HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	太平洋クロマグロ Thunnus orientalis の人為繁殖に関する研究［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	遠藤, 琢
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第12212号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61612
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Taku_Endo_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）　　氏名：遠藤　琢

審査委員

主査	教授	荒井　克俊
副査	教授	足立　伸次
副査	准教授	東藤　孝
副査	准教授	井尻　成保

学 位 論 文 題 目

太平洋クロマグロ *Thunnus orientalis* の人為繁殖に関する研究

太平洋クロマグロ（*Thunnus orientalis*）、大西洋クロマグロ（*T. thynnus*）、およびミナミマグロ（*T. maccoyii*）は、その市場価値の高さから世界各地で盛んに養殖が行われている。しかし、マグロ養殖では、養殖原魚を天然採捕しており、天然資源への悪影響が懸念されている。そのため、マグロ養殖産業の持続的な発展のためには、完全養殖サイクル下で生産された人工種苗の利用が必須である。現在、人工種苗量産化のためには、種苗生産の飼育成績向上が大きな課題となっている。魚類の種苗生産には卵質の関与が大きく、養殖マグロにおいても、飼育成績向上のためには良質卵を獲得することが必要である。加えて、マグロ養殖産業の発展のためには、完全養殖サイクルの中で、育種により有用形質の改良を進めることが重要である。育種における人為繁殖技術の役割は大きく、中でも人工授精は、計画交配を可能とする基盤技術である。しかし、養殖マグロの人為繁殖は自然産卵に限られており、人工授精により次世代を作出する技術はない。以上のことから、本研究では、太平洋クロマグロを対象に、良質卵獲得手法の検討、および人工授精技術の開発を行った。

先ずは、産卵期中の卵質変化を調べた。その結果、孵化率および無給餌生残指数を指標として定めた卵質は産卵期の経過に伴い低下した。また、産卵期前半に採取した受精卵からの仔魚の方が成長性に優れていた。さらに、卵サイズおよび卵の高度不飽和脂肪酸組成に注目し、産卵期中の変化を調べた。その結果、産卵期経過に伴い、卵サイズが小型化した。また、卵の中性脂質におけるドコサヘキサエン酸の減少、および中性脂質と極性脂質中のドコサヘキサエン酸・エイコサペンタエン酸比に低下がみられ、これら変化の卵質への関与が示唆された。続いて、卵サイズに関して更に詳細な解析を行うため、受精卵をサイズ選別し、卵サイズ間の卵質を比較した。その結果、大型卵由来の仔魚の方が成長性に

優れていた。さらに、孵化仔魚の卵黄嚢中における卵黄量が大型卵由来の方が多く、これが成長性の優れる要因と推察された。

次に、人工授精技術の開発を進めた。養殖マグロは、人工授精用の配偶子を採取する際のハンドリングで不要な斃死が生じるリスクが非常に高い。そのため、本研究では、斃死が問題とならない取り上げ直後に活〆される出荷魚を人工授精用の精子および卵の採取対象とした。先ず、産卵時間帯に取り上げた出荷魚の成熟状態を調べたところ、活発な精子形成や多量の精子が認められる成熟ステージの雄個体が高い割合で確認され、精子に関しては安定採取が可能と思われた。一方、雌においては、低率ではあったが排卵個体が確認され、卵も採取できることが考えられた。続いて、これら採取した精子および卵を用いて、実際に人工授精を試みた。その結果、7 回の人工授精を実施し、十分量の受精卵および仔魚を得ることができた。さらに、量産規模の種苗生産を通し、稚魚を生産することにも成功した。

続いて、低い卵採取率の問題を解決するため、卵成熟期の透明化した卵母細胞（透明卵）を生体外で排卵誘導し、得られた卵を人工授精する技術を検討した。適切な生体外排卵条件を検討したところ、卵巣を細切し、コートランド液中に浸漬する処理を施すことで排卵が誘導されることが分かった。しかし、卵巣摘出後、時間が経過してからの処理で得られる卵は形態が異常であり、正常な卵は卵巣摘出後直ぐにこの処理を施したときのみ認められた。そこで、卵巣摘出後に直ぐ処理を施し、得られた卵を人工授精に供したところ、受精卵および孵化仔魚を得ることができた。しかし、受精率、孵化率が低い場合があり、卵質改善に向け太平洋クロマグロ血清のイオン組成を参考にしたマグロ培養液を作製し、その効果を検討した。その結果、コートランド液に比べて、マグロ培養液を使用すると受精率および孵化率が上昇し、さらに、コートランド液使用では孵化率が 0%の個体でも、マグロ培養液を用いることで孵化仔魚を得ることが可能であった。

本研究では、太平洋クロマグロの卵質が産卵期経過に伴い低下し、産卵期前半の方が良質卵を獲得できることが示された。また、大型卵由来の仔魚の成長性が高く、大型卵の選択的使用により種苗生産の飼育成績向上に繋がると考えられた。また、出荷魚から採取した精子および卵を用いた人工授精が可能となり、得られた受精卵からは稚魚生産可能なことも証明された。さらに、生体内で排卵された卵のみではなく、透明卵の生体外排卵から得られた卵においても、人工授精によって受精卵および孵化仔魚を獲得できる技術を開発した。これにより、卵採取効率が飛躍的に高まった。以上のように、これら成果は、太平洋クロマグロの人工種苗の量産化、および育種に極めて重要なものであり、マグロ養殖産業の発展に大きく貢献できることが期待された。よって、審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。