

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	別所-上原 学
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	高等研究院
役職名	特任助教（任期付き）
研究課題名	盗タンパク質をもつ発光生物の発見
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

生物は進化の過程で多様な形質を獲得してきた。それらの形質はゲノムにコードされているものだけでなく、他の生物に依存しているものも存在することが明らかとなっている。摂食により取り込まれた分解されづらい細菌や有機低分子を捕食者が利用するという例は知られている。しかし、餌由来の酵素タンパク質をそのまま利用する例はこれまでに明らかとなっていなかった。

私はこれまでに、未解明な生物発光の分子メカニズムを研究する過程で、発光魚キンメドキが餌生物から発光タンパク質を取り込み利用することを明らかにした。餌由来タンパク質を利用するこの現象は生物界全てにおいて報告例がなく、新たに「盗タンパク質」現象と名付けられた。この研究では、魚類で見つかった盗タンパク質現象が一般的なものであるか明らかにするために、他の生物群での盗タンパク質の探索を行っている。特に研究担当者の専門である発光生物に着目して、その生態学的な関わりをもとに化学的手法を用いることで発見的、冒険的そして創発的な研究を展開してきた。

盗タンパク質を持つ発光生物の候補として、本年度は節足動物門のとある種に焦点をあて研究に取り組んだ。当該生物は江戸時代より発光する報告があったものの、その実態についての詳細は不明であった。分類学を含む分野融合研究により、当該生物種を同定した。さらに実験室での飼育系を立ち上げ、飼育可能な餌を明らかにした。飼育下での発光能力を検証することで、当該生物が盗タンパク質を用いた生物発光を行うかを明らかにした（現在論文執筆中）。

また、さらなる発光生物を探索し、本年度は棘皮動物ナマコ綱における大規模系統解析を用いた生物発光の進化解析を行なった。その結果、ナマコ類において生物発光能力は独立に 6 回獲得されたことを明らかにした (Bessho-Uehara et al., 2023)。そのうち最も古い発光の起源を持つグループは板足類の共通祖先であり、少なくとも 1.8 億年にも遡ることが明らかとなった。一方で、盗タンパク質を持つ発光生物として候補となる比較的最近発光能力を獲得した生物種も明らかとなった。それらの多くは深海に生息していることもあわせてわかった。これらの生物を入手するために航海調査を展開する。