

熱水適応種における環境センシング —網羅的 RNAseq 解析と生体センサ素子の提供—

○滋野修一（海洋研究開発機構）、小倉淳（徳島大学）、森 司（日本大学）、豊原治彦、前川真吾（京都大学）、細井公富（福井県立大学）、吉田真明（遺伝研）、植松勝之、多米晃裕（マリン・ワーク・ジャパン）、土田真二、平岡礼鳥、鶴若祐介、吉田尊雄、藤倉克則（海洋研究開発機構）

NT12-10 乗船者のみなさま

環境刺激を受容するレセプタ分子の起源はバクテリアから出現し、動物への進化過程で生息環境依存的にそのタイプの多様化と特殊化が生じたことが近年明らかにされつつある。今回、高温高压でかつ重金属に富んだ還元環境である深海の熱水噴出域に優占する動物種に注目し、これまでに未知の化学受容および光受容レセプタ遺伝子の同定および感覚システムの特性の解明を目的とした。さらに *in vitro* の発現系の確立を通して、現在広く用いられている工学センサを克服する新型生体センサのための素子の提供も目指している。

2012年4月の「なつしま」航海(NT12-10)では、熱水噴出域の帯状分布状に適応した生物種の採集を行い、感覚子の微細形態、免疫組織学による細胞タイプの同定、網羅的な遺伝子解析を実施した。特に最も還元環境に近い熱水噴出孔近傍のみに生息するイトエラゴカイ (*Paralvinella hessleri*) を精査した結果、そのエラ部の感覚子は沿岸種と類似しているものの、その上皮は厚いクチクラ層で完全に密閉され、ミトコンドリアに富んだ細胞体からなることが分かった。頭部の別の感覚細胞においてその神経は多重にグリア細胞でラッピングされたミエリン状構造が同定された。これは他の熱水種および沿岸種では見られない特異な構造である。また船上における化学物質の刺激実験では、硫化水素感受に関係するカプサイシンに反応がみられないことや、忌避反応が見られる酢酸と過酸化水素水についてはその阻害剤投与の結果からTRPチャネルが機能していると示唆される結果が得られた。また潮香のジメチルスルフィド、硫化物腐臭エタンチオール、芳香性植物油であるリナロールについては典型的な嗜好反応が見られた。

さらに、化学受容レセプタ遺伝子を単離するために、得られたRNA試料から現在、熱水域に生息する計7種、深海種、沿岸種など計6種のRNAシーケンス (RNAseq) についてイルミナシーケンサーを用いて各動物種100-400億塩基対(10-40Gb)の配列を得た。特にイトエラゴカイについては、400億塩基対の配列データを用いたアセンブリにより206,021種類の転写産物を得た。また、サンプリングした種及び既知甲殻類ゲノムとの比較からそれぞれの生物種で20%ほどの新規遺伝子も抽出できた。これらの配列から化学受容、特に嗅覚、味覚、熱・痛み受容などのレセプタに注目して相同遺伝子の同定を行なっている。今後、分子系統樹から機能クラスターを推定し、実際の機能解析に進展させる予定である。