

## 備讃瀬戸及び播磨灘北西部におけるマダイの成熟

誌名	岡山県水産試験場報告 = Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture
ISSN	09129219
著者	唐川, 純一
巻/号	16号
掲載ページ	p. 24-31
発行年月	2001年3月

## 備讃瀬戸及び播磨灘北西部におけるマダイの成熟

唐川 純一

Maturation of the Red Sea Bream *Pagrus major* in Bisan Seto and the North West Parts of Harima Nada

Junichi KARAKAWA

## Abstract

In order to clarify the mature season and the age of maturity of the red sea bream *Pagrus major*, the author examined the monthly changes in gonad index (GI). 627 specimens were collected from April 1988 to November 1995 in Bisan Seto and North West parts of Harima Nada. For items of sex, 271 specimens were females, 217 specimens were males, 2 specimens were intersexual and 137 specimens were not clear. Of the red sea bream, females and males in the mature stage were found from April to June in Bisan Seto, and the gonad index of females generally increased after April and peaked in May. On the other, the red sea bream in the mature stage were found from May to June, the season when the mature fish appear began a month late in the North West parts of Harima Nada. For females, 15.6% of the two year old fish, 16.3% of the three year old, 33.3% of the four year old and on the average, 50.4% of the fish between five and nine years old were mature from April to June. And the rate of maturation between four year and nine old fish was lower than that of the fish in Kii Suido, Akasi city, Naruto city and Geiyo Kai.

キーワード：マダイ，成熟，備讃瀬戸，播磨灘北西部

マダイ *Pagrus major* は北海道南部以南から朝鮮半島南部，台湾を経て南シナ海まで分布するが，琉球諸島周辺には分布しない<sup>1)</sup>。日本周辺では1988~'95年における瀬戸内海の年間漁獲量は3,724~4,156t(平均3,988t)で全国漁獲量13,000~15,007t(13,781t)の25.8~32.0%(28.9%)を占めるが，備讃瀬戸における漁獲量26~92t(54t)は，瀬戸内海の漁獲量の0.6~2.4%(1.3%)に過ぎない。

備讃瀬戸と播磨灘にわたる岡山県の海域は内海の奥部に位置し，陸水の影響が大きく，取り分け水温の季節変動が大きい<sup>2)</sup>ため，これらの条件が本種の移動や産卵生態に関与し，延いては資源や漁獲水準に影響を及ぼしていることが考えられる。しかし，資源情報の基礎となる成魚の生態に関する知見は少なく，年齢と成長については報告例はある<sup>3)</sup>ものの，成熟や産卵に関しては，まだ報告はみられない。また，2歳以上の個体において輪紋の間隔が大きい個体と小さい個体がみられる<sup>3,4)</sup>ことや

漁獲量の季節変動から産卵群は他海域から来遊するものと考えられるものの，その実態には不明な点が多い。このため成熟に関して検討することは，本海域における再生産の関係を明らかにする上からも重要であり，また，資源管理型漁業を実践するためにも，これらの情報は不可欠である。本報では，数年にわたって採集された標本の生物情報から，主として成熟に関する資料を整理検討したので報告する。

## 材料と方法

'88年4月~'95年11月に主として岡山県の海域(備讃瀬戸，播磨灘北西部)で小型定置網，小型底曳網，刺網及び釣によって漁獲されたマダイを標本として買い上げた。調査海域とこれらの漁獲場所を図1に示した。魚体はアイスボックスに氷蔵保存して水産試験場に持ち帰り，精密測定に供した。標本は生鮮状態で尾叉長(mm)，

体重(g)及び生殖腺重量(g)を測定するとともに性別と生殖腺熟度を判定し、年齢査定用に胸鱗の基底部後方から鱗を10枚程度を採取した。年齢の査定は、鱗紋数を読みとることによって行ったが、6月に加算時期を迎える<sup>3)</sup>ため満年齢を用いると同一年級群でも産卵期の前後で年齢が変わり、成熟年齢の表示が複雑となる。このため、本報では便宜的に各年1月1日を年齢加算の基準日とした。

性の判定は肉眼で生殖腺に卵粒が認められる個体と黄色～橙色を示す個体を雌とし、卵粒が認められず、色調によっても判別が困難なものは実体顕微鏡下で組織観察を行い、卵母細胞または精母細胞が認められるものをそれぞれ雌または雄とした。また、本法によっても雌雄の判別ができなかった個体は性別不明とした。成熟は、生殖腺熟度指数(以下、GIという)によって表し、生殖腺重量(GW,g)に対する尾又長(FL,mm)の比として、次式により計算した。

$$GI=(GW/FL^3)\times 10^7$$

卵巣の熟度の基準は、肉眼観察により、以下のように定めた。

- 未 熟：卵巣が未発達で卵径が小さく、卵粒が認められない(卵径約1mm未満)。
- 半 熟：卵巣が発達し、卵径も大きくなるが透明卵はみられない。
- 完 熟：卵巣がよく発達し、卵径はさらに大きくなり、

透明性を帯びた卵が認められる。

放卵後：卵巣は萎縮し、個体によっては赤褐色を帯びる。

なお、未熟と半熟の区分は卵粒が認められた最小の卵巣を基準とし、2.9g以上を半熟とした。また、GIの年変動を把握するため、成熟に差が生じる要因として最も影響が大きいと考えられる水温を取り上げた。水温は、'72年から毎月1回実施している漁海況予報事業浅海定線調査の観測資料(30定点の表層における平均値)のうち'87～'95年の資料を用いた。

## 結 果

**標本の内訳と尾又長組成** 採集されたマダイの内訳を表1に示した。採集されたマダイは627尾で大きさは尾又長63～583mm、年齢は1～9歳魚であった。このうち雌は271尾、151～542mm、1～9歳、雄は217尾、145～492mm、1～8歳で、性別が不明な個体は137尾、63～225mm、0～2歳であった。また、両性生殖腺(卵巣部と精巣部を併有する)を保有する間性個体2尾がともに5月に播磨灘北西部で採集された。これらは2歳と9歳で、尾又長と生殖腺重量はそれぞれ212mm、2.5gと583mm、162.9g(卵巣部83.4g、精巣部79.5g)であった(表2)。

春季3～5月には150mm前後の個体から性の判定が可能となったが、秋季には225mmでも不明の個体のみ

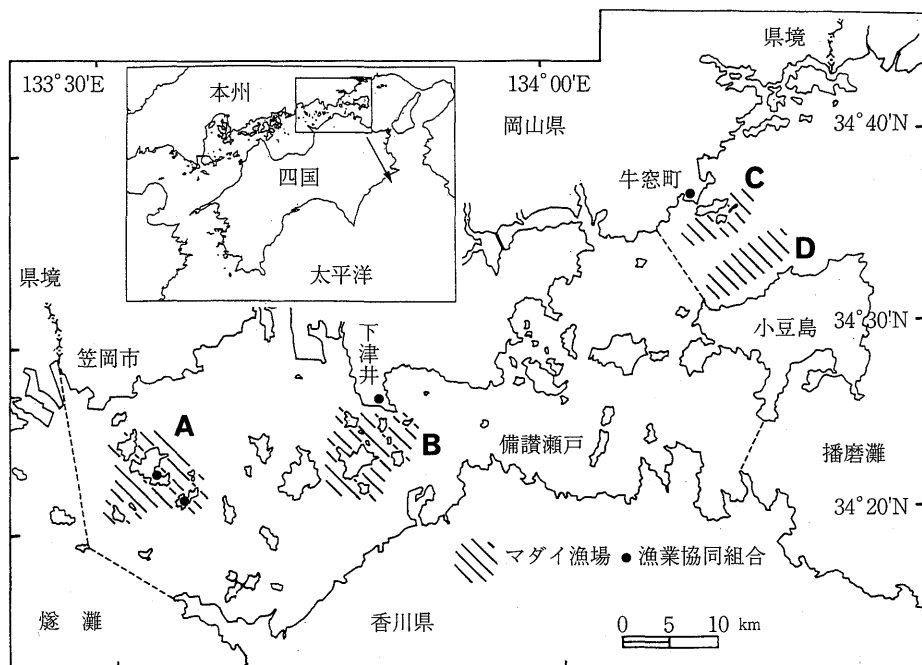


図1 調査水域

表1 本研究で使したマダイ標本の内訳

年月日	尾叉長 範囲 (mm)	個 体 数					計 (尾)	漁 獲 場 所	漁 法	海 域
		♀ (尾)	♂ (尾)	♂♀ (尾)	NC*2 (尾)	計 (尾)				
1988. 4.21	217-402	3	2	0	0	5	笠岡諸島	A	定置網	備讃瀬戸
5.11	292-445	1	9	0	0	10	〃	〃	〃	〃
5.13	483	1	0	0	0	1	牛窓町地先	C	底曳網	播磨灘
5.18	360-445	1	1	0	0	2	下津井地先	B	釣	備讃瀬戸
6. 9	229-460	3	3	0	0	6	笠岡諸島	A	定置網	〃
1989. 4.21	209-395	3	2	0	0	5	〃	〃	〃	〃
4.28	215-370	8	6	0	0	14	〃	〃	〃	〃
5. 9	205-382	4	3	0	0	7	〃	〃	〃	〃
5.25	205-347	2	3	0	0	5	〃	〃	〃	〃
5.31	205-326	7	5	0	16	28	下津井地先	B	底曳網	備讃瀬戸
6.13	125-233	0	1	0	4	5	牛窓町地先	C	〃	播磨灘
6.22	255-333	15	12	0	15	42	下津井地先	B	〃	備讃瀬戸
7.18	286	0	1	0	0	1	小豆島地先	D	〃	播磨灘
7. 2	155-476	16	9	0	10	35	下津井地先	B	〃	備讃瀬戸
8.19	162-187	3	2	0	0	5	牛窓町地先	C	刺網	播磨灘
8.23	173-387	12	11	0	0	23	〃	〃	底曳網	〃
9.12	177-207	1	0	0	3	4	小豆島地先	D	底・定・刺	播磨灘
9.25	181-225	0	0	0	5	5	牛窓町地先	C	刺網	〃
9.27	175-395	9	14	0	0	23	下津井地先	B	底曳網	備讃瀬戸
11.22	198-344	17	16	0	1	34	〃	〃	底・釣	〃
1990. 1.23	200-311	2	5	0	0	7	〃	〃	刺網	〃
3.17	206-233	1	1	0	0	2	〃	〃	〃	〃
3.20	190-330	8	4	0	0	12	〃	〃	〃	〃
4.17	198-330	1	7	0	0	8	〃	〃	〃	〃
4.18	190-358	4	2	0	0	6	笠岡諸島	A	〃	備讃瀬戸
5. 1	151-395	4	3	1	1	9	小豆島地先	D	定置網	播磨灘
5.23	232-336	9	5	0	0	14	笠岡諸島	A	〃	備讃瀬戸
5.24	290	1	0	0	0	1	〃	〃	〃	〃
6.15	246-335	2	1	0	1	4	〃	〃	〃	〃
6.22	159-260	3	3	0	5	11	小豆島地先	D	底曳網	播磨灘
12. 6	131-227	1	0	0	10	11	下津井地先	B	〃	備讃瀬戸
1991. 3.19	237-361	1	2	0	0	3	〃	〃	〃	〃
1993. 4.La*1	195-542	50	26	0	0	76	〃	〃	底・釣	〃
1994. 5.17	309-417	5	3	0	0	8	牛窓町地先	C	底曳網	播磨灘
5.18	226-342	7	8	0	0	15	〃	〃	〃	〃
5.31	315-384	6	3	0	0	9	〃	〃	〃	〃
6.15	286-318	1	1	0	0	2	〃	〃	〃	〃
6.17	226-394	11	3	0	0	14	〃	〃	〃	〃
7.18	264	0	1	0	0	1	〃	〃	〃	〃
7.20	151-276	4	4	0	2	10	小豆島北部	D	〃	〃
7.29	492	0	1	0	0	1	〃	〃	〃	〃
8.10	63-114	0	0	0	18	18	牛窓町地先	C	定置網	〃
1995. 2.16	147-150	0	0	0	3	3	〃	〃	〃	〃
4.21	195-231	6	2	0	0	8	〃	〃	底曳網	〃
5.11	240-247	1	1	0	1	3	下津井地先	B	底・刺	備讃瀬戸
5.15	265	0	1	0	0	1	〃	〃	底・刺	〃
5.16	139-397	3	6	0	31	40	〃	〃	〃	〃
5.17	232-583	12	9	0	0	21	〃	〃	〃	〃
5.25	205-336	4	1	1	0	6	牛窓町地先	C	底曳網	播磨灘
6. 6	157-249	2	1	0	1	4	〃	〃	〃	〃
9.14	181-270	8	9	0	0	17	小豆島北部	D	定置網	播磨灘
10.20	178-212	7	2	0	3	12	牛窓町地先	C	刺網	〃
11.13	193-256	1	2	0	0	3	〃	〃	〃	〃
11.13	109-138	0	0	0	7	7	小豆島北部	D	底曳網	〃
計	63-583	271	217	2	137	627	—	—	—	—

\*1 月下旬期

\*2 性別不明

表2 マダイの間性個体

年月日	採集内容		尾叉長 (mm)	体高 (mm)	体重 (g)	年齢 (歳)	生殖腺重量 (g)	GI	備考
	場所	漁法							
1990. 5. 1	小豆島地先(D)	定置網	212	82	222	2	2.5	2.58	
1995. 5.25	牛窓町地先(C)	底曳網	331	130	901	6	162.9	44.91	透明卵有

られた。また、性別が明らかとなった個体の性比\*1は55.5%で、雌の出現率が雄を上回った\*2( $P<0.02$ )。

採集されたマダイの尾叉長組成を図2に示した。雌の尾叉長組成は単峰型、モードは240~260mmで、これらは2~3歳魚、雄の尾叉長組成は二峰型で2つの峰は180~200mmと280~300mmで、それぞれ2歳魚と3~4歳魚であった。また、性別が不明な個体の尾叉長組成はモードが140~160mmの単峰型で、1~2歳魚であった。

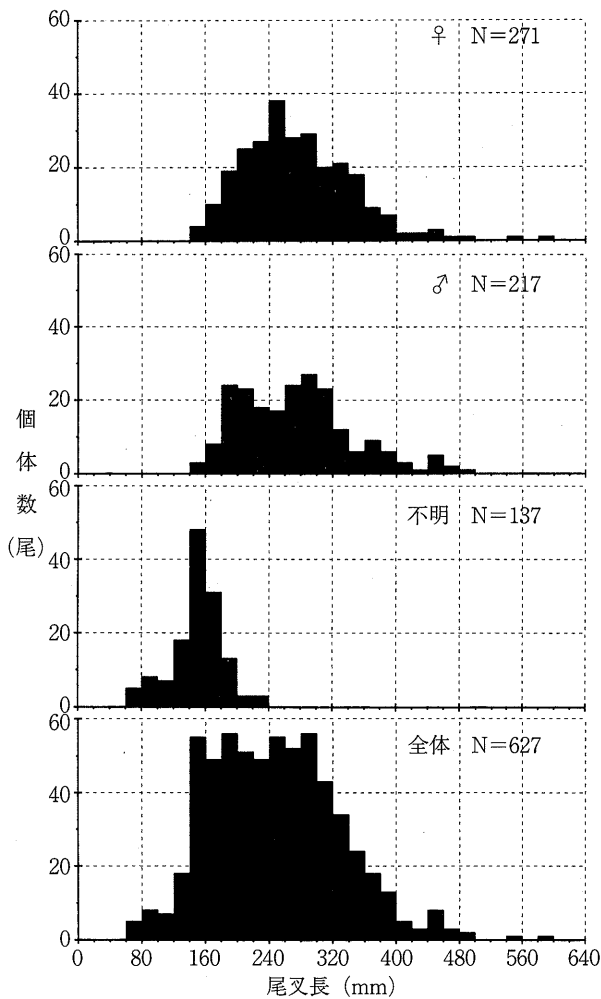


図2 1988年から1995年に採集されたマダイの尾叉長組成

標本の収集数は漁獲状況の影響を受ける。時期別採集数は1~3月27尾、4~6月390尾、7~9月143尾、10~12月67尾で4~6月に最も多く、7~9月と10~12月がこれに続き、1~3月に最も少なかった。このうち4~6月には5月の採集数が180尾と最も多く、4月は122尾、6月は88尾であった。また、雌雄別には雌180尾、雄115尾、不明95尾で性別が判明した個体の性比は61.0%で、雌の出現率が高かった( $P<0.001$ )。

尾叉長とGI 尾叉長とGIの関係を図3に示した。尾叉長151~445mmの雌は大きくなるに従いGIは高くなり、355~445mmの個体のうち10尾がGI20以上の高い値を示した。456~583mmの個体は20以下で、355~

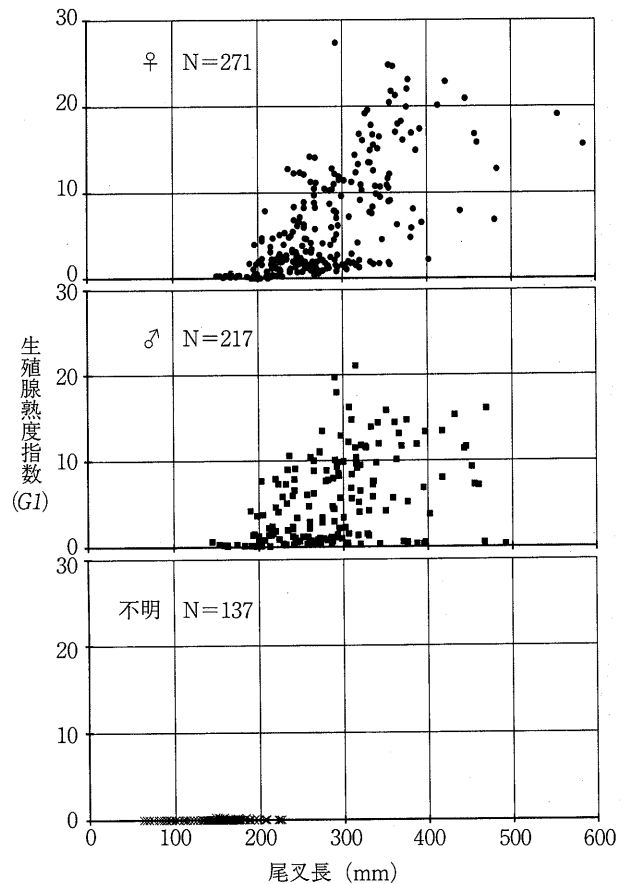


図3 マダイの尾叉長と生殖腺熟度指数 (GI) の関係

\*1 性比=雌の個体数/(雄の個体数+雌の個体数)×100(%)

\*2 雌雄同率とした帰無仮説は棄却される。

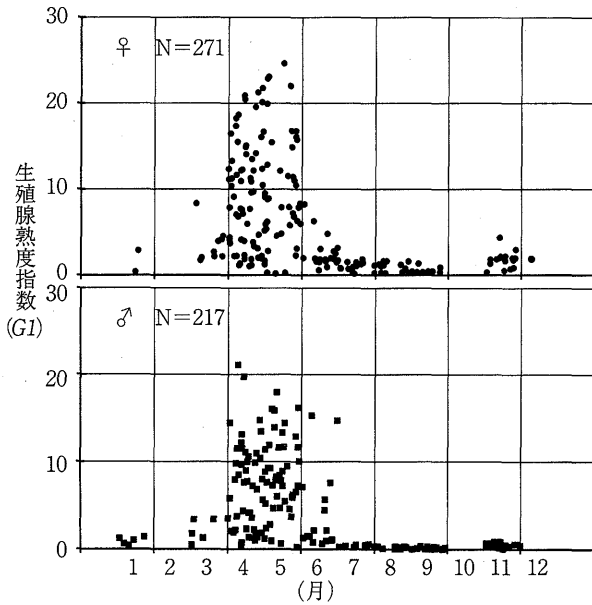


図4 マダイの生殖腺熟度指数 (GI) の月別推移  
(備讃瀬戸, A, B)

445mmの個体に比べて低かった。最大GI27.4を示したのは292mmの個体(5月)で、これに355mmの個体のGI24.8(5月)が続いた。また、最大の卵巣306.0gを保有していたのは583mmの個体(5月)で、これに542mmの個体の297.2g(5月)が続いた。

尾叉長145~492mmの雄でも同様に大きくなるに従いGIは概ね高くなり、このうち290~469mmの7尾がGI15以上の高い値を示した。最大GI21.1を示したのは315mmの個体(4月)で、これに290mmの個体のGI19.7(4月)が続いた。また、最大の精巣165.5gを保有していたのは469mmの個体(5月)で、これに432mmの個体の123.3g(6月)が続いた。

性別が不明であった63~225mmの個体の生殖腺重量は0gに近く、GIは0~0.3と大部分が0に近い値を示した。

**海域別GIの経月推移** 調査海域を島しょに囲まれ閉鎖性が強い備讃瀬戸と東部が開放されている播磨灘北西部に区分して、成熟状況を検討した。備讃瀬戸で採集した個体のGIの月別推移を雌雄別に図4に示した。1~3月における雌のGIは0.4~8.4(平均3.2)であったが、4月は1.1~21.7(平均9.4)、5月は0.2~24.6(平均10.0)と高くなった。6月のGIは0.6~8.3(平均2.6)と低くなり、生殖腺が萎縮した個体が出現した。7~9月には0.2~1.9(平均0.9)とGIはさらに低下した。しかし、11,12月には0.4~4.4(平均1.8)と7~10月に比較してやや高くなった。雄のGIは1~3月には0.5~3.5(平均1.7)であったが、4月に

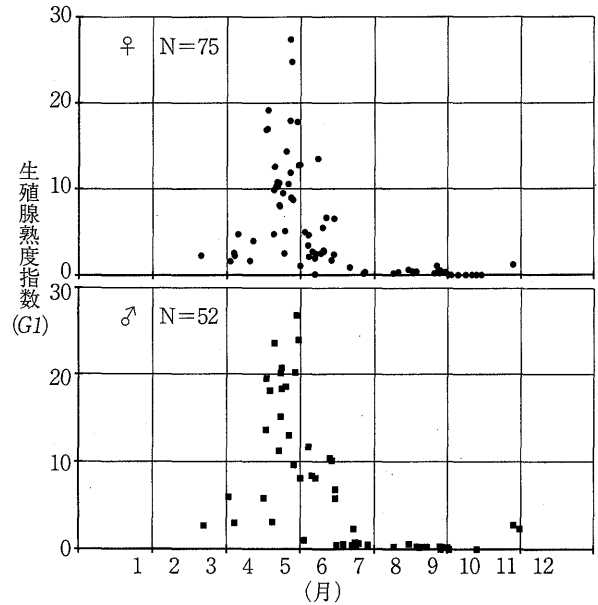


図5 マダイの生殖腺熟度指数 (GI) の月別推移  
(播磨灘北西部, C, D)

は0.5~21.1(平均7.3)、5月には0.3~18.0(平均8.3)と高くなった。6月のGIは0.7~15.3(平均4.3)と低下し、雌と同様に生殖腺が萎縮した個体がみられ、7~11月には0.03~0.9(平均0.3)とさらに低くなった。

播磨灘北西部において採集された個体のGIの月別推移を雌雄別に図5に示した。3~4月における雌のGIは1.6~4.7(平均2.7)であったが、5月は1.1~27.4(平均12.0)と高くなり、6月は0.1~13.5(平均3.9)と低くなった。7~11月は0.01~1.2(0.3)とGIはさらに低下した。3~4月の雄のGIは1.3~3.0(平均1.9)であったが、5月には1.6~13.4(平均8.0)と高くなり、6月は0.2~5.8(平均3.5)と低くなった。7~11月は0~1.4(平均0.3)とさらに低下した。

備讃瀬戸では雌雄ともに高いGIの個体は4~6月に出現したが、播磨灘北西部では5~6月で備讃瀬戸に比べ、1か月程度出現時期が遅く、期間も短かった。また、5月においてGIの平均値は2つの海域ともに雌は雄に比べて高かった。

**GIの年齢別変化** GIの年齢別変化を図6に示した。雌の1~5歳のGIは、年齢が大きくなるに従い概ね高くなり、特に、1歳から2歳にかけてGIの上昇幅は大きかった。GI20以上を示した個体11尾のうち、5歳は5尾と最も多く、6~9歳のGIは比較的高かったものの5歳の最高24.8を越えることはなかった。

雄の1~4歳のGIは、年齢が大きくなるに従い高くなり、雌と同様に1歳から2歳にかけてGIの上昇幅は大きかった。5~8歳にはGIは4歳と同程度の値であ

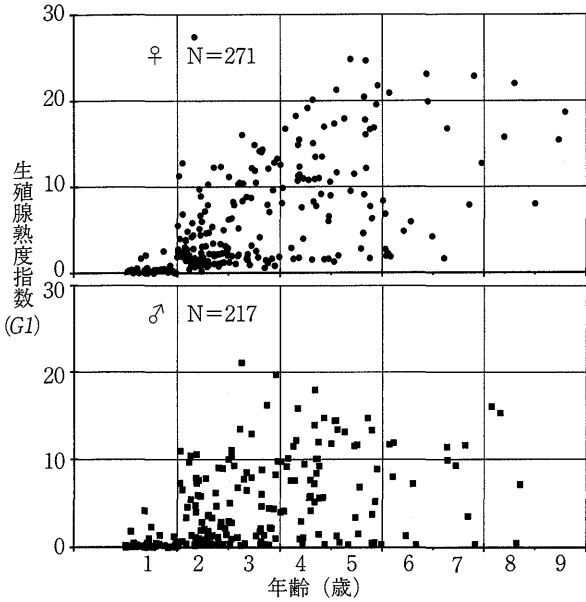


図6 マダイの生殖腺熟度指数 (GI) の年齢推移

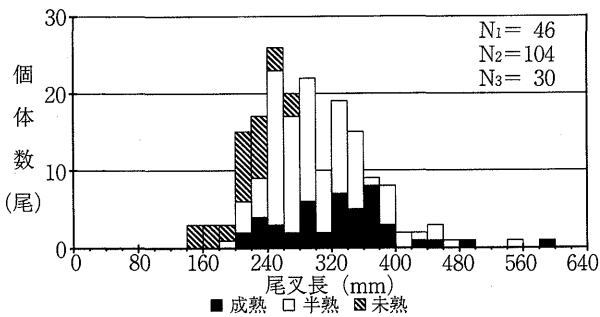


図7 成熟, 半熟および未熟個体の尾叉長組成 (4~6月に採集された雌性個体)

ったが, 4歳の最高18.0を越えることはなかった。

**卵巣熟度** 成熟, 半熟および未熟個体の尾叉長組成を図7に示した。なお, 検討したのは時期による影響をできるだけ避けるため4~6月に採集した個体とした。成熟個体は尾叉長215~583mm(平均330mm), 卵巣重量は3.0~306.0g(平均62.4g), GIは2.5~27.4(平均13.2)で, 月別出現率(卵巣に透明卵が認められる個体数/雌の個体数×100%)は4月8.0%, 5月45.6%, 6月24.3%で5月に最高を示し, 6月がこれに続き, 4月は5月と6月に比べて低かった。出現率が高かったのは280~380mmの個体で, 3~7歳であった。また, これらのうち最小GI2.5を示したのは229mmの個体(卵巣重量3.0g), 最大GI27.4を示したのは292mmの個体(卵巣重量68.2g)であった。

半熟個体は196~542mm(平均330mm), 卵巣重量は2.9

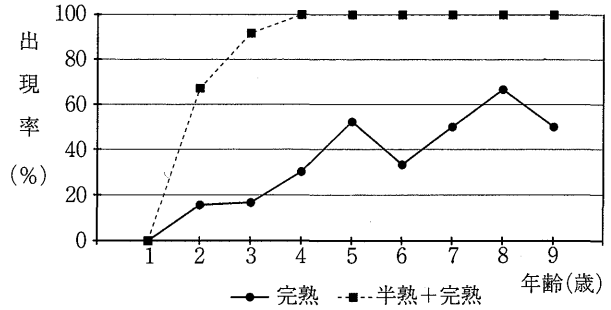


図8 マダイの完熟個体の年齢別出現率 (成熟率)

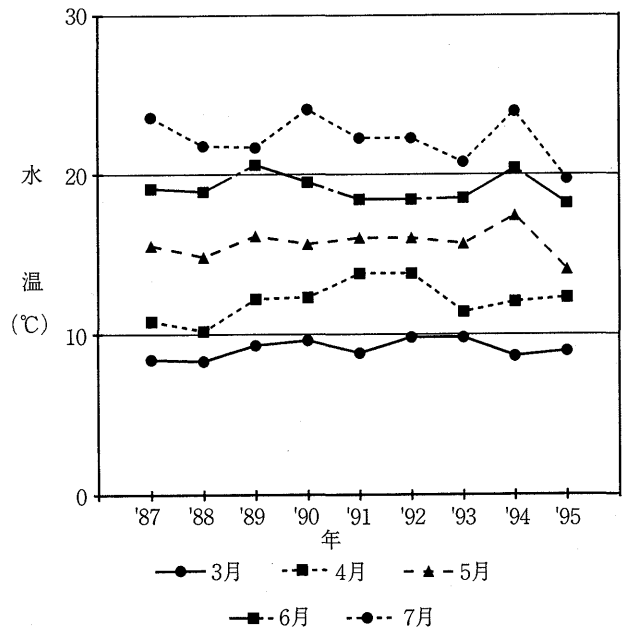


図9 調査海域における3~7月の水温年別変化

~297.2g(平均31.1g), GIは2.0~18.7(平均8.3)で, 月別出現率は4月69.3%, 5月45.6%, 6月56.8%で4月に最高を示し, 6月がこれに続き, 5月が最低であった。出現率が高かったのは240~360mm個体で, これらは2~6歳であった。

**成熟** 成熟した生殖腺を保有する個体は成熟し, 生殖に参与しているものと考えられる。成熟個体の出現率, すなわち成熟率(成熟個体数/調査個体数×100%)を年齢別に図8に示した。成熟率は2歳15.6%, 3歳16.7%, 4歳30.3%, 5~9歳は33.3~66.7%(平均50.4%)で, 2~4歳に比べて5~9歳では高く, このうち8歳は最も高かった。また, 半熟個体と成熟個体の合計の出現率は2歳67.2%, 3歳91.7%, 4歳以上では100%であった。

**水温の推移** '87~'95年の3~7月における水温の推移を年別に図9に示した。成熟は前年の水温の影響を受ける可能性があるため, 標本の採集開始年の前年の'87

年を加え、また、生殖腺が発達する時期の前後の影響が考えられるため、成熟期4～6月の前後1か月を含めて3～7月について表示した。各年3月は8.4～9.8℃を示し、4月10.2～13.8℃、5月14.0～17.4℃、6月18.4～20.4℃、7月21.7～24.1℃を変化し、3月の変動幅は1.4℃と小さかったが、4月と5月はそれぞれ3.6℃、3.4℃と大きくなった。なお、平均GIは'89年と'90年は'88年に比べて低かったが、'88年3～7月と'89年7月の水温は前後の年に比べて低く、GIは前年の低水温の影響を受けていることが示唆された。また、'93～'95年の平均GIは比較的高い値を示したのに対し、'90～'92年7月の水温は高目であり、同様な関連性がみられた。

### 考 察

数種の魚種(サツパ<sup>5)</sup> *Herklotsichthys zunasi*, キンメダイ<sup>6)</sup> *Beryx splendens*, イサキ<sup>7)</sup> *Parapristipoma trilineatum*)では雄は雌に比べて生殖腺が発達する時期が早いことが報告されている。しかし、これらの発達の程度は生殖腺熟度指数で比較されることが多く、この値が最大となる時期はこれらの魚種の雌雄間で大きなずれはみられていない。本調査において高いGIを示す個体が増加したのは雌雄ともに備讃瀬戸は4～6月、播磨灘北西部は5～6月で、2つの海域において雌雄間で生殖腺の発達には時期的なずれはなく、雌雄間の成熟は概ね同調しているものと考えられた。

卵巣の色調は、3～6月には鮮橙色、他の時期は黄色～橙色を示すことが多く、精巣の淡褐色とは異なる。また、卵巣の卵膜は熟化するに伴い薄く透明化し、卵巣卵は卵径が大きくなるとともに透明性を帯びる。このため成熟期の卵巣卵は卵膜をとおして肉眼により観察することができた。渡辺ら<sup>7)</sup>はイサキについて卵巣重量2g以上を、篠原<sup>8)</sup>はヒラメ *Paralichthys olivaceus*についてGI5以上を成熟個体としている。前者では肉眼で卵粒が認められた最小の卵巣重量を基準とし、後者ではGIが増加しても平均卵径が大きくなり変局点から求めている。マダイは、GI5以上で成熟が始まり、GI10以上であれば、ほぼすべての個体が産卵に関与するとされている<sup>9)</sup>。本報では透明卵が認められた最小卵巣3.0gの個体は尾叉長229mm(2歳魚)、GI5以上を示した最小個体は226mm(2歳魚)、GI10以上を示した最小個体は236mm(2歳魚)であったが、成熟開始時期や産卵に関与する時期のGI値を併せて考慮すると成熟開始年齢は満2歳、生物学的最小型は229～236mmの近傍にあるものと考えられた。また、成熟個体の年齢別出現率は2歳

15.6%、3歳16.7%、4歳30.3%、5～9歳33.3～69.7%(平均50.4%)で、成熟年齢は半数以上が成熟する5歳以降と考えられた。なお、本種の成熟は瀬戸内海においても海域によって異なり、明石・鳴門方面のものは満3歳でわずかであるが成熟し、4歳で相当の個体が成熟するが、紀伊水道では満3歳で成熟するものもあり、4歳ではほとんどが成熟しているとされている<sup>10)</sup>。また、芸予海域において天然魚では満3歳で成熟した個体は少なくなく、4歳魚で殆ど全てが成熟するのに対し、養成魚は2歳で一部、3歳では大部分が成熟するとされている。このように分布域や天然魚と養成魚の別によって異なる成熟状況を示し、これらと比較すると本海域におけるマダイの成熟年齢は遅い方に属し、取り分け4歳以上の成熟率は低いものといえる。

備讃瀬戸においてマダイは周年漁獲され、漁獲量が比較的多い時期は春季4～5月と秋季9～11月である<sup>12)</sup>。前者では2歳以上には生殖腺が発達した個体がみられることから産卵群が主体であり、後者では当歳魚と若齢魚が主体である。なお、備讃瀬戸では冬季にも量は少ないものの継続して漁獲されることから、本海域固有の群が分布していることが分かる。また、播磨灘北西部では当歳魚が主体の組成で、晩秋以降にはマダイはみられなくなる<sup>13)</sup>ことから、越冬する個体は少なく、春季の漁獲対象は主に他海域から来遊した群(以下、来遊群という)と考えられた。

備讃瀬戸において成熟したマダイが出現する時期は4～6月、播磨灘北西部では5～6月で、成熟開始時期には1か月程度のずれがあった。このことから、播磨灘北西部で採集された産卵群は淡路島南東部を越冬場所とする瀬戸内海東部系統群<sup>14)</sup>の一部であり、備讃瀬戸西部で採集された群は中西部系統群である可能性が高く、それぞれの海域には異なる系統群が分布することが考えられた。また、備讃瀬戸や播磨灘北西部に産卵親魚が来遊すると思われる4～6月の水温は10.2～20.4℃、成熟の盛期である5月は14.0～17.4℃で、淡路島由良地先において産卵期と考えられる時期の水温14～20℃と盛期の17℃<sup>15)</sup>に比べて低かった。また、九州沿岸や瀬戸内海では14～15℃になると産卵が始まり、21～23℃で終了するとされている<sup>16)</sup>が、5月の水温はこれらの値の範囲内であったものの低目であった。このように春季における低水温の環境は、雌ではGIが25.0以上の著しく高い個体がみられないことや生物学的最小型を示す個体が他海域に比べて小型で、年齢も低いことと関連があるものと考えられた。

マダイは雌雄異体で、生殖腺が発達した個体で両性生



殖腺が天然で発見されることは希であり、これらの生殖腺が機能するかどうかは不明であると考えられている<sup>16)</sup>。今回の調査では雌雄同体の個体2尾(0.3%)が出現した。このうち2歳魚の生殖腺は小さく発達期の状態で、卵巢部と精巣部はともに非機能的であったが、9歳魚は腹部を軽く押さえることによって放卵するほか、卵巢部には完熟卵が認められ、雌として機能的であった。高齢魚の間性個体では卵巢部又は精巣部のいずれかが機能的になるのかもしれない。

## 要 約

'88年4月～'95年11月に備讃瀬戸及び播磨灘北西部で漁獲されたマダイ627尾を標本とし、雌雄別の生殖腺熟度指数の推移と生殖腺の色調や様態から、成熟について検討した。

1. 標本群は尾叉長63～583mm, 1～9歳であった。このうち雌は271尾, 151～583mm, 1～9歳, 雄は217尾, 145～492mm, 1～8歳で, 性別が不明な個体はそれぞれ137尾, 63～225mm, 1～2歳であった。また, 両性生殖腺(卵巢部と精巣部を併有する)を保有する個体2尾がみられた。
2. 備讃瀬戸において比較的高いGIを示す個体が増加した時期は雌雄ともに4～6月で, このうち5月に最も多くなった。また, 卵巢に完熟卵が認められる個体が最も多くなる時期は生殖腺熟度指数(GI)が最高となる時期と一致した。
3. 4～6月に採集された雌の成熟個体の年齢別出現率は2歳15.6%, 3歳16.7%, 4歳30.3%, 5～9歳33.3～69.7%(平均50.4%)であった。このことから, 成熟開始年齢は満2歳, 生物学的最小型は229～236mmの近傍にあり, 成熟年齢は半数以上が成熟する5歳以降と考えられた。
4. 備讃瀬戸において成熟個体が出現する時期は4～6月, 播磨灘北西部では5～6月で, 成熟開始時期には, 1か月程度のずれがあった。また, 後者では前者に比べて出現期間が短いことから, 2つの海域には異なる系統群が分布していることが考えられた。

## 文 献

- 1) 阿部宗明・本間昭郎, 1997: 現代おさかな事典, 漁場から食卓まで, 編集 山本保彦, 465-469.
- 2) 村上彰男, 1976: 瀬戸内海の海域生態と漁場, フジテクノシステム, 55-61.
- 3) 唐川純一, 1992: 備讃瀬戸産マダイの年齢と成長, 岡山水試報, 6, 52-72.
- 4) 唐川純一, 2000: 岡山県海域におけるマダイ鱗の第1輪紋径組成, 岡山水試報, 15, 61-69.
- 5) 唐川純一, 2001: 瀬戸内海備讃瀬戸およびその周辺海域におけるサッパ卵・仔魚の出現時期と分布域, 月刊海洋, 362(7), 263-268.
- 6) 久保島康子, 1999: 伊豆諸島海域における資源減少期のキンメダイ *Beryx splendens* の成熟-I, 神水研研報, 4, 37-41.
- 7) 渡辺健一・岡崎孝博, 2000: 徳島県牟岐大島周辺におけるイサキの成熟および産卵期, 日水試, 66(4), 631-638.
- 8) 篠原基之・松村眞作, 1991: 瀬戸内海東部水域におけるヒラメの産卵と成熟について, 岡山水試報, 6, 35-60.
- 9) 藤田眞吾・戸嶋 孝・山崎 淳・内野 憲・桑原昭彦, 1996: 日本海西部海域におけるマダイの資源管理, 水産研究叢書, 45, 7-12.
- 10) 山口正男, 1978: マダイ養殖の基礎と実際, 恒星社厚生閣東京, 17-21.
- 11) 松浦修平, 1972: マダイ卵巢卵の成熟過程と産卵数, 九大農芸誌, 26(1-4), 203-215.
- 12) 岡山県, 1991: 平成2年度広域資源培養管理対策推進事業報告書瀬戸内海東ブロック, 86-91.
- 13) 唐川純一, 1991: 岡山県におけるマダイ当歳魚, 第23回南西海区ブロック内海漁業研究会報告, 52-72.
- 14) 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, 審査学位論文, 兵庫水試研報, 35, 43-114.
- 15) 兵庫県立水産試験場, 1984: 昭和58年度大規模増殖場造成事業調査総合報告書(水産庁編)東淡路地区, 15-18.
- 16) 塩田浩二, 1992: 瀬戸内海燧灘で漁獲されたマダイの間性個体について, 愛媛水試研報, 5, 93-95.