

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

ペヘレイの性決定機構期における脳の性分化に関する神経解剖学・分子生物学的研究

メタデータ	言語: en 出版者: 公開日: 2024-06-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Torres, Martinez Aaron Alejandro メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000187">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000187</a>

## [課程博士] (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名： TORRES MARTINEZ AARON ALEJANDRO  
博士論文題目： Neuroanatomical and molecular studies on the brain sex differentiation in relation to gonadal sex determination of Pejerrey *Odontesthes bonariensis* (ペヘレイの性決定機構における脳の性分化に関する神経解剖学・分子生物学的研究)

### 博士論文審査：

ペヘレイは、性染色体の組み合わせにより性が決まる遺伝的性決定機構 (XX-XY 様式) を持つが、仔稚魚期の環境水温によって性が決まる温度依存的性決定機構も併せ持つ。本種では、孵化後の性決定期に高水温を経験すると雄性転換 (XX-精巣) が、低水温を経験すると雌性転換 (XY-卵巣) が誘導される。雄性転換のプロセスには、間腎腺から分泌されるコルチゾルが引き金となっていることが明らかとなっているが、その上流の制御機構は未だ不明である。一方、低水温による雌化のプロセスは完全に不明である。本論文では、コルチゾル上流の制御機構に着目し、雄雌性転換プロセスにおける中枢神経系およびストレス反応の関与について調べた。第一章では、性決定期間中に雄誘発温度および雌誘発温度で飼育した XX および XY 個体の脳および下垂体における副腎皮質ホルモン放出ホルモン (Chr) 関連遺伝子群 (*crhb*, *uts1*, *ucn2*, *ucn3*, *crhbp*)、その受容体 2 種 (*crhr1*, *crhr2*)、ストレス関連遺伝子 (*avt*, *pomc*)、性関連遺伝子 (脳型アロマトラーゼ, *cyp19alb*) の各遺伝子の発現挙動を調査した。さらに、結果を生殖腺における性関連遺伝子 (*amhy*, *amha*, *cyp19a1a*) の発現挙動と照合し、水温・遺伝型別における脳・下垂体の各遺伝子の性決定への関与を調査した。さらに、*in situ hybridization* 法を用い、供試魚の視床下部・下垂体における対象遺伝子の発現細胞の局在を同定し、血中コルチゾル濃度を調べた。その結果、脳 (視床下部-下垂体) は、Crh システムを介して、水温起因性の雄性転換と雌性転換プロセスに関与していることが判明した。さらに、水温感受性が遺伝型によって異なること、XY 個体より XX 個体の方が高温ストレス受けやすいことが明らかとなった。第二章では、次世代シーケンシングを用いて脳内で発現している新規の温度依存的性決定関連遺伝子の網羅的探索を行った。その結果、本機構に関与する可能性の高い未知遺伝子群の単離に成功した。非性転換個体では、代謝・エネルギー生産などの成長に関する遺伝子に差が認められたが、性転換個体では免疫・アポトーシス・遺伝子発現制御などの変化を促進する遺伝子に差が認められた。

以上のように、申請者から提出された論文は、魚類の性決定・性分化機構と環境要因の関連を理解する上で重要な新知見を含み、国内外の研究の水準に照らし、各研究分野における学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査員一同確認した。

### 最終試験の結果要旨：

最終試験は 2024 年 2 月 9 日に行われた。まず、学術論文は 1 編が第 1 著者として公表済みであることを確認した ([Aaron A. Torres-Martínez, R.S. Hattori, J.I. Fernandino, G.M. Somoza, D.H. Song, Y. Masuda, Y. Yamamoto, C.A. Strüssmann, Temperature- and genotype-dependent stress response and activation of the hypothalamus-pituitary-interrenal axis during temperature-induced sex reversal in pejerrey \*Odontesthes bonariensis\*, a species with genotypic and environmental sex determination, Molecular and Cellular Endocrinology 582, 2024, 112114](#))。また、合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。さらに、大学院海洋科学技術研究科が指定した方法により剽窃のチェックを行った結果、問題は認められなかった。語学能力については、学術論文 1 編が英語で書かれていること、国際学会における英語による口頭発表が行われていること、またその際の質疑応答も十分であったことから問題ないと判断した。専門知識については、公开发表会 (2 月 9 日) 当日の質疑や予備審査時での討論を含め十分であると審査委員一同確認した。以上、申請者は学位論文審査要項第 17 条 (学位論文の審査基準) の規定に基づき、学位論文の審査基準を充足していることを確認し、本申請者について、論文審査・最終試験ともに合格であると判定した。