

生命と科学

2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

福田 庸太

大阪大学 大学院薬学研究科
助教

クマムシの乾眼機構にせまる多階層横断構造生物学

§ 1. 研究成果の概要

本年度は乾眠や極限環境耐性と関係があると目される複数の新規なクマムシタンパク質についてクライオ電子顕微鏡や X 線結晶構造解析を用いて、その立体構造を明らかにするとともに、各タンパク質のキャラクタリゼーション(酵素活性測定やヒト細胞を用いた細胞内局在解析)をおこなった。クマムシタンパク質の元となる遺伝子は遺伝子合成または昨年度から飼育を始めたヨコヅナクマムシから抽出した mRNA を鋳型に逆転写 PCR をおこなうことで得た(なお、飼育しているクマムシは適宜乾燥させ、極低温にて保存し、観察用サンプルとしてストックしている)。

本年度の成果としては例えば、クマムシ固有のタンパク質(Tardigrade C2 domain protein)を見出し、その立体構造を明らかにしたことがある。このタンパク質は驚くべきことに、アミノ酸配列上は既知のタンパク質との相同性を全く示さないものの、全体構造やカルシウム結合部位が既知の C2ドメインタンパク質とよく似ていた。こうした「アミノ酸配列はクマムシ固有である一方で立体構造は既知のタンパク質に酷似している」例は過去に構造解析をおこなった SAHS タンパク質という別のクマムシ固有タンパク質でも見られ、いくつかのクマムシ固有タンパク質に普遍的な特徴であるかもしれない。また、他の例としてクマムシが有する金属タンパク質について、他の生物が有する類似タンパク質とともに構造解析をおこなうとともに活性酸素種との反応性を調べた他、その表面上に多くの水分子を強く結合させていると思われるタンパク質の X 線結晶構造解析や、クマムシのタンパク質が作る未知の巨大複合体についてクライオ電子顕微鏡を用いた観察をおこなった。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yohta Fukuda and Tsuyoshi Inoue “Structural insights into a C2 domain protein specifically found in tardigrades” *Protein Sci.* **30**(2): 513–518. 2021