

東京湾におけるマダイについて— I *

年令と成長

田中邦三・石田修

まえがき

房総半島沿岸には、マダイ、チダイ等の定着性高級魚の漁場が多く、太平洋中区沿岸各都県では、過半数の漁獲をあげている。

これら魚類も、幼稚仔生息場となる藻場の漁場埋立てと、水質悪化等による減少や、乱獲によって、漁獲量は、年々下降の一途をたどっている状況である。

このような現状から、マダイを栽培漁業対象種として取りあげ、昭和47年度から、漁場資源生態を把握し、対象種としての適合性、放流場所と時期の選定、放流後に問題となる効果判定への根拠をつかむために調査を実施している。マダイの資源動態把握の基礎となる年令査定は、海老名¹⁾が鱗および耳石で、主²⁾、梶山³⁾、村上・真道⁴⁾、川瀬⁵⁾、赤崎⁶⁾、三尾⁷⁾、村上・岡田⁸⁾、神奈川県水産試験場⁹⁾、東京都水産試験場¹⁰⁾が鱗を用いて算定しているが、東京湾富津以南海域におけるマダイ年令査定は研究報告がないので、ここに取りまとめて報告する。

調査材料と方法

1) 材 料

検定に使用したマダイは、昭和40年から昭和49年に東京湾富津岬以南海域特に、館山湾周辺で漁獲された121個体の体側鱗を用いた。体長範囲は4.90~75.00cmで平均35.88cmである。

採鱗部位は、マダイ胸鰭後方の体側部から1個体について通常7~8枚採鱗した。

年令査定に使用した鱗は、再生鱗以外のものである。

2) 方 法

採集された鱗は、付着物を取除いた後、スライドガラス2枚に挟み、万能投影器で20および50倍に拡大して図1のとおり成長休止帯(輪紋)を中心核からの距離で計測した。

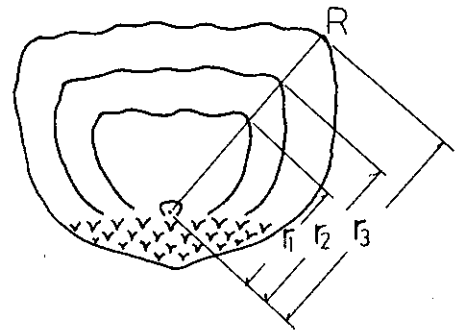


図1 マダイ鱗模式

結 果

1) 鱗長と体長の関係

各個体の鱗長Rと体長(叉長)Lは、図2に示したとおりである。

図からRとLの関係を求めると

$$L = 0.384R^2 + 42.46R - 21.68$$

なる二次式に回帰する。

ただし、この場合、幼魚の試料を多く使用しなかったため、R=0の場合、すなわち初生鱗体長は、負数となった。

この式の有効範囲は、実測体長範囲の

$$4.90 \leq L \leq 75.00 \text{ cm}$$

である。

2) 輪紋の形成時期

鱗によって明瞭な輪紋と不明瞭なものがあり、年輪とみられる輪紋が1本以上形成されている鱗について、縁辺成長率 $R - r_n / r_n - r_{n-1}$ を時期別に算出すると、3~4月に成長が著しく異なることが知られたので、輪紋形成は、この時期で、それ以降は成長が速くなる傾向が認められた(図3)。したがって輪紋形成は、3月頃とみられる。

3) 成長解析

*昭和49年度、太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査として実施した。

3月に形成される輪紋について、比較的明瞭なものを図1の輪径について計測し、定差図を求めると、図

4のように求められ、ほぼ一直線上に並ぶので、この輪紋を年輪とした。

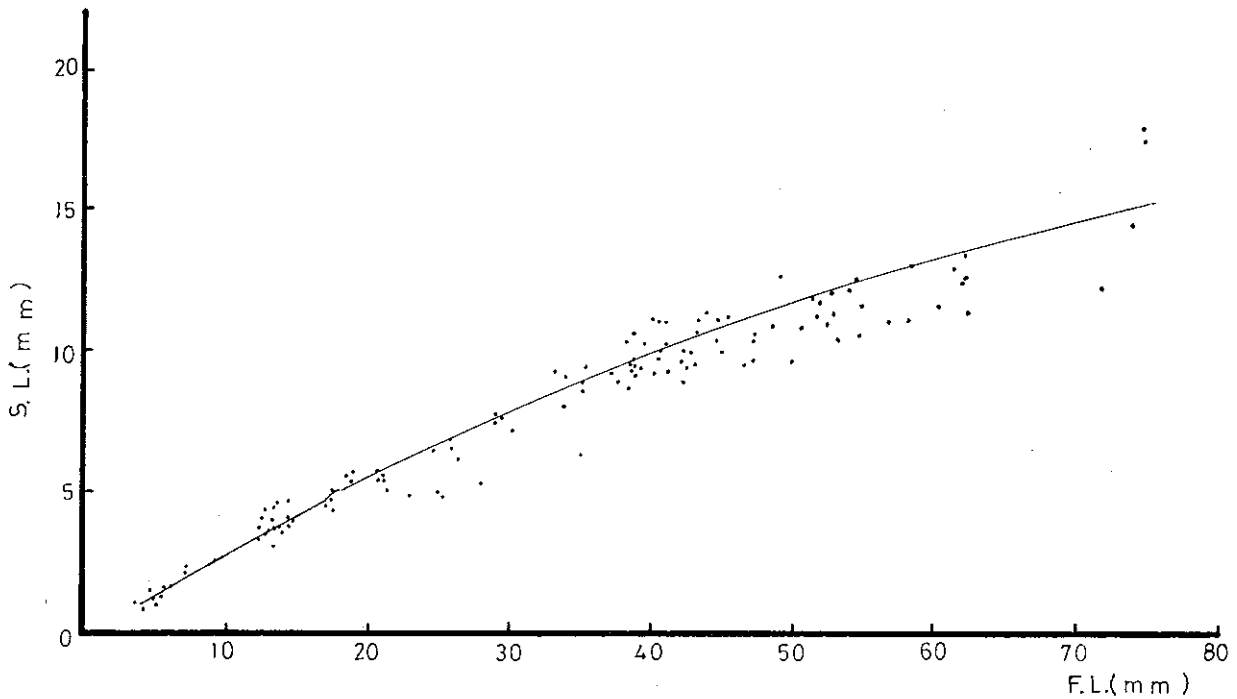


図2 マダイの叉長と鱗長の関係

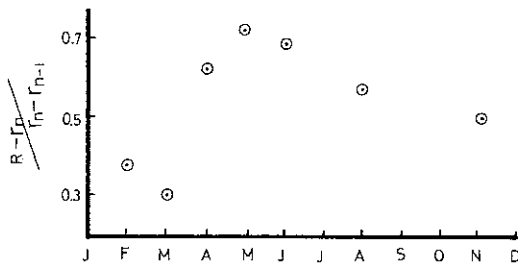


図3 マダイ鱗の月別縁辺成長率の変化

各輪径の平均値を鱗長と体長の関係式

$L = 0.384 R^2 + 42.46 R - 21.68$ ($4.90 \leq L \leq 75.00$)
に代入して、輪紋形成時の叉長を求めると次のとおりとなる。

$l_1 = 147\text{mm}$, $l_2 = 231\text{mm}$, $l_3 = 291\text{mm}$, $l_4 = 354\text{mm}$,
 $l_5 = 403\text{mm}$, $l_6 = 450\text{mm}$, $l_7 = 493\text{mm}$, $l_8 = 534\text{mm}$,
 $l_9 = 576\text{mm}$, $l_{10} = 611\text{mm}$,

輪径の最大値は $r_{\infty} = 19.61\text{mm}$ と求められた。

なお、試料中の最大輪径は、 17.70mm でその時の体長(F.L)は 75.00cm 、体重 $9,000\text{gr}$ であった。

次に、この体長(F.L)からWALFORDの定差図を求めると図5のとおりとなり、各年級の値は、

$$l_{n+1} = 0.9008 l_n + 89.90$$

なる式に直線回帰し、極限体長 $l_{\infty} = 906\text{mm}$ が求めら

れた。

この実測体長(F.L)から、VON BERTALANFFYの式を算出すると次式が求められる。

$$l_t = 906 [1 - e^{-0.1054(t+0.6792)}]$$

この式から、計算体長(F.L)は、次のとおりとなる。

$l_1 = 147\text{mm}$, $l_2 = 223\text{mm}$, $l_3 = 292\text{mm}$, $l_4 = 353\text{mm}$,
 $l_5 = 408\text{mm}$, $l_6 = 457\text{mm}$, $l_7 = 502\text{mm}$, $l_8 = 542\text{mm}$,
 $l_9 = 579\text{mm}$, $l_{10} = 611\text{mm}$,

これらは、実測体長とよく一致している。したがって、年令と体長(F.L)の関係は図6のとおりとなる。

年令別の体長が求められたことから、すでに求められてある体長(F.L) L_f と体重 W の関係式

$$W = 2,871 \times 10^{-2} L_f^{2.9513}$$

に代入すると、表1のとおり年令別の体長と体重の関係が求められた。

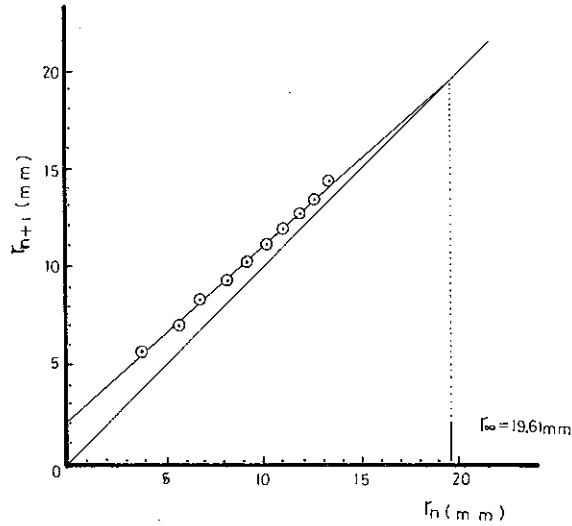


図4 千葉県におけるマダイ鱗輪径定差図

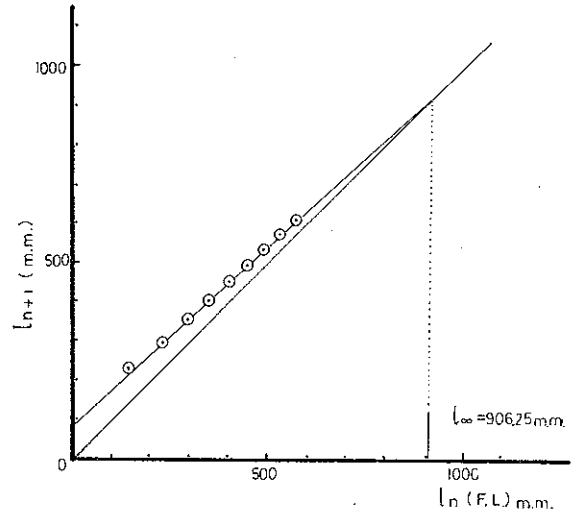


図5 マダイ体長の定差図

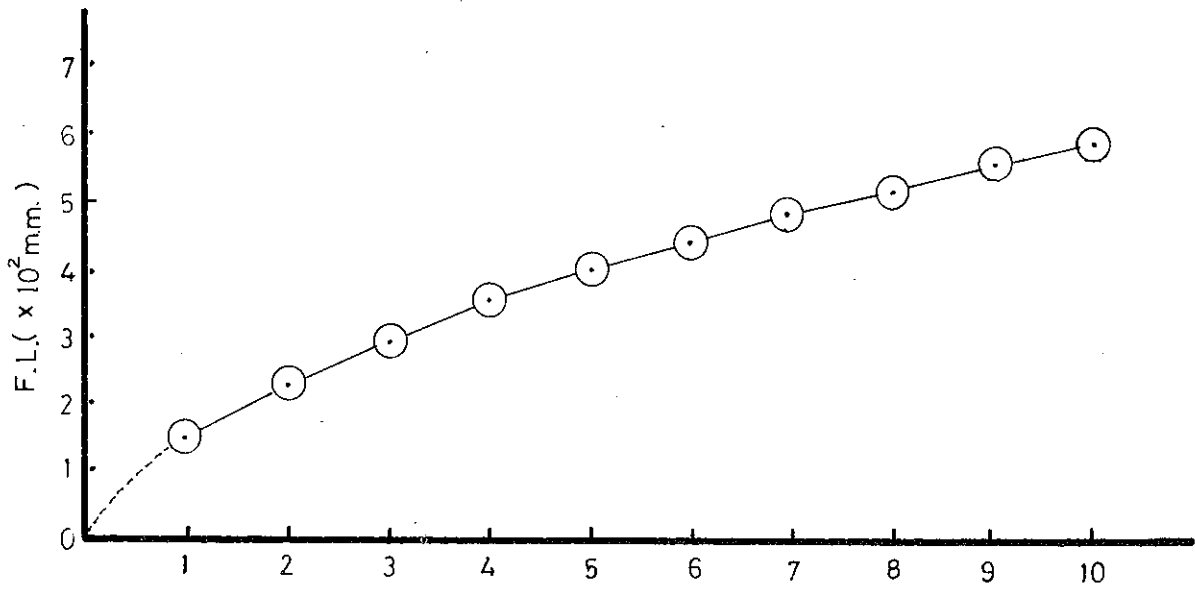


図6 マダイの年令と体長(叉長)の関係

AGE

表1 千葉県東京湾のマダイの年令別体長と体重

年令	Ln(mm)	BWn(gr)	年令	Ln(mm)	BWn(gr)
1	147	72.9	6	457	2,033.0
2	223	244.6	7	502	2,682.0
3	292	541.8	8	542	3,364.0
4	353	948.5	9	579	4,085.0
5	408	1,455.0	10	611	4,790.0

Ln: Fork length
BWn: Body weight

考 察

千葉県沿岸とくに内房域を中心としたマダイの年令と体長 (F. L.) の関係を鱗の輪紋を年令形質の指標として求めたが、既往の研究の結果からみると、表2のとおりとなり、千葉県内房域を中心としたマダイの年令と体長の関係は、神奈川県水産試験場のそれに極めて類似している。これは、産卵場が共通しているため、幼稚魚に地域差が出ないためか、または、同一系群の可能性があるとみられるが、この点の究明は、今後の研究によらなければならない。

表2 マダイの年令と体長(又長)の関係

研究者	区分 標本数	年 令 (mm)									
		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}
海老名	56	83	150	218	270	324	366	408	445	475	501
王	446	109	199	271	324	387	434	471	504	536	567
梶山	—	152	244	311	372	427	469	518	549	579	609
海老名	26	—	—	—	348	409	457	515	563	612	653
海老名	30	—	210	265	307	353	398	439	468	—	—
村上・真道	142	213	317	378	439	487	530	567	634	—	—
川瀬	101	85	231	341	426	524	579	—	—	—	—
赤崎	1010	99	165	225	275	320	363	395	428	462	484
三尾	385	130	218	290	355	402	450	466	—	—	—
村上・岡田	3767	125	183	236	284	327	366	402	434	463	—
東京都水試	65	106	169	226	277	323	365	402	436	—	—
神奈川県水試	188	155	226	292	353	409	461	508	552	593	—
田中・石田	121	147	223	292	353	408	457	502	542	579	611

摘 要

東京湾におけるマダイの年令と成長について次のとおり検討した。

1) 年令形質として121個体のマダイ胸鰭後方の櫛鱗を使用した。

2) 鱗長Rと体長(F. L) Lの関係は
 $L = 0.384R^2 + 42.46R - 21.68$

($4.90 \leq L \leq 75.00$ cm) と求められた。

3) 輪紋の形成時期は、縁辺成長率

$R - r_n / r_n - r_{n-1}$ として時期別に求めると3月に著しく成長が頓化するの、この時期とした。

4) 輪径について定差図を求めると一直線上に並ぶので、輪紋を年輪とし、かつ輪径の最大値は
 $r_{\infty} = 19.61$ mmと求められた。

5) 体長(F. L)についてWALFORDの定差図を求めると、 $l_{n+1} = 0.9008l_n + 89.90$ となり直線回帰し、極限体長は $l_{\infty} = 906$ mmと求められた。

6) 実測体長(F. L)からVON BERTALANFFYの式を算出すると

$l_t = 906 \{1 - l^{-0.1054(t+0.6792)}\}$ と求められ、計算体長と実測体長は、極めて良く一致することから、年令と体長の式は、信頼性が高い。

7) 体重と体長(F. L)の関係
 $W = 2.871 \times 10^{-2} L^{2.9513}$ から年令別体長、体重の関係を求めた。

文 献

- 1) 海老名謙一(1936)：真鯛の成長に就て、. 日水誌, 4 (6)
- 2) 王親(1937)：瀬戸内海に於けるマダイのstockに関する1、2の知見. 日水誌, 6 (4)
- 3) 梶山英二(1936)：鯛の研究. 水研誌, 31
- 4) 村上・真道(1949)：天草周辺に於ける重要生物の資源学的研究IV. 天草海岸の真鯛に就て. 日水誌 15 (4)
- 5) 川瀬実(1953)：紀伊水道に於けるマダイ Pagrosomus major T. et S. について. 内海水研報, 4

6) 赤崎正人(1960):若狭湾産マダイの年令と成長. 日水誌, 26(3)

7) 三尾真一(1962):九州における沿岸魚類の資源生物学的研究Ⅳ. マダイの年令および成長. 九大農学部学芸誌, 19(4)

8) 村上・岡田(1967):東シナ海・黄海産マダイ資源の研究Ⅲ. 年令と成長. 西水研報, 35

9) 神奈川水試(1974):昭和48年度太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査報告書. 神水試資料, No.217

10) 東京都水試(1974):昭和48年度太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査報告書.

11) 千葉県水試(1973):昭和47年度太平洋中区栽培漁業漁場資源生態調査報告書.

主体
年令

関係

日

要生
水誌

研報,