

「直接発生型ヒトデ類における成体原基形成機構の解析」

北沢 千里 (山口大学教育学部理科教育教室)

棘皮動物門の一綱をなすヒトデ類の幼生において、成体原基は幼生から成体に変態していく過程で極めて重要な構造体である。同じ門に属するウニ類においては、発生学的な知見に富み、成体原基の構築過程についても解明されつつある。一方、ヒトデ類については実験発生学的知見が未だ十分ではなく、幼生体内に形成される成体原基の構造やその構築過程は依然不明である。

ヒトデ類の発生様式には、餌を食べる浮遊幼生期を経る間接発生型と、卵黄の栄養を基として餌を食べずに変態する直接発生型がある。前者では、ビピンナリア幼生期とブラキオラリア幼生期の 2 つの幼生期を経る間接型とビピンナリア幼生期のみを経る非ブラキオラリア型が存在する。一方、後者の直接発生型においては、ブラキオラリア幼生期のみを経る直接型や俵型幼生期を経る俵型が存在する。直接発生型種の中には、胚や幼生を成体の体内や腕の下で哺育する種や、自家受精を行う種などもある。今回、このような発生様式の多様性が生ずる要因のひとつとして、ヒトデ類独自の成体原基構造やその構築過程を獲得してきたことに起因するのではないかという着想に至った。

ヒトデ類の形態形成に関する研究は、間接発生型種で行われ、自身もある間接発生型種の幼生が自切などにより体の一部からもう 1 個体を形成して、変態することを発見した。ヒトデ類の成体も再生能が高いことを考えると、間接発生型だけでなく、直接発生型ヒトデ類の幼生も同様に成体原基を再構築できる再生能をもつことが推測された。予備的にヒトデ幼生を前後方向に二分したところ、間接発生型では前後共に再生・変態したのに対し、直接発生型では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ことを発見した。間接および直接発生型間で、発生後期に有する形態形成能が異なる可能性が考えられ、両者の成体原基形成時における各領域の発生能について実験発生学的に明らかにすることが重要であると考えられた。予備的な実験結果を基に、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、それぞれの発生型をもつヒトデ類の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本研究の目的とする。

この度、本研究目的の達成に向け茗原眞路子研究奨励助成を賜り、まず、山口県沿岸に生息する直接発生型ヒトデ類を用いて、成体原基の構造の発達を、光学・走査型電子顕微鏡観察ならびに切片を作製し内外の形態を間接発生型種と比較し追跡する。次に、成体原基の主要な構成要素となる外胚葉および中胚葉の運命決定に着目し、顕微手術を施し各領域における細胞運命の特定やその後の発生運命の追跡を行う。更に、直接発生型種の変態をもたらす機構を調べるために、幼生期までに発生制御の中心となる因子や、脊椎動物などの再生機構に関与する因子に着目して、阻害処理等によりその影響を追跡する。これらの実験で得られた結果を基に、ヒトデ類幼生の成体原基の構築機構を考察し、棘皮動物の進化について考察する。