

(続紙 1)

京都大学	博士（情報学）	氏名	河端雄毅
論文題目	行動生態情報を指標としたシロクラベラ人工種苗の放流技術の開発に関する研究		
（論文内容の要旨）			
本論文は、亜熱帯地方の重要水産種であるシロクラベラの資源増殖をモデルとし、詳細な行動生態情報の取得から放流技術の提言に至るまでの成果を報告している。本論文は以下の5章から構成されている。			
第1章は序論であり、本研究での背景と目的について概観している。過去の文献等を整理することで、水産資源の枯渇や絶滅危惧種の保全に対し、様々な魚介類で人工種苗放流が行われてきたが、顕著な放流効果が得られた例が少ないことを示している。			
第2章は、詳細な行動生態情報を取得する手法（超音波バイオテレメトリー）のシロクラベラへの適用について述べている。まず、超音波発信機装着実験から、少なくとも魚体重の4%以下の発信機を腹腔内に装着することが可能であることを示している。続いて、受信機の受信範囲の測定、シロクラベラの移動範囲の測定から、詳細な行動情報を取得するには、放流地点周辺に受信機を密に設置する（受信機間距離：約100m）ことが適切であることを示している。			
第3章は、シロクラベラ人工種苗の天然海域への順応過程について述べている。前章で確立された手法を用いて本種の詳細な行動生態情報を取得することで、（1）放流から数日間が経過してから隠れ家を利用し始めること、（2）放流から約3カ月後に安定した行動圏を確立すること、（3）放流直後から天然魚と同様に強い昼行性を示すことを明らかにしている。			
第4章は、シロクラベラ人工種苗の生残・定着に関わる脅威（被食と台風）とその軽減策について述べている。まず、水槽内実験、超音波バイオテレメトリーを用いた野外調査により、（1）捕食者からの被食が本種の放流後の減耗要因の1つであること、（2）大型種苗の放流・隠れ家を用いた馴致放流によりその軽減が可能であることを示している。続いて、超音波バイオテレメトリー実験により、（1）台風の通過に伴う海水の急激な流れによって種苗が逸散する直接的な影響と、台風によって生息場所などが破壊される間接的な影響で種苗が減耗すること、このため、（2）台風が襲来しない時期に放流することでその軽減が可能であることを示している。			
第5章は、本論文の結論である。本研究成果の概説とともに、本研究成果の放流現場への適用、本研究で確立した実験・解析手法並びに人工種苗放流のプロセスの他魚種への応用について述べている。			

(論文審査の結果の要旨)

- 1) 資源増殖を目的として、これまでに様々な魚介類で人工種苗放流が行われてきたが、顕著な放流効果が得られた例は限られている。そのため、放流効果を評価し、改善する施策を考えることは極めて重要な課題である。本論文では、超音波バイオテレメトリーを用いて、放流後の詳細な行動生態情報を取得し放流技術にフィードバックするアプローチをとっている。
- 2) 超音波バイオテレメトリーは対象種の行動生態情報を取得するのに有効な手法であるが、その適用に際して、適切な予備実験を報告した例は少ない。本論文第2章では、詳細な行動生態情報を取得する予備段階として、発信機の装着の影響、受信機の受信範囲、対象個体の移動範囲を調べている。そして、発信機の装着方法、受信機の設置場所を決定し、その妥当性を示している。このような適切な予備実験を提示することは、他の魚種へ超音波バイオテレメトリーを応用する上で有用な知見であると考えられる。
- 3) 本論文第3章では、半年間に亘る連続データから、シロクラベラ人工種苗の天然海域への順応過程について述べている。これまでの開放水域における超音波バイオテレメトリーによる人工種苗の行動追跡では、短期間のデータか断片的なデータのみが得られており、本論文のように長期間に亘るデータの取得・解析に成功した例は他に見ない。また、受信が得られる・得られないという二値信号から、隠れ家の利用、行動圏、日周性という行動情報を抽出し、放流技術にフィードバックした点も評価できる。
- 4) 本論文第4章では、シロクラベラ人工種苗の減耗要因に着目し、具体的な放流技術を提案している。前半部では、隠れ家を用いた馴致が被食回避に有効であることを水槽内実験で示し、超音波バイオテレメトリーを用いてその効果を検証している。このように、放流技術の検証に超音波バイオテレメトリーを用いた研究は例を見なく独創性が高い。また、後半部では台風の本種人工種苗への影響について述べているが、台風襲来時の魚類の移動パターンという貴重なデータの取得に成功している。
- 5) 本論文では、超音波バイオテレメトリーを用いて、行動生態情報の取得から、放流技術の開発、開発された技術の検証に至るまでの一連のプロセスを示している。このことは、これまでに多大な労力、万単位の放流種苗が必要であった人工種苗放流技術開発を、より効率的・効果的に行うのに大きく貢献する。

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22年2月18日に実施した論文内容とそれに関連した諮問の結果合格と認めた。