

## 円石藻 *Braarudosphaera bigelowii* の進化史とシアノバクテリアとの共生 Symbiotic relationship between *Braarudosphaera bigelowii* and cyanobacteria

萩野 恭子<sup>1\*</sup>, 河地正伸<sup>2</sup>

Kyoko Hagino<sup>1\*</sup>, Masanobu Kawachi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 岡山大学地球物質科学研究センター, <sup>2</sup> 国立環境研究所

<sup>1</sup>Institute for Study of the Earth's Interior Okayama University, <sup>2</sup>National Institute for Environmental Studies

円石藻 *Braarudosphaera bigelowii* (ハプト植物門プリムネシオ藻綱) は海洋の沿岸性の単細胞性微細藻類で、細胞の表面をペンタリスと呼ばれる正五角形の石灰質鱗片 12 枚で覆われている。ペンタリスは化石として保存されやすく、*Braarudosphaera* 科の化石記録は白亜紀前期、*B. bigelowii* の化石記録は白亜紀後期まで遡ることができる。*B. bigelowii* のペンタリスの形態は、白亜紀から現在まで、全くと言ってもいいほど変化していない。その一方で、地質時代と現生のいずれにおいても、同種のペンタリスの大きさにはバリエーションがあることが知られている。現生の *B. bigelowii* は、ペンタリスの大きさの違いに基づいて 4 つの morphotype に分類されており、morphotype はそれぞれ、18S rDNA 塩基配列に基づいて分類された genotype と対応している。そのため現生の *B. bigelowii* は、サイズが異なった複数 (4 種以上) の cryptic species から成る、species complex であると考えられている (Hagino et al. 2009)。

最近の研究により、*B. bigelowii* sensu stricto (morphotype Intermediate form-B, 18S rDNA Genotype III) と石灰質鱗片をもたない *Chrysochlomulina parkeae*、そして、窒素固定型シアノバクテリア UCYN-A と共生関係を持つ未知のハプト藻 (未同定) が、18S rDNA 塩基配列において非常に近縁であることが明らかになった (Thompson et al. 2012)。*B. bigelowii* と *C. parkeae* は共にハプト藻であるという点では同じだが、細胞の外観は全く似ていない。また、沿岸生の *B. bigelowii* と外洋生の UCYN-A (ならびに UCYN-A と共生関係にあるハプト藻) では、地理分布が一致していない。そのため、*B. bigelowii* と *C. parkeae*、そして、UCYN-A と共生関係にあるプリムネシオ藻が近縁であるということは、Thompson et al. (2012) の研究まで全く予想されていなかった。

*B. bigelowii* と *C. parkeae* の関係を明らかにするために、私達は、*B. bigelowii* (Intermediate form III) と *C. parkeae* の細胞構造を透過型電子顕微鏡下で観察した。その結果、*B. bigelowii* と *C. parkeae* の両方の細胞内から、形態的特徴がよく似た未知のオルガネラを発見した。このオルガネラの起源を特定するために、別の *B. bigelowii* (Intermediate form B) の細胞から 18S rDNA と 16S rDNA 塩基配列を取得して、分子系統解析を行った。

本発表ではまず、*Braarudosphaera* 科の化石記録の変遷と地球環境変動の関連について紹介する。また、電子顕微鏡観察と分子系統解析の結果に基づいて、*B. bigelowii* と *C. parkeae* の系統関係、シアノバクテリアとの共生関係について議論する。その上で、*Braarudosphaera* 科の進化史とシアノバクテリアとの共生について考えたい。

### References:

Hagino, K., Takano, Y. and Horiguchi, T., 2009. Pseudo-cryptic speciation in *Braarudosphaera bigelowii* (Gran and Braarud) Deflandre. *Marine Micropaleontology*, 72: 210-221.

Thompson, A.W. et al., 2012. Unicellular Cyanobacterium Symbiotic with a Single-Celled Eukaryotic Alga. *Science*, 337: 1546-1550.

キーワード: 円石藻, シアノバクテリア, 共生

Keywords: coccolithophores, cyanobacteria, symbiosis