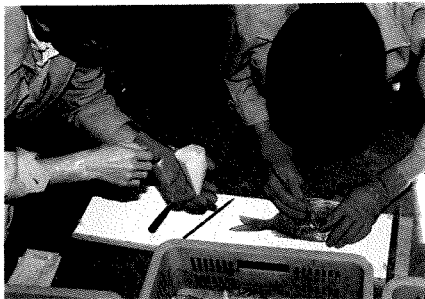


京都府沿岸海域におけるマダイの鱗の年齢別初輪径について

戸嶋 孝
桑原 昭彦
船田 秀之助*
山崎 淳
藤田 眞吾
内野 憲



* 京都府機船底曳網漁業連合会事務局（京都府舞鶴市字下安久無番地）

京都府沿岸海域において、春期に定置網および釣・延縄によって漁獲されるマダイは、前者では1~3歳魚群が、後者では4歳魚以上の高齢魚群が漁獲の中心となっていた。これらのマダイの鱗に現れる第1輪径（初輪径）の大きさを調べたところ、1~3歳魚までは年齢が高くなるにしたがい、初輪径が小さくなる傾向が認められた。このような成長に伴う初輪径の変化は、漁具の選択性に起因するものではなく、水温環境等の相違による成長差とマダイの移動・回遊の仕方が関与していることが示唆された。このことから、鱗の初輪径の違いが、マダイの移動・分散等の実態を知る手掛かりとなり得る可能性がある。

近年、沿岸漁業資源の減少に伴い、全国各地で種々の魚種について種苗放流が行われている。京都府においても1979年からマダイの放流事業に取り組んでおり、その放流効果は、混獲率で10~20%、累積再捕率で5~8%を示しており、ある程度の成果は得られてきていると云えよう。しかし、須田（1987）が論じているようにF/Z（漁獲死亡係数/全減少係数）が0.5程度であるとするならば、まだ低い値である。須田（1987）はその原因として種苗性や放流技術に起因する放流直後の減耗を想定しているが、マダイのように広域的回遊を行う魚種の場合、分布範囲の規定が難しく、調査が頻繁に行われる海域の範囲とマダイの移動・回遊範囲が一致していないために、放流効果が正しく評価されていないようにも思われる。したがって、マダイの移動・回遊の範囲や仕方を正確に把握することは、マダイの放流効果を調べる上からも重要であろう。

京都府沿岸海域におけるマダイの移動・回遊状況については、宗清ほか（1981）が漁獲状況と標識放流による調査を行っており、一応の想定がなされているが、他には調査されておらず、未解明の部分も多い。

そこで、今回は京都府沿岸海域で漁獲されるマダイの年齢別の鱗の第1輪径（以下初輪径と呼ぶ）を調べることによって、マダイの移動・回遊に関する情報が得られないか検討してみた。

材料と方法

1992年4月から6月まで京都府沿岸海域において定置網や釣・延縄漁業などによって漁獲され、舞鶴・宮津両漁連魚市場に水揚げされたマダイ2,511個体について尾叉長を測定し、そのうちの649個体については採鱗を併せて行った。マダイの場合魚市場では活魚として取り扱われることが多

いため、採鱗部位は、作業性から考えて、左体側中央部の側線下方とし、1個体につき5~10枚の鱗を採集した。採集した鱗は3%水酸化カリウム溶液に浸漬し、水洗いをして汚物を除き2枚のスライドガラスに挟んだ後に万能投影機で20倍に拡大して、鱗径および輪紋の測定を行った。その際の輪紋、測定軸の位置の決定は村上・岡田(1967)に従い、再生鱗を除いた標準的な鱗を原則として2枚以上計測し、これらの平均値で個体を代表させることにした。最終的には591個体の鱗を使用した。

なお、マダイの年齢は、赤崎(1959)が行った若狭湾産マダイの年齢査定の結果から、輪紋形成時期を年1回、3月として推定した。

結果

漁獲物の尾叉長組成 Fig. 1 に定置網および釣・延縄によって漁獲されたマダイの尾叉長組成を示した。定置網の場合には、漁獲されていた魚体の大きさの範囲は尾叉長100~650 mmであったが、300 mm以下の魚体が主体で、その中でも200~300 mmのものが最も多く、次いで尾叉長100~200 mmのものが多く、尾叉長組成には2つのモードが認められた。一方、釣・延縄の場合には、尾叉長の範囲は140~670 mmで、その中でも定置網の漁獲物と比べて少し大きい、300 mm以上のものが多く漁獲されていた。

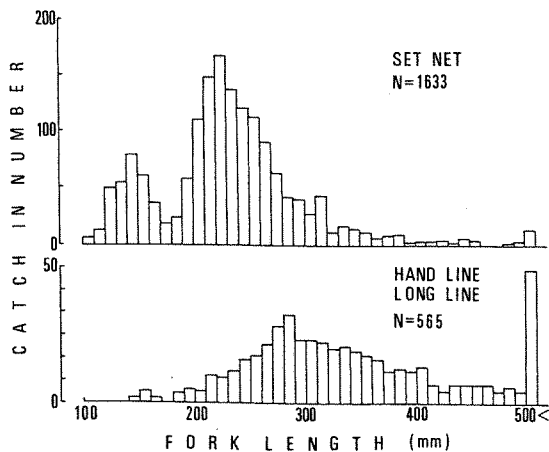


Fig. 1. Fork length compositions of red sea bream caught by set net and by hand line and long line in spring.

年齢別尾叉長組成 Fig. 2 に年齢別に尾叉長組成を示した。1~3歳魚の尾叉長範囲はそれぞれ100~190 mm、

140~260 mm、210~370 mmであった。すなわち、春期に定置網で漁獲されるマダイのうち尾叉長150 mm前後のものは1歳魚であり、220~230 mmにモードをもつ群れは2~3歳魚が混在していることになる。一方、釣・延縄では4歳魚以上の高齢魚が漁獲の中心になっていたこと

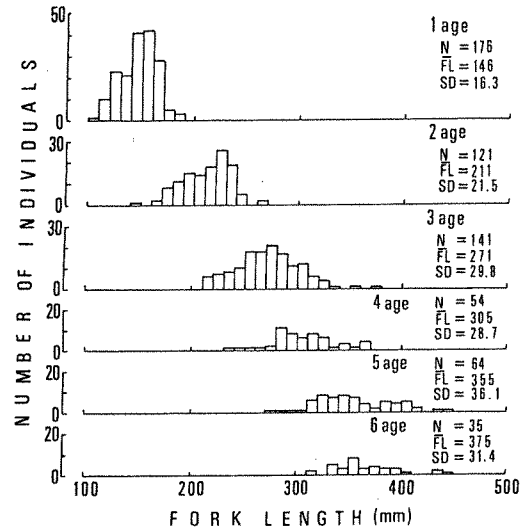


Fig. 2. Fork length compositions of red sea bream at each age in spring.

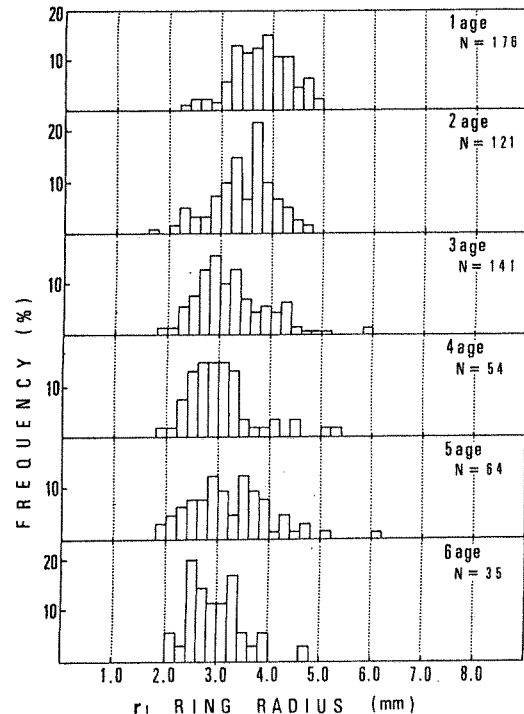


Fig. 3. Frequency distribution of the radius of first ring (r_1) on scales of the red sea bream.

になる。また、年齢ごとの平均尾叉長を比較してみると、3歳魚までは1年ごとの平均尾叉長の差が60mm前後であるのに対して、4歳魚以降では、調査個体数が少ないこともあるが、3~4歳で34mm、4~5歳で50mm、5~6歳で20mmとなっており、1年ごとの尾叉長の伸び方にばらつきが認められた。

年齢別初輪径組成 Fig. 3に鱗に現れる初輪径の大きさを年齢ごとに示した。1歳魚の初輪径は2.2mmから5.0mmの範囲にあり、モードは輪径3.8mm付近にみられた。しかし、多くの個体の輪径は3.0mm以上であり、3.0mm以下の個体は少なかった。2歳魚になるとモードの位置は1歳魚とあまり変わらないが、1歳魚に比べ、輪径が4.0mmを超える個体の割合が約20%減少し、輪径3.0mm以下の個体の割合が約15%増加していた。さらに3歳魚になるとモードの位置は1歳魚に比べて約1.0mm小さい方に偏り、輪径2.8mm付近に現われ、輪径3.0mm以上の個体の割合が1歳魚に比べて約40%減少していた。また、1、2歳魚にはみられなかった輪径5.0mm以上の個体が出現していた。しかし、4歳魚以降では輪径組成に変化は少なくなり、4~6歳魚の初輪径組成は3歳魚のそれと類似していた。

なお、年齢ごとの初輪径組成の差異を確かめるために、Mann-WhitneyのU検定およびKruskal-Wallisの検定(石居, 1975)を行った。その結果、1歳魚と2歳魚、2歳魚と3歳魚の初輪径分布型にそれぞれ有意水準5%で差が認められ、1~3歳魚までは年齢が高くなるにしたがって初輪径が小さくなることが明らかになった。しかし、3~6歳魚の初輪径の大きさには有意水準5%で差は認められなかった。ただし、4歳魚以上の高齢魚については標本数が少ないため、さらに精査する必要がある。

考察

魚の年齢が高くなるにしたがって鱗や耳石などに形成される年輪の大きさが小さくなる現象は、一般的にはLee現象として、種々の魚で以前からよく知られている(久保ら, 1969)。このLee現象が引き起こされる原因についての定説はないようであるが、主として2つの要因が考えられている。1つは、漁具の選択性であり、魚の大きさと漁獲のされ易さとの関係に起因しているとの考え方である。すなわち、同一の年級群の体長組成でみると小型魚よりも大型魚の方が漁獲の対象となり易いために、高齢になるにしたがい、体長組成は若齢期のものと比較してより小さい方へ偏ってくることになる。一般的には輪径と輪形成時の体長はほぼ相関するので、輪径組成においても年齢が進む

にしたがって小さい方へ偏ることになる。漁獲選択性が強いひき網や刺網によって漁獲された魚の場合には、この要因が強く働くと考えられている。今回のマダイの場合では、1~3歳魚で初輪径の低下が認められたわけであるが、これらの成長段階のマダイを主に漁獲する漁具は、魚体の大きさに対してあまり選択性を持たない定置網である。したがって、漁具の選択性が要因となってLee現象が起こっているとは考え難い。

もう1つは、HARDEN(1968)が指摘しているように、その魚種の分布域内での水温や餌料環境の相違による成長差等が輪紋構造に反映される場合、その魚種の移動・回遊の仕方に起因しているとの考え方である。一般に、水産生物の成長が水温によって左右されることはよく知られており、マダイについても産卵期における水温が高いところでは成長状態が良いとされている(三尾, 1962)。生息場所の水温環境が成長に大きく影響する場合には、水温が高ければ成長は良くなるので、年齢形質として現れる輪径は大きくなり、水温が低ければその逆になると考えられる。このような生態特性を持つ魚種が、成長に伴い水温の低い海域から高い海域に移動・回遊するとすれば、一定海域内で調査した魚の年輪の大きさは、年齢が高くなるにしたがって小さい方へ偏ることになる。

京都府沿岸海域におけるマダイの移動・分散については、宗清ほか(1981)が、天然魚の標識放流等の結果から3~4歳以降での移動・分散が大きいことを指摘している。今回の調査で得られた京都府沿岸海域におけるマダイの漁獲のされ方は、比較的沿岸よりに設置されている定置網によって1~3歳魚群が、定置網漁場より沖側で操業される釣・延縄では主として4歳魚以上の高齢魚群が多く漁獲されていた。この結果は、マダイは1~3歳魚では岸近くに分布し、4歳魚以上に成長すると沖合へ分布域を広げていることを予想させ、宗清ほか(1981)の指摘と一致していた。しかし、年齢ごとの鱗の輪径変化が、前述のようにマダイの成長に伴う生活領域の拡大を反映しているものであれば、4歳魚以上の高齢魚についてより多くの標本を精査したうえで、1~3歳魚における初輪径の低下や3歳魚以降の初輪径分布が示唆するところは何であるかを問う必要がある。

今回の調査結果だけでははっきりしたことは云えなかったが、今後は、マダイの初輪径の形成と環境水温との関係や、季節別年齢別の初輪径組成の変化などを精査することによって、マダイの分布や移動・分散などに関する情報を得ていきたい。

文 献

- 須田 明. 1987. 放流強度指数 (仮称) についての考え方とその近似計算例. 栽培技研, **16**(1) : 37-46.
- 村上子郎・岡田啓介. 1967. 東シナ海・黄海産マダイ資源の研究—Ⅲ. 年令と成長. 西海水研報, **35** : 23-40.
- 赤崎正人. 1960. 若狭湾産マダイの年令と成長. 日水誌, **29**(3) : 217-222.
- 石居 進. 1975. 生物統計学入門. 290 pp. 培風館, 東京.
- 久保伊津男・吉原友吉. 1969. 水産資源学 (改訂版). 482 pp. 共立出版, 東京.
- HARDEN-JONES, F.R. 1968. Fish Migration. 325 pp. Arnold, London.
- 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. 九州大学農学部学芸雑誌, **19**(4) : 507-520.
- 宗清正廣・傍島直樹. 1981. 京都府沿岸域におけるマダイ群の回遊パターン. 京都海洋センター研報, **5** : 1-16.

Synopsis

First Ring Radius Formed on Scale at Each Age-group of Red Sea Bream, *Pagrus major* (TEMMINCK et SCHLEGEL) in the Sea off Kyoto Prefecture

Takashi TOJIMA, Akihiko KUWAHARA, Hidenosuke FUNATA,
Atsushi YAMASAKI, Singo FUJITA and Ken UCHINO

Fork length and radius of first ring of red sea bream, *Pagrus major* (TEMMINCK et SCHLEGEL) caught by set-net, and hand line and long line, off Kyoto Prefecture in spring 1992, were measured.

Variance of fork length composition in the capture of set-net, and hand line and long line, shows that younger fish distribute near shore and older fish spread wide to off shore.

Because of Lee's phenomena in the radius of first ring, Which recognized significantly in younger stage (one to three years old) than in older stage of fish, it was suggested that the study on variations of radius of first ring on the scales is necessary for clarify the movement and migration of the red sea bream in the sea off Kyoto Prefecture.