

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 北川 貴士

クロマグロは、肉質が良く経済的価値が高いことから、日本近海における大型魚類として重要な漁業資源である。しかし、近年絶滅危惧種としての提案が出されるほどにその資源量が減少してきている。また、北太平洋を渡海する広域回遊種ではあるが、大半が日本の 200 海里内で漁獲されていることから、日本が主導性を発揮して適切な資源管理を行うことが求められている。その生物学的基礎として、本種の生活史生態や、回遊、産卵、加入等に関するより詳細な知見が必須であるが、これまで回遊に関する生態学的情報は乏しく、そのほとんどは漁獲と通常の標識魚の再捕資料によっていた。しかし 10 年程前から温度、圧力、照度等の物理量に対する超小型の計測・記録計が開発され、サケやマグロ等の大型魚類への装着に対しても実用化の域に達し、個体レベルでの回遊行動の詳細が、1 年以上の長期にわたって把握できるようになってきている。

本研究は、この標識型小型記録計を取り付けて放流し回収されたクロマグロ未成魚 32 個体の遊泳行動を対象にして、それらの潜水行動の日変化の実態、海域環境の違いの影響および温帯水域への適応機構に関して、野外での測定データに基づいて明らかにしたものである。資料としては、水産庁遠洋水産研究所が 1995-98 年に対馬西方沖で行った大規模なクロマグロ未成魚の標識放流実験で得られたデータを用いた。とくにその中から、主に鉛直遊泳行動に関する部分を駆使用して、体温保持能力、および海洋中の光条件と水温躍層の有無による餌の鉛直分布の違い等から解析し、鉛直移動に対する説明を加えた。

本研究の成果の概要は以下の通りである。

1. クロマグロ未成魚の遊泳行動に与える水温躍層の影響

(1) 水温が鉛直に一樣に近い越冬季の東シナ海において、夜間は表層付近を遊泳するが、昼間は 100m 深付近まで潜水して索餌する。これに対して、水温躍層の発達する夏季は一日の大半を表層で過ごし、昼間は下層への短時間の潜水・索餌活動を頻繁に行う。

(2) 夏季に日本海や黒潮親潮移行域に抜け出した個体は、水温前線や暖水渦の表層水中に滞留して、ほとんど潜水せず表層水中で索餌活動する。これらのことから、鉛直遊泳行動の違いには、海域あるいは季節による水温躍層や餌生物の鉛直分布が複合的に関与していることが示唆された。

2. クロマグロの体温保持機構

(1) クロマグロ未成魚が夏季の東シナ海において、一日の大半を表層で滞泳しつつ昼間に活発な短期的潜水索餌活動を示した習性傾に関して、クロマグロの大きな熱的慣性（断熱性）とともに、メバチなど他の熱帯域のマグロ類に比べて 1 桁程度高い発熱速度を持つこ

とに関与していることがわかった。

(2) また、鉛直遊泳行動は日照量に左右され、照度が低下する曇りの日には潜水頻度とこれに伴う体温の上昇が減少する傾向のあることが見いだされた。

3. クロマグロの温帯域への適応機構、(1) 腹腔内温度の保持能力の成長に伴う変化について検討した結果、本種は成長に伴い体の断熱性が増大するものの発熱速度が減少し、低温環境下で過熱状態を避ける形で熱帯、亜熱帯域ではなく温帯海域に適応していることが示唆された。(2) また、クロマグロが台湾東方沖の黒潮反流・渦流域で4—7月に集中的に産卵するのは、この場所で孵化した仔稚魚が比較的速く成長し、かつ早期に黒潮に取り込まれて温帯海域に運ばれやすい条件が関与していることが示唆された。

以上、本研究により、西部北太平洋におけるクロマグロ未成魚の鉛直遊泳行動の時間的・空間的な変化、それに影響を及ぼす水温の鉛直分布構造、さらには温帯の低水温環境への適応機構とその意義について、新たな知見が得られた。これらの成果はいずれも、クロマグロの熱的生理学的特性と、海洋構造に対応した摂餌・回遊生態に関わる重要な素過程を解明したものであり、本研究で得られた成果は、学術上、応用上寄与するところが大きい。よって審査員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。