

論文審査の結果の要旨

氏名 頼末 武史

本論文は6章からなり、第1章は general introduction、第2章は深海熱水噴出域に生息する蔓脚類の幼生期間に対する水温の影響、第3章は蔓脚類幼生の付着器官の微細形態、第4章は蔓脚類の付着誘因物質の種多様性、第5章は蔓脚類幼生の付着様式について述べられている。第6章は general discussion である。

蔓脚類は海洋生物の進化生態学的研究の有用なモデル生物であるとともに代表的な汚損生物であり、全世界的で多大な経済的損失の原因となっている。これまでに開発された付着防護技術は、トリブチルスズ塗料で代表される様に環境負荷が大きく、新たな環境問題を引き起こしてきた。環境影響の低い付着防御技術の開発には、幼生付着機構に関する基礎的知見の蓄積が不可欠である。本論文では、新たな付着防御技術の開発に資することを目的に、蔓脚類幼生の付着機構を多面的に検討している。

第2章では、深海の熱水噴出域やメタン湧水域に生息する蔓脚類ハツシマレパスの幼生飼育を行い、熱水固有種であるネッスイハナカゴ属未記載種と同様に高温飼育下でキプリス幼生への変態が促進されるのかを検証している。ハツシマレパスのキプリス幼生期前のノープリウス第6期の幼生期間は10℃で飼育すると、4℃で飼育したと時よりも短くなるが、その短縮はネッスイハナカゴに比べて小さく、通常温度効果で説明された。こうした幼生発生の高温刺激に対する応答性の違いは、熱水噴出域付近に生息するネッスイハナカゴでは熱水の温度刺激により遅滞なくキプリス幼生に変態する事が適応的であるが、活動を停止した熱水噴出の縁辺部やメタン湧水域に生息するハツシマレパスでは適応的でないためこうした性質が進化しなかったとためと説明された。

第3章では、走査型電子顕微鏡を用い、キプリス幼生の付着器官の形態的な観察を行った。キプリス幼生の付着器官は第一触角の先端部にあり、付着基盤の物理化学的な性質を探り、好適な生息場所を選別するために使われている。付着器官の形態は多様であり、その形態は生息環境と密接な関わりがあると予想される。しかし、付着器官の形態と生息環境を網羅的に比較検討した例はないのが現状である。本研究ではハツシマレパスとネッスイハナカゴの付着器官の形態を初めて記載し、岩礁帯や生物体表に生息する種と比較した。その結果、深海や生物体表に分布する種では、付着盤と呼ばれる器官に角度がついているのに対し、岩礁帯に生息する種では角度がついていない構造をしていることが明らかになった。後者の形質は進化的に新しく獲得された形質で、触角をあらゆる方向に曲げることができるようになる事で潮間帯の流れが激しく不規則な環境に適応していると述べている。

第4章では、着生誘起タンパク質複合体 (SIPC) と呼ばれる、フェロモンの種特異性に関する研究を行った。SIPC はキプリス幼生の付着を誘起するフェロモンであり、種特異

的に働くことが知られている。しかし、キプリス幼生がどのようにして同種と異種の SIPC を識別しているのかは明らかになっていない。本研究ではフジツボ幼生による種の識別機構を明らかにすることを目的とし、複数種の SIPC のアミノ酸配列を決定し、比較解析を行った。その結果、種間で変異が多く蓄積している部位を発見した。これらの部位がレセプターとの親和性を調節し、種特異性を産み出している可能性を指摘している。

第 5 章では、海面上に浮遊する物質の上に生息するエボシガイ属のキプリス幼生の付着様式を明らかにした。幼生は頭部を内側に向けたコロニーを形成する事で、接着物質を個体間で共有するとともに効率的な摂餌を可能にしていると考察している。

本論文では、多様な生息場所に分布する系統の蔓脚類と比較するアプローチにより、岩礁帯に分布する汚損性フジツボ類の付着機構を理解する事を目的に、実験発生学、形態学、分子生物学、生態学の研究手法を駆使して多彩な研究を展開している。本研究で得られた個々の事象が生態学的に深いだけでなく、蔓脚類の幼生付着機構の総合的理解につながり、環境影響の小さい付着防止技術の開発に寄与するものと期待される。

なお、本論文第 2 章は加戸隆介、渡部裕美、Jens T. Høeg、井上広滋、小島茂明、Benny K.K. Chan、第 3 章は Benny K.K. Chan、加戸隆介、渡部裕美、井上広滋、小島茂明、Jens T. Høeg、第 4 章は松村清隆、廣田 洋、堂前 直、小島茂明、第 5 章は周藤拓歩との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。

以上 1 9 5 5 字