

魚礁性魚類の生態からみた増殖場造成方法の検討

南西海区水産研究所：池原宏二・佐古 浩・鈴木伸洋・大迫典久
共同調査機関：水産大学校柿本教授・山口県水産課・山口
県外海水産試験場・福岡県水産振興課・福
岡県水産海洋技術センター筑前海研究所
調査実施年度：平成4～6年度

緒 言

魚類の増殖場造成や、魚礁の設置効果をあげるためには岩礁や瀬に付く性質の強いイサキやメバルなどの魚類を対象にすると効率的である。

本調査の対象魚であるイサキの漁業は、太平洋側では鹿児島県から千葉県まで、日本海側では島根県まで行われているが（池原¹⁾）、各地の漁獲量は近年減少している。このため、イサキの栽培漁業、資源管理型漁業の取り組みが始まり、1991年頃から増殖場造成の要望の声が聞かれるようになった。イサキを含んだ魚類の人工魚礁設置事業は各地で行われているが、イサキ魚礁の知見の整理、幼稚魚の生息水温、生息場、魚礁性などについては不明な点が多いために、この増殖場造成事業は行われていない。

イサキ幼稚魚の増殖場造成事業を実施するための条件としては、①イサキの全国漁獲量の把握、②沿整事業の対象種としての適格性の検討、③漁業からみた分布域の確定、④文献によるイサキ研究の現状把握、⑤発育段階別の成長、生息場、水深、餌料、魚礁性などの生物知見の解明、⑥魚礁の形、大きさ、材質、造成規模などの土木工学的課題の解明などが必要である。

そこで、本調査は上述の要件を念頭において、特にイサキ幼稚魚と魚礁とのかかわり合いに視点をしぼって行った。

方 法

各県のイサキ漁獲量は農政局統計情報事務所の「農林水産統計年報、水産編」²⁾、この資料が入手できない地域では各都道府県水産試験場などの沿整事業担当者に聞き取り調査を行った。

既に沿整事業が実施された地域の魚礁設置場所等の情報は、水産庁開発課³⁾の資料によった。

イサキの産卵期や漁獲実態を明らかにするための試料は、1992年7月、1993年3～8月、1994年2月に徳島県牟岐町の沖合4kmに位置する大島周辺の水深20～60mの漁場で釣獲された標本魚を用いた。

イサキ幼稚魚の採集は愛媛県伊予市において、①1994年6～9月の昼間に中予水産試験場周辺の水深5～10mの砂質の海底を、小型桁網（枠は幅2m、高さ0.3mのアルミ製、網地は長さ4.5m、目合い2.5mm）を用いて2ノットの速さで約1km曳網、②8月3日に水深5mに設置した浮沈式養殖活すかごの引きあげ、③9～10月に漁港、潜提標識灯、砂浜などで3人で1カ所当り約30分間オキアミを餌にしたさびき釣りなど3通りの方法によって行った（図1）。また、幼稚魚の生息場などの聞き取りは和歌山、徳島、福井県では漁業者と水産試験場の研究員、石川県では水族館の職員より行った。

イサキ幼稚魚と人工魚礁のかかわり合いに関する調査は、和歌山、愛媛、高知、宮崎県などにおける既往知見（池原・ほか⁴⁾）や新井健次氏（阪神臨海測量株式会社、私信）のスキューバー潜水による観察結果によった。

結 果

1. 文献からみたイサキ研究に関する現状

平成7年3月までに報告されたイサキに関する文献は225編であった。イサキの研究は神谷⁵⁾の卵・稚魚の分類に始まる。これらの文献を発育段階別に分類すると、重複している文献もあるが、仔魚に関するものが28編、稚魚が29編、若魚が86編、未成魚が41編、成魚が164編である。また、他の分類では生息環境に関するものが138編で最も多く、次が漁業の90編である。

2. イサキ漁業からみた成魚の分布域

1987～1991年に数10トン以上のイサキの漁獲が報告された県は、太平洋側では鹿児島県から千葉県、日本海側は熊本県から島根県までの暖流域に面した県である。1991年の漁獲量は長崎県が1,745トンで最も多く、全国では19都県で合計5,827トンであった(付表1)。一方、イサキが漁獲されない地方は沖縄県、鹿児島県奄美大島以南、及び東京都八丈島以南の亜熱帯水域、北海道から茨城県までの親潮の影響を受ける水域、瀬戸内海などの内湾域、及び石川県から青森県までの北部日本海沿岸域である。

今回、釣獲物の調査を実施した徳島県牟岐町のイサキの盛漁期は5～8月で、3～8月の尾叉長の範囲は16.7～34.5cm、モードは20.5cmであった(図2)。

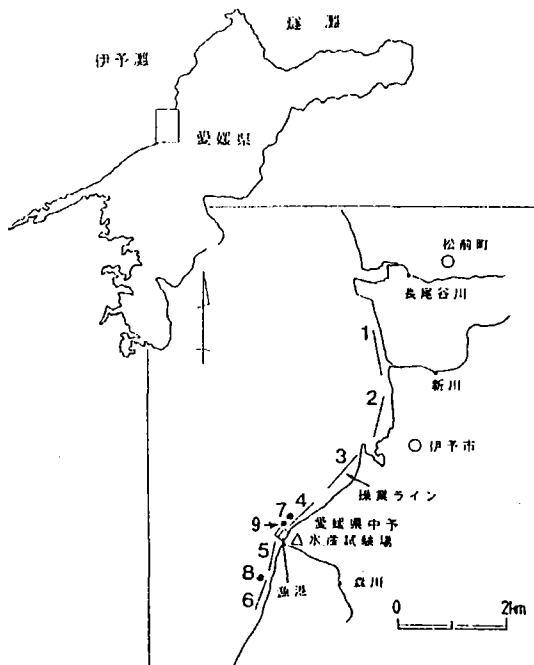


図1 1994年6～10月にイサキを採集した調査海域と調査点 (sts. 1～6は桁網, sts. 7～8は潜堤探照灯, st. 9は養殖活すかご)

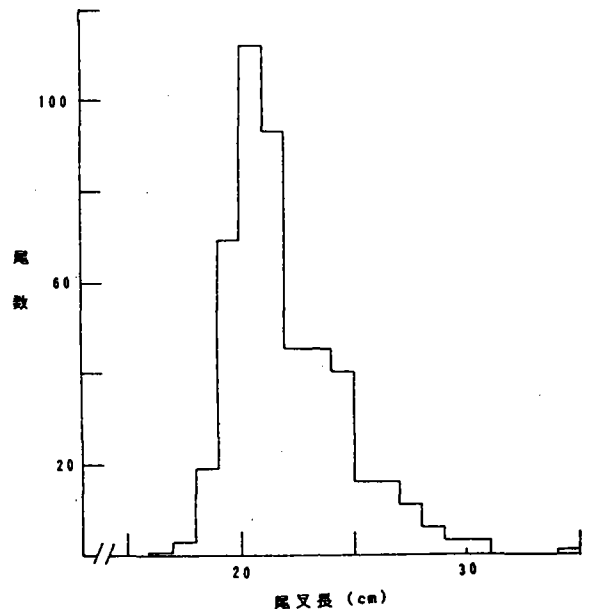


図2 1992年と1993年に徳島県牟岐町で釣で漁獲されたイサキの尾叉長組成

3. イサキに係る沿岸事業

人工魚礁の対象魚種の中にイサキが含まれている魚礁は、1977～1987年に鹿児島県から千葉県、日本海側は島根県までの17県34カ所である³⁾。これらの県はイサキの漁獲量が多い県と一致している。人工魚礁の対象魚種としてイサキだけを対象にした魚礁はなく、タイ、ブリ、アジ、サバ、ヒラメ、イカ、カレイ、スズキ、フグ、イワシなど複数の魚種を対象に設置されてきた(表1)。

これらの魚礁で操業する漁業種類は、釣漁業が33カ所でもっとも多く、他に延縄、刺し網、まき網などである。

表1 イサキを対象とした魚礁の他の対象魚類と漁業種類

ブロック分け	対象魚類							漁業種類				
	イサキ	タイ	ブリ	アジ	サバ	ヒラメ	釣り	延縄	刺し網	まき網		
千葉～和歌山県	5県	11カ所	11	9	7	10	5	3	11	4	8	4
島根～山口県	2県	3カ所	3	3	3	2	0	2	3	3	0	2
四国	3県	7カ所	7	7	2	6	3	0	7	6	1	1
九州	7県	13カ所	13	13	10	6	4	2	12	12	3	1
合計	17県	34カ所	34	32	22	24	12	7	33	25	12	8

(水産庁開発課³⁾から作成)

イサキは全国の定置網で835トン漁獲されているが、定置網はイサキの人工魚礁の対象漁業種類になっていないので、今後、イサキの人工魚礁を設置する場合に、定置網は間接的な効果がみられていることから、この間接的効果も考慮し、対象漁業としての検討が必要であろう。

イサキが含まれる魚礁の大きさは、人工魚礁事業が30,000～68,115空 m^3 、海域開発基幹事業では9万, 12万, 20万空 m^3 である。

魚礁の設置場所は距岸1.5～19.0km, 設置水深は35～100mに集中している(図3)。

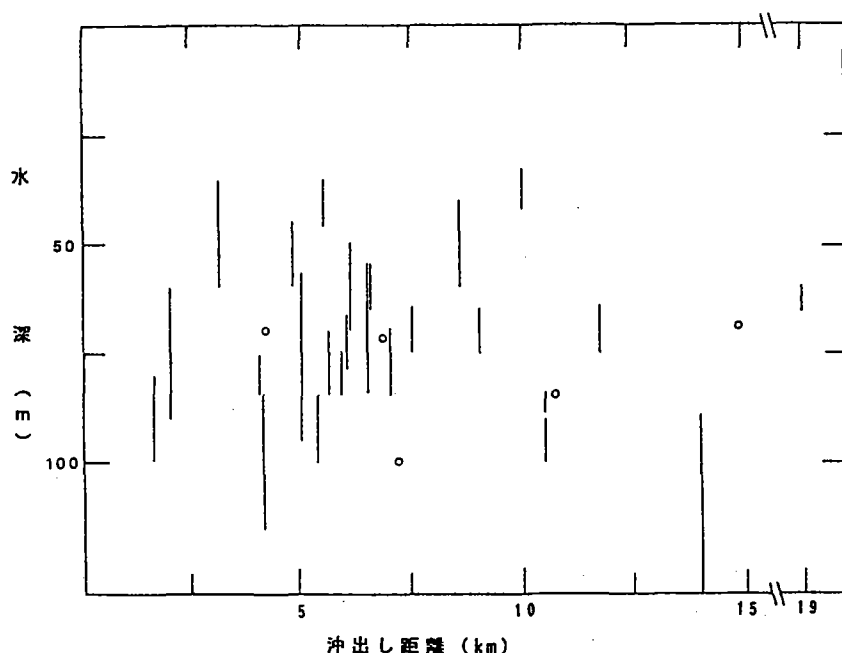


図3 イサキを対象とした魚礁設置場所の沖出し距離と水深
(沖出し距離に幅がある時は平均値。白丸は平均沖出し距離と水深。水産庁開発課³⁾から作成)

4. イサキの産卵期

2～3月に釣獲されたイサキの卵巣の肉眼観察では卵粒が認められなかった。4月の卵巣にはやや小卵粒らしきものが認められ、5月～6月には小卵粒が認められたが、成熟期の特徴である不透明卵や透明卵は確認されなかった。7～8月の卵巣は1.6g以下と小さいことから放卵後と判断された。平均卵巣重量は、2～3月が1.4～2.3g, 4月が2.8g, 5月が3.8g, 6月が13.4gで次第に重くなったが、7～8月では0.8～1.6gと再び小さくなっていった。熟度係数〔卵巣重量÷(体重-卵巣重量)×100〕は2～3月が1以下, 4月が0.6～2.6, 5月が1.0～4.7, 6月が0.4～14.3, 7～8月が0.1～2.0である。特に6月の個体には47g, 35g, 29g, と大きな

卵巣があり、それらの個体の熟度係数も14.3, 11.1, 10.7と高かったことから、この時期が産卵期と考えられる。

一方、雄の精液がこぼれる程に成熟した個体は3月30日と6月19日に牟岐町東漁業協同組合の魚市場で観察された。牟岐町漁業協同組合木内参事の話では、梅の花が咲く頃にイサキが産卵のために来遊し、それを「梅イサキ」と呼んでいる。また、同町の太田洋之小型定置網船主は4月にごく岸近くに大型の種イサキが産卵のため接岸し刺網で漁獲されたと語っている。

5. 仔魚の生息場

イサキのふ化仔魚は全長約1.5mm、仔魚期の終わりは全長9~12mmで、この期間は飼育によると約25~30日間である(木村⁶⁾)。

イサキ仔魚の分布に関しては、①ふ化仔魚は腹部に卵黄球のある間は表層を浮漂生活しているが、卵黄吸収後は海底近くに降り、内湾の波静かな海藻の繁茂する辺に集まる(内田⁷⁾)、②6~8月に土佐湾の浅海域の中層に多く出現し、表層ではあまり見られない(木下⁸⁾)、③長崎県平戸市周辺では6~7月に水深50m層からの斜曳によって1000m³当り20尾前後採集される(川口・ほか⁹⁾)、④長崎県志々岐湾で4~5mmの仔魚を採集した(松宮・高橋¹⁰⁾)の4報告がある。

6. 稚魚と若魚の成長、生息場、来遊、離岸時期

伊予市地先水域における桁網調査ではイサキ稚魚は1994年6月24日に採集されなかったが、7月14日に尾

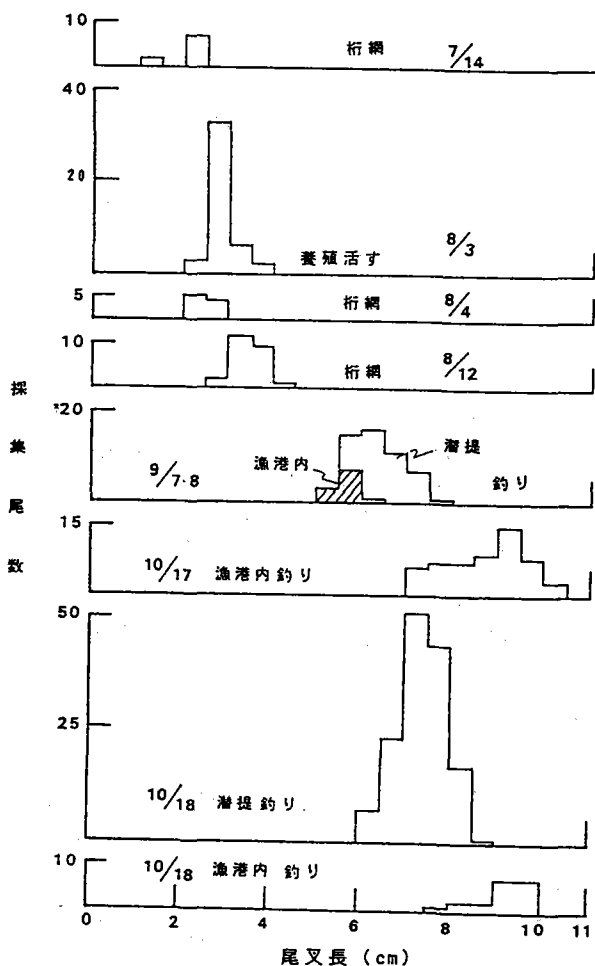


図4 1994年に伊予市で採集されたイサキ稚魚と若魚の尾又長組成

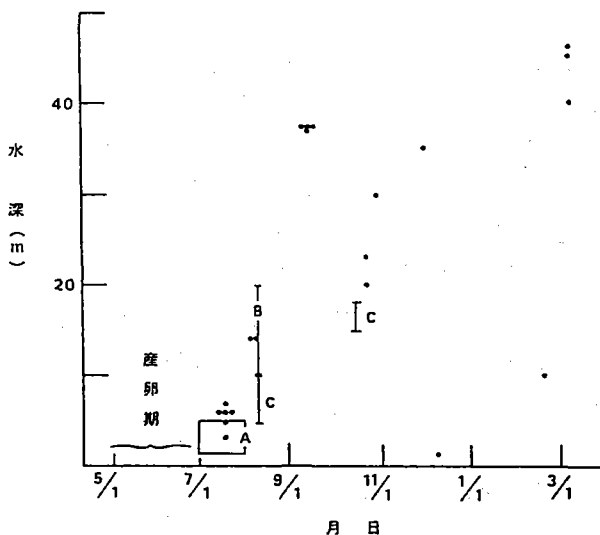


図5 イサキ稚魚(Aの枠内)と若魚の季節別生息水深(黒丸は池原・ほか¹¹⁾、Aは小池・西脇¹²⁾、Bは川口・ほか¹³⁾、Cは阪本・鈴木¹⁴⁾、阪本・ほか¹⁵⁾から作成)

又長1.1~2.5cm, 8月3日に2.5~3.5cm, 8月12日に3cm台の稚魚が採集され, 9月7日に再び採集されなくなった(図4)。しかし, 9月7日にさびき釣りによって漁港で5cm台のものを, 潜提で5.5~7.5cmのやや大型の若魚を釣獲した。10月18日に釣獲された標本の尾叉長組成のモードは漁港では8~10cm, 潜提では6~7cmであり, 漁港で釣獲した個体の方が2~3cm大きかった。なお, 9~10月にかけて漁港ではオキアミを餌にしたさびき釣りでも小アジが盛んに釣獲され, その後11月上旬まで小アジとイサキ若魚が釣獲された(中予水試 村上浩氏私信)。

7月14日~8月12日の採集地点別の採集状況をみると, 砂浜のst.1で合計30尾, st.2で2尾, st.5で4尾, 潜提周辺のst.4で3尾, st.6で2尾採集され, 砂浜に多い傾向がみられた(図1, 4)。一方, 8月3日にst.9で浮沈式養殖活すかごを引き上げたところ44尾が採集された。さらに, 9月7・8日と10月18日の釣獲試験では砂浜のst.3では若魚が採集されなかったが, 漁港や潜提標識灯のある場所では若魚が採集された。

徳島, 和歌山, 福井, 石川県下の6地域における幼稚魚の生息場に関する聞きとり調査結果によると, 10~11月に定置網や八田網に尾叉長6~12cmの若魚が毎年入網するが, 12月には漁獲されない。この魚体の大きさは10月に伊予市で釣獲されたものとはほぼ一致している。6地域の地先海面はいずれも山が海にせまり, 集落が少なく, 海水がきれいな磯の, 海底に玉石や砂利がある場所であった。

本調査と既往の知見から, イサキ稚魚と若魚が潜水目視観察, あるいは採集された水深は, 7月に2~7m, 8月に4~20m, 9月に37m, 10月に15~30m, 12月に35m, 3月に40~46mであり(図5), 経月的に深くなっている。

考 察

1. イサキ漁業と沿整事業の位置づけ

イサキは鹿児島県から千葉県, 及び熊本県から島根県の黒潮の影響を受ける外海に面した19都県で漁業によって数10~1,936トン, 合計で約6,000トン漁獲されている。一方, イサキが多獲されるこれらの都県の全体の船釣客数は401万人で, イサキを1,950トン釣獲している(農林水産省統計情報部¹¹⁾)。しかし, 第8次漁業センサス(農林水産省統計情報部¹²⁾)によると, イサキが多獲される都県の遊漁の船釣人口は718万人であるので, 単純に引き延ばすと釣獲量は約3,940トンと推定される。すなわち, イサキは漁業と遊漁で合わせて約1万トン漁獲されていることになる。

平成5年の全国の主要魚市場におけるイサキ1kg当りの価格は, 盛漁期の5~8月に842~1,561円, 平均1,060円であり, 中・高級魚に位置付けられる(社 漁業情報サービスセンター¹³⁾)。

松原¹⁴⁾は, イサキの分布域は本州中部以南, 琉球, 台湾, シナ海と報告し, その後に出版された全国を対象にした魚類図鑑は全てこれに従っている。一方, 木村⁶⁾は太平洋沿岸では鹿児島県から千葉県, 日本海沿岸では島根県まで多く分布し, 新潟県まで分布すると報告している。本調査の結果は木村の分布域を裏づけるものであり, 魚類図鑑の分布域と異なっていた。魚類の分布域は, 漁業対象種であっても, 全国統計種以外は不明なものが多く, これらについては, 今後とも, 水産試験場や水産研究所で明らかにしていく必要がある。

イサキ成魚の主漁場は沿岸近くの島, 瀬, 岩礁, 魚礁などのある水深100m以浅に形成される。このため, イサキなどを対象にした人工魚礁は主に水深35~100mに多く設置されている。

牟岐町から西へ50km離れた室戸岬周辺のイサキは1年で尾叉長13cm, 2年で18cm, 3年で22cm, 4年で26cm, 5年で28cm, 6年で31cm, 7年で32cm, 8年で34cm, 10年で36cmに成長する(高知県¹⁵⁾)。牟岐町で漁獲されたイサキの尾叉長モードは20.5cmであり, 2~4歳魚が88%を占めていた。一方, 1975~1983年の室戸岬では2~4歳魚が68%, 5~8歳魚が32%を占めていたことから, 10数年間のうちに小型化したことが伺える。魚体の小型化は一般に資源量の減少を示唆する。このため牟岐町では全長20cm以下のイサキの漁獲を禁止する管理規則を作っている。尾叉長16.7cmのイサキは全長では20.0cmであり, 今回調査のため, 特に尾叉

長16~17cmの個体を数尾入手した。この結果、牟岐町の自主管理はよく守られているといえる。

以上のように、イサキは漁獲量、価格、魚礁性、生息水深から考えると沿岸漁業や遊漁対象種として極めて重要であり、漁獲量の減少や魚体の小型化などから沿整事業、特に増殖場造成の重要な対象種として位置づけられる。

2. イサキの産卵から若魚までの生息水温

牟岐町のイサキの産卵盛期は6月と考えられたが、長崎県五島列島（山元・ほか¹⁶⁾）、三重県熊野灘⁶⁾、神奈川県三浦半島（増沢・松浦¹⁷⁾）では6月中旬~7月中旬であり、牟岐町より若干遅れている。

イサキの産卵期の水温は大分県佐賀関町では6月下旬で19℃（安田・ほか¹⁸⁾）、同町の盛期は7月上旬・中旬で23℃（阿南¹⁹⁾）、和歌山県日ノ御碕では最盛期が6月で20~21℃（金盛・中西²⁰⁾）、高知県大月町種苗センター（福吉裕一氏私信）では1994年5月4日、11日に水温が20.5℃で産卵が始まり、盛期は6月で22℃である。すなわち、イサキの産卵は水温が19~20℃で始まり、盛期は22~23℃と考えられる。産卵期は6~7月と幅があるが、これは各地域で22~23℃に到達する時期がずれるためと考えられる。なお、牟岐町の早期産卵群の確認や、6月に漁獲されたイサキの卵巣に熟卵がみられなかったことから、今後、これらの産卵生態は再検討する必要がある。

稚魚や若魚の生息水温は、産卵期や仔魚期のあとなので当然産卵期の水温よりも高くなる。稚魚が始めて採集された7月14日が22.6℃、9月の最高水温が27.4℃、最後に採集された10月18日が23.2℃であるので（図6）、イサキ稚魚は22℃で接岸し、稚魚と若魚の生息水温は22~28℃、好適水温は22~25℃、離岸は

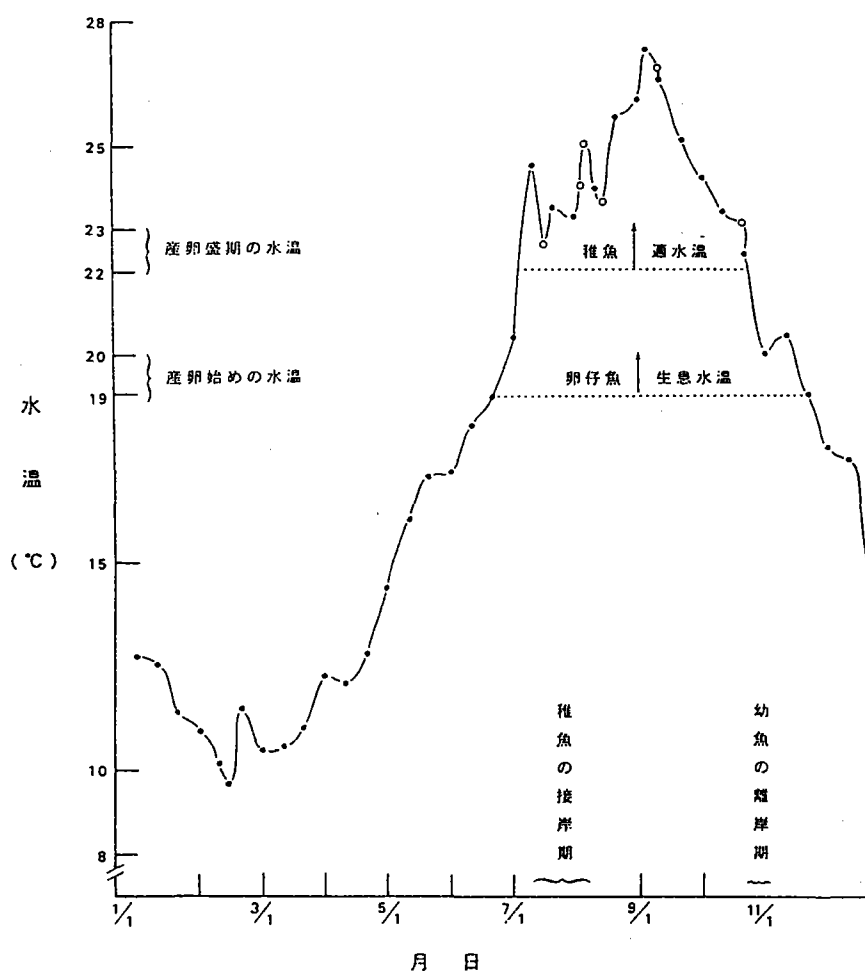


図6 1994年伊予市森漁港の水深2m水温（白丸は稚魚と若魚の採集日）

10月下旬に23℃から20℃に急に水温が低下した時がきっかけとなり、19～20℃以下になると好適水温を求めて南下、あるいは深所へ移動（回遊）すると考えられる。一般的に暖海性魚類仔稚魚の産卵期は春なので、仔稚魚の好適水温は産卵期の後なので産卵期の水温より2～3℃高い値と考えられる。このため、イサキ若魚は産卵期の水温以下になると好適水温を求めて南下移動をされると考えられる。

3. 稚魚と若魚の成長と来遊、離岸時期

伊予市地先水域で6月24日にイサキ稚魚は採集されなかったが、この時期は産卵期、あるいは仔魚期と推定され、この水域の浅所に稚魚が来遊していなかったものと考えられる。7月14日に1～2cmの稚魚が初めて採集され、8月上旬に2cm、中旬に3cm、9月上旬に5～6cm、10月中旬に7～10cmに成長する。この他に、日本でイサキ稚魚や若魚が確認された記録としては、①7月下旬に瀬戸内海東部で全長3～4cmの稚魚や若魚を潜水観察した（堺告久氏私信，前兵庫水試），②和歌山港では7～10月に稚魚と若魚を採集（阪本・ほか²¹⁾），③三河湾のアマモ場では7月下旬に主に1.5～3.3cmの稚魚が出現し、9月下旬に8cmに成長する（大島²²⁾）などがある。これらのことから、稚魚は7月に浅所に来遊してくると考えられる。

兵庫県淡路島の保護水面では毎年8月に全長5cmの若魚が来遊し、11月に若魚を観察した年は1967年と1981年の2年間のみで、その時の大きさは8～15cmであった（堺・ほか²³⁾）。

若魚の聞き取り調査では伊予市では11月上旬まで確認され、徳島、和歌山、福井、石川県下などでは若魚が10～11月に定置網に入網しているが、12月には全く漁獲されていない。これらのことから、若魚は10月下旬から南下移動を始め、11月に浅所からいなくなると考えられる。

4. 仔魚から若魚までの生息場と魚礁性

イサキ仔魚の生息水深は浅海域の中層⁸⁾や50m以浅⁹⁾である。仔魚は一般に各鱗が未完成なために、遊

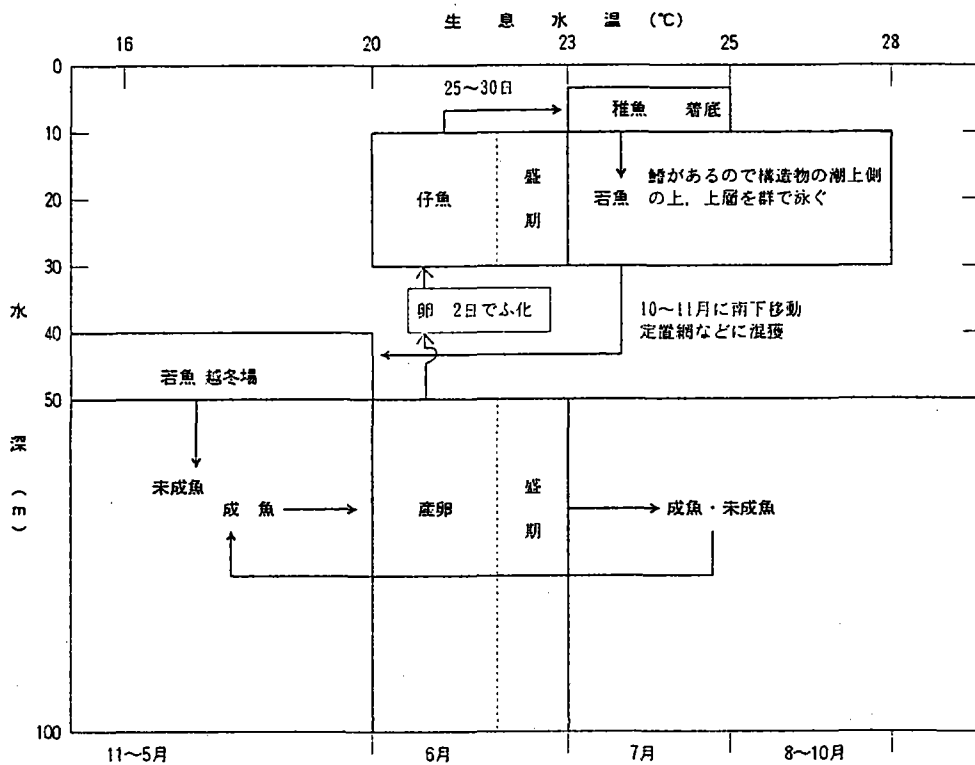


図7 イサキの生活史模式図（仔魚は全長0.15～1.2cm。卵黄吸収まで。稚魚は全長1.2～3cm。鱗、鱗ができるまで。若魚は尾叉長3～12cm。1歳まで。未成魚は12～16cm。1～2歳。成魚は2～3歳以上の成熟個体）

泳能力がなく水深10~30m層を浮遊すると考えられている。産卵親魚の漁場が水深20~100mに形成されることなどを考え合わせると、仔魚の生息水深は10~30m層と考えられ、流れや海流によって各地の沿岸域に輸送され、分布域の拡大をはかっていると推察される。

7月14日に伊予市の水深5~10mの地点で、海底から30cm上までを曳網する桁網によって、尾叉長1~2cmの稚魚が9尾採集されたことから、1cm以上の稚魚になると浮遊生活を終え、底生生活に移行する。そして8月上、中旬に2~3cmの個体の採集量が増加したことから、この大きさになると多くの個体が海底付近で生活をすると考えられる。

8月3日に浮沈式養殖活すかごを引き上げた時に2cmの稚魚が44尾も採集されたことから、2cm以上になると構築物に蛸集し始めると考えられる。

9月7日に潜提の標識灯周囲と漁港では5~6cmに成長した若魚が潜水観察や釣獲された。この大きさに成長すると各鰭が完成し、機能も向上しているので活発に遊泳し、海底付近での生活はすでに終了し、物に蛸集する性質が強くなると考えられる。

10月17~18日に漁港で採集した大きさは8~10cmで、潜提で採集した個体よりも2~3cm大きい。これは9~10月に漁港で遊漁者が小アジを釣るために落としたオキアミが、潜提周辺の天然餌量よりも相当多くあり、イサキは40~60日間オキアミを餌料として有効に利用したものと推察される。このことから、増殖場造成にあたっては餌料を蛸集させる機能を加味するとよいと考えられる。また、漁港はイサキにとって一種の飼付け場所であったといえる。

稚魚と若魚の生息水深は経月的に深くなる(図5)。特に、和歌山港周辺では7月に水深5m、8月に5~10m、10月に15~18mで多くの稚魚や若魚が採集されている(阪本・鈴木²⁴⁾、阪本・ほか²⁵⁾)。

これらをまとめると、イサキは6月に産卵し、仔魚は約1ヵ月間中層を浮遊生活をする。稚魚は7月に水深5~10mの沿岸水域に来遊、着底し、底生生活を始める。若魚になると各鰭が完成し、遊泳力が向上しており、水深30m以浅の魚礁の周辺を遊泳し、10~11月に浅所を離れ、南下移動を行い、冬期間は好適水温を求めたり、時化を去けて水深40~50mのやや深い所で生活すると考えられる(図7)。

文献調査によってアマモ場とイサキ幼稚魚の関係をみると、アマモ場でイサキ稚魚や若魚が採集された例は長崎県¹⁰⁾や三重県(木村・ほか²⁶⁾)から神奈川県(清水²⁷⁾)など全国で8カ所あり(表2)、1回当たり数尾~数100尾が採集されている。また、稚魚は短期間アマモ場を利用している²⁶⁾、(塩原・鈴木²⁸⁾)、下田湾では幼稚魚期は季節的安住種でアマモ場ですごすが、鍋田湾では通常は付近の海底にすみ偶然アマモ場に出現したが、砂底では季節的に来遊するなどの報告がある(小池・西脇²⁹⁾)。すなわち、イサキ稚魚と若魚は7~9月に各地のアマモ場に出現しているが、採集例と採集量が少ないことから、アマモ場での依存は少なく、増殖場造成としてアマモ場は必要と考えられない。

表2 アマモ場におけるイサキ稚魚の採集例

月	水 域	尾数	大きさ	内 容	発表者
7~ 8月	長崎県志々伎湾	470尾	体長40mm以下		松宮・高橋 ¹⁰⁾
7~ 8月	静岡県下田湾	-尾		季節的定住種	小池・西脇 ²⁹⁾
7~ 9月	愛知県渥美町	680尾	体長15~82mm	5年間12回	大島 ²²⁾
7月, 9月	駿河湾内浦沿岸	-尾		短期間出現	塩原・鈴木 ²⁸⁾
8月	神奈川県三浦市	多数	体長9~53mm	水深5~10m	内田 ⁷⁾
8~ 9月	三重県英虞湾	89尾	全長13~29mm	短期間利用	木村・ほか ²⁶⁾
夏	神奈川県小田和湾	10尾	尾叉長26~62mm	208回曳網	清水 ²⁷⁾
12月	静岡県鍋田湾	1尾	全長31mm	偶然出現	小池・西脇 ²⁹⁾
合 計		1250尾+多数			

表3 イサキ幼稚魚が観察された各地の人工構築物* (* 池原・他⁴¹⁾)

調査年月日	場 所	水深	構築物	全長範囲	1回当りの尾数	回数, カ所数
1974年 6月	和歌山県太地町	- m	ポリコン魚礁	5~7cm	51尾以上	他に10月, 3月
1974年 7月	和歌山県湯浅町	3~7m	天然の石	3~7cm	11~1,000尾	6カ所
1983年 8月	宮崎県串間市	14m	コーケンブロック他	2~5cm	100~3,000尾	4カ所
8~10月	愛媛県伊予市	5~10m	潜提, 漁港	1~10cm	数10~数百尾	4カ所7回
8~11月	兵庫県淡路島	約10m	保護水面	2~15cm	かなり多い	3カ所27回
8月, 11月	大阪府岬町	7~12m	増殖場	4~15cm	250~4,000尾	6カ所
1980年 9月	兵庫県南淡町	- m	キングリーフ	3~5cm	300~3,000尾	4回
1984年 9月	新潟県能生町	37m	円筒型魚礁	3~10cm	20~2,000尾	4回
1978年10月	静岡県舞阪町	30m	コンクリート, 並型	5~7cm	101~1,000尾	2カ所
1984年10月	富山県新湊市	20m	ポリコン魚礁	7~10cm	100~1,000尾	2カ所
1985年12月	和歌山県美浜町	35m	並型, 1~3段	5~15cm	数百~数千尾	1回
1987年12月	和歌山県印南町	1.7m	1トン石が3~6	8~10cm	200~300尾	1回
1993年 2月	和歌山県新宮市	10m	築磯, 鉄枠魚礁	5~10cm	50尾	1回
1986年 3月	高知県大月町	40m	並型魚礁	10cm	数万尾	1回
1986年 3月	高知県室戸市	46m	並型魚礁	5~10cm	数千尾	2カ所

人工構築物における潜水調査では6月~3月に1府8県15市町の44カ所からイサキ稚魚や若魚が1カ所で数10~数千尾が目視観察されている(表3)。具体的観察例は ①7月に和歌山県湯浅町では天然の玉石の上イサキ若魚が数10~1,000尾遊泳しており, 玉石のない所では若魚は観察されなかった(図8, 阪本・他²¹⁾を一部追加)。これは玉石が外敵におそわれた時の隠れ場の役割をしていると推定される。このため玉石が多いと隠れ場も多くなるので, 若魚の増殖場造成にあたっては面積の広いものがよいと考えられる。②9~10月に伊予市の潜提標識灯の上部を若魚が数100尾活発に旋回遊泳していた⁴⁾(図9)。③宮崎県串間市のシェルターリーフでは若魚が魚礁の上層の潮上側を遊泳⁴⁾(図10), 兵庫県南淡町, 静岡県舞阪町などの魚礁では若魚は魚礁の潮上側に位置し, 魚礁の側面, あるいは魚礁の上部から魚礁を離れた上層を数100~数1,000尾で群れて遊泳していた⁴⁾。④新潟県能生町では小さな個体ほど(3~4cm)魚礁の近くの潮上側にあり, 大きな個体は魚礁から離れた上層を群れて遊泳していた(図11, 新井氏私信)。これは流れ藻につくモジャコやウスメバル稚魚と同じ分布様式であるので(池原³⁰⁾, 小さな個体は外敵が近づくと魚礁の中に隠れると推察され, この魚礁は保護礁の機能を持っていると考えられる。また, 串間市, 南淡町, 舞阪町, 能生町の魚礁では, いずれも稚魚や若魚が潮上側に分布している。柿元皓氏(水大校)や, 木元克則氏(水工研)の私信によると魚が潮上側に位置するのは, カイアシ類などの餌を食べやすいためである。すなわち, 餌を集める魚礁が求められているようである。⑤南淡町では9月18日に台風の影響による強い底うねりがあり, ほとんどの魚類は(イサキは3~5cm, 3,000尾)うねりをさけるように投石の間や陰の部分に静止しており, 静穏の時と行動が異なっていた⁴⁾。これらの観察例から, 若魚の増殖場を計画する場合は面積と, 餌を集めるために一定の高さの構造物が必要と考えられる。また, 時化した時に有効に機能する増殖場, すなわち, 魚を留めておく魚礁も必要であろう。

次に, イサキ若魚が観察された魚礁の材質については淡路島の保護水面²³⁾と大阪府岬町の地先型増殖場の報告(有山・林³¹⁾)があるにすぎない。1981年8月の淡路島では鋼製魚礁の方が投石礁やコンクリート魚礁よりイサキ若魚が多く観察されているが, これは材質の問題よりも魚礁の高さが影響しているとも考

えられるので、今後検討を要する。また、1983年は淡路島にイサキ若魚がやや多く来遊した年で、南淡町の投石礁では若魚は見られたが、西淡町では観察されなかった。1984年はイサキ若魚が多く来遊した年で、各投石礁で多数の若魚が観察された。1988年は来遊量が少ない年で投石礁では見られなかった。すなわち、イサキ若魚の来遊量の多少によって投石礁に多くついたり、つかなかったりしている。

岬町の地先型増殖場では、8月にFRP礁に合計3,220尾、テラス礁に650尾、石材礁に90尾、11月にそれぞれ195尾、37尾、39尾が潜水観察され、いずれもFRP礁に多く、石材礁に少ない。しかし、石材礁の設置水深は1~7mと浅く、他は9~12mである。イサキが観察された水深が7~12mであることから、材質よりも水深が影響しているとも考えられ、材質による論議は今後の課題である。

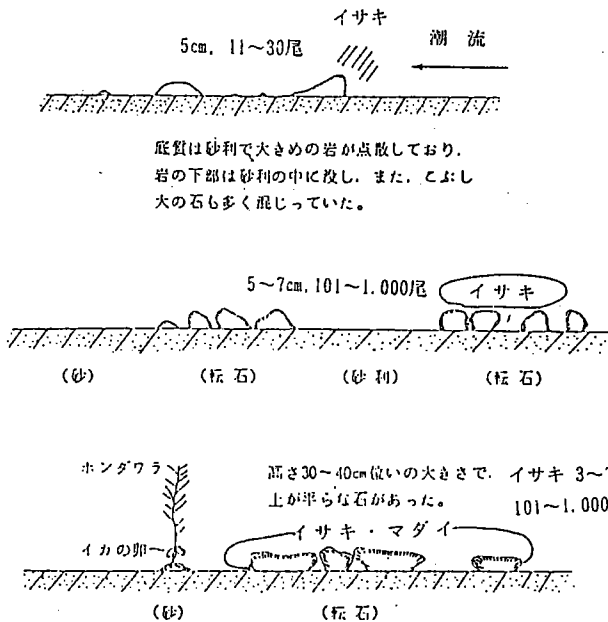


図8 1979年7月に和歌山県湯浅町の玉石で観察されたイサキ若魚(阪本・ほか²¹⁾を一部追加)

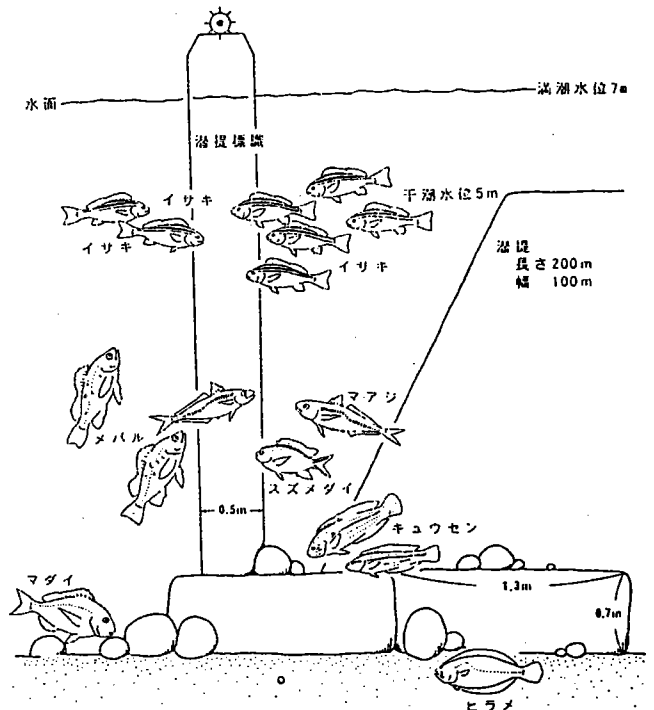


図9 1994年9~10月に伊予市地先の潜提標識灯で観察されたイサキ若魚とその他の魚類(池原・ほか¹⁾)

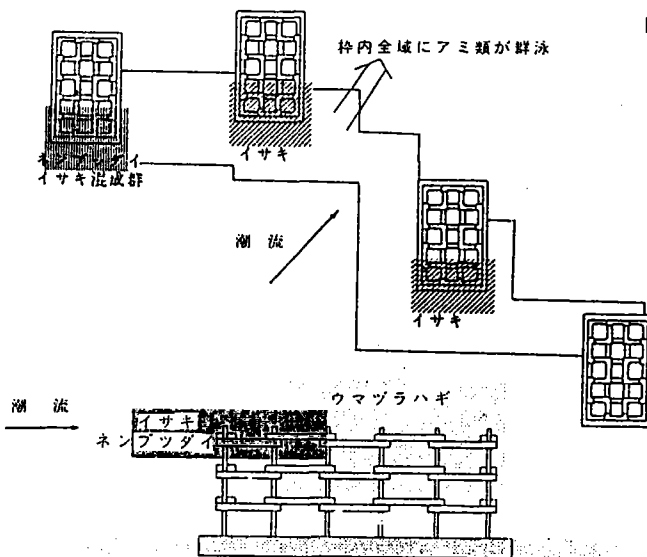


図10 1983年8月に宮崎県串間市の魚礁(縦4.7m, 横3.0m, 高さ1.8m)で観察されたイサキ若魚とその他の魚類(池原・他¹⁾)

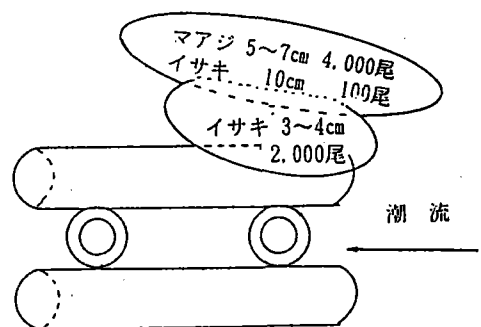


図11 1984年9月に新潟県能生町の魚礁で観察されたイサキ若魚とマアジ(新井未発表)

今後、イサキ稚魚と若魚の生息場、魚礁、材質などに関する事例を更に収集し、検討を加え、増殖場造成の計画をする必要がある。

摘 要

- 1) イサキ漁業が成り立つ地域は太平洋側では鹿児島県から千葉県、日本海側では熊本県から島根県で、全国で漁業で約6,000トン、遊漁で約4,000トン漁獲されていると推定される。
- 2) イサキの文献は225編あり、成魚に関するものが164編で多く、仔魚、稚魚に関するものがそれぞれ28編、29編と少ない。内容的には生息環境と漁業に関するものが多い。
- 3) イサキの産卵期は徳島県では6月で、水温が19~20℃になると産卵が始まり、盛期は22~23℃である。仔魚から若魚の生息水温は19~28℃で、好適水温は22~25℃である。
- 4) 仔魚の全長は1.5~12mmで、水深10~30mの中層を約1ヵ月間浮遊しながら分布域の拡大をはかっていると考えられる。
- 5) 稚魚の全長は1~3cm、若魚の尾叉長は3~12cmである。伊予市では7月に尾叉長1~2cm、8月に2~3cm、9月に5~6cm、10月に7~10cmに成長する。
- 6) 仔魚は1cmになると浮遊生活を終え、稚魚は水深5~10mの海底に着底し、底生生活を始め、若魚になると終了する。2cmになると構造物につき始める。5cm以上の若魚は各鰭が完成しているため、遊泳力が増し、構造物につく性質が強くなり、10月に水深20~30m付近の構造物周辺を遊泳する。10月~11月に水温が20℃以下に下がると適水温を求めて離岸、南下し、冬期間に水深40~50m付近に生息する。
- 7) 稚魚と若魚は7~9月頃にアマモ場に出現することがあるが、採集例と採集量が少ないことから、アマモ場への依存度は少ないと考えられる。
- 8) 各地の人工構造物から多数の稚魚と若魚が潜水観察されており、増殖場造成に人工構造物の設置は効果的と思われる。稚魚や比較的小さな若魚は隠れ場として構造物を利用するので、隠れ場としての広い面積のある魚礁、若魚に対しては餌料を蝟集させるものがよく、このためある程度の高さがある魚礁がよいと考えられる。
- 9) イサキ増殖場の魚礁の形、材質、造成規模などの土木工学的問題は今後に残された課題である。

引 用 文 献

- 1) 池原宏二, 1993: イサキを対象とした沿整事業の概要. 平成5年度 日本水産工学会学術講演会講演論文集, 3-4.
- 2) 各農政局各県統計情報事務所, 1992: 農林水産統計年報水産編.
- 3) 水産庁開発課, 1989: 沿岸漁場整備開発事業実績一覧表(昭和51~62年度). 東京, 1-325.
- 4) 池原宏二・新井健次・清水孝昭・前原務, 1995: イサキ幼稚魚の天然海域における構造物への蝟集性. 平成7年度 日本水産工学会学術講演会講演論文集, 43-44.
- 5) 神谷尚志, 1922: 館山湾ニ於ケル浮遊性魚卵並ニ其稚仔. 水講試報, 18(3), 1-22.
- 6) 木村清志, 1987: イサキの資源生物学的研究. 三重大水産研報, (14), 113-235.
- 7) 内田恵太郎, 1929: イサキの稚魚期, 殊に斑紋の形成及び習性に就いて. 水産学会報5(2), 220-233.
- 8) 木下泉, 1988: イサキ. 日本産稚魚図鑑, 東海大学出版会, 東京, 517-518.
- 9) 川口和宏・矢田武義・池田義弘・岡本昭, 1992: イサキ資源培養実験調査事業. 平成2年度長崎水試事報, 1-6.
- 10) 松宮義晴・高橋勝広, 1983: 平戸島志々伎湾におけるイサキの食性. 西海水研報, (59), 23-32.

- 11) 農林水産省統計情報部, 1993: 遊漁採捕量調査報告書, 東京, 1-112.
- 12) 農林水産省統計情報部, 1990: 遊漁. 第8次漁業センサス第2報 海面漁業の背後条件及び漁業管理組織に関する統計, 東京, 88-97.
- 13) 社団法人 漁業情報サービスセンター, 1994: いさき. 水産物市場情報収集事業年報(平成5年1月)
- 14) 松原喜代松, 1955: イサキ科 *Pomadasyidae*. 魚類の形態と検索1, 石崎書店, 東京, 671-676.
- 15) 高知県, 1984: イサキ. 東部海域総合開発事業調査報告書(昭和56~58年度), 201-269. ~12月), 東京, 84-85.
- 16) 山元宣征・立石賢・池田義弘, 1984: 五島列島小値賀島水域におけるイサキの年令組成と産卵期. 西海ブロック浅海開発会議魚類研究会報, (2), 43-50.
- 17) 増沢寿・松浦秀喜, 1968: イサキ資源に関する研究-Ⅲ. 産卵期について. 日水誌, 34(8), 655-659.
- 18) 安田治三郎・小笠原義光・岡本亮・梅津武司, 1962: 海産魚の種苗生産に関する研究1 イサキの人工受精と成長について. 水産増殖, 10(1), 1-10.
- 19) 阿南尤雄, 1963: 大分県産イサキに関する研究. 大分水試調査研報, (3), 142-149.
- 20) 金盛浩吉・中西一, 1984: 人工礁漁場におけるイサキの産卵期について. 南西海区ブロック会議第4回魚礁研究会報告, 南西水研, 27-35.
- 21) 阪本俊雄・慈幸香二・岡本洋, 1980: 昭和54年度幼稚仔保育場造成事業調査報告書(マダイ), 湯浅地区, 和歌山県, 1-83.
- 22) 大島泰雄, 1954: 藻場と稚魚の繁殖保護について. 水産学の概要, 日本学術振興会刊, 128-181.
- 23) 堺告久・丹下勝義・坂口鉄男・宮脇忠敬・中野達也, 1968: 保護水面(人工藻場造成施設)の効果調査報告書, 昭和42年度中間報告, 兵庫水試, 1-18. (注 同誌は1968~1989年に毎年発行している).
- 24) 阪本俊雄・鈴木猛1975: 和歌山港周辺水域の底生生物調査. 昭和49年度和歌山水試事報, 81-98, 資料47-66.
- 25) 阪本俊雄・久保陟・鈴木猛, 1976: 和歌山港周辺水域における底生生物調査-底曳網にかかる漁獲物調査一, 昭和50年度和歌山水試事報, 55-109.
- 26) 木村清志・中村行延・有瀧真人・木村文子・森浩一郎・鈴木清, 1983: 英虞湾湾口部アマモ場の魚類に関する生態学的研究-1魚類相とその季節的变化. 三重大水産研報, (10), 71-93.
- 27) 清水詢道, 1979: 小田和湾の藻場の魚類. 相模湾資源環境調査報告書-Ⅱ, 神奈川水試相模湾支所, 187-191.
- 28) 塩原美敏・鈴木克美, 1985: 駿河湾内浦沿岸のアマモ場に出現する魚類群集. 東海大学紀要海洋学部, (21), 129-143.
- 29) 小池啓一・西脇三郎, 1977: 伊豆半島下田湾および鍋田湾アマモ場の魚類相の季節的变化. 魚類学雑誌, 24(3), 182-192.
- 30) 池原宏二, 1992: 流れ藻と流れ藻につく魚類の生態及び水産的利用. 海洋水産資源開発センター, 東京, 1-61.
- 31) 有山啓之・林凱夫, 1994: 岬町谷川地先増殖場における生物生息状況とその効果について. 大阪水試, 1-70.
- 32) 島根県, 1985: イサキ. 昭和57~59年度島根県中部海域総合開発調査事業報告書, 57-58.

付表1 1987～1991年の各都道府県におけるイサキ成魚の漁獲量(トン)

都道府県	1987	1988	1989	1990	1991年	資料提供者, または出典
沖縄県	0	0	0	0	0	島尻常二(沖縄開発庁)
鹿児島県	483	367	378	270	294	平成4年度凶説 鹿児島県漁業の動き 1993
宮崎県	85	75	63	67	52	平成3年度宮崎県水産統計 1992
大分県	578	551	437	303	367	末松雅美(大分統計情報事務所)
愛媛県	614	559	577	667	524	愛媛農林水産統計年報(水産編) 1993
高知県	632	526	506	627	429	第38次高知農林水産統計年報(水産編) 1993. 他
徳島県	87	103	124	159	115	上田幸男(県庁水産課)
和歌山県	210	203	215	447	404	坂本博樹(和歌山水試)
三重県	112	79	121	72	58	三重県ブリ定置漁獲統計 1992. 小泉勝(三重水技)
愛知県	22	29	36	52	53	石田俊朗(愛知水試)
静岡県	179	213	328	206	583	勝又康樹(静岡水試)
神奈川県	128	80	234	100	43	神奈川県農林水産統計年報(水産業編) 1988～1992
東京都	105	105	117	197	245	八丈島以南では漁獲はない. 斉藤鉄也(東京水試)
千葉県	(定置網, まき網で漁獲される)				21	定置網4カ統の合計. 瀬戸口明弘(千葉水試)
熊本県	332	427	400	85	150	平成3年熊本県漁業の動き 1993
長崎県	1,359	1,659	1,390	1,936	1,745	第39次 長崎農林水産統計年報 1993
佐賀県	72	61	47	56	83	異儀田和弘(佐賀水試)
福岡県	311	201	339	365	401	第39次福岡農林水産統計年報(水産編) 1992
山口県	306	164	158	262	216	第39次山口農林水産統計年報 1992
島根県	(隠岐島では定置網に入網する)				44	本土側だけの漁獲量. 田中伸和(島根水試)
鳥取県	まき網で少し混獲される					西田輝巳(鳥取水試)
京都府	トロボ箱に混じる程度で1箱にならない					西岡純(京都海洋センター)
福井県	0.5	0.6	0.5	0.2	0.3	山川文夫(福井水試)
石川県	定置網でとれることがある					貞方勉(石川水試)
富山県	魚市場で見た, 見ないの意見がある					土井捷三郎(富山水試)
新潟県	漁獲される, されないの意見がある					早瀬賢司(新潟水試)
山形県	漁獲はない					鎌田稔(山形水試)
秋田県	漁獲はない					笹尾敬(秋田水産振興センター)
青森県	漁獲はない					早川豊(青森水試)
茨城県	0	0	0	0	0.003	1992年は7kg. 高島葉二(茨城水試)
福島県	いわき市南部以南で年間に1～2尾混獲					渡辺鎌太郎(福島水試)
宮城県	1魚市場当たり多くても1年間に数尾程度					酒井敬一(宮城水試)
岩手県	ほとんど漁獲されないが標本はある					小笠原嘉光(岩手水試)
北海道	漁獲はない					川真田憲治(中央水試). 夏目雅史(函館水試)
香川県	庵治町では数kg漁獲される					横川浩治(香川水試)
大阪府	漁獲はない					鍋島靖信(大阪水試)
兵庫県	淡路島の各地で1年間に数尾漁獲					全長15cm位. 丹下勝義(兵庫水試)
岡山県	見たことがない					松村真作(岡山水試)
広島県	漁獲はない					外間源治(南西水研)
合計	5,616	5,403	5,471	5,871	5,827	

注1 鹿児島県 奄美大島以南では漁獲はない. 柳原重臣(水産庁開発課)

注2 三重県は定置網だけの漁獲量である

注3 島根県大社町漁協では1979～1983年に6～22トン漁獲された(島根県1985)³²⁾