

氏 名	おお 太 田 太 郎
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 1404 号
学位授与の日付	平成 16 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	耳石情報による有明海産スズキの淡水遡上生態に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 田 中 克 教 授 山 下 洋 助 教 授 荒 井 修 亮

論 文 内 容 の 要 旨

スズキ *Lateolabrax japonicus* は日本沿岸の内湾や河口域に広く分布し、夏季には索餌などのために河川淡水域にもしばしば移入する代表的な広塩性海産魚である。九州有明海に生息するスズキは遺伝的・生態的に他の日本の海域のものとは異なる特殊な集団であることが明らかにされつつある。特に、有明海に流入する河川の中で最も大きな筑後川では、個体発生はかなり早い時期に河川淡水域にまで遡上する群の存在が知られており、本水域のスズキは‘海水性両側回遊型生活史’を発達させているのではないかと推定されている。本研究は、耳石微細輪紋分析による日齢情報と耳石微量元素分析による環境履歴情報をもとに、有明海産スズキの初期回遊生態、特に淡水遡上を詳しく調べ、両側回遊性の実態を明らかにするとともに、それが維持される要因に検討を加えることを目的とした。

1. 有明海産スズキ稚魚の淡水遡上生態

筑後川河口域で行った採集調査の結果から、本種の仔稚魚は3月初旬より当河口周辺に出現し始め、それらのうちの一部が3月中旬から4月上旬にかけて河川を遡上し、標準体長17mm以上、日齢100日前後で淡水域に出現することが明らかとなった。一方、全ての仔稚魚が淡水域へと遡上するのではなく、汽水域や海域に残留する群が存在することも判明した。さらに、河口だけでなく有明海湾奥部の干潟域にも、河口域に出現する仔稚魚とほぼ同サイズ、同日齢のものが出現し、河口から離れた水域も独立した成育場として機能しているものと考えられた。これらの結果は、有明海産スズキの仔稚魚期における成育場の塩分は0～30の広範囲に渡っており、その初期回遊形態は非常に多様なものであることを示している。

次に、筑後川の淡水域、河口点付近、大牟田の干潟域で夏～秋季に採集した当歳魚の耳石中のストロンチウムとカルシウムの比 (Sr/Ca と略す) を分析し、これらの個体の稚魚期における淡水遡上履歴を調べた。この耳石 Sr/Ca の変動パターンから、体長30mm以下の稚魚期に淡水域に移入した個体 (淡水遡上群) と移入しなかった個体 (非淡水遡上群) に分類した。その結果、筑後川河口点付近で採集した当歳魚に占める淡水遡上群は、1997年では約5割、1999年では約2割と少なからぬ割合で出現した。この結果から、淡水域が稚魚期の重要な成育場の一つとなっているものと判断された。しかし、遡上群の淡水域での滞在期間などは一定ではなかったことから、本水域のスズキの両側回遊性にはある程度の柔軟性があるものと考えられた。

2. 淡水遡上の生態的利点

淡水域への遡上は、移動に伴うコスト、浸透圧調節などの負荷を伴った回遊と考えられる。しかし、遊泳力が十分には発達していない稚魚の段階であえて河川淡水域にまで遡上する行動の背景には、何らかの生態的利点が存在するものと考えられる。ここでは淡水域への遡上の適応的意義について成長面から検討した。

耳石微細輪紋による日齢解析結果を用い、淡水域から海水域で採集された仔稚魚の成長を水域間で比較した。その結果、成育場への加入後間もない3月初旬には、水域間で仔稚魚の成長に差は認められなかった。しかし、その後、時間経過とともに水域間での成長差は広がり、低塩分域 (河川上流) に向かうほど成長が良くなる傾向が認められ、4月初旬にはその差

は統計的にも有意なものとなった。さらに、この淡水遡上によりもたらされる仔稚魚期の成長差が、その後も維持されているかを明らかにするため、夏季に採集した当歳魚の耳石 Sr/Ca を調べ、淡水遡上群と非淡水遡上群の体長を比較した。その結果、淡水遡上群は非淡水遡上群に比べ体長が大きい傾向が認められた。

以上のように、本水域のスズキ仔稚魚は淡水域に移入することにより、他の塩分域に滞在するよりも高い成長を得ていることが明らかになった。また、この成長差はその後の当歳魚期における体サイズにも大きな影響を与えるものと考えられた。さらに、仔魚から稚魚への移行期には成長に伴い瞬間的な死亡率は大きく低下すると考えられ、この時期に河川を遡上して成長を促進させることは、累積的な死亡率を減少させる上で大きな意味を持つのではないかと推察された。

3. 淡水遡上群の再生産への寄与

有明海産スズキの両側回遊性が生活史として確立されたものであることを明らかにするためには、淡水遡上群が再生産に寄与しているかどうかを調べる必要がある。そこで、産卵期に当たる12月に漁獲されたスズキ成魚の耳石 Sr/Ca を調べ、これらの稚魚期における淡水遡上履歴を調べた。まず、有明海産スズキの主産卵場である湾中央部（島原沖）で漁獲された成魚を調べた結果、約2割が稚魚期に淡水域に遡上した個体と推定された。一方、湾口部（大矢野島沿岸）の成魚を調べると、これらの中に稚魚期に淡水域に遡上したと推定される個体は認められなかった。

産卵群中に占める淡水遡上群の量的割合は、圧倒的に高いわけではなかったが、毎年、一定の割合で淡水遡上群が産卵に寄与していることが明らかとなった。この結果は仔稚魚の淡水域への遡上が偶発的なものではなく、生活史として確立されたものであることを裏付けるものと考えられた。一方、有明海産スズキの産卵群は単純な単一構造により成り立っているのではない可能性が示唆された。これに関連して、同時に行われた遺伝学的解析の結果も合わせて考えると、河口域を中心に沿岸の干潟域にも仔稚魚を供給する湾中央部産卵群と、沿岸の干潟域に仔稚魚を供給する湾口部産卵群の、少なくとも2つの産卵群により構成されている可能性が推定された。

論文審査の結果の要旨

有明海はわが国では最大の干満差（最大6m）をもち、その湾奥部には筑後川をはじめ多くの川が流入し、広大な干潟や高濁度汽水域が広がる。このような環境特性とも関わって、当水域には多くの大陸沿岸遺存性特産種や準特産種の存在が知られている。中国産スズキと日本産スズキの間で最終水期に生じた交雑集団に起源をもつと推定される当海域のスズキも大陸沿岸遺存性特産種とみなすことができる。申請者は、この特異な個体群が示す稚魚期の河川遡上生態を、耳石に刻まれた時間情報（日周輪分析）と環境履歴情報（微量元素分析）をもとに、筑後川河口域をフィールドにその実態を解明し、両側回遊的生活史の維持について考察を加えた。得られた主な成果は以下のとおりである。

- 1) スズキ仔稚魚は3月初旬より筑後川河口域に出現し始め、3月中旬から4月上旬にかけて河川を遡上し、体長17mm以上、日齢100日前後で淡水域に出現することを明らかにした。さらに、全ての仔稚魚が淡水域へと遡上するわけではなく、汽水域や海域に残留する群の存在を明らかにした。
- 2) 耳石中のストロンチウムとカルシウムの比 (Sr/Ca) を分析し、体長30mm以下の稚魚期に淡水域に移入した個体（淡水遡上群）と移入しなかった個体（非淡水遡上群）に分けたところ、当歳魚に占める淡水遡上群の割合は1997年では約5割、1999年では約2割と少なからず出現することを確認した。
- 3) 耳石日周輪を用い、淡水域から海水域の広い範囲で採集された仔稚魚の成長を調べたところ、3月初旬には水域間で成長に差は認められなかったが、その後季節の進行とともに低塩分域（河川上流）ほど成長が促進されている傾向を見出した。
- 4) 夏季に採集した体長10～20cmの当歳魚の耳石 Sr/Ca を調べ、淡水遡上群と非淡水遡上群の体長を比較しところ、仔稚魚期の成長差がそのまま維持され、淡水遡上群は非淡水遡上群に比べ体長が大きい傾向を明らかにした。
- 5) 産卵期に当たる12月に漁獲されたスズキ成魚の耳石 Sr/Ca を分析して淡水遡上履歴を調べたところ、有明海産スズキの主産卵場である湾中央部（長崎県島原沖）で漁獲された成魚のうち約2割が稚魚期に淡水域に遡上した個体であった。一方、湾口部（熊本県大矢野沿岸）の成魚の中には淡水遡上履歴を持つ個体は認められなかった。
- 6) 上記の結果より、仔稚魚の淡水域への遡上は偶発的なものではなく、生活史として確立したものであることを裏づける

とともに、有明海の中には淡水域との関わりを異にする2つの産卵群が存在する可能性を示した。

以上のように、本論文は有明海産スズキの生活史の特異性や集団構造を生態学的に明らかにし、有明海特産種の保全に展望を示したものであり、水産資源生物学ならびに魚類生態学の進展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16年2月13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。