

## 五島列島北部海域におけるイサキの年齢と成長

川口 和宏・山元 宣征\*

Age and Growth of Threeline Grunt, *Parapristipoma trilineatum*,  
in North Areas of Goto Islands

Kazuhiro KAWAGUCHI and Nobuyuki YAMAMOTO\*

Age and growth of Threeline Grunt *Parapristipoma trilineatum* from north areas of Goto Islands were estimated using scales of 981 individuals collected from April, 1980 to October, 1981 and from April to November, 1988.

The relationship between fork length (FL in cm) and body weight (W in g) was shown by the following equation;  $W=9.126 \times 10^{-3} FL^{3.176}$ . Ring marks on scales were formed twice a year, both in the period from January to February (winter) and from June to July. The ring marks in winter were used for the estimation of age and growth. The relationship between the scale radius (R in mm) and fork length (mm) was shown by the equation  $FL=70.121R^{0.891}$ . Plotting the fork length at the time of ring formation on the Walford's growth transformation graph, we got a relationship between  $\ell_n$  and  $\ell_{n+1}$  as a straight line represented by the equation  $\ell_{n+1}=74.97+0.8122 \ell_n$ . Since the time difference between spawning and ring formation on scales was about 0.5 year, the Bertalanffy's growth equation for full age (t) in fork length ( $L_t$ ) was given as  $L_t=399.2(1-\exp(-0.208(t+0.8326)))$ . No difference in growth was found among local populations.

イサキ *Parapristipoma trilineatum* は本州中部以南からシナ海に分布し、<sup>1)</sup>長崎県では一本釣、定置網、刺網、吾智網などで漁獲される。農林水産統計年報による長崎県の1978年から1987年の年平均漁獲量は1,606トンで、魚価も高く、重要な沿岸魚種といえる。また最近では人工種苗の量産も可能となり、1988年には長崎県下で約30万尾の種苗放流が実施され、栽培漁業の対象種の一つとして定着しつつある。

漁獲対象魚の年齢や成長を明らかにすることは、資源特性値を推定して資源評価を行い、その結果に基づいて資源の培養や管理対策を行う際の基礎的知見として重要である。イサキの成長については鈴木、<sup>2)</sup>増沢、<sup>3)</sup>佐藤、<sup>4)</sup>鈴木ら、<sup>5)</sup>木村<sup>6)</sup>

などの報告があるがいずれも本州太平洋海域のものに限られる。

五島列島北部海域は、対馬暖流域におけるイサキの主分布域の一つである。当海域におけるイサキの主漁場は、小値賀島周辺にある。この海域の盛漁期は6月から8月の産卵期とその直後で、この間の漁獲量は、年間漁獲量の約70%を占めている。<sup>7)</sup>筆者らは、1980年、1981年および1988年に当海域でイサキの採集を行い、年齢と成長について検討したので報告する。

### 材料と方法

供試魚は小値賀島周辺で1980年4月から1981年10月までに一本釣、刺網、定置網、船曳網で漁獲

\* 壱岐支庁水産課

された798個体，および1988年4月から11月までに上五島町祝言島と奈良尾町奈良尾の定置網で漁獲された183個体，合計981個体である。採集月別供試個体数および尾叉長範囲を表1に示した。供

表1 採集月別供試個体数と尾叉長範囲

Table 1. The specimens used for this study

Month	Number of specimens	Range of fork length in mm
Jan.	21	262-351
Apr.	81	98-305
May	151	141-366
June	242	94-380
July	195	103-344
Aug.	77	129-306
Sep.	79	164-315
Oct.	65	130-312
Nov.	62	133-308
Dec.	8	292-335
Total	981	94-380

試魚は生鮮状態（凍結解凍魚も含む）で，全長，尾叉長，標準体長，生殖腺重量などを測定し，左胸鰭下から数枚の鱗を採取した。鱗は4%の水酸化カリウム水溶液に浸漬し，水洗いした後スライドガラスにはさんで測定した。検鱗は万能投影機で20倍に拡大して行った。輪紋の測定は，鱗の焦点と被覆部上縁角とを結んだ直線を計測軸とし，焦点から休止帯外縁までの距離を標示径とした。標示径の測定は，輪紋の読取りが可能であった881個体について行った。

結果と考察

**相対成長** 供試魚の尾叉長は9.4~38.0cmであった。その範囲における尾叉長 (FL, cm) と全長 (TL), 尾叉長と標準体長 (SL) および尾叉長と体重 (W, g) との関係は図1, 2に示すとおりで，それぞれ次式で表される。

$$TL = 1.079FL - 2.399 \quad (r = 0.998) \quad (1)$$

$$SL = 0.875FL - 2.639 \quad (r = 0.998) \quad (2)$$

$$W = 9.126 \times 10^{-3} FL^{3.176} \quad (r = 0.992) \quad (3)$$

尾叉長と体重との関係について他の海域と比較すると当海域産は，三浦半島産<sup>3)</sup>および熊野灘

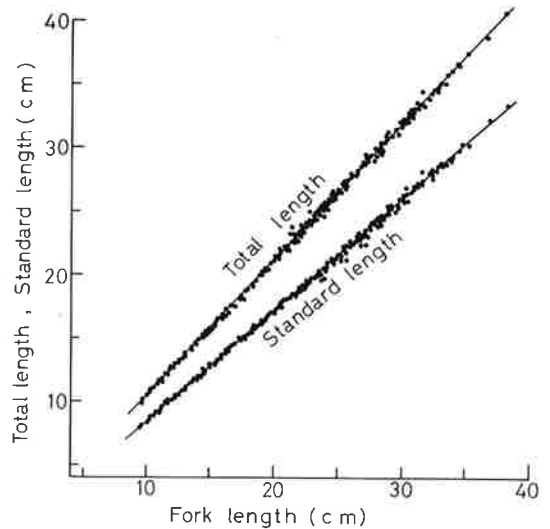


図1 尾叉長に対する全長および標準体長の関係  
Fig. 1. Relationships of total length and standard length to fork length.

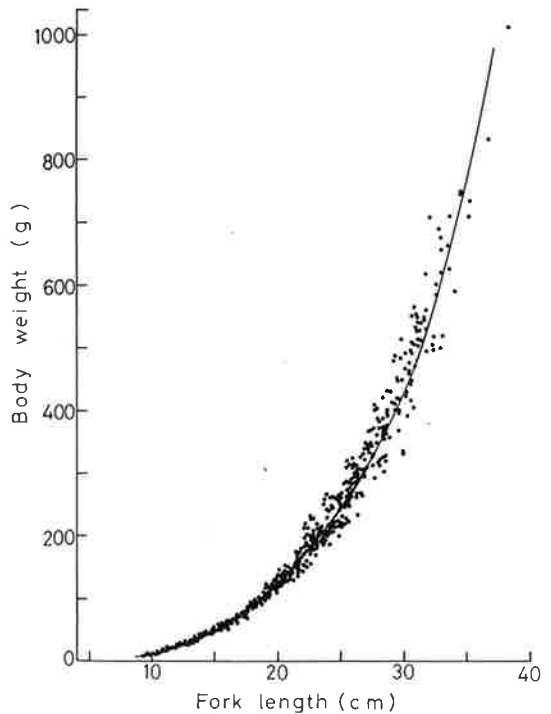
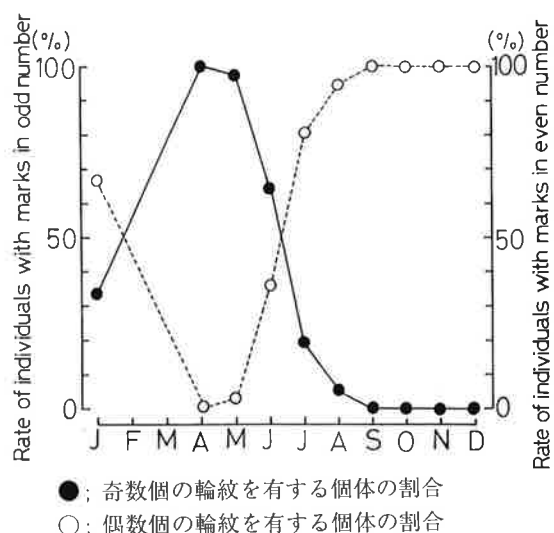


図2 尾叉長と体重の関係  
Fig. 2. Relationship between fork length and body weight.

産<sup>5)</sup>とはよく一致し、差は認められない。しかし、伊豆半島東産<sup>4)</sup>は、尾叉長25cmまでは当海域に較べ体重がやや重く、25cm以上は軽い。

**鱗の性状と輪紋形成時期** 鱗は典型的な櫛鱗で、輪紋は成長線が密集して形成される。

輪紋の形成期を明らかにするため、輪紋数が奇数個認められた個体の割合と偶数個認められた個体の割合の季節変化を図3に示した。1月から2



●；奇数個の輪紋を有する個体の割合  
○；偶数個の輪紋を有する個体の割合  
図3 輪紋が奇数個と偶数個認められた個体の割合の季節変化

Fig. 3. Monthly changes in rate of number of individuals having marks in odd number (solid marks) and ones having marks in even number (open marks).

月に奇数個の割合が、6月から7月に偶数個の割合が急激に増加する。すなわち輪紋は年2回、1月から2月(冬輪)と6月から7月(夏輪)に周期的に形成される。三浦半島<sup>3)</sup>と熊野灘<sup>5)</sup>でも輪紋は、年に2回、産卵期と冬期に形成されることが報告されている。五島列島北部海域における産卵期は、6月から7月と推定されている<sup>7)</sup>ので、この時期の輪紋は産卵記号と考えられた。冬輪は、体および鱗の成長が休止状態から成長状態に移行したときに形成された記号であると考えられている。<sup>8)</sup>夏輪は満年齢を表しているが、複輪が多く不明瞭な場合が多かったので、他の報告<sup>3,5)</sup>と同

様、本研究でも冬輪を用いて成長解析を行った。以下では冬輪を単に輪紋と呼称する。

なお、輪紋は8輪まで読み取れたが、高齢になると輪紋間隔がせばまり測定が不正確になる恐れがあったので、成長解析は6輪までの個体について行った。

**輪紋形成時の計算尾叉長** 鱗径(R, mm)と尾叉長(mm)との関係は図4に示すとおりで、次式で表される。

$$FL = 70.121R^{0.891} \quad (r = 0.946) \quad (4)$$

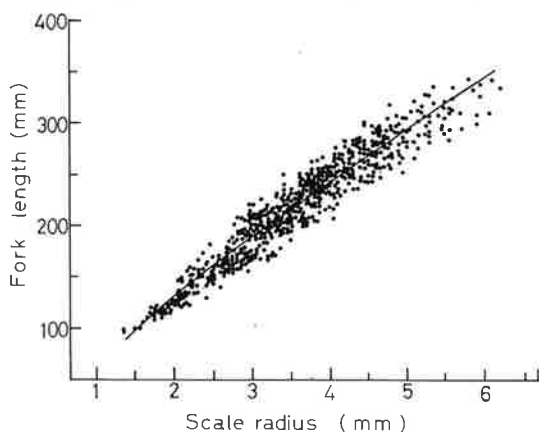


図4 鱗径と尾叉長の関係

Fig. 4. Relationship between fork length and scale radius

鱗径と尾叉長との関係は、熊野灘産<sup>5)</sup>とはよく一致したが、三浦半島産<sup>3)</sup>および伊豆半島東産<sup>4)</sup>は、本研究で得られた結果よりも鱗径が小さかった。

標示径の平均値には雌雄差が認められなかったので、雌雄をひとまとめにして輪群別の平均標示径を表2に示した。第1標示と第2標示に反Lee

表2 各輪群別の平均標示径

Table 2. Mean ring radii in each ring group.

Number of rings	n	Ring radius in mm					
		r1	r2	r3	r4	r5	r6
1	198	1.45					
2	237	1.51	2.46				
3	200	1.52	2.47	3.24			
4	134	1.55	2.47	3.27	3.91		
5	75	1.61	2.51	3.25	3.89	4.45	
6	38	1.65	2.51	3.24	3.90	4.47	4.98

現象が認められたので、鈴木ら<sup>5)</sup>の方法で補正を試みた結果、第1標示径は1.45mm、第2標示径は2.46mmと計算され形成直後の標示径の実測値と一致した。したがって、本研究では一般に行われているとおり、形成直後の標示径を用いて輪紋形成時の計算尾叉長を求めた。(4)式に各平均標示径を代入して、各輪紋形成時の計算尾叉長 ( $l_n$ , mm) を次のように求めた。 $l_1=97.6$ ;  $l_2=156.3$ ,  $l_3=199.8$ ,  $l_4=236.3$ ,  $l_5=265.1$ ,  $l_6=293.6$ 。

**成長式** 各輪紋形成時の計算尾叉長から、Walfordの定差図を描くと図5のようになり、回帰式は次式で表される。

$$l_{n+1} = 74.97 + 0.8122 l_n \quad (r = 0.999) \quad (5)$$

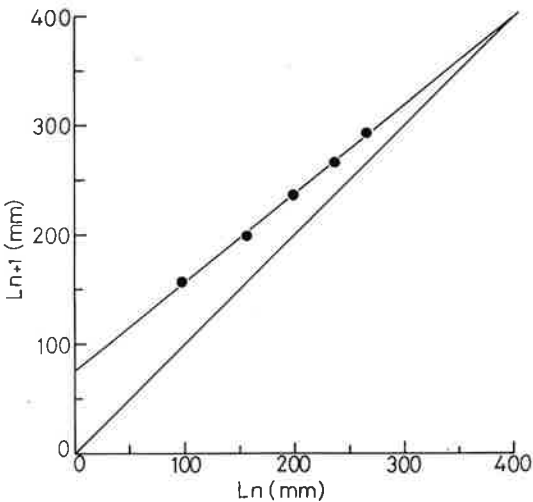


図5 Walfordの定差図  
Fig. 5. Walford's growth transformation of calculated fork length.

(5)式から Bertalanffy の成長式は次のように表される。

$$L_n = 399.2(1 - \exp(-0.208(n + 0.3326))) \quad (6)$$

$L_n$ : 第  $n$  輪形成時の推定尾叉長 (mm)

先に述べたように、この海域における本種の産卵期は6月から7月と推定されている<sup>7)</sup>ので、輪紋形成時との時間差を約0.5年と考えて、満年齢に対応した成長式を求めると次のようになる。

表3 満年齢時における推定尾叉長と体重

Table 3. Calculated fork length and body weight at ages.

Age	Fork length in mm	Body weight in g
1	126.5	28.9
2	177.7	85.1
3	219.3	165.9
4	253.1	261.4
5	280.5	362.5
6	302.8	462.2

$$L_t = 399.2(1 - \exp(-0.208(t + 0.8326))) \quad (7)$$

$L_t$ : 満年齢時の推定尾叉長 (mm)

(3)式と(7)式から満年齢時における計算尾叉長と体重を求めると表3が得られる。

各海域産イサキの Walford の定差式を表4に示した。これによると、式の定数項で表される初期成長は五島列島北部産が最も小さい。一方、年成長にかかる変数項の係数は最も大きい。このことは、成長率の成長にともなう低下が他の海域に比べて小さいことを表している。極限尾叉長は、五島列島北部産が最も大きく399.2mmであった。なお、本研究に用いた魚体の最大は380.0mmであった。

各海域におけるイサキの満年齢時の推定尾叉長を、従来報告されている成長式から計算し表5に示した。本研究で得られた結果は、他海域産のもの<sup>3-6)</sup>とはほぼ一致した。伊豆半島東産<sup>4)</sup>の結果は3歳、4歳で少し大きく推定されているが、木村<sup>6)</sup>が指摘したようにサンプリング誤差によるものと考え、6歳までのイサキの成長に海域による差はないと推察された。

終わりに、標本の採集に御協力をいただいた小値賀町漁業協同組合の職員諸氏と上五島町の堀江昭氏、また本文の御校閲を賜った長崎大学水産学部の田北 徹教授に感謝の意を表す。

### 要 約

1980年4月から1981年10月および1988年4月から11月までの期間に五島列島北部海域で漁獲されたイサキについて、鱗を用いて年齢査定を行った。

表4 各地のWalfordの定差式

Table 4. Comparison of Walford's growth transformation equations among local populations.

Localities	Equations	Maximum length calculated	References
South of Miura-Peninsula	$L_{n+1}=87.81+0.7331L_n$	329.0mm	MASUZAWA (1967)
East of Izu-Peninsula	$L_{n+1}=97.13+0.7439L_n$	379.3mm	SATO (1971)
Kumano-Nada	$L_{n+1}=78.3+0.779L_n$	335 mm	SUZUKI & KIMURA (1980)
Kumano-Nada	$L_{n+1}=88.8+0.7516L_n$	357.5mm	KIMURA (1984)
North of Goto-Islands	$L_{n+1}=74.97+0.8122L_n$	399.2mm	Present work

表5 満年齢時の推定尾叉長の他海域との比較

Table 5. Comparison of calculated fork lengths in mm at ages among local populations.

Localities	Age						References
	1	2	3	4	5	6	
South of Miura-Peninsula	122	178	218	247			MASUZAWA (1967)
East of Izu-Peninsula	119	186	235	273			SATO (1971)
Kumano-Nada	124	175	215	246	270	289	SUZUKI & KIMURA (1980)
Kumano-Nada	109	170	218	254	277	298	KIMURA (1984)
North of Goto Islands	127	178	219	253	281	303	Present work

1) 981個体のうち輪紋が判読できたのは881個体であった。

2) 尾叉長 (FL, cm) と体重 (W, g) および鱗径 (R, mm) と尾叉長 (mm) との関係はそれぞれ次式で表された。

$$W = 9.126 \times 10^{-3} FL^{3.176} \quad (r = 0.992)$$

$$FL = 70.121 R^{0.891} \quad (r = 0.946)$$

3) 輪紋は年2回、1月から2月(冬輪)と6月から7月(夏輪)に形成されると推定された。夏輪の輪紋は不明瞭な場合が多かったので、成

長解析には冬輪を用いた。

4) 輪紋形成時の計算尾叉長を用いてWalfordの定差図を描くと、回帰式は次式で表された。

$$l_{n+1} = 74.97 + 0.8122 l_n \quad (r = 0.999)$$

5) 輪紋形成時と産卵期の時間差を修正し、tを年齢、 $L_t$ を満年齢時の尾叉長(mm)とするとBertalanffyの成長式は次式で表された。

$$L_t = 399.2(1 - \exp(-0.208(t + 0.8326)))$$

6) イサキの成長に海域による差は認められなかった。

文 献

- 1) 落合 明・田中 克：魚類学（下），恒星社厚生閣，東京，1986，pp.672-674.
- 2) 鈴木 明：イサキに関する二，三の知見，日水誌，**20**，171-172（1954）.
- 3) 増沢 寿：イサキ資源に関する研究—I，年齢と成長について，日水誌，**33**，812-817（1967）.
- 4) 佐藤浩一：イサキの成長について，鱗による年齢査定，静岡水試研報，(4)，19-23（1971）.
- 5) 鈴木 清・木村清志：熊野灘におけるイサキの成長，魚雑，**27**，64-71（1980）.
- 6) 木村清志：耳石を用いたイサキの年齢と成長，日水誌，**50**，1843-1847（1984）.
- 7) 山元宣征・立石 賢・池田義弘：五島列島小値賀水域におけるイサキの年齢組成と産卵期，西海区ブロック浅海開発会議魚類研究会報，(2)，43-50（1984）.
- 8) 木村清志：イサキの資源生物学的研究，三重大水産研報，(14)，113-235（1987）.