

# ヒモムシ類の受精における種認証システムの解明

東京大学大学院理学系研究科附属臨海実験所 博士前期課程 2 年 (助成時)  
同上 博士前期課程 3 年 (現在)

池永 潤平

## ●研究の背景

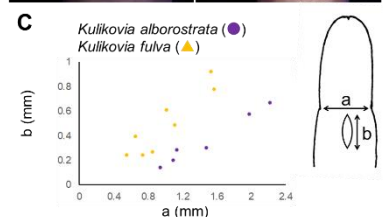
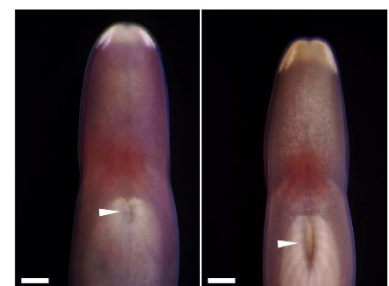
「ヒモムシ」とは、紐型動物門と呼ばれる分類群に属する動物の総称であり、現在までにおよそ 1,400 種が知られている。一部陸棲、淡水性の種が存在するが、ほとんどの種は海産であり、磯などでも頻繁に目にすることができる。ヒモムシの一種であるタカクラヒモムシは、1898 年に高倉卯三磨博士によって記載された種であり、タイプ産地は神奈川県の大磯である。記載論文には、タカクラヒモムシは体色が紫色および黄色の「色彩変異」が存在すると記されている。記載から 100 年以上経過した現在でも、タイプ産地である大磯周辺では、紫色および黄色の 2 種類の個体が存在しているのが確認できていた。私は、この 2 種が本当に同一種の色変異か、という点に着目し、分子系統解析を行った。その結果、この 2 種は系統的に姉妹関係にある種であるが、互いに交雑はしていない、すなわちこの 2 種は別種 (紫: *Kulikovia alborostrata*, 黄: *Kulikovia fulva*) であるということが示唆された。また一方で、この 2 種は生息地を共有しているだけでなく、同じ海藻の下から見つかることもあるように、生息環境 (ニッチ) も共有していることも判明しつつある。そこで私は、この互いによく似た 2 種の共存を可能にしている仕組みを明らかにすべく、2 種の生殖隔離様式に着目して研究を行った。



## ●研究結果

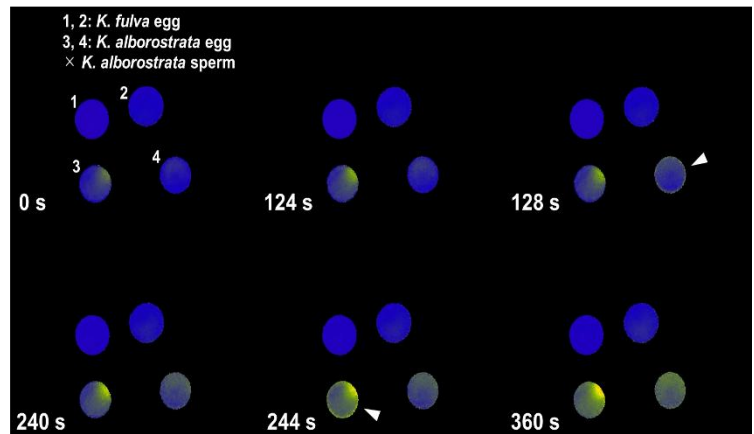
### ①2 種間の形態的な差異の発見

この 2 種は遺伝的には別種であることが判明していたが、体色以外に 2 種を分かつ形態的な差異は見つかっていなかった。外部形態を詳細に観察した結果、口の大きさ (前後軸に沿った口の長さ) が異なる傾向にあった。



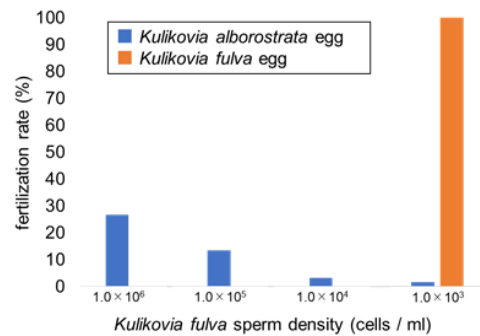
## ② 2 種間の受精時の生殖隔離の発見

また、2 種から卵を採取し、Ca<sup>2+</sup>イオン濃度を可視化する試薬を用いて、受精時の Ca<sup>2+</sup>イオン濃度の変化の様子を観察した。その結果、同種の精子に対しては卵の Ca<sup>2+</sup>イオン濃度の上昇が認められるが、もう一方の種の精子に対しては、卵の Ca<sup>2+</sup>イオン濃度の上昇が認められないことが判明した。この結果から、この2 種の間での生殖隔離は受精時の配偶子接合前にあることが示唆された。



## ③ 種は限られた条件において交雑することの発見

サンプルが十分に得られなかったため、予備的な結果ではあるが、海水中の精子濃度を高めて受精を行うと、異種の精子に対しても受精が起こることが判明した。しかし、異種間交雑が確認されたような  $1.0 \times 10^4$  cells/ml というような濃度は、およそ自然界では起こりえないような高濃度であるため、自然界では生殖隔離がなされていると考えることができる。一方で、この結果は2 種の生殖隔離の途上であることを示唆する興味深いデータである。



## ④ 生殖隔離を担う「種認証分子」の探索

卵において、2 種間の生殖隔離になっている分子を探索する目的で、cDNA Representational Difference Analysis および RNA-seq を用いて、候補遺伝子の探索を行った。その結果、ZP ドメインを含む新奇な膜タンパク質が候補遺伝子としてあがった。ZP ドメインを含むタンパク質は、ヒモムシと同じく海産無脊椎動物であるアワビや、哺乳類において受精およびその種認証に重要な分子であることが知られており、ヒモムシにおいても同様の働きをもつ可能性が考えられる。

本研究は、ヒモムシにおいて受精研究を行うきっかけになるものであり、今後これらの結果に基づいてヒモムシ類に特有な受精システムの全貌解明が期待される。また、本研究の一部は以下の通り論文として発表している

*Kulikovia alborostrata* and *Kulikovia fulva* comb. nov. (Nemertea: Heteronemertea) are Sister Species with Prezygotic Isolating Barriers (2021) Zool. Sci. 38(2) 193–202