

## 論文審査および最終試験結果報告書

論文提出者氏名：土井 啓行

論文題目：フグ目フグ科およびハリセンボン科魚類の水族館での繁殖に関する研究

### 審査の概要：

フグ目魚類は、世界中の温帯から熱帯水域に分布し、10科400種以上からなる多様な形態および生活史を示すグループである。フグ科魚類はゲノム科学のモデル生物として注目されているばかりでなく、生息域が海水のみならず汽水や淡水域に進出した属を含むことから海産魚の淡水適応進化を知る上で重要な種でもある。しかし、フグ目魚類の産卵生態や初期発育過程に関する知見は、養殖が盛んなトラフグや飼育が容易なクサフグなど一部の種に限られている。その原因として、多くのフグ目魚類の入手が困難であるとともに人工繁殖させることの難しさにある。このような背景の下、本論文は、下関市立しものせき水族館・海響館において、フグ目魚類について人工繁殖を行い、フグ科魚類およびハリセンボン科魚類の生態的および適応進化的特徴の一端を明らかにするための研究を行ったものである。

第一章では、フグ科トラフグ5種の卵および人工授精により得られた仔稚魚の発育過程を観察している。全ての種の卵は卵径1mm前後の沈性粘膜卵であること、仔魚期の黒色素胞、黄色素胞や赤色素胞など出現時期や部位に僅かな差があること、また、仔魚の成長速度は成魚サイズが大きい種ほど速いことを明らかにしている。さらに調べた5種の噛み合い行動や逃避行動の違いを認めら、ている。これら種間の相違は繁殖時期や仔稚魚の生息環境など生態的な違いに起因する可能性が高いと考察している。

第二章では、東南アジア産汽水淡水フグ科8種について産卵生態と仔稚魚の発育過程を観察している。汽水で産卵するのはハチノフグのみで他の7種は淡水で産卵することを明らかにしている。また、8種の卵径および成長を比較してし、大きな卵を産卵する種は雄が卵を保護するが、卵径1mm前後の卵を産卵する種では雄による保護は認められないこと、さらに、東南アジア産汽水淡水フグ科においても成魚サイズが大きい種ほど仔魚の成長が速い傾向にあることを明らかにしている。これら種における繁殖戦略の違いは淡水環境における仔魚の餌サイズや捕食圧に影響をおよぼされている可能性があると考えしている。





第三章では、ハリセンボン科魚類 8 種について産卵生態と仔稚魚の発育過程を観察している。調べた種の親魚雌の腹部は産卵数日前に膨らみ、産卵後 24 時間以内に腹部が縮小することを明らかにしている。調べた 6 種のハリセンボン科魚類の卵は分離浮性であったが、オーストラリア南部からニュージーランドにかけた狭い範囲に分布する *A. pilatus* および *D. nichthemerus* の 2 種は沈性粘着卵を産出することを初めて明らかにし、これら 2 種は他のハリセンボン科魚類とは異なる独自の繁殖戦略を経ていると考察している。また、調べた全てのハリセンボン科魚類の仔魚の頭部と躯幹部が“vesicular dermal sac”に覆われていることを見出し、この特徴が系統分類上の最も近縁とされるフグ科魚類よりも離れた類縁関係にあるハコフグ科とマンボウ科魚類と類似していることから、ハリセンボン科魚類が浮遊生活をするための適応と収斂の結果ではないかと考察している。

以上、土井啓行による本論文は、水族館内の限られた飼育施設において、13 種のフグ科魚類および 8 種のハリセンボン科魚類の産卵生態および仔稚魚期の発育や行動などの生態的および適応進化的特徴の一端を明らかにしたものがある。本研究において得られた成果は、希少魚の増殖に資するだけでなく、水産資源として重要な魚種の生態解明や魚類の適応進化過程の解明に貢献することが期待できるなど、博士論文にふさわしいものと判断できる。

また、平成 28 年 2 月 10 日に実施した最終試験において、論文の内容ならびに関連分野について、本人が学位を受けるのに必要十分な学識を持つことを認め、合格と判定した。

以上の結果から、審査員一同はこれを北里大学・博士（水産学）の学位を授与するのに値するものと判定した。

論文審査担当者：

主 査	北里大学	教授	森山 俊介	
副 査	水産大学校	教授	酒井 治己	
	北里大学	教授	佐藤 繁	
	北里大学	准教授	神保 充	
	北里大学	教授	渡部 終五	