



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	SPAWNING ECOLOGY AND EARLY LIFE HISTORY OF THE NEON FLYING SQUID [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Dharmamony, Vijai
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第11777号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58615
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Vijai_Dharmamony_review.pdf, 審査の要旨



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：DHARMAMONY VIJAI

審査委員	主査	特任教授	桜井 泰 憲
	副査	教授	綿 貫 豊
	副査	教授	齊 藤 誠 一
	副査	准教授	バウア ジョン リチャード
	副査	グループ長	酒 井 光 夫 (水産総合研究センター東北水産研究所)

学 位 論 文 題 目

SPAWNING ECOLOGY AND EARLY LIFE HISTORY OF THE NEON FLYING SQUID

（アカイカの繁殖生態と初期生活史）

アカイカ、*Ommastrephes bartramii* は、北太平洋に広く分布する外洋性のアカイカ科イカ類（Ommastrephidae）である。本種は、秋生まれ群と冬―春生まれ群に分けられ、後者は主に亜寒帯移行領域へと北上して摂餌・成長し、冬季に南下してハワイ諸島周辺の亜熱帯海域で産卵している。しかし、産卵特性を含む繁殖生態や初期生活史に関する知見が少ない現状にある。そこで本研究では、アカイカ冬―春生まれ群の産卵様式と卵発生からふ化幼生までの初期生態について、洋上で本種の採集と海洋環境調査、加えて船上での人工授精による卵発生からふ化幼生の形態・器官形成と、その発生適水温の特定、およびふ化幼生の行動特性を明らかにした。

1990-2000 年の間は、主に 2-3 月の北海道大学練習船「北星丸」による実習航海時に、2013 年 11-12 月は、水産庁調査船「開洋丸」による調査航海時に、海洋観測、各種ネットによるアカイカ幼生の採集、釣りによるアカイカ成熟個体などの採集と精密測定を行った。開洋丸の調査航海時には、成熟した雌イカを用いて人工授精を実施し、卵発生からふ化幼生の形態・器官形成を記載した。また、2013 年冬の航海では、開洋丸船内にインキュベーター 10 台を設置し、15℃から 26℃までの水温区で、卵発生の最適水温範囲を求めた。この際、船の揺れによる卵発生の停止を防ぐために、インキュベーター内に水槽を設置して海水を満たし、その上に浮体板を置き、卵の入ったシャーレが常に水平を保つように工夫した。

ハワイ周辺で採集された約 730 個体（雄：622 個体、雌：108 個体）のアカイカを用いて、生殖関連器官、胃内容物の重量指数、卵巣卵組成など、本種の産卵特性を調べた。採集した雄の外套長は 30-40cm、雌は 40-60cm であり、雄はすべて成熟、雌は成熟途上、産卵直前、および産卵直後の

個体であった。その結果、本種の卵巢卵の発達是非同時型で、産卵後も卵巢卵の発達が続いていた。また、雌の成熟途上、産卵直前、および産卵直後の個体の生殖関連重量指数と胃内容物重量指数（SCI）を比較したところ、産卵直後から活発な摂餌をしていることが明らかにできた。特に、1992年2月8日深夜に、同時採集した雌9個体では、産卵直前の個体はまったく摂餌していなかった。ただし、産卵直後の個体の胃は、イカの外套肉片が充満していた。これらのことから、アカイカは生涯一産卵期であるものの、スルメイカのように1回産卵で死亡せず、産卵後も摂餌・成長して再成熟と交接し、再び産卵すると推定された。ただし、何回産卵を繰り返すかは、特定できなかった。

卵発生は、他のスルメイカ類と同様であったが、ふ化後の幼生の融合触腕先端の吸盤が2個であるなどの違いが認められた。卵はインキュベーター内のシャーレで保持したが、ふ化はStage26であった。スルメイカでは、卵塊からのふ化ステージはStage30-31とされており、早いふ化は船の振動などの物理的影響と考えられた。ふ化率が高かった水温範囲は18-24℃であり、16℃以下ではふ化前に卵発生が停止、25℃以上では、発生途中に外套が反転してしまうなどの奇形が生じた。なお、16℃の発生途中の発生卵を、22-24℃に移すと正常発生し、ふ化した。さらに、ハワイ周辺で採集されたふ化幼生が出現した海面水温は18-24℃の範囲であり、船上でのふ化実験と全く同じであった。これらのことから、アカイカの産卵場は、海面水温が18-24℃の亜熱帯海域であることが、本研究から明らかにできた。

ふ化幼生は、無給餌下でStage34（内卵黄が消失）まで生存したため、その行動特性を水槽内で精査した。Stage31-32以降の幼生は、水槽内で積極的な上昇遊泳、一時的な沈降を繰り返した。特異的な行動として、頭部と融合触腕を完全に外套内部に納め、球形になって沈降する行動が観察された。この行動は、他のイカ類幼生でも報告されており、捕食者などに対する防御行動と推定された。本種のふ化幼生は、スルメイカ同様に海表面近くに分布しており、中層の水温躍層より上の暖水塊に存在する卵塊からふ化し、その後上昇遊泳して海面近くに到達すると推定された。

本研究では、アカイカが生涯一産卵期に複数回産卵する可能性を初めて明らかにしている。また、本種の卵発生とふ化幼生の形態・器官形成は、これまで断片的であったが、今回初記載することができた。加えて、卵発生とふ化幼生の生残に対する適水温範囲を、洋上での人工授精実験と幼生の採集結果から特定している。これらの成果は、アカイカの再生産—加入を通したき気候変化に対する資源変動の解明に、極めて価値の高い新知見が得られている。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。