

## 瀬戸内海におけるサワラとその種苗放流に関する予察

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 樋口, 正毅, 大島, 泰雄 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014077">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014077</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



## 瀬戸内海におけるサワラとその種苗放流に関する予察

樋口正毅・大島泰雄

(瀬戸内海栽培漁業協会)

現在、瀬戸内海で種苗放流事業の対象として取りあげられている広域性あるいは共益的魚種はマダイであるが、次に取りあげるべき対象種として何を選択するかは、今のうちから充分に考えておく必要がある。

サワラは内海における数少ない高級魚の一つであるが、その最近の漁獲量は往時の $\frac{1}{2}$ 程度に減少している。しかし、本種は、商品価値が優れているばかりでなく、内海内部海域に再生産の場をもち、成長が速いという諸点に加えて、魚食性であるから、内海で現在有り余るほど豊富なカタチイワシ、イカナゴなどのplankton feederを餌料としてその増殖に役立たせることができるといった、種苗放流の対象種として有利な幾つもの特長をそなえている。しかも、最近、樋口(1972)<sup>1)</sup>の報告によってその種苗生産が技術的に必ずしも不可能でないことがわかってきた。ただ、瀬戸内海のサワラについては従来漁業生物学的知見が乏しく、種苗放流の効果をふまえた具体策などに触れることは到底できないのであるが、ここでは乏しい知見をかき集めてこれらを整理しておくと同時に、多少の検討を加えて将来に備えたいと考える。

### 1 産卵期

水戸(1965)<sup>2)</sup>によると5—7月、浮遊卵のみられる水域は備讃瀬戸、播磨灘であるとされ、また香川水試(1972)<sup>3)</sup>の報告では5月中旬—6月中旬、主産卵場は播磨灘(鹿ノ瀬、室津ノ瀬を中心とする水域)および燧灘西北部一帯の瀬といわれている。愛媛県伯方島周辺(燧灘)では5月下旬—6月下旬に浮遊卵が採集できる(図1参照)。

### 2 産卵親魚

紀伊水道から入りこむ産卵群の主体は満2年魚で、同年級魚では雌が雄よりやや大型であるという。林ほか(1919)<sup>4)</sup>による産卵期のサワラの大きさと生殖巣重量および孕卵数の関係を表1—1および表1—2に示した。これによると孕卵数は体重3kg前後(満2年魚)の親魚で55万粒—87万粒であり、筆者等の調査した体重約4kgの親魚では、1部放卵していたにもかかわらず87万粒が数えられた。この時の親魚の卵巣状態からして、本種の熟卵放出は1回で終ることなく、マダイのように多回産卵であると考えられる。

なお、丹下勝義ほか(1969)<sup>5)</sup>は昭和43年6月2日—8日に播磨灘東部において漁獲された親魚(♀全長83cm, 体重3.5kg, ♂全長78cm, 体重2.9kg, いずれも平均値)を使って、船上で人工授精(乾導法)を行ない、その後の発生経過を報告している。また、筆者等も1973年6月14日香川県大串半島附近で漁獲された親魚(♀全長87cm, 体重3.97kg, ♂体重2.8kg)から熟卵を入手することができた(後述)。

表 1-1 雌サワラの大きさと卵巣重量および孕卵数(林 満作)

採集年月-日	全 長 ( cm )	体 長 ( cm )	体 重 ( g )	卵 巢 重 量 ( g )	孕 卵 数 ( 粒 )	備 考
1919,4-25	80.3	68.8	2,719	290.6	700,000	未熟小卵多い
5-10	82.7	75.8	3,356	240.0	548,362	未熟
10	73.6		2,213	198.8	559,680	"
17	79.1	67.9	3,319	701.3	871,175	成熟甚だしい
19	80.9	69.1	3,188	446.3		"
21	85.2	73.6	3,206	236.3		未熟
22	78.5	66.7	2,925	277.5		"
22	83.0	70.3	3,225	562.5		成熟甚だしい
6-6	80.9		2,550	81.8		放卵後
6	76.7		2,400	18.8		"
1973,6-12*	87.0	79.5	3,970	582.0	870,000	1部放卵(樋口)

\* : 大串半島北西 3 km (播磨灘) で、流し刺し網により漁獲。  
 熟卵約 12,500 粒を得た。残溜卵の卵巣重量は右 297 g、左 285 g であり、  
 卵数は約 1,500 粒 / 1 g であった。

表 1-2 雄サワラの大きさと精巣重量(林 満作)

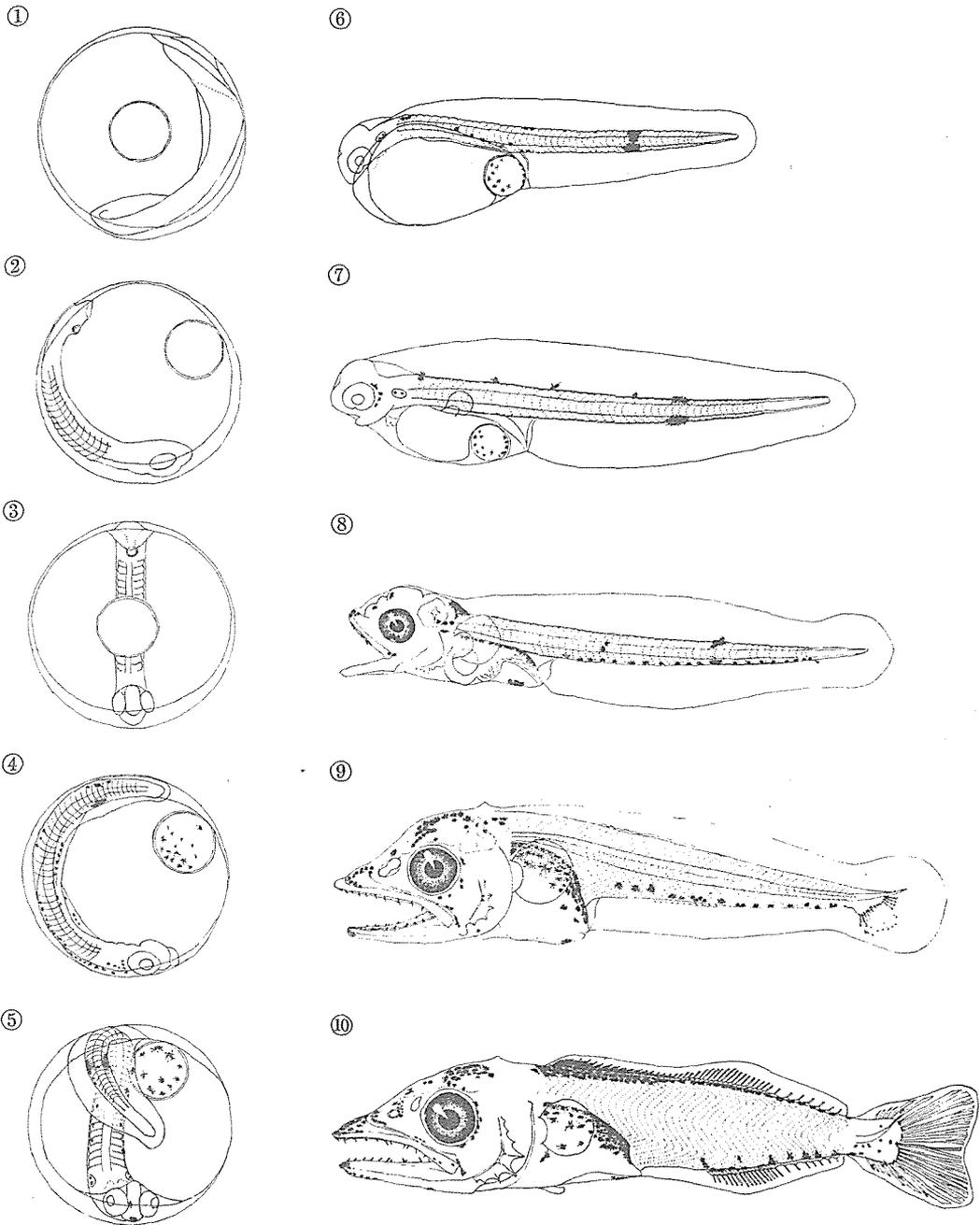
採集年月-日	全 長 ( cm )	体 長 ( cm )	体 重 ( g )	精 巣 重 量 ( g )	備 考
1919,5-7	74.2	62.1	2,344	217.1	未 熟
17	65.8	55.2	1,875	180.0	
22	53.6	44.8	769	37.5	小サワラ
27	53.3	45.2	825	16.9	"
28	49.1	42.1	660	30.0	"
29	53.3	45.2	746	25.1	"

### 3 卵内発生 (図版 I, 1-5)

完熟卵は油球 1 個をもつ球形分離浮性卵で、無色透明、卵膜や卵黄には特殊な構造はない。卵経は 1.51~1.59mm, 油球径 0.48~0.50mm で卵膜腔は狭い。水温 21.0~22.0℃ では受精後 46~50 時間でふ化する。\*

\* 水戸 (1966)<sup>6)</sup> によると卵径は 1.50~1.86mm, 油球 1 個, 径 0.48~0.59, 香川水試<sup>3)</sup> では卵径 1.3~1.8mm, 油球 1 個, 丹下ほか<sup>5)</sup> では卵径 1.5~1.6mm, 油球 3~5 個, 水温 18.5~19.5℃ で受精後 55 時間でふ化開始。

図版 I



① 受精後18時間

② 15筋肉節期, Kupffer 氏胞出現, 22時間後

③ 同 2

④ 42筋肉節期, 32時間後

⑤ ふ化 6 時間前

⑥ ふ化直後の仔魚, 全長 3.9mm

⑦ 2.5日目 〃, 〃 5.5mm

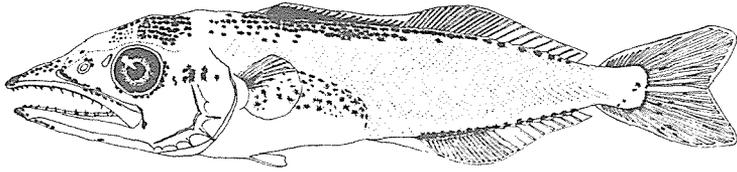
⑧ 4 日目 〃, 〃 5.8mm

⑨ 10 日目 〃, 〃 9.1mm

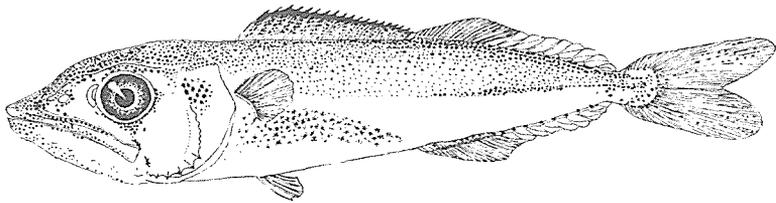
⑩ 11 日目 〃, 〃 13.3mm

図版 II

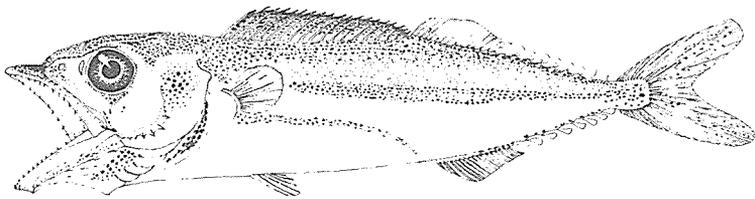
⑪



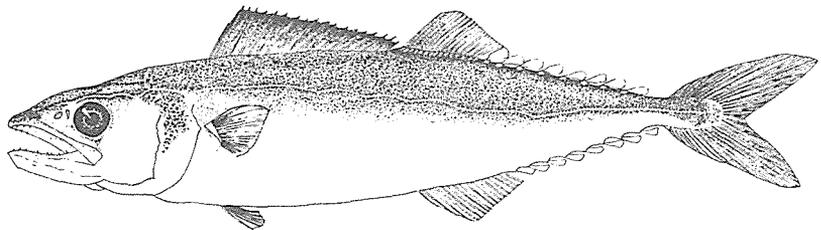
⑫



⑬



⑭



⑪ 18 日目の稚魚，全長18.0mm

⑫ 23 日目 ， ， 30.9mm

⑬ 30 日目前後の稚魚，全長41.0mm

⑭ 全長 101mmの幼魚

卵内発生は一般の硬骨魚卵と大差なく、受精後2時間で8~16細胞期、4時間でmorula初期、18時間後では既に胚体が形成され、背索の分化が行なわれた(1)。22時間後には眼胞が分化し、15個の筋肉節とkupffer氏胞が認められた(2, 3)。25時間後には26筋肉節期に達し、胚体上に黄および黒色素胞、また、油球上にも黒色素胞が現われた。32時間後には胚体上の黄・黒色素胞は数を増しkupffer氏胞は消失。42筋肉節期に達し、レンズの分化が始まった(4)。40時間後には胚体はほぼ卵内の $\frac{2}{3}$ を回り、耳囊、心臓が分化した(5)。45時間30分後に最初のふ化がみられ、その後4~5時間のうちにほとんどふ化した。

#### 4 仔稚魚期の形態 (図版I, 6-10および図版II, 11-14)

サワラの初期形態については大島(1940)<sup>7)</sup>によってHirdebrand およびCable が洋上で採集したSpanish mackerel [*Scomberomorus maculatus* (MITCHELL)] について観察した全長2.75~22mmまでの形態が紹介されている以外はめぼしい記載がない。

本種 *Scomberomorus niphonius* (CUVIER et VALENCIENNES) については水戸<sup>6)</sup>が、ふ化直後および全長11.45mmの仔魚について記載しているのみである。

ここでは、1972年および1973年の2度にわたった飼育(後述)の結果得られた主要な発育期の形態的特徴について記述する。

†) ふ化直後(全長3.85~4.35mm)\* 油球は卵黄の後端、肛門は卵黄直後に開く。筋肉節数は50を越える。黄色素胞は油球後半、尾部中央体側に叢状に分布。また腹部にも2~3個点在。黒色素胞は背面に6個、また油球上にも分布する(6)。

2) 2.5日目(全長5.1~5.7mm) 胸鰭が現われ、眼の後縁に4~5個の黒色素胞出現、尾部中央体側に叢状に分布していた黄色素胞は数が減る。肛門はやや前進し体の $\frac{2}{3}$ より少し後方に位置する。卵黄はかなり吸収され油球も小さくなる。口の形成が行なわれ開口直前(7)。

3) 4日目(全長5.8mm) 卵黄は完全に吸収され頭部が発達してくる。頭部、吻端に黒色素胞が現われ、背面の黒色素胞は腹面へ移り、数を増す。また、耳囊の後方、消化管の上下の稚仔膜に叢状に分布する。黄色素胞は数が減る。口が良く発達し、鋭い歯が上顎に3~4本が出現する(8)。

4) 5~6日目(全長6.5~6.8mm) 消化管は前方に1回転する。黒色素胞は良く発達し、尾部中央体側に叢状に分布していた黄色素胞は完全に消失する。口は大きく、歯の数は上顎6本、下顎6本となり、前上顎骨と頭骨との縫合部は著しく凹入する。

前鰓蓋骨外縁に2個の鋭い棘が現われ、尾鰭基底の形成始まる。

5) 10日目(全長9.1mm) 頭部の発達が著しく、鼻孔は中央にくびれを生じ、吻は長く先が尖り口裂は眼の後縁下に達する。両顎には歯が良く発達し、前鰓蓋骨内外縁にそれぞれ2と5本の棘がある。背鰭、腹鰭の基底が現われ、尾鰭形成も進んでくる。黒色素胞は吻端、頭部、消化管上に多く分布する(9)。

6) 11日目(全長13.3mm) 稚仔膜は消失し、吻は益々長くなって先端が鋭く尖る。鼻孔は前後にわかれ、前鰓蓋骨外縁の棘は8個に増加する。第1, 2背鰭および離鰭、臀鰭および離鰭はほぼ同じ時期に形成され始め、鰭条も出現する。背、臀鰭の離鰭は判然としないが、膜鰭の基部にそれぞれ7~8個の肥厚部が現われ、それらの原基を示している。尾鰭は良く発達し分叉する。黒色素胞は背面にも現われ、背鰭、臀鰭の基底にそって列状に並び、また、第1背鰭には膜鰭内にも無数の黒点が登場する。仔魚期の終りと考えられる(10)。

\*水戸<sup>6)</sup>によると全長は3.85~4.33mm、丹下<sup>5)</sup>では全長4.6mmである。

7) 18日目(全長18.0mm) 第1背鰭は19棘条, 第2背鰭16軟条, 臀鰭2棘14軟条, 背, 臀鰭の離鰭はそれぞれ8個が明らかとなるが, それぞれはなお膜鰭によって接続している。胸鰭, 腹鰭の分化は遅くそれぞれ8軟条と1棘条が数えられる。第1背鰭および背鰭基部の黒色素胞は数を増す(11)。

8) 23日目(全長30.9mm) 各鰭はD. XIX-16-8, A. II-15-8, V. I-5を数え, それぞれ定数となる。前鰓蓋骨内縁の棘は消失し, 外縁の棘は下部に6~7本の中棘を残し鋸歯状に分化する。体は銀色を帯び体表面の黒色素胞は増加し, 体側正中線より背面にかけて全体に拡がり, 背面は黄緑色を呈す(12)。

9) 全長41.0mm ふ化後30日前後には成長の遅い個体でも全長38~48mmに達する。形態的には8)と大差ないが体の銀色は強くなる(13)。

10) 全長75.5mm マダイ種苗生産池より採集して継続飼育(後述)した個体の最大は32日目(推定)で全長75.5mmに達した。前鰓蓋棘はなくなり鋸歯状に分化。側線はまだ判然としないが, おぼろげに判るようになる。

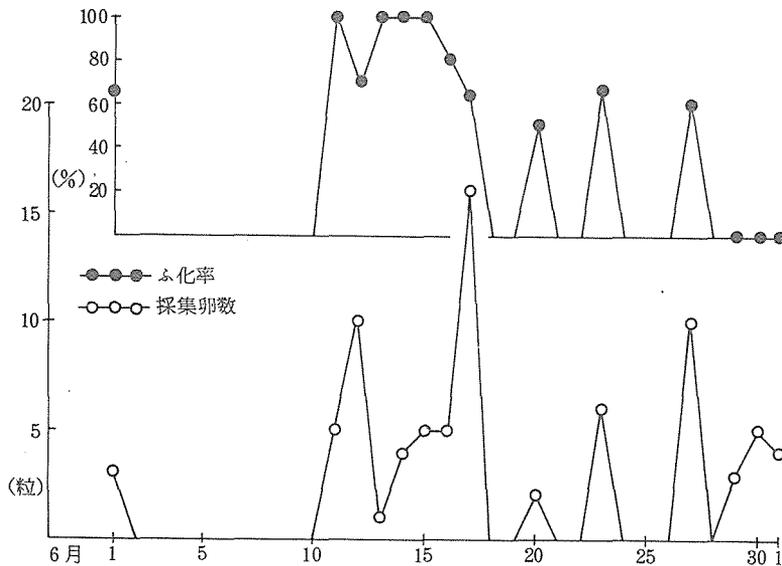
11) 全長101mm 1971年7月15日にマダイ種苗生産池で採集した全長101mmの幼魚では, 成魚とほぼ同様の形態を示し, 側線も波状を呈す。体の背面は青緑色を呈すが, 青褐色の斑点はまだない(14)。

### 5 仔稚魚の飼育とその成長

1) サワラ卵は1972年6月1日~7月1日の間, 瀬戸内海栽培漁業センター伯方島事業場地先海面に設置したプランクトン・ネット(口径70cm, 長さ1.5m, 目合0.5mm)により採集した。

日々の採集数およびふ化率は図1に示した通りであるが, 期間中78粒が採集され, 48尾のふ化仔魚を得ることができた(平均ふ化率61.5%)。採集時にはいつも動物プランクトンと共に5~6種類の卵が混入していたが, サワラ卵だけを肉眼で選別し, 8~12ℓ容ガラスバットに収容して止水通気でふ化させた。採集卵のstageはいづれもMyotome期以降のもので採集後1~1.5日

図1 伯方島尾浦湾(燈灘)におけるサワラ天然卵の採集結果(1972)



口径70cm, 長さ1.5m, 目合0.5mmのプランクトン・ネットの吹き流して採集。干潮時投網, 満潮時揚網。1回/日採集。

でふ化した。

ふ化仔魚は30ℓ容パンライト水槽に収容し、止水で通気を行ないながら飼育した。ふ化後5日目位からは、水温の上昇と飼育水の状態に応じ1～2回/日、 $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{2}$ 量の換水を行なった。仔魚には開口と同時にシオミズツボムシを与え開口2日目からはアルテミアノープリウス、動物プランクトンおよびマダイのふ化仔魚を追加投餌した。

ふ化後5日目頃から活発な摂餌行動が見られ、マダイの仔魚を好んで摂餌する傾向がうかがえた。

ふ化後15日を過ぎ全長15mm前後になると、マダイのふ化仔魚では餌が小さ過ぎるのか、空胃で腹部がへこんだ状態で斃死する個体が目立った。この頃6～8mmのマダイ稚魚を与えると、す早い動きで攻撃し、またたく間に5～6尾を摂餌するのが観察された。

飼育期間の最長はふ化後23日で、生残尾数は1尾(全長30.9mm)であった。

2) 1973年には大量飼育を目的とし、香川県庵治、志度両漁業協同組合に依頼して夜の流し刺し網に乗船し、船上での人工受精を試みた。

6月7・8日と6月12～14日の計5日間乗船したが、本年は該水域のサワラ漁が近年になく不漁であったことにもより乗船期間中採卵できた雌親魚は2尾のみで、うち1尾からの採卵分は発生途中で全部斃死、ふ化までには至らなかった。

6月14日23時頃、香川県大串半島北西3kmで流し刺し網により漁獲された雌3尾雄2尾のうち自然に卵を放出している雌親魚1尾(全長87cm、体重3.97kg)から12,500粒を採卵し、体重2.8kgの雄親魚より採精、乾導法により人工受精を行なった(実際に人工受精を行なったのは、志度漁協組合員岡珠樹氏である)。

受精卵は1～2時間毎に水洗いし、6月15日朝6時頃志度港よりビニール袋に封入運搬して屋島事業場のふ化槽に収容した。

6月16日20時30分に最初のふ化が見られたが、9,300粒は発生途中で斃死沈下し、ふ化したのは3,200尾(ふ化率25.6%)であった。これは前述1)の天然卵のふ化率が60%余りであることから考えると極めて低いふ化率と言えよう。

6月17日ふ化仔魚を海水と共にビニール袋に収容、酸素を封入して車で伯方島事業場に輸送し、0.5トン容パンライト水槽2個に各1,600尾ずつ収容しⅠ区およびⅡ区とした。

飼育方法等は1972年(前述(1))とほぼ同じであるが、Ⅱ区にはマダイのふ化仔魚を投与しなかった。

ふ化仔魚は畸型が多く、6月18日の開口時には両区共生き残りは1割程度となった。

ふ化後6日目にはⅡ区ではワムシ、プランクトンが豊富にあるにもかかわらず盛んに共食いしている個体が目立った。

同区はその後共食いが目立ち、9日目にはⅠ区が約50尾生残していたのに反しⅡ区では僅かに3尾の生存個体が確認できたのみで、樋口<sup>1)</sup>が指適したようにマダイの仔魚が餌として大きく貢献していることが確認された。

Ⅰ区はその後順調な生き残りを示したが、13日目に事故で殆んど斃死した(斃死個体36尾が確認できた)。

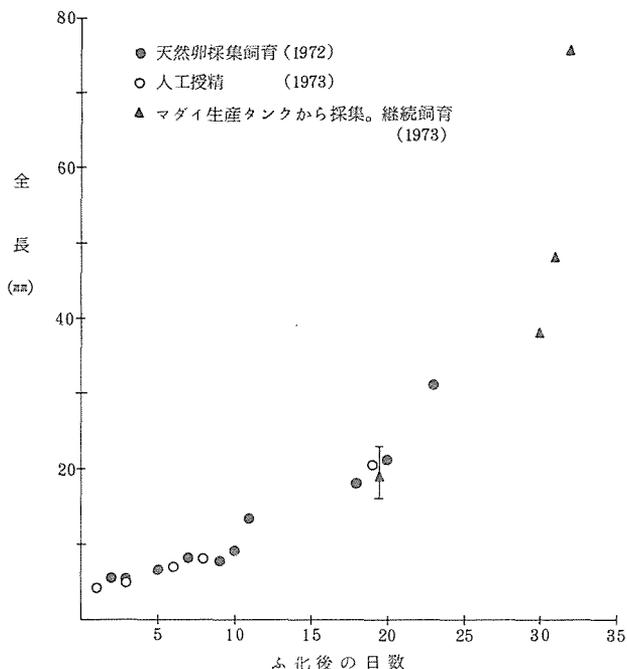
19日目には生存個体が1尾となったので飼育実験を打ち切った。この時の生存個体の全長は20.4mmであった。

3) 1973年6月22日、マダイ稚魚の取りあげ時に採集されたサワラ稚魚7尾(全長範囲16.0～22.9mm、平均全長19.0mm)のうち3尾を0.5トン容パンライト水槽に収容し、流水で継続飼育を行なった。取りあげ時に弱っているマダイ稚魚(全長6～12mm)を主として投餌した。

7月4日には成長の良い個体で全長75.5mmに達した。

4) 供試個体数の関係もあって思うようにサンプリングできなかったため、成長を詳しく追跡することができなかったが、上記1)~3)の飼育結果により仔稚魚期の成長を図2に示した。およその傾向はうかがえるように思う。

図2 サワラの初期成長



このばあいの成長は樋口1)がマダイ種苗生産の過程で得たサワラ稚魚より想定した成長と比較するとかなり劣っている。このことは飼育容器が小さかったこと、また、成長に応じて適当な大きさの餌が与えられなかったこと（マダイ種苗生産地では混入したサワラの成長につれてマダイも成長し、サワラの成長に合った餌が常に用意されていたものと考えられる）などによるものであろう。

## 6 幼期の成長

本種は従来、幼魚期も成魚期も飼育された事例がないが、天然採集の標本については次の記録がある。

1) 1972年9月11日に、愛媛県伯方島の廃止塩田を利用したクルマエビ養殖池（約3,000 m<sup>2</sup>）から2尾のサワラ幼魚（全長28.5, 32.3cm, 体重102, 168g）が採集された。養殖池に卵で入ったのか、仔稚魚で入って成長したのか判然としないが、取水口の網目合から推して稚魚期以前に混入したものであろう。

2) 香川水試が播磨灘西部一備讃瀬戸東部水域で行なった幼稚魚調査の採集記録\*をとりまとめると表2, 図3のようになる。これで見ると、9月頃には全長平均25.1cm（範囲13~39cm）体重平均124g（範囲28~514g）に成長すると考えられる。また、上記の水域で7月（昭・45）にはシラス袋待網の漁獲物1kg当り0.4~17.5尾の稚魚（体長1~3cm）が混獲されており、8~9月には雑魚袋待網、大敷網で1操業者当り10~20尾の幼魚（体長13~14cm）が混獲され、更に

\*香川水試篠岡久夫技師の好意により借用。

表2 播磨灘(香川県)におけるサワラ幼稚魚の採集記録(香川水試)

採集年月日	採集個体数	全長 (cm)		体重 (g)		備考 (採集場所・漁具)
		範囲	平均	範囲	平均	
1966, 6-18	25	14-31	21.6			団子瀬
6-23	15	14-29	19.9			平瀬
7-15	2	14, 32				庵治町高島沖、団子瀬
69, 7-11	3	12-17	15.3			高島沖
70, 7-24	30	8-37	13.6			宮ノ瀬戸(2), 平瀬(2)
8-26	1	14.7		28		志度町小田沖, エビ漕網
8-29	1	20.6		67		"
9-3	1	13.4		19		"
9-6	1	21.8		95		"
9-16	2	21.1, 27.2		76, 164		——, 袋待網
9-18	31	19.7-34.9	25.2	64-349	155.2	イナギ, カブト沖, 袋待網
9-19	28	21.2-39.4	24.5	76-514	136.9	カブト沖, 袋待網
9-20	2	24.3, 25.0		108, 130		"
9-23	9	22.8-30.4	26.6	98-226	160.0	引田沖, 罾網
72, 9-11	2	28.5, 32.3		102, 168		燧灘, 伯方島北木水産クルマエビ養殖池

アジの曳き釣りでもかなりの幼魚が混獲されていると言うことである。

7 年令と成長

サワラの主漁期は後述のように5~7月(春サワラ)と9~11月(秋サワラ)の2季に分かれるが、5~7月に漁獲される未成魚(満1年魚)はサゴシと呼ばれる。

香川水試の昭和45年5月下旬~7月上旬に庵治および志度漁協に水揚げされた本種の魚体測定結果をとりまとめると表3および表4-1, 4-2のよ

図3 サワラ幼稚魚の全長の月別変化

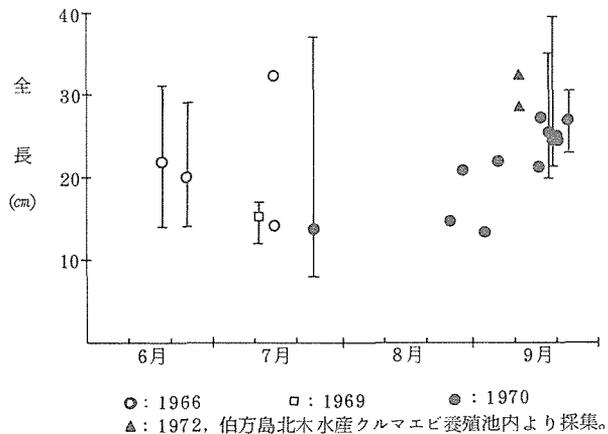


表3 香川県に水揚げされたサゴシの採集記録(香川水試)

採集年月日	採集個体数	全長 (cm)		体重 (kg)		備考 (採集場所・漁具)
		範囲	平均	範囲	平均	
1970, 5-25	1	50		1.00		庵治、サワラ流刺網
5-26	2	48, 48		0.75, 0.80		泉水産、シバリ網
5-27	1	49		1.00		庵治、流刺網
5-31	1	48		1.00		"
6-10	5	48-52	50.4	1.00-1.10	1.02	"
6-13	3	50-53	51.3	1.10-1.32	1.18	"
6-16	1	49		0.80		三本松、大敷網

表4-1 春サワラ漁獲体長組成(香川県水試昭・45)

体長級 (cm)	5月下旬 (5月25-31日)		6月上旬 (6月2-10日)		6月中旬 (6月11-20日)		6月下旬 (6月21-24日)		7月上旬 (7月8日)		計		
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	小計
65	3		1			1	1				5	1	6
70	19	2	1	2		3	1				21	7	28
75	26	1	7	1	6	2	3	1			42	5	47
80	14	2	10	1	6	4	11	1	1		42	8	50
85	3		2		4	1		1			9	2	11
90	3		3		1		3				10		10
95	1	1	1				3		1		6	1	7
100							1	1			1	1	2
105									1		1		1
計	69	6	25	4	17	11	23	4	3	0	(84.6) 137	(15.4) 25	(100) 162

備考：サワラ流刺網，しぼり網，香川県庵治漁協水揚げ。

サゴシ（平均体長50.4cm）12尾を除く。

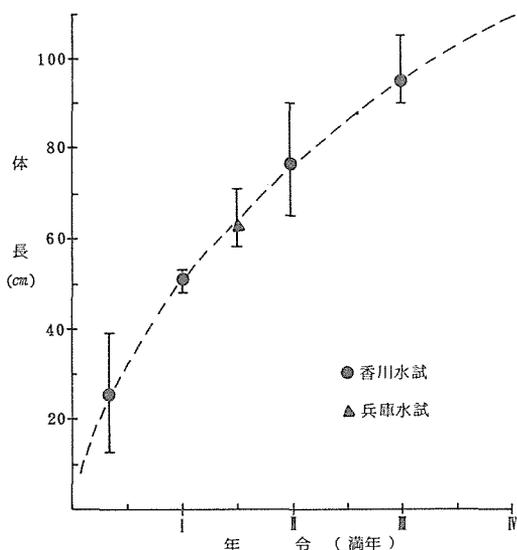
（ ）は%

表4-2 春サワラ漁獲体重組成(香川県水試昭・45)

体重級 (kg)	5月下旬 (5月25-31日)		6月上旬 (6月2-10日)		6月中旬 (6月11-20日)		6月下旬 (6月21-24日)		7月上旬 (7月8日)		計		
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	小計
2.0						1						1	1
2.5	12	1	1			2	2				15	3	18
3.0	18	1	3	2	1	2		1			22	6	28
3.5	20	2	7	1	7	1	4				38	4	42
4.0	10		5	1	4	3		1	1		20	5	25
4.5	4	1	4			1	8	1			16	3	19
5.0	3		1		3		2				9		9
5.5			1		2	1					3	1	4
6.0		1					3	1			3	2	5
6.5	1		1								2		2
7.0	1		2				1				4		4
7.5							1		1		2		2
8.0													
8.5							2		1		3		3
計	69	6	25	4	17	11	23	4	3	0	(84.6) 137	(15.4) 25	(100) 162

うになり、サゴシについては平均体長50.0cm（範囲48～53cm）、平均体重1.00kg（範囲0.75～1.32kg）である。また、満2年魚以上については体長の頻度分布から90cm階級を境いとして満2年と3年魚を振り分けて概算すると、満2年魚では平均体長76.1cm（範囲65～90cm）、3年魚では平均94.4cm（範囲90～105cm）ということになる（図4）。これらの数値に幼稚魚調査の昭和45年9月の記録および兵庫水試（1964）<sup>8</sup>の秋サワラ流し網漁業試験の漁獲物測定値〔平均体長62.7cm（範囲58～71cm）、平均体重2.69kg（範囲2.2～3.5kg）、測定個体数11、昭和38年11月6～16日調べ〕を加えて成長曲線を描くとほぼ図5のようになる。

図5 サワラの成長



### 8 体長と体重の関係

香川水試の資料を使って求めた本種の体長（L cm）と体重（W g）との関係はほぼ次式で示すことができる（図6参照）。

$$W = 0.00632 L^{3.0586}$$

雌雄差は顕著でない。ただし、このばあいの雌雄比は5月に69：6 ≃ 10：1、6月には65：20 ≃ 10：3で、♂が少数であったので詳細は今後譲るべきであろう。

なお、7)で述べた本種の年令別体長に対応する体重を上記の式から算出するとおよそ表5のようになる。

図4 漁獲サワラの体長頻度分布（8月下旬～9月下旬）

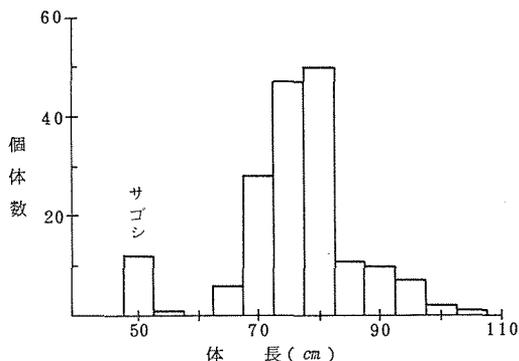
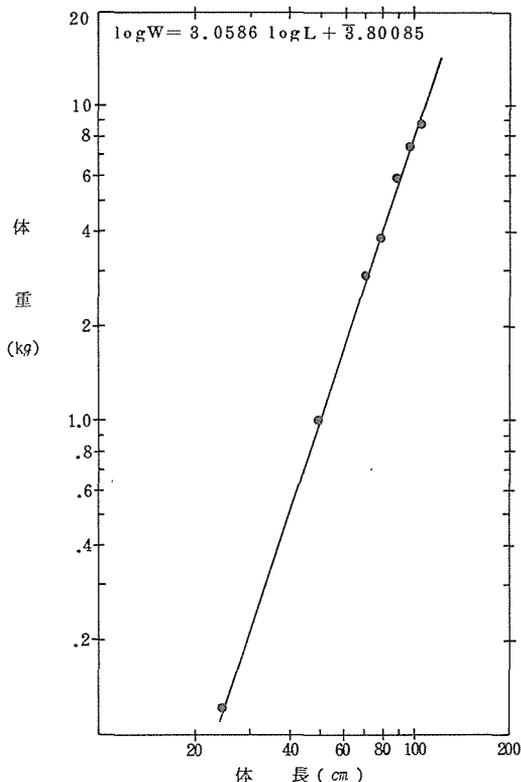


図6 サワラの体長と体重の関係



9 漁期と回遊

サワラは4月頃から内海内部海域で漁獲され始め11月頃まで漁獲が続く。播磨灘、備讃瀬戸、燧灘、安芸灘では5～7月の漁獲量が9～11月のそれより多いが、大阪湾、紀伊水道および伊予灘、周防灘では反対に9～11月の漁獲量の方が多い(表6, 月別・灘別漁獲量参照)。このことはサワラの魚群が4月頃から内海内部海域に入り込み始め、11月頃までそこに滞留して水温の降下とともに外部海域へと出てゆくといった回遊の形式と関係がある。しかも、満2年魚以上の回遊は産卵と係り合いをもつことになる。

香川水試<sup>4)</sup>によると内海内部海域のサワラ資源には、備讃瀬戸以东の東部海域と、燧灘以西の

表5 サワラの年令と個体の大きさ

年令 (満)	平均体長 (cm)	平均体重 (kg)
1	50	1.0
1.5	63	2.0
2	76	3.6
3	94	6.9

表6 瀬戸内海におけるサワラの月別・灘別漁獲量

(単位:トン)

年	月	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	計
昭和44年	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2
	3	2	-	-	-	-	-	-	-	2
	4	-	-	1	-	-	3	-	-	4
	5	1	2	143	40	31	7	2	-	226
	6	-	-	91	50	117	10	6	-	274
	7	1	-	2	3	53	7	4	2	72
	8	2	1	9	3	10	3	6	2	36
	9	8	11	16	-	1	3	34	9	82
	10	14	7	25	-	2	4	52	8	112
	11	20	3	2	-	1	1	50	5	82
	12	11	-	-	-	-	-	4	-	15
計		62	24	289	96	215	38	158	24	908
昭和45年	1	10	-	-	-	-	-	591*	-	601
	2	2	-	-	-	-	-	8	-	10
	3	2	-	-	-	-	-	-	-	2
	4	2	1	1	0	1	4	-	-	9
	5	0	1	48	16	27	15	1	-	108
	6	0	0	60	34	118	17	1	0	230
	7	0	0	17	3	46	10	16	1	93
	8	1	1	6	0	2	5	12	1	28
	9	14	3	39	0	4	3	51	5	119
	10	15	27	39	5	3	6	108	65	268
	11	16	14	11	2	6	3	89	64	205
	12	10	0	5	1	1	1	19	-	37
計		72	47	226	61	208	64	896	136	1,710
昭和46年	1	11	0	-	-	-	-	-	-	11
	2	5	-	-	-	-	-	0	-	5
	3	5	-	-	-	-	-	-	-	5
	4	1	0	5	-	-	0	0	-	6
	5	0	0	41	15	50	16	14	-	136
	6	0	0	45	25	220	20	5	3	318
	7	1	1	8	19	65	17	8	4	123
	8	2	1	51	0	7	2	5	3	71
	9	6	7	34	0	3	8	44	9	111
	10	14	23	44	0	3	4	53	31	172
	11	13	2	35	0	4	2	52	28	136
	12	16	0	1	-	1	1	8	3	30
計		74	34	264	59	353	70	189	81	1,124

年	月	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	計
昭和47年	1	7	—	—	—	0	—	0	—	7
	2	5	—	—	—	0	—	—	—	5
	3	7	1	—	—	0	—	0	—	8
	4	6	2	14	0	4	2	0	3	31
	5	7	6	237	67	116	18	53	2	506
	6	0	0	87	72	160	29	5	5	358
	7	0	0	16	15	24	21	3	4	83
	8	1	2	16	1	5	4	3	2	34
	9	5	3	13	—	4	7	37	6	75
	10	5	7	31	—	4	3	60	25	135
	11	3	2	2	0	2	2	42	18	71
	12	7	0	0	—	0	1	1	1	10
	計	53	23	416	155	319	87	204	66	1,323

\* 伊予灘の昭和45, 1月の漁獲量は異常である。

中西部海域の2系統が想定されている。ただし、備讃瀬戸と燧灘（とくに備後灘）の親魚が生態的に判然と区別されているわけではないが、いづれにしても東部海域における魚群の回遊経路はある程度予想し得る。

能津(1967)<sup>9)</sup>によると、秋～冬にかけて豊後水道で漁獲されるサワラ群は秋期（9～11月）に瀬戸内海から豊後水道に移動し、その主群は愛媛県側にかたよる傾向があり、一部が大分側に來遊するということであるが、伊予灘の資料がないので判然としない。とくに伊予灘—豊後水道の回遊経路を知ることが重要である。

### 10 漁獲量

瀬戸内海におけるサワラの昭和39～45年における総漁獲量および灘別漁獲量の経年推移を表7に示した。

表7 瀬戸内海におけるサワラの灘別漁獲量の経年推移

(単位：トン)

年次	総計	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	東部海域 (a)	中西部海域 (b)	b/a
昭和39	1,573	181	159	583	233	263	63	70	21	1,156	417	0.361
40	1,500	94	105	570	295	295	44	76	21	1,064	436	0.410
41	1,912	78	101	967	423	219	38	72	14	1,569	343	0.219
42	1,079	68	82	465	185	103	44	34	48	800	279	0.349
43	1,143	29	43	411	164	320	43	118	15	647	496	0.767
44	909	62	24	291	96	214	37	159	26	473	436	0.922
45	1,712 <sup>*</sup> (1,121)	72	47	226	61	208	64	398 <sup>*</sup> (307)	136	406	1,306 <sup>*</sup> (715)	— (2.329)
46	1,125	74	34	264	59	354	70	189	81	431	694	1.610
47	1,323	53	23	416	155	319	87	204	66	647	676	1.045
平均 <sup>△</sup>	1,298	79	69	466	186	255	54	142	48	800	499	0.624

\* : 昭和45年伊予灘の1月の漁獲量591トンは異常であり、これを除くと( )に示す値となる。 △ : 昭和39—47年の平均。昭和45年は( )内の数値で計算。

内海全体として、その漁獲量は昭和42年以降急減し、39～41年の水準に比べて42～46年のそれは約6割程度に低下している

(図7参照)。内海のサワラ漁獲量は灘別にみると、播磨灘と燧灘が多く、また昭和39～41年頃には備讃瀬戸がこれに比肩するほど多かったのであるが、最近では著るしく衰微してしまった。この減少傾向は灘によって軽重があるが、図7にみられるように東部海域全体の傾向としてとらえることができる。他方、中西部海域では東部海域とは逆に昭和43年以降漸増の傾向がみられる。

表7に併記してあるように両海域における漁獲量の割合(中西部/東部)は39年から42年頃までは0.2～0.4程度であったのが、両海域における漁獲量の経年推移傾向の相異によって、その差が急激に縮まり昭和45年には逆転してしまった。

ただし、昭和45年の漁獲量については表6にみられるように伊予灘の1月における漁獲量が異常に高い。冬期には内海内部のサワラは外海に退去してしまっていると考えるのが常識であり、44年10～12月の伊予灘における漁獲量の推移もこれを示しているのに、45年1月になって突然591トンという高い漁獲量がみられたことは奇異な現象であって、そこには統計処理上あるいは瀬戸内海以外の漁獲物の混入といった何か特別の理由が介在しているように考えざるを得ない。したがって図7では昭和45年の漁獲量として、伊予灘の1月分を除去した数値を使った(なお、このばあいにも豊前海における漁獲資料を入手することの重要性を痛感する)。いずれにしても、この年の中央部海域におけるサワラが数年来の好漁であったことには変わりがない。

図8には灘別に漁獲量の経年推移を示したが、推移の傾向は燧灘では特異であるが、隣接する灘、たとえば紀伊水道と大阪湾、播磨灘と備讃瀬戸、伊予灘と周防灘ではほぼ同様の傾向を示す。

図7 瀬戸内海のサワラ漁獲量の経年推移

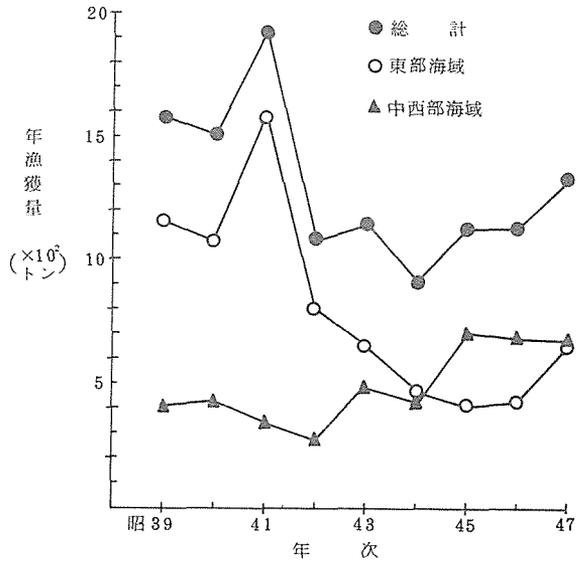
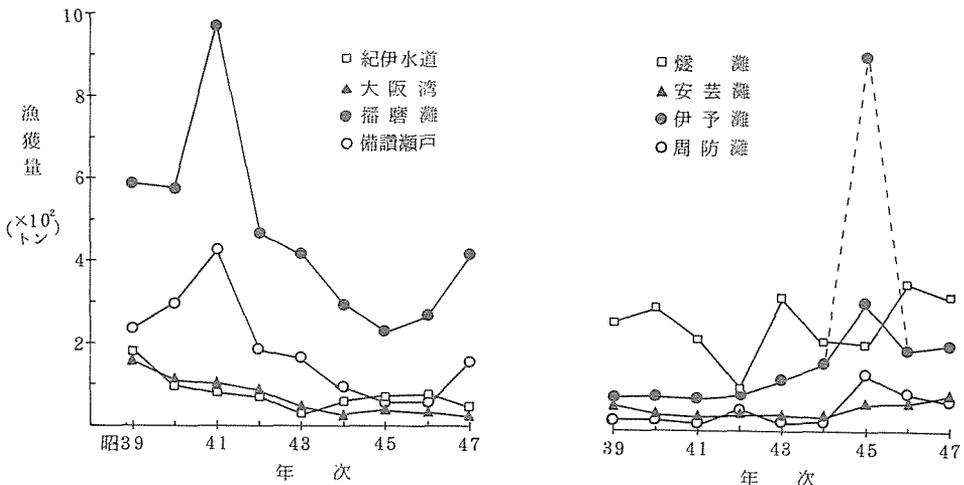


図8 瀬戸内海東部および中西部各灘におけるサワラ漁獲量の年変動



さらにこれを東部海域と中西部海域という区分でみれば、異質の傾向がうかがわれる。香川水試の瀬戸内海におけるサワラ資源に2系統があるという考え方の根拠も恐らくこの点にあると思われるのであるが、燧灘におけるサワラの位置づけに関して十分な説明がないために、この問題をあいまいにしているようである。この点は今後の検討課題として重要である。

### 11 サワラを対象とする漁業

主要な漁業は刺し網（サワラ流し刺し網）であって、次いであぐり網、釣（曳き釣り）がある。また、ます網、吾智網などが少量の漁獲をあげている。昭和44～47年の漁業種別漁獲量を表8に示した。

表8 サワラを対象とする漁業の種類別・灘別漁獲量

(単位:トン)

年次	漁業の種類	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	計 (%)
昭和44年	縦びき網2種		1	1						2(0.2)
	あぐり網			6		99				105(11.6)
	その他のまき網		3	8	1					12(1.3)
	散刺し網	3	7	178	2	92	33	159	26	591(65.0)
	その他の釣網	57	13	36	93	14	2			122(13.4)
	大型定置網	2		3						5(0.6)
	ます網			50		9				59(6.5)
	その他の小型定置網									
	吾智網				9					9(1.0)
	その他の船曳き網						2			2(0.2)
計 (%)	62 (6.8)	24 (2.6)	291 (32.0)	96 (10.6)	214 (23.5)	37 (4.1)	159 (17.5)	26 (2.9)	909	
昭和45年	縦びき網2種		1	1		1				3(0.3)
	あぐり網		1	2		45		35*		83(7.4)
	その他のまき網		4	3		1				8(0.7)
	散刺し網		22	146	60	136	57	272	136	829(74.0)
	その他の釣網	67	18	43		17				145(12.9)
	延縄					1				1(0.0)
	大型定置網	4		6						10(0.9)
	ます網			12	1	7				20(1.8)
	その他の小型定置網	1								1(0.0)
	吾智網			13						13(1.2)
その他の船曳き網		1				7			8(0.7)	
計 (%)	72 (6.4)	47 (4.2)	226 (20.2)	61 (5.4)	208 (18.6)	64 (5.7)	307* (27.4)	136 (12.1)	1,121*	
昭和46年	縦びき網2種		1			166		19		186(16.5)
	あぐり網			7	6	2				15(1.3)
	その他のまき網									2(0.2)
	散刺し網		18	171	2	164	69	165	75	719(63.9)
	その他の釣網	71	9	71	57	15		2		168(14.9)
	延縄					1			5	6(0.5)
	大型定置網	2		10						12(1.1)
	ます網			4		6		2	1	13(1.2)
	その他の小型定置網									
	吾智網				2					2(0.2)
その他の船曳き網						1	1		2(0.2)	
計 (%)	74 (6.6)	34 (3.0)	264 (23.5)	59 (5.2)	354 (31.5)	70 (6.2)	189 (16.8)	81 (7.2)	1,125	

年次	漁業の種類	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	計 (%)
昭和47年	その他の縦びき	2				18		3		2(0.2)
	あぐり網		1	3		2				21(1.6)
	その他のまき			1	3					6(0.5)
	敷刺し網		8	362	151	236	82	199	66	1,104(83.4)
	その他の釣	47	14	25	1	55	1			143(10.8)
	その他網					3				3(0.2)
	大型定置網	3		12						15(1.1)
	小型定置網	1		11		5		1		18(1.4)
	吾船船びき			2						2(0.2)
	機船船びき							3		3(0.2)
その他の船びき							1	1	2(0.2)	
計 (%)	53 (4.0)	23 (1.7)	416 (31.4)	155 (11.7)	319 (24.1)	87 (6.6)	204 (15.4)	66 (5.0)	1,323	

\* : 伊予灘の漁獲量のうち、昭和45年1月の分を除いた数値。

これでも刺し網の漁獲量が圧倒的に多く全体の約65~80%を占めている。あぐり網のそれは44年には約12%であったが、その後は減少してきており、中西部海域で多い。紀伊水道では釣り漁業が主体であるのも特徴的である。

漁業種別漁獲物の大きさの組成については詳細な資料が欠けている。この点も今後資料を整備する必要がある。

## 12 サワラの商品価値

サワラの年平均単価について昭和40年以降の推移を示すと図9のようになる。本種の価格は、昭和45年には808円/kgと最高を示したが、その後は下降気味で47年には704円/kgであり、マダイのそれ(1,324円/kg)に較べると半値に近く、スズキ(882円/kg)、クロダイ(870円/kg)のそれよりも劣っている。

昭和40年には、マダイ 578円/kg、サワラ 432円/kg、スズキ 386円/kg、クロダイ 330円/kgの順であったことからすると、他種に比して本種はその伸び率が劣っている。

これは、需要の低下に因るとは考えられないので、あるいは往時に比して魚体が小さくなっているのかも知れない。

また、本種は灘別よりも県別による価格差が大きく、昭和47年の価格で見ると(表9参照)最高は香川県の900円台/kgで、岡山740円台/kg、広島730円台/kgが次いでいる。また、低価格県は徳島500円台/kg、愛媛570~580円/kgなどである。

終りにのぞみ、貴重な資料の使用を許可された香川県水産試験場篠岡久夫技師、採卵にあたって絶大なる御協力を戴いた香川県庵治漁業協同組合木村正雄、同志度漁業協同組合岡賢一、岡環樹、石原重太郎の諸氏および瀬戸内海栽培漁業協会屋島事業場職員各位、幼魚2尾の提供をいただいた北木水産伯方島養殖場赤瀬林市氏、また、仔稚魚の飼育に御助力下さった伯方島事業場職員各位に深甚の謝意を表す。

図9 瀬戸内海におけるサワラの年平均価格の推移

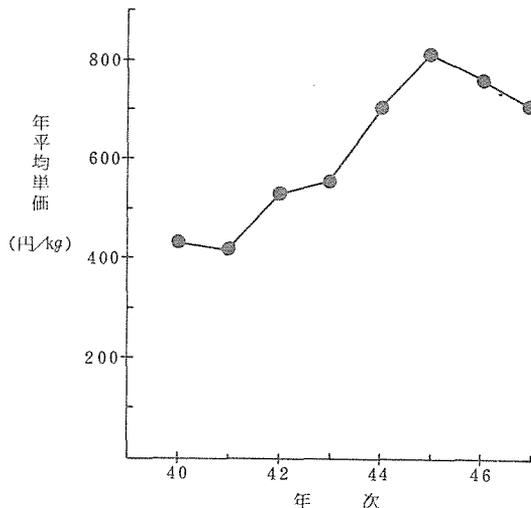


表9 瀬戸内海におけるサワラの県別価格(昭・47)

県	灘	生産量 (トン)	生産額 (10万円)	価格 (円/kg)
和歌山	紀伊水道	28	196	700
大阪	大阪湾	8	52	650
兵庫	紀伊水道	14	88	629
	大阪湾	15	94	627
	播磨灘	215	1,305	607
岡山	播磨灘	79	587	743
	備讃瀬戸	35	258	737
徳島	紀伊水道	11	55	500
	播磨灘	13	66	508
香川	播磨灘	109	1,028	943
	備讃瀬戸	120	1,132	943
	燧灘	6	58	967
広島	燧灘	134	980	731
	安芸灘	56	412	736
山口	安芸灘	18	115	639
	伊予灘	2	7	350
	周防灘	18	118	656
愛媛	燧灘	179	1,025	573
	安芸灘	13	69	531
	伊予灘	67	392	585
大分	伊予灘	135	942	698
	周防灘	41	287	700
福岡	周防灘	7	46	657
計(平均)		1,323	9,312	(704)

## 文 献

- 1) 樋口正毅 (1972) マダイ種苗生産の過程で得られたサワラ稚魚について, 栽培技研, 1(2): 31~34
- 2) 水戸 敏 (1965) 瀬戸内海に出現する魚卵および稚仔魚の研究, II, 出現する種類。内海区水産研究所, C輯, (4): 1~17
- 3) 香川水試 (1972) 本州四国連絡架橋漁業影響調査, 3号 (日本水産資源保護協会刊): 生物資源班調査取まとめ結果—サワラ: 233~237
- 4) 林 満作・重田瑞穂 (1919) 鯖漁業調査報告。第1報, 香川水試: 1~50
- 5) 丹下勝義・竹田文弥・岩井昌三 (1969) サワラのふ化飼育試験。昭和43年度兵庫水試報告: 119~120
- 6) 水戸 敏 (1966) 日本海洋プランクトン図鑑。第7巻, 魚卵・稚魚: 2~3および47, 蒼洋社刊
- 7) 大島正満 (1940) 脊椎動物大系「魚」, Spanish mackerel の発生: 98~101, 三省堂刊。
- 8) 兵庫水試 (1964) サワラ流し網漁獲試験について。瀬戸内海関係県水試連絡誌, 9: 5~6
- 9) 能津純治 (1967) 豊後水道におけるサワラの回遊について, 大分県水試漁海況普及資料(2)

: 1 ~ 9

10) 瀬戸内海水産開発協議会 (1972) 瀬戸内海の魚介類, Vol. 1, サワラ: 21~27

