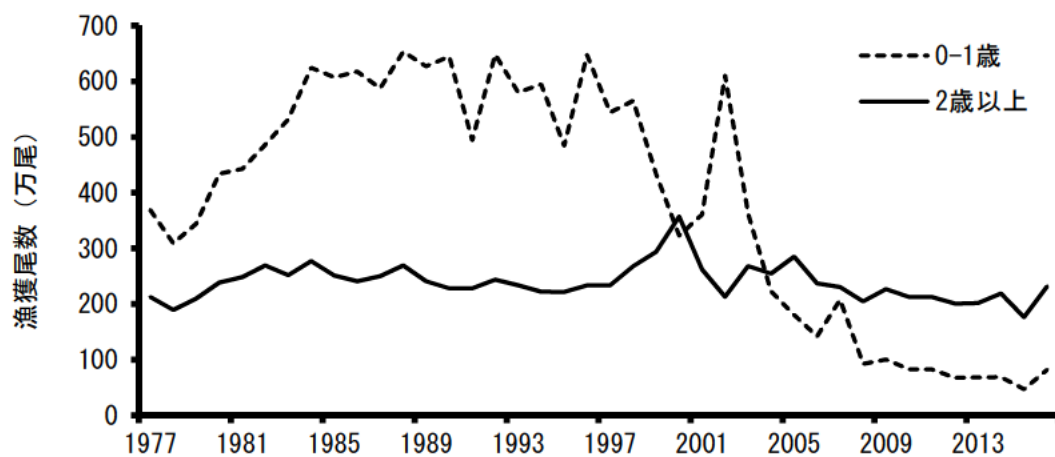


図 10. 若齢魚（0-1 歳）と高齢魚（2 歳以上）の漁獲尾数の経年変化

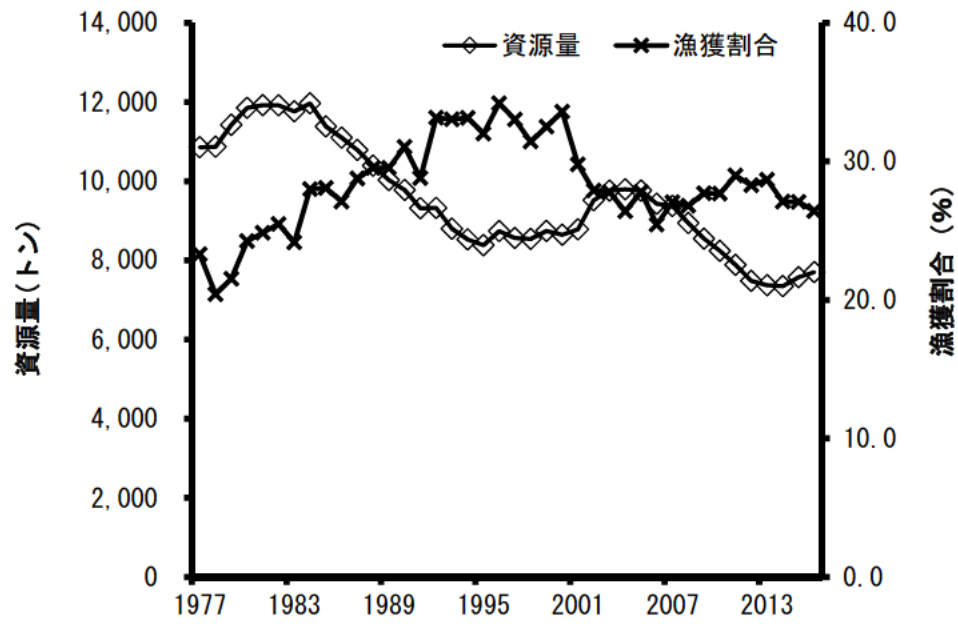


図 11. 資源量と漁獲割合の推移

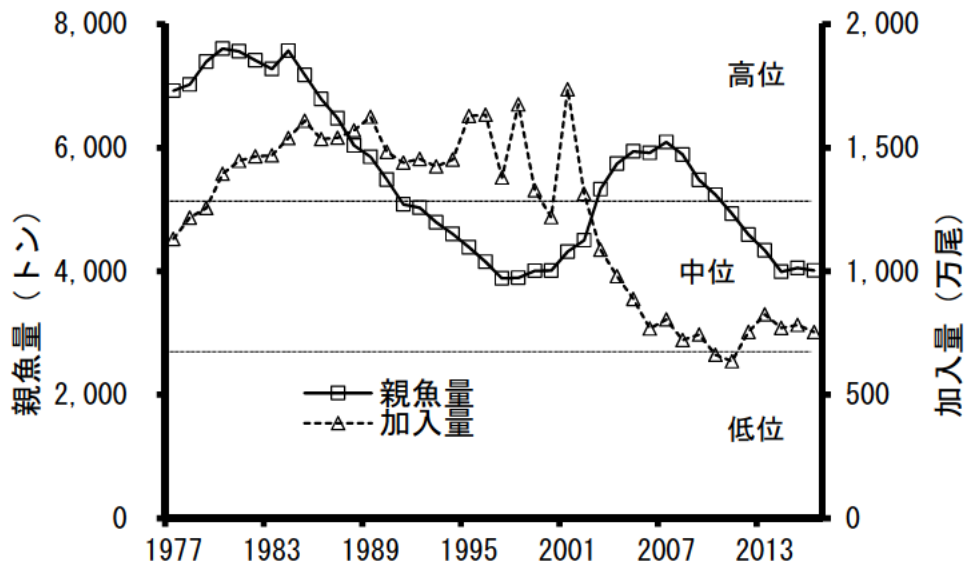


図 12. 加入量と親魚量の推移

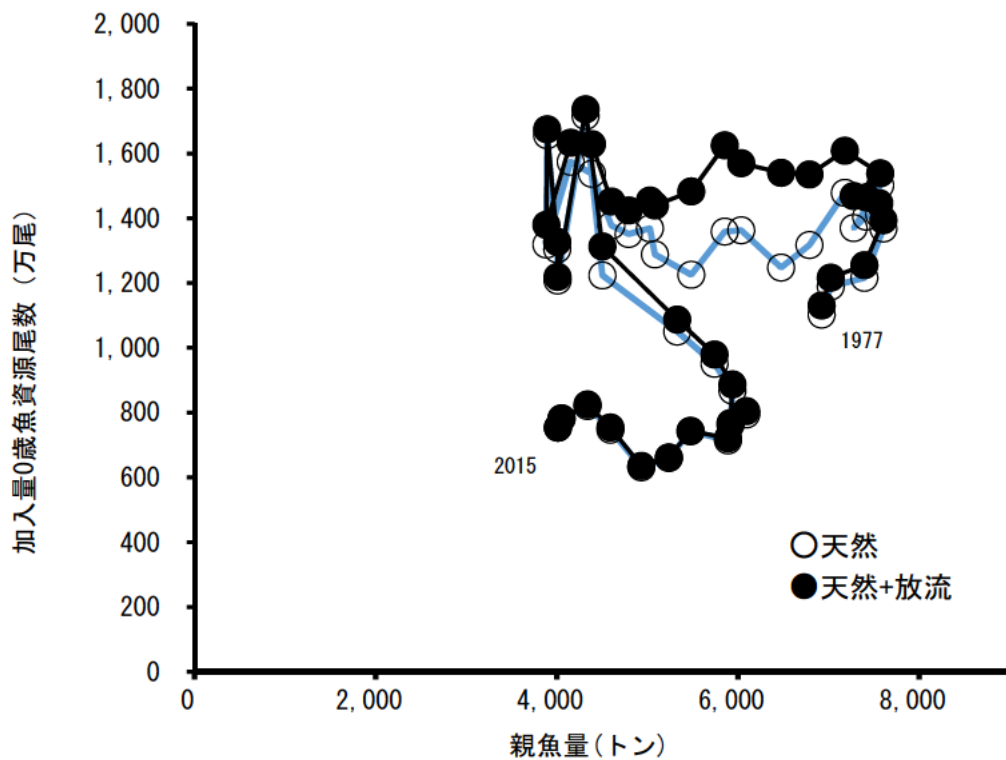


図 13. 再生産関係 放流データが 2015 年までであるため 2015 年までを表示した。

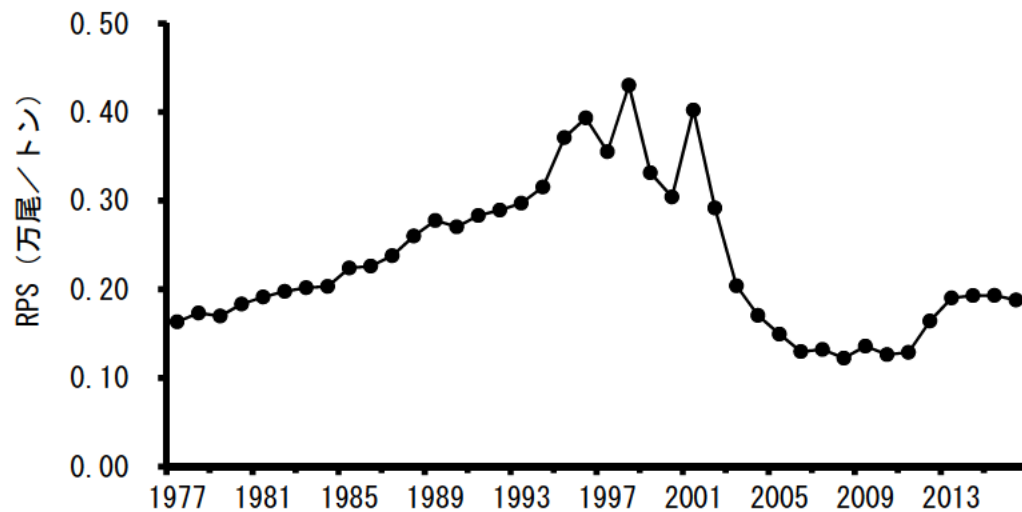


図 14. RPS (天然魚加入量/親魚量) の推移

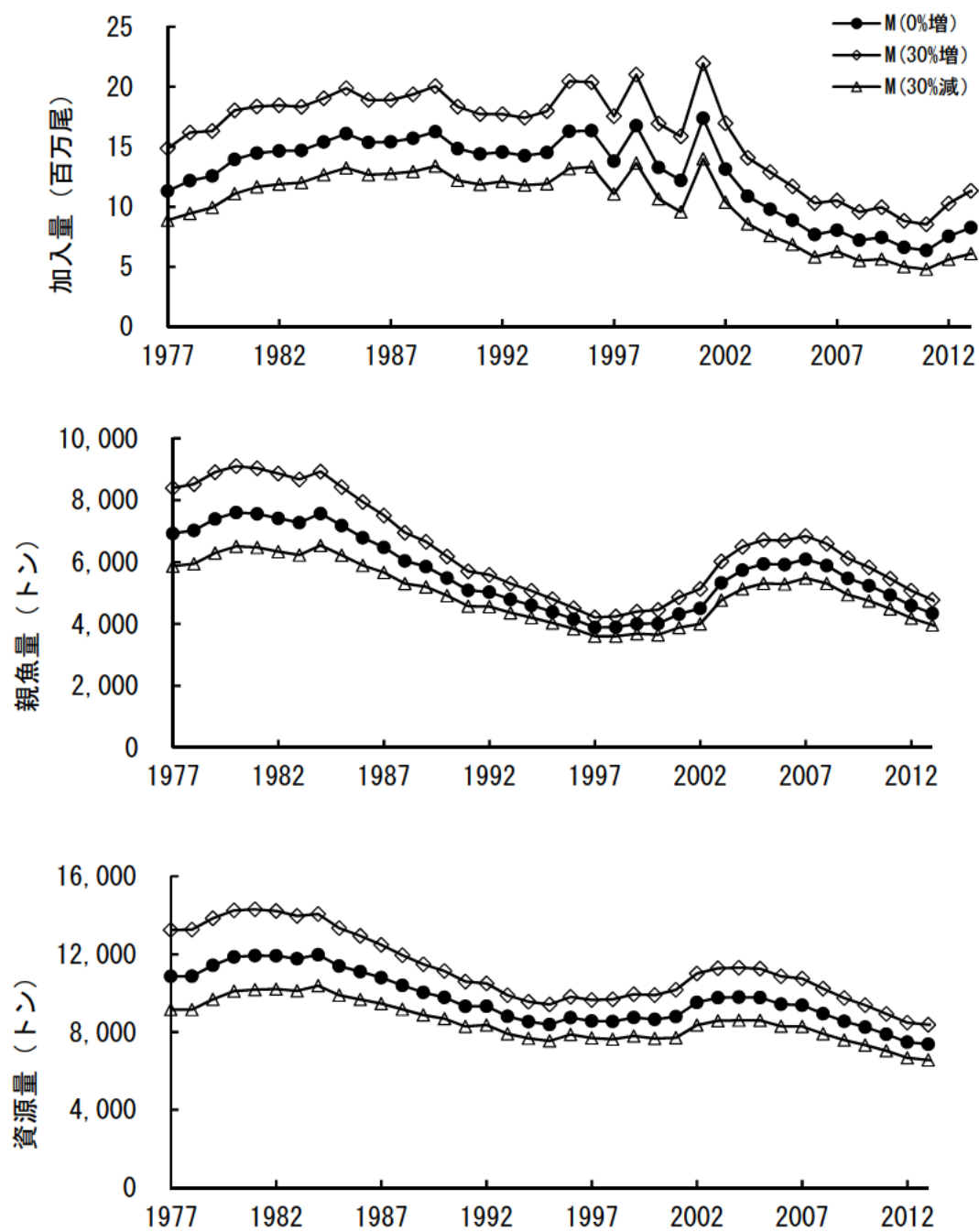


図 15. 自然死亡係数の変化による各推定結果の推移

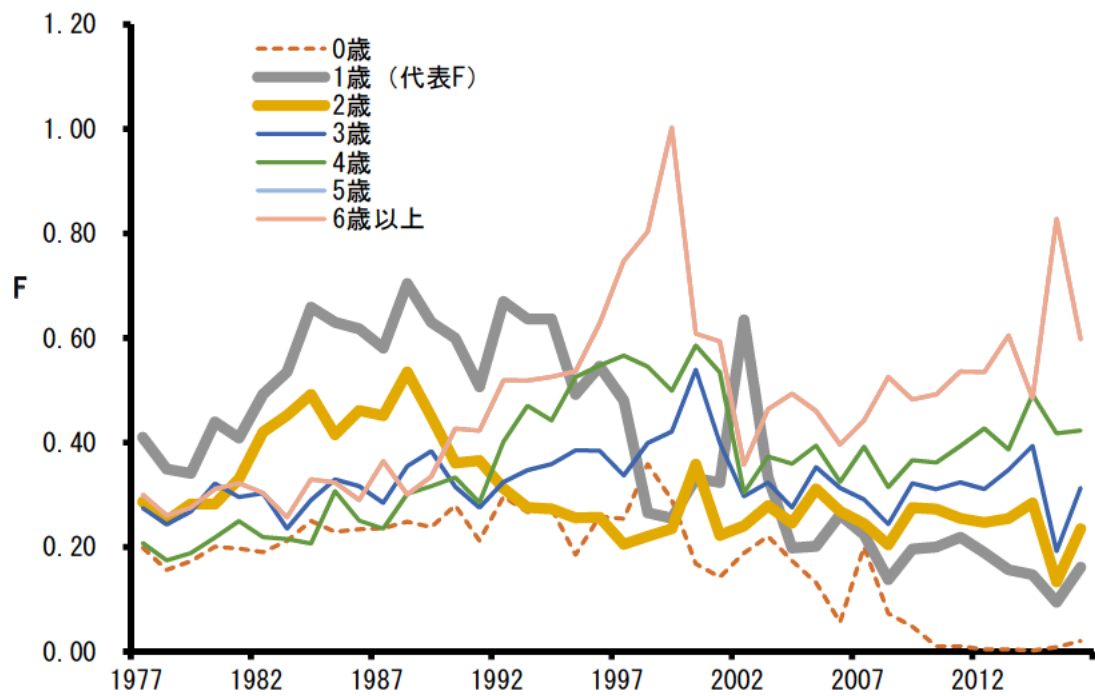


図 16. 年齢別漁獲係数の経年変化

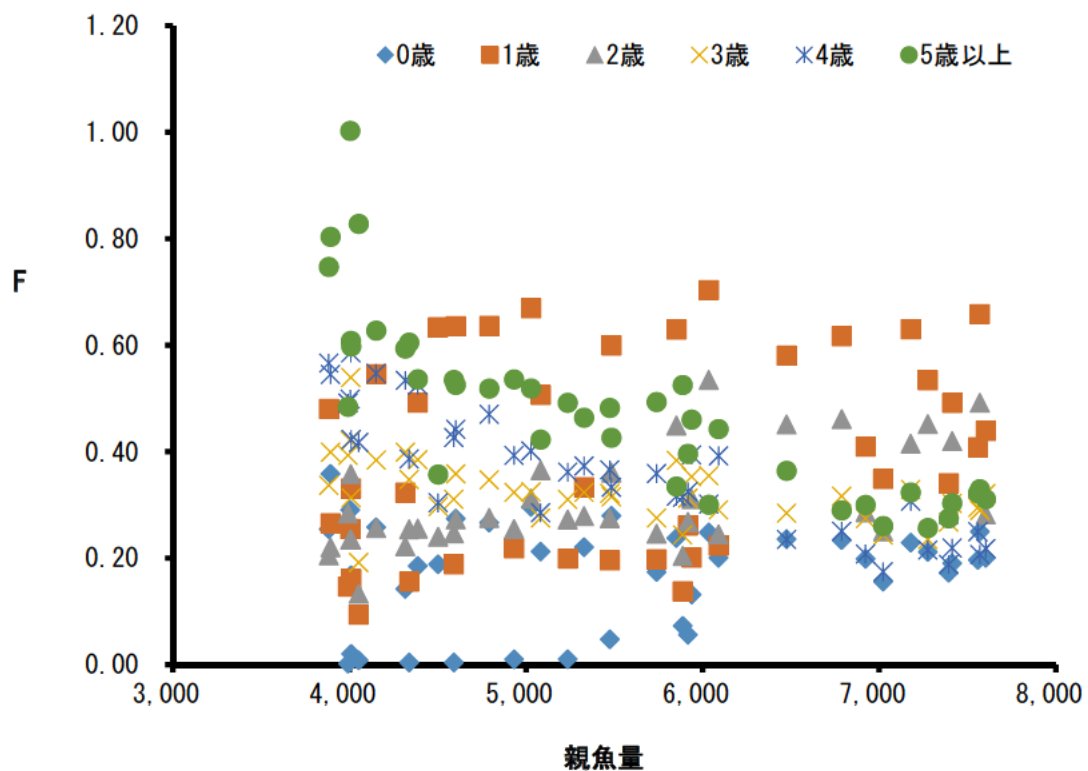


図 17. 親魚量と漁獲係数の関係

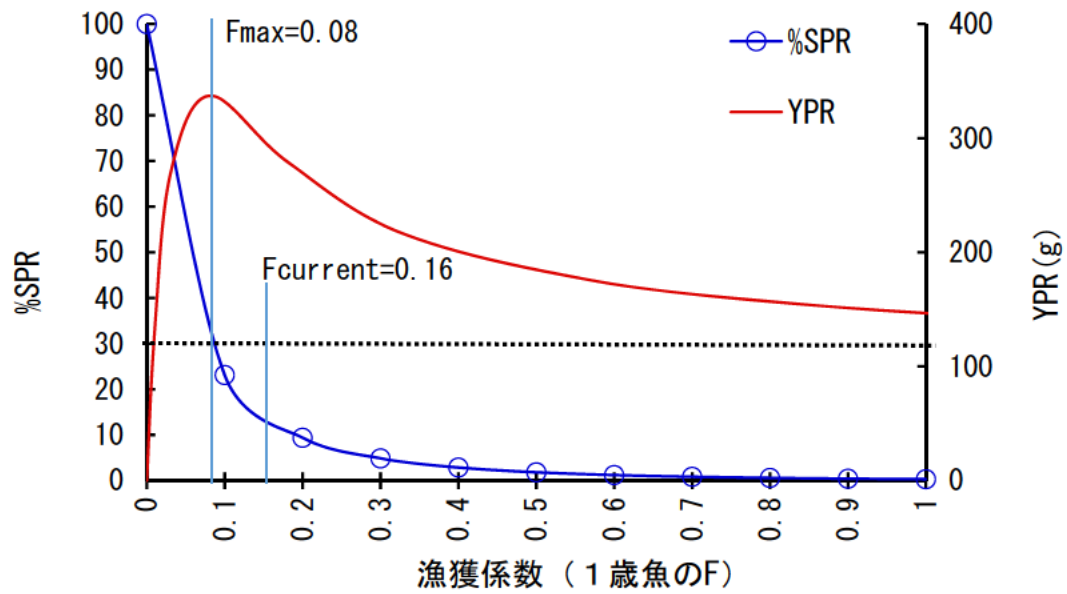


図 18. F と%SPR および YPR の関係

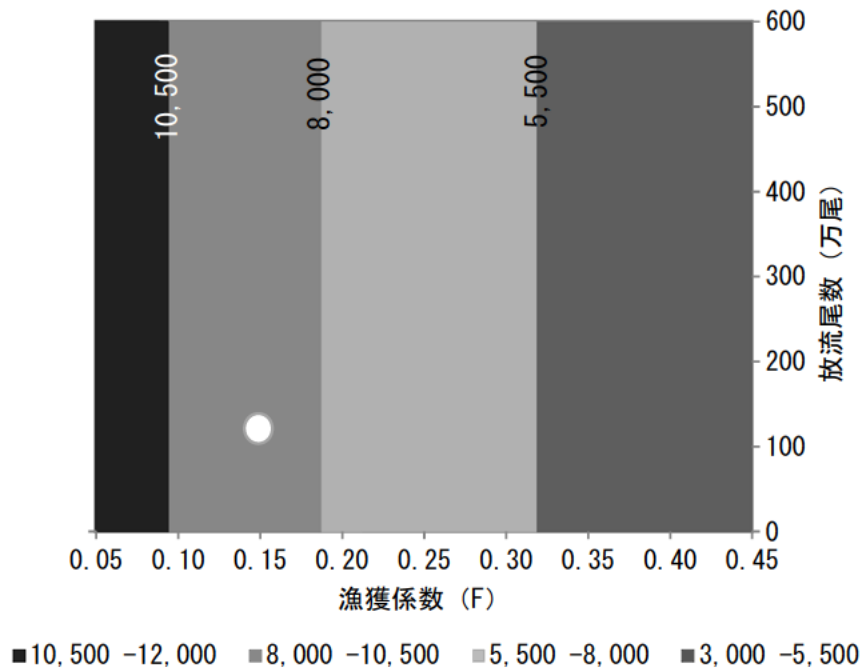


図 19. 2018～2022 年にかけて漁獲圧と放流尾数を変化させたときの 2022 年の資源量（トン）の等量線図 ●は現状の F と放流尾数のレベル。

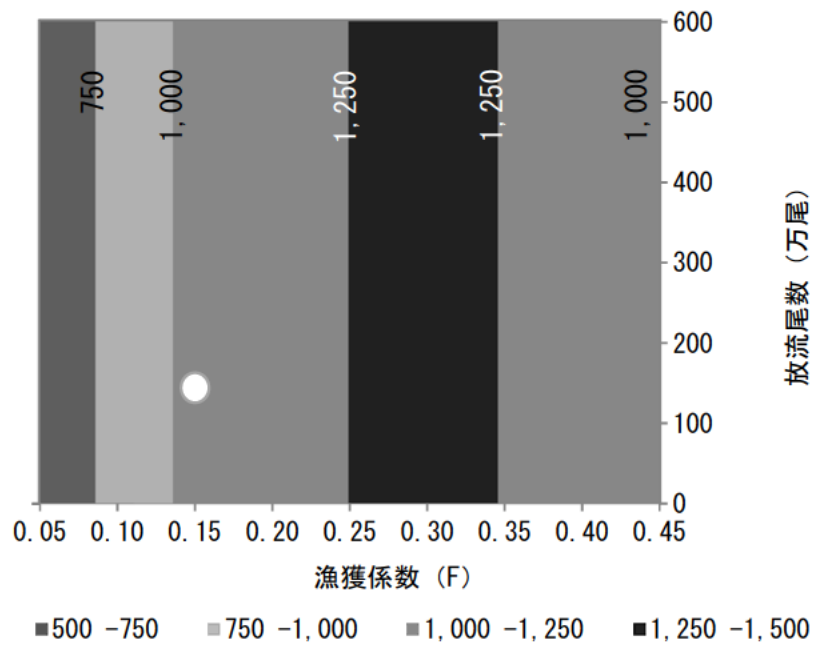


図 20. 2018～2022 年にかけて漁獲圧と放流尾数を変化させたときの 2022 年の漁獲量（トン）の等量線図（●は現状の F と放流尾数のレベル）

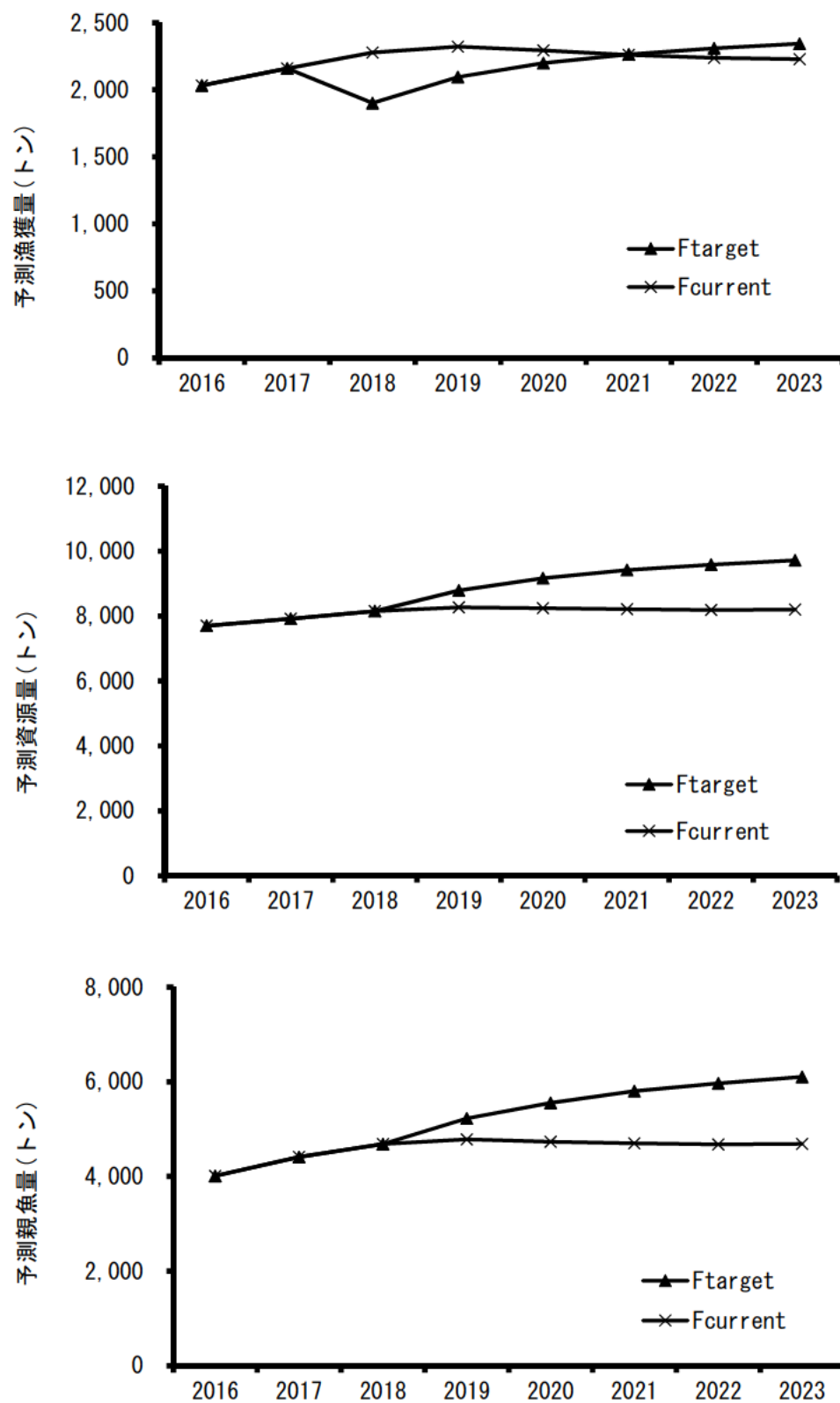


図 21. 予測漁獲量（上）、資源量（中）および親魚量（下）の変化

表1. 瀬戸内海中・西部系群マダイの漁獲量(トン)、放流尾数(千尾)、養殖量(トン)
 小型底びき網および吾智網のCPUE (kg/出漁日数) および努力量(出漁日数)、標本定置網CPUE (尾/出漁日数)

年	漁獲量	放流尾数	養殖量	CPUE (小底)	努力量 (小底)	年	漁獲量	放流尾数	養殖量	CPUE (小底)	努力量 (小底)	CPUE (吾智網)	努力量	標本定置網 CPUE
1952	2,888	-	-	-	-	1985	3,197	1,301	231	2.22	575,857	-	-	-
1953	4,552	-	-	-	-	1986	3,008	3,011	101	2.03	557,396	-	-	-
1954	3,825	-	-	-	-	1987	3,104	4,604	406	2.12	564,863	-	-	-
1955	3,463	-	-	-	-	1988	3,069	3,252	658	2.29	559,620	-	-	-
1956	3,504	-	-	-	-	1989	2,962	2,665	722	2.31	563,501	-	-	-
1957	3,359	-	-	-	-	1990	3,036	2,577	741	2.45	546,127	-	-	-
1958	2,995	-	-	-	-	1991	2,684	2,859	1,039	2.14	529,766	-	-	-
1959	2,616	-	-	-	-	1992	3,091	2,881	1,108	2.69	530,601	-	-	-
1960	2,547	-	-	-	-	1993	2,908	2,549	918	2.61	505,924	-	-	-
1961	2,396	-	-	-	-	1994	2,827	2,894	996	2.62	482,581	-	-	-
1962	2,051	-	-	-	-	1995	2,684	3,160	1,020	2.23	508,114	16.93	33,373	-
1963	2,141	-	-	-	-	1996	2,988	2,754	1,216	3.33	448,545	18.47	34,483	-
1964	2,219	-	-	-	-	1997	2,828	2,729	1,110	2.76	461,875	22.25	33,173	-
1965	2,466	-	-	-	-	1998	2,684	2,594	1,310	2.49	454,987	24.32	33,510	-
1966	2,198	-	-	-	-	1999	2,842	2,494	1,327	2.52	433,293	24.53	34,977	-
1967	2,352	-	-	-	-	2000	2,904	1,672	1,382	2.63	425,874	22.69	34,943	-
1968	2,136	-	-	0.19	715,095	2001	2,616	2,614	1,326	2.33	417,031	23.32	32,296	-
1969	2,107	-	-	0.09	632,084	2002	2,655	2,907	1,525	2.50	406,323	28.98	31,020	-
1970	1,715	-	8	0.27	599,295	2003	2,712	2,109	1,526	2.43	378,825	33.00	27,455	-
1971	1,801	-	16	0.21	630,356	2004	2,585	2,329	1,622	2.60	359,732	33.35	28,757	-
1972	1,737	-	19	0.22	674,944	2005	2,714	2,044	1,554	2.67	345,488	33.22	26,764	-
1973	1,764	-	19	0.40	600,716	2006	2,399	1,882	1,441	2.31	328,128	-	-	-
1974	1,894	-	15	0.57	629,814	2007	2,537	1,387	2,071	-	-	-	-	-
1975	2,440	-	23	0.95	640,510	2008	2,396	1,189	1,414	-	-	-	-	7.30
1976	2,629	-	15	0.83	626,597	2009	2,368	1,208	1,800	-	-	-	-	6.3
1977	2,529	904	58	0.79	626,727	2010	2,281	1,795	1,604	-	-	-	-	15.4
1978	2,219	879	62	0.46	669,456	2011	2,285	1,391	1,744	-	-	-	-	-
1979	2,460	1,271	180	0.44	674,799	2012	2,115	1,116	1,531	-	-	-	-	-
1980	2,873	834	208	0.71	634,928	2013	2,114	1,427	1,531	-	-	-	-	-
1981	2,963	1,145	265	0.72	648,573	2014	1,991	1,436	1,504	-	-	-	-	8.7
1982	3,037	1,941	252	1.24	653,764	2015	2,051	1,301	1,592	-	-	-	-	-
1983	2,841	3,196	297	1.14	634,269	2016	2,035	-	1,800	-	-	-	-	-
1984	3,351	2,409	251	1.75	645,659									

表 2. マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁法別漁獲量（トン）

年	小型底びき 網	釣り	小型定置網	刺 網	吾 智 網	そ の 他
1977	497	1,049	79	243	661	0
1978	311	917	84	239	668	0
1979	297	1,043	121	284	715	0
1980	452	1,063	171	343	844	0
1981	464	1,053	118	349	977	2
1982	811	1,073	122	255	776	0
1983	720	851	146	325	799	0
1984	1,128	924	168	329	802	0
1985	1,280	709	146	274	787	1
1986	1,131	731	113	295	738	0
1987	1,199	796	131	284	694	0
1988	1,279	661	120	303	706	0
1989	1,302	595	142	296	627	0
1990	1,338	625	165	318	586	0
1991	1,134	414	184	214	738	0
1992	1,426	536	164	317	648	0
1993	1,320	425	159	272	732	0
1994	1,265	383	180	312	687	0
1995	1,134	414	184	214	738	0
1996	1,495	451	180	297	565	0
1997	1,274	502	174	241	637	0
1998	1,134	414	184	214	738	0
1999	1,093	491	203	240	815	0
2000	1,119	498	181	246	858	0
2001	972	416	177	258	793	0
2002	1,014	408	174	283	761	15
2003	984	378	138	303	909	0
2004	936	321	127	286	913	0
2005	922	307	184	326	975	0
2006	758	270	118	317	889	0
2007	737	281	168	292	1,057	2
2008	710	304	155	312	914	1
2009	712	301	153	300	897	5
2010	779	262	149	305	915	1
2011	778	262	181	269	783	8
2012	688	252	186	253	728	8
2013	656	248	160	270	765	16
2014	521	244	166	290	762	8
2015	522	228	191	290	813	7
2016	519	242	150	280	834	10

表 3. マダイ瀬戸内海中・西部系群の放流尾数、0 歳加入尾数、添加効率、混入率

年	0 歳加入尾数（万尾）		放流尾数	添加効率	混入率（%）
	天然+放流	天然			
1977	1,130	1,102	904	0.31	
1978	1,216	1,189	879	0.31	
1979	1,255	1,216	1,271	0.31	
1980	1,394	1,368	834	0.31	
1981	1,446	1,411	1,145	0.31	
1982	1,465	1,405	1,941	0.31	
1983	1,469	1,370	3,196	0.31	6.7
1984	1,539	1,502	2,409	0.15	2.4
1985	1,608	1,478	1,301	1.00	16.8
1986	1,535	1,317	3,011	0.72	14.2
1987	1,540	1,248	4,604	0.64	19.0
1988	1,570	1,363	3,252	0.64	
1989	1,625	1,359	2,665	1.00	31.0
1990	1,483	1,225	2,577	1.00	28.6
1991	1,439	1,288	2,859	0.53	10.5
1992	1,455	1,369	2,881	0.30	5.9
1993	1,424	1,351	2,549	0.28	5.1
1994	1,452	1,378	2,894	0.26	
1995	1,628	1,537	3,160	0.29	5.6
1996	1,633	1,574	2,754	0.21	3.6
1997	1,380	1,319	2,729	0.22	4.4
1998	1,675	1,656	2,594	0.07	1.1
1999	1,328	1,305	2,494	0.09	1.7
2000	1,220	1,209	1,672	0.07	0.9
2001	1,738	1,717	2,614	0.08	1.2
2002	1,316	1,226	2,907	0.31	6.8
2003	1,091	1,054	2,109	0.18	3.4
2004	986	957	2,329	0.12	2.9
2005	897	877	2,044	0.10	2.2
2006	782	777	1,882	0.03	0.7
2007	828	817	1,387	0.08	1.3
2008	757	750	1,189	0.05	0.9
2009	819	818	1,208	0.01	0.2
2010	759	756	1,795	0.01	0.3
2011	680	675	1,391	0.03	0.7
2012	601	595	1,116	0.06	0.9
2013	506	503	1,427	0.03	0.6
2014	392	392	1,436	0.01	0.1
2015	1,023	1,023	1,301	0.01	0.2
2016	754	754			

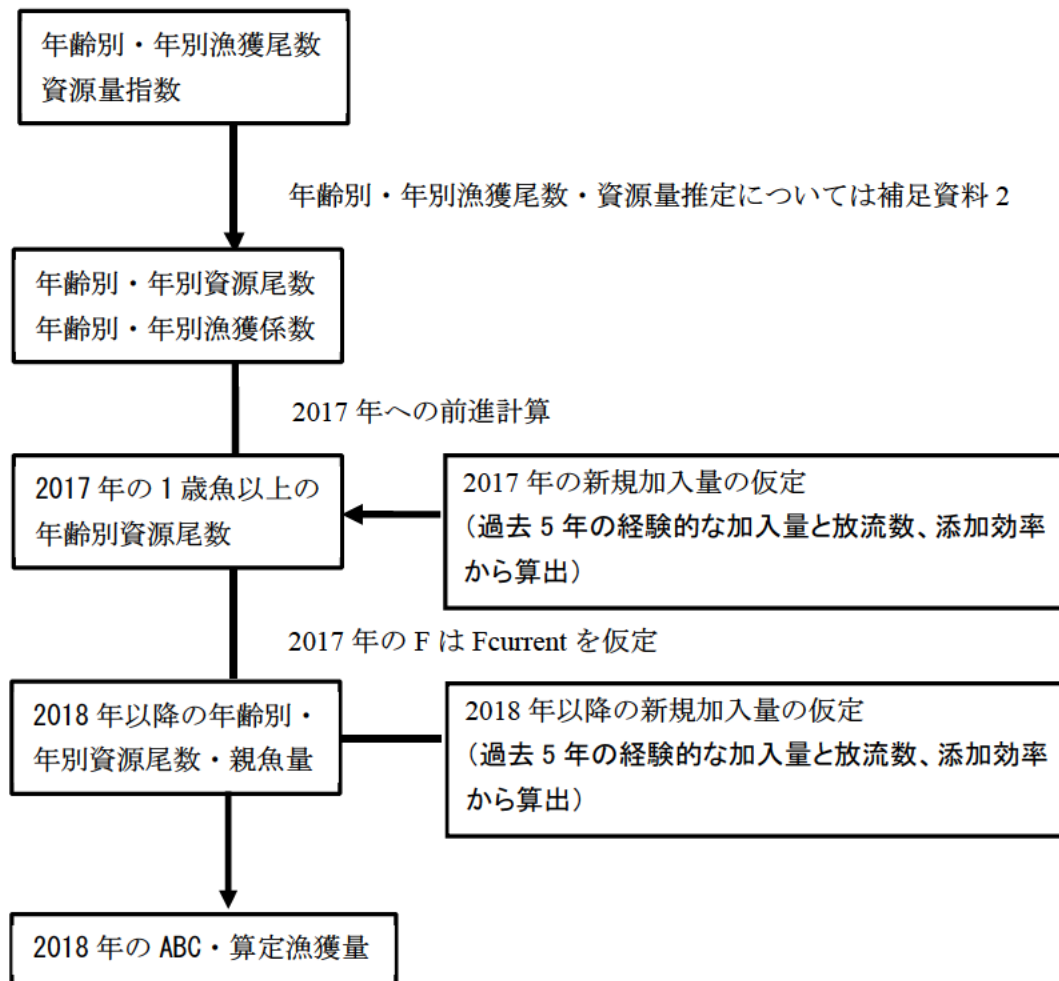
表 4. マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源解析結果

年	漁獲量 (トン)	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	0歳魚加入尾数 (万尾)		漁獲割合 (%)	RPS (万尾 ／トン)
				天然+放流	天然		
1977	2,529	10,857	6,923	1,130	1,102	23.3	0.16
1978	2,219	10,870	7,023	1,216	1,189	20.4	0.17
1979	2,460	11,425	7,394	1,255	1,216	21.5	0.17
1980	2,873	11,851	7,604	1,394	1,368	24.2	0.18
1981	2,963	11,922	7,559	1,446	1,411	24.9	0.19
1982	3,037	11,917	7,413	1,465	1,405	25.5	0.20
1983	2,841	11,763	7,275	1,469	1,370	24.2	0.20
1984	3,351	11,965	7,570	1,539	1,502	28.0	0.20
1985	3,197	11,385	7,179	1,608	1,478	28.1	0.22
1986	3,008	11,099	6,788	1,535	1,317	27.1	0.23
1987	3,104	10,791	6,476	1,540	1,248	28.8	0.24
1988	3,069	10,393	6,035	1,570	1,363	29.5	0.26
1989	2,962	10,029	5,852	1,625	1,359	29.5	0.28
1990	3,036	9,777	5,484	1,483	1,225	31.1	0.27
1991	2,684	9,318	5,083	1,439	1,288	28.8	0.28
1992	3,091	9,324	5,028	1,455	1,369	33.2	0.29
1993	2,908	8,801	4,792	1,424	1,351	33.0	0.30
1994	2,827	8,529	4,602	1,452	1,378	33.1	0.32
1995	2,684	8,384	4,388	1,628	1,537	32.0	0.37
1996	2,988	8,737	4,152	1,633	1,574	34.2	0.39
1997	2,828	8,564	3,883	1,380	1,319	33.0	0.36
1998	2,684	8,540	3,893	1,675	1,656	31.4	0.43
1999	2,842	8,743	4,005	1,328	1,305	32.5	0.33
2000	2,904	8,645	4,008	1,220	1,209	33.6	0.30
2001	2,616	8,784	4,316	1,738	1,717	29.8	0.40
2002	2,655	9,517	4,502	1,316	1,226	27.9	0.29
2003	2,712	9,761	5,328	1,091	1,054	27.8	0.20
2004	2,585	9,793	5,739	986	957	26.4	0.17
2005	2,714	9,764	5,938	897	877	27.8	0.15
2006	2,399	9,430	5,917	782	777	25.4	0.13
2007	2,537	9,376	6,090	828	817	27.1	0.13
2008	2,396	8,942	5,887	757	750	26.8	0.12
2009	2,368	8,548	5,475	819	818	27.7	0.14
2010	2,281	8,242	5,236	759	756	27.7	0.13
2011	2,285	7,885	4,932	680	675	29.0	0.13
2012	2,115	7,480	4,592	601	595	28.3	0.16
2013	2,114	7,372	4,339	506	503	28.7	0.19
2014	1,991	7,347	3,992	392	392	27.1	0.19
2015	2,051	7,576	4,052	1,023	1,023	27.1	0.19
2016	2,035	7,702	4,010	754	754	26.4	0.19

表 5. マダイ瀬戸内海中・西部系群の SPR と YPR の計算に用いた年齢別の
体重、成熟割合、漁獲選択率、M

年齢	体重 (g)	成熟割合	漁獲選択率	M
0	35	0.0	0.13	0.39
1	223	0.0	1.00	0.24
2	378	0.0	1.46	0.17
3	607	0.5	1.94	0.17
4	828	1.0	2.62	0.17
5	1,133	1.0	3.71	0.17
6+	2,692	1.0	3.71	0.17

補足資料 1 資源評価の流れ



補足資料 2 資源計算方法

(1) 資源量等推定方法

近年の漁法別年齢別漁獲尾数データをもとにして瀬戸内海中・西部系群マダイの年齢別漁獲尾数をもとめ、平松（1999）のコホート解析により年齢別資源尾数、資源量、漁獲係数を算定した。

補足表 2-1. 計算に使用した漁獲物の年齢別平均体重

年齢	0 歳	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳以上
体重 (g)	35	223	378	607	828	1,133	2,692

資源量計算に際し、自然死亡係数 (M) は島本（1999）より年齢別に $M=0.39$ (0 歳魚)、 0.24 (1 歳魚)、 0.17 (2 歳以降) とした。6 歳魚以上をプラスグループとして扱い、5 歳魚

と 6 歳魚以上の漁獲係数は同じ年では等しいと仮定した。コホート解析の基本式は以下に示した Pope の近似式を用いた。

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

ここで、 $N_{a,y}$ は y 年における a 歳魚の資源尾数、 $C_{a,y}$ は y 年における a 歳魚の漁獲尾数である。

最近年（2016 年）、6 歳魚以上（プラスグループ）、5 歳魚の資源尾数は以下の式で計算した。

$$N_{a,2015} = \frac{C_{a,2015} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{1 - \exp(-F_{a,2015})}$$

$$N_{6+,y} = \frac{C_{6+,y}}{C_{6+,y} + C_{5,y}} \times N_{6+,y+1} \times \exp(M) + C_{6+,y} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

$$N_{5,y} = \frac{C_{5,y}}{C_{6+,y} + C_{5,y}} \times N_{6+,y+1} \times \exp(M) + C_{5,y} \times \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

漁獲係数 F の計算は、2016 年以外は以下の式による。

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

0～5 歳魚の 2016 年の F は各年齢の過去 5 年間の F の平均とした。6 歳魚以上の F は 5 歳魚の F と等しくなるようエクセルのソルバーを使用して探索的に求めた。

(2) SPR、YPR 計算

SPR、YPR は次式を用いた。

$$SPR = \sum_{a=0}^{15} \left[\prod_{k=0}^a \exp \{ - (F_k + M_k) \} \right] \times W_a \times SR_a$$

$$YPR = \sum_{a=0}^{15} \left[\prod_{k=0}^a \exp \{ - (F_k + M_k) \} \right] \times W_a \times \frac{F_a}{F_a + M_a} \times \{ 1 - \exp \{ - (F_a + M_a) \} \}$$

以下に SPR、YPR 計算のための仮定を示す（表 5）。

・年齢(a)別体重(W_a)は広島県(1983)の関係式

$$W_a = 4,231 \times \left[1 - \exp \{ -0.165 \times (a + 0.5 + 0.417) \} \right]^{3.00}$$

を参考に補足資料 2- (1) の値を使用した。

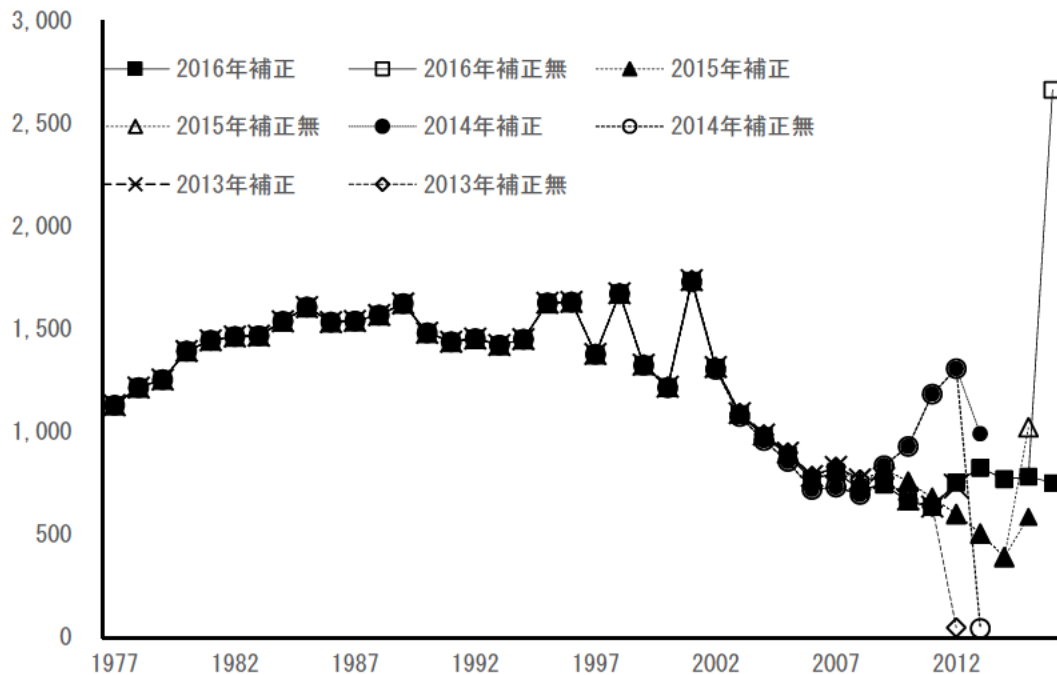
- ・ 漁業への完全加入年齢は 1 歳。
- ・ 成熟割合 (SR_a) は成熟に関する情報をもとに 2 歳以下は 0、3 歳は 0.5、4 歳以上が 1 と仮定する。
- ・ ある年齢 a の漁獲係数 (F_a) と 1 歳魚の漁獲係数 (F_1) の比 (年齢別漁獲選択性: $s_a = F_a / F_1$)

が2012～2016年で同じと仮定する。

- ・ 1歳魚の漁獲係数 (F_1) により資源を管理する。各年齢の漁獲係数 (F_a) は $F_a = F_1 \times s_a$ で計算する。

(3) 最近年の0歳魚資源尾数の補正方法

本系群は最近年の若齢魚漁獲量の変動が大きく最近年の0歳魚資源尾数の推定値が大きく変動する。そこで、最近年の0歳魚資源尾数に、前5年の0歳魚資源尾数の平均値を仮定した。最近年の0歳魚のFは、仮定した最近年の0歳魚資源尾数をもとにエクセルのソルバーを使用して探索的に求めた。



補正図 2-1. 補正の有無による0歳魚資源尾数の変化

(4) Blimit の設定について

本系群は再生産関係（ベバートンホルト型、リッカー型、ホッケースティック型など）が明確でないため十分な根拠を持って再生産関係を仮定することができない。したがって、Blimit の設定を行わない。

引用文献

- 平松一彦(1999) VPA の入門と実際.水産資源管理談話会報, **19**, 25-40.
 広島県(1983) 斎島地区人工礁漁場造成事業調査報告書, pp.74.
 島本信夫(1999) 瀬戸内海東部海域におけるマダイの資源変動および栽培漁業に関する研究. 兵庫水試研報, **35**, 43-142

補足資料3

マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁法別漁獲尾数割合（釣り、吾智網漁業：1981年以前、1982～1992年、小型底びき網漁業：1981年以前）

～1981年用		1985年用		1989年用		～1992年用	
釣り	吾智網	釣り	吾智網	釣り	吾智網	釣り	吾智網
0歳	0.00	0.00	0.00	0歳	0.00	0歳	0.34
1歳	0.28	0.06	0.31	1歳	0.09	1歳	0.49
2歳	0.28	0.32	0.37	2歳	0.38	2歳	0.08
3歳	0.17	0.25	0.15	3歳	0.25	3歳	0.02
4歳	0.08	0.09	0.07	4歳	0.15	4歳	0.02
5歳	0.08	0.09	0.05	5歳	0.07	5歳	0.01
6歳以上	0.10	0.19	0.05	6歳以上	0.07	6歳以上	0.04

1982年用		1986年用		1990年用	
釣り	吾智網	釣り	吾智網	釣り	吾智網
0歳	0.00	0.00	0.00	0歳	0.00
1歳	0.29	0.11	0.34	1歳	0.18
2歳	0.40	0.27	0.36	2歳	0.44
3歳	0.15	0.17	0.14	3歳	0.19
4歳	0.07	0.10	0.07	4歳	0.08
5歳	0.04	0.10	0.04	5歳	0.06
6歳以上	0.04	0.25	0.04	6歳以上	0.05

1983年用		1987年用		1991年用	
釣り	吾智網	釣り	吾智網	釣り	吾智網
0歳	0.00	0.00	0.00	0歳	0.00
1歳	0.39	0.05	0.23	1歳	0.17
2歳	0.46	0.10	0.43	2歳	0.50
3歳	0.09	0.22	0.13	3歳	0.19
4歳	0.03	0.19	0.05	4歳	0.07
5歳	0.02	0.20	0.05	5歳	0.04
6歳以上	0.02	0.26	0.11	6歳以上	0.03

1984年用		1988年用		1992年用	
釣り	吾智網	釣り	吾智網	釣り	吾智網
0歳	0.01	0.00	0.00	0歳	0.00
1歳	0.30	0.04	0.25	1歳	0.03
2歳	0.43	0.29	0.32	2歳	0.33
3歳	0.14	0.13	0.19	3歳	0.33
4歳	0.05	0.10	0.10	4歳	0.19
5歳	0.03	0.15	0.06	5歳	0.08
6歳以上	0.04	0.29	0.08	6歳以上	0.04

マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁法別漁獲尾数割合（小型底びき網、釣り、吾智網漁業:1993～2005年、小型定置網、刺網、その他漁業:2000年以前、2001～2005年）

1993～1997年用					2001年用				
小型底びき網	釣り	吾智網	小型底びき網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他	
0歳	0.34	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.58	0.00	0.13
1歳	0.49	0.05	0.04	0.36	0.05	0.00	0.38	0.09	0.35
2歳	0.08	0.30	0.11	0.05	0.30	0.00	0.02	0.27	0.37
3歳	0.02	0.38	0.25	0.06	0.38	0.12	0.01	0.34	0.08
4歳	0.02	0.21	0.28	0.06	0.21	0.20	0.00	0.19	0.05
5歳	0.01	0.06	0.19	0.06	0.06	0.37	0.00	0.08	0.01
6歳以上	0.04	0.01	0.12	0.07	0.01	0.32	0.00	0.03	0.01

1998年用					2002年用				
小型底びき網	釣り	吾智網	小型底びき網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他	
0歳	0.62	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.58	0.00	0.13
1歳	0.16	0.05	0.04	0.68	0.11	0.11	0.38	0.61	0.35
2歳	0.08	0.30	0.11	0.05	0.32	0.23	0.02	0.15	0.37
3歳	0.07	0.38	0.25	0.03	0.32	0.26	0.01	0.11	0.08
4歳	0.03	0.21	0.28	0.02	0.19	0.21	0.00	0.08	0.05
5歳	0.01	0.06	0.19	0.02	0.06	0.11	0.00	0.04	0.01
6歳以上	0.02	0.01	0.12	0.03	0.00	0.08	0.00	0.02	0.01

1999年用					2003年用				
小型底びき網	釣り	吾智網	小型底びき網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他	
0歳	0.47	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13
1歳	0.23	0.05	0.02	0.24	0.27	0.11	0.05	0.44	0.35
2歳	0.13	0.30	0.11	0.05	0.27	0.23	0.23	0.24	0.37
3歳	0.08	0.38	0.29	0.03	0.21	0.26	0.28	0.14	0.08
4歳	0.04	0.21	0.28	0.03	0.16	0.21	0.13	0.09	0.05
5歳	0.03	0.06	0.23	0.04	0.08	0.11	0.20	0.04	0.01
6歳以上	0.03	0.01	0.07	0.05	0.02	0.08	0.11	0.02	0.01

2000年用					2004年用				
小型底びき網	釣り	吾智網	小型底びき網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他	
0歳	0.17	0.00	0.02	0.32	0.00	0.00	0.66	0.00	0.13
1歳	0.29	0.05	0.15	0.29	0.16	0.11	0.00	0.11	0.35
2歳	0.23	0.30	0.32	0.19	0.29	0.23	0.01	0.19	0.37
3歳	0.14	0.38	0.28	0.09	0.27	0.26	0.06	0.19	0.08
4歳	0.07	0.21	0.16	0.05	0.16	0.21	0.14	0.14	0.05
5歳	0.06	0.06	0.07	0.04	0.06	0.11	0.10	0.14	0.01
6歳以上	0.04	0.01	0.00	0.03	0.05	0.08	0.04	0.23	0.01

～2000年用					2005年用				
小型定置網	刺網	その他	小型定置網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他	
0歳	0.00	0.58	0.13	0.22	0.00	0.00	0.66	0.02	0.13
1歳	0.00	0.38	0.35	0.28	0.16	0.11	0.00	0.23	0.35
2歳	0.00	0.02	0.37	0.18	0.35	0.23	0.01	0.27	0.37
3歳	0.12	0.01	0.08	0.10	0.30	0.26	0.06	0.21	0.08
4歳	0.20	0.00	0.05	0.06	0.09	0.21	0.14	0.14	0.05
5歳	0.37	0.00	0.01	0.05	0.06	0.11	0.10	0.07	0.01
6歳以上	0.32	0.00	0.01	0.11	0.04	0.08	0.04	0.05	0.01

マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁法別漁獲尾数割合（小型底びき網、釣り、小型定置網、刺網、吾智網、その他漁業：2006～2015年）

2006年用 小型底びき網							2011年用 小型底びき網						
0歳	0.20	0.00	0.00	0.05	0.05	0.13	0歳	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02	0.13
1歳	0.27	0.18	0.11	0.32	0.32	0.35	1歳	0.27	0.08	0.11	0.16	0.16	0.35
2歳	0.15	0.27	0.23	0.22	0.22	0.37	2歳	0.14	0.29	0.23	0.22	0.23	0.37
3歳	0.10	0.23	0.26	0.16	0.16	0.08	3歳	0.09	0.26	0.26	0.22	0.14	0.08
4歳	0.08	0.16	0.21	0.11	0.11	0.05	4歳	0.08	0.18	0.21	0.18	0.10	0.05
5歳	0.07	0.11	0.11	0.08	0.08	0.01	5歳	0.09	0.13	0.11	0.13	0.08	0.01
6歳以上	0.13	0.05	0.08	0.06	0.06	0.01	6歳以上	0.30	0.06	0.08	0.07	0.06	0.01

2007年用 小型底びき網							2012年用 小型底びき網						
0歳	0.55	0.00	0.00	0.00	0.07	0.13	0歳	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13
1歳	0.21	0.06	0.11	0.17	0.23	0.35	1歳	0.38	0.17	0.11	0.16	0.22	0.35
2歳	0.08	0.13	0.23	0.26	0.20	0.37	2歳	0.13	0.30	0.23	0.22	0.22	0.37
3歳	0.04	0.22	0.26	0.23	0.16	0.08	3歳	0.10	0.26	0.26	0.22	0.19	0.08
4歳	0.03	0.24	0.21	0.17	0.13	0.05	4歳	0.08	0.16	0.21	0.18	0.14	0.05
5歳	0.03	0.20	0.11	0.11	0.10	0.01	5歳	0.07	0.08	0.11	0.13	0.11	0.01
6歳以上	0.07	0.15	0.08	0.07	0.10	0.01	6歳以上	0.22	0.04	0.08	0.07	0.11	0.01

2008年用 小型底びき網							2013年用 小型底びき網						
0歳	0.38	0.04	0.00	0.02	0.03	0.13	0歳	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13
1歳	0.11	0.24	0.11	0.16	0.17	0.35	1歳	0.52	0.02	0.11	0.16	0.16	0.35
2歳	0.10	0.30	0.23	0.22	0.17	0.37	2歳	0.15	0.28	0.23	0.22	0.29	0.37
3歳	0.06	0.18	0.26	0.22	0.16	0.08	3歳	0.07	0.36	0.26	0.22	0.21	0.08
4歳	0.05	0.12	0.21	0.18	0.16	0.05	4歳	0.05	0.21	0.21	0.18	0.17	0.05
5歳	0.06	0.08	0.11	0.13	0.15	0.01	5歳	0.05	0.09	0.11	0.13	0.11	0.01
6歳以上	0.19	0.05	0.08	0.07	0.16	0.01	6歳以上	0.16	0.04	0.08	0.07	0.07	0.01

2009年用 小型底びき網							2014年用 小型底びき網						
0歳	0.18	0.00	0.00	0.02	0.08	0.13	0歳	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13
1歳	0.27	0.11	0.11	0.16	0.26	0.35	1歳	0.49	0.06	0.11	0.16	0.19	0.35
2歳	0.15	0.27	0.23	0.22	0.21	0.37	2歳	0.16	0.43	0.23	0.22	0.30	0.37
3歳	0.08	0.28	0.26	0.22	0.15	0.08	3歳	0.09	0.31	0.26	0.22	0.18	0.08
4歳	0.07	0.16	0.21	0.18	0.11	0.05	4歳	0.06	0.16	0.21	0.18	0.14	0.05
5歳	0.07	0.12	0.11	0.13	0.09	0.01	5歳	0.05	0.03	0.11	0.13	0.11	0.01
6歳以上	0.17	0.05	0.08	0.07	0.09	0.01	6歳以上	0.16	0.01	0.08	0.07	0.06	0.01

2010年用 小型底びき網							2015年用 小型底びき網						
0歳	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13	0歳	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13
1歳	0.17	0.02	0.11	0.16	0.02	0.35	1歳	0.37	0.10	0.11	0.16	0.00	0.35
2歳	0.21	0.21	0.23	0.22	0.17	0.37	2歳	0.23	0.31	0.23	0.22	0.00	0.37
3歳	0.13	0.26	0.26	0.22	0.20	0.08	3歳	0.12	0.26	0.26	0.22	0.04	0.08
4歳	0.08	0.21	0.21	0.18	0.18	0.05	4歳	0.07	0.20	0.21	0.18	0.17	0.05
5歳	0.08	0.17	0.11	0.13	0.18	0.01	5歳	0.05	0.10	0.11	0.13	0.32	0.01
6歳以上	0.28	0.13	0.08	0.07	0.25	0.01	6歳以上	0.12	0.03	0.08	0.07	0.47	0.01

マダイ瀬戸内海中・西部系群の漁法別漁獲尾数割合（小型底びき網、釣り、小型定置網、刺網、吾智網、その他漁業:2016年）

2016年用	小型底曳網	釣り	小型定置網	刺網	吾智網	その他
0歳	0.14	0.00	0.00	0.02	0.00	0.13
1歳	0.32	0.08	0.11	0.16	0.23	0.35
2歳	0.10	0.33	0.23	0.22	0.27	0.37
3歳	0.12	0.39	0.26	0.22	0.23	0.08
4歳	0.14	0.13	0.21	0.18	0.15	0.05
5歳	0.07	0.02	0.11	0.13	0.08	0.01
6歳以上	0.11	0.05	0.08	0.07	0.04	0.01

補足資料4 マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源解析結果(1977～1987年)

年齢別漁獲尾数(万尾)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	168	145	164	209	213	209	231	280	271	264	266
1歳	201	164	181	225	230	277	301	344	336	354	321
2歳	82	72	79	89	94	127	129	135	102	115	123
3歳	49	45	50	56	59	53	43	48	50	45	41
4歳	24	21	24	27	27	28	24	26	32	24	22
5歳	22	20	22	26	26	21	22	24	26	19	22
6歳以上	36	32	35	41	43	40	33	45	41	37	43
合計	582	498	554	673	691	756	784	901	859	858	838

年齢別漁獲量(トン)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	59	51	58	74	75	74	82	99	96	93	94
1歳	448	366	402	503	512	618	671	768	750	789	716
2歳	309	271	297	336	354	480	488	509	386	436	463
3歳	300	273	303	339	358	320	261	291	305	276	250
4歳	195	175	196	222	227	235	202	212	264	199	179
5歳	247	224	254	291	290	242	251	272	294	213	247
6歳以上	970	860	949	1,107	1,147	1,067	885	1,200	1,103	1,002	1,155
合計	2,529	2,219	2,460	2,873	2,963	3,037	2,841	3,351	3,197	3,008	3,104

年齢別漁獲係数

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	0.20	0.16	0.17	0.20	0.20	0.19	0.21	0.25	0.23	0.23	0.24
1歳	0.41	0.35	0.34	0.44	0.41	0.49	0.53	0.66	0.63	0.62	0.58
2歳	0.29	0.25	0.28	0.28	0.33	0.42	0.45	0.49	0.41	0.46	0.45
3歳	0.27	0.24	0.27	0.32	0.30	0.30	0.24	0.29	0.33	0.32	0.28
4歳	0.21	0.17	0.19	0.22	0.25	0.22	0.22	0.21	0.31	0.25	0.24
5歳	0.30	0.26	0.27	0.31	0.32	0.30	0.26	0.33	0.32	0.29	0.36
6歳以上	0.30	0.26	0.27	0.31	0.32	0.30	0.26	0.33	0.32	0.29	0.36
平均	0.28	0.24	0.26	0.30	0.30	0.32	0.31	0.37	0.37	0.35	0.36

年齢別資源尾数(万尾)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	1,130	1,216	1,255	1,394	1,446	1,465	1,469	1,539	1,608	1,535	1,540
1歳	674	627	704	715	772	804	820	805	811	866	822
2歳	358	352	348	394	363	404	387	378	327	340	367
3歳	224	227	231	221	251	220	224	208	195	182	181
4歳	137	144	150	149	135	157	137	149	131	118	112
5歳	91	94	102	105	101	89	107	93	102	81	78
6歳以上	151	152	160	168	168	165	158	173	161	161	153
合計	2,766	2,812	2,950	3,146	3,237	3,304	3,301	3,344	3,337	3,284	3,254

年齢別資源量(トン)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	400	430	444	493	512	518	520	544	569	543	545
1歳	1,503	1,398	1,570	1,594	1,721	1,793	1,827	1,793	1,809	1,930	1,833
2歳	1,351	1,330	1,315	1,488	1,370	1,525	1,461	1,427	1,237	1,284	1,388
3歳	1,360	1,376	1,404	1,344	1,521	1,334	1,358	1,261	1,183	1,108	1,098
4歳	1,134	1,189	1,241	1,236	1,121	1,303	1,134	1,235	1,086	979	929
5歳	1,035	1,063	1,152	1,186	1,147	1,008	1,208	1,055	1,159	922	880
6歳以上	4,074	4,083	4,298	4,510	4,531	4,436	4,255	4,649	4,342	4,333	4,119
合計	10,857	10,870	11,425	11,851	11,922	11,917	11,763	11,965	11,385	11,099	10,791

年齢別親魚量(トン)

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3歳	680	688	702	672	761	667	679	630	591	554	549
4歳	1,134	1,189	1,241	1,236	1,121	1,303	1,134	1,235	1,086	979	929
5歳	1,035	1,063	1,152	1,186	1,147	1,008	1,208	1,055	1,159	922	880
6歳以上	4,074	4,083	4,298	4,510	4,531	4,436	4,255	4,649	4,342	4,333	4,119
合計	6,923	7,023	7,394	7,604	7,559	7,413	7,275	7,570	7,178	6,788	6,476

マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源解析結果(1988～1998年)

年齢別漁獲尾数(万尾)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	284	283	298	227	307	274	287	227	306	255	415
1歳	369	344	347	268	341	306	308	258	342	289	150
2歳	138	107	97	105	89	70	67	64	75	71	76
3歳	54	52	43	45	56	60	56	57	59	62	87
4歳	27	29	27	24	40	46	43	45	44	46	54
5歳	18	19	23	20	25	27	26	27	26	27	28
6歳以上	32	34	39	34	35	30	29	28	31	29	23
合計	923	868	873	723	892	814	817	706	881	778	833

年齢別漁獲量(トン)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	100	100	105	80	109	97	101	80	108	90	147
1歳	823	766	773	597	761	682	687	574	762	644	334
2歳	520	402	365	398	335	265	253	241	283	269	285
3歳	329	318	260	274	339	363	341	349	357	374	527
4歳	227	241	222	201	329	382	360	372	360	379	451
5歳	202	212	259	223	284	311	300	310	290	300	317
6歳以上	867	923	1,051	912	936	808	785	758	829	772	623
合計	3,069	2,962	3,036	2,684	3,091	2,908	2,827	2,684	2,988	2,828	2,684

年齢別漁獲係数

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	0.25	0.24	0.28	0.21	0.30	0.27	0.27	0.19	0.26	0.25	0.36
1歳	0.70	0.63	0.60	0.51	0.67	0.64	0.64	0.49	0.55	0.48	0.27
2歳	0.53	0.45	0.36	0.37	0.31	0.28	0.27	0.26	0.26	0.21	0.22
3歳	0.35	0.38	0.32	0.28	0.32	0.35	0.36	0.38	0.38	0.34	0.40
4歳	0.30	0.32	0.33	0.29	0.40	0.47	0.44	0.53	0.55	0.57	0.55
5歳	0.30	0.33	0.43	0.42	0.52	0.52	0.53	0.54	0.63	0.75	0.80
6歳以上	0.30	0.33	0.43	0.42	0.52	0.52	0.53	0.54	0.63	0.75	0.80
平均	0.39	0.38	0.39	0.36	0.43	0.43	0.43	0.42	0.46	0.48	0.49

年齢別資源尾数(万尾)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	1,570	1,625	1,483	1,439	1,455	1,424	1,452	1,628	1,633	1,379	1,674
1歳	824	829	867	759	788	732	738	747	916	854	724
2歳	362	320	347	374	360	317	305	307	359	417	416
3歳	197	179	173	204	219	222	203	196	201	234	287
4歳	115	117	103	106	131	134	132	120	112	115	141
5歳	75	72	72	62	67	74	70	72	60	55	55
6歳以上	135	131	122	107	93	81	78	74	72	59	46
合計	3,277	3,273	3,167	3,053	3,113	2,984	2,978	3,144	3,353	3,115	3,343

年齢別資源量(トン)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	555	575	525	509	515	504	513	576	578	488	592
1歳	1,836	1,848	1,933	1,692	1,757	1,632	1,645	1,665	2,042	1,904	1,614
2歳	1,368	1,211	1,312	1,415	1,359	1,199	1,152	1,161	1,357	1,577	1,570
3歳	1,198	1,086	1,047	1,240	1,331	1,348	1,233	1,188	1,219	1,423	1,742
4歳	950	967	851	879	1,083	1,107	1,096	991	930	955	1,168
5歳	847	811	813	704	763	837	798	813	677	621	625
6歳以上	3,639	3,531	3,296	2,879	2,517	2,174	2,091	1,989	1,936	1,596	1,228
合計	10,393	10,029	9,777	9,318	9,324	8,801	8,529	8,384	8,737	8,564	8,540

年齢別親魚量(トン)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3歳	599	543	524	620	665	674	617	594	609	711	871
4歳	950	967	851	879	1,083	1,107	1,096	991	930	955	1,168
5歳	847	811	813	704	763	837	798	813	677	621	625
6歳以上	3,639	3,531	3,296	2,879	2,517	2,174	2,091	1,989	1,936	1,596	1,228
合計	6,035	5,852	5,484	5,083	5,028	4,792	4,602	4,387	4,151	3,883	3,893

マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源解析結果(1999～2009年)

年齢別漁獲尾数(万尾)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	275	155	190	186	177	129	90	34	120	42	29
1歳	158	168	171	425	185	94	90	108	87	51	72
2歳	84	134	70	78	95	83	94	77	64	52	68
3歳	89	112	86	61	67	60	75	58	54	42	54
4歳	59	63	54	39	46	45	52	41	43	36	39
5歳	40	35	30	20	34	33	32	30	32	31	32
6歳以上	22	14	22	16	26	34	33	31	37	43	35
合計	727	680	623	823	631	477	466	379	438	297	327

年齢別漁獲量(トン)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	97	55	67	66	63	45	32	12	43	15	10
1歳	353	375	381	946	413	210	201	240	195	113	160
2歳	317	504	263	294	359	314	353	293	240	198	255
3歳	539	677	522	367	406	365	454	353	325	254	326
4歳	485	525	451	321	381	369	430	342	358	299	324
5歳	455	394	341	222	387	378	364	336	368	352	357
6歳以上	596	374	591	438	703	904	880	823	1,008	1,165	935
合計	2,842	2,904	2,616	2,655	2,712	2,585	2,714	2,399	2,537	2,396	2,368

年齢別漁獲係数

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	0.29	0.17	0.14	0.19	0.22	0.17	0.13	0.06	0.20	0.07	0.05
1歳	0.26	0.33	0.32	0.63	0.33	0.20	0.20	0.26	0.22	0.14	0.20
2歳	0.24	0.36	0.22	0.24	0.28	0.25	0.31	0.27	0.24	0.20	0.28
3歳	0.42	0.54	0.40	0.30	0.32	0.28	0.35	0.31	0.29	0.24	0.32
4歳	0.50	0.59	0.53	0.30	0.37	0.36	0.39	0.32	0.39	0.31	0.37
5歳	1.00	0.61	0.59	0.36	0.46	0.49	0.46	0.40	0.44	0.53	0.48
6歳以上	1.00	0.61	0.59	0.36	0.46	0.49	0.46	0.40	0.44	0.53	0.48
平均	0.53	0.46	0.40	0.34	0.35	0.32	0.33	0.29	0.32	0.29	0.31

年齢別資源尾数(万尾)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	1,327	1,219	1,736	1,313	1,087	979	887	767	804	721	744
1歳	792	672	698	1,019	736	590	557	526	491	446	454
2歳	437	483	380	397	425	415	381	358	319	309	305
3歳	281	291	285	256	263	271	274	235	231	210	212
4歳	162	156	143	161	161	161	174	162	145	146	139
5歳	69	83	73	71	100	93	95	99	99	83	90
6歳以上	38	33	53	59	77	94	96	102	114	115	99
合計	3,107	2,937	3,368	3,277	2,850	2,604	2,464	2,250	2,204	2,030	2,043

年齢別資源量(トン)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	469	431	614	464	385	346	314	271	285	255	263
1歳	1,766	1,498	1,555	2,272	1,641	1,316	1,242	1,173	1,095	993	1,011
2歳	1,650	1,824	1,434	1,500	1,607	1,568	1,439	1,354	1,204	1,167	1,154
3歳	1,707	1,768	1,728	1,557	1,599	1,648	1,661	1,429	1,403	1,278	1,290
4歳	1,344	1,289	1,186	1,334	1,331	1,331	1,439	1,343	1,202	1,207	1,152
5歳	782	942	828	803	1,136	1,057	1,073	1,120	1,120	938	1,017
6歳以上	1,025	893	1,438	1,587	2,062	2,527	2,596	2,740	3,066	3,104	2,661
合計	8,743	8,645	8,784	9,517	9,761	9,793	9,764	9,430	9,376	8,942	8,548

年齢別親魚量(トン)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3歳	853	884	864	778	800	824	831	715	702	639	645
4歳	1,344	1,289	1,186	1,334	1,331	1,331	1,439	1,343	1,202	1,207	1,152
5歳	782	942	828	803	1,136	1,057	1,073	1,120	1,120	938	1,017
6歳以上	1,025	893	1,438	1,587	2,062	2,527	2,596	2,740	3,066	3,104	2,661
合計	4,004	4,008	4,316	4,502	5,329	5,739	5,939	5,918	6,091	5,888	5,475

マダイ瀬戸内海中・西部系群の資源解析結果(2010～2016年)

年齢別漁獲尾数(万尾)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	6	5	3	3	1	5	13
1歳	77	77	65	65	68	42	69
2歳	64	64	56	57	78	43	72
3歳	48	48	50	50	54	35	69
4歳	36	36	37	37	39	32	48
5歳	29	29	26	26	25	29	24
6歳以上	35	35	32	31	23	36	19
合計	295	295	268	270	288	223	314

年齢別漁獲量(トン)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	2	2	1	1	0	2	4
1歳	172	172	145	146	151	93	155
2歳	243	241	213	216	294	164	271
3歳	291	290	301	302	329	211	419
4歳	300	299	304	305	325	268	397
5歳	329	329	297	299	286	333	268
6歳以上	944	951	855	845	606	980	522
合計	2,281	2,285	2,115	2,114	1,991	2,051	2,035

年齢別漁獲係数

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	0.010	0.010	0.004	0.004	0.002	0.008	0.02
1歳	0.20	0.22	0.19	0.16	0.15	0.09	0.16
2歳	0.27	0.25	0.25	0.25	0.28	0.13	0.23
3歳	0.31	0.32	0.31	0.35	0.39	0.19	0.31
4歳	0.36	0.39	0.43	0.39	0.49	0.42	0.42
5歳	0.49	0.54	0.53	0.61	0.48	0.83	0.60
6歳以上	0.49	0.54	0.53	0.61	0.48	0.83	0.60
平均	0.31	0.32	0.32	0.34	0.33	0.36	0.34

年齢別資源尾数(万尾)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	662	635	754	826	770	782	754
1歳	480	443	426	508	557	520	525
2歳	293	309	280	277	342	378	372
3歳	196	188	202	185	181	217	279
4歳	130	121	115	125	110	103	151
5歳	81	76	69	63	72	57	57
6歳以上	98	93	83	75	64	70	47
合計	1,940	1,866	1,930	2,060	2,096	2,128	2,186

年齢別資源量(トン)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	234	225	267	292	272	277	267
1歳	1,070	988	949	1,133	1,241	1,160	1,171
2歳	1,108	1,168	1,059	1,047	1,292	1,428	1,407
3歳	1,188	1,143	1,227	1,121	1,101	1,318	1,694
4歳	1,075	1,002	952	1,035	911	854	1,251
5歳	922	865	780	717	811	643	650
6歳以上	2,645	2,494	2,246	2,026	1,719	1,895	1,262
合計	8,242	7,885	7,480	7,372	7,347	7,576	7,702

年齢別親魚量(トン)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0
2歳	0	0	0	0	0	0	0
3歳	594	572	614	561	550	659	847
4歳	1,075	1,002	952	1,035	911	854	1,251
5歳	922	865	780	717	811	643	650
6歳以上	2,645	2,494	2,246	2,026	1,719	1,895	1,262
合計	5,236	4,933	4,592	4,339	3,991	4,052	4,010

補足資料5 マダイ瀬戸内海中・西部系群の将来予測

年齢別漁獲尾数（万尾）

ABClimit	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	4	4	4	4	4	4	4	4
1歳	69	67	67	67	67	67	67	67
2歳	72	68	65	66	66	66	66	66
3歳	69	61	58	56	56	56	56	56
4歳	48	55	49	46	44	44	44	44
5歳	24	35	39	35	33	32	32	32
6歳以上	19	20	25	30	30	29	28	28
合計	304	309	307	303	300	299	298	297

年齢別漁獲量（トン）

ABClimit	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	1	1	1	1	1	1	1	1
1歳	155	149	150	150	150	150	150	150
2歳	271	255	247	248	248	248	248	248
3歳	419	373	352	340	342	342	342	342
4歳	397	451	402	380	366	368	368	368
5歳	268	391	445	396	374	361	363	363
6歳以上	522	538	681	807	812	789	765	756
合計	2,032	2,159	2,278	2,322	2,293	2,260	2,237	2,228

年齢別資源尾数（万尾）

ABClimit	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	754	757	757	757	757	757	757	757
1歳	525	507	510	510	510	510	510	510
2歳	372	352	340	341	341	341	341	341
3歳	279	248	235	227	228	228	228	228
4歳	151	172	153	145	140	140	140	140
5歳	57	84	95	85	80	77	78	78
6歳以上	47	48	61	73	73	71	69	68
合計	2,186	2,169	2,151	2,137	2,129	2,125	2,123	2,122

年齢別資源量（トン）と親魚量（トン）

ABClimit	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0歳	267	268	268	268	268	268	268	268
1歳	1,171	1,131	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137
2歳	1,407	1,329	1,283	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
3歳	1,694	1,508	1,424	1,375	1,382	1,382	1,382	1,382
4歳	1,251	1,424	1,268	1,198	1,156	1,162	1,162	1,162
5歳	650	946	1,077	959	905	874	879	879
6歳以上	1,262	1,302	1,648	1,953	1,964	1,910	1,851	1,828
合計	7,702	7,908	8,105	8,178	8,102	8,023	7,968	7,946
親魚量	4,010	4,427	4,705	4,797	4,717	4,638	4,583	4,561

補足資料5 マダイ瀬戸内海中・西部系群の将来予測（続き）

年齢別漁獲尾数（万尾）

ABCtarget	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0 歳	4	4	3	3	3	3	3	3
1 歳	69	67	55	55	55	55	55	55
2 歳	72	68	53	55	56	56	56	56
3 歳	69	61	48	48	50	50	50	50
4 歳	48	55	40	41	41	43	43	43
5 歳	24	35	33	32	32	33	34	34
6 歳以上	19	20	21	29	32	34	35	36
合計	304	309	254	263	269	272	275	276

年齢別漁獲量（トン）

ABCtarget	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0 歳	1	1	1	1	1	1	1	1
1 歳	155	149	122	122	122	122	122	122
2 歳	271	255	202	210	210	210	210	210
3 歳	419	373	290	294	305	305	305	305
4 歳	397	451	335	336	340	353	354	354
5 歳	268	391	376	364	366	371	385	385
6 歳以上	522	538	575	768	855	902	933	966
合計	2,032	2,159	1,901	2,095	2,199	2,264	2,309	2,343

年齢別資源尾数（万尾）

ABCtarget	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0 歳	754	757	757	757	757	757	757	757
1 歳	525	507	510	510	510	510	510	510
2 歳	372	352	340	353	353	353	353	353
3 歳	279	248	235	237	246	247	247	247
4 歳	151	172	153	154	156	162	162	162
5 歳	57	84	95	92	93	94	97	97
6 歳以上	47	48	61	82	91	96	99	103
合計	2,186	2,169	2,151	2,186	2,207	2,219	2,226	2,230

年齢別資源量（トン）と親魚量（トン）

ABCtarget	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0 歳	267	268	268	268	268	268	268	268
1 歳	1,171	1,131	1,137	1,138	1,138	1,138	1,138	1,138
2 歳	1,407	1,329	1,283	1,332	1,333	1,333	1,333	1,333
3 歳	1,694	1,508	1,424	1,441	1,496	1,498	1,498	1,498
4 歳	1,251	1,424	1,268	1,275	1,290	1,340	1,341	1,341
5 歳	650	946	1,077	1,043	1,049	1,062	1,102	1,103
6 歳以上	1,262	1,302	1,648	2,201	2,448	2,585	2,672	2,768
合計	7,702	7,908	8,105	8,698	9,023	9,223	9,352	9,449
親魚量	4,010	4,427	4,705	5,240	5,536	5,735	5,864	5,961

補足資料 6 資源量計算方法の補足

本系群の VPA をレトロスペクティブ解析した。資源尾数は資源量や親魚量に比べ、発散する傾向がみられた。これは若齢魚の漁獲尾数のばらつきが大きいからと推測される。

