

# 4) 大型板鰓類の生理・生態・繁殖に関する調査研究

富田武照<sup>1,4</sup>・戸田 実<sup>2</sup>・村雲清美<sup>3</sup>・松本瑠偉<sup>1,4</sup>・佐藤圭一<sup>1,4</sup>

キーワード：人工子宮 飼育下繁殖 螺旋腸 ジンベエザメ

## 1. はじめに

ジンベエザメやマンタ類に代表される大型板鰓類の多くは、個体数の減少から世界的な保護対象種とされてきている。種の保存に向けた活動が重要視されてきている中で、そのような活動に必要となる生理・生態・繁殖学的な情報は不足しているのが現状である。そこで当財団では、飼育下における大型板鰓類の研究を積極的に推進することで、野外からでは獲得しえない新たな知見の蓄積に努めている。また、そこから得られた成果を活用し飼育動物の健康管理技術や繁殖統御技術を開発することで野生生物の保全に貢献し、持続的な水族館運営に繋げるべく調査研究を展開している。

## 2. 板鰓類の人工子宮の開発

当財団では、早産胎仔の救命を目的とした、サメ用の人工子宮装置の開発を進めている。一昨年度から昨年度にかけての5ヶ月間、ヒレタカフジクジラ胎仔2尾を、人工子宮装置で出生サイズまで育成することに成功した。この成果は、哺乳類以外の胎生脊椎動物の胎仔を出生サイズまで育成した、世界初の快挙である。一方、当該2尾は「人工出産」時の人工羊水から海水への急激な環境変化により死亡、技術的課題も残った。

この問題を解決するため、昨年度から本年度にかけて、2回目となるヒレタカフジクジラ胎仔の人工子宮装置内での育成を行った。本実験では、出生前から徐々に人工子宮装置内の溶液を海水成分に近づけていくプロセスを新たに導入した。その結果、「人工出産」後も胎仔を海水環境下で安定的に維持することに成功した。さらに、消化能力の十分でない新生個体のための餌料を新たに作成し、その餌料での育成を行ったところ、全長と体重の増加が見られた(写真-1,2)。これらの新生個体は、出産後約7ヶ月間生存したことから、人工子宮装置からの出産させる技

術に関しては確立できたものと考えている。

今後の課題としては、より長期の人工子宮内での育成が挙げられる。過去の2回の育成実験では、妊娠後期の胎仔を人工子宮装置に導入した。近年の研究により、サメ類胎仔の生理メカニズムは成長により大きく変化することが明らかになっており、現在の人工子宮装置が、妊娠前・中期の胎仔にも適用可能かどうかは不明である。より成長段階の低い胎仔を用いた実験を今後行うことで、この疑問を解消する予定である。

本研究は、水族館における繁殖技術の開発として重要であるのみならず、野外の希少種保全を目的とした人工繁殖技術として有用なものであり、今後も研究を継続していく予定である。



写真-1 人工子宮装置から生まれたヒレタカフジクジラ



写真-2 摂餌するヒレタカフジクジラの新생個体

### 3. 板鰓類の腸に関する機能形態学的研究

板鰓類の腸は複雑な構造をしていることが知られており、筒状の外壁の内側に螺旋状の弁（螺旋弁）が収納されている。このような腸は螺旋腸と呼ばれ、板鰓類の他に、基盤的な硬骨魚類でも見られることから、魚の原始的な腸の形であると考えられている。一方で、この構造の機能形態的な意義づけは十分になされておらず、螺旋腸がどのように働いているのかが明らかになっていなかった。

そこで、当財団では、沖縄美ら海水族館で飼育している板鰓類の腸を、超音波診断装置（エコー）を用いて観察し、その動きを明らかにした。

その結果、サメの腸には3種類の動きの要素があることが明らかとなった。

- (1) 蠕動運動：腸管の一部が狭まり、その狭窄部が肛門方向に伝わっていく様子が観察された。これは腸内容物を肛門側に輸送する運動であると推定された。
- (2) 捻り運動：腸管を捻る運動が観察された。捻る方向は常に右向きであり、これは内部の螺旋弁の巻きを強くする方向である。そのため、この運動は「おしぼり」を捻って水を搾るように、腸を捻ることにより内部の糞便を押し出す機能があると推定している（図-1）。
- (3) 波打運動：螺旋弁が細かく波打つ運動が観察された。この波は腸の入口方向に向かって伝播していることから、消化物の腸内で滞留時間を伸ばすことで、消化効率を上げる運動であると推定される。

特に腸の捻り運動は、脊椎動物で初めて発見された運動であり、腸内の弁がなぜ螺旋状なのかという長年の学術的疑問に示唆を与えるものとして重要である。

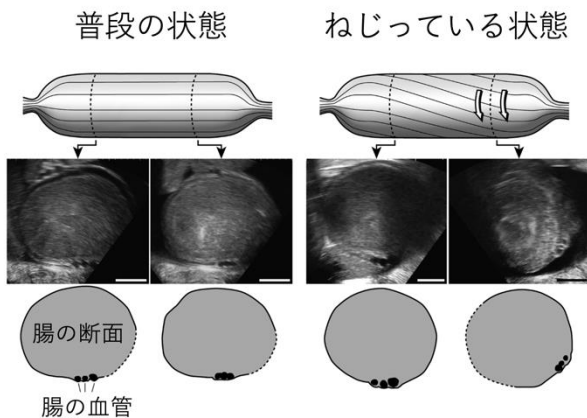


図-1 ジンベエザメの腸のエコー画像

### 4. 雌ジンベエザメの成熟段階の推定法に関する研究

当財団では、世界初となるジンベエザメの飼育下繁殖を目指しており、その技術開発は重点課題の一つである。中でも、雌ジンベエザメの成熟状況を生体から判断する技術は重要であるが、いまだに確立されていない。そこで、当財団ではガラパゴス諸島周辺に集まる大型の雌ジンベエザメのエコー検査及び、採血を実施した。

その結果、エコー観察で世界初となる野生ジンベエザメの卵巣の画像を得ることに成功した（写真-3）。また、取得した血液を調査し、性ホルモン（プロゲステロン・テストステロン・エストラジオール）を測定に成功した。これらの情報を総合的に判断した結果、この雌ジンベエザメは繁殖期にないと考えられたが、これらの手法が、雌ジンベエザメの成熟段階を判断する指標として有用であることが確かめられた。

今後、さらに調査を進めることで、雌ジンベエザメのより詳細な繁殖生態を解明し、飼育下繁殖に向けた技術の開発を進めていく必要がある。



写真-3 ジンベエザメの卵巣のエコー画像（白い点線で囲まれているものは卵胞）

### 5. 外部評価委員会コメント

研究目標に沿って、様々な成果を順調に達成している。生体からの継続的な採血や数多くのエコー検査を実施、多くの新事実を明らかにし、公開している事は高く評価できる。積極的なデータロガーの採用で今後の成果を期待している。人工子宮を用いて、サメ胎子を発生ステージ初期から育成させ、人工分娩に向け生育を継続させていることは注目に値する。

（仲谷顧問：北海道大学名誉教授）