

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 嘉山定晃

---

カツオ *Katsuwonus pelamis* は、マグロ族 13 種の中で最も分布範囲の広い高度回遊性魚類であり、世界中の熱帯海域から温帯海域に生息している。世界のカツオ漁獲量は 2002 年に 203 万トンに達し、太平洋における漁獲量はこのうちの約 7 割を占める。資源としての重要性にもかかわらず、カツオの年齢と成長については国際的に一致した見解がなく、資源の評価や管理に必要な基礎知見が不足している。本研究は、太平洋各海域におけるカツオの成長過程を耳石微細輪紋（日輪）構造の解析結果によって比較するとともに、西部太平洋におけるカツオ当歳魚の初期成長を詳細に解析して、カツオ資源の生態を解明することをねらいとした。

第 1 章では、世界のカツオの漁業と資源研究について総括した。

第 2 章では、カツオの個体発達に伴う耳石形態の発達過程を記載したうえで、耳石形態の変化に対応した耳石標本作成方法を新たに定式化した。

第 3 章では、第 2 章で定式化した方法によって作成したカツオ成魚の耳石を観察した結果、カツオ成魚の耳石縁辺域に見られる間隔 1 ~ 3  $\mu\text{m}$  の微細輪紋について、形成の日周性を確認するために飼育実験を行った。薩摩半島沖で採集した 235 ~ 330 mm FL の幼魚と未成魚にオキシテトラサイクリンを筋肉注射して耳石に蛍光標式を施し、その後海上生簀で 47 日間飼育した。飼育日数と飼育期間中に形成された微細輪紋数の関係が、傾きが 1 で切片が 0 と有意差がない一次式で表され、この輪紋が日輪であることが確認された。成魚の耳石縁辺部に見られる微細構造も未成魚の構造と同様であり、本研究の結果と既往の知見とを併せて、カツオの全発達段階について日齢査定が可能になった。

第 4 章では、日本周辺海域、西部太平洋熱帯海域、オセアニア周辺海域、東部太平洋熱帯海域で 1995 年以降に採集された稚魚（61 mm FL）から成魚（860 mm FL）について、耳石日輪解析結果に基づいて、日齢と尾叉長の関係を比較した。その結果、1 歳時の尾叉長は、いずれの海域においても 400 ~ 500 mm FL に達することがわかった。この結果は、これまでさまざまな方法によって推定された 1 歳時体長の不一致の原因が、日齢査定法の問題に起因したことを示している。

第 5 章では、西部太平洋における当歳魚の成長過程を詳細に解析した。西部太平洋のカツオには、生活史を通じて熱帯海域の産卵場に留まる熱帯滞留群と、稚魚 ~ 未成魚期に北上して日本周辺海域へ来遊した後に産卵場へ戻る北上回遊群が存在することが知られていたが、両群の生態の詳細は不明であった。本研究で耳石日輪を解析したところ、北上回遊群は熱帯滞留群に較べて初期成長は遅いが稚魚後半以降の成長は相対的に速いことがわかった。両群の初期成長過程を産卵場における仔稚魚の成長過程と対応させた結果、北緯 10 度以北の北赤道海流域で生まれた群が西方に輸送された後黒潮に沿って回遊する結果北上

回遊群となること、これに対して北緯 10 度以南で生まれた群は赤道反流域にとどまって熱帯滞留群となると考えられた。両群当歳魚の孵化月の分布から、北上回遊群の発生時期は主として 3~5 月、熱帯滞留群の発生時期はほぼ周年にわたることがわかった。

赤道海域のカツオ産卵場で漁獲された成魚の稚魚期初期（12 日齢時）における日輪半径頻度分布は双方形を示した。日輪半径が小さい方の山の平均値は北上回遊群と近似し、日輪半径が大きい側の山の平均値は熱帯滞留群の平均値と近似した。これらの対応関係から、熱帯海域の産卵親魚群は、北上回遊群と熱帯滞留群の混群であると考えられた。1~6 月に孵化した成魚のうち、北上回遊群と考えられる小さい側の山に含まれた個体数は全体の 55%であったことから、産卵親魚中に占める北上回遊群の割合は熱帯滞留群より大きいと考えられた。また、7~12 月に孵化した群についても 1~6 月孵化群と同様の 12 日齢時耳石日輪半径の分布型が見られ、半径が小さい側の山が半数以上を占めた。オセアニア温帯海域で漁獲された成魚の 12 日齢時日輪半径の平均値がこの山とほぼ一致したことから、西部太平洋の南半球側にも、北上回遊群に対応する南下回遊群の存在が示唆された。

以上のように本論文は、カツオの齢形質としての耳石日輪解析法法を確立し、多数の耳石日輪の解析結果に基づいて、カツオの 1 歳時体長には太平洋の各海域間で大きな差がないこと、西部太平洋のカツオ資源は発生海域と初期成長様式が異なる北上回遊群と熱帯滞留群から構成され、前者の資源量が後者を上回ることを明らかにした。カツオの成長過程とカツオ資源の構造を明らかにした本研究の結果は、今後のカツオ資源の評価と管理の枠組みとして重要な意義をもつと評価され、審査委員一同は本論文が学位（農学）に値するものと判断した。