

## 2021年 動物学会賞要旨

三浦 徹 (東京大学大学院理学系研究科・附属臨海実験所)

### 研究テーマ「昆虫類における表現型多型の分子発生基盤とその進化」

現代では、生物の進化は変異・選択・遺伝に基づくダーウィニズムが主流となっている。その一方で、生物の持つ柔軟性である「表現型可塑性」も進化において重要な役割を果たすことが明らかとなっている。動物においても、変動する環境に応じて表現型を変化させる例が数多く知られている。その内の一つが、生物進化におけるメジャーランジションのひとつにも挙げられる「真社会性の獲得」である。私は大学院生の頃より、シロアリにおけるカースト分化の研究を行ってきた。「超個体」とも言われるコロニーの中で起こるカースト分化は、生物個体内で起こる細胞分化にも似ており、そこには必ず、カースト特異的な遺伝子発現なるものがあるはずという作業仮説のもと、主としてオオシロアリにおける兵隊カースト分化に着目して研究を進めてきた。兵隊分化における形態形成、カースト特異的遺伝子発現の検出、内分泌因子の役割、ツールキット遺伝子の発現解析、神経系の改変機構など、様々なアプローチを用いた解析を行い、シロアリにおけるカースト分化機構の全貌に迫ってきた。社会性昆虫のカースト分化以外にも、表現型可塑性に基づく多型現象(表現型多型)は多くの動物に見られ、アブラムシの季節多型、ミジンコの誘導防御、クワガタの大顎多型、サンショウウオ幼生の可塑性などについても、研究を展開してきた。いずれの現象も外界の環境変化を神経系が感知し、その下流で内分泌因子などの生理状態が改変され、さらにその下流で発生制御因子の発現パターンが改変されることで異なる表現型が生じることが明らかとなった。おそらく、進化の過程において、環境受容と発生改変のリンクが強固となることによって環境に応じた表現型改変機構が成立してきたであろうと考えられる。最近では(2017年に東大臨海実験所へ異動してからは)、研究の対象を多様な海産動物に広げ、これまでの解析技術を駆使することによって、表現型可塑性だけでなく、様々な生活史形質の進化について、特に新規性・鍵革新・陸上進出などに着目して、Devo-Eco-Evoの観点から研究を行っている。例えば、個体の後端部に新たに頭部などができることにより、無性的に遊泳繁殖個体を出す多毛類のミドリシリス(環形動物)や、左右相称動物の祖先から分岐したと言われる珍無腸動物の繁殖機構、頭足類の吸盤の形成機構(軟体動物)、等脚類の陸上進出(節足動物)、社会性昆虫同様に防衛個体などを出現させる群体動物のコケムシ(外肛動物)、クシクラゲの仲間であるにも関わらず遊泳生活をせずに底生固着生活を送るクラゲムシ(有櫛動物)など、後生動物の系統全体にわたる分類群を対象として、多様な研究を学生らと共に進めている。将来的には、動物における進化パターンや多様化の仕組みについて、その原理が見えてくることを期待しつつ日々研究を進めている。