

BBG021-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

Rhopalodia 科珪藻に見られる細胞内共生シアノバクテリアの起源と分子進化 Origin and molecular evolution of endosymbiotic cyanobacteria seen in rhopalodiacean diatoms

中山 卓郎^{1*}, 池上 裕子², 中山 剛², 井上 勲², 稲垣 祐司², 笠井 文絵¹

Takuro Nakayama^{1*}, Yuko Ikegami², Takeshi Nakayama², Isao Inouye², Yuji Inagaki², Fumie Kasai¹

¹ 国立環境研究所生物圏環境研究領域, ² 筑波大学大学院生命環境科学研究科

¹NIES, ²University of Tsukuba

Rhopalodia 科に所属する *Rhopalodia* 属および *Epithemia* 属の珪藻は、細胞内に spheroid body と呼ばれる共生シアノバクテリアを有する。spheroid body の機能に関する決定的な証拠は未だ挙げられていないが、spheroid body を持つ *Rhopalodia gibba* には他の珪藻には見られない窒素固定能が認められることから、spheroid body が窒素固定の場として機能している可能性が指摘されている。興味深いことに、spheroid body は、宿主（珪藻）細胞外では生存できず、葉緑体やミトコンドリアと同様に宿主細胞に依存していると考えられている。また、Spheroid body のチラコイドは著しく退化していること、および蛍光顕微鏡下で自家蛍光を呈さないことなどから、spheroid body は既に光合成能を失っているとされる。これらのことを踏まえると spheroid body は、窒素固定に特化したオルガネラとして宿主細胞に統合されているか、もしくはその中途段階にあると考えられる。細胞内共生を通じたオルガネラ獲得は真核細胞の進化において極めて重要なイベントであるが、その進化機構を解明する上で Rhopalodia 科の珪藻が重要な手掛かりを持つ可能性は高い。しかし、これまで詳細な研究の対象となったのは Rhopalodia 科珪藻の中で *R. gibba* 一種のみであり、spheroid body の起源や進化について不明な点が多く残されている。

本研究では、まず spheroid body の起源について考察するため、複数種の Rhopalodia 科珪藻 (*Rhopalodia* 属 1 種、*Epithemia* 属 2 種) から宿主核および spheroid body の rDNA 配列を取得し、それぞれの分子系統解析を行った。宿主珪藻核の rDNA を用いた解析において、Rhopalodia 科珪藻は高いブートストラップ値によって支持される単系統群を形成した。また Spheroid body rDNA を用いた解析においても、全種の Spheroid body は単系統であることが強く示唆され、さらにその系統関係は宿主 rDNA による解析と一致していた。このことは、spheroid body が Rhopalodia 科珪藻の共通祖先によって一度だけ獲得され、宿主珪藻の種分化の過程を通じて受け継がれてきたものであることを示している。

次に、異なる種における spheroid body の分子進化を比較するために、*Epithemia turgida* の spheroid body ゲノムから窒素固定遺伝子クラスター配列を取得し、既に公開されている *R. gibba* の相同配列と比較を行った。先行研究において、*R. gibba* spheroid body の当該配列では偽遺伝子化や遺伝子の欠損などが起きていることが報告されていたが、比較の結果、*E. turgida* の spheroid body においてもほぼ同様の変異が起きていることが認められた。しかし同時に、偽遺伝子内における欠損部位などに差異も見受けられ、宿主珪藻の種分化に伴って spheroid body ゲノムにもそれぞれ独自の遺伝的変化が起きていることが示唆された。

キーワード: 細胞内共生, シアノバクテリア, 窒素固定, 珪藻

Keywords: Endosymbiosis, Cyanobacteria, Nitrogen fixation, Diatom