

ヒドロ虫上にみられる未記載種を中心とした扁形動物門原卵黄目の系統分類学的研究

神澤 由己（筑波大学生物学類） 指導教員：中野 裕昭（筑波大学生命環境系）

【背景および目的】

扁形動物門原卵黄目 Prolecithophora は、全世界の海洋または汽水・淡水域から 5 科 15 属 150 種程度が知られ、主に体長 3mm 以下の小型種からなる分類群である。海藻類の植物体上や堆積物の間隙中などから主に見出されるが、ほとんどの種で詳しい生活史は判明していない。また、現在の原卵黄目の分類体系は、従来の形態的特徴に基づく分類と分子系統解析の結果から示唆される系統関係が一致せず、再検討を要する状況にある。

日本国内からは、現在までに 2 科 5 属 7 種と数種の未同定種の原因卵黄目が記録されているが、潜在的には全国各地にさらに多くの種が生息していると考えられる。近年、伊豆大島や静岡県下田市周辺海域における調査により、ヒドロ虫上に生息する原卵黄目の存在が明らかになったものの、これらの原卵黄目の詳細な系統分類学的研究は行われていなかった。

この背景を踏まえ、本研究では、ヒドロ虫上にみられる原卵黄目を中心として、伊豆大島と静岡県下田市周辺で採集された原卵黄目について分子系統解析や形態観察等の系統分類学的研究を行い、原卵黄目および扁形動物門の自然史研究の発展や日本列島周辺海域の生物多様性の解明に寄与することを目的とする。

【材料と方法】

2024 年 4 月から 2025 年 1 月までの期間において、静岡県下田市の 3 地点の磯でヒドロ虫群体や海藻類を徒手で採集し、付着していた原卵黄目を肉眼での目視または顕微鏡下で単離した。また、下田市鍋田湾に設置されたロープからヒドロ虫群体やコケムシ群体を採集し、顕微鏡下でその枝上に付着していた原卵黄目を観察・採集した。伊豆大島周辺の原卵黄目の生体サンプルは、協力者の星野修氏が採集したものをご提供いただいた。これらのサンプルは顕微鏡下で観察・撮影を行った後、99.5%エタノールまたはブアン液で固定し、99.5%エタノール中で保存した。

分子系統解析は、99.5%エタノール固定サンプルから DNA を抽出し、原卵黄目の分子系統解析に広く用いられている 18S rDNA および 28S rDNA 領域を PCR 増幅し、その塩基配列を取得した。得られた配列と GenBank に登録されている原卵黄目の配列を用いて最尤法で系統樹を作成し、各種の系統関係を推定した。

【結果と考察】

本研究により採集された原卵黄目は、分子系統解析、および外部形態観察により以下の 8 種に分類された（図 1）。

	形態的特徴	採集地	採集状況	個体数	種	外形図
種 1	円筒形 ベージュに赤褐色の斑紋 (無紋 or 斑状 or ライン状)	下田/伊豆大島	ヒドロ虫	> 50	<i>Cylindrostoma</i> sp. 1	図2A-C
種 2	円筒形、ピンク	伊豆大島	ヒドロ虫	2	<i>Cylindrostoma</i> sp. 2	図2D
種 3	円筒形、白	下田	海藻	7	<i>Cylindrostoma monotrochum</i>	図2E
種 4	円筒形、白	伊豆大島	浮遊	3	<i>Pseudostomum</i> sp.	図2F
種 5	円筒形、オレンジ	下田	コケムシ	> 50	<i>Monoophorum</i> sp.	図2G
種 6	細長く扁平 頭部に長い1対の触手	下田	海藻	10	イイジマナメクジムシ <i>Vorticeros ijimai</i>	図2H
種 7	細長く扁平 頭部に短い2対の触手	下田	海藻	>100	ツルギナメクジムシ <i>Vorticeros lobatum</i>	図2I
種 8	細長く扁平、黄色	下田	海藻	5	<i>Plagiostomum</i> sp.	図2J

図 1. 本研究で採集された原卵黄目の一覧

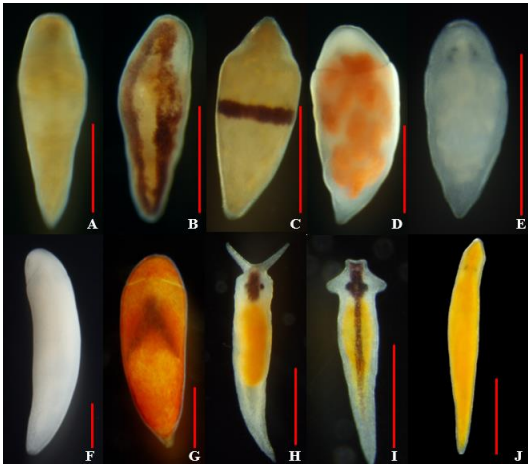


図 2. 採集された原卵黄目の外形図（スケールバーは 500 μm）
ベージュ色の体色の原卵黄目（図 2A）と同様の体色で斑状（図 2B）またはライン状の赤褐色の斑紋を有する原卵黄目（図 2C）は 18S rDNA および 28S rDNA 配列の差異がほとんどないため、色彩に個体変異のある単一種であると考えられる（種 1）。また、種 1 の伊豆大島と下田市周辺の個体間でも、配列の差異はほとんどなかった。種 1 および種 2（図 2D）は *Pseudostomidae* 科 *Cylindrostoma* 属の別種であることが示唆されたが、いずれも GenBank に登録配列があるどの種とも一致しなかった。種 3（図 2E）は、国内では利尻島から 1 例報告されている *Cylindrostoma monotrochum* であることが示唆された。種 4（図 2F）は *Pseudostomum* 属、種 5（図 2G）は *Monoophorum* 属と高い類縁性を示した。種 6-8 は *Plagiostomidae* 科であることが示唆され、種 6（図 2H）および種 7（図 2I）はそれぞれイイジマナメクジムシ *Vorticeros ijimai*、ツルギナメクジムシ *Vorticeros lobatum* と同定された。種 8（図 2J）は *Plagiostomum* 属であると考えられた。なお、分子系統解析では複数の属の単系統性が支持されず、分子系統解析で推定される系統関係と現行の分類体系が一致しない結果となった。

【まとめと展望】

本研究により、伊豆大島や静岡県下田市周辺から 8 種の原卵黄目を確認した。また、それらの原卵黄目の rDNA 配列を取得することにより、同地域、ひいては日本国内の原卵黄目のファウナ解明に寄与するとともに、原卵黄目の分類体系を再検討する必要性を改めて提示した。特に、種 1 および種 2 は、得られた rDNA 配列や形態的特徴が既知種と一致せず、またヒドロ虫に依存した生態をもつ原卵黄目はこれまでに報告がないことなどから、未記載種である可能性が高い。今後は、サンプルの収集と連続切片標本の作製による内部形態の観察などを行いこれらの未記載種の新種記載を行うとともに、そのほかの未同定種についても研究を進め、原卵黄目の系統分類におけるさらなる情報の集積を目指したい。

末筆ながら、本研究に際し、伊豆大島周辺でのサンプル採集に多大なるご協力を賜ったダイビングサービス・チャップの星野修氏をはじめ、研究活動に様々な方面でご協力くださった皆様に厚く御礼申し上げます。