

氏 名	たん だ みのる 反 田 實
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論農博第 2637 号
学位授与の日付	平成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	兵庫県瀬戸内海におけるマコガレイの生態と漁業に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 田 中 克 教授 中原 紘之 教授 山下 洋

### 論 文 内 容 の 要 旨

マコガレイは北海道から九州まで広く分布する重要な漁業資源であるが、近年、瀬戸内海も含め全国的に漁獲量の減少が著しい。本研究は兵庫県瀬戸内海の播磨灘・大阪湾における本種の成長と食性、成熟と産卵ならびに産卵場、稚魚期の生態および漁業と漁獲の実態を明らかにし、その生態的特性を生かした資源培養の手法を提示するとともに、資源管理と資源保護に向けて今後の課題を論じた。

#### 1. 成魚期の成長と食性

相対成長および耳石を用いた従来法(定差図法)による成長を明らかにするとともに、定差図法と最小二乗法で得られた結果の相違、および調査年代間における成長の差異について検討した。また、成魚期の食性を明らかにした。

全長と体重の関係には季節差が認められ、1月、2—4月、5—10月および11—12月の4期に区分できた。成長には瀬戸内海の他の海域と大きい違いは無かった。定差図法で得られた成長式には過小評価の傾向があると判断された。1980年代後半よりも2000年代初頭の方が成長は良かった。成魚期の主要な餌料は多毛類であるが、成長と共にその割合は減少した。

#### 2. 成熟と産卵ならびに産卵場

産卵期を明らかにするとともに、生殖腺体指数(GSI)による成熟判定基準を提示し、成熟サイズと成熟年齢を明らかにした。成魚の生活年周期を示すとともに、性比について検討した。また、潜水調査により初めて本種の産卵場を特定した。

産卵期は12月中旬から2月中旬でその盛期は12月下旬から1月下旬と推定された。成魚の生活年周期は Recovering (Feb.-May), Immature & Maturing (June-Nov.) および Spawning (Dec.-Jan.) の3区分が妥当と考えられた。12月にGSIが2以上の個体は雌雄とも産卵に加わると判断された。1歳魚(生後1年11ヶ月)の成熟率は、雌は91%、雄は98%、2歳以上は雌雄とも100%であった。性比(雌/全体)は採集漁法や季節によって異なった。初めて大量のマコガレイ卵の採集に成功し、播磨灘北部海域での産卵場を特定した。砂質海底に岩が散在する海底地形が産卵場の形成条件として重要であると推察した。

#### 3. 稚魚期の生態

点在型藻場域における本種稚魚の出現、成長、食性を明らかにし、その成育場としての意義について考察した。また、実験的研究により潜砂率と底質選択性を明らかにした。全長15 mm 前後から単純砂質域で過ごした稚魚は、全長60~70 mm になると主な生息場所を点在型藻場域へ移すと考えられた。点在型藻場はシェルターとしての役割が大きいと推察した。マコガレイ稚魚の主要な餌料は全長10—19 mm がカイアシ類、20—39 mm がクーマ目とヨコエビ亜目、40—79 mm が多毛類と小型甲殻類であり、成長に伴い変化した。平均全長35.0~80.6 mm の稚魚は粒子径が0.125~0.5 mm の砂に対し最も高い潜砂率を示した。潜砂率と底質選択率との間には正の関係が認められ、稚魚は潜砂し易い底質を好むと考えられた。

#### 4. 漁業と漁獲の実態

カレイ類の漁獲量の長期的な変化を示した。また、1980年代後半の漁業と漁獲の実態を明らかにした。さらに、幼稚魚の投棄実態と再放流魚の生存率を明らかにした。

カレイ類の漁獲量は1995年頃を境に減少に転じていることが明らかとなった。1980年代後半のマコガレイの生残率は0.250、漁獲率は0.438であった。また、%SPRの値は25であった。小型底びき網による本種の幼稚魚の投棄は夏期に多く、年間の投棄尾数は千万尾のオーダーに達すると推定された。再放流後の生存率は年間では5.7%であった。この結果からマコガレイについては再放流の効果は期待できないと考えられた。

## 5. 総合討論

資源培養の方法として、本研究で得られた生態的な知見を活用した点在型藻場および産卵場の造成手法を提案した。資源管理については、幼稚魚の大量混獲の防止が最も重要であることを示した。マコガレイ資源の減少要因を明らかにするためには、漁業に加えて、水温や底質などの環境要因、さらにその海域の生態系も視野に入れた総合的な研究が必要であることを論じた。

## 論文審査の結果の要旨

世界の海洋に生息する異体類は約700種であり、漁業対象となる数10種の大半は温帯域や亜寒帯域に生息する。本論文で取り上げられた *Pleuronectes* 属は大西洋や太平洋の温帯域に生息し、マコガレイ *P. yokohamae* は日本各地の沿岸域で重要な漁獲対象となっている。兵庫県瀬戸内海の播磨灘や大阪湾の漁獲量は近年顕著に減少している。本研究は、このような減少傾向の原因をつきとめ、適正な資源培養や資源管理の対策をとる基礎として、マコガレイの成長、食性、成熟と産卵ならびに産卵場、稚魚の成育場、漁業の実態などを明らかにしようとしたものである。評価できる主な点は以下のとおりである。

- 1) 本種は他のカレイ類とは異なり、沈性粘着卵を海底基質に産み付ける。これまで本種の卵が自然界から得られたことは稀であり、しかも少数個体のみであった。本研究は産卵期における親魚群の集合化等の情報より、産卵場を推定し、スキューバダイビングによる精密な採集によって水深10 m 前後の岩礁域の砂礫から最大9万粒/m<sup>2</sup> 近くの卵を採集し、はじめて産卵場の特定に成功した。
- 2) 全長15 mm 前後から60~80 mm 前後までの稚魚は汀線近くの砂浜域を成育場とするが、その後水深10 m 以上の漁場へ移動し、底曳網により混獲され死亡することが予測される。しかし、水深数 m から6~7 m 前後に点在型藻場が分布する場合には、稚魚はそこを餌場にするとともに捕食者からのシェルターとして利用して生残率が高くなる可能性を明らかにした。
- 3) マコガレイの食性は、全長10~19 mm ではカイアシ類、20~39 mm ではクーマ目とヨコエビ亜目、40~79 mm では多毛類と小型甲殻類、80 mm 以上では多毛類と二枚貝類の水管を主食としながら、成長とともに食性の幅を広げることが示した。
- 4) 本種の成長は従来から用いられてきた手法では過小評価になることを示すと同時に、生殖腺体指数・肥満度・肝重量比などを詳しく調べ、本種は1歳(生後1年11ヶ月)で90%、2歳以上では100%成熟することを示した。過去(1980年代)と近年の成長や成熟開始年齢を比較したところ、近年の方が成長がよく、成熟開始も早いことを明らかにした。
- 5) マコガレイを対象とする小型底曳網を中心に漁獲量と漁獲努力量の長期的な変動を解析し、その中で資源管理上、60 mm ~180 mm までの小型魚の混獲が最も大きな問題として浮上した。年間推定投棄尾数は7月を中心に2000万尾を超える場合があること、それらを海に戻しても生存率は極めて低いことを示した。
- 6) 以上のようなマコガレイの生態・生活史と漁業実態の調査より、点在型藻場と産卵場を積極的に造成するとともに、7月に集中的に幼稚魚が混獲される場所を特定し、保護区とすることにより、本種資源の培養と管理が可能であることを提言した。

以上のように、本論文は兵庫県瀬戸内海播磨灘・大阪湾において、マコガレイの全生活史、中でも幼稚魚成育場と産卵場を特定し、漁業実態を長期にわたって分析することにより、今後の明確な資源増産指針を提言したものであり、漁業資源の管理・培養の実際に大きく貢献するとともに、水産資源学ならびに水産生物学の発展に寄与するものである。

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19年1月18日、論文並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。