

英虞湾におけるギンイソイワシの成長

誌名	水産増殖
ISSN	03714217
著者名	森,浩一郎 木村,清志 塚本,洋一 河野,芳巳 吉田,誠
発行元	水産増殖談話会
巻/号	36巻2号
掲載ページ	p. 87-90
発行年月	1988年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



英虞湾におけるギンイソイワシの成長

森 浩一郎¹⁾・木村清志²⁾・塚本洋一³⁾
河野芳巳³⁾・吉田 誠³⁾

(¹⁾三重大学生物資源学部・²⁾三重大学生物資源学部附属水産実験所・³⁾三重大学水産学部)

Growth of the Atherinid Fish *Hypoatherina tsurugae* in Ago Bay, Central Japan

Koichiro MORI, Seishi KIMURA, Yoichi TSUKAMOTO,
Yoshimi KOHNO and Makoto YOSHIDA

Abstract

The present report deals with the growth estimation based on the observed length and scale reading for *Hypoatherina tsurugae* (Pisces: Atherinidae). Materials used in this study consist of 2896 individuals including the larvae and juveniles. They were collected with spoon nets and cast nets under the fish lamp on the shore of Zaga Island in Ago Bay, Mie Prefecture in 1980-1987, and with set nets at the mouth of the Bay in 1976-1987. A few scales were taken from the left side of the body just posterior to the pectoral tip. Results obtained are summarized as follows.

The scale of this species is cycloid with small processes on the anterior margin of the embedded part. Examination of the marginal increment of the scale shows that ring marks on the embedded part of the scale form once a year in the spawning season (May to July). Spawning shoals consisting age 1 to age 3 come into the Bay during the period from April to July, and then they return out of the Bay after spawning. The larvae and juveniles appear from June to September. They grow rapidly in the Bay during summer months, and leave there in late autumn. The females become slightly larger than the males. The length growth curves of both sexes are described by fitting VON BERTALANFFY's model as $L_t = 119.1 (1 - \exp(-1.112(t - 0.281)))$ for females, and as $L_t = 116.8 (1 - \exp(-0.977(t + 0.009)))$ for males, where L_t = standard length (mm) at age t , and t = the passage time (year) from May before hatching. The relationship between standard length (SL , mm) and body weight (W , g) is expressed by the formula: $\log_{10} W = 3.05 \log_{10} SL - 5.05$.

受領日：昭和63（1988）年3月11日

索引語：ギンイソイワシ／年齢・成長／生態学的特性／英虞湾

連絡先：〒517-07 三重県志摩郡志摩町和具（私書箱11号）三重大学生物資源学部附属水産実験所 木村清志

Address: S. KIMURA, Fish. Res. Lab. Mie Univ., P. O. Box 11, Wagu, Shima, Mie 517-07.

ギンソイワシ *Hypoatherina tsurugae* (JORDAN et STARKS) はトウゴロウイワシ目トウゴロウイワシ科に属する魚類で、本州中部以南や朝鮮半島に分布し、沿岸域を群泳しながら主に動物プランクトンを捕食するとされている。我が国では本種を食用にする地方はほとんどないと思われるが、天然水域では魚食性魚類や水鳥の餌料として重要であると考えられる。本種に関する生態学的研究はほとんどなく、わずかに産卵期が知られている程度である^{1,2)}。著者らは三重県英虞湾内における本種の生態学的特性を解明する目的で研究を行い、その第一段階として年齢や成長について検討したので報告する。

材料と方法

本研究に用いた材料は1980年から1987年の期間に三重県英虞湾内に位置する三重大学生物資源学部附属水産実験所の浮桟橋から集魚燈を点灯し、手ダモや投網で採集した2,328個体、および1976年から1987年の期間に同湾湾口部の定置網によって漁獲された568個体の計2,896個体である。

採集した材料は10%ホルマリン水溶液で固定後、全長 (TL , mm) や標準体長 (SL , mm)、体重 (W , g) を測定した。生殖腺重量 (GW , g) は生殖腺が未熟なものを除いた雌1,180個体、雄1,037個体について測定した。鱗は仔稚魚を除いた2,387個体について体左側胸鰭後端付近より数枚採取し、乾燥保存した。検鱗は鱗を2枚のスライドグラスに挟み、万能投影機によって透過光線で20倍に拡大して行った。輪紋の計測は鱗の焦点と被覆部下縁角とを結んだ直線を計測軸とし、焦点から縁辺までの距離を鱗径 (R , mm)、焦点から各輪紋までの距離を輪紋径 (r_n , mm) として行った。なお、輪読は2回以上行い、2,358個体が鱗読可能であった。

結果と考察

鱗の形態 本種の鱗は前縁に小突起を有する円鱗で、被覆部には明瞭な隆起線の横走がみられる。この隆起線はある間隔で断ち切れや乱れを生じ、輪紋が認められた (Fig. 1)。

鱗径-標準体長関係 標準体長と鱗径との関係は次式で表される (Fig. 2)。

$$R = 0.041 SL - 0.311 \quad (r = 0.945, n = 2358) \quad (1)$$

r : 相関係数, n : 個体数

なお、この関係には5%水準で雌雄間に有意差は認められなかった。

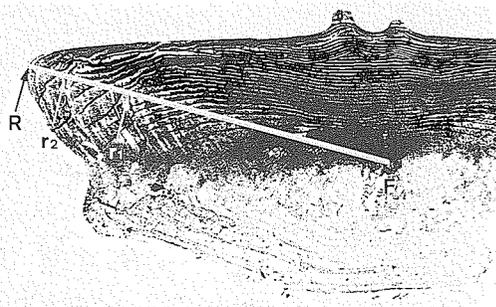


Fig. 1 A scale of *Hypoatherina tsurugae* (113.3mm in standard length) collected on May 12, 1987. F , focus; R , scale radius; r_1 , the first ring radius; r_2 , the second ring radius.

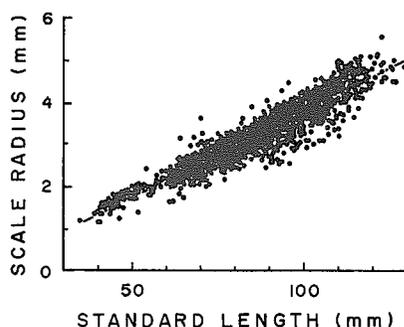


Fig. 2 Relationship between standard length and scale radius.

この関係には高い相関が認められる反面、分散もある程度大きく、輪紋径にも鱗径に対応した分散が含まれると考えられる。そこで、三尾³⁾にしたがって(1)式を用いて各個体の鱗径や輪紋径を標準化した。

鱗紋形成期 1輪魚1,086個体について標準化した鱗径および輪紋径を用いて縁辺成長率 (MI) を求め、この変異幅と平均値の経月変化ならびに縁辺成長率が5以下の値を示す個体の出現率を Fig. 3 に表した。

$$MI = ((R - r_1) / r_1) \cdot 100 \quad (2)$$

縁辺成長率の平均値は6月、7月に最小になり、また縁辺成長率が5以下の個体の出現率は5月と6月に高い値を示している。このことから、輪紋は5月から7月にかけて年1回形成されると推定した。

産卵期 次式によって生殖腺重量指数 (GSI) を求め、この平均値の経月変化を Fig. 4 に表した。

$$GSI = (GW / W) \cdot 100 \quad (3)$$

生殖腺重量指数は雌雄ともに6月から7月に高い値を示している。さらに仔魚は6月初旬から出現し、孵化

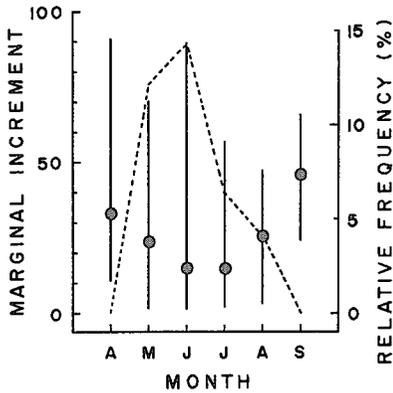


Fig. 3 Monthly changes in the marginal increment of scale (*MI*) in 1-ring fish and the relative frequency of $MI \leq 5$. $MI = ((R - r_2) / r_1) \cdot 100$. *R*, scale radius; *r*₁, the first ring radius. Circles and solid lines indicate mean values and ranges of *MI* respectively. Dashed lines show the change in the relative frequency of $MI \leq 5$.

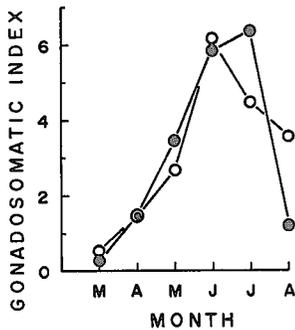


Fig. 4 Monthly changes in the gonadosomatic indices (*GSI*) of both sexes. $GSI = (GW / W) \cdot 100$. *GW*, gonad weight in g; *W*, body weight in g. Open circles indicate females and solid ones males.

日数が約2週間であることなどから、本種の産卵期は5月から7月の期間であると推定した。

この結果、産卵期と前述の輪紋形成期はほぼ一致し、輪紋数は概ね満年齢を表していると考えられる。

体長組成の経月変化 鱗上の輪紋数から推定した年齢別体長組成の経月変化をFig. 5に表した。なお年齢は5月を基準とした。

前年に孵化した1年魚が多数を占める産卵群は3月から徐々に湾内に来入し始め、7月まで多く出現しているが、その後8月になると急激に個体数が減少し、

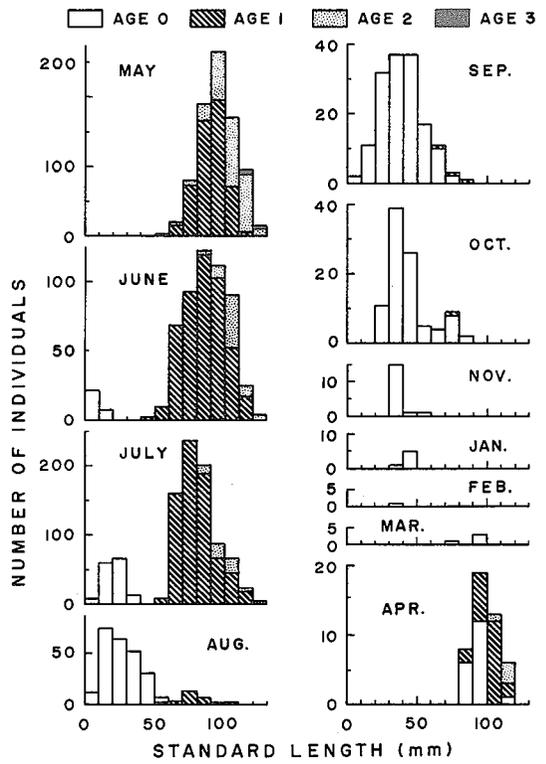


Fig. 5 Monthly change of the length compositions.

11月から2月の期間は全く出現しなくなる。5月から7月にかけて、1歳魚の体長に増加はみられず、最頻値は逆に低下している。これは湾内への来入が大型個体から始まり、徐々に小型個体へと移行し、産卵後に湾外へ出て行くのも大型魚から行われるためではないかと考えた。また1歳魚は10月まで湾内に出現するが、2歳魚は7月、3歳魚は5月までで、高年齢魚の方がよりすみやかに産卵を終え、湾外に出て行くようである。

仔魚の加入は6月から始まり、この群は湾内で10月まで生活している。11月以降になると主群は英真湾外へ出ていくが、一部成長の悪い個体が湾内に残留しているようである。このような出現状態から、本種は英真湾を産卵場および仔稚魚の成育場として利用していると考えられる。

成長 雌雄別平均体長の経月変化はFig. 6に示したとおりで、性を確認していない0歳魚を除いて、雌の方が雄よりも5mm程度大きい。この体長差は個体数の多い5月から7月の1、2歳魚では1%水準で有

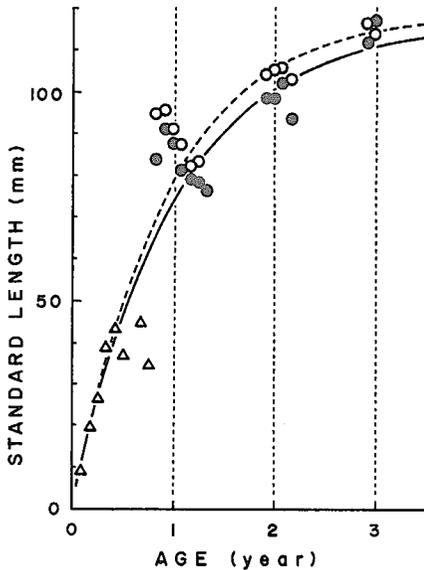


Fig. 6 Monthly change of the mean standard lengths observed (open circles indicate females, solid ones males, and triangles the sex unidentified), and the length growth curves of females (dashed curve) and males (solid curve).

意であった。したがって、本種の成長は雌雄で異なり、雌はわずかながら雄よりも大きくなると認められる。

この平均体長を用いて、ALLEN⁴⁾にしたがって VON BERTALANFFY の成長式を雌雄別に算出した。成長式は次のようになり、成長曲線は Fig. 6 に表したとおりである。

$$\text{雌} : L_t = 119.1(1 - \exp(-1.112(t - 0.281))) \quad (4)$$

$$\text{雄} : L_t = 116.8(1 - \exp(-0.977(t + 0.009))) \quad (5)$$

L_t : t 歳時の標準体長 (mm), t : 5 月を基準とした年数

計算上の極限体長は雌 119.1mm, 雄 116.8mm となり、この値も雌の方が若干大きい。また、ここで使用した材料の最大体長が雌 129.4mm, 雄 126.8mm であることから、これらの極限体長はほぼ妥当な値と考えられる。なお、本種の性比 (♂/♀) は 1 歳魚では 1.01 で概ね雌雄同数であるが、2 歳魚では 0.48 となり雌よりに大きく偏る。この性比の偏りは 1% 水準で有意であることから、雌は雄に比較して成長がよいことに加えて、生残率もより高いようである。

各満年齢時の推定体長は雌では 1 歳 78.7mm, 2 歳 105.8mm, 3 歳 114.7mm となり、雄では 1 歳 73.2mm, 2 歳 100.4mm, 3 歳 110.6mm となる。2 歳, 3 歳の推定値

は実測値とよく一致するが、1 歳では実測値よりもかなり小さい。これは前述のように大型魚から湾内に入ると考えると、産卵初期の 5 月に採集した標本は大型魚に偏っていたためではないかと考えられる。

標準体長と全長および体重との相対成長はそれぞれ次式で表される。

$$TL = 1.16 SL + 2.65 \quad (r=0.992, n=2242) \quad (6)$$

$$\log_{10} W = 3.05 \log_{10} SL - 5.05$$

$$(r=0.983, n=2242) \quad (7)$$

これらの関係はいずれも 5% 水準で雌雄間に有意差は認められず、単一の関係式で表される。

体重の成長は (4), (5), (7) 式から次のように表される。

$$\text{雌} : W_t = 19.1(1 - \exp(-1.112(t - 0.281)))^{3.05} \quad (8)$$

$$\text{雄} : W_t = 18.0(1 - \exp(-0.977(t + 0.009)))^{3.05} \quad (9)$$

W_t : t 歳時の体重 (g)

(8), (9) 式から満年齢時の推定体重は雌では 1 歳 5.4g, 2 歳 13.3g, 3 歳 17.0g となり、雄では 1 歳 4.3g, 2 歳 11.3g, 3 歳 15.3g となる。

トウゴロウイワシ科魚類の成長は南米チリの湖沼におけるペヘレイ *Odonthestes bonariensis*⁹⁾ および神奈川県津久井湖に移植されたペヘレイ⁹⁾ について報告されている。これらの報告から、ペヘレイは極限体長が 50cm 程度で寿命も 5 年以上と長く、ギンイソイワシよりもはるかに大きく成長し、これら両種の成長過程は大きく相違している。

文 献

- 1) 内田恵太郎 (1927): 三崎付近に産するトウゴロウイワシ科の 4 種の稚魚について. 水産学会報, 4 (4), 237-269.
- 2) 中村秀也 (1935): 日本産魚類の産卵期表. 水産研究誌, 30 (5), 21-32.
- 3) 三尾真一 (1961): 九州における沿岸魚類の資源生物学的研究 I. メバルの年齢成長および成熟. 九州大学農学部学芸雑誌, 18 (4), 419-436.
- 4) ALLEN, K. R. (1966): A method of fitting growth curves of the VON BERTALANFFY type to observed data. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 23 (2), 163-179.
- 5) BURBIDGE, R. G., M. C. CARRASCO and P. A. BROWN (1974): Age, growth, length-weight relationship, sex ratio and food habits of the Argentine pejerrey, *Basilichthys bonariensis* (CUV. and VAL.), from Lake Peñuelas, Valparaíso, Chile. *J. Fish Biol.*, 6, 299-305.
- 6) 小林良雄・作中 宏・佐藤 茂・小山忠幸・鈴木規夫 (1979): 津久井湖におけるペヘレイの生長について. 神奈川県淡水魚増殖試験場報告, (15), 78-88.