水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

昭和63年度 事業報告書

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2013630

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

昭和６３年度　事業報告書

日本栽培漁業協会

南伊豆事業場

国営栽培漁業センターの１４番目の事業場として南伊豆事業場が昭和６３年１０月１日に開所されました。これに先立ち、９月１日付で職員の配置が行なわれ、業務開始の準備も始められました。一方、昭和６０年４月に着工された建設工事の竣工予定が平成元年３月であったため、技術開発のためにただちに使用可能な状態となっていた施設はありませんでした。

実験室、顕鏡室の機器整備を初め、仮設物、備品、資機材の準備をしながら施設が使用可能となる日を待ちました。実際には平成元年２月１９日に行なわれた開所式の直前になるまで施設の使用は出来ませんでした。

現在、キンメダイ、スズキの親魚候補魚の飼育、スズキの種苗生産技術開発および餌料生物培養が実施されています。本報告では、昭和６３年９月から平成元年１月の期間に行なった当場の技術開発対象種についての既往知見の取りまとめ結果と、それ基き立案された技術開発計画を収録して南伊豆事業場の第一号の事業報告書とさせて頂きたいと思います。

なお、既に着手している昭和６３年度の技術開発成果については平成元年度事業報告に収録したいと考えております。　　（伏見　浩）

日本栽培漁業協会　南伊豆事業場　昭和６３年度　事業報告書

目　次

Ⅰ．　南伊豆事業場対象魚種の概要

Ⅱ．　技術開発対象種に関する既往知見の取りまとめと技術開発計画

１．ナンノクロロプシス　・・・・１～４

２．シオミズツボワムシ　・・・・５～11

３．アルテミア　・・・・12～19

４．スズキ　・・・・20～34

５．イセエビ　・・・・35～44

６．キンメダイ　・・・・45～54

７．メダイ　・・・・55～61

８．ムツ　・・・・62～67

９．イボダイ　・・・・68～74

Ⅲ．　環境測定、その他

１．定地観測結果　・・・・・75

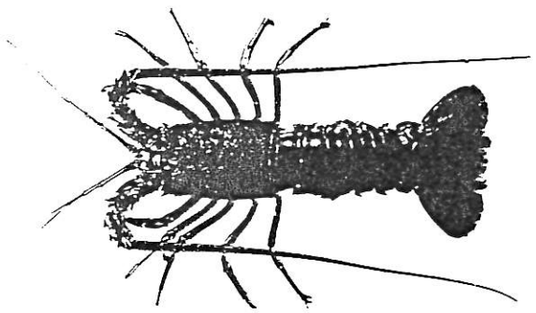
２．場内普及、指導活動・業務分担　・・・・・76

職員一覧

場長	伏見浩
技術員	鴨志田正晃
技術員	山田達哉
技術員	関根信太郎
技術員	渡辺研一
技術員	本藤靖
技術員	小畑泰弘（併任）
常勤職員	山口さの江
常勤職員	小沢洋子
常勤職員	山本義彦

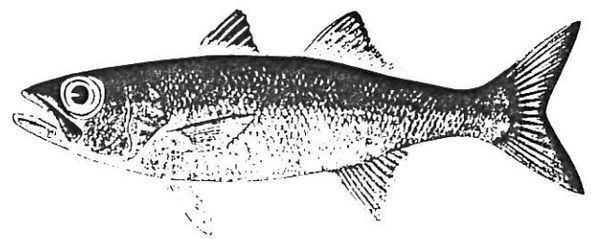
南伊豆事業場の対象魚種

イセエビ
Panulirus japonicus (v.Siebold)



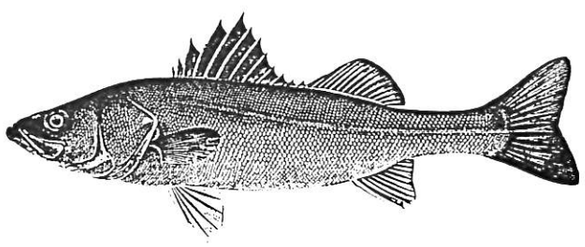
頭胸部はほぼ円筒状であるが、腹部はやや横扁している。頭胸部には頸溝を持ち、多数の棘を有する。甲殻は著しく堅牢である。尾節はほぼ長方形で、長さは幅の約１．５倍である。産卵期は５～９月。フィロゾーマ（葉状幼生）期が長く、約１年といわれる。
昭和６１年度の漁獲量は静岡県が９２ｔ、太平洋中区が４６７ｔ、全国では１１５１ｔであった。
茨城県以南の太平洋岸、九州西岸に多く日本海沿岸にはほとんど分布していない。
鬼殻焼き、刺身等にして美味。
全長４０ｃｍに達する。

ムツ
Scombrops boops (Houttuyn)



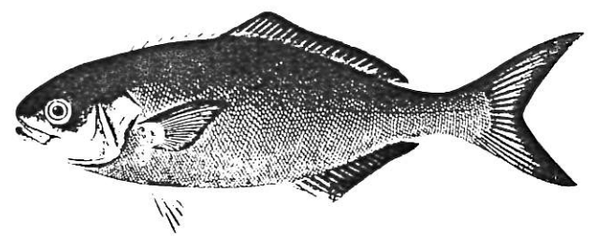
体は側扁し、円鱗に覆われる。主鰓蓋骨棘は２。両顎側部に１列の犬歯状歯がある。成魚は主に沖合水深２００～７００ｍの岩礁域に棲む。主に魚類、イカ類を食べる。
全長１．５ｍを越える。
産卵期は１０～３月。成熟年令は４才、標準体長３８ｃｍ。
主に釣り漁業によって漁獲される食用魚。
漁獲量は千葉・静岡県が多く、昭和６１年度の１都４県の漁獲量（属人）は７７１ｔであった。
分布：北海道以南～鳥島；～東シナ海
刺身・煮付などにして美味。

スズキ
Lateorabrax japonicus (Cuvier)



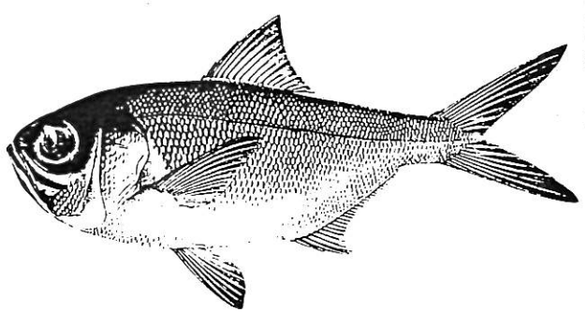
体は長く側扁する。口は大きく、下顎は上顎より突出する。若魚では体の背側や背鰭に小黒点が散在するが、成魚では消失する。日本各地の沿岸から南シナ海まで広く分布し、近海の瀬のある岩場に棲息する。若魚は夏期に川にも上がる。成魚は冬期にやや深所で産卵する。昭和６１年度における全国での漁獲量は６２００ｔ、中区では１１５７ｔで全国生産量の１／５であった。
定置網、釣りなどで漁獲される。
盛夏がもっとも美味で洗いが絶品であるが、松江の奉書焼き、中華料理の青竹焼きも趣がある。
全長９０ｃｍに達する。

メダイ
Hyperoglyphe japonica (Doderlein)



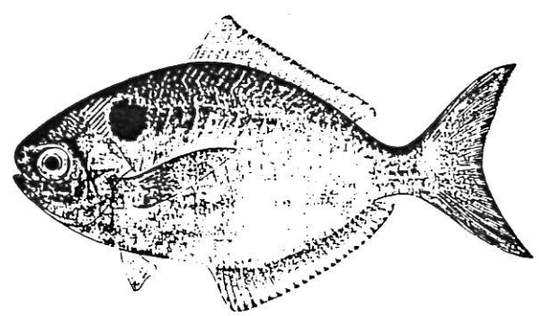
体は側扁し、やや長く、吻が短くて先端は丸い。眼が大きく、メダイの所以である。食道嚢は左右一対のソラマメ形を呈する。老幼で体色が変わり、老成魚では薄赤色を呈する。幼魚は流れ藻に付くが、全長２０ｃｍ頃から底層に移行する。
最近１０年間の静岡県の漁獲量（属地）は１４０～８８０ｔである。
北海道以南の我が国各地の沖合に分布するが房総半島南部から伊豆七島・伊豆半島にかけて特に多い。全長９０ｃｍに達する。
肉は白身で冬に美味。刺身・照焼・煮付・椀種などにする。

キンメダイ
Beryx splendens Lowe



体は側扁し頭は大きい。眼が大きく、その黄金色の眼と朱色の体色は美しい。涙骨の前端に側方に突出する１棘がある。鱗の露出部内面に肉質瘤状物がある。若魚では背鰭第２軟条が著しく延長する。全長６０ｃｍ余りになる。
茨城県以南の本州太平洋側の深海と大西洋のマディラ沖、オーストラリア、ニュージーランド、メキシコ湾に分布する。
昭和６１年に１都３県で６４５５ｔ、静岡県で３３６２ｔ漁獲されている。
肉は柔らかいが、味は淡白であり、煮付や鍋料理にするほか、味噌漬け、粕漬け、干物にする。

イボダイ
Psenopsis anomala (Temminck et Schlegel)



体は卵円形で著しく側扁する。吻の先端は丸い。皮膚が極めて薄く、外部から筋節が認められる。左右一対のソラマメ形の食道嚢がある。体表から著しく粘液を出す。幼魚は表層性でクラゲの下に集まる。成魚は底層性だが夜間浮上する。
昭和６０年度に全国で１９３９ｔ漁獲されているが、中区では９ｔ（全国比０．５％）しか漁獲されていない。
松島湾・男鹿半島以南～東シナ海に分布し、東シナ海・南日本に多い。全長３０ｃｍ。
相当に美味であり、煮付・バター焼き・干物等によい。

わが国周辺水域における「つくる漁業」としての栽培漁業への期待は一段と高まっており、栽培漁業の全国的な展開のための技術開発を更に積極的に推進する必要があります。

このため、国はその推進の中核となる栽培漁業センター事業場を海域単位に配置して、それぞれの海域特性に応じた魚介類の種苗生産、放流などの技術開発を進めることにしています。

栽培漁業センター南伊豆事業場は、その一環として新設し、太平洋中区海域における重要魚介類に関する栽培漁業の技術開発の拠点として運営するものです。

●業務内容

■対象魚種

イセエビ、スズキ、キンメダイ、メダイ、ムツ、イボダイ

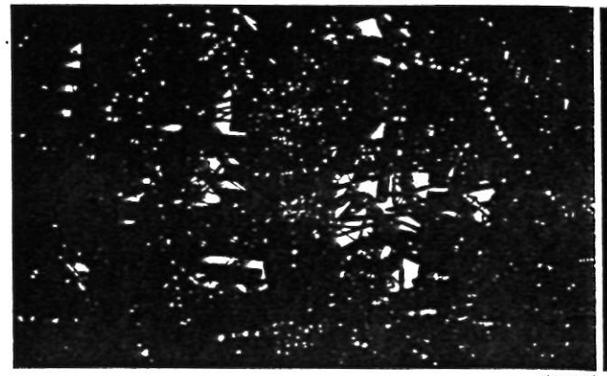
■技術開発項目

(1)種苗生産技術開発

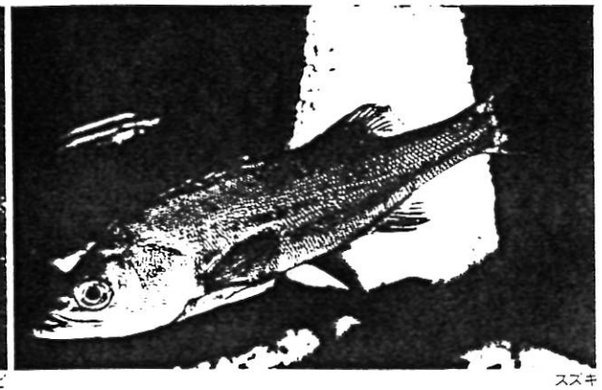
- 親魚養成技術開発　健全な卵、ふ化仔魚の大量供給を図るための親魚養成技術開発
- 餌料量産技術開発　ワムシをはじめとする動物性餌料の大量培養技術および対象魚種が必要とする新たな生物餌料の培養手法の開発
- 種苗量産技術開発　スズキ、キンメダイ、メダイ、ムツなどについての基礎的知見の集積および種苗量産の技術開発
- イセエビ種苗生産技術開発　イセエビについての基礎的知見の集積および種苗生産技術の開発

(2)資源添加技術開発

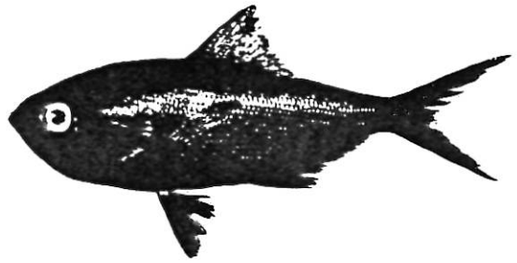
- 生産効果判定技術開発　天然幼魚、人工種苗の標識放流を行い、基礎的知見の集積および効率的な放流手法の解明



イセエビ



スズキ



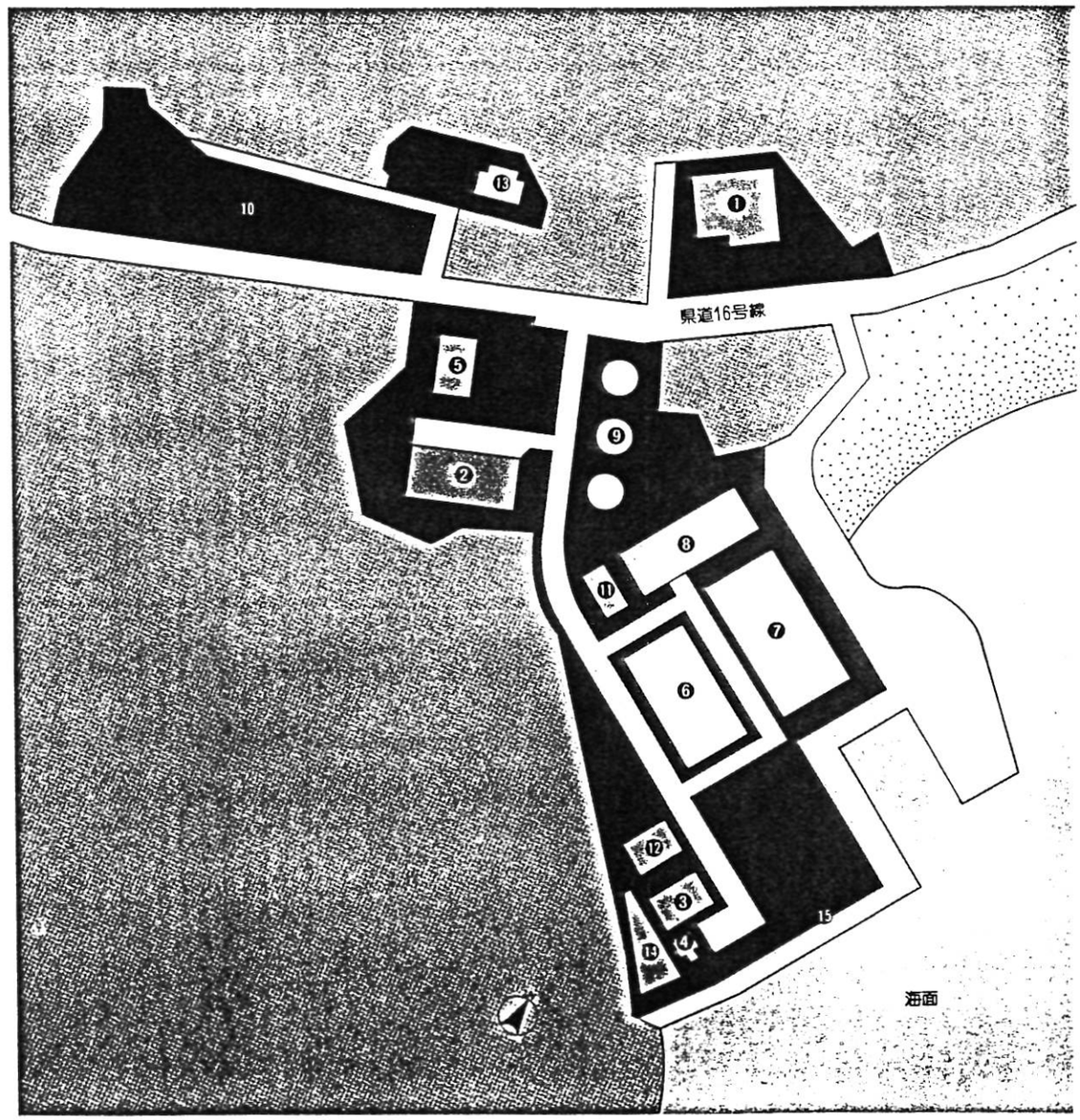
キンメダイ

●建物の概要

敷地面積……16,521m²
総工費……10億9千万円
着工……昭和60年4月
竣工……平成元年3月
開所……昭和63年10月

●施設の概要

No.	名称	構造	数量
❶	管理棟	鉄筋コンクリート造平家建	534m²
❷	倉庫作業棟	鉄骨造スレート葺平家建	312m²
❸	調餌棟	鉄筋コンクリート造平家建	180m²
❹	ポンプ棟	鉄筋コンクリート造平家建	27m²
❺	海水受水槽棟	鉄筋コンクリート造2階建	203m²
	海水受水槽	鉄筋コンクリート造 100m³	1面
❻	ふ化飼育棟	スレート造平家建	640m²
	ふ化飼育水槽	鉄筋コンクリート造 40m³	3面
❼	ワムシ培養棟	スレート造平家建	720m²
	ワムシ培養水槽	鉄筋コンクリート造 50m³	6面
	ワムシ拡大水槽	鉄筋コンクリート造 13m³	4面
❽	親魚飼育水槽	鉄筋コンクリート造 50m³	4面
❾	植物プランクトン培養水槽	キャンバス 50m³	3面
❿	植物プランクトン培養施設	計画	—
⓫	ブロアー室	スレート造平家建	66m²
⓬	排水処理棟	鉄筋コンクリート造平家建	58m²
⓭	待機所	モルタル造2階建	90m²
⓮	排水調整池	鉄筋コンクリート造 153m²	1面
⓯	防潮堤	鉄筋コンクリート造	153m
	共同溝	鉄筋コンクリート造	285m
	受変電設備	200kVA	1式
	自家発電装置	150kVA	1式
	加温設備	温水ボイラー 30万kcal/時	1式
	海水ろ過装置	全自動重力式急速ろ過装置 100m³/時	1式
	排水処理装置	接触ばっ気方式＋接触酸化方式＋凝集沈殿方式＋急速ろ過方式＋活性炭吸着方式 50kℓ/日	
	取水能力	150m³/時	
	ポンプ類	取水11kW4台，ブロアー18.5kW 2台	



ナンノクロロプシス　・Nannochloropis Oculata (Droop) Hibberd

本藤　靖

生物学的特性	分類	真眼点藻綱、ユウスチグマトス目、ナンノクロロプシス属[10]
	光合成色素組成	葉緑素：クロロフィルａ[10] カロチノイド系：β－カロチン、ヴィオラキサンチン、ゼアキサンチン、ボウシュリアキサンチン[10] ヴィオラキサンチンエステル、キサントフィル、 クコキサンチン、ディアデノキサンチンは存在しない 化学成分：増殖期：粗タンパク質、必須アミノ酸、エイコサペンタエン酸が多い [1] 定常期：粗タンパク質、必須アミノ酸、エイコサペンタエン酸が少ない

		問題点	改善策	残された課題
生産培養	混入生物	原生動物：Paraphysomonas sp. ラン藻： 珪藻　：ニッチア、フェオダクチラム ワムシ：	次亜塩素酸ナトリウム　0.3～12.5ppm、次亜塩素酸化カルシウム0.4 ～0.8ppm 次亜塩素酸ナトリウム　0.5～ 0.7ppm、アルテミアーＮ　2個体／ml 次亜塩素酸ナトリウム　10ppm、濾過海水の殺菌 40μm ネットによる濾過	良好な種の植え継ぎ
	季節的環境変化による培養不調	春先の黄色化現象（兵庫県） 梅雨期の比重の低下（広島県） 梅雨期の日照不足（広島県） 梅雨期の枯死（広島県） 夏期の培養不調（大阪府） 高水温時のNH_4－Ｎの急増（鹿児島） 低水温時の培養不調（長崎県）	水深を上げる、遮光幕を張る、植え替え密度を上げる、 塩分の調整、 植え替えを行なう、水深を下げる テトラセルミスで代替する 尿素主体の肥料に替える　（尿素50g/m³、硫安10g/m³） 植え替えを行なう	環境変化の把握

		問題点	結果および改善策	残された課題
生産培養	肥料	培養水中のＮＨ$_4$ －Ｎの変化（山口県）[4)] 適正施肥方法の検討（山口県）[5)] 間引き培養による施肥量の検討[11)] 硫安の濃度別試験[6)]	硫安主体：施肥直後に高濃度 尿素主体：３日後により上昇する 肥料の組み合わせによる増殖量の差は見られず 基準量を投与する必要はない 屋島メディウムが（100g/ m^3）が最も安定していた	培養水中のＮＨ$_4$ －Ｎを利用した施肥管理 間引き培養による施肥量の検討
	高密度培養	高密度培養化	ＣＯ$_2$ ガスの注入[12)] 定常期の時点では全炭酸量が０であった 1 ～2 ℓ／分が良好な増殖をした ＣＯ$_2$ ガスの注入（PH9.5 以上）[14)] ＰＨの低下に効果あり 酢酸ナトリウムによるＣ源の添加[6)] 100 ～200 g/m^{3}が良好	水温と炭酸ガス添加量およびＰＨの関係を調べ生産規模で高密度安定化を図る 増殖期、定常期の全炭酸量の変動の把握
	その他	ナンノクロロプシスに付く細菌相落ち防止 光合成速度の把握 濃縮方法の検討[15)]	ワムシに悪影響を与えるものあり NaOH（10～30g/m^3）によるPH調整[13) 14)] 塩酸、硫酸、二酸化炭素、酢酸、炭酸水素ナトリウムを添加していずれもＰＨが低下して光合成速度の増加が見られた。 保存中の環境変化の把握：濃縮直後のＰＨは６前後と低い。アンモニア濃度が急上昇する。エアレーションの状態の変化でＤＯが大きく左右される。	酸性物質がナンノクロロプシスの増殖にどのように影響を与えるかそのメカニズムの解明

ナンノクロロプシス　参考文献

1）岡内・福所・金沢ら　(1988)ナンノクロロプシスおよびテトラセルミスの異なる増殖相における化学成分　昭和63年度日本水産学会秋季大会講演集．p65 .

2）日本水産資源保護協会　マダイ種苗生産技術の現状と問題点．p121～127

3）瀬戸内海栽培漁業協会　栽培漁業ニュース．No.2　昭和39年.

4）竹野・桑原　(1980)クロレラの培養に関する研究．（培養水中の栄養塩、特にNH_4 －Nの変化について）　山口県外海栽培漁業センター　p5～10.

5）竹野武二　(1979)クロレラの培養に関する研究．（各種肥料にによる培養）　山口県外海栽培漁業センター　p1～9 .

6）広島水試報　初期餌料の培養技術開発研究.

7）高崎紹典　海産クロレラの施肥量に関する研究．　愛知水試報．第３号 p20～27　昭和58年.

8）花岡悠　(1977)アルテミアの成長に及ぼすアンモニアの害作用とクロレラによるアンモニアの吸収除去．　日本プランクトン学会報第24巻第２号.

9）Carol. E. Bower　(1978) Ionization of Ammonia in Seawater :Effects of Temperature, PH,and Salinity.　J.FISH RES ROARD CAN. VOL.35.

10）筑波大学　(1986)初期餌料としての海産クロレラ及び近縁種の分類に関する研究.

11）八重山事業場　昭和63年度事業場報告

12）玉野事業場　昭和62年度事業場報告

13）小浜事業場　昭和59年度事業場報告　昭和60年度日本栽培漁業協会事業年報.

14）上浦事業場　昭和59年度事業場報告　昭和60年度日本栽培漁業協会事業年報.

15）上浦事業場　昭和60年度事業場報告　昭和61年度日本栽培漁業協会事業年報.

ナンノクロロプシス生産培養計画（中、長期計画）

	技術開発目標	平成元年	2年	3年	4年	5年
混入生物	原生動物（Phraphysomonasu sp. ）、ラン藻、珪藻、ワムシなどの混入条件、除去方法の把握	季節的環境条件と水中の化学条件の把握を合わせて検討する	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討
季節的環境条件の把握	予想される問題点 ＊梅雨期の日照不足、比重の低下 ＊夏期の強日照 ＊秋期の長雨 ＊冬期の低比重	周年培養を通して季節的環境条件を把握し、起こりうる諸問題を見極め対応していく	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討
水中の化学条件の把握	水温、PH、三態窒素（NH_4 －N、NO_3 －N、NO_2 －Nの変動を把握する	周年培養を通してデータの蓄積を行ない培養特性を把握していく	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討	前年度に残った課題を検討

山田達哉

餌料生物名　シオミズツボワムシ

種名
シオミズツボワムシ　Brachionus plicatilis O.F.Muller

種の入手先
天然分布[1]
北海道（釧路の春採湖），関東（東京都三宅島）　中部（石川県河北潟　舳倉島　静岡県浜名湖　下田海岸）　近畿（三重県の伊勢湾に沿った養鰻池　鳥羽市官沼）
中国（鳥取県の湖山池）　九州（鹿児島県甑島）　沖縄の汽水域ならびに沿岸

例）　１９８２年８月１６日　浜名湖（庄内湖）　→　Ｓ型のみ
　　鹿児島県甑島　→　Ｓ型のみ
　　１９８２年７月　２日　三重県松坂市金剛川河口　→　Ｌ・Ｓ型混在

三重県松阪市金剛川河口近くの養鰻池の天然シオミズツボワムシを元種としてテトラセルミスで１０日間培養したときに出現した系統と大きさ　（表１）[3]

	Ｌ型	Ｓ型
形状[1]	被甲が長く袋状　後頭棘は全棘あるいは数本の棘の先が鈍角	被甲は卵円形もしくは球状、すべての棘の先端がとがる　最外側の棘が外側に反る
サイズ	植木[1]背甲長　１４０～２９０μm 背甲長（L）と甲幅（W）の関係 W＝０．６７９２L＋１４．７７ 大上[4]背甲長　１３０～３４０μm（２３８．９μm） 背甲長（L）と甲幅（W）の関係 W＝０．５３４L＋５１．９６ 背甲長と甲幅の頻度分布　（図１，２）[4]	植木[1]背甲長　１００～１９０μm 背甲長（L）と甲幅（W）の関係 W＝０．８２５３L＋０．７１１ 大上[4]背甲長　１００～２１０μm（１６３．３μm） 背甲長（L）と甲幅（W）の関係 W＝０．７３１L＋１．０８
重さ	植木[1]　湿重量　４．４４μg，乾重量　１３．５％ 大上[4]　湿重量　３．８５μg　乾重量　１２．７％	植木[1]　湿重量　１．８６μg，乾重量　１８．３％ 大上[4]　湿重量　１．３７μg　乾重量　１６．７％

大きさの変化
季節変化
背甲長　　冬に大型化、夏に小型化（パン酵母による周年培養、Ｌ型、屋外２００t水槽）
Ｌ型ワムシを屋外２００トン水槽でパン酵母を給餌したときの大きさの季節変化　（図３）[1]　屋外大型水槽でＬ型ワムシを周年したときの季節によるワムシの大きさの相違（図４）[1]

大きさに変化を及ぼす環境要因

水温
高水温で小型化、低水温で大型化　　水温を段階的に上げて培養した場合のＬ型ワムシの大きさの変化（図５）[1]

餌の種類
油脂酵母＞クルマエビ稚仔魚用配合飼料＞パン酵母＞ショウ油粕（図７）[6]，微小藻類＞酵母類　　テトラセルミス＞クロレラ（図６）[5]

餌の量[7][8]
増殖密度[7]

その他
水質、塩分，[8]植物プランクトン中の施肥量[8]

生活史[9][10][11]
（図８）[9]

・mictic female とamictic femaleの区別は外見上不可能　　卵の形態はmictic female では球形小型、amictic femaleでは俵型

若いamictic female　　至適条件下でほぼ４時間間隔で産卵、老化とともに産卵間隔は長くなる。（全卵数　１０ヶ／ml、最大２４個）

受精卵　　まゆ型．片側にわずかなくびれ．長径は複相単性生殖の雌卵よりひとまわり大型．肥厚した第二次卵膜で覆われ、第一次卵膜に包まれた部分は卵全体の８割程度を占め、長軸方向の一方に偏在．この部分は卵黄中に含まれるカロチノイドのため赤橙色を呈する（餌の質により白色に近くなることもある）

両性生殖の誘導要因[9][10][11]
mictic female の出現が先行する
ワムシ飼育に伴って飼育水中に蓄積するなんらかの物質　飼育水温　希釈海水　光周期

培養方法と増殖生理	
餌料選択性	多くの生物餌料は積極的に摂取、非生物餌料の摂取は抑制される。しかし、これが接餌誘発の決定的要因ではない。 →化学的、物理的刺激（表２）[12]
好適水温（図９）	Ｓ型　大上　３４℃で２５０％／日　　大量培養槽下で最高増殖濃度が得られる水温　Ｓ型　３０℃　Ｌ型　１２～１５℃[1] Ｌ型　　２５℃　１７０％／日　（図１０）[13]
好適餌料密度	クロレラ sp　→　５００万cell／ml以上は大差なし[1]
餌料の種類	微小藻類　　藍藻・緑藻類＞　珪藻類[14]　　パン酵母、油脂酵母での増殖要因は水槽中の細菌によりつくられたビタミンB_{12}と考えられている[1]
水槽　容器設置場所	図１１[11]
通気方法	エアーストーン　エアリフト
ゴミ取り方法	エアーフィルター　キンラン　植毛板　石　接触酸化用充填材　散水ろ床用充填材
培養方法	植え継ぎ方法　間引き方法
餌料	クロレラ　テトラセルミス　淡水濃縮クロレラ　海産濃縮クロレラ　パン酵母　油脂酵母　微生物フロック
各事業体の培養方法[1]	大量のクロレラを使用した間引き方式　Ｌ型を培養　　鹿児島県栽培漁業センター クロレラの使用量は比較的少なく、酵母類が主体　　広島水試 季節的に変化　　Ｌ型とＳ型が混在　　長崎水試増養研 クロレラを大量に使用　　間引方式　Ｓ型　　山口県外海栽培漁業センター 低密度で長期間培養する（１０～２０個体／ml）　　山口県内海栽培漁業センター 植え継ぎ方法と間引き方式の併用　　宮古事業場 植え継ぎ方法の大型水槽化　　石川県増殖試験場
摂餌量	図１２[15]　図１３[13]
接種方法[16]	方式　　クロレラセット密度　　ワムシ開始密度 Ｌ型ワムシ　抜き取り（間引き方式）　１００～１５００万cell／ml　３～２４２　個体／ml 　　バッチ（植え継ぎ方法）　１０００～２０００万cell／ml　９３～１０７個体／ml Ｓ型ワムシ　抜き取り（間引き方式）　５００～１０００万cell／ml　２～３６０　個体／ml 　　バッチ（植え継ぎ方法）　５００～１９００万cell／ml　１２４～９５０個体／ml
収穫方法[16]	ネット濾過　自動回収装置
収穫密度[16]	Ｌ型ワムシ　抜き取り　３３～４６２個体／ml　　Ｓ型ワムシ　抜き取り　３２～１１００個体／ml 　　バッチ　４７～２２６個体／ml　　バッチ　８９～１１４５個体／ml
一日当たり生産量[16]	Ｌ型ワムシ　抜き取り　０．４２～２１．５個体／ml　　Ｓ型ワムシ　抜き取り　０．１２～３７．５個体／ml 　　バッチ　０．９０～１．７０個体／ml　　バッチ　０．６～１３．２個体／ml
単位生産量[16]	Ｌ型ワムシ　抜き取り　０．０３～０．９７個体／ml　　Ｓ型ワムシ　抜き取り　０．００７～０．７９個体／ml 　　バッチ　０．０３～０．１４個体／ml　　バッチ　０．１１　～１．３７個体／ml

文献

1）	日本水産学会編	1983	シオミズツボワムシ－生物学と大量培養　，水産学シリーズ［44］	恒星社厚生閣
2）	上村信夫　近藤　優　大上晧久	1986	浜名湖におけるシオミズツボワムシ（Brachionus plicatilis O.F.Muller）の出現状況について	静岡水試研報（21）　29－36
3）	福所邦彦　岡内正典	1982	シオミズツボワムシの２系統の同所的分布	昭和57年度　日本水産学会秋季大会　講演要旨集
4）	大上晧久	1976	シオミズツボワムシの形態について	伊豆分場だより　第184号　2－5
5）	岡内正典　福所邦彦	1984	テトラセルミスTetraselmis tetratheleのシオミズツボワムシに対する餌料価値　バッチ式培養におけるワムシの増殖	養殖研報　5号　13－18
6）	福所邦彦　岩本　浩	1981	シオミズツボワムシの大きさにおよぼす餌の影響	養殖研報　2号　1－10
7）	市川和博　平田八郎	1973	シオミズツボワムシの消長と体巾組成等との関係について	昭和48年度　日本水産学会　講演要旨集
8）	呉羽尚寿　天下谷昭夫	1978	ワムシの個体群繁殖に関する実験的研究　Ⅱ　体幅の大きさの変異	水産増殖　26号（3）　88－95
9）	日野明徳	1981	シオミズツボワムシの分類、変異および生活史について	栽培技研　10号（1）　109－121
10）	Akinori Hino and Reijiro Hirano	1976	Ecological Studies on the Mechanism of Bisexual Reproduction in the Rotifer Brachionus plicatilis －Ⅰ　General Aspects of Bisexual Reproduction Inducing Factors	Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.　42（10）　1093－1099
11）	Akinori Hino and Reijiro Hirano	1977	Ecological Studies on the Mechanism of Bisexual Reproduction in the Rotifer Brachionus plicatilis －Ⅱ　Effects of Cumulative Parthenogenetic Generation on the Frequency of Bisexual Reproduction	Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.　43（10）　1147－1155
12）	船本浩路　平山和次	1982	咀嚼期運動頻度より見た各種餌料のシオミズツボワムシに対する摂餌誘発性	水産増殖　29巻（4）　246－250
13）	大上晧久	1977	シオミズツボワムシの摂餌量および増殖率と培養温度との関係	伊豆分場だより　187号　2－5
14）	Kazutugu Hirayama, Kenzo Takagi and Hiroshi Kimura	1979	Nutrition Effect of Eight Species of Marine Phytoplankton on population Growth of the Rotifer, Brachionus plicatilis	Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.　45（1）　11－16
15）	山崎繁久　平田八郎	1986	Ｌ型およびＳ型シオミズツボワムシの摂餌率	水産増殖　34巻（2）　137－140
16）	（社）日本栽培漁業協会	1986	日本栽培漁業協会事業年報　昭和61年度	

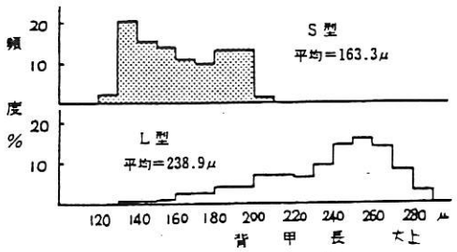


図1 背甲長 4)

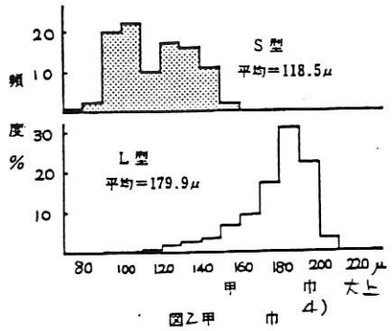


図2 甲巾 4)

1982年7月2日

表 1 三重県松阪市金剛川河口近くの養鰻池の天然シオミズツボワムシを元種としてテトラセルミスで10日間培養した時に出現した系統と大きさ 3)

系統	背甲長 (μm)	最大甲幅 (μm)	最小甲幅 (μm)	卵径 (mμ)
L	265.3±17.2	176.8±11.2	116.5±8.5	128.3±8.9
S	153.5± 9.1	126.2± 8.3	71.8±5.2	83.8±8.7
L/S	1.69	1.40	1.63	1.52

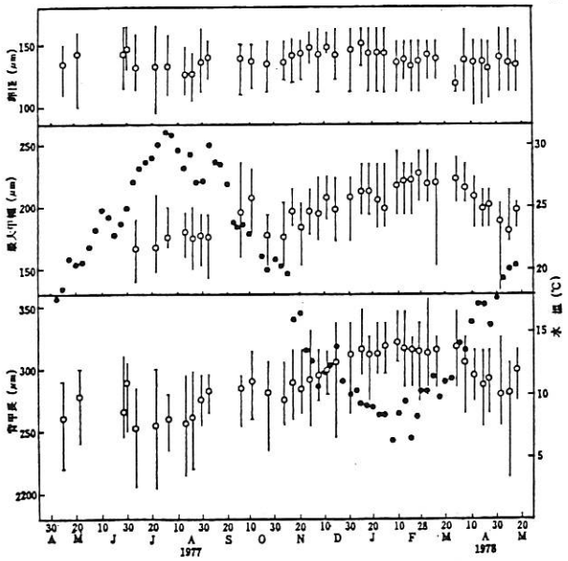


図3 L型ワムシを屋外200トン水槽でパン酵母を給餌して周年培養した時のワムシの大きさの季節変化 1)

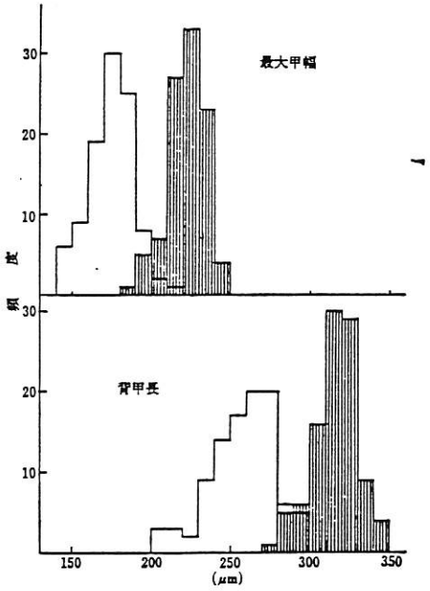


図4 屋外大型水槽でL型ワムシを周年した時の季節によるワムシの大きさの相違. 斜線部分は冬季, 白部分は夏季 1)

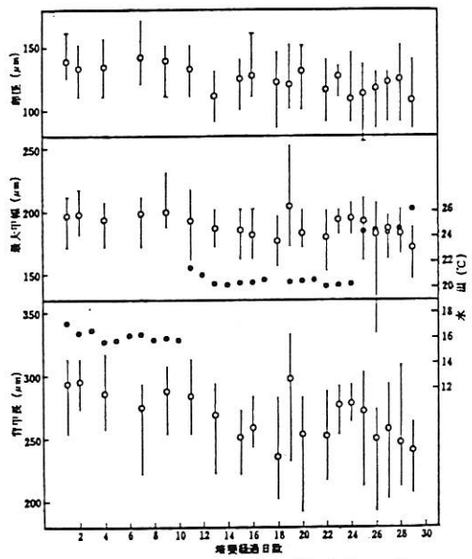


図5 水温を段階的にあげて培養した場合のL型ワムシの大きさの変化 1)

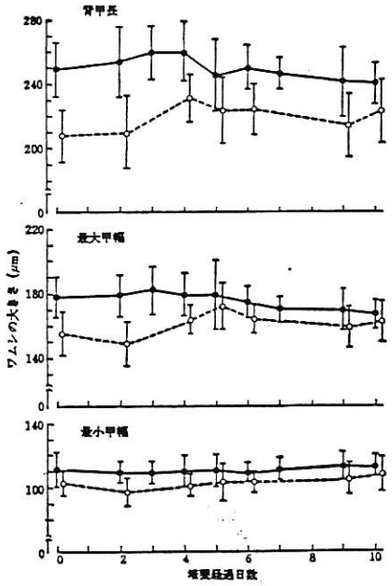


図6 L型ワムシをテトラセルミス, タマレラでそれぞれ予備培養し, その後さらに両餌料で10日間培養した時のワムシの大きさの変化. ● テトラセルミス給餌区, ○ タマレラ給餌区 5)

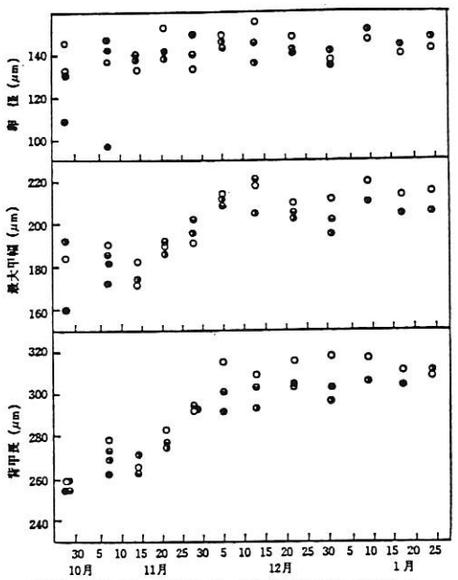


図 7 屋外 40 トン水槽を用いて，4 種の餌をそれぞれ与えて L 型ワムシを培養した時のワムシの大きさの相違．
○ 油脂酵母，◑ パン酵母，◒ パン酵母＋タルマエビ用配合飼料，● 醤油粕 6)

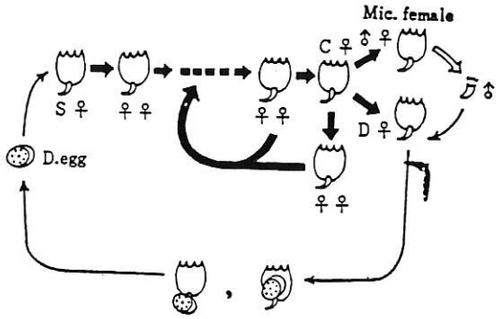


図 8 シオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* の生活史（日野・平野[1]）

■ 複相単性生殖（処女生殖），□ 単相単性生殖，♂♀ 雄を生ずる mictic female. D♀ 耐久卵（受精卵）を形成する．mictic female, C♀ mictic female を生ずる処女生殖雌虫，♀♀ 処女生殖雌虫，S♀ 幹母虫（第1世代），D. egg 耐久卵（受精卵，休眠卵）．

表 2 各餌料を投与した場合の咀嚼器運動頻度．*Chlamydomonas* sp. および海水の場合との比較 12)

餌料名	咀嚼器運動頻度（回数/60 秒） *Chlamydomonas* sp. 平均値	標準偏差	←P→	餌料 平均値	標準偏差	←P→	海水 平均値	標準偏差
パン酵母（生）	63.0	23.6	nd	62.9	23.4	***	22.1	11.6
Pavlova lutheri	65.5	34.3	nd	74.0	31.2	***	33.3	20.0
Cyclotella cryptica	44.6	27.8	nd	53.2	27.7	***	16.4	10.5
活性グルテン	66.1	22.4	nd	58.1	15.7	***	29.0	16.3
エッグアルブミン	70.1	30.2	*	54.5	15.7	***	31.5	17.5
牛乳	66.1	22.4	*	51.2	21.3	***	29.0	15.3
パン酵母抽出蛋白	63.5	27.6	**	41.0	18.1	***	22.2	10.4
コーンスターチ	78.1	21.2	**	60.4	15.8	***	24.4	17.1
コレステロール	60.2	25.9	**	37.6	14.1	*	28.8	12.9
Olisthodiscus sp.	58.8	25.5	***	25.7	15.7	nd	20.6	11.2
炭化水素資化性酵母蛋白	74.5	24.5	***	19.4	20.6	nd	27.6	14.9
エタノール資化性酵母蛋白	68.9	22.5	***	30.5	18.5	nd	26.3	10.1
マイクロカプセル[a]	38.9	19.0	**	19.3	9.8	nd	18.0	14.9
スティグマステロール	60.2	25.9	***	32.5	14.2	nd	28.8	12.9
リノール酸	79.6	25.4	***	32.0	12.1	nd	34.4	16.7
オレイン酸	79.6	25.4	***	20.0	16.6	**	34.4	16.7
培養液	70.1	30.2	***	33.5	13.4	nd	31.5	17.5

12)

← P → 両側の値の差の t 検定，***，**，*，はそれぞれ 0.1%，1%，5%の危険率で有意差があることを示し，nd は 5% の危険率でも有意差なし．
a) 海産クロレラで成熟させた．

* ラフィド藻に属する種類で *Heterosigma inlandicum* と同一種と考えられ，現在その属名，種名に疑義が生じている．

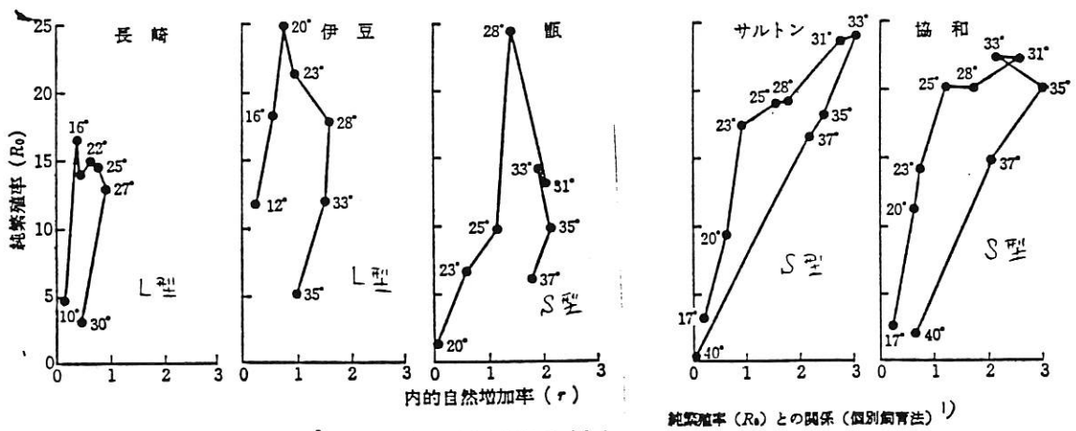


図 9 各水温で求めた内的自然増加率（r）と純繁殖率（R_0）との関係（個別飼育法）[1]

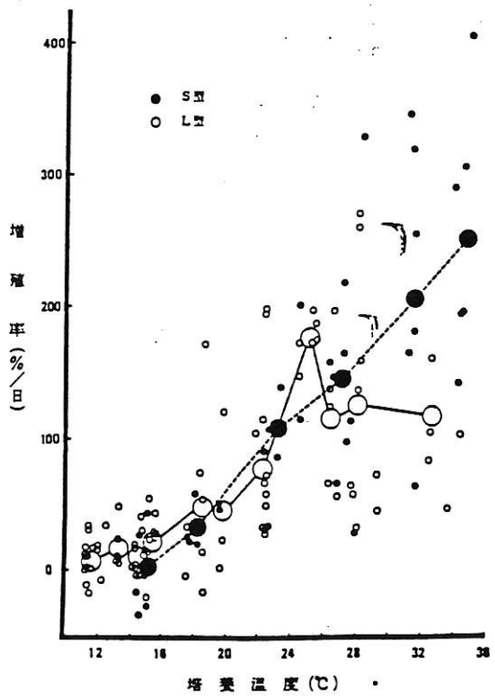


図 10 培養温度と増殖率の変化 大上 13)

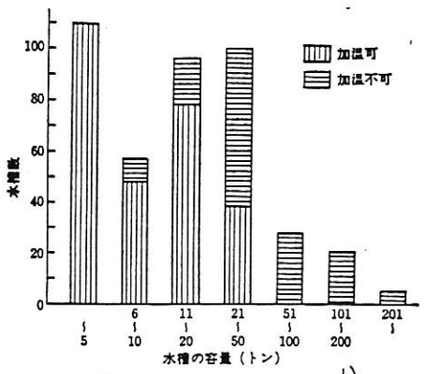


図11　ワムシ培養槽の容量の頻度 1)

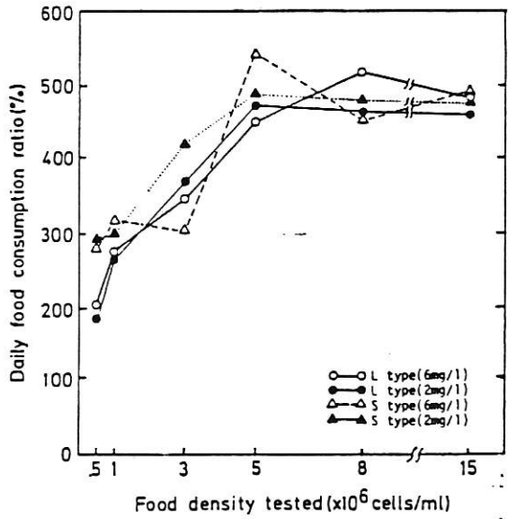


図12　各給餌密度におけるL型及びS型ワムシの単位体重あたりの摂餌重量

Fig.12 Food consumption rates of L-type and S-type rotifer in weight at different food density. 15)

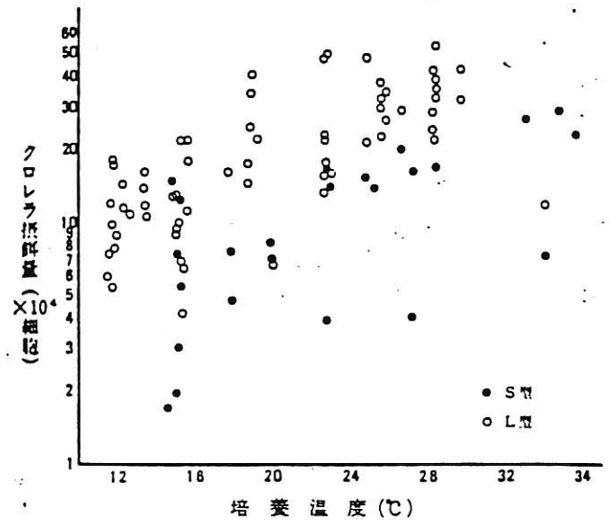


図13 培養温度とクロレラ摂餌量の変化 13)

シオミズツボワムシ中長期計画（平成元年度~5年度）

平成元年度	２年度	３年度	４年度	５年度
各魚種のワムシの要求を知る（型，要求量，水温）	➡	➡		
ワムシの低水温馴致および株の探索	➡	➡		
ワムシを周年培養した場合の問題点を確認	➡	➡		
ワムシ大量培養における環境条件の問題	➡	➡	➡	➡
拡大方法の確立	➡	➡	➡	➡
ワムシ汚水処理施設の処理水のチェック	➡	➡	➡	➡

餌料生物名　アルテミア

鴨志田正晃

	一般性状		残された課題	今後の開発方向
餌料生物	種名	Artemia salina LEACH		
	分布	両極地以外の全世界に分布。鹹度の高い（σ12～240 以上）陸水に生息。日本では瀬戸内海沿岸（岡山県，山口県）および宮城県の塩田の鹹水溜に生息。[1]		
	卵の産地	ユタ産、カリフォルニア産、カナダ産、サンフランシスコ産、南米産、ブラジル産、中国産		
	生殖	両性が常にいる地方種は有性生殖により、雌のみの場合は処女生殖。[1)2)]		
	卵			
	卵径	ユタ産―210 ～290 μm 、カリフォルニア産―180 ～285 μm 、カナダ産―205 ～315 μm[3)]		
	卵重量	ユタ産―3.37～3.55μg 、カリフォルニア産―1.70～1.77μg 、カナダ産―3.51～3.56μg[3)]		
	保存法	真空包装して低温(-19～-24 ℃）で直射日光の当たらない場所に保存[4)]		
	ふ化			
	水温	水温とふ化時間の関係（図1)[1)]		
	塩分濃度	最適塩分濃度は産地によって異なるが、σ75～90以上になると、ほとんどふ化しない（図2)。[4)] 塩分濃度の増加とともにふ化は遅れる。σ7 ～30の海水でふ化は最も早くなる。[1)]		
	溶存酸素量	95% 以上。 30% 以下になるとふ化率は減少（図3)。[4)]		
	pH	6.9 ～8.75で正常にふ化。[4)]		
	適正収容密度	50個/ mℓ[3)]		
	成長			
	外部形態	ふ化ノープリウス―体長約0.35mm。消化管は未完成 第1 齢末期 ―消化管完成、摂餌開始。 第7 齢(2mm) ―生殖体節に外部生殖器原基が認められる 第8 齢(2.5mm) ―第2 触角が変化 第12齢(6.5mm) ―交尾開始 （図4)[1)]		
		体長と湿重量の関係（図5)[16)](2mm付近に変曲点がみられる)		
	摂餌			
	餌料	微細藻類および原生動物を食べる雑食性。フィルターフィーダー。ブタノール醗酵残渣、大豆粉と小麦粉の混合粉末おからの粉、醤油粕の粉、澱粉粕の粉[1)]、海洋酵母、ワムシ、ワカモト、マリンメイト、アルテミア用配合飼料、マリンオメガ、フェオダクチラム、テトラセルミスが有効。		
	摂餌量	Chlamydomonas sp.（10～15×6 ～9 μ）の場合、水温28℃で体長5mm のアルテミアは約700 万セル/ 尾/ 日摂餌。[1)]		
	呼吸量	平常代謝は体長のほぼ自乗に比例。呼吸量と体長、水温の関係（図6)[1)]		

	一般性状		残された課題	今後の開発方向
餌料生物	体成分分析 一般組成 ミネラル組成 アミノ酸組成 脂肪酸組成 使用対象魚種	 産地によりそれほど差はない。水分約90%、粗蛋白質6～7%、粗脂肪2%前後、粗灰分約1%（表1）[5] Fe等の微量元素を除き産地によりそれほど差はない（表1）[5]。CaとP の含有量が産地により異なる（表2）[6]。 他の生物餌料とそれほど差はない（表3）[7]。 リノレン酸が主成分となっており海産魚に必要なω3 高度不飽和脂肪酸が少ない。クロレラ、油脂酵母等の餌料で培養するとω3 高度不飽和脂肪酸は増加する（表4）[8]。アルテミアの産地により脂肪酸組成は異なる（表5）[8]。 ほとんどの海産魚類、甲殻類。[9]		
培養装置	水槽 通気方法	0～10㎥—63槽、10～50㎥—24槽、50～100 ㎥—14槽、100 ㎥以上—6 槽、日栽協昭和61年度[10] エアーストーン、エアーブロック。		
培養方法	培養例 岡山水試[11] 協和醗酵[12] 日本微生物研究所[13]	餌料実験　水量—2 ℓ、収容尾数—100 尾、水温—25.4～26.9℃、投餌量—0.02g/ℓ 成長—海洋酵母>HS 酵母> 赤菌> 乾燥クロレラ> 醤油粕 生残—醤油粕> 海洋酵母> 赤菌> 乾燥クロレラ>HS 酵母 適正投餌量　餌料—海洋酵母、水温—25.0～28.5、水量—2 ℓ、収容尾数—100 尾、通常海水、止水、通気 0.1g/ ℓで成長、生残良好 培養条件　水量—500 mℓ、収容尾数—300 尾、水温28℃、通気、餌料—わかめと100mg/日/100尾 適正比重　1.040 内外。1.060 では成長速度、生残率が極度に低下（図7）。 金属キレート　FeまたはMnのキレートを添加することにより生残率、成長速度が向上（図8）。 餌料　アセトン、ブタノール醗酵蒸留廃液乾燥物が餌料効果のほか培養の日常管理、価格等の実利面からみて優れている 培養条件　水量—25ℓ、水温25℃、通気量 1ℓ/ 分、pH8.0 ～8.2 、収容密度— 1個/ mℓ、餌料—パン酵母、耐塩性酵母、ワムシ(5個/ mℓ) 成長　耐塩性酵母+ ワムシ> 耐塩性酵母のみ> パン酵母+ ワムシ> パン酵母のみ（図9） ワムシのみでは成長しない。体長2.2 ～2.3mm でワムシを摂餌。 生残　耐塩性酵母+ ワムシ> 耐塩性酵母のみ> パン酵母+ ワムシ> パン酵母のみ（図10） ワムシのみでは全滅。ワムシはアルテミアに対して栄養的に有効なのではなく、アルテミアが摂餌できなかった残余の有機微細粒子を摂餌して水を浄化すると考えられる。	餌料価格の検討	成体を直接餌料として利用するための培養方法の検討

			残された課題	今後の開発方向
培養方法	培養例 九州大学[14]	換水による飼育 培養条件　水量―1ℓ、収容尾数―200 尾、水温23℃、照度―700lux、餌料―澱粉、魚粉と澱粉の混合物、バクテリアと澱粉の混合物、バクテリアと魚粉の混合物、ワカモト、活性汚泥、魚粉、投餌量―100mg 換水直前の飼育水中のアンモニア濃度は投与した餌料の粗蛋白含量に比例し魚粉で最も高く澱粉で最も低い（図11）。 換水してアンモニアを低レベルに保つことによって成長率の最大を示す粗蛋白含量が30～50% に変動（図12） 成長率と飼育水中アンモニア濃度の関係（アンモニア濃度―60.0、106.2 μg-atms/ℓ） 培養条件　水量―2ℓ、収容尾数―400 尾、水温23℃、餌料―ワカモト、投餌量―2 日毎に100mg アンモニア濃度が高いと成長率は低い。 摂餌量、消化率とアンモニア濃度の関係（アンモニア濃度―111.7 、136.1 、291.1 、299.9 μg-atms/ℓ） 培養条件　水量―4 ℓ、収容尾数―140 ～319 尾、水温23℃、餌料―ワカモト、投餌量―100mg 飼育水中にアンモニアが存在すると摂餌量が対照区の1/3 ～1/2 に減少し、消化率も低下（図13、14） 飼育水中アンモニアのクロレラによる吸収 クロレラ添加によりアンモニア濃度は減少する（図15）。 乾燥餌料とクロレラ利用による飼育 培養条件　水量―1ℓ、収容密度―200 尾、水温23℃、餌料―ワカモト、投餌量―2 日ごとに100mg 、クロレラ濃度215 ～333 万セル/mℓ、アンモニア濃度50μg-atms/ℓ以下、pH―8.2 ～8.3 クロレラを利用しない場合よりも成長はよい。		
	宮古事業場[15]	培養条件　水量―500 ℓ 、マリンメイト基準量― 0～2 日 40g/500ℓ・日、3 日以降 60g/500ℓ・日 餌料　フェオダクチラムとマリンメイトを共に投与した場合が成長は一番良い。フェオダクチラムは収容翌日には摂餌されるがクロレラは体長1.2mm 以上にならないと摂餌されない。 マリンメイト投餌量　多い程成長は早いが、一定量をすぎると大量斃死する。生残率は基準量が一番良い 収容密度　収容密度が高いほど成長は悪い		
	小浜、宮津、志布志、八重山事業場	餌料―テトラセルミス使用[10] 八重山事業場では2mm 以上のサイズでの生残率が悪くなる（表6）(図16)[17]		
	宮津事業場	餌料―マリンオメガ使用[10]		
	志布志、五島事業場	鶏糞で水作り[10]		
	取り上げ密度 取り上げサイズ	0 ～26.0個体/mℓ[10] 0.7 ～7.6mm[10]		
	二次培養	餌料―クロレラ500 ～4000万セル/mℓ、フェオダクチラム50～100 万セル/mℓ、乳化オイル20～100 mℓ/m³、イカ肝油25mℓ/m³、ハイドロビッドADE100mℓ/m³、脂溶性ビタミン100 mℓ/m³、大豆レシチン2g/100ℓ[10] 培養時間―3 ～30時間[10]		

参考文献

1) 二村義八郎 1967 Brine shrimpの生態 日水誌,33(7),690～702.
2) 猪野峻 1956 San Francisco 湾に於けるBrine shrimpの生産状況 水産増殖,3(3),28～31.
3) 倉田博 1967 ブライン・シュリンプ卵に関する資料 水産増殖,14(4),205～219.
4) 二村義八郎 1968 ブライン・シュリンプ耐久卵の孵化に関する若干の知見 水産増殖,16(2),105～115.
5) 渡辺武・荒川敏久・北島力 福所邦彦・藤田矢郎 1978 仔稚魚用生物餌料の一般組成およびミネラル組成 日水誌,44(9),979～984.
6) 佐藤守・黒島良介・吉中禮二・池田静徳 1987 養魚初期餌料としてのアルテミアの栄養価 水産増殖,35(2),107～111.
7) 渡辺武・荒川敏久・北島力 藤田矢郎 1978 仔稚魚用生物餌料蛋白質の栄養価 日水誌,44(9),985～988.
8) 渡辺武・大和史人・北島力 藤田矢郎 1978 脂肪酸組成からみたArtemia の栄養価 日水誌,44(10),1115～1121.
9) 藤田矢郎 1973 魚類種苗生産の初期餌料としてのプランクトンの重要性 日本プランクトン学会報,20(1),49 ～53.
10) 日本栽培漁業協会 1988 餌料生物の培養と飼餌料の開発 アルテミア 昭和61年度日本栽培漁業協会事業年報
11) 勝谷邦夫・安家重材 1970 生物餌料大量培養研究 ブラインシュリンプの調査及び培養 岡山水試, 昭和45年度指定調査研究総合助成事業報告書
12) 寺本賢一郎・木下祝郎 1961 アルテミアの培養に関する若干の知見 日水誌,27(8),801～804.
13) 田中誠・遠藤和雄 1979 シオミズツボワムシを餌としたアルテミア・サリーナーの培養 水産増殖,26(4),159～161.
14) 花岡悠 1977 アルテミアの成長に及ぼすアンモニアの害作用とクロレラによるアンモニアの吸収除去 日本プランクトン学会報,24(2),99 ～107.
15) 高橋誠 1983 アルテミアの養成試験 昭和58年度日本栽培漁業協会宮古事業場事業報告書
16) 手塚信弘・加治俊二 1987 アルテミア養成 昭和62年度日本栽培漁業協会八重山事業場事業報告書
17) 手塚信弘 1988 アルテミア養成 昭和63年度日本栽培漁業協会八重山事業場事業報告書

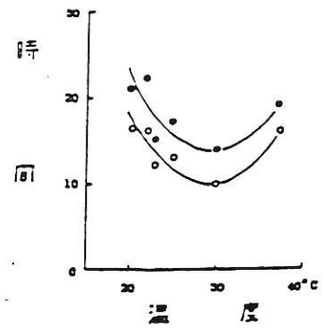


図1 水温と孵化時間の関係
○ emergence, ● hatching
(BOONE and BAAS-BECKING[114])

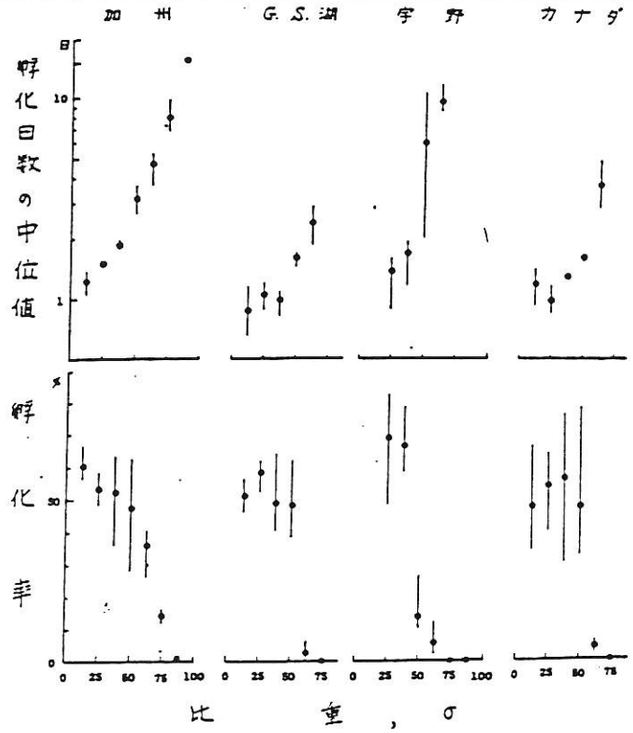


図2 孵化に及ぼす用水の塩分の影響
● 平均，縦線は観測値の範囲

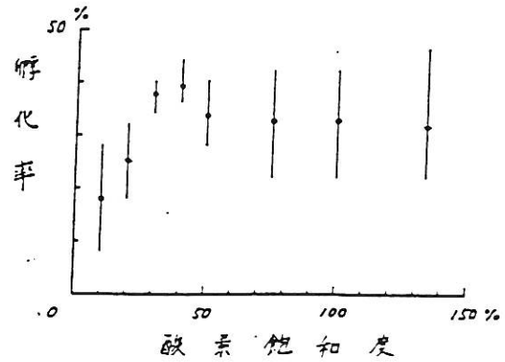


図3 孵化に及ぼす用水の酸素飽和度の影響
● 平均，縦線は観測値の範囲

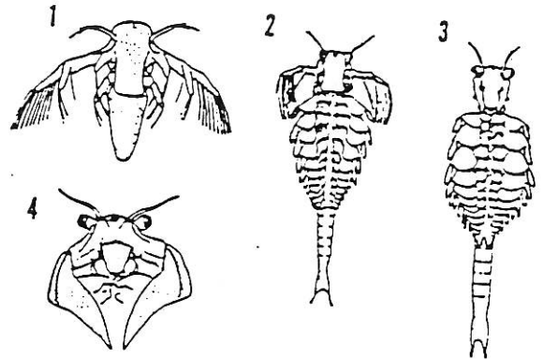


図4 *Artemia salina* v. *principalis* SIMON の外部形態
1 第1令，体長 0.36 mm； 2 第7令，体長 2 mm； 3 第8令，体長 2.4 mm； 4 第11令 (♂)，体長 5.2 mm (HEATH[42])

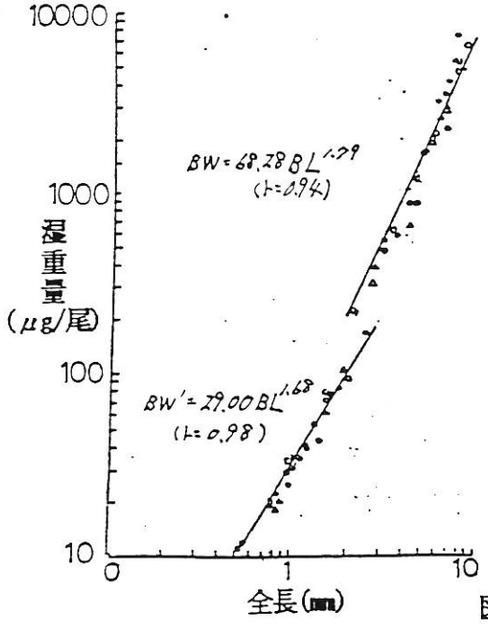


図5 全長と質重量の関係

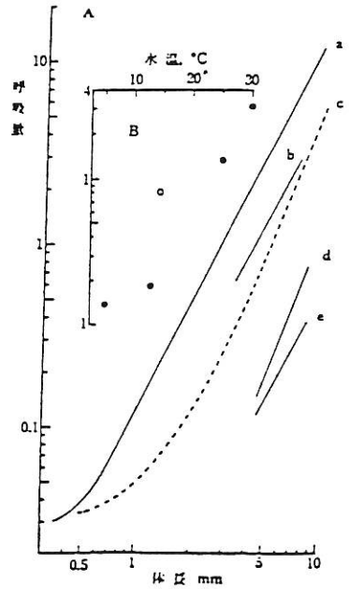


図6 呼吸量と体長 (A)，水温 (B) の関係
a 30°C[100]，b 25°C[104]，c 15°C[102]，d 13°C[101]，e 5°C[101]；B 体長 5 mm；呼吸量の単位 μl O_2/hr/尾

表1 アルテミアの一般組成とミネラル組成

	Artemia salina								
	Larva of San Francisco Brand[*1]			Egg[*2]			Larva[*2]		
	Tokyo	Nagasaki	Gifu	San Francisco	South America	Canada	San Francisco	South America	Canada
Moisture %	90.1	89.3	85.7	—	—	—	89.7	90.9	88.2
Crude protein %	5.8	6.6	8.7	54.4	51.5	47.5	6.1	6.5	6.8
Crude lipid %	1.9	1.8	3.7	6.4	10.5	4.8	2.0	1.6	2.1
Crude ash %	1.0	1.0	0.8	6.3	13.0	15.3	1.2	1.0	1.5
Ca mg/g	0.21	0.22	0.45	3.73	2.21	1.41	0.23	0.24	0.41
Mg mg/g	0.24	0.35	0.26	2.80	2.53	5.59	0.44	0.20	0.68
P mg/g	1.51	1.53	1.75	7.60	6.95	7.63	1.33	1.21	1.44
Na mg/g	1.56	1.54	0.61	6.13	31.91	28.58	4.02	1.43	4.93
K mg/g	0.73	1.52	0.80	5.73	5.34	7.12	1.08	0.96	1.16
Fe μg/g	40.3	28.4	40.4	1298.0	1276.6	1021.6	52.2	294.6	257.3
Zn μg/g	18.5	16.0	18.3	91.2	96.0	61.4	16.1	21.1	24.1
Mn μg/g	0.2	1.2	1.5	98.3	50.9	14.8	2.1	2.6	3.7
Cu μg/g	1.6	2.9	3.2	10.6	9.1	15.9	0.6	1.1	1.9

*1 Larva hatched out at our laboratory of Tokyo University of Fisheries (Tokyo), Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries (Nagasaki) and Mino Branch of Gifu Prefectural Fisheries Experimental Station (Gifu) respectively in 1975.
*2 Eggs from San Francisco, South America and Canada in 1977 and their larvae just after hatching.

表2 各産地のアルテミア幼生のミネラル含有量

	Brazil	San Francisco	China
Ca (mg/g)	1.17	1.54	2.38
Mg (mg/g)	14.5	11.0	10.0
P (mg/g)	12.5	9.8	6.2

表3 生物餌料のアミノ酸組成

Amino acid	*Artemia*[a] *salina*	*Acartia clausi*	*Tigriopus japonicus*	*Moina* sp.
Isoleucine	2.6	3.5	2.5	2.5
Leucine	6.1	5.5	5.0	6.0
Methionine	0.9	1.5	1.1	1.0
Cystine	0.4	0.8	0.7	0.6
Phenylalanine	3.2	3.7	3.5	3.6
Tyrosine	3.7	3.6	4.0	3.3
Threonine	1.7	4.2	3.8	3.8
Tryptophan	1.0	1.1	1.1	1.2
Valine	3.2	4.5	3.3	3.2
Lysine	6.1	5.4	5.7	5.8
Arginine	5.0	4.3	5.2	5.1
Histidine	1.3	1.9	1.6	1.6
Alanine	4.1	5.4	4.9	4.9
Aspartic acid	7.5	9.0	9.0	8.3
Glutamic acid	8.8	9.5	10.8	9.8
Glycine	3.4	4.6	4.5	3.7
Proline	4.7	4.6	4.8	4.2
Serine	4.6	3.3	4.3	4.0
Total	68.3	76.4	75.8	72.6

a Larvae just after hatching.

Fatty acid	Just after hatching	Feeding period in hours										
		Without feed			Chlorella			Yeast		S Yeast		
	Initial	24	48	72	24	48	72	24	72	24	48	72
14:0	1.0	0.8	1.2	1.5	1.0	1.2	4.0	0.8	0.9	0.9	0.8	1.0
16:0	12.3	11.4	10.4	11.6	11.5	11.6	11.1	11.5	8.9	11.4	9.0	9.4
16:1ω7*	3.7	3.8	4.1	5.4	4.2	5.3	11.9	3.7	19.1	3.5	6.7	9.3
16:2 } 17:0 }	1.5	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8	0.7	1.9	0.9	1.6	1.1	0.9
18:0	5.1	6.4	6.8	5.5	6.0	6.0	1.9	6.8	5.4	5.9	5.4	4.0
18:1ω9*	27.4	28.3	32.9	28.6	28.0	28.7	15.1	30.0	35.0	27.9	30.9	32.8
18:2ω6	6.6	6.0	5.1	5.1	6.0	5.0	5.0	5.8	4.9	4.9	3.3	2.4
18:3ω3	27.9	25.7	18.3	19.0	25.9	21.2	22.4	24.1	9.6	22.5	12.0	7.1
18:4ω3 } 20:0 }	3.8	3.6	3.2	0.6	3.3	2.8	4.7	3.3	1.5	2.4	1.4	1.1
20:3ω3 } 20:4ω6 }	1.0	1.5	1.6	2.0	1.3	2.0	1.7	1.4	1.1	1.1	0.7	0.7
20:5ω3	2.0	3.0	5.1	7.0	3.5	7.3	10.9	3.0	4.3	4.5	7.3	8.8
22:1	—	—	tr	tr	—	—	0.3	—	0.5	2.0	6.2	5.9
22:6ω3	tr	0.1	0.4	0.7	0.2	0.1	0.3	0.1	0.4	0.4	1.1	1.5
Lipid %	4.4	2.4	1.4	1.0	2.5	1.7	1.7	2.9	3.1	3.5	4.3	3.8

* Small amounts of the other monoenes were included.

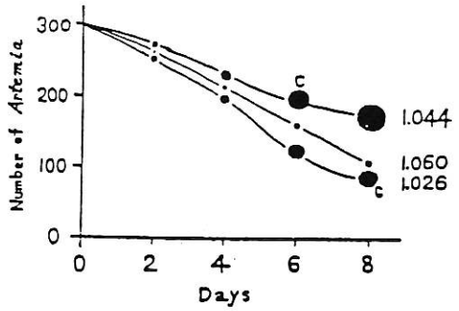
表4　パン酵母、油脂酵母、海産クロレラで飼育した場合の脂肪酸組成の経時的変化

Fatty acid	Egg			Nauplii just after hatching		
	San Francisco	South America	Canada	San Francisco	South America	Canada
14:0	1.4	0.6	0.9	0.9	0.5	0.6
16:0	12.0	10.6	10.2	9.5	7.9	8.4
16:1ω7*1	18.4	6.4	9.9	12.0	5.8	7.3
16:2 } 17:0 }	1.0	1.7	1.5	0.9	1.9	2.2
18:0	3.6	5.5	3.7	6.8	5.9	7.0
18:1ω9*2	31.5	25.0	27.8	36.1	26.3	30.0
18:2ω6	4.0	5.6	7.2	3.4	5.2	6.0
18:3ω3	9.0	18.6	13.7	10.3	21.0	13.5
18:4ω3 } 20:0 }	1.7	4.2	1.4	1.2	6.5	0.6
20:3ω3 } 20:4ω6 }	1.6	0.3	2.4	2.7	0.6	3.2
20:4ω3	0.9	0.5	0.3	0.4	0.7	0.2
20:5ω3	7.1	0.2	10.3	9.5	0.3	12.1
Lipid %	6.4	10.5	4.8	2.0	1.6	2.1

*1 *Artemia* from South America was high in the concentration of 18:3ω3 and low in the contents of ω3 HUFA, whereas those from San Francisco and Canada were high in the level of 20:5ω3, suggesting that *Artemia* from South America is a good food for freshwater fish and those from San Francisco and Canada of this year for marine fish.

*2 Small amounts of the other monoenes were included.

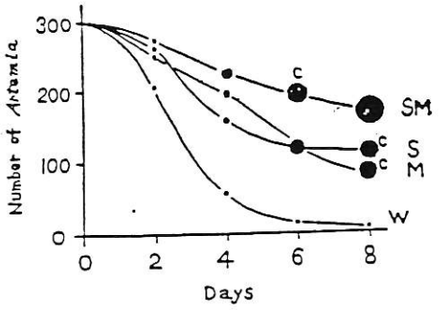
表5　アルテミアの産地別の脂肪酸組成



Effect of specific gravity.

●: Relative size of *Artemia*.
C: Beginning to copulate.
Common symbols are used throughout all figures.

図7　比重の影響



Effect of composition of the medium.

W: Artificial sea water.
S: 〃 + NaCl.
M: 〃 + Chelated metals.
SM: 〃 + Chelated metals − NaCl.

図8　食塩および金属キレートの効果

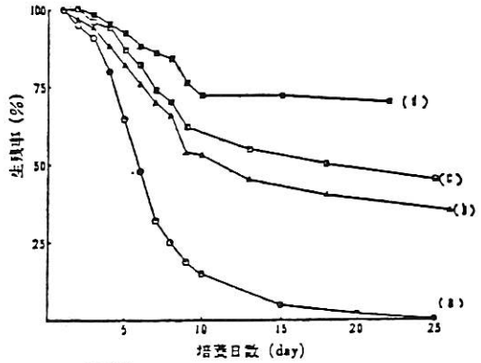


図9　アルテミア培養の生残率曲線

—○— (a) パン酵母のみ
—△— (b) パン酵母＋ワムシ
—□— (c) 耐塩性酵母のみ
—■— (d) 耐塩性酵母＋ワムシ

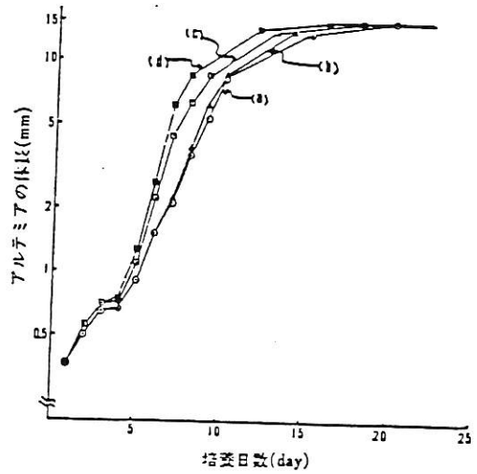
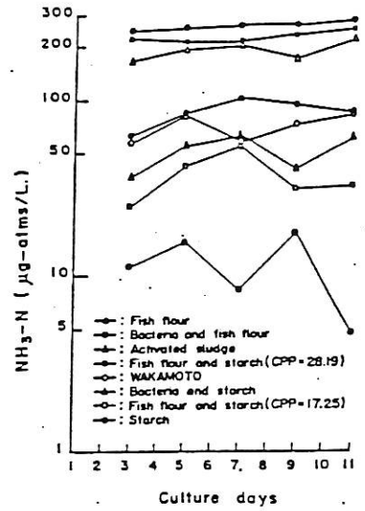


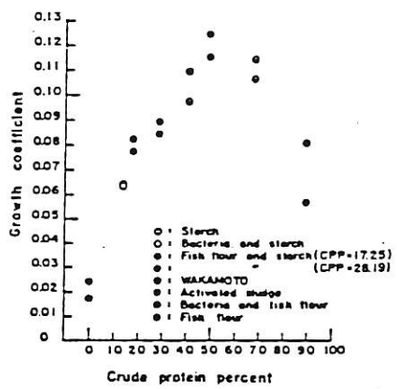
図10　アルテミア培養の体長増加曲線

—○— (a) パン酵母のみ
—△— (b) パン酵母＋ワムシ
—□— (c) 耐塩性酵母のみ
—■— (d) 耐塩性酵母＋ワムシ



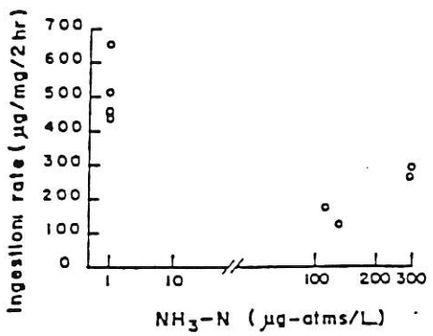
Ammonia-N concentration of culture medium just before water changings.

図11　換水直前の飼育水中のアンモニア濃度



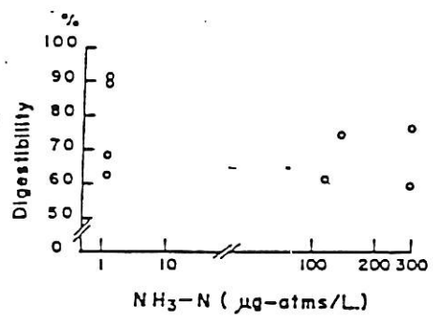
Relationship between growth coefficient of *A. salina* and crude protein content of the foods.

図12　餌料中蛋白含量の成長に及ぼす影響



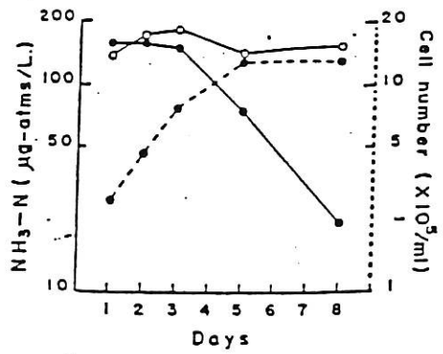
Relationship between ingestion rate of WAKAMOTO by *A. salina* and ammonia-N concentration of culture medium.

図13　アンモニア濃度の摂餌量に対する影響



Relationship between digestibility of WAKAMOTO by *A. salina* and ammonia-N concentration of culture medium.

図14　アンモニア濃度の消化率に対する影響



Change of ammonia-N concentration and multiplication curve of *Chlorella* in water in which *A. salina* has been cultured.

—○— Ammonia-N concentration of the control medium
—●— Ammonia-N concentration of the medium containing *Chlorella*
—●— Cell number of *Chlorella* in the medium containing the alga

表6 コブシメ用大形（母種　体長６ｍｍ以上）の　アルテミアの養成結果の概要

生産区分	水槽 型	水槽 大きさ (m3)	水槽 個数	養成期間 (日数)	平均養成日数 (日数)	平均水温 (℃)	餌料種類	養成回数	収容量の累積値 (万尾)	平均収容密度 (尾／ml)	総収穫量 (万尾)	*1 平均収穫密度 (尾／ml)	*2 収穫サイズ (mm)	平均生残率 体長2mm時 (%)	平均生残率 体長6mm時 (%)	備考
1	円筒形 ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｲﾄ製	1	18	3/31-7/3 (94)	27 (4-57)	25.5 (22.5-28.1)	ﾏﾘﾝﾒｲﾄ ﾃﾄﾗｾﾙﾐｽ	20	15225	10.4 (4.0-24.5)	2718	1.3 (0.0-4.0)	7.0-9.6	87.9 (0.0-108.8)	20.7 (0.0-96.7)	
	円筒形 ＦＲＰ製	2	5													
2	円筒形 ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｲﾄ製	1	5	6/21-8/9 (49)	12 (7-21)	28.8 (28.2-29.4)	ﾏﾘﾝﾒｲﾄ ﾃﾄﾗｾﾙﾐｽ	1	6601	4.6 (4.0-9.0)	109	0.3 (0.0-2.5)	5.9-8.7	77.3 (18.1-100.0)	1.8 (0.0-11.2)	ノウプリウス収容直前にテトラセルミスを５～２０万cells/mlとなるように添加した。以後，毎日海水とテトラセルミスで換水した。
	円筒形 ＦＲＰ製	2	5													
3	円筒形 ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｲﾄ製	1	7	7/26-9/6 (42)	15 (12-19)	27.8 (27.5-28.7)	ﾏﾘﾝﾒｲﾄ ﾃﾄﾗｾﾙﾐｽ	18	4892	3.4 (0.5-6.5)	749	0.5 (0.0-3.0)	5.2-8.5	90.4 (0.0-104.3)	27.7 (0.0-104.3)	
	円筒形 ＦＲＰ製	2	5													
合計	円筒形 ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｲﾄ製	1	18	3/31-9/6 (159)	19 (4-57)	27.3	ﾏﾘﾝﾒｲﾄ ﾃﾄﾗｾﾙﾐｽ	5	26718	6.5 (0.5-24.5)	3576	0.8 (0.0-4.0)	5.0-9.1	86.3 (0.0-108.8)	18.7 (0.0-104.3)	
	円筒形 ＦＲＰ製	2	5													

*1 ： 体長6mmの時の保有尾数
*2 ： 体長6mmの時の密度

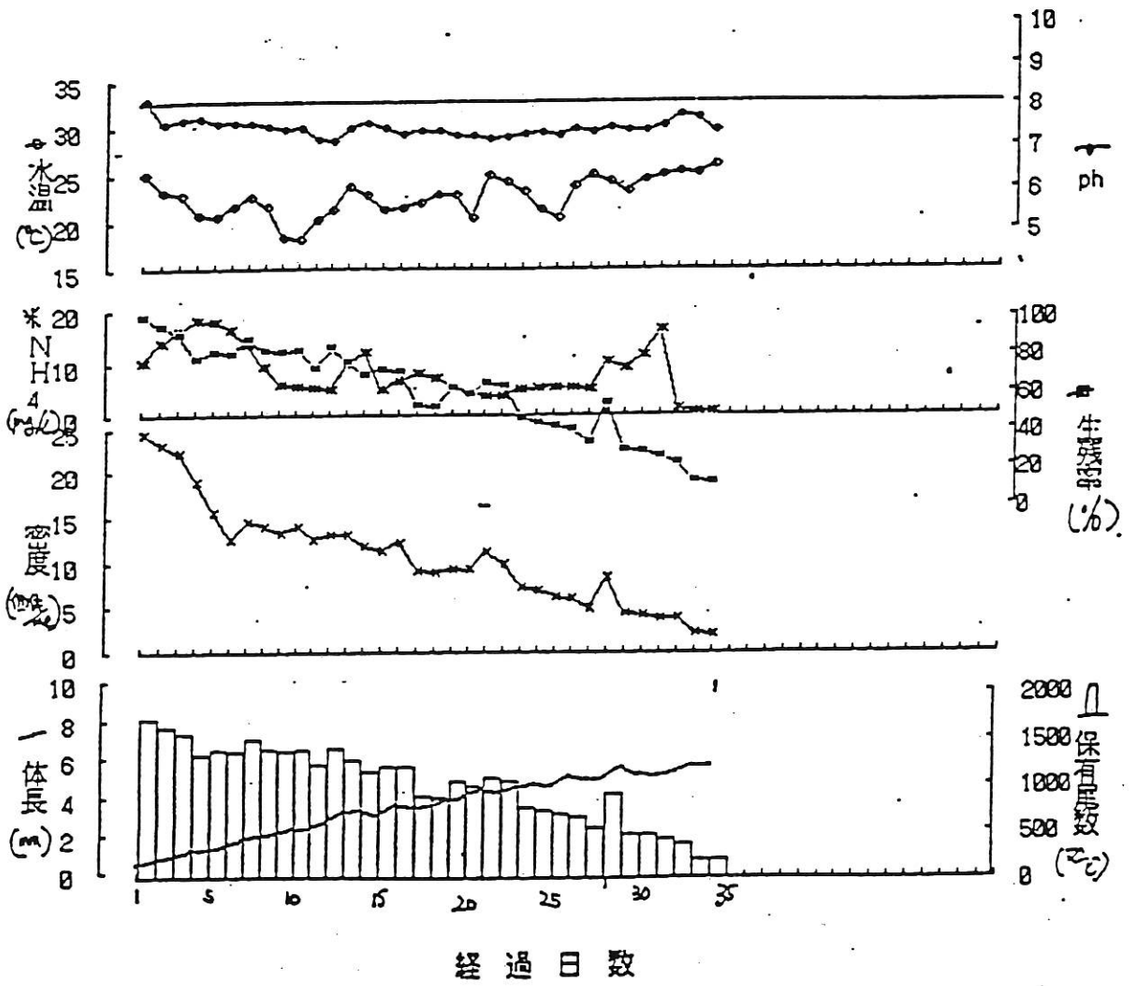


図16　八重山事業場におけるアルテミア養成中の水温、pH、NH_4 、生残率等の変化

養成アルテミア中長期計画　　鴨志田

試験項目	平成元年度	平成２年度	平成３年度	平成４年度	平成５年度
初期餌料の種類の検討	→	→			
初期餌料の適正給餌量の把握	→	→	→	→	→
アルテミア用配合飼料の適正給餌量の把握	→	→	→	→	→
適正養成水温の把握		→	→	→	
適正収容密度の把握		→	→	→	
適正換水量の把握		→	→	→	
アンモニア濃度のチェック	→	→	→	→	→
栄養価の検討		→	→	→	→
大量培養方法、大量培養装置の検討		→	→	→	→

魚種名　スズキ　Lateolabrax japonicus (Cuvier)

本藤　靖

	一般性状			環境要因	
資源生態	卵期	形状	球形分離浮遊卵 卵径　1.22～1.44mm　油球径　0.31～0.38mm[1]　受精後2 時間10分で 第一分割[7] 卵径　1.32～1.36mm　油球径　0.32mm[2] 卵径　1.31mm　油球径　0.31mm[3]	出現水温	東京湾：　10.4～21.9℃ (14～20℃)[1] 紀伊水道　北部：10.0～18.2℃ (12～17)[6] 南部：14.3～27.6℃ (14～20)[6]
		分布	東京湾湾口部　若狭湾湾口部[4]　紀伊半島南部[6]	出現塩素量	東京湾：　17.60 ～19.22 ‰[1] 紀伊水道　北部：17.92 ～19.18 ‰ 南部：18.36 ～19.36 ‰
		出現時期	若狭湾：12月～2 月[4] 12月～2 月上旬[5] 東京湾：10月下旬～2 月下旬[1] 紀伊水道：12月～1 月[6] 瀬戸内海中央部：10月～1 月 瀬戸内海中西部：12月～1 月 仙台湾：12月上旬～1 月上旬 豊後水道：12月～1 月 九州近海：11月～3 月		
		ふ化日数	13.5～15.0℃75h[3] 11.0～16.2℃　120h		
	稚仔魚期	形状	全長　前期仔魚(4.42 ～4.60mm) ～(5.0～5.25mm) 後期仔魚(5.00 ～5.25mm) ～(5.0～5.25mm) 全長　4.00mm [3] 全長　4.10～4.50mm平均 4.3mm[2] 全長　4.42～4.60mm	出現水温	16～24℃（仙台湾）[8]
		分布	大きさ　15mm　沿岸で表層生活[7] 50mm　淡水域　遡上開始	食性	橈脚類、特に（Pseudodiaptomus inopinus [5]）枝角類、 ユスリカ（幼）、端脚類、多毛類、 カニ類（幼）、エビ類（幼）、アミ（幼）、仔稚魚、 ヤムシ類、
		出現時期	14.6(9.5 ～20.5mm)　有明海筑後河口域[23] 16.1(11.5 ～21mm)　有明海筑後河口域 20.1(15.5 ～26mm)　有明海筑後河口域		

	一般性状			環境要因
資源生態	稚仔魚期	出現状況		

稚魚網によるスズキ後期仔魚の採集例 [9]

採集年月日	採集場所	採集尾数	全長範囲(mm)	著者
1940～1941	伊勢湾・三河湾(藻場)	多数*	11～20	大島(1954)[30]
1972. 5. 18	茨城県那珂川河口	8*	15～21	茨城水試(1973)[29]
1977. 3	京都府久美浜湾	3	7.6～ 7.7	林・清野(1978)[27]
1977. 11～'78. 4	若狭湾西部海域	9	5.8～13.3	林・清野(1978)[27]
1978. 1～'78. 4	京都府舞鶴湾	5	4.3～ 9.2	南(未発表)[27]
1962. 12	瀬戸内海中部(岡山)	4		岡山水試(1962)[4]
1967. 1. 18～20	有明海・八代海	179	6.0～11.0	原田・南部(1967)[28]
1951～1956	新潟県佐渡沖(1月) 能登半島東沖(11月) 九州西海域(10～5月)	50>	3～22	内田・道津(1958)[26]
1950. 3. 19	対馬東沖	1	11.16	
1953. 3. 7～10	天草富岡町地先	4	13.5～14.0	
1953. 4. 20	壱岐東沖	1	13.70	水戸(1957)[2]
1955. 3. 16	五島西沖	1	13.36	
2. 10～4. 22**	福岡県沿岸	9	5.0～14.74	

* アマモ場・河口域における地曳網採集
** 1952～1955 年

スズキ幼稚魚の汽水域・淡水域への出現状況 [9]

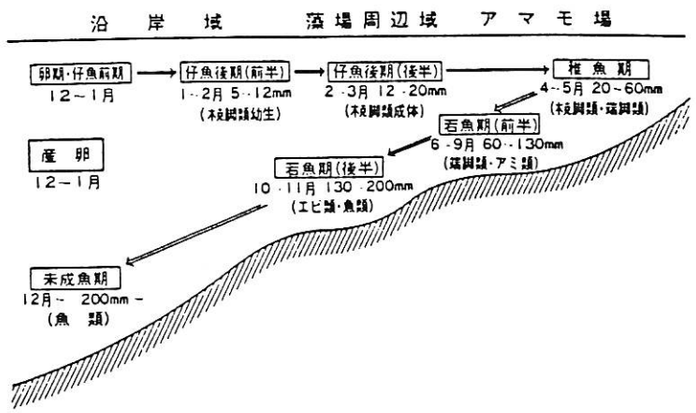
水域	溯上時期	溯上時体長	溯下時期	溯下時体長	著者
茨城県涸沼	6月下旬	60 mm	8月中旬		茨城水試(1973)[29]
鳥取県中海	4月上旬		10 月下旬		水産庁(1964)[37]
中海・宍道湖	春季	60～100	秋季	140～180 mm	島根水試(1964)[38]
福井県三方湖	6月	120 (60 g)			福井水試(1962)[36]
有明海泉水海			6月中旬*	80	長崎水試(1974)[40]
佐賀有明海域	3～4月	20	6月中旬*	60	佐賀有明水試(1975)[31]
福岡有明海域	3～4月	20	6月中旬*	80	福岡有明水試(1975)[41]
愛知県伊川津**	5月中旬	30	12月中旬	226***	大島・笠原(1957)[44]

* 河川域から河口域（汽水域）へ下る時期
** 汽水池（塩素量 1～5‰）での天然餌料による養成例
*** 取揚時体長

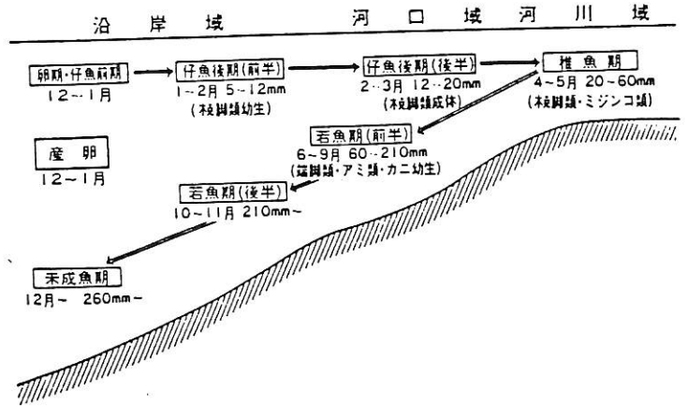
スズキ仔稚魚のアマモ場への出現状況 [9]

海域	出現期	出現時体長(mm)	藻場を離れる時期・体長(mm)		著者
松島湾	5月	30	9月	160	畑中・関野(1962)[23]
伊勢湾・三河湾	2下～5上	10～15	7月下旬	100<	大島(1954)[30]
山口県秋穂湾	6月	40	8月	170	松清(1963)[42]
秋穂湾・小郡湾	6月	33～36	8～11月	(198～224)	宇都宮(1954)[43]
京都府久美浜湾	6月中旬	27～61	7月中旬	100	林・清野(1977)[27]
京都府阿蘇海	6月	33	8月	164	中津川(1980)[47]

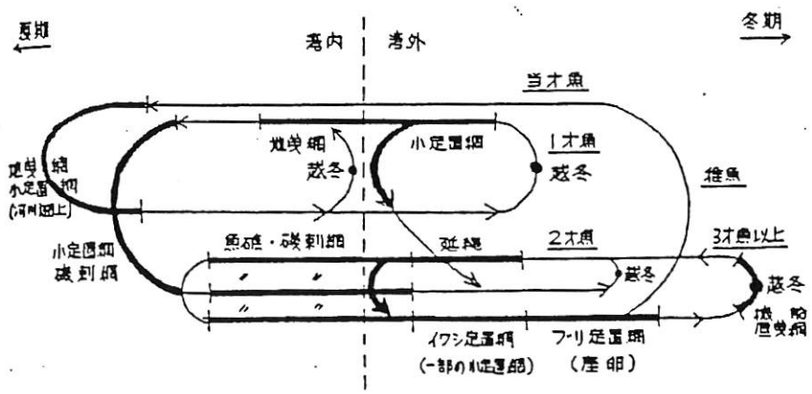
アマモ場を稚魚期の成育場とするスズキ当歳魚の分布回遊模式図 [9]
（　）内は主要餌料を示す.



河口～河川域を稚魚期の成育場とするスズキ当歳魚の分布回遊模式図 [9]
（有明海をモデルとして）（　）内は主要餌料を示す.



	一般性状			環境要因	
資源生態	未成魚期	分布	7～9月：水深20m 以浅の沿岸、汽水域、淡水域 1～3月：60～150mの海底[8]	出現水温	5 ～ 22 ℃[8]
		出現時期	4月：　20mm　アマモ場[9] 6月：　50mm　アマモ場 6～9月：130mm　アマモを離れ、瀬、礁へ移動 10月～：　深場 20mm　河口～河川域[9] 5月：　50mm　河口域 7～8月：150mm　沿岸域 10月：　湾口部	食性	仙台湾[8]　3、5、6月：イカナゴ（65～115mm ） 1、2月　：キシエビ（22～61mm） 10月　：カタクチイワシ 11、12 月　：イカナゴ、キシエビ 当才魚：小型エビ類、アミ類、トビムシ類、エビ類幼生 1才魚：小型エビ類、アミ類、トビムシ類、エビ類幼生
		漁場	若狭湾：　周年[11] 東京湾：　5 ～10月		



京都府沿岸におけるスズキの移動経路の模式図

		一般性状		環境要因	
資源生態	成魚期	分布	日本沿岸の中南部　　地形的には湾入部、内湾[4] ７～９月：水深20m以浅の浅所 10～３月：水深60m以浅の浅所[8]	生息水温	７～30℃
		回遊	仙台湾：４～６月：深所→浅所[8] ７～９月：浅所生活 10～11月：離岸期 12～３月：水深60m付近を南下移動	食性	仙台湾[8]：魚類、エビ類、ヤドカリ類、イカ類 若狭湾[4]：３～６月アユ、シンコイカ、カタクチイワシ 若狭湾[4]：６月～甲殻類
		漁期、漁場	宮城：７～10月　　仙台湾：10月[8] 京都：４～11月[11]　　若狭湾：３、４、７、８、11月[4] 福島：６～７月　　東京湾：６～10月（内湾） 東京湾：11～12月（湾口）		
		漁法	定置網[10]、刺網[10]、底曳網[8]、延縄[10]、突、旋網、イワシ瓢網、イカ落網 壷網、小型定置網、地引き網、曳き網、コノシロ刺網[5]、一本釣り[4]		
	産卵期	生物学的最小形	雄：24.5cm　（２才魚）、　雌：34～37cm　（３才魚）[8] 生殖腺指数２％以上で機能的に働く	産卵水温	７～８℃　広島県養成スズキ
		抱卵数	体長51～61cm（卵径1.18mm以上のものが17～22万粒[10] 体重2.1 ～ 3.0kg		
		産卵数	17.7～ 22.3 万[10]		
		産卵場	仙台湾以南から塩屋崎付近まで：水深35～82m（平均60m）[8] 若狭湾：新井崎から成生崎：水深60～70m 東京湾：外洋水の影響を受ける湾口部[6] 瀬戸内海東部：播磨灘、大阪湾南部から紀伊水道北部まで[10]		
		産卵時期	日中[7]　　午後３時頃～夕方[12]		

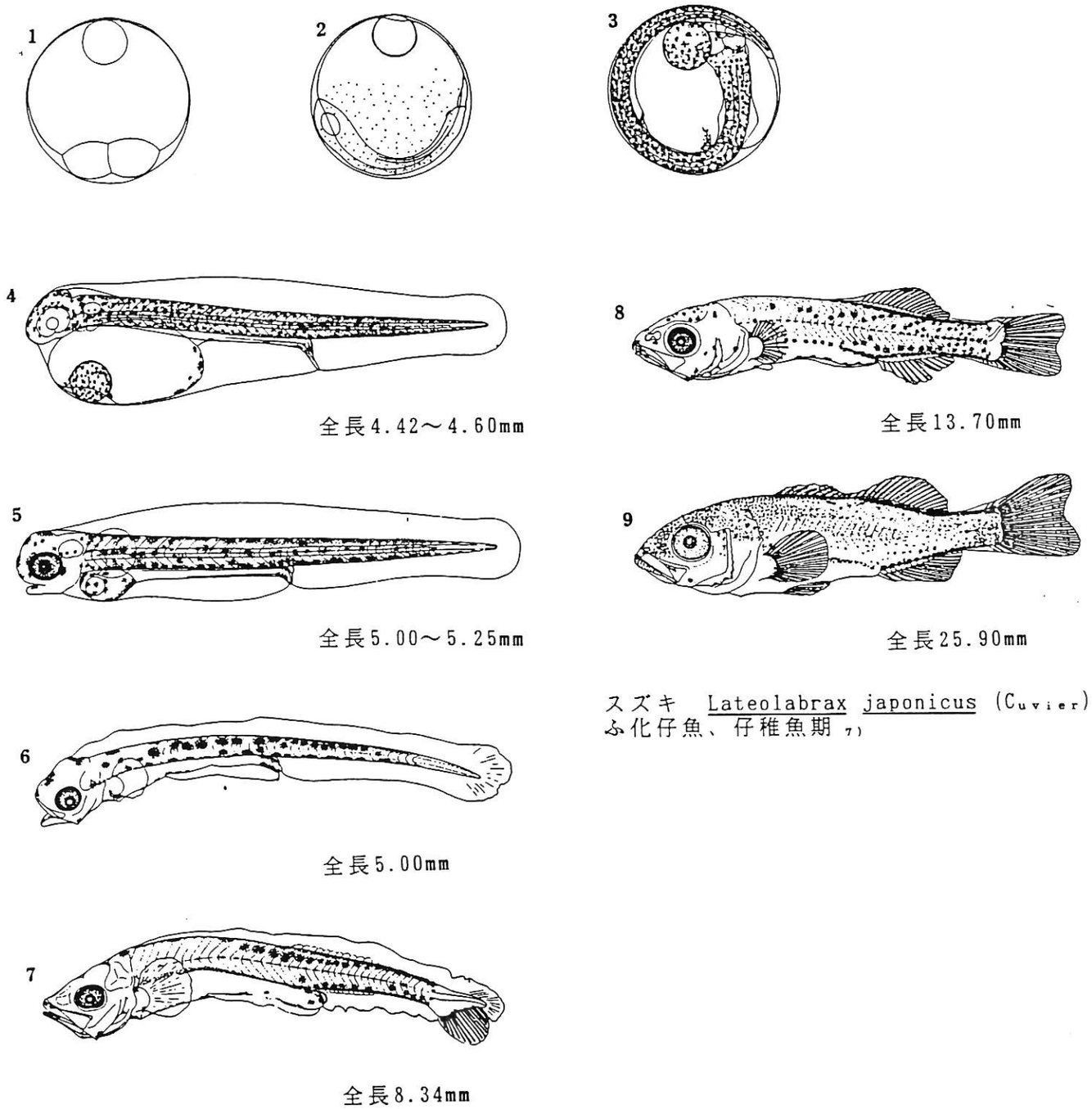
<table>
<tr><th></th><th colspan="3">一般性状</th><th colspan="2">環境要因</th></tr>
<tr><td rowspan="2">資源生態</td><td rowspan="2">産卵期</td><td>漁場</td><td>若狭湾：水深100 ～ 120m[12]
仙台湾：水深80～ 100m　12～１月[8]
大阪湾：　　12～１月</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>漁法</td><td>長崎：　一本釣り　11～12月</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>成長</td><td>体長　(mm)
<table>
<tr><th>年令</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr>
<tr><td>仙台湾[8]</td><td>211</td><td>294</td><td>372</td><td>429</td><td>485</td><td>534</td><td>563</td><td>592</td></tr>
<tr><td>若狭湾</td><td>206</td><td>344</td><td>452</td><td>547</td><td>630</td><td>703</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>長崎</td><td>260</td><td>360</td><td>450</td><td>590</td><td>650</td><td>700</td><td></td><td></td></tr>
</table>
呼吸
<table>
<tr><th>体重（g）</th><th>水温（℃）</th><th>O_2ml/kg·hr</th></tr>
<tr><td>295</td><td>11.6</td><td>80.3</td></tr>
<tr><td>100</td><td>25.0</td><td>90 ～ 98.0</td></tr>
<tr><td>77</td><td>14.0</td><td>138</td></tr>
<tr><td>174</td><td>11.6</td><td>100</td></tr>
<tr><td>415</td><td>11.0</td><td>60</td></tr>
</table></td><td>産卵誘発

採卵量</td><td>ホルモン処理による採卵[7]
ホルモン処理（隔日３回）開始から６～７日後が採卵適期

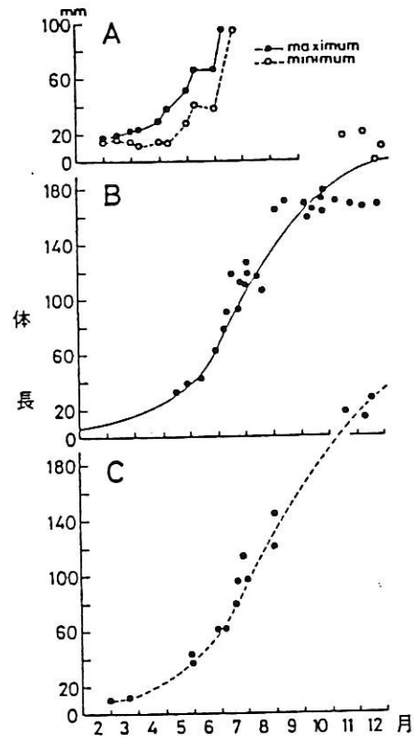
体重 870～3100g ： 4.9万粒～32万粒

ホルモン剤[13]
シナホリン　50RU/kg
（脳下垂体前葉性腺刺激ホルモンと胎盤性性腺刺激ホルモンの混合製剤）

ゲストロン　200MU/kg
（胎盤性性腺刺激ホルモン、東芝製薬．K.K ）</td></tr>
</table>



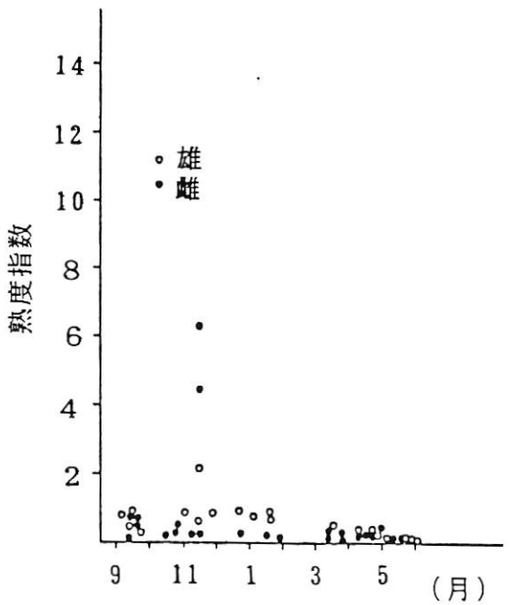
スズキ Lateolabrax japonicus (Cuvier)の卵、ふ化仔魚、仔稚魚期 [7]



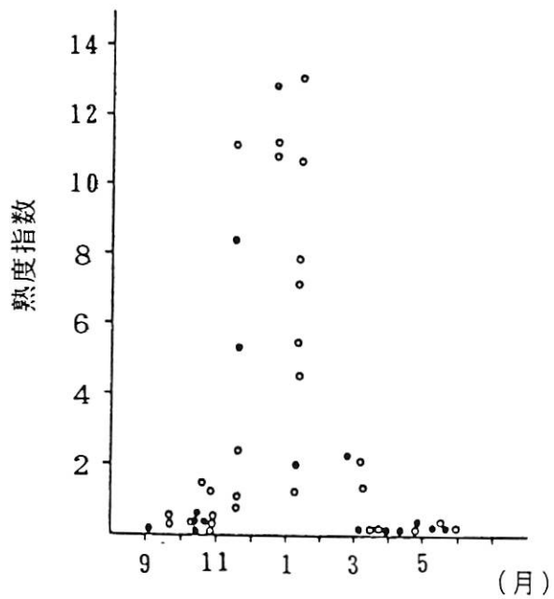
スズキ幼稚魚の成長 [9] A: 三河湾 (大島, 1954)

B: 松島湾・仙台湾 (畑中ら, 1962)

C: 久美浜湾 (林ら, 1978)



日本海内湾産スズキの
生殖腺熟度指数の季節変化[5]



日本海外海産スズキの
生殖腺熟度指数の季節変化[5]

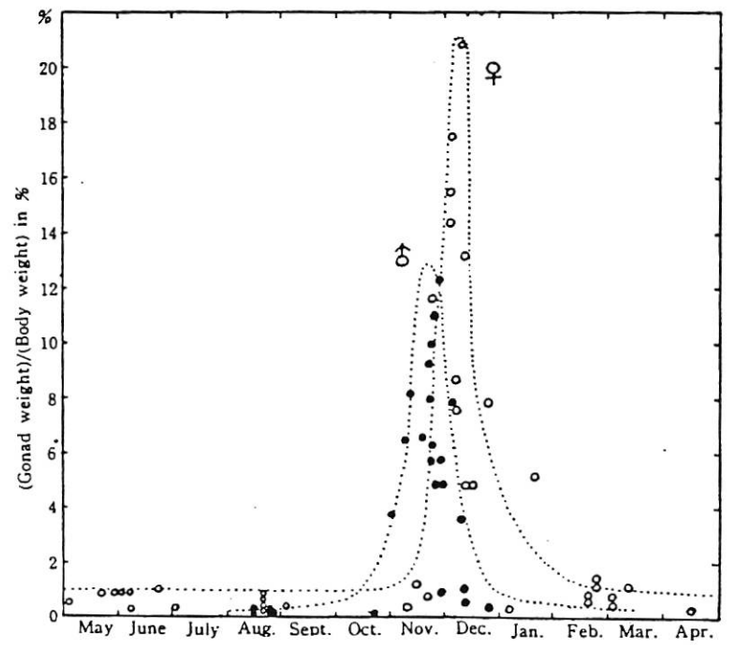
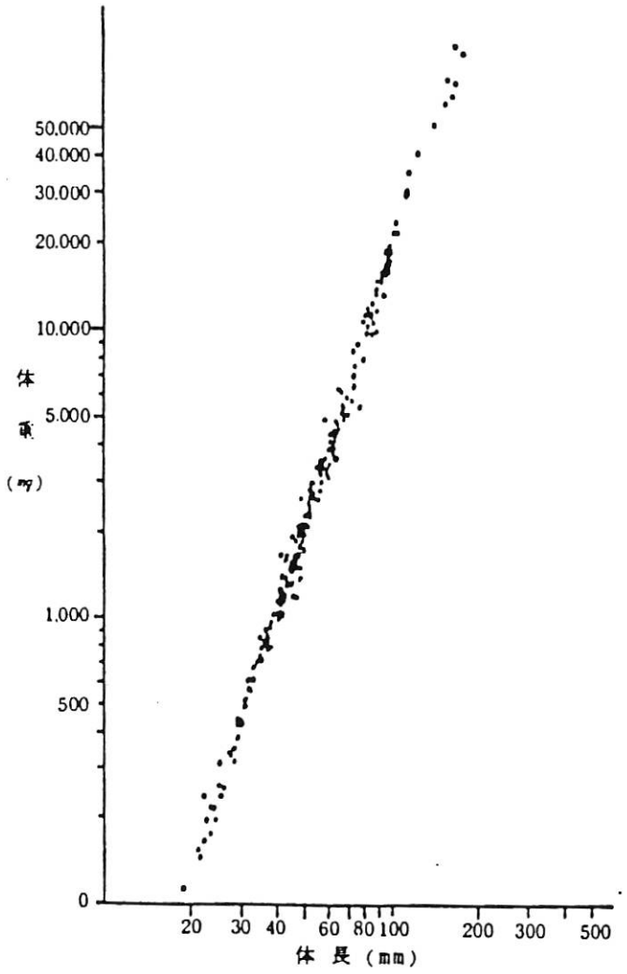
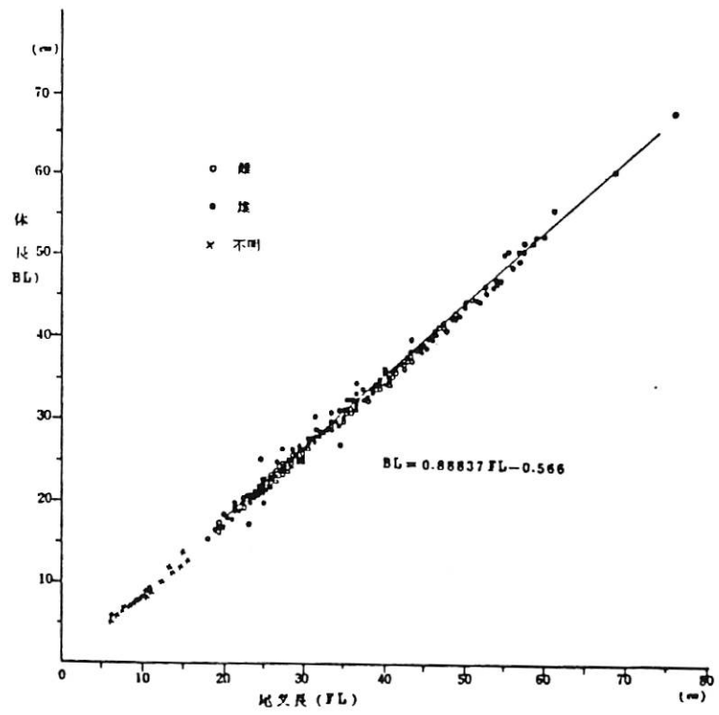


Fig. 4. Seasonal variation of the gonad weight against the body weight of *Lateolabrax japonicus*, separately for the male (●) and the female (○). (Sendai Bay, 1959).

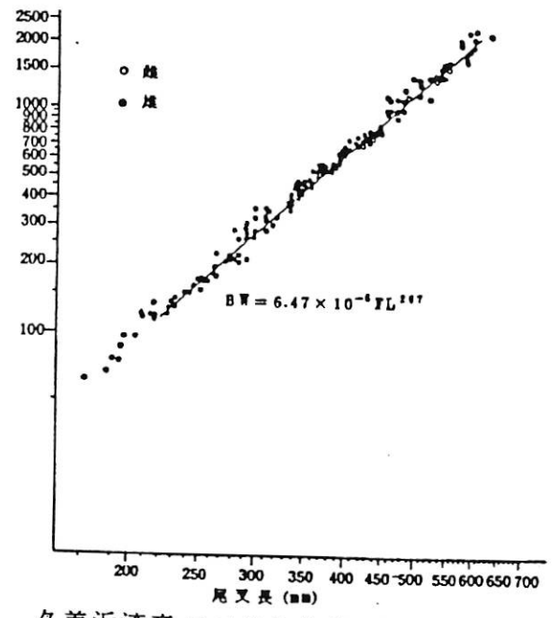
仙台湾産スズキの生殖腺熟度指数の季節変化[10]



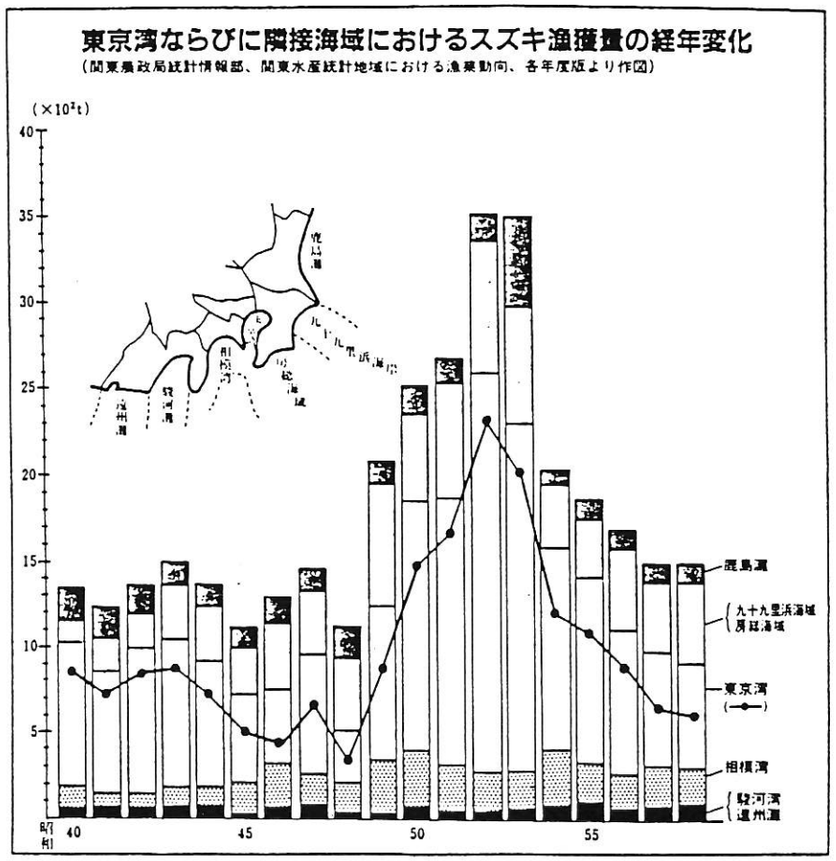
久美浜湾産スズキの体長と体重の関係[5]



久美浜湾産スズキの体長と尾叉長の関係[5]



久美浜湾産スズキの体重と尾叉長[5]との関係



1986年　月刊フィッシング５月号より

スズキ漁獲量　（Ｓ５５～６１）

（単位：ｔ）

昭和	全国	愛知	静岡	神奈川	東京	千　葉	茨城
55	9998	948	108	618	24	995	126
56	9825	827	63	547	40	923	106
57	8914	845	75	386	48	855	118
58	8102	716	91	315	60	898	122
59	8814	618	107	388	49	694	492
60	7075	599	74	309	41	108	167
61	6245	454	77	267	59	754	91

		過去の知見	問題点	改善点	残された課題
種苗生産	採卵	・天然親魚：底曳網による漁獲[26)29)32)] ・人工授精（乾導法：　受精直後の沈下卵が約35%）[26)] ・人工授精（搾出法：乾導法）[29)]　・長崎水試（1965、1967 ） ・養成親魚：香川県 59 年より飼育[26)]　広島県44年より飼育[38)] ・養成親魚：3.9 ～ 5.5kg[29)]　47年自然産卵	・卵の入手が不安定 ・天然親魚の痛み具合により受精率の低下が懸念される[14)] ・水槽内での自然産卵	・親魚の養成 ・ゴナトロピン5000IU/ 尾[39)] ・温度刺激	・養成魚からの良質卵の大量確保 ・受精率の向上 ・餌料、飼育環境などの把握 ・卵質評価
	卵管理	・水温16℃で弱く通気と流水[26)29)]ふ化適水温：16℃[14)] ・卵管理中に約50%の沈下卵があり、その内70%は２日目に集中していた。 ・卵管理は３日間行ない、ふ化直前に飼育水槽に収容 ・飼育水槽での平均ふ化率は、80.9～93.6%であった。			・卵収容ステージの確認
	ホルモン処理	・天然親魚に乾性ゴナトロピン（5000～10000 MU/ 尾）打注[29)] ・シナホリン：脳下垂体前葉性腺刺激ホルモンと胎盤性性腺刺激ホルモンの混合製剤（50RU/kg ） ・ゲストロン：胎盤性性腺刺激ホルモン（200MU/kg）[13)] ・ゴナトロピン（5000IU／尾）[39)]			・温度刺激との併用 ・打注量の検討 ・排卵促進処理後の搾出時期の検討
	飼育	・飼育水温16℃[26)]、15～19℃[32)] ・ふ化２週間後より７mmまでナンノクロロプシス添加[26)] (50 ～100 万cell/ml) ・ふ化後 5～6 日よりワムシ投与[17)] ・ワムシ投与中ナンノクロロプシス添加(20 ～30万cell/ml)[32)] ・ふ化後7 日後、注水 100～500mℓ/ 分[17)] 10～50ℓ／分[14)] ・底掃除はふ化後10日後より行なう[26)] ・底掃除はふ化後7 日後より行なう[17)]	・適正飼育密度の検討[34)] ・卵質によると思われる初期減耗（日令20日頃より）[14)] ・日令60日頃からの開腔鱈魚の斃死[28)] ・日令20日頃からの摂餌不良個体の出現[29)] ・54～72日目からの減耗[30)] ・59～96日目からのビブリオ病の発生[31)]	表面被膜除去装置[14)]	・適正収容密度の検討 ・飼育水の管理手法の検討 ・共食い防止手法の検討

		過去の知見	問題点	改善点	残された課題
種苗生産	餌料	各機関の餌料系列 ・香川県：ワムシ、A－N、養成A（生、冷凍）、冷凍ミジンコ 冷凍魚卵、アミエビ、 ・千葉県：ワムシ、A－N、養成A、配合餌料、魚肉ミンチ ・茨城県：ワムシ（生、冷凍）、A－N、養成A（生、冷凍）、配合魚卵、ミンチ、 ・広島県：ワムシ、A－N、天然プランクトン、エビのむき身の練餌[38] 二次強化 ・香川県：ワムシ：ナンノ・油脂酵母 A－N：ナンノ・油脂酵母 養成A：イカ肝油・油脂酵母 ・千葉県：ワムシ：ナンノ・イカ肝油・卵黄レシチン A－N：ナンノ・イカ肝油・卵黄レシチン ・茨城県：ワムシ：？ A－N：イカ肝油 養成A：イカ肝油 ・広島県：ワムシ：？ A－N：？ 養成A：？	・冷凍餌料の有効利用	・冷凍アルテミアの給餌量の増加[27] ・魚肉ミンチの使用量の削減[14]	・アルテミア養成の給餌期間の短縮 ・魚肉餌料への早期餌付け ・配合餌料の有効性 ・餌料生物の二次強化方法の検討
	病気	・仔魚膜白化症[17] ・水腫[17] ・腸盲膨潤[17] ・鰾の以上拡張[17] ・形態異常[3] ・共食い[33] ・開腔鰾魚[14]		・Vibrio対策[19] クロラムフェニール0.1g/kg ・開腔鰾魚：飼育水表面の皮膜除去 ・共食い　遮光膜	・疾病の予防 ・共食い対策：選別の効率化

各県のスズキ生産方法

県	親魚の由来	卵管理	飼育水槽への収容	飼育水槽	収容密度	飼育条件（換水・流水・ﾅﾝﾉｸﾛﾛﾌｼｽ 添加・底掃除）・餌料系列 0　10　20　30　40　50　60　70　（日令）
香川県 ※1	底曳き	500 ℓ 16℃ 弱通気	採卵３日後	40㎥	1.5 万粒／㎥	ﾅﾝ――――――(50 ～ 100万ｾﾙ/ml) 流水(36 ～72%) ―――――――――――――――― 底掃除―――――――――――――――― 成長――――――11mm――――――21mm――― 30mm ―
千葉県 ※2	底曳き ホルモン	３㎥	採卵３日後	61㎥ 16.5㎥	1.55万粒／㎥	換水（3 ～4.5 回転）――――――流水（1 ～1.9 回転）― ﾅﾝ―――――――――― 止水（43～49回転）――――流水（1 ～2 回転）―――― ﾜﾑｼ ―――――――――――――――― A-N ―――――――――――
茨城県 ※3	底曳き	500 ℓ		20㎥	1.44万粒／㎥	止水――換水（30～50%）――――――――流水（0.5 ～1 回転）――― ﾅﾝ―――――――――――― 底掃除―――――――――――――――― ﾜﾑｼ ―――――――――――― A-N ―――――――――――――――― 冷凍ﾜﾑｼ ―――――――― 配合―――――――――――――――― 冷凍Ａ―― 養成Ａ――
広島県 ※4	養成魚 ホルモン	500 ℓ	ふ化直前	500 ℓ		ﾅﾝ―――――――――――――― 流水（100 ～ 200ml/ 分）―（300 ～500 ）―――――――― 底掃除―――――――――――――――――

生産結果（約30mm）：※1 80万尾　※3 20.2万尾
※2　0万尾　※4　2.8万尾

引用文献

１）渡部泰輔	1965	東京湾におけるスズキ卵の分布生態について.	日水誌，31 (8):585～ 590.
２）広島水試	1974	スズキの種苗生産に関する研究ーＩ.	昭和57年　広島県水試研報告，第５号.
３）千葉水試	1983	スズキ人工種苗にみられた形態異常の事例.	千葉県水試研報告，第41号.
４）桑谷幸正	1962	スズキを対象とする魚礁の総合的研究.	京都府水試業績，８：１～129 .
５）林・清野	1978	若狭湾西部海域におけるスズキの生態.	京都海洋センター報告，（２）：109 ～116 .
６）堀木信男	1976	紀伊水道およびその周辺海域にみられるスズキ卵の分布生態について.	栽培技研，５（２）.
７）水戸敏	1957	スズキの卵発生と幼期.	九大農芸誌，16（１）.
８）小坂昌也	1969	仙台湾産のスズキの生態.	東海大学海洋学部紀要，（３）：67～ 85 .
９）田中・松宮	1982	スズキの初期生活史.	栽培技研，11（２）：49～65.
10) 畑中・関野	1962	スズキの生態学的研究ーＩ、II、III.	日水誌，28 (9):857～ 861.
12) 林勇夫	1970	スズキ精巣の成熟過程について.	京都海洋センター報告，（１）：29～42.
13) 伏見徹	1976	養成スズキの性腺刺激ホルモン処理による採卵.	魚類学雑誌，18（１）.
14) 熊谷他	1984	瀬戸内海産スズキの種苗生産.	栽培技研，５（１）：29～43.
15) 伊藤他	1985	スズキ種苗生産.	香川県栽培センター報告，21～54.
16) 茨城水試	1981	スズキ種苗生産経過報告.	茨城県水試研報告，16～8 .
17) 伏見徹	1979	スズキの種苗生産、とくに初期減耗と早期沖出し飼育.	栽培技研，８（１）：53～61.
18) 長野他	1985	スズキ仔魚飼育試験.	香川県水試事業報告，105 ～108 .
19) 横川浩治	1985	スズキ中間育成試験.	香川県水試事業報告，71～72.
20) 横川・高木	1986	スズキ中間育成試験.	香川県水試事業報告，71～72.
21) 森浩一郎	1968	スズキの各種年令形質の比較.	三重大学水産学部紀要，７（３）.
22) 田村保		スズキ幼魚の摂餌感覚.	日水誌，17 (10)：8～ 12.
23) 松宮・三谷・田中	1982	筑後川遡上に伴うスズキ稚魚の分布様式と肥満度の変化.	日水誌，48 (2):129～138.
24) 安田・小池		日本産主要魚類の成長　第２版　スズキ.	日水誌，16 (6)：36～ 38 .
25) 岩波・村田	1983	スズキ人工種苗に見られた形態異常の事例.	千葉県水試研究報告，第41号　81～86.
26) 地下他	1987	スズキ種苗生産.	香川県栽培センター，　昭和62年度.
27) 伊藤他	1986	スズキ種苗生産.	香川県栽培センター，　昭和61年度.
28) 伊藤他	1984	スズキ種苗生産.	香川県栽培センター，　昭和59年度.
29) 佐藤他	1986	スズキ種苗生産.	千葉県栽培センター，　昭和61年度.
30) 佐藤他	1985	スズキ種苗生産.	千葉県栽培センター，　昭和60年度.
31) 佐藤他	1984	スズキ種苗生産.	千葉県栽培センター，　昭和59年度.
32) 茨城県水産試験場	1985	スズキ種苗生産.	茨城県水産試験場事業報告，昭和60年度.
33) 茨城県水産試験場	1984	スズキ種苗生産.	茨城県水産試験場事業報告，昭和59年度.
34) 茨城県水産試験場	1983	スズキ種苗生産.	茨城県水産試験場事業報告，昭和58年度.

35) 茨城県水産試験場　1982　スズキ種苗生産.　茨城県水産試験場事業報告，昭和57年度.
36) 茨城県水産試験場　1981　スズキ種苗生産.　茨城県水産試験場事業報告，昭和56年度.
37) 茨城県水産試験場　1979　スズキ種苗生産.　茨城県水産試験場事業報告，昭和55年度.
38) 広島県水産試験場　1974　スズキ種苗生産に関する研究.　広島県水産試験場事業報告，昭和49年度.
39) 香川県栽培センター　1987　スズキ養成親魚による自然産卵.　香川県栽培センター，　昭和62年度.

スズキ中長期計画（平成元年度～4年度）

Y.HONDOU

年度	平成元年度	1年度	2年度	3年度	4年度
親	採卵、採精、媒精試験	→	→		
	自然産卵手法の開発	→	→	→	→
魚	生態、適正餌料の把握、疾病予防				
	産卵環境の把握	→	→		
養	密度、性比、水温、水質				
	採卵手法の開発	→	→	→	
成	卵質評価、集卵方法の開発				
種	適正餌料系列の把握	→	→	→	→
	適正初期餌料、餌料種類、質、量の把握				
苗	餌ずけ強化方法の検討				
	適正環境の把握	→	→	→	→
生	適正収容密度の把握				
	飼育水管理手法の開発				
産	共食い防止手法の開発				
	疾病予防				
資源	標識方法の開発	→			
添加	移動、成長、分布調査	→	→	→	→

魚種名：イセエビ Panulirus japonicus (v. SIEBOLD)

関根信太郎

		一　般　状　況	環境要因（水温、水質、生物等）	
卵	形状	産卵時0.5mm 内外、ふ化直前0.7mm	産卵水温	22～26℃ 冬至からの積算水温2700℃・日で産卵が始まる[1]
	抱卵数（外卵）	頭胸甲長４ｃｍ：３万粒前後、８ｃｍ：約55万粒 抱卵数＝1.34*CL-48.8[32]		
	産卵期（盛期）	南伊豆、下田：５月下～９月上[31]　三崎：５月下～９月上（７月上～８月上） 荒崎：５月下～９月下（７月下～８月下）　真鶴：６月～９月　長崎、和歌山、千葉:5月～ 9月		
	産卵時期	早朝３～４時		
	ふ化日数 （抱卵期間）	35～50日 平均水温21.4℃で50日、25.1℃で32日		
	ふ化時期	徳島県：（７・８月）　南伊豆：６月～８月中　荒崎：７月中～９月上（７月下～８月上） 日没後１～２時間		
浮遊期	形状	第１期フィロゾーマ（体長1.5 mm内外）から第１１期（体長29.6mm）を経てプエルルスに変態[1] 脱皮令によっても区分でき２８令といわれるが、飼育の仕方によっては成長しない脱皮もある。	生息水温	フィロゾーマ：15℃に12～15時間、35℃に12時間まで耐えられる
	分布	沿岸および沖合域	流　動	フィロゾーマ中期：穏やかな内湾の収れん域などの水のよどみに生息
	出現時期	徳島：５月～10月（７，８月）　田辺湾：７月中～８月下	食　性	フィロゾーマ：プランクトン（ヤムシ、仔魚など）
	浮遊期間	フィロゾーマ期：８～11カ月		
底生移行期	形状	プエルルス期→稚エビ プエルルス期：ＣＬ6.3 ～7.5mm [29]　ＣＬ7.1 ～8.6mm [30]	食　性	プエルルス：摂餌しないといわれる 稚エビ：藻類、甲殻類、微小巻貝、端脚類
	分布	プエルルス期：初期遊泳したり、後半期他物に付着したり、岩礁間でくらす テングサやその寄藻、カキ垂下連、真珠養殖竈で採集できる。また、夜間に灯火採集できる 稚エビ期：カキ垂下連やアジモ密生地、昼間は岩礁間や岩礁の小穴に入っている。 また、テングサやその寄藻 藻場生活（着底後１年間）をし、１令に達する。ＣＬ30mmで岩礁に移行		
	出現時期	プエルルス期：４月下～12月下、多いのは６月下～10月上（７月中～８月中） 伊豆：４月～５月と８月～10月 稚エビ期：和歌山：７月～９月（25～30mm）、五島：７月～９月（ＣＬ 6～ 8mm） プエルルスを採集してから稚エビになるまで１～20日[32]		

		一　般　状　況	環境要因（水温、水質、生物等）	
底生期	分布	春３月頃から浅いところに移動し、カジメの密生する岩礁、転石の間隙などの暗いところを好む。 夏は２～７ｍの浅い岩礁地帯、また７～８月には陸礁と砂泥地の間に潜在するものが多く冬には７ヒロ以上の岩礁の間隙の奥にすむ 宮崎青島：沿岸部から沖12km（水深45m）	生息塩分	Ｃℓ11.31 ‰位が下限、9.38‰で即死
			食　性	稚エビ：巻貝、二枚貝、カニ、ヨコエビ類 37mm以上：フジツボの接餌が多くなる 小型の巻貝、ウニ、カニ等
	漁場、漁期	真鶴：禁漁期（６，７月）を除く周年 静岡（刺網）：９月～５月　宮崎：９月～４月中　南伊豆、下田：９月16日～翌５月14日[31] 禁漁期：一般的に５～８月下、９月上の産卵期 制限体長：一般的に13～15cm、県により18～20cm	底　質	岩礁
	漁法	刺網、鹿児島：素もぐり、宮崎：イセエビ籠、神奈川：視突き（タコでタモ網に追い込む）		
	生物学的最小形	頭胸甲長（ＣＬ）40mm前後、体長15～16cm		

備考	生　長	頭胸甲長（ｃｍ） （体長）＝2.908(頭胸甲長)+2.50 ♂（体重 g）＝0.00223*（頭胸甲長mm）$^{2.7630}$ ♀（体重 g）＝0.00485*（頭胸甲長mm）$^{2.5830}$ 抱卵♀（体重 g）＝0.00393*（頭胸甲長mm）$^{2.669}$ [30]	移動速度	標識放流：16日間29km（最大移動）　多くは18～23日間で 100～600m
			属　性	暖海性　主として千葉県以西の太平洋岸で日本海には少ない
			豊　凶	真鶴：６～７月の降水量と４年後の漁獲量と負の相関
			標識方法	BONDE の方法、高山の方法、尾部アトキンス法、第２触角アトキンス法、アンカータグ法およびそれらの併用が一般に行なわれている[32]
	相対成長		呼　吸	酸素消費量（O_2ml/kg·h） 13℃前後：13.2～32.6、20.0℃：38.5～67.5 91～125g（14.3～16℃）：21.1～48.9 75～195g（20.4～22.9℃）：59.6～104.8 350g（12.2～12.6℃）：14.4　350g（26.9～27.6℃）：79

	１	２	３	４
小　湊	３．０	５．０	６．５	——
三　崎	３．２	5.0～5.2	——	——
三　崎♂	2.9～3.2	5.0～5.2	７．１	8.2～8.9
三重県♀	2.9～3.2	5.0～5.2	６．１	７．１

親魚養成		親魚の由来	ふ化直前の卵をもつものを使用するのが一般的[1,2,5,6,25] ふ化2～3週間前[13,14] 加温による早期採卵も可能である[22] が、長期養成するとふ化幼生が小さい[16,17,24]
		飼育水槽	コンクリート槽[26] 1㎡パンライト[23]
		餌料	ムラサキイガイ、オキアミ[17,24] イカ、イカナゴ[24] サバ、ホタテガイ、タイ用ペレット、エビ用ペレット[39]
種苗生産	方法	止水換水	1,2,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28
		半循環	1,2,6,18,19
		流水	1,2,4,5,6,8,9,16,17,18,19,20,22,24,25
		生簀	18,19,20,26
	容器	5ℓ未満	1ℓ[22] 1.4ℓ[14,15,24,28] 1.5ℓ[20,21,23] 2ℓ[12,13,28] Φ15cmガラスボウル[1,18] Φ20cmガラスボウル[1,18,26] Φ22cmガラスボウル[18]
		100ℓ未満	15ℓ[27] 25ℓ[18] 30ℓ[17,23,25,27]
		1㎡未満	約100ℓ[26,27] 約120ℓ[20,21,26] 200ℓ[17,23] 500ℓ[22,25]
		1㎡以上	1㎡[11] 約1.2㎡[25] 約1.9㎡[18] 12㎡[21] 20㎡[10] 50㎡[22]
		不明	1,2,3,4,5,6,7,8,9,16
		その他	Φ16cm×D20cm生簀[26] Φ 1.7m×D 0.9m生簀[18,20] 1.7m立方生簀[20] Φ2m×D 3.5m生簀[18]
	水作り	珪藻	Phaeodactylum, Cheatoceros[5] Cheatoceros, skeletonema, 他[11] Phaeodactylum 5～10*10⁴tb/ml[24] Phaeodactylum, Nitzschia, Cyclotella[25]
		パブロバ	25～100*10⁴ tb/ml[12] 20～30*10⁴tb/ml[13] 10～20*10⁴tb/ml[14]
		モナス	25

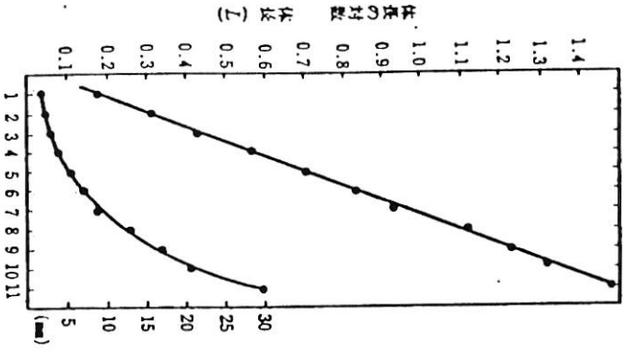
種苗生産	餌料	大きさ	フィロゾーマ第1・2期：0.42～0.74mmの大きさ フィロゾーマ第3期：1.20mm位の大きさ
		アルテミア	21, 22)
		Ar－N	2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28)
		Ar－A（餌料）	ビール酵母[1]　大豆、魚粉、小麦粉、ビール酵母[6]　ドライミルク、スキンミルク、ビール酵母等を使用した配合飼料[8] ミルク、フェオダクチラム、クロレラ[9]　クルマエビ配合、パプロバ、油脂酵母[12, 13, 14]　クルマエビ配合、パプロバ、テトラセルミス、レシチン、肝油[15] 植物プランクトン、配合飼料、魚粉、イカ肝油、ビタミン[16]　フェオダクチラム、アジ魚粉[16]　マリンオメガ、フェオダクチラム、協和配合A[17] テトラセルミス、フェオダクチラム[24]　フェオダクチラム[28]
		仔稚魚	イワシ類[1, 6, 7]　スズキ[2, 10]　マコガレイ[2, 10]　アユ[14, 23]　ヒラメ[14, 24]　マダイ[14, 24]　イシダイ[24]　ヒメダカ[23] シラス、ソラスズメ、クモハゼ、アヤメカサゴ[26]
		ヤムシ	2, 10, 26)
		その他	イガイ肉片[24, 27]　イガイ生殖巣[28]　バフンウニ生殖巣[23]　オタマボヤ[26]
	環境	飼育水温	22～26℃、適水温26～27℃ [1] フィロゾーマ：水温22度以下、28度以上で摂餌に影響
		塩分	フィロゾーマ1期：32‰以上あれば普通に成長[1, 8]

イセエビ漁獲量（S52～61）　　単位：t

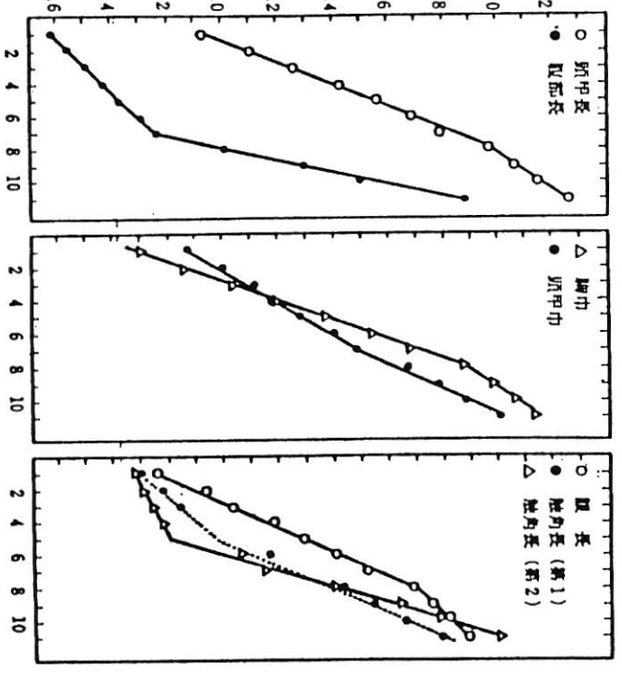
	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重		全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S52	971	386	77	48	25	101	1	134	S57	1153	479	177	50	18	112	0	122
53	1000	362	93	43	24	90	0	112	58	1179	489	181	51	25	116	0	116
54	1064	425	105	45	30	110	0	135	59	1119	447	133	50	21	116	1	126
55	1065	411	114	50	20	101	5	121	60	1118	452	138	74	19	103	0	118
56	1061	403	120	53	15	100	0	115	61	1151	467	135	98	27	92	0	115

期の区分指標の概略[3]　　（　）内は参考とはなるが単独には指標とならない。

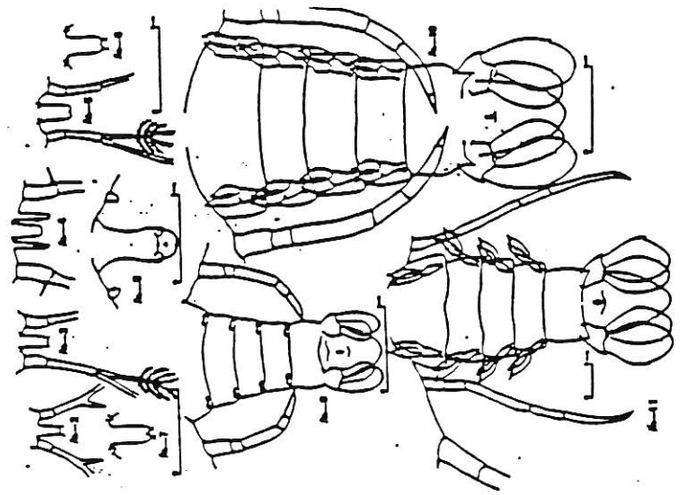
部位＼期		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
第1触角	節 外鞭	1節 未出現			出現の徴候	3節 突起状に出現	4節		節で分離			
第2触角	節 鞭状部 長さ	〃 〃 第1＞第2						2節	3節 （第1＝第2）	4節 （第1＜第2）	伸長	
眼		眼柄なし	眼柄区分	眼柄伸長						伸長緩慢となる		
頭甲	形 幅	西洋梨型 頭甲幅＞胸幅			（頭甲幅＝胸幅）		額角出現			頭甲と胸部との外接部分が角ばる	以後閉じ	
小顎	2	4本の小鬣あり								（外肢伸長、外縁に羽毛）		
顎脚	1 2 3	ふくらみ状 基節鬣・外肢を欠く 基節鬣あり					突起状となる （基節鬣突起状）	（基節鬣消失）	（外肢出現の徴候あり）	（外肢・基節鬣が突起状に出現） 2～3顎脚の基節に鬣原基隆起状に出現	外肢出現 外肢伸長・遊泳鬣毛を具える （鬣原基突起状に伸長）	伸長して、小顎外肢の外縁を越える 更に発達 基節の基部に複数個新たに出現
胸部	形 胸幅/頭甲幅	後端の凹み顕著でない 0.635	0.676	徐々に発達 0.825	0.993≒1/1	1.171	1.360	（後端の凹み顕著） 1.574	1.625	1.555	1.479	1.316
歩脚	1 2 3 4 5	基節鬣あり 〃 〃 未出現 〃	外肢伸長	外肢、節で区分 遊泳鬣毛を具う 突起状に出現	伸長・外肢が突起状に出現 突起状に出現	伸長・外肢に遊泳鬣毛を具う	（基節鬣突起状） （〃　〃） （〃　〃）	（基節鬣消失） （〃　〃） （〃　〃）	（ほぼ完成） （〃） （〃） （〃）	1～4歩脚に鬣原基が隆起状に出現 4節	1～4歩脚の鬣原基、伸長、突起状となる 5節	鬣は更に伸長、2叉となる。 基節の基部に新たに鬣原基複数個出現 （1～5歩脚） 完成
腹肢	形 節 腹肢 尾脚 尾節	細く短い 未出現 〃 〃 〃						（欠落）	（欠落） （〃） 出現・内外葉区分あり	出現 出現・内外葉区分あり ほぼ完成・外側縁の小鬣を欠く 〃〃	発達 外側縁の小鬣が出現 〃〃	完成 〃 〃 〃 〃



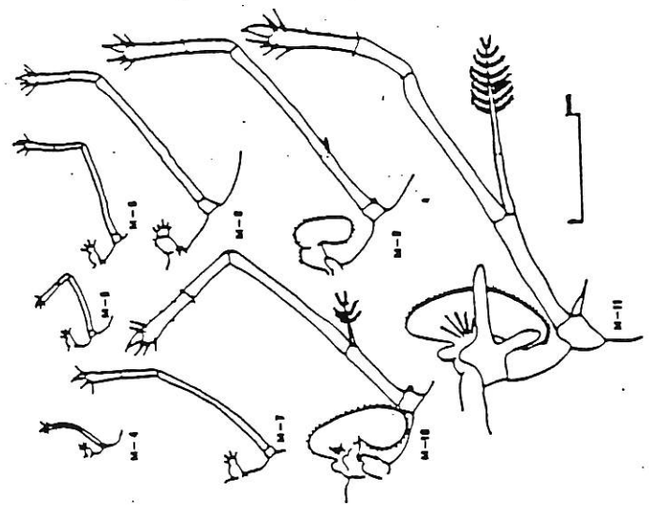
イセエビ・フィロソマの成長[2]



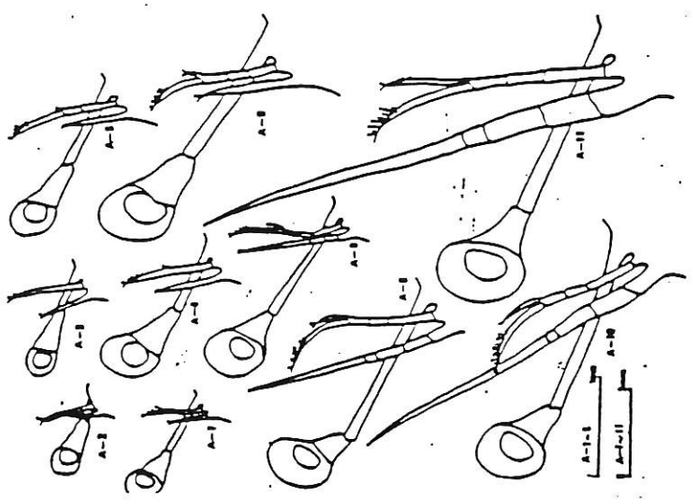
期数と各部位の長さとの関係[2]



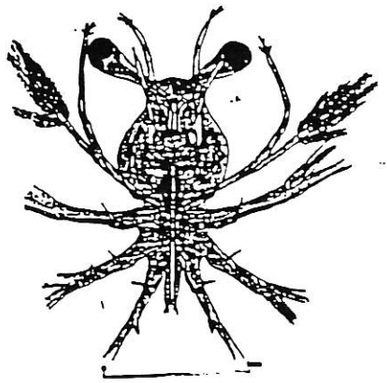
腹部と歩脚の期毎の変化[1]



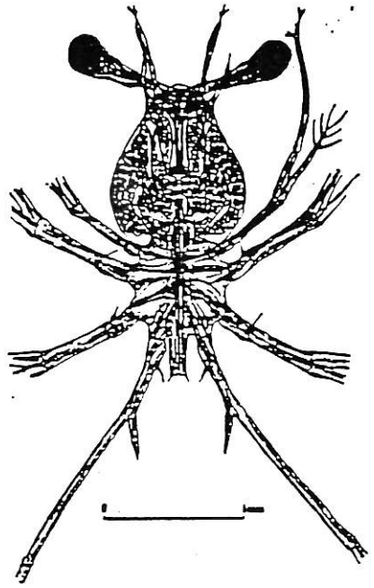
小顎と顎脚の期毎の変化[1]



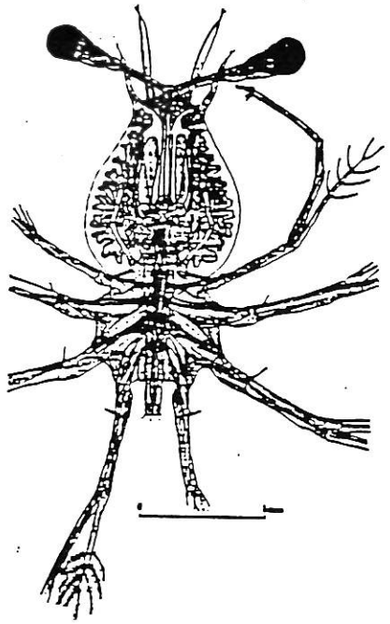
眼柄と触角の期毎の変化[1]



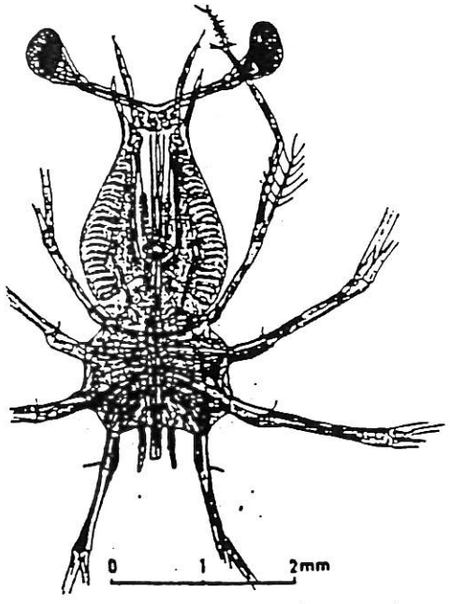
1 st stage phyllosoma (ventral)



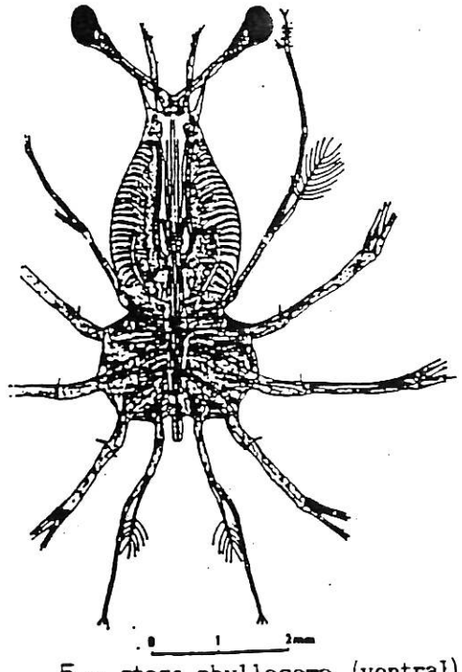
2 nd stage phyllosoma (ventral)



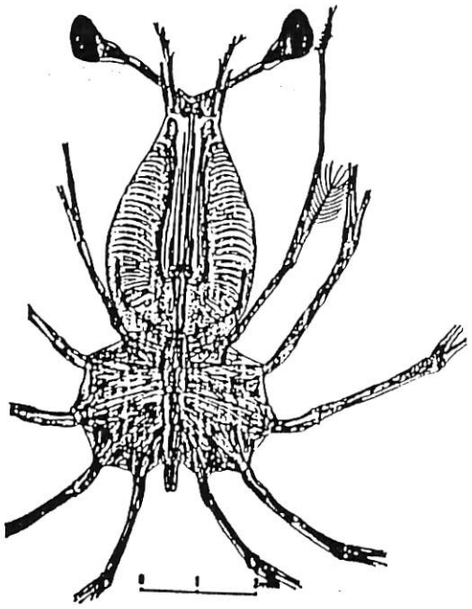
3 rd stage phyllosoma (ventral



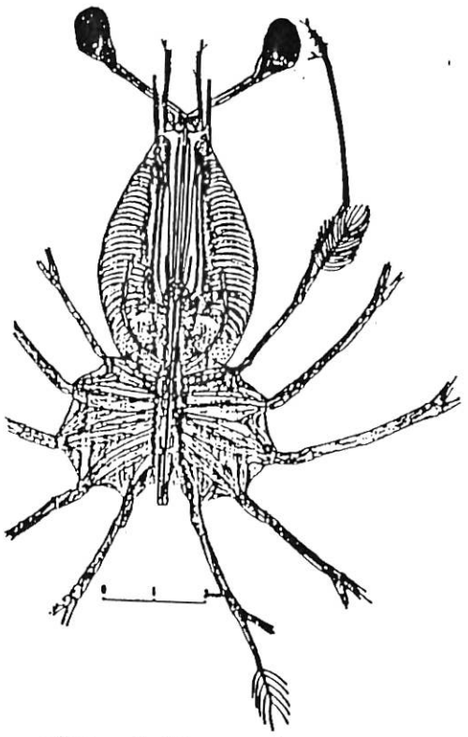
4 stage phyllosoma (ventral)



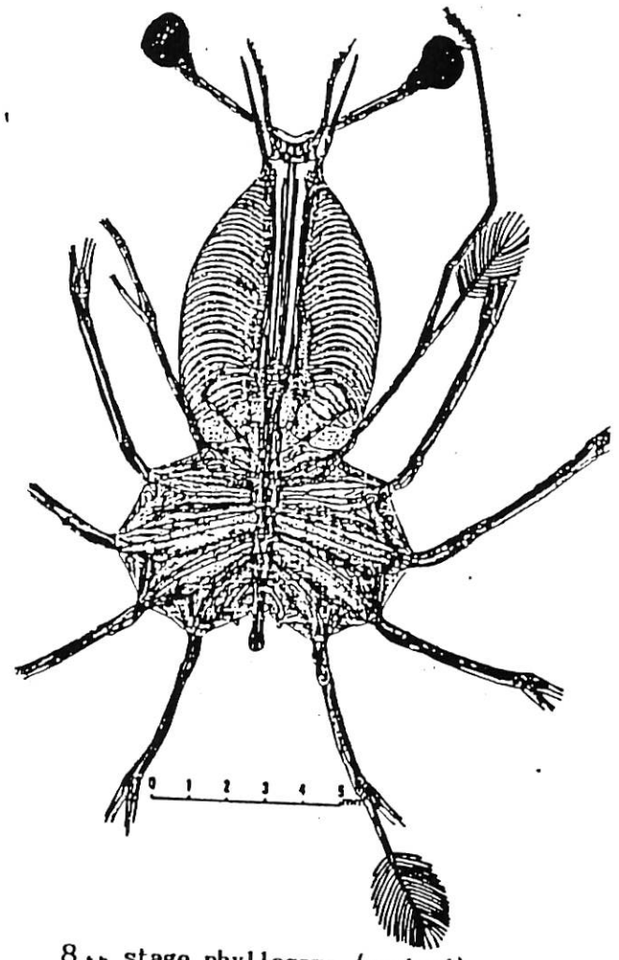
5 th stage phyllosoma (ventral)



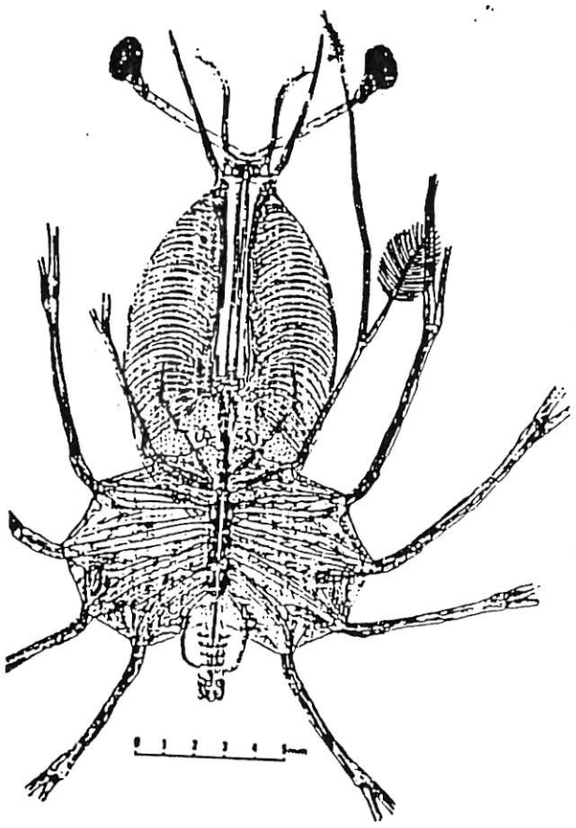
6 th stage phyllosoma (ventral)



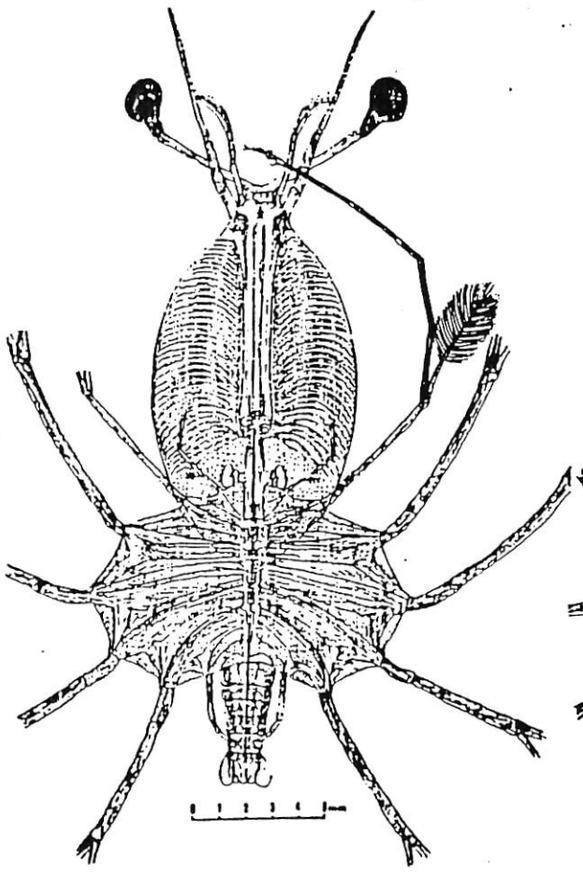
7 th stage phyllosoma (ventral)



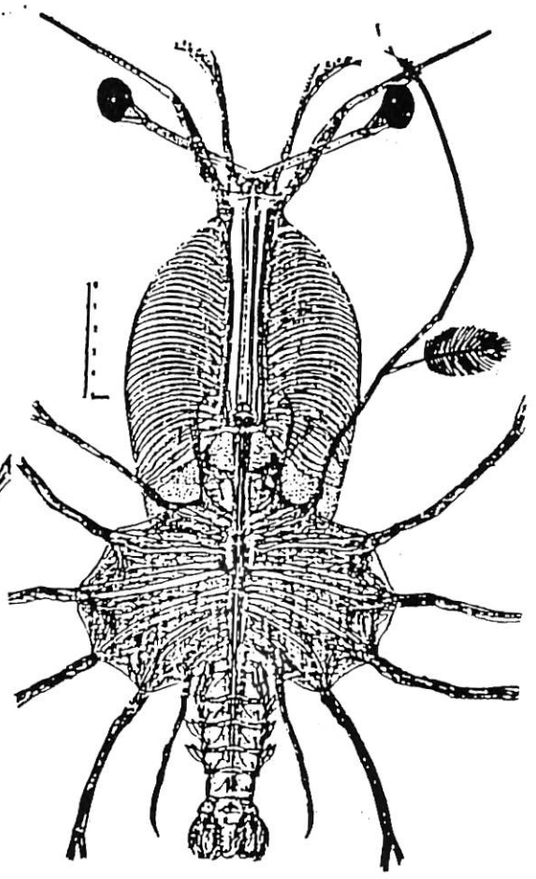
8 th stage phyllosoma (ventral)



9 th stage phyllosoma (ventral)



10 th stage phyllosoma (ventral)



11 th stage phyllosoma (ventral)

イセエビフィロゾマ幼生の期毎の形態[1]

No	著者名	発表年	文献名	出展	ページ
1)	井上正昭	1981	イセエビのフィロソマ幼生の飼育に関する基礎的研究	神水試論集 1	1-91
2)	井上正昭	1978	イセエビフィロソーマ幼生の飼育に関する研究－Ⅰ	日水誌 44(5)	457-475
3)	神奈川水試	1965	イセエビ蓄養試験	神水試業務概要（昭和39年度）	19
4)	神奈川水試	1966	イセエビ種苗生産試験	神水試業務概要（昭和40年度）	28-29
5)	神奈川水試	1967	イセエビ種苗生産技術研究	神水試業務概要（昭和41年度）	39-41
6)	神奈川水試	1968	イセエビ種苗生産技術研究	神水試業務概要（昭和42年度）	38-41
7)	神奈川水試	1969	イセエビ種苗生産技術研究	神水試業務概要（昭和43年度）	37
8)	神奈川水試	1970	イセエビ種苗生産技術研究	神水試業務概要（昭和44年度）	50-51
9)	神奈川水試	1971	イセエビ種苗生産技術研究	神水試業務概要（昭和45年度）	64
10)	神奈川水試	1972	種苗生産技術研究（イセエビ）	神水試業務概要（昭和46年度）	42-43
11)	西村守央	1972	フィロソーマ飼育試験	三重県浜島水試年報（昭和45年度）	61
12)	西村守央	1983	イセエビ種苗生産に関する研究Ⅰ	三重県浜島水試年報（昭和56年度）	66-69
13)	西村守央、河合博	1984	イセエビ種苗生産に関する研究Ⅱ	三重県浜島水試年報（昭和57年度）	1-6
14)	西村守央、神谷直明	1985	イセエビ種苗生産に関する研究Ⅲ	三重県水産技術センター事報（昭58年度）	1-6
15)	西村守央、神谷直明	1986	イセエビ種苗生産に関する研究Ⅳ	三重県水産技術センター事報（昭59年度）	38-39
16)	神谷直明、他	1987	イセエビ幼生（フィロソーマ）の飼育に関する研究	三重県水産技術センター事報（昭60年度）	36-37
17)	山川卓、他	1988	イセエビ幼生（フィロソーマ）の飼育に関する研究	三重県水産技術センター事報（昭61年度）	77-78
18)	静岡水試伊豆分場	1967	イセエビ幼生種苗化試験	指定試験「種苗生産研究」中間報告書（昭和41年度）	1-12
19)	静岡水試伊豆分場	1967	イセエビ幼生種苗化試験	指定試験「種苗生産研究」報告書（昭和41年度）	1-8
20)	静岡水試伊豆分場	1968	イセエビ幼生種苗化試験	種苗生産研究中間報告書（昭和42年度）	1-7
21)	静岡水試伊豆分場	1969	指定試験事業種苗生産技術研究中間報告書（昭和43年度）		1-6
22)	静岡水試伊豆分場	1972	指定調査研究助成事業種苗生産研究報告書（昭和46年度）		1-7
23)	大上浩久	1974	イセエビフィロソーマの飼育について	伊豆分場だより 第176号	4-6
24)	三重水技センター	1987	イセエビ幼生（フィロソーマ）の飼育に関する研究	地域重要新技術開発促進事業報告書（昭和61年度）	1-18
25)	石田修、高尾義広	1973	フィロソーマ幼生飼育試験	イセエビ種苗生産技術研究結果報告書（昭47年度）	17-28
26)	野中忠、佐々木正	1965	イセエビ幼生飼育試験	静岡水試事報（昭和３８年度）	192-197
27)	橋高二郎、木村康一	1988	日本産イセエビのフィロソーマ幼生の完全飼育	日本水産学会秋期大会講演要旨集（昭和63年度）	301
28)	山川卓，他	1988	ｲｾｴﾋﾞﾌｨﾛｿﾞｰﾏ幼生の飼育によるﾌﾟｴﾙﾙｽ幼生，稚ｴﾋﾞへの脱皮．変態	日本水産学会秋期大会講演要旨集（昭和63年度）	302
29)	岡田弥一郎、他	1950	イセエビの研究（Ⅵ）プエルルス，稚蝦及び成蝦の比較	資源研彙報（１５）	41-46
30)	静岡水試伊豆分場	1976	大規模増殖場開発事業調査報告書（南伊豆地区・ｲｾｴﾋﾞ）昭50年度		1-69
31)	静岡水試伊豆分場	1980	伊豆の重要魚種便覧 イセエビ	伊豆分場だより 第200号	23-24
32)	全国沿岸漁業振興開発協会	1988	イセエビ増殖場造成計画	増殖場造成計画指針 マダイ・イセエビ編	197-362

㊟：引用文献名の明記していないものはすべて水産生物生態資料より引用

著者名	発表年	文献名	出展	ページ
黒木勝	1972	宮崎県青島漁協のイセエビ漁業について	栽培技研　1（2）	11-15
西村和久	1976	伊豆諸島におけるイセエビ礁	水産土木　12（2）	11-19
野中忠	1968	静岡県白浜における造成漁場でのイセエビの漁獲	静岡水試研報　1号	43-51
野中忠、ら	1980	イセエビ属プエルルスの採集についての二、三	静岡水試研報14号	43-52
大島泰雄	1976	イセエビ資源の培養に関する考え方	水産土木　12（2）	1-3
野中忠	1982	漁獲に表れたイセエビ資源の性状	静岡水試研報16号	31-42
井上正昭	1979	イセエビフィロゾーマの移送とその起源についての一考察	水産土木　16（1）	77-78
大島泰雄	1941	イセエビの生態に関する二，三の点	水学報　8（3・4）	231-238
関口秀夫	1988	イセエビ　Panulirus japonicus(v.Siebold)の地理分布をめぐって	水産海洋研報　52　（2）	160-168
野中忠、ら	1973	本邦南西海域における１９７０年度のPhyllosomaの分布について	静岡水試研報14号	43-52
野中忠	1966	棲所に関するイセエビの習性について	日水誌　32（8）	630-638
伏見浩	1976	南伊豆地区におけるイセエビの生態	水産土木　12（2）	21-26
伏見浩	1978	南伊豆におけるイセエビの生活	ベントス研連誌　15／16	60-66
村主昭也，ら	1968	天然におけるイセエビ幼生の生態調査	三重浜島水試年報　昭和４２年度	399
山川紘，ら	1988	イセエビ禁漁区の性状	水産増殖　36（2）	113-119
大島泰雄，ら		イセエビ増産に関する研究－Ⅱ		1-9
野中忠	1977	甲殻類増殖場の形成条件	水産土木　14（1）	55-58
伏見浩		甲殻類の増殖	水産土木　20（2）	59-64
静岡県	1982	大規模増殖場開発事業調査報告書（南伊豆・イセエビ）　昭和５６年度		1-14
静岡県	1983	大規模増殖場開発事業調査報告書（南伊豆・イセエビ）　昭和５７年度		1-21
静岡県	1984	大規模増殖場開発事業調査報告書（南伊豆・イセエビ）　昭和５８年度		1-42
静岡県	1985	大規模増殖場開発事業調査報告書（南伊豆・イセエビ）　昭和５９年度		1-27
坂本博規	1976	勝浦地先漁場におけるイセエビ標識放流調査	水産土木　12（2）	27-30
西村守央	1971	イセエビ標識放流調査	三重浜島水試年報　昭和４５年度	62
青山雅俊、ら	1984	イセエビ科フィロゾーマのＩ型	水産増殖　32（1）	54-58
田中種雄、ら	1984	千葉県千倉町地先で採集されたイセエビ属プエルルス幼生３種の外部形態	水産増殖　32（2）	92-101
田中種雄	1987	イセエビ属プエルルス幼生３種の同定	千葉水試研報　第４５号	17-22
中村和夫	1974	徳島県沿岸で採集されたｲｾｴﾋﾞ属ﾌｨﾛｿﾞﾏの採集場所、時期、体長について	栽培技研　3（1）	105-112
中村和夫	1975	徳島県沿岸で採集されたイセエビ属フィロゾマの体形について	栽培技研　4（2）	1-8
中村和夫	1972	徳島県沿岸で採集された２種のイセエビ属フィロゾマについて	日本水産学会春期大会講演要旨集（昭47年）	103
石田修、田中種雄	1985	大原地先海域におけるイセエビの移動、成長及び放流効果	千葉水試研報　第４３号	41-50
柴原規計，ら	1967	イセエビの中間養成試験	三重浜島水試年報　昭和４２年度	392-398
田中種雄	1988	飼育によるイセエビの成長（続報）	千葉水試研報　第４６号	15-16
田中種雄、ら	1985	飼育によるイセエビの成長	千葉水試研報　第４３号	51-57
松岡代良，ら	1981	イセエビ蓄養中のかくれ場の効果	静岡水試研報（１５）	31-34

イセエビ中長期計画　（1～5年度）

年度	1	2	3	4	5
親魚養成技術開発	基礎的知見の収集 適正養成餌料の検討	→ → 適正養成環境の検討	→ → →	→ → → 2、3番仔の検討	→ → → →
種苗生産技術開発	基礎的知見の収集 適正飼育環境の検討 適正初期餌料の検討 適正餌料系列の検討 大量飼育時の問題点の検討(4期まで) 栄養要求の検討 飼育装置の開発	→ → → → → → →	→ → → （8期まで） → →	→ → → → → →	→ → → （11期まで） →
資源添加技術開発	コレクターによるプエルルスの採集 漁獲量の調査	→ → 標識手法の開発	→ → →	→ → → 稚エビの標識放流による移動分散の調査	→ → → →
目標生産尾数	◎	◎	◎	◎	プエルルス10尾単位

◎＝初期の技術開発

魚種名　キンメダイ Beryx sprendens LOWE

鶴志田正晃

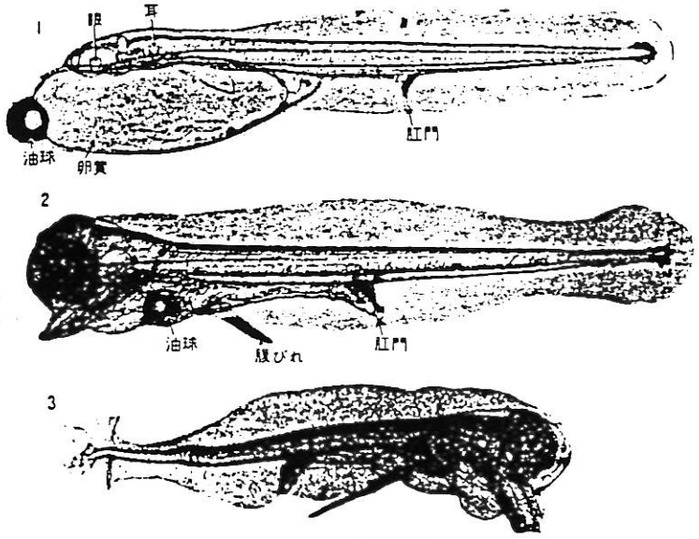
		一般性状		環境要因	
資源生態	卵期	形状	分離性浮遊卵、球形、卵径1.16mm(1.09 ～1.25) 、ピンク色の油球1 個、油球径0.20mm(0.19 ～0.22) 、卵黄径1.08mm(0.98 ～1.13) 、卵黄粒径0.1 ～0.4mm[1] 卵径1.04mm(1.02 ～1.06) 、油球径0.22mm(0.2～0.23)[2]		
	稚仔魚期	形状	ふ化仔魚―卵黄嚢を持つ、全長2.40mm、腸管は細く肛門は前方より4/7 の位置に開く、筋節は前方より肛門まで13、肛門から後方に17、黒色胞は肛門上部と尾部に顕著。 ふ化後 3日―全長3.07mm、卵黄嚢、油球は縮小。耳胞が発達。開口。胸鰭、腹鰭が現れる。眼球が黒色となる。筋節数は肛門まで13、肛門から後方17。 ふ化後 4日―全長3.05mm。卵黄嚢はほとんど吸収完了。眼胞に黒色胞現れる。 ふ化後 6日―全長3.13mm。腹鰭が伸長。下顎を上下に動かし遊泳。[3][4] (図1)		
	未成魚	分布	房総海域、相模灘周縁からイナンバ、青ケ島、鳥島にいたる豆南海域、四国海盆の紀南礁、九州パラオ海嶺の駒橋海山、九州南西諸島、台湾、フィリピン、マデイラ沖、ミルウォーキー海山の水深150 ～250m。北限は茨城県南部海域。[5][11]	食性	ホテイエソ類、ハダカイワシ類、シギウナギ、クロトカゲギス、ホウライエソ、チヒロエビ類、サクラエビ、オキアミ類、等脚類端脚類、ホタルイカ、ヒカリホヤ、ウキビシガイ、クダクラゲ[5][12]
		出現時期 回遊	周年 1 ～2 才魚は秋から冬にかけて相模湾周縁から南の沖合へ移動。[5](図4)(図5)		
		漁場・漁期 (盛期)	相模灘周縁からイナンバ、青ケ島、鳥島にいたる豆南海域、四国海盆の紀南礁、九州パラオ海嶺の駒橋海山、九州南西諸島、ミルウォーキー海山、9 ～4 月。イナンバ礁以南の沖合漁場は4 ～8 月[5] 房総海域11～6 月[2](図6)[11](図7)[6](図8)[6](図9)[12]		
		漁法	手釣立縄、樽流し式立縄、底延縄式立縄。[6]		
	成魚	分布	房総海域、相模灘周縁からイナンバ、青ケ島、鳥島にいたる豆南海域、四国海盆の紀南礁、九州パラオ海嶺の駒橋海山、九州南西諸島、台湾、フィリピン、マデイラ沖、ミルウォーキー海山の水深250 ～600m。北限は茨城県南部海域。[5][11]	生息水温	5～10℃[5]　6 ～18℃[13]
		出現時期 回遊	周年 春から夏にかけて沖合へ南下[5](図4)(図5)	食性	ホテイエソ類、ハダカイワシ類、シギウナギ、クロトカゲギス、ホウライエソ、チヒロエビ類、サクラエビ、オキアミ類、等脚類端脚類、ホタルイカ、ヒカリホヤ、ウキビシガイ、クダクラゲ[5][12]
		漁場・漁期 (盛期)	相模灘周縁からイナンバ、青ケ島、鳥島にいたる豆南海域、四国海盆の紀南礁、九州パラオ海嶺の駒橋海山、九州南西諸島、ミルウォーキー海山。9 ～4 月、イナンバ礁以南の沖合漁場は4 ～8 月[5] 房総海域11～6 月[2](図6)(図7)(図8)(図9)		
		漁法	手釣立縄、樽流し式立縄、底延縄式立縄。		
		成長	鱗、耳石より年齢査定 (表1)、(図2)[7][8][9][10] 尾又長と体重の関係[7](表2)(図10)		

魚種名　キンメダイ

		一般性状		環境要因	
資源生態	産卵期	生物学的最小形	体長34cm以上(4才以上)[5]。雌、体長32～33cm(3年魚終わり)、雄一体長32cm(3～4年魚始め)[2] 尾又長35cm[14]		
		抱卵数	30～50万粒(体長40cm内外)[5]。尾又長38cm一100万粒、尾又長40cm一150万粒、尾又長45cm一300万粒、尾又長50cm一500万粒[14]		
		産卵	成熟卵巣の卵径組成からみて、数回以上にわたって徐々に産卵すると考えられる。[5] (図3)		
		産卵場	成魚の生息する漁場であればどこでも産卵場になりうる。[5]		
		産卵期	豆南海域一7～9月、相模灘周縁8～10月[5]、房総海域6月以降7～8月[2]		
		漁場・漁期	豆南海域一7～9月、相模灘周縁8～10月、房総海域6月以降7～8月		
		漁法	手釣立縄、樽流し式立縄[6]		
人工ふ化・飼育	人工ふ化	親魚	体重1～2kg[1)4)]		
		授精率	5～7.5%(湿導法)、60%(乾導法)[1]。90～95%(水温18～20℃)[7]。		
		ふ化率	20～50%(湿導法)、90%(乾導法)[1]。90%以上(水温20℃)[7]。		
		ふ化時間	48時間(23℃)[1]、31～35時間(24～25℃)、54時間(21.5～21.9℃)[4]		
		ふ化適水温	20℃以下[13]		
	仔魚飼育	運動性	ふ化後4日目頃より遊泳し始める。[4]		
		摂餌行動	卵嚢吸収後、ふ化後4日(24～25℃)、ふ化後5～6日(20～21℃)[4]		
		餌料	コペポーダ、植物性プランクトンは摂取しない、ワムシはわずかに摂餌[4]		
	幼魚飼育	来歴	川奈崎沖漁場水深160～170mで釣獲。[15] 熱海市伊豆山沖水深150mで釣獲。[16]	飼育水温	14～16℃。[15] 12.2～18.4℃。[16]
		大きさ	尾又長22～30cm 尾又長18.6～22.6cm		
		飼育水槽	角型コンクリート水槽(3×5×1.5m) 1m³パンライト水槽 円形コンクリート水槽(φ5×2.5m) 円形コンクリート水槽(40m³)		
		収容密度	0.1～0.5尾/m³ 0.25～5尾/m³		
		餌料	ボラ稚魚、イソスジエビ等の活魚。 活魚(キンギョ、テラピア、ボラ、ハタンポ、キンメダマシ等の稚魚)、死餌(ニホンアミ、オキアミ、サバ・サンマ等の切り身)		
		生残率	40日経過後一33%(角型水槽) 80%(円形水槽) 20日経過後一90%(40m³水槽)、40～60%(1m³水槽)		

参考文献

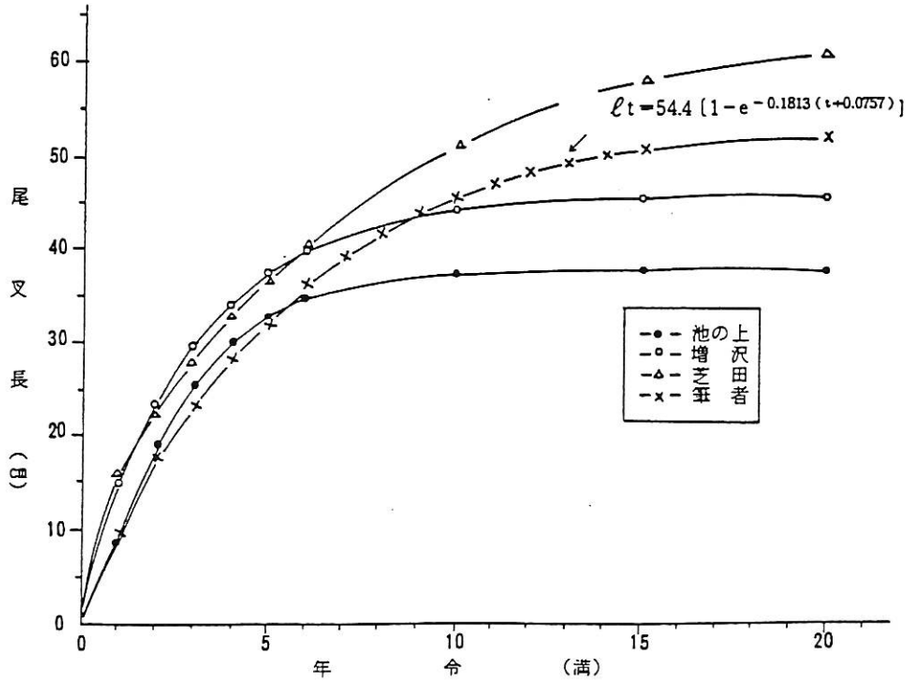
1)	大西慶一	1966	キンメダイ人工ふ化についての試み	魚類学雑誌,14(1),27 ～33
2)	芝田健二	1985	房総海域におけるキンメダイについて－Ⅱ　成熟と性比	千葉県水産試験場研究報告,43,3 ～9
3)	大西慶一	1965	キンメダイの人工ふ化試験	昭和40年度静岡県水産試験場事業報告,206～212
4)	大西慶一	1966	キンメダイの人工ふ化およびふ化仔魚飼育試験	昭和41年度静岡県水産試験場事業報告,198～201
5)	1都 3県水産試験場底魚資源調査研究グループ	1975	キンメダイその他底魚類の資源生態	水産研究叢書28, 水産資源保護協会
6)		1981	キンメダイ漁業の現状と問題点	静岡県水産試験場伊豆分場資料126 号
7)	大西慶一	1985	キンメダイの資源補給に関する研究	昭和60年度静岡県水産試験場事業報告,181～194
8)	芝田健二	1983	房総海域におけるキンメダイについて－Ⅰ　年齢と成長	千葉県水産試験場研究報,41,55～57
9)	池ノ上宏・増沢寿	1968	標識放流結果によるキンメダイの成長推定	日水誌34(2),97～102
10)	HIROMU IKENOUE	1969	Age Dtermination by Otholith of a Japanese Alfonsin, BERYX SPRENDENS with special reference to growth	J.Tokyo Univ. Fish,55(2)91～98
11)		1983	沖合キンメダイ漁業の現況と資源評価	静岡県水産試験場伊豆分場資料145 号
12)		1984	昭和59年度指定調査研究総合助成事業報告書　キンメダイの資源補給に関する研究	静岡県水産試験場伊豆分場資料163 号
13)		1970	キンメダイ資源調査	昭和44年度静岡県水産試験場事業報告,195～208
14)	大西慶一	1984	キンメダイの資源補給に関する研究	昭和59年度静岡県水産試験場事業報告,162～172
15)	大西慶一，他	1975	キンメダイ飼育試験	昭和45年度静岡県水産試験場事業報告,128～129
16)	大西慶一，他	1981	キンメダイ幼魚の飼育	昭和56年度静岡県水産試験場事業報告,167～169



ふ化仔魚

1：ふ化直後，2：ふ化後5日，3：ふ化後10日

図1



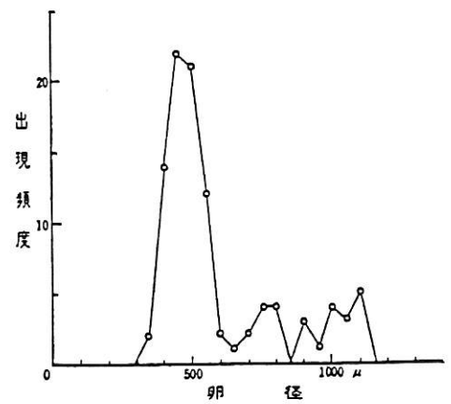
第2図　キンメダイの成長

キンメダイの年齢別計算体長（尾叉長cm）

研究者＼年令	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	成長式
池の上※	8.8	19.1	25.8	30.1	32.8	34.6				37.2					37.7	$\ell t = 37.8\,[1 - e^{-0.4932(t+0.3960)}]$
増沢	15.0	23.5	29.7	34.1	37.4	39.7				44.1					45.5	$\ell t = 45.8\,[1 - e^{-0.3230(t+0.2228)}]$
芝田	16.1	22.4	28.0	32.8	37.0	40.7				51.2					58.4	$\ell t = 65.6\,[1 - e^{-0.1373(t+1.0474)}]$
大西	9.6	17.1	23.3	28.4	32.7	36.3	39.3	41.8	43.9	45.6	47.1	48.3	49.3	50.2	50.9	$\ell t = 54.4\,[1 - e^{-0.1813(t+0.0757)}]$

（※ 耳石、他はすべて鱗を用いている ）

表1



キンメダイ卵巣内の卵径分布
（10％ホルマリン固定）

図3

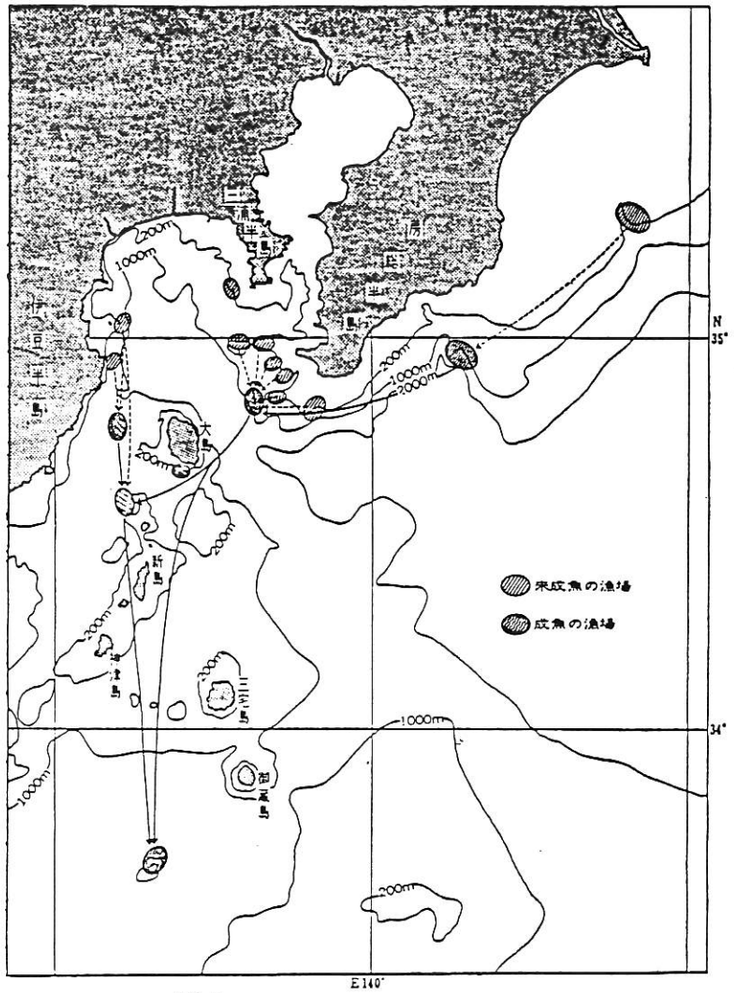


図4 キンメダイの季節別移動パターン
破線：秋～冬，実線：春～夏

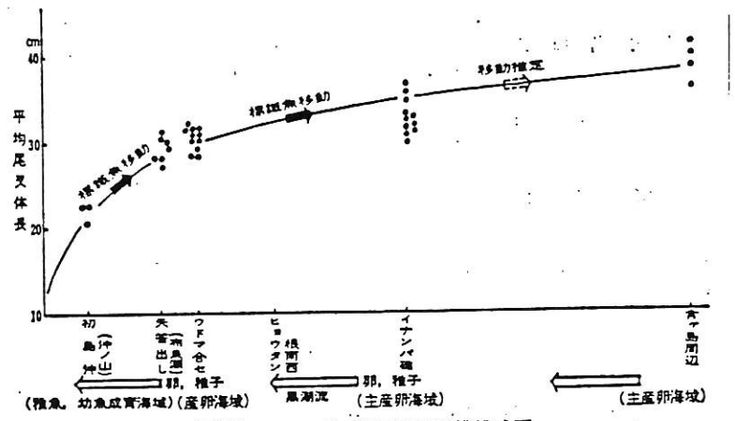


図5 キンメダイ資源補給機構模式図

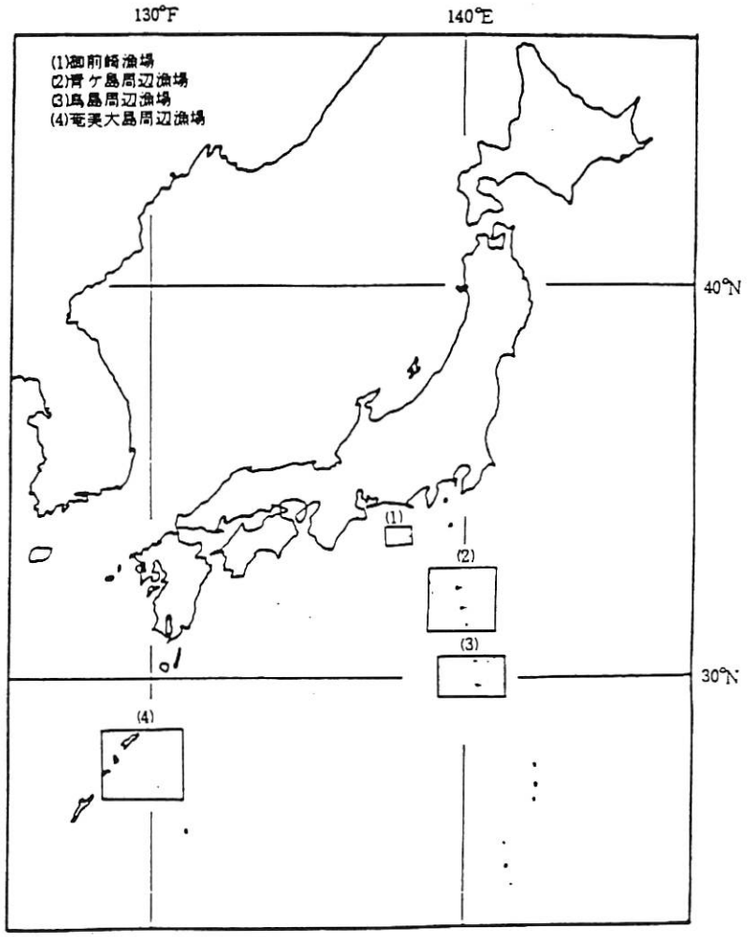


図6 沖合キンメダイ漁場

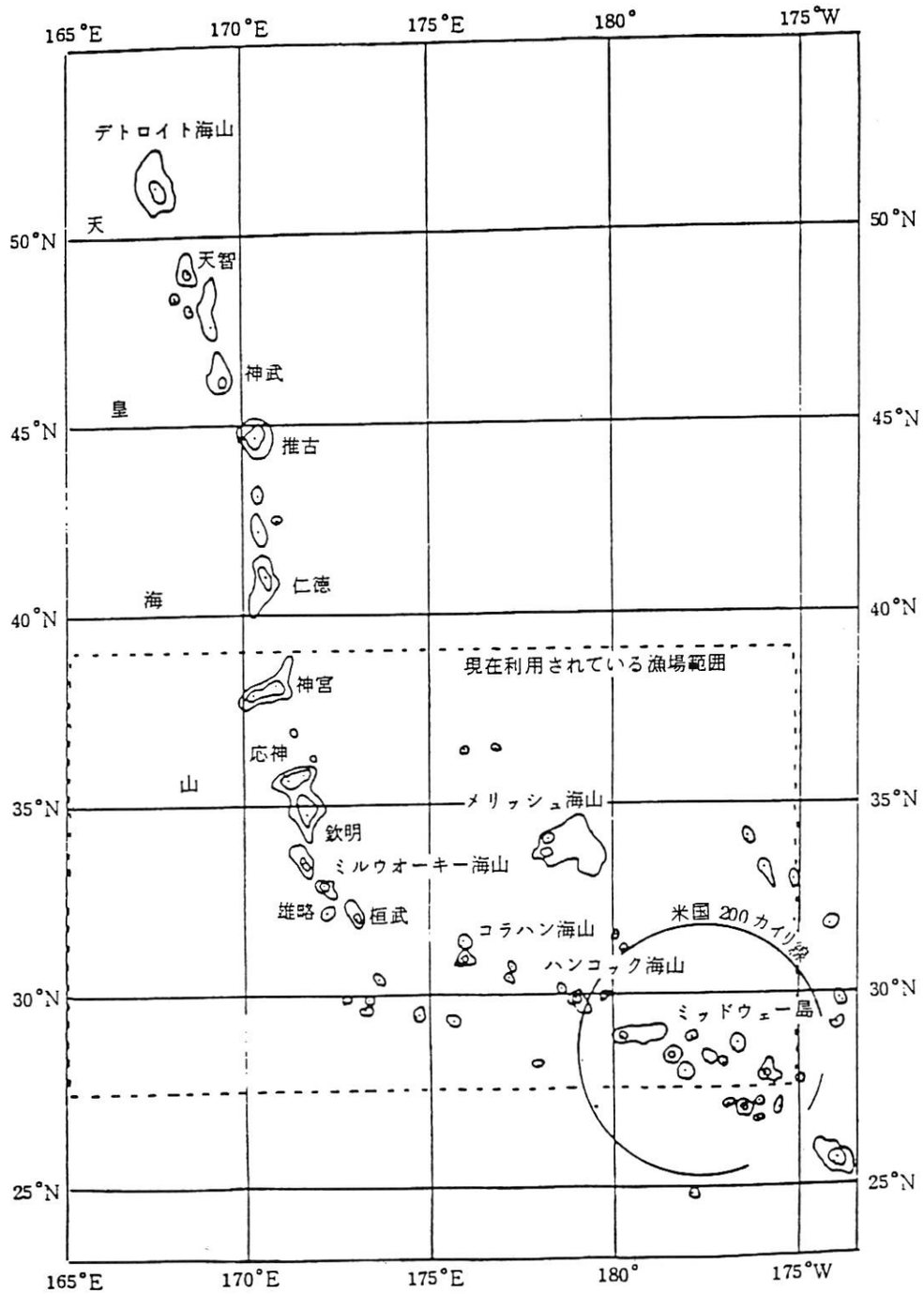


図7 天皇海山（ミルウオーキー海山）漁場

表2 キンメダイの相対成長（体長－体重関係）

研究者		調査海域	尾叉長 (cm) 10	20	30	40	50	関係式
池ノ上		内房総沿岸	23	182	607	1.434	2.786	$W=2.421\times10^{-2}L^{2.979}$
増沢		内房総～豆南	21	174	593	1.414	2.775	$W=2.037\times10^{-2}L^{3.022}$
芝田		外房総沿岸	16	140	490	1.196	2.388	$W=1.2956\times10^{-2}L^{3.0993}$
筆者	A	ウドマ合わせ	23	179	601	1.418	2.761	$W=2.3289\times10^{-2}L^{2.9865}$
	B	イナンバNE磯	18	164	606	1.529	3.135	$W=1.0652\times10^{-2}L^{3.2189}$
	C	御前崎沖	27	194	614	1.390	2.619	$W=3.9314\times10^{-2}L^{2.8391}$
	D	矢筈出し	21	172	595	1.437	2.847	$W=1.7725\times10^{-2}L^{3.0641}$

注） W：体重(g)．L：尾叉長 (cm)

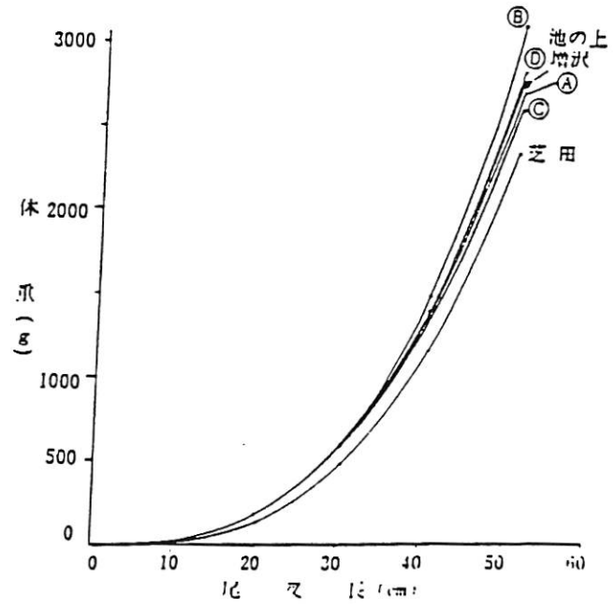


図10 キンメダイの相対成長

キンメダイ漁獲統計（属人）　（t）

年度	全国	中区	静岡	東京	神奈川	千葉	三重	愛知
昭和55			1431	22	664	498		
56			1731	24	717	933		
57			3044	21	696	947		
58			3392	24	536	852		
59			3850	54	856	1202		
60			3124	81	1342	1415		
61			3362	121	1603	1369		
62								
63								

キンメダイ漁獲統計（属地）　（t）

年度	全国	中区	静岡	東京	神奈川	千葉	三重	愛知
昭和53			1660					
54			3155					
55			4155					
56			5047					
57			7133					
58			7007					
59			7844					
60			6388					
61			5697					
62								
63								

	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度
親魚養成	1.幼魚、親魚を活けこみ、養成する。 ・水温別飼育試験—適正飼育水温の把握（特に夏期の高水温期） ・適正餌料、給餌量の把握 2.天然魚の熟度調査—周年 ・熟度指数、卵径、抱卵数等の調査—既往知見の確認 3.人工授精 ・夏期、乗船し相模湾の親魚（予定）を使用。 ・授精時の水温、授精方法の検討 ・ふ化管理方法の検討—ふ化水温別試験、流水換水試験、収容密度別試験	1.幼魚、親魚のみ活けこみ、養成 ・水温別飼育試験 ・適正餌料、給餌量の把握 2.天然魚の熟度調査—周年 ・熟度指数、卵径、抱卵数等の調査 3.人工授精 ・授精時の水温、授精方法の検討 ・ふ化管理方法の検討—ふ化水温別試験、流水換水試験、収容密度別試験	1.幼魚、親魚の長期養成 ・適正餌料、給餌量の把握 2.人工授精 ・授精時の水温、授精方法の検討 ・ふ化管理方法の検討—ふ化水温別試験、流水換水試験、収容密度別試験	1.親魚の長期養成 ・適正餌料、給餌量の把握 ・卵質の栄養分析 ・産卵適水温の把握 ・適正雌雄比の確認 ・ホルモン打注の検討 2.ふ化管理方法の検討 ・ふ化水温別試験 ・流水換水試験 ・収容密度別試験	1.親魚の長期養成 ・適正餌料、給餌量の把握 ・卵質の栄養分析 ・産卵適水温の把握 ・適正雌雄比の確認 ・ホルモン打注の検討 2.ふ化管理方法の検討 ・ふ化水温別試験 ・流水換水試験 ・収容密度別試験
種苗量産技術開発	1.餌料系列の解明 ・S、L型ワムシ、アルテミアN、養成アルテミア、ミンチ肉を使用し給餌量、給餌期間を把握 2.適正飼育水温の把握 ・水温別飼育試験	1.餌料系列の解明 ・S、L型ワムシ、アルテミアN、養成アルテミア、ミンチ肉を使用し給餌量、給餌期間を把握 2.適正飼育水温の把握 ・水温別飼育試験 3.適正飼育環境の把握 ・換水率、照度等	1.餌料系列の解明 ・S、L型ワムシ、アルテミアN、養成アルテミア、ミンチ肉を使用し給餌量、給餌期間を把握 2.適正飼育環境の把握 ・換水率、照度等 3.適正収容密度の把握	1.餌料系列の解明 ・配合飼料の検討 2.自然産卵で得られたふ化仔魚と人工授精で得られたふ化仔魚の比較 3.適正収容密度の把握	1.餌料系列の解明 ・配合飼料の検討 2.自然産卵で得られたふ化仔魚と人工授精で得られたふ化仔魚の比較 3.健苗性の検討
資源添加技術開発	1.天然魚の標識放流 ・標識手法の開発	1.天然魚の標識放流 ・標識手法の開発	1.天然魚の標識放流 ・移動、分散状況の把握 ・成長、生残状況の把握	1.人工種苗の標識放流 ・移動、分散状況の把握 ・成長、生残状況の把握 ・必要種苗量の推定	1.人工種苗の標識放流 ・移動、分散状況の把握 ・成長、生残状況の把握 ・必要種苗量の推定

メダイ Hyperoglyphe japonica (Döderlein)

渡辺研一

		一般性状		環境要因	
資源生態	卵期	形状	分離浮遊卵，真円，卵径1.2 ～1.3mm.油球１個：径0.33mm，黄色[1)2)] 卵黄：無色透明0.96～0.97mm[1)2)]		
		分布 出現時期 （盛期）	１２～１月に天然魚から採出（場所不明），利島（としま）西側：２月[1)] １２～２月ごろ[2)]		
	稚仔魚期	形状	稚魚は頭が大きく前鰓蓋骨に小棘が２列に並び、下顎の側面に４対の小孔がある。体に３～４条の暗色横帯があり、その一部は背鰭や臀鰭に入り込む。[3)] 図６[5)] 図７[29)] 10cm以下では胸鰭は丸みをもち、体側に波状の黄色を帯びた縞がある。[4)]		
		分布・回遊 出現時期と大きさ	仔魚期に底層より浮び上がる。[5)] 流れ藻について黒潮流路にそって流れる。[1)3)6)] 薩南から対馬暖流に乗って入り佐渡沖までに達する。[2)7)] 瀬戸内海には出現しない。[7)] 津屋崎沖：２～６月全長55～75mm[2)8)9)] 江の島近海：３～７月[10)] 三重県沖合：４～６月全長35～280mm[14)] 伊豆網代：６月[5)] 伊豆海域：４～５月[6)] 相模湾～伊豆諸島海区：３～７月全長36～214mm [1)] 熊野灘５～７月[15)] 紀南海区：４～７月全長61～106mm [1)] 三陸沖：７～８月[1)]	出現水温	三重県沖合：17～24℃[11)12)13)14)]
		漁法 食性	大敷網[5)] 小型旋網[7)11)12)13)14)] 体長５cmまで:Copepoda，体長５～８cm:Sagitta混入，体長８cm:メダイの幼魚混入[1)] オキクラゲ、クシクラゲ類[16)] 軟水母類、尾虫類、端脚類、魚類を主に捕食[17)]		
	未成魚	分布・回遊	足摺岬沖合：水深300 ～320m全長42～46cm，種子島沖合：水深210 ～380m全長42～45cm[18)] 30cm以上で高温を避けて流れ藻から離れて中・底層に移行[1)2)3)] 東北・道東海域で底棲生活に入り成長したものが親潮系中層水とともに南下[1)19)20)] 流れ藻が流れ着いた沿岸で定着・成長し、底棲生活へ移行[6)]		
		出現時期 漁場漁期 漁法 食性	伊豆海域：６月[2)] 大船渡：８～10月[21)] 三陸沖から道中海域[21)] たて縄[18)] 定置網：30cmまで，小延縄：30cm以上[1)] 大型プランクトン特に腔腸動物・サルパ類[1)2)]		
	成魚	分布	北海道以南の本邦各地・薩南諸島・伊豆諸島・小笠原，父島列島に分布[1)] 日本の各地、島の多い関東・静岡県・長崎県等の海域の深海中層（150 ～400m）に多い[3)] 北海道以南の日本沖合に分布、房総半島南部から伊豆七島・伊豆半島に多い[4)]		
		出現時期 回遊	トカラ列島沖合：１０月[22)] 図１[1)] 産卵のため回帰移動する[2)] 成長とともに南下し、親魚になると南方で産卵[6)] 相模灘周辺のほうが沖合より魚体が大きい[6)] 相模灘沿岸も沖合も魚体組成に差はない[19)]	出現水深	400m[22)]
		漁場漁期	東シナ海大陸斜面の海山海区：９～３月[23)] 伊豆諸島海域：周年特に１２～３月[1)] 薩南海域・四国沖：１２～３月[1)]	漁場水深	400 ～500m[23)] 150～400m[1)]
		漁法	立なわ・はえなわ・定置網[3)] トロール・立縄[23)] 縦縄・一本釣り[24)] 底延縄[22)] 立縄・延縄[1)] 定置網・小延縄[6)]		
		食性	大型プランクトン特にイカ・ヒカリボヤ・サルパ・ハダカイワシ等[3)] 大型プランクトン特に腔腸動物・Doliolum・ヒカリボヤ・トカリサルパ・シギウナギ・イカ・ハダカイワシ[1)2)] ヒカリボヤ・サルパ類，四国沖でシギウナギ類と水母類[21)]		

メダイ Hyperoglyphe japonica (Döderlein)

		一般性状					環境要因	
資源生態	産卵期	生物学的最小形 抱卵数 産卵数 産卵場・産卵期 漁場漁期 漁法	体長60cm[3] 体長60cm（4～5才）[2] 50～60万粒[2] 多回産卵を行なうと推定される（図2）[1] 伊豆以南：12～1月[3] 伊豆諸島近海・薩南海域・四国沖：12～2月[2] 伊豆諸島近海：12～1月[27][28] 生殖腺熟度指数の月別調査：10～2月（図3）[1] 伊豆諸島海域・薩南海域：12～3月[1]					
人工ふ化・飼育	人工ふ化							
	仔魚飼育							
	幼魚飼育	来歴 大きさ 飼育水槽 収容密度 餌料 生残率 文献番号	三重県沖で採捕 体重約90g 3m立方の小割 11.3尾／㎡ 不明 59日経過後85% 25）	三重県沖で採捕 平均91g 小割 不明 イカナゴ 5か月で全てへい死 26）	三重県沖で採捕 不明 生簀網 不明 冷凍イワシ+配合飼料+フラネース 不明 6）	伊豆諸島沖で採捕 不明 不明 不明 アミ+イワシ配合+コムチ 不明 27）	好適水温	24℃以下（図4）[1][2][3][25] 25℃以下[26] 21℃以下[27]
		成長	1才 2才 3才 4才 5才 6才 30 40 50 60 [3] 35.0 52.0 64.3 73.2 79.8 84.5 [2] 31.7 43.6 52.4 59.9 66.0 70.9 [2] 35.1 52.0 64.3 73.3 79.8 [19] 35.1 52.6 62.0 70.9 78.8 [21] 単位はcm		$\ell_t = 97.3[1-e^{-0.3170(t+0.4090)}]$ [1] $\ell_t = 92.1[1-e^{-0.21(t+0.998)}]$ [1] 図5[1]			年令と成長のしかん。 うろこ
			親室に入る時期					

引用文献

1）１都３県水産試験場底魚資源調査研究グループ　１９７５　キンメダイその他底魚類の資源生態　日本水産資源保護協会水産研究叢書，２８
2）静岡水試伊豆分場　１９８４　キンメダイ，メダイ，ムツの資源生態等について　太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部会資料
3）岩井保，田中　克　１９８６　新版　魚類学（下）　恒星社厚生閣
4）岡田　要　１９６９　新日本動物図鑑（下）　北隆館
5）檜山義夫　１９４０　メダイの幼期　水産学会報，８（３）
6）神奈川水試　１９７０　底魚資源調査研究　昭和４５年度事業報告
7）千田哲資　１９６５　流れ藻の水産的効用　日本水産資源保護協会水産研究叢書，１３
8）内田恵太郎・庄島洋一　１９５８　流れ藻に関する研究・流れ藻に伴う稚仔魚－Ⅰ　昭和３２年度の津屋崎付近における調査　日水誌，２４（６）
9）庄島洋一・植木喜美彦　１９６４　流れ藻に関する研究・流れ藻に伴う稚仔魚－Ⅱ　昭和３３年度の津屋崎付近における調査　日水誌，３０（３）
10）広崎芳次　１９６３　流れ藻につく魚類の生態学的研究Ⅱ　流れ藻及び魚類　資源研彙報，６１
11）藤井一朗，他　１９６７　モジャコ資源調査　昭和４２年度三重県浜島水試事報
12）小泉　勝，他　１９６８　モジャコ資源調査　昭和４３年度三重県浜島水試事報
13）小泉　勝，他　１９６９　モジャコ資源調査　昭和４４年度三重県浜島水試事報
14）中尾幹郎，他　１９８０　流れ藻の生物相について　昭和５５年度三重県浜島水試事報
15）西村昭史，伊藤宣毅　１９８２　流れ藻の生物相　昭和５７年度三重県浜島水試事報
16）千田哲資　１９６２　隠岐島近海の初夏の流れ藻とそれに伴う幼稚魚の研究　生理・生態，１０
17）林　文三，伊藤宣毅　１９８１　流れ藻の生物相について　昭和５６年度三重県浜島水試事報
18）原田昌幸，仁藤淑雄　１９８１　未利用漁場調査　昭和５６年静岡水試事報
19）神奈川水試　１９７１　底魚資源調査研究　昭和４６年度事業報告
20）神奈川水試　１９７３　沖合沿岸漁業試験調査　昭和４８年度事業報告
21）神奈川水試　１９７２　沿岸魚類資源調査　昭和４７年度事業報告
22）清水昭二，仁藤淑雄　１９８３　未利用漁場調査　昭和５８年静岡水試事報
23）北島忠弘，他　１９８３　東シナ海大陸斜面域における未利用資源調査の概要と魚種組成　水産海洋研究会報，４３
24）小泉　勝，他　１９６８　底魚資源調査　昭和４３年度三重県浜島水試事報
25）萩野卓次　１９６７　メダイの養殖試験　昭和４２年度三重県浜島水試事報
26）藤井一朗，他　１９７０　底魚資源調査（別冊の概要）　昭和４５年度三重県浜島水試事報
27）東京水試　１９７２　底魚資源研究　昭和４７年度事業報告
28）東京水試　１９７３　底魚資源調査　昭和４８年度事業報告
29）元田　茂　編纂　１９６６　日本海洋プランクトン図鑑第７集　魚卵・稚魚　蒼洋社

メダイ漁獲量（昭和52～61年度）　（属人）　　単位：t

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S52								
53								
54								
55			82	117	287	106		
56			130	202	181	211		

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S57			56	169	152	229		
58			54	149	99	247		
59			13	172	90	110		
60			21	125	34	131		
61			10	131	33	59		

メダイ漁獲量（昭和52～61年度）　（属地）　　単位：t

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S52								
53						296		
54						422		
55						419		
56						880		

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S57						608		
58						・・・		
59						・・・		
60						262		
61						137		

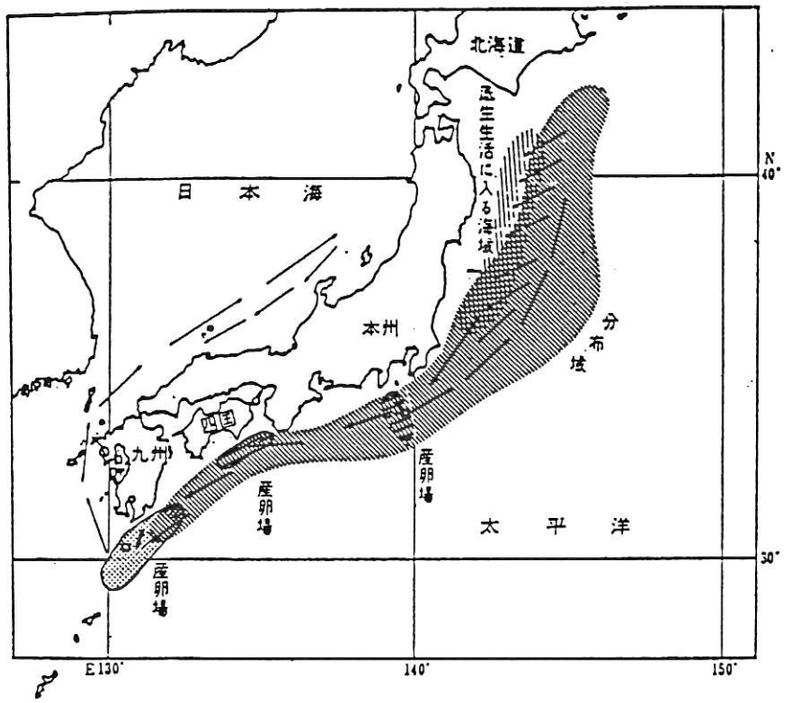


図1　メダイの回遊（想定）

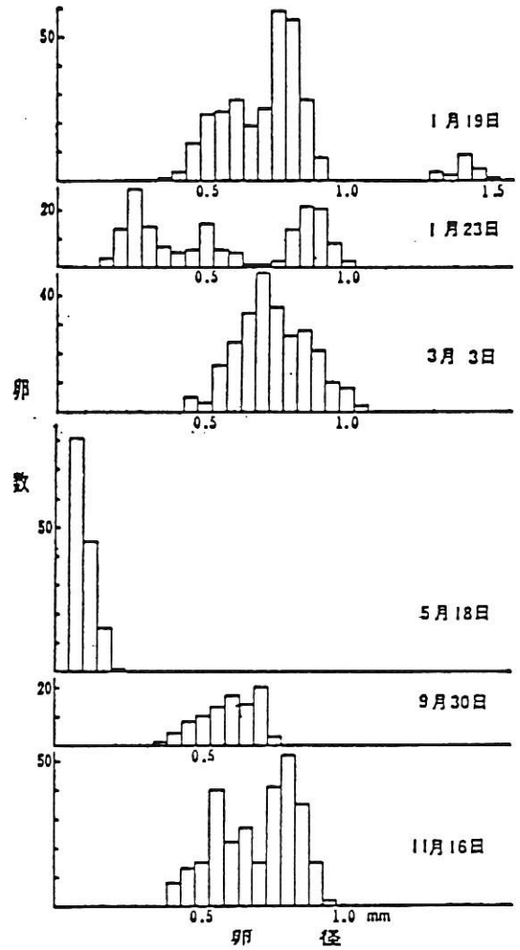


図2　メダイの卵径組成（昭和47年）

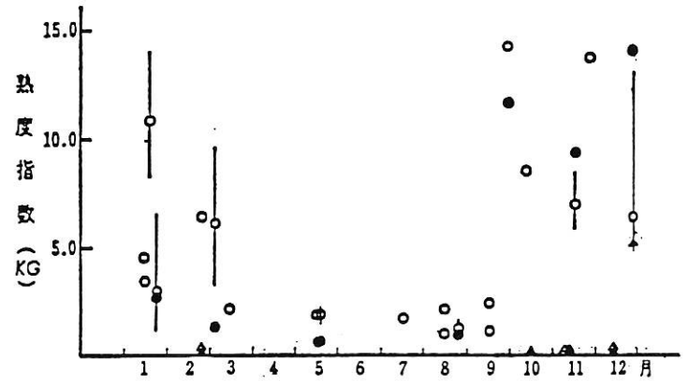


図3　メダイの生殖腺熟度指数の季節変化
○：♀，●：♂（体長 67cm 以上）
△：♀，▲：♂（体長 55cm 以下）

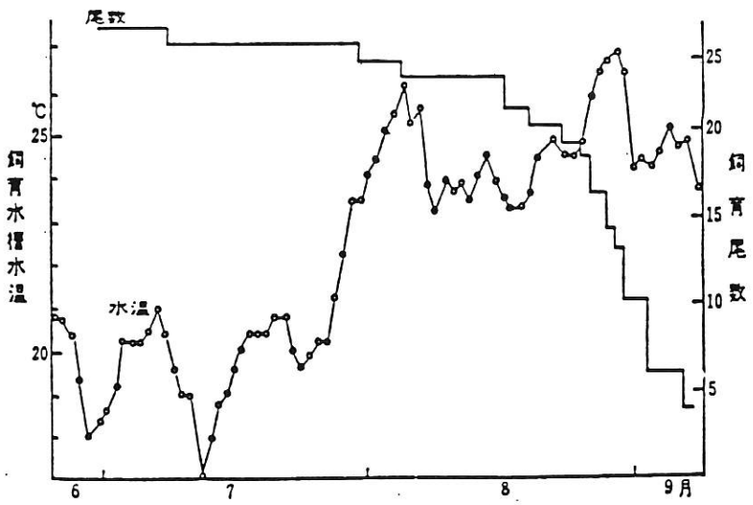


図4　飼育メダイの生存尾数と水温

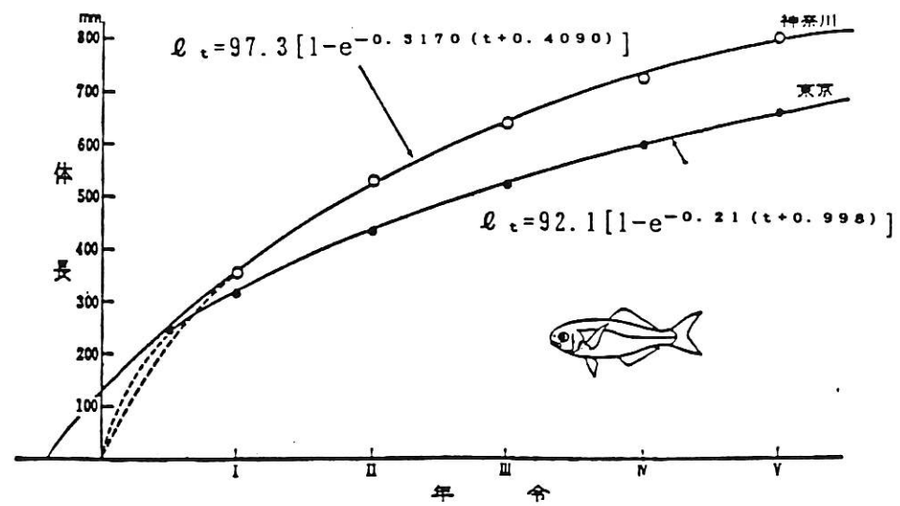


図5　メダイの成長曲線

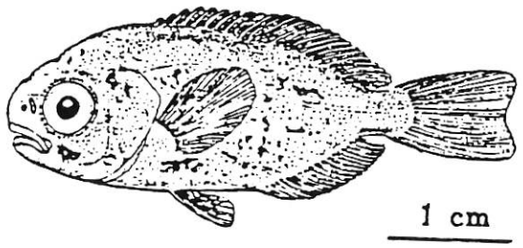


図6 メダヒの幼魚

こゝに揚げる圖は，全長 44mm のこの魚の幼期である。

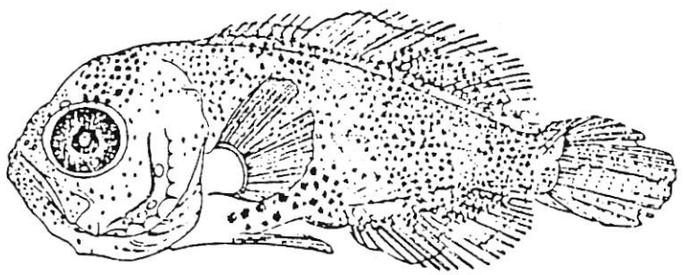


図7 メダイの稚魚

Hyperoglyphe japonica (Doderlein)

D.Ⅶ～Ⅷ, 22～26, A.Ⅲ, 18～19, Vert. 24～25.

稚魚期前期のものは体高は大きく、頭も大。前鰓蓋骨内縁棘は微小、外縁棘は８本。下顎下面には４対の小孔がある。黒色素胞は体側全面に散在するが、頭部より後方の体側には３～４条の暗色横帯があり、その一部は背・臀鰭内にも広がる。分布：中部以南の太平洋側、九州近海には１～６月に出現。稚魚は流れ藻に付随する。（全長13.20mm）

メダイ中長期計画（平成元年度～５年度）

年度	1	2	3	4	5
親魚養成技術開発	基礎的知見の収集 人工授精方法の確立 幼魚入手の可能性の検討 幼魚養成技術の確立	→ → → →	→ → → →	→ → → → 自然産卵の可能性の検討	→ → → → →
種苗生産技術開発	基礎的知見の収集 適正飼育環境の検討 適正餌料系列の検討	→ → →	→ → →	→ → → 量産の可能性の検討	→ → → →
資源添加技術開発	標識手法の開発 漁獲量調査	→ →	→ →	→ → 標識放流による移動・分散の調査	→ → →
目標生産尾数	＋	＋	＋	全長３０ｍｍ １０００尾	全長３０ｍｍ ５０００尾

山田達哉

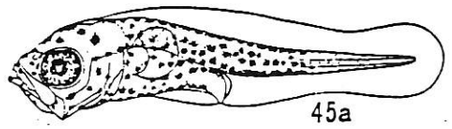
魚種名　ムツ　Scombrops boops（Houttuyn）

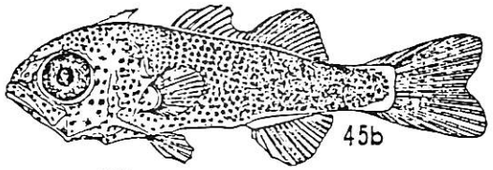
		一般性状		環境要因	
資源生態	卵期	形状 分布 出現時期	浮遊卵[1] 記載なし 記載なし		
	稚仔魚期	形状 分布 出現時期 漁法	図１[2]　図２[3] 伊豆諸島近海で１１～３月に産出された卵は、 海流により沿岸域に輸送され、卵・稚仔は浅海の藻場や礁で育つ[1] １１～４（南西海区）[4]　１１月～３月[1] プランクトンネット[4]	食性	プランクトン食[1]
	未成魚	分布 出現時期 回遊 漁場 漁法	伊豆沿岸の定置網等には６月頃から１１月頃に掛けて幼魚が多量に入網する[1] 冬期にはいると水深１００～２００m の大陸棚へ分布域を移す　成長とともに深場へ移動 成育場所は南に移るほど魚体は大型化[1] 図３[1] 竿釣り[5]　立釣り（空釣り）[5]　餌付漁法[5]　立て縄漁法[5]	食性	イワシ類・アジ・サバ類（アジ・イワシ・ネンブツダイ）・その他（ワレカラ・ヤドカリ）[1][5]
	成魚	形態 分布 回遊 漁場 漁法 漁獲量	体は側扁し円鱗に覆われる　主鰓蓋骨棘は２　両顎側部に１列の犬歯状歯がある　全長１．５mをこえる[11] 北海道から沖縄に至る本邦太平洋側のやや深海の礁 関東近海では相模湾、伊豆半島、三浦半島および房総半島沿岸 伊豆諸島周辺海域[1] 冬期にはいると水深１００～２００m の大陸棚へ分布域を移す　成長とともに深場へ移動 成育場所は南に移るほど魚体は大型化[1] 図３[1] 立て縄漁法[5] 表１	出現水温 水深 生息水温 食性	 100 ～700m[1] ハダカイワシ類・シギウナギ類等[1] 魚類・イカ類[11]
		成熟年令 産卵場 産卵期	4才[1] 伊豆諸島近海[1] 11～ 3月[1] ムツの年令別成長（図５）[6] 年令　標準長 1　14.9 2　23.3 3　30.5 4　37.9 5　46.1 6　48.0 7　52.5 8　56.6 標準長と体重の関係 図４		

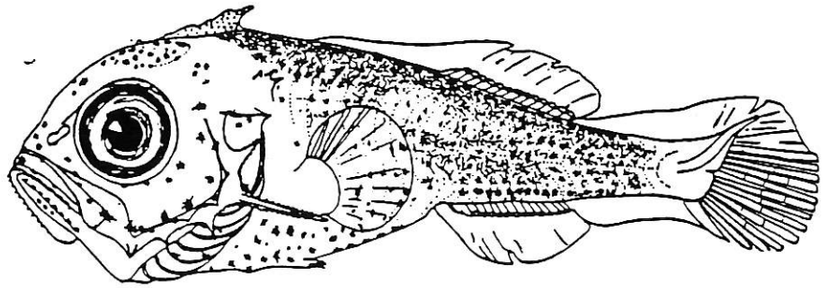
						環境要因		残された課題	
親魚養成	親魚	親魚の由来	10月に白浜地先で[7]釣りにより漁獲	内浦湾重寺地先[8]	伊豆分場で飼育したもの[8]				
		年令	当年魚	当年魚	二年魚				
		体長・体重	ー・ 77.6g(10/9) ↓ (152 日間) 169.3g(3/23)	F.L.約8cm, 約5g ↓ (約10か月間) F.L.約23cm, 約200g	F.L.約22cm, 約210g ↓ (約 6か月間) F.L.約27cm, 約330g				
	飼育装置		室外コンクリート水槽 2x4x0.8m (64m³)	小割網 3.3x3.3x3.3m 陸上池 (大きさ不明)	小割網 3.3x3.3x3.3m 陸上池 (大きさ不明)	水温	白浜の地先水温 (平年) 1月 14.2 2月 13.5 3月 13.8 4月 15.3 5月 17.8 6月 20.0 7月 22.1 8月 24.1 9月 24.2 10月 22.0 11月 19.3 12月 16.3	水温	1～ 2年魚では自然水温で養成出来そうだが、それ以上のものでは不明 (成長に従い深所移動するため、冷却も必要？)
		収容密度	75尾／6.4m³	不明	不明			ハンドリング	鱗がはがれやすいため、種苗採取時の歩留まりが悪い[7] 飼育中のへい死は眼球を損傷したものが多い[7]
		餌料	冷凍イワシ	イカナゴ・イワシ サバ	イカナゴ・イワシ サバ			給餌方法	歩留まりと関係あり[8]
		給餌率	8.2 ～2.1 %	不明	不明				
				体重180g位から摂餌量は急減[8] 体重100g程度になると小型のイカナゴは摂餌しなくなり、サバ・イワシのみを摂餌[7]					

ムツ文献集

1)	大西 慶一	1984	キンメダイ・メダイ・ムツの資源生態	太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部資料	
2)	内田他	1958	日本産魚類の稚魚期研究 第一集	九州大学農学部水産第二教室	
3)	元田 茂	1966	日本海洋プランクトン図鑑 第7巻魚卵・稚魚	蒼洋社	52-53
4)	松田 星二	1969	南西海区水域に出現する魚卵・稚魚の研究	南西海区水産研究所報告 (2)	49-83
5)	佐々木 正	1967	ムツ漁業の生態的研究－Ⅰ	静岡水試事業報告	142-144
6)	望月 賢二	1979	ムツ及びクロムツの年令と成長	魚類学雑誌 26 (1)	62-68
7)	佐々木 正	1970	ムツの養成	静岡水試事業報告	102-104
8)	佐々木 正・吉田 正勝	1971	ムツの養成試験	静岡水試事業報告	74-75
9)	河尻 正博	1975	ムツとクロムツ	伊豆分場だより No 179	18-20
10)	安田 冨士夫・望月賢二・河尻 正博 能勢 幸雄	1971	ムツ及びクロムツの形態的差異について	魚類学雑誌 18 (3)	118-124
11)	日本産魚類大図鑑			東海大学出版会	







Scombrops 属

45. *Scombrops boops* (HOUTTUYN)

D. IX(VIII)-I, 13, A. III, 13, Vert. 26. 体はやや細長く，肛門は体のほぼ中央，第10筋節下，筋肉節数は26．全長 5 mmごろ頭頂中央に骨質隆起が出現，前鰓蓋骨外縁隅角に1棘がある．黒色素胞は体前半にやや密に分布．全長 6 mmごろに背・臀鰭基底，少しおくれて腹鰭が出現，頭頂の骨質隆起は棘状，前鰓蓋骨外縁隅角部の棘は著しく長くなる．黒色素胞は尾柄部まで広がる．その後前鰓蓋骨内外縁の棘はふえ，肩部，鰓蓋骨上縁にも小棘が出現．全長13mmごろに鰭条は定数に達し，体側は全面黒くなる．頭頂の棘は全長15mmごろ消失．分布：中部以南の沿岸に11～2月に出現．（45a：後期仔魚全長 4.75 mm，45b：稚魚全長13.70mm）（和名：ムツ）

図1

ムツ *Scombrops boops* (HOUTTUYN)

(Pl. 24, Fig. 9)

ここに記載するのは全長 7.0mm の標本 (Pl. 24, Fig. 9)．体各部の測定値は体長 6.2mm，肛門長 3.7mm，頭長 2.3mm．

頭部及び体高の割合が大で体巾も広く，肛門は体中央よりも後方に開く．

全体に樹枝状黒色素胞が散在し，更に頭部．腹部及び尾柄後半部を除き淡褐色の地色を有する．筋肉節数は直接には算え難いが，肛門前に 11 或は 12（前部が不明瞭）．肛門後に 14 みられる（成魚に於ける脊椎骨数は 25 乃至 26）．

第2背鰭に 1?+13，臀鰭に3?+13 の鰭条基底が算えられ，尾鰭条は 5+7 で軟条節が現われている．腹鰭原基は胸鰭の下方にある．各鰭上には黒色素胞は分布しない．鼻孔は単一の孔であるが，中央でくびれをみせている．上顎は下顎を包み約 22 本の歯を有する．主上顎骨後端は眼の中央下に達しない．

前鰓蓋骨縁に鋸歯を有する 5 棘があり，隅角の 1 棘は強大で胸鰭基底に達する．鰓蓋骨上端附近に 1 棘，下縁に 1 棘があり，後者は前鰓蓋骨隅角部の棘の内側にあつて外部からはみえない．後頭頂骨外縁に 3 小棘がある．眼窩上縁は骨棚を形成し，後半部に略々水平に左右に向う 3 小棘がある．頭頂には眼窩の中央上から後頭部に至る隆起脈を備える．この隆起脈は略々同大のマツダイ *Lobotes surinamensis* (BLOCH) のそれに類似し，鋸歯縁を備えず，全体に顆粒状の構造を有する．

本種稚魚の長崎近海での出現期は 11 乃至 2月の冬季である．

ここに記載した標本は長崎県水産試験場の採集によるもので，同水試より貸与されたものである．記載は採集後 5% ホルマリンにて固定し，後 70% アルコールに保存した標本による．（千田）

図2

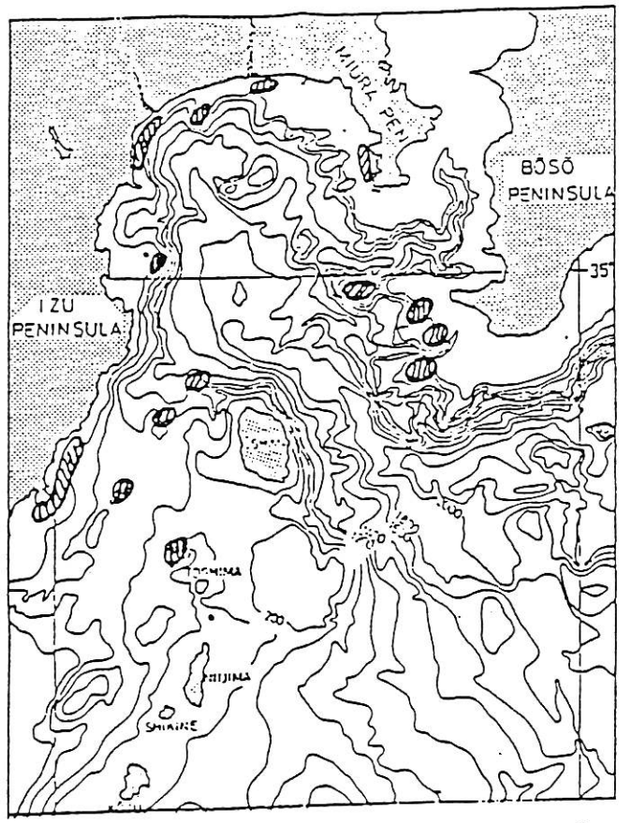
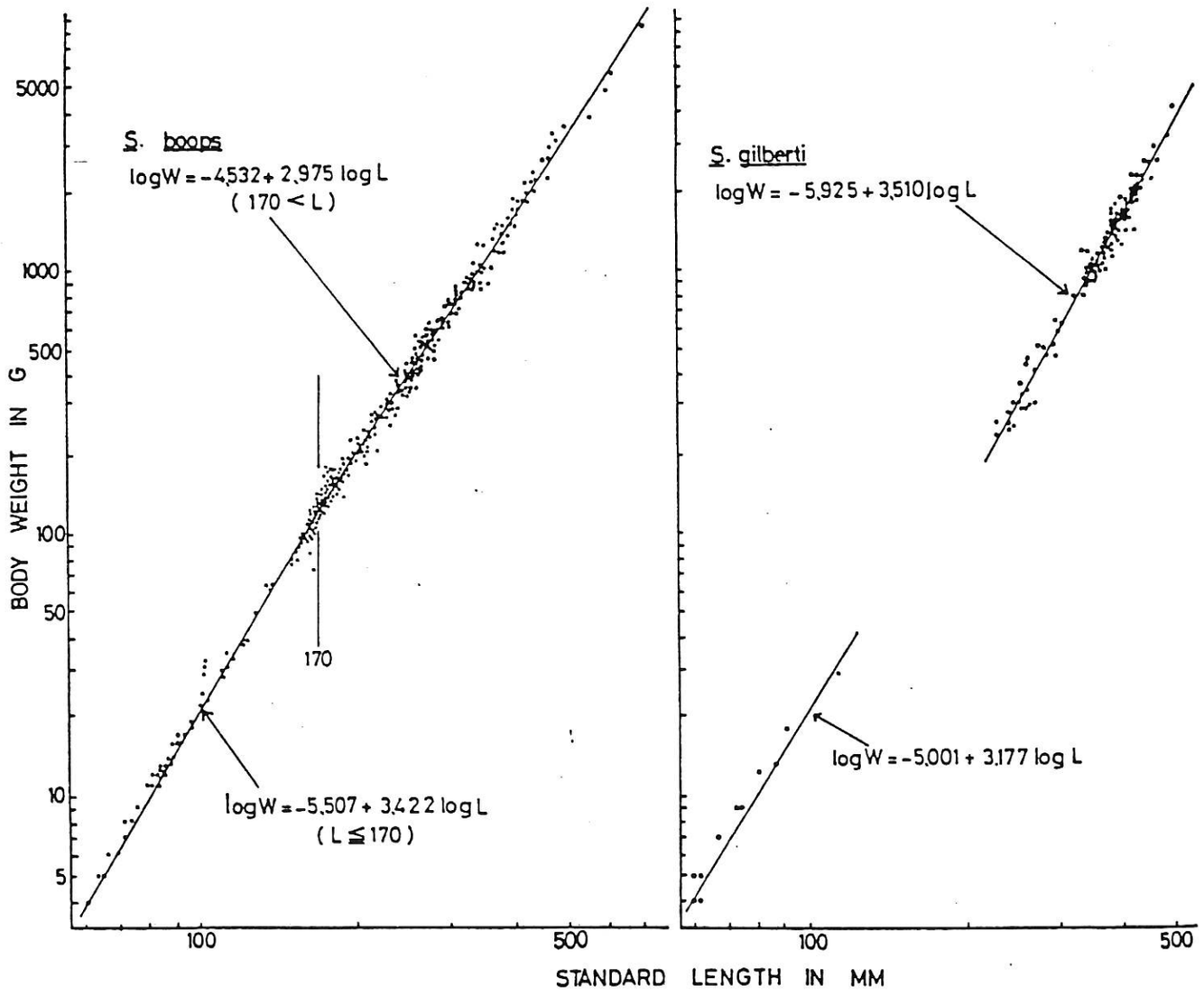


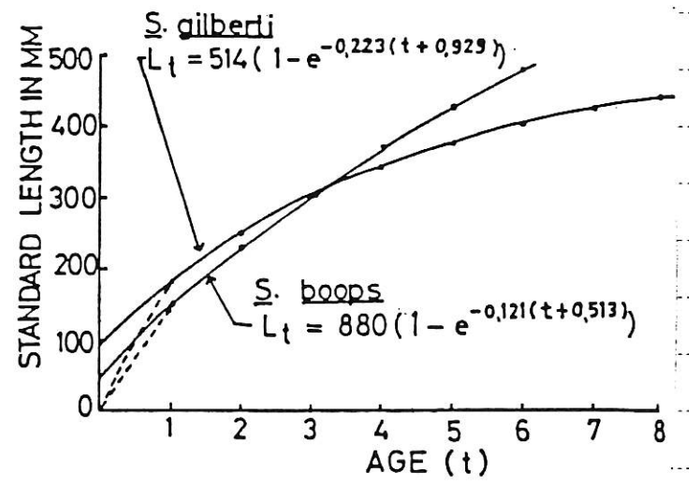
図3　伊豆～房総に至るムツ漁場

社団法人 日本栽培漁業協会



Relationship between standard length (*L*) and body weight (*W*) in *S. boops* and *S. gilberti*.

図4 標準長と体重の関係



Von Bertalanffy's growth equations for *S. boops* and *S. gilberti*.

図5 年令と標準長の関係

社団法人 日本栽培漁業協会

表1 ムツの漁獲量統計

関東農政局農林水産統計年報　（属人）

年	一都四県の合計（t）	茨城	千葉	東京	神奈川	静岡
昭和50年	－	－	－	－	－	－
昭和51年	－	－	－	－	－	－
昭和52年	－	－	－	－	－	－
昭和53年	－	－	－	－	－	－
昭和54年	－	－	－	－	－	－
昭和55年	1129	0	357.6	57.3	256.6	430.3
昭和56年	1012	0	304	69	213	426
昭和57年	1231	－	440.2	63.6	207.8	514.8
昭和58年	1075	－	449	49	160	417
昭和59年	836	－	322	97	152	265
昭和60年	1071	0	480	78	104	409
昭和61年	771	0	367	65	92	247

静岡農林水産統計年報

年	魚種別漁獲量（t）	
	属人	属地
昭和51年	－	－
昭和52年	－	－
昭和53年	－	271
昭和54年	－	327
昭和55年	－	419
昭和56年	－	509
昭和57年	518	834
昭和58年	420	610
昭和59年	265	419
昭和60年	409	467
昭和61年	248	344
昭和62年		

下田漁港に水揚げされたムツの漁獲量

年	水揚げ量（t）	水揚げ高（千円）
昭和53年	65	54810
昭和54年	82	69608
昭和55年	202	236396
昭和56年	44	47029
昭和57年	361	254831
昭和58年	339.6	322695
昭和59年	198	213342
昭和60年	207	236363
昭和61年	146	160156
昭和62年	196	203208

ムツ　中長期計画（平成　元～5年度）

年度	平成元年度	2年度	3年度	4年度	5年度
親魚養成技術開発	既往知見の整理 天然幼魚の養成 適正養成環境の検討 適正養成餌料の検討	➡ ➡ ➡ ➡ ふ化管理技術の開発	➡ ➡ ➡ ➡ ➡	➡ ➡ ➡ ➡ ➡	➡ ➡ ➡ ➡ ➡
種苗生産技術開発	基礎的知見の収集 適性飼育環境の検討 適性飼育餌料の検討	➡ ➡ ➡	➡ ➡ ➡	➡ ➡ ➡ 量産に付いての問題点 種苗の質の検討	➡ ➡ ➡ ➡ ➡
資源添加技術開発	生態等既往知見の収集・整理	➡	➡ 標識法の開発	➡ ➡ 天然魚（幼魚・未成魚）の標識放流による当海域での生態の収集	➡ ➡ ➡

イボダイ Psenopsis anomala (Temminck et Schlegel)

渡辺研一

		一般性状		環境要因	
資源生態	卵期	形状 分布 出現時期（盛期）	分離浮性卵[1]　卵径：1mm前後[1]　最大1.2mm(透明卵)[2]		
	稚仔魚期	形状	稚魚期：全長20mmで着底期に入る[1]　体は側偏し吻端は円く頭部が成魚より大きい肛門は体長の半ばに開く（図1）[3]　全長6mm台から背鰭・臀鰭・腹鰭が形成されだし、前鰓蓋骨外縁に棘が発達する。頭は大きく尾部は細い。体長15mmで鰭条数が定数に達する。3cm前後から体側に3条の横帯が出現する。（図2）[4]　図12[21]	食性	ミズクラゲの生殖腺，Copepoda，Evadne[1]
		分布	着底期：内海等の比較的波静かな浅所[1] 浮遊性[2]　豊後水道・紀伊水道・周防灘：紀伊水道・周防灘ではクラゲとともに採集[2] 太陸系水と対馬暖流の潮境域[3]　クラゲに付く[4]　沿岸の浅所を必要とする[5]		
		出現時期	紀伊水道北部・大阪湾・播磨灘：7～8月[2]　本州中南部：6～8月[4] 南西海区：7～8月[6]　太平洋南区：9月[7]		
	未成魚	形状	若魚：体長5～13cm，未成魚：13～14.5cm[1]	食性	プランクトン[1]　オキアミ・サルパ・多毛類[9]
		分布	1才魚の索餌回遊群が瀬戸内海に来遊[8]	漁獲水深	山口県沖：水深80mが中心[11]
		出現時期 回遊・移動	大阪湾：体長2.5～14.5cmが7～10月に分布[1]　五島南東海域：秋～冬期[9] 内海の浅い沿岸に6～9月に見られ、秋季水温の低下とともに外海域に移動[2] 瀬戸内海：1才魚か索餌回遊[8]		
		漁場漁期（盛期）	紀伊水道：夏～秋[2]　瀬戸内海[8]　相模湾：5～7月[10] 東シナ海：8～12月（8～10月）[11]		
		漁法	底曳網・定置網[2]　小型底曳・刺網[8]　定置網[10] 以西底曳網・2そう曳沖合底曳網・小型汽船底曳網・まき網・定置網[11]		
	成魚	分布	夜間に浮上し、昼間は底層に定着[1]　瀬戸内海：豊後水道～日向灘と紀伊水道[2][12] 五島南東海域：分布密度は秋～冬期に高く、夏期に低い[9]	底質	特に関係なし[12]
		回遊・移動	太平洋中，南部で漁獲の多い豊後水道と紀伊水道で両水道群に独立性がある[2][12] 紀伊水道・豊後水道では夏期に1才魚が添加されてきて9～11月迄成育するが、冬期には外海域へ移動する（図3）[2][12][13]　瀬戸内海に来遊する魚群は同一系統群[8] 山口県沖では冬期に南下または接岸し、夏期には北方沖に移動[8]　東海では春季に大陸に添って北上し始め、秋季には東海中部に広がる。10月から南下を開始し、台湾北部で越冬する（図4）[14]	食性	小型クラゲ類[7]　オキアミ・サルパ・多毛類・クラゲ類[9]　クラゲ類[12] 春：オキアミ類，夏：サルパ類・橈脚類・多毛類等[15]　端脚類・オキアミ類[16]
		漁場漁期（盛期）	紀伊水道外域：周年[2]　太平洋南区：9～4月（10～11月）[7] 豊後水道～中部日向灘：10～12月，南部日向灘：2～3月[12] 豊後水道：9～4月（10～11月），北日向灘・薩南水域：9～4月（12～1月）[13] 東海：10～12月が主[14]　島根県～福岡県沖：8～5月（11～2月）[15]	水深	太平洋南区：30～210m（70～80mが主）[7]　五島南東海域：150～250m[9] 日向灘沖合：70～200m（70mが主）[13]
		漁法	底曳網・桁網・袋待網・定置網[2]　中型底曳・定置網[7]　定置網・小型，中型底曳網[12] 各種底曳網[15]	水温	五島南東海域：12～17℃（底層水温）[9]

イボダイ Psenopsis anomala (Temminck et Schlegel)

		一般性状		環境要因	
資源生態	産卵期	生物学的最小形 抱卵数 産卵数 産卵場 産卵期（盛期） 漁業	雌15cm，雄14cm：雌15cmから卵巣重量が急激に増大（図5）[2]　体長15cm[4] 2才魚以上（一部1才魚）[9]　体長20cm[17] 体長15～17cmで2.4 ～4.8 万粒（卵径0.5mm 以上）[12] 紀伊水道南部・徳島県南部沿岸[2]　山口県沖合[15] 紀伊水道：4～8月（6月），初期大型群・後期小型群（図6）[2] 五島南東海域：5～7月，初期大型群・後期小型群（図7）[9]　太平洋南区：6～8月[13] 山口県沖：6～8月（7～8月）（図8）[15] 紀伊水道：小型底曳網，徳島県南部沿岸：定置網[2]　太平洋南区：禁漁[12][13] 山口県沖：休漁[15]	海況 性比等	紀伊水道外域の流向が水道に向かうと好漁，外海へ向かうと不漁[2][5] 五島南東海域：夏期には雌がやや多く、秋～冬期は一定の傾向が見られない[9] ：夏期の群は雌が雄より2～3cm大型[9] 山口県沖：雌の出現率が69%とやや多いが、産卵期には63%であった[15] ：雌が雄より2cm大型[15]
備考		属性・分布 成長 体長・体重関係 相対成長 年令と大きさ	日本のほとんど各地，朝鮮半島南部および東シナ海[4] 松島湾，男鹿半島以南～中国の広東省南部のやや深みに棲む[18] 0才魚は秋または全長135mm 以後で成長が鈍る，$BLt=243.2[1-e^{-0.34(t+1.674)}]$， $BWt=486.7[1-e^{-0.34(t+1.674)}]^{2.8912}$ [19] 雌 $FLt=276(1-e^{-0.457t})$，雄 $FLt=209(1-e^{-0.628t-0.002})$ [20] 雌 $BW=7.444*10^{-2}BL^{2.6800}$ (11cm<BL<20cm)　雄 $BW=7.231*10^{-2}BL^{2.6660}$ (11cm<BL<17cm)[9] $BL=32.1081BW^{0.3226}$ [11]　$logBW=2.70385logBL-3.73254$（図9）[15] $BW=6.15+10^{-5}BL^{2.8912}$ (50mm<BL<210mm)[19] BL=0.7910TL-5.2601, BL=0.7945FL+9.7560 [11]　BL=-8.45+0.93FL, BL=0.19+0.78TL, BL=-0.54+56.54* 鱗長, BL=-15.54+36.78* 耳石長（図10）[19] 雌 FL=24.29*耳石長-60.95，雄 FL=23.55*耳石長-54.82 (FL>100mm) [20] 1才　2才　3才　4才 BL(cm)　12.4　18.7　20.5 [7] BL(mm) 145.2 173.5 193.6 207.9}（図11）[19] BW(g)　109.6 183.2 251.5 309.1} SL(mm) 101.2 165.4 205.9 231.6　雌} SL(mm)　97.7 149.4 177.3 193.6　雄} [20]		

引用文献

1）日本水産資源保護協会　１９８１　水生生物生態資料
2）阪本俊雄・鈴木　猛　１９７１　紀伊水道域におけるイボダイの産卵生態と漁況変動　昭和４６年度和歌山水試事報
3）内田恵太郎，他　１９５８　日本産魚類の稚魚期研究　第１集　九州大学農学部水産学第２教室
4）岩井　保・田中　克　１９８６　新版　魚類学（下）　恒星社厚生閣
5）阪本俊雄　１９７８　紀伊水道における底魚資源の動向　水産海洋研究会報，３２
6）松田星二　１９６９　南西海区水域に出現する魚卵・稚魚の研究－Ⅰ　南西水研報，（２）
7）横田滝雄，他　１９５９　太平洋南区の底魚資源について　南水研報，（１０）
8）井上　明・内藤一郎　１９７７　瀬戸内海灘別漁獲動向について　南西水研調査報告，（２）
9）田代征秋・田添　伸　１９８６　五島南東海域におけるイボダイの分布　長崎水試研報，（１２）
10）前川千尋・青山雅俊　１９８８　相模湾内の定置網におけるイボダイの漁獲　水産海洋研究会報，（５２）２
11）濱崎清一　１９８８　１９８７年，夏季東シナ海から日本海南西海域におけるイボダイの大量出現について　水産海洋研究会報，（５２）１
12）青山恒雄　編　１９８０　底魚資源，新水産学全集，１９　恒星社厚生閣
13）工藤晋二・通山正弘　１９６７　太平洋南区における底魚類漁獲量の季節変化　南海水研報，２５
14）真子　渺　１９５４　東海・黄海における底魚資源の研究（２）　西海区水産研究所
15）中原民男　１９６９　山口県大陸棚に分布する重要底魚類の漁業生物学的特性　山口外海水試研報，１１（２）
16）三栖　寛，他　１９５４　東海・黄海における底魚資源の研究（２）　西海区水産研究所
17）松原喜代松・落合　明　１９７７　魚類学（下），水産学全集，９　恒星社厚生閣
18）岡田　要　１９６９　新日本動物図鑑（下）　北隆館
19）阪本俊雄・鈴木　猛　１９７４　紀伊水道産イボダイの年令と生長　日水誌，４０（６）
20）相川広秋　１９６０　資源生物学　金原出版
21）元田　茂　編纂　１９６６　日本海洋プランクトン図鑑第７集　魚卵・稚魚　蒼洋社

イボダイ漁獲量（昭和５２～６１年度）

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S52								
53								
54								
55			0	－	2	－		
56			1	－	1	－		

	全国	中区	千葉	東京	神奈川	静岡	愛知	三重
S57			7	－	4	－		
58			5	－	3	－		
59			2	－	0	－		
60			2	－	2	－		
61			3	－	3	－		

注）単位はｔ

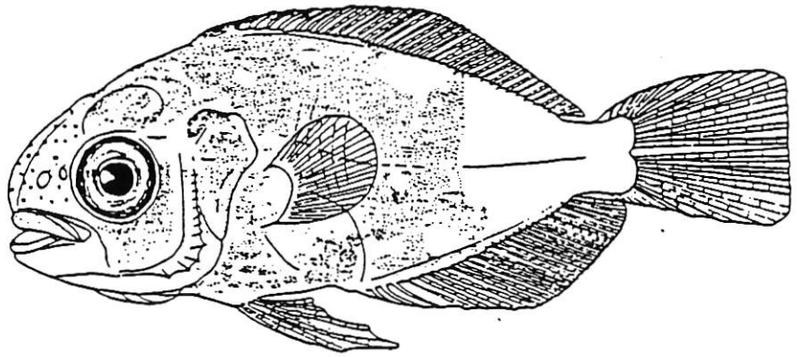


図1　イボダイの稚魚　（全長16.4mm）

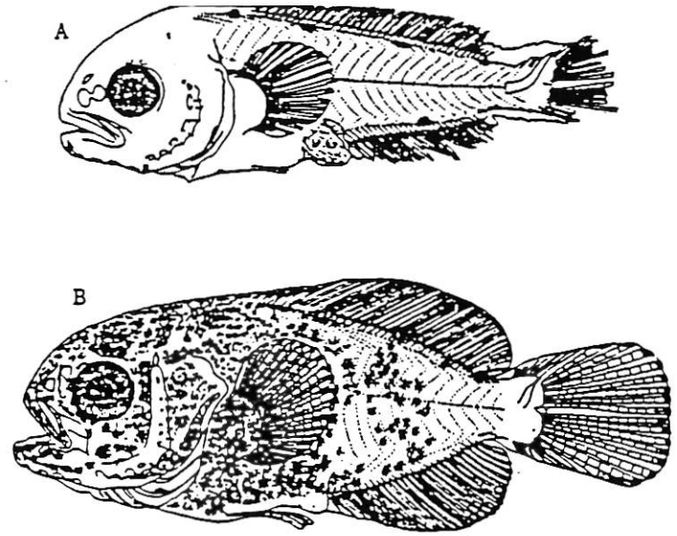


図2　イボダイの稚仔魚
A：6.6mm（体長）　B：15mm（全長）

図3　紀伊水道域の
イボダイ若魚と産卵群の出現域

若魚の出現域
産卵群生息域
産卵群生息推定域

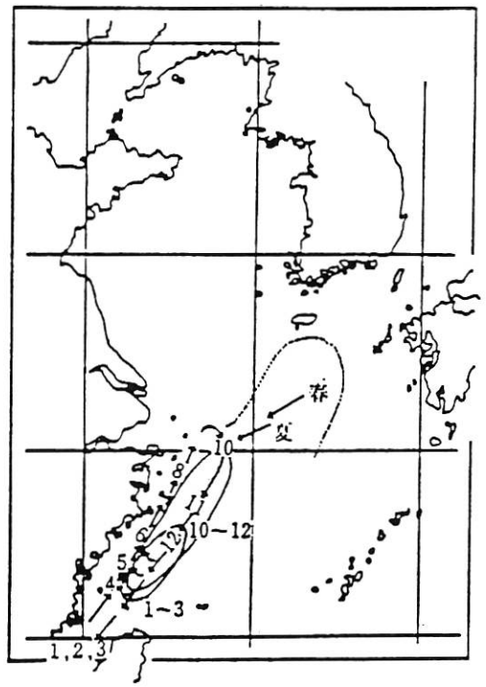


図4　東シナ海のイボダイの回遊状態
数字は月

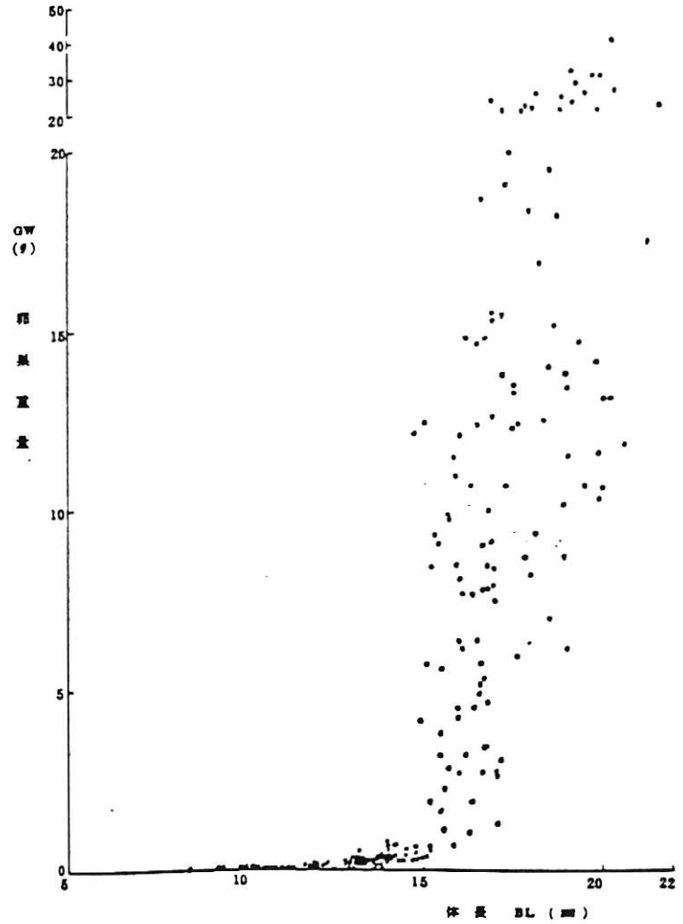


図5　体長と卵巣重量の関係

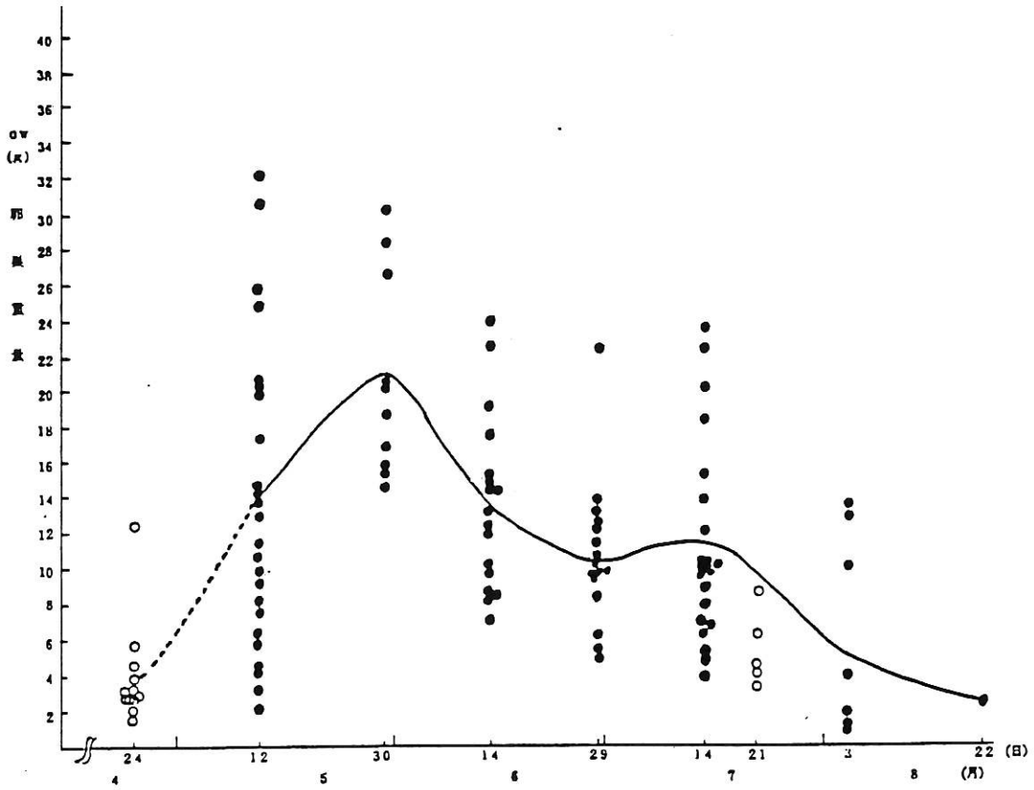


図６　紀伊水道域におけるイボダイの 卵巣重量の変化

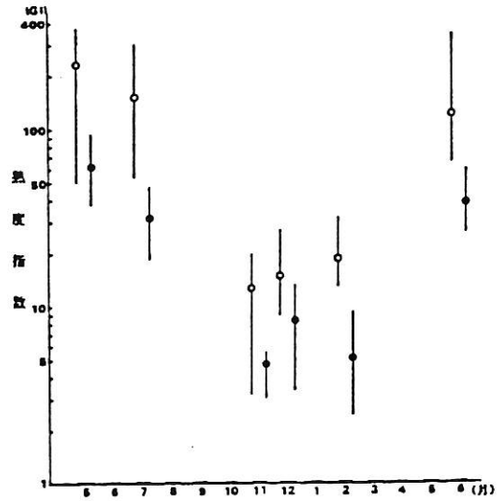


図７
五島南東海域におけるイボダイの
群熱度指数の月変化
（—○—：雌，—●—：雄）

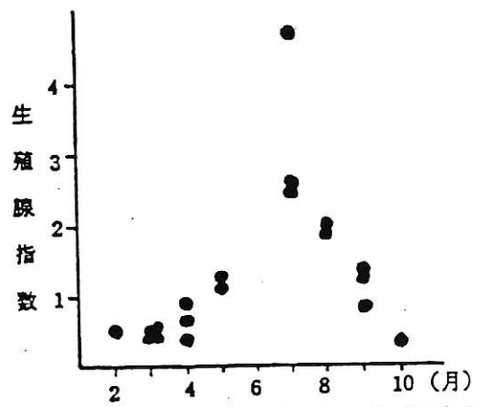


図８　山口県沖におけるイボダイ（雌）の
生殖腺指数月変化
（体長16cm以上）

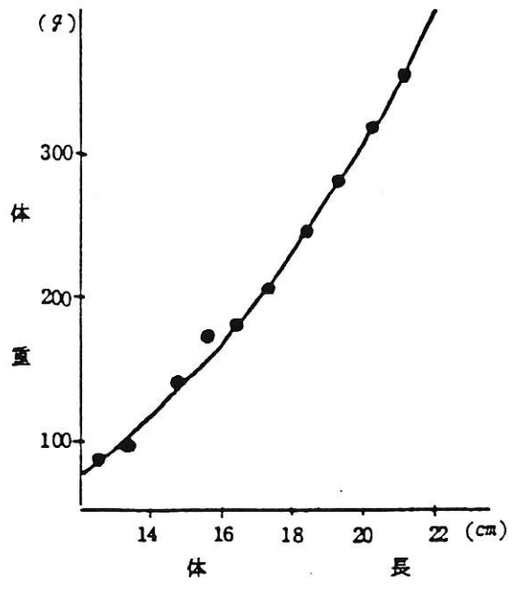


図９　イボダイの体長と体重の関係

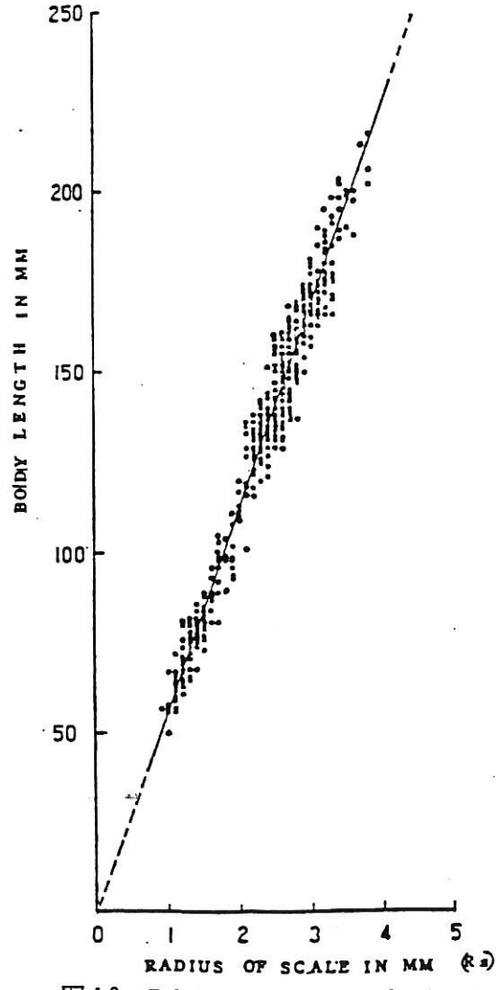


図１０　Relation between radius of scale and body length.

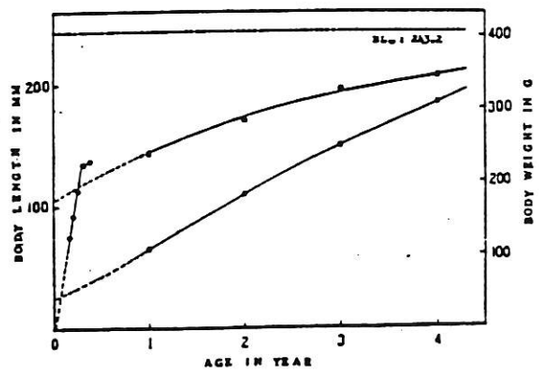
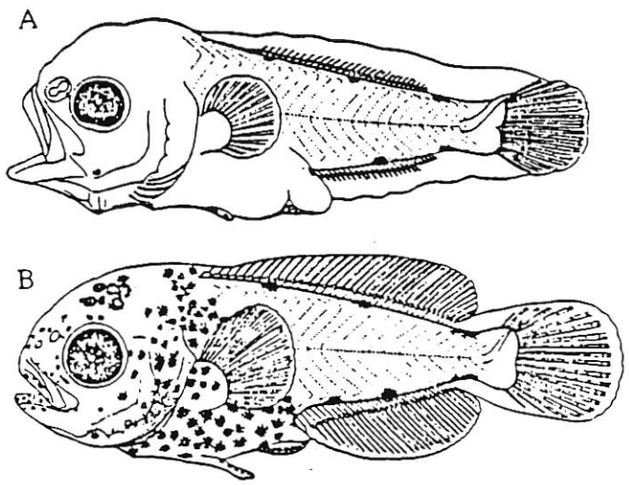


図１１　Growth curve of butter fish.
Open marks are body length; and solid ones are body weight.



Psenopsis anomala (Temminck et Schlegel)

D. VI, 29, A. III, 26, Vert. 25.

体は側偏し、体高は大きく、頭も大。全長６mm頃から背・臀・腹鰭の形成が始まる。前鰓蓋骨外縁には棘が発達、下顎下面に５対の穴がある。黒色素胞は少なく、脊鰭直前から直後までの体背面に大きな樹枝状胞が４、腹面には眼の直下、喉部、臀鰭の基部、中央部、直後に各１個、腹鰭と前腹膜鰭は黒い。その後体は前方から黒くなり、全長20mm頃には体側全面が黒くなり、３条の横帯が出現し、メダイに似てくる。分布：本州中・南部海域では７～８月に出現、クラゲに付随する。（全長Ａ：後期仔魚6.25mm，Ｂ：同9.20mm）

図１２　イボダイ後期仔魚

イボダイ中長期計画（平成元年度～５年度）

年度	1	2	3	4	5
親魚養成技術開発	基礎的知見の収集	→	→ 人工授精方法の確立 幼魚入手の可能性の検討 幼魚養成技術の確立	→ → → →	→ → → → 自然産卵の可能性の検討
種苗生産技術開発	基礎的知見の収集	→	→ 適正飼育環境の検討 適正餌料系列の検討	→ → →	→ → → 量産の可能性の検討
資源添加技術開発	漁獲量調査	→	→ 標識手法の開発	→ →	→ → 標識放流による移動・分散の調査の可能性検討
目標生産尾数	－	－	＋	＋	＋

昭和６３年環境測定　（地先表水温、比重）

S.63.8.1～12.28

	水温			比重		
	MIN	MEAN	MAX	MIN	MEAN	MAX
8月上旬	22.8	23.9	25.8			
中旬	23.2	24.3	25.2	23.0	23.0	23.0
下旬	25.4	26.3	27.0	21.5	22.1	22.7
TOTAL	22.8	25.0	27.0	21.5	22.2	23.0
9月上旬	24.2	25.2	26.4	21.3	21.9	22.5
中旬	23.2	23.9	24.6	23.0	23.6	24.0
下旬	21.3	22.8	24.0	16.0	20.6	22.2
TOTAL	21.3	24.1	26.4	16.0	22.0	24.0
10月上旬	21.3	23.4	24.5	19.7	22.5	23.2
中旬	20.2	21.9	23.8	23.0	23.8	24.2
下旬	20.0	20.7	22.2	23.8	24.1	24.5
TOTAL	20.0	21.9	24.5	19.7	23.4	24.5
11月上旬	18.0	18.9	19.7	24.4	24.7	25.0
中旬	14.8	16.0	17.0	25.2	25.4	25.7
下旬	14.2	15.7	17.2	25.0	25.4	25.8
TOTAL	14.2	16.9	19.7	24.4	25.2	25.8
12月上旬	14.4	15.6	16.4	25.4	25.7	25.8
中旬	10.2	12.9	14.2	25.6	25.8	26.0
下旬	12.0	12.5	13.5	25.8	25.9	26.0
TOTAL	10.2	13.5	16.4	25.4	25.8	26.0

関根信太郎

昭和63年度場内普及、指導活動

		63.7	8	9	10	11	12	元.1	2	3	合　計
水産関係	件数	2	3	3	2	2	1	2	3	7	25
	人数	2	8	13	11	6	10	5	18	25	98
一　般	件数	2	2			1			2	5	14
	人数	4	7			8			7	56	82
学　生	件数										
	人数										
合　計	件数	4	5	3	2	3	1	2	5	12	39
	人数	6	15	13	11	14	10	5	23	81	180

但し、開所式を除く

南伊豆事業場業務分担

業　務		主担当	副担当
(1)親魚養成技術開発		渡辺研一	山田達哉
スズキ		渡辺研一	本藤靖
キンメダイ		鴨志田正晃	山田達哉
ムツ		山田達哉	鴨志田正晃
(2)種苗量産技術開発		鴨志田正晃	
スズキ	種苗生産	本藤靖	鴨志田正晃
	中間育成	渡辺研一	本藤靖
キンメダイ		鴨志田正晃	山田達哉
ムツ		山田達哉	鴨志田正晃
メダイ		渡辺研一	関根信太郎
イボダイ		渡辺研一	山田達哉
(3)餌料培養技術開発		山田達哉	本藤靖
ナンノクロロプシス		本藤靖	山田達哉
テトラセルミス		本藤靖	山田達哉
ワムシ		山田達哉	本藤靖
アルテミア		鴨志田正晃	本藤靖
(4)生産効果判定技術開発		渡辺研一	
スズキ		渡辺研一	本藤靖
キンメダイ		鴨志田正晃	山田達哉
イセエビ		関根信太郎	渡辺研一 鴨志田正晃
(5)イセエビ種苗生産技術開発 親エビ養成 フィロソーマ幼生飼育 プエルルス、稚エビの養成		関根信太郎	渡辺研一 鴨志田正晃