

## 茗原眞路子研究奨励助成金報告書

報告日 2022年 11月 21日

採択年度 2021 年度  
所属 山口大学教育学部理科教育教室  
(英文 Faculty of Education, Yamaguchi University)  
氏名 北沢 千里 (英文 Chisato Kitazawa)  
研究課題名 直接発生型ヒトデ類における成体原基形成機構の解析  
(英文 Analysis of mechanisms of adult rudiment formation of direct developing asteroids)

### 1. 研究報告

ヒトデ類の発生様式には、摂餌浮遊幼生期を経る間接発生型と、非摂餌幼生期を経る直接発生型がある。前者の幼生は高い再生能をもつものに対して、直接発生型の幼生では、前後方向に切断されても、前後共に欠如部分の再生は認められず、後方部のみが変態する。発生型や再生能の有無の違いは、発生後期に起こる形態形成、特に成体原基形成機構が異なる可能性が考えられた。そのため、本研究では、直接発生型ヒトデ類の成体原基形成機構を解析することで、ヒトデ類が発生過程においてどのような戦略を獲得してきたかを考察することを目的としている。

今回、まず、山口県沿岸に生息する直接発生型ヒトデ類の調査を行った。当該地域には、主にトゲイトマキヒトデ、雌雄同体のチビイトマキヒトデおよび哺育性のヒメヒトデが生息していた。それぞれ、夏季、初夏、初春の短期間が繁殖時期であった。主に、トゲイトマキヒトデとヒメヒトデの各発生段階の胚や幼生を用いて、光学・走査型電子顕微鏡観察ならびに切片作成を行い、内部構造の解析を行った。特に、外部形態観察では、これらの原腸胚後期頃から胚表面に非常に短い繊毛が確認できた。その密度は、ヒメヒトデではトゲイトマキヒトデよりも低かった。一方、内部形態観察から、原腸胚期に胚体が前後方向へと伸長していくのに伴い、内部の1層の細胞層が外胚葉を全体的に裏打ちしていた。幼生期になると、幼生後方の内側の細胞層内に細胞外基質とみられる構造が増加した。やがて、その場所に新たな扁平な層構造が形成され、管足様の突起も確認された。また、切片観察から、内側の細胞層は前方の幼生腕も裏打ちし、幼生中央から後方にかけて細胞層内部に袋状の空間が認められ、この構造が成体原基へと発達していった。更に、幼生期の前後方向への切断実験では、上記の3種全て前後共に再生は認められず、後方部のみ変態した。その際、前方部も後方領域が一部存在すると変態した。一方、原腸胚期に様々な領域で

切断した場合、胚がもつ領域の量依存的にその後の発生が進行した。加えて予備的に、初期胚に Nodal 阻害を行ったところ、成体構造の欠如が見られた。

現在、前後方向に切断されたトゲイトマキヒトデ幼生の部分個体を各発生段階で固定し、それらの内部構造の解析に着手している。今回得られた知見を元に、今後、発生制御の中心となる因子や再生機構に関与する因子の阻害処理実験を実施する予定である。

## 2. 実績報告

○北沢千里 直接発生型ヒトデ類における成体原基形成機構の解析

日本動物学会第 92 回大会(米子), 2021 年度受賞者ポスター発表: 日本動物学会  
茗原真路子研究奨励助成金受賞、オンライン開催、2021 年 9 月 2 日

## 3. 収支報告

助成額: 500,000 (単位 円)

支出内訳

設備備品	消耗品	旅費	人件費	その他	合計
103,477	396,523	0	0	0	500,000