

平成 26 年度甲南学園平生太郎基金科学研究報告概要

研究課題	動物の温度適応の分子神経メカニズム
研究代表者	久原 篤（理工学部 准教授）
今年度助成額	5, 000, 000 円

温度は、地球上に常に存在し、生体反応に直接影響を与えるため、人間を含む生物の生存・繁栄に直結する情報である。現在、地球温暖化が社会問題となっており、生体の温度適応は地球規模の重要なテーマとなっている。本研究では、シンプルな実験系をつかい、温度応答・適応に関する生体メカニズムの新概念の創出を目指した。これまでに、温度適応に関して「個々の細胞がヒートショック蛋白質などにより温度適応を獲得する」という概念が主流であった。ところが、本申請者の線虫の解析から、「光受容神経細胞が温度を感知し、インスリンを分泌することで、腸などに働きかけることで全身の温度適応を制御する」という新しい概念が見つかった(Ohta, Ujisawa, Kuhara, *Nature commun*, 2014)。つまり本研究結果は、温度適応の実験系として新しい視点から利用でき、温度感知と温度記憶に関わる新規の遺伝子システムの同定の解析系になると考えられる。

本研究で用いた低温への適応現象とは、線虫を 20℃で飼育した後に 2℃の低温に置くと死ぬのに対して、15℃で飼育した後に 2℃に置いても生存できる現象である。この低温適応にどのような細胞が関わるかを調べたところ、感覚神経細胞で機能する cGMP 依存性チャネル(TAX-4)の変異体で異常が観察された。さらに、その異常は ASJ と呼ばれる頭部に存在する 1 対の感覚ニューロンで、TAX-4 の cDNA を発現させることでレスキューされた。ASJ 感覚ニューロンは、従来、光やフェロモンを感知する感覚ニューロンとして知られていたため、光やフェロモン感覚ニューロンが温度を感知している可能性が考えられた。そこで、最新の光技術を使った神経活動の測定解析(カルシウムイメージング)をおこなったところ、ASJ が温度を感知し、低温適応を調節することが分かった。さらに、この ASJ ニューロンは、神経ホルモンとしてインスリンを放出することで腸などに温度の情報を伝え、遺伝子を発現させ、低温適応を調節することが分かってきた。

本研究は、2011 年の研究室の立ち上の際に、甲南大 4 年生とゼロから始め、2014 年に全著者オール甲南の成果が *Nature commun* 誌に掲載され、テレビや新聞(朝日、産経など)等で報道、国際シンポジウムや高校での講演依頼が続いている。現在、研究をさらに進展させ、新規の温度受容体の同定に向けた解析を進めている。