

氏名	小 路 淳
学位(専攻分野)	博士 (農 学)
学位記番号	農 博 第 1095 号
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	農学研究科応用生物科学専攻
学位論文題目	Early Survival Strategies of Japanese Spanish Mackerel in the Seto Inland Sea, Japan (瀬戸内海におけるサワラの初期生残戦略)

論文調査委員 (主査) 教授 田中 克 教授 坂本 亘 教授 林 勇夫

### 論 文 内 容 の 要 旨

瀬戸内海におけるサワラの初期生活史特性と生残機構を明らかにすることを目的に、野外・飼育の両環境下における調査・実験を行った。その結果、摂餌関連器官の発達と魚食性、短い出現時期と速い成長、鉛直移動と摂餌活動の日周リズム、日間摂食量などの生理・生態的特性が明らかとなった。さらに近縁種マサバの初期生活史との生態的比較を行うことにより、本種の特異な初期生活史と生残過程が浮き彫りになり、これらの知見をもとに本種の資源変動機構に考察を加えた。得られた結果は以下のように要約できる。

#### 1) 生活史初期における生態学的特性

摂餌関連器官の発達と魚食性：両眼の黒化が完了した卵黄仔魚には、すでに顎歯や胃盲のうが形成されていた。仔魚の胃内容物は魚類仔魚で占められ、そのうちカタクチイワシの割合が最大であった。卵黄吸収と同時に発現する魚食性は、多くの海産魚類の中でもきわめて特異であり、摂餌関連器官の早期発達と深く関わっていると考えられた。

短い出現時期と速い成長：サワラ仔魚とその主食であるニシン目仔魚の季節的出現はよく対応し、両者の高密度出現期は5月下旬から6月上旬の比較的短い期間に限られた。耳石日周輪より求めたサワラ仔稚魚の平均成長速度は1.03 mm/dayに達し、他の多くの海産魚類の初期成長に比べてきわめて高い値であった。サワラは、産卵期を餌生物の出現時期と同期させ、摂餌開始期から魚類仔魚を専食し、速く成長することにより初期減耗を低減させていると考えられた。

鉛直移動と摂餌活動の日周リズム：卵黄吸収完了後の仔魚は、日中には主に中底層に分布し、日没後に浮上分散する日周鉛直移動を行うことが確認された。サワラ仔魚の摂餌時間帯は日中であるが、餌生物の活動が低下し始め、より効率的な摂餌が可能となる日没時に摂餌活動は最も活発であった。

日間摂食量：野外および飼育の両環境下において昼夜連続サンプリングを行うことにより求めたサワラ仔魚の日間摂食量(乾燥重量の体重比)は約100%であり、これまでに他のサバ科仔魚で求められた推定値に比べて高い値であった。摂餌開始期から稚魚期の初期までに1尾の天然サワラが捕食するカタクチイワシ仔魚の数は、最大で約1000尾と推定された。サワラの摂餌開始直後からの大食いは、仔魚期における高成長と密接に関わっていると考えられた。

#### 2) マサバとの初期生活史比較

仔魚の出現時期、水平・鉛直分布はマサバとサワラの間で似通っており、浮遊生活期における両種の時空間的分布はほぼ一致した。しかし、食性および成長速度には大きな相違が認められた。サワラは摂餌開始期からほぼ完全な魚食性であったが、マサバはカイアシ類、アミ類、尾虫類および魚類などの幅広い分類群にわたる餌生物を捕食していた。初期成長速度はマサバの0.6 mm/日に比べ、サワラでは1.0 mm/日とはるかに高い値であった。以上の比較により、サバ型仔魚のなかでもとりわけ魚食性と高成長が顕在化するサワラの初期生活史特性が浮き彫りにされた。

#### 3) 仔魚期の初期に発現するサイズ選択的生残

採集時の体長が10 mm未満のサワラ仔稚魚を初期仔魚群、それ以上のものを生残群とし、耳石を用いて推定した個体ごとの成長軌跡を両群間で比較した。5月生まれの初期仔魚群と生残群はほぼ同じ成長軌跡を示したが、6月生まれの生残群の孵化後8日(摂餌開始後3日)以降の体長は、初期仔魚群のそれよりも有意に大きかった。餌生物密度が低下した6月にはサワラ仔魚に対してより強い捕食圧がかかり、高成長群のみが選択的に生き残れることが示唆された。他の多くの海産魚類に比べて、仔魚期の早期に発現するサイズ選択的生残は、本種の資源変動機構を考える上できわめて重要な要素と考えられた。

### 論文審査の結果の要旨

サワラは日本沿岸域に広く分布する水産業上重要な魚種である。サワラが属するサバ科の多くの種が外洋域を主な生息場とする中で、本種は沿岸域に適応した数少ない魚種の1つである。本種の主要な漁場となってきた瀬戸内海では近年資源量が激減し、その回復が待望されている。そのため、資源変動の鍵を握る個体発生初期の生き残り機構を明らかにする必要がある。本論文は、野外調査と飼育実験を通じて、サワラは個体発生初期より極めて特異な食性(魚食性)と著しく高い成長率をもつことを示し、資源変動機構に考察を加えた。評価すべき点は以下の通りである。

1. ほとんど全ての海産魚類の仔魚は、個体発生初期には無脊椎動物プランクトンを摂食するのに対し、本種は卵黄吸収直後のふ化後5日目よりカタクチイワシやマイワシなどの魚類仔魚のみを捕食する極めて特異な食性をもつことを明らかにした。

2. 天然及び飼育環境下で数時間間隔の昼夜採集を行い、胃内容物重量の夜間における減少率をもとに推定した日間摂食量(体重比)は両環境下ともに100%前後であった。この値は、多くの沿岸性魚類の平均的な日摂食量よりはるかに高く、本種の仔稚魚は大食いであることが示された。

3. 耳石(偏平石)にはふ化後1日1本の輪紋(日周輪)が形成され、これを用いて推定した日成長は1 mm/日を越え、多くの沿岸性魚類仔魚の2~3倍の値であった。本種は初期からの魚食性と大食いの結果もたらされる高成長によって、個体発生初期の減耗を低減させていると推定された。

4. 瀬戸内海燧灘にはサワラと同科のマサバがほぼ同時期に同所的に出現するが、前者は完全な魚食性であるのに対し、後者は仔魚期の半ばより無脊椎動物プランクトンと仔魚の混食を示した。日成長はこのような食性を反映して、サワラの1 mm/日に対し、マサバは0.6 mm/日であった。

5. 餌となる仔魚の密度が減少する6月には、耳石日周輪の間隔より求めた成長履歴に個体間で大きな差が見られ、生後20日以降の稚魚まで生き残った個体の成長は平均値より有意に高く、サイズ選択的な減耗が生じていることが確認された。しかも、この成長履歴にみられる差異はふ化後8日(摂餌開始3日後)前後から発現し、本種の個体群動態は個体発生の極めて早い時期に決まる可能性を示した。

以上のように、本論文は、瀬戸内海におけるサワラの初期生態を解明するとともに資源変動に結びつく初期生残機構に言及したものであり、海洋生物生態学ならびに水産資源学の分野に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成12年1月20日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。