


## 論文審査の結果の要旨

報告番号	博（水・環）甲第69号	氏名	江 俊億
学位審査委員	主査 副査 副査 副査	山口 敦子 松下 吉樹 柳下 直己	
論文審査の結果の要旨			
<p>江 俊億氏は、2009 年 7 月に国立台湾海洋大学で修士の学位を取得後、2009 年 7 月～2016 年 3 月まで National Museum of Marine Science Technology（国立海洋科技博物館）に勤務しているが、その間の 2014 年 8 月に台湾海洋大学の生命科学院の海洋生物研究所博士後期課程に社会人として入学した。2015 年 4 月には長崎大学水産・環境科学総合研究科にダブルディグリープログラム（博士後期課程）学生として入学し、2016 年 3 月～2017 年 10 月までの日本への留学を経て、現在に至っている。同氏は水産・環境科学総合研究科に入学以降、所定の単位を修得するとともに研究に従事し、その成果を 2020 年 12 月に博士論文「Ecological applications of stable isotopic technique on bigfin reef squid <i>Sepioteuthis lessoniana</i>」として完成させ、参考論文 3 篇を添えて、長崎大学水産・環境科学研究科教授会に博士（水産学）の学位の申請をした。2020 年 12 月開催の研究科教授会において論文内容の要旨を検討し、予備審査委員会による予備審査の結果に基づいて本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の学位審査委員会を組織した。学位審査委員会は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を 2021 年 1 月 26 日に開催して発表を行わせるとともに、同日に実施した口頭による最終試験の結果を 2021 年 2 月 17 日の研究科教授会に報告した。</p> <p>提出論文は、インド・太平洋の沿岸域に広く分布するイカ類の一種であり、国際的に経済価値が高く、極めて重要な資源として知られるアオリイカ <i>Sepioteuthis lessoniana</i> の生態研究に安定同位体比技術を応用したものである。本種については、その生態学的特性により生息地の利用状況や移動パターン、個体群構造やその成長、食性などの生活史に関する情報を明らかにすることが極めて難しく、その保全対策や漁業管理が困難であるという問題に直面している。</p> <p>近年、安定同位体分析法は様々な海洋生物の生態を解明するために適用されているが、頭足類についてはこれまでにほとんど研究例がない。そこで本研究では、台湾海域における <i>S. lessoniana</i> の時空間的な移動および分散パターンについて、安定同位体分析値を用いて明らか</p>			

にすること、あわせて各生息地における食性等の生態的情報を得ることを目的とした（本文第一章）。本研究では、まず、アオリイカのふ化後間もない稚仔の分散追跡を可能とするため、 $^{137}\text{Ba}$  高濃度安定同位体を用いた mass-marking の有効性について初の評価を行った。台湾周辺海域からアオリイカ卵を採集し、 $^{137}\text{Ba}$  の濃度（0.2、0.5、1ppm）と浸漬期間（1、3、7 日間）を変化させた飼育試験により、浸漬期間が 3 日を超えると  $^{138}\text{Ba}:^{137}\text{Ba}$  比が有意に低くなって 100% の marking 成功率となり、信頼性の高い marking 技術であることを証明できた。また、mass-marking がふ化稚仔のサイズと平衡石の化学的性質に及ぼす潜在的な影響についても評価した。すなわち、 $^{137}\text{Ba}$  mass-marking は、ふ化時のサイズに正の影響を与え、Cu、Zn、Pb を含む statolith の微量元素の取り込みに影響を与える可能性が示された。これらの知見は、安定同位体 mass-marking 技術を用いる際には、種特異的な影響を考慮する必要があることを示唆するものであった（第二章）。次に、台湾北部と澎湖諸島で採集した *S. lessoniana* の statoliths の中心部から縁辺部までの日齢成長に基づく  $\delta^{18}\text{O}$  と  $\delta^{13}\text{C}$  の値を解析し、成長に伴う水温や代謝率の変化を予測した。水温や塩分、既知の生態情報をもとに、季節ごと、生活史ステージごとに出現する海域を手法の信頼性とともにより予測した。その結果、台湾北東部沿岸および澎湖諸島近海が産卵場として重要であり、水温と高い基礎生産を支える湧昇流、餌の供給と関係が深いと推測された。さらに、*S. lessoniana* の二つの個体群の移動・分散過程から個体群構造についての考察を加えた（第三章）。最後に、台湾北部に生息する *S. lessoniana* の筋肉中の  $\delta^{13}\text{C}$  と  $\delta^{15}\text{N}$  を分析し、成長に伴う餌組成の変化を調べた。また、筋肉および statoliths 中の  $\delta^{13}\text{C}$  をもとに、成長に伴う代謝率の変化を評価した。その結果、筋肉中の  $\delta^{15}\text{N}$  の成長に伴う増加傾向に対し、 $\delta^{13}\text{C}$  は比較的一定していることが示唆され、サイズが大きくなるほど、より大きな餌生物を捕食していることが示唆された。また、成熟個体の高い代謝率と、越冬時の移動や繁殖期における高い摂食率とエネルギー消費量との関係性を明らかにした（第四章）。

以上の内容は、アオリイカの安定同位体 mass-marking 法の有効性や、各生活史ステージごとのアオリイカの時空間的な移動と食性変化を示すなど、新たな試みによる多くの新知見を含むものであり、生態研究が困難であったアオリイカを含め頭足類の先駆的な生態研究例として本研究分野を先導することが期待される。そうした学術的成果に加え、資源管理や保全の実現に重要な情報をも提供するものとなった。なお、これまでに本論文から本人が第一著者として執筆した学術論文 2 篇（審査付き国際誌）、さらに 1 篇の参考学術論文が既に公表済みである。

審査委員会では、論文審査および最終試験に関する審査を実施した結果、本論文の完成度は高く、幅広い研究内容を含むものであり、学術的にも意義深いものであることに加え、本種の保全と持続的利用に多大に貢献することを認めた。

よって、博士（水産学）の学位に値するものとして、合格と判断した。