

(論文内容の要旨)

第1章は序論である。魚類行動学は、従来、効率的な漁獲を目的とした研究が行われてきた。しかし、多くの魚種で資源量が減少したため、近年は「資源の適正管理」が研究の目的になっている。水産資源を増殖するために、種苗放流が行われている。本論文では、種苗生産技術が確立したアカアマダイの放流技術開発に注目している。本種は近年種苗放流が始まったが、現状の人工種苗が放流海域に適応しているか否かは定かではない。そこで、種苗の放流海域への適応および生残能力に影響しうる行動特性の追究を本論文の目的としている。

第2章は、人工種苗の養成に適した環境を明らかにするために、若狭湾西部海域において天然稚魚の採集と海洋観測を行っている。その結果から、着底稚魚の分布域は、中心が水深80～100mの泥底であり、水温は年間10～20℃であることを明らかにしている。また天然成魚について飼育下における行動観察、および舞鶴湾において超音波バイオテレメトリーによる放流追跡を行っている。その結果、天然魚は特定の場所にトンネル状の巣穴を掘って定着し、朝方に巣穴外に出た直後から近辺で索餌や巣穴形成などを活発行動の後、昼間は活動性を低下させるものの巣穴外に滞在すると推察している。

第3章は、現状の人工種苗に見られる行動の問題点を発掘した研究である。まず、全長54～246mmの人工種苗の日周性を飼育下と天然海域において調査し、天然魚と比較している。その結果、人工種苗の行動パターンは天然魚とさほど異なっておらず、全長120mmまでは徐々に天然魚のパターンに近づくことを明らかにしている。しかし、飼育期間が長引くにつれて日周性が天然魚とは異なる個体の割合が増えることも明らかにしている。

第4章は、捕食者による被食を受けにくい特性を解明した研究である。まず、放流種苗の被食事例があるマアナゴやカサゴ類は日没後に捕食行動が活発化することを明らかにしている。次に、人工種苗をマアナゴやカサゴと同じ水槽に収容し、被食回避行動を観察している。人工種苗は昼間に比べて夜間に捕食されやすいことを定量的に示している。また、人工種苗がトンネル状の巣穴の内部に滞在することで、マアナゴの接近を遅らせ、カサゴ類による被食を免れることが可能なことを実証している。

第5章は、放流種苗が逸散により減耗する割合を飼育下の段階で予測する可能性を検証した研究である。飼育下における行動観察の結果と、超音波バイオテレメトリーによる放流追跡の結果とを個体レベルで比較し、飼育下において昼行性で特に朝方に活動的である個体が、放流後に定着しやすいことを明らかにしている。また、飼育下に活動性が高かった個体ほど遠くに移動して定着することも明らかにしている。

第6章は本論文の結論である。現状の本種人工種苗では放流海域における定着および生残能力は必ずしも高くはないことを示唆している。一方、放流効果を高める上では天然魚に見られる行動特性を備えた種苗の生産が不可欠であるという方向性も示している。また、現場に本論文の成果を適用するに当たっては、一度に多個体の行動特性を短時間で測定する必要性や、放流から資源に加入するまでに起こる事象を予測する必要性があり、そのための対象種に関する行動測定には情報通信技術を駆使することの有効性を示唆している。

(論文審査の結果の要旨)

- 1) 人工種苗放流による資源増殖が図られている魚種は多い。しかし、実際に資源が回復している例は少ない。これは、人工種苗が海域に適応できないためとされている。本論文では、種苗放流による資源増殖が期待されているアカアマダイを対象とし、種苗の質を左右するとされている行動特性を調査している。特に、従来からの手法である行動観察と、情報通信技術を駆使した超音波バイオテレメトリーを併用し、生態解明のみならず飼育下から天然海域へ放流した個体が示す反応についても明らかにしている点は独創性が高い。
- 2) 本論文第2章では、アカアマダイの人工種苗に期待される行動特性を明らかにするために、本種天然魚の生態情報を集積している。この際、行動だけではなく、生態を把握し、行動の生態学的意義を追究した点が評価できる。種苗放流の現場で質の高い種苗を生産する上で有用な基礎的知見を取得したと判断できる。
- 3) 本論文第3章では、現状のアカアマダイ人工種苗の放流種苗としての質を評価している。成長に伴い天然魚に備わった日周性を獲得していくことが明らかにされている。過去に他魚種で研究例のある成長に伴う行動特性の獲得が、本種に見られることを示した点が評価できる。また、飼育期間が長引くにつれて日周性が乱れた個体の割合が増加することも明らかにし、実際に行動の乱れを定量的に示した点は非常に独創性が高い。
- 4) 本論文第4、5章では、放流種苗の減耗要因に注目して、これを回避あるいは予測する方法を模索している。特に、各個体に備わった特性が飼育下と天然海域でどのように表れるかを、両環境下における行動の一貫性を調べる点から取り組んだ例は他にない。
- 5) 本研究では、超音波バイオテレメトリーを効果的に取り入れて本種の行動特性を詳細に調査し、人工種苗の質を改良する方向性を示している。この点は、魚類行動学へ大きく貢献する。また、本論文の研究結果を種苗放流の現場に適用するためには、より高度な生態情報を得ることが可能な情報通信技術の導入並びに行動のモデル化による広域なシミュレーションなどによって多個体の行動測定や放流から資源として加入するまでの予測が可能になることを示している。本論文は持続的な海洋生物資源を利用していく上で重要な基礎を築くものである。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成21年2月10日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。