

BBG021-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 10:30-13:00

## 琵琶湖北湖における *Synechococcus* spp. の遺伝的多様性と群集動態 Genetic diversity and community dynamics of *Synechococcus* spp. in the northern basin of Lake Biwa

大久保 智司<sup>1\*</sup>, 細川 由貴<sup>1</sup>, 石川可奈子<sup>2</sup>, 宮下 英明<sup>1</sup>  
Satoshi Ohkubo<sup>1\*</sup>, Yuki Hosokawa<sup>1</sup>, Kanako Ishikawa<sup>2</sup>, Hideaki Miyashita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京大院 人間・環境, <sup>2</sup> 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

<sup>1</sup> Grad Sch of Human Env Stud, Kyoto Univ, <sup>2</sup> LBERI

*Synechococcus* 属は細胞サイズが 0.8-2.0  $\mu\text{m}$  の単細胞シアノバクテリアである。このような細胞サイズのプランクトンをピコプランクトン (0.2-2.0  $\mu\text{m}$ ) と呼ぶが、*Synechococcus* のようなピコ植物プランクトンは、様々な水圏生態系において重要な一次生産者の一つである。湖沼に優占するピコ植物プランクトンの多くは、海産の *Synechococcus* や *Prochlorococcus* を含む「ピコ植物プランクトンクレード」 (*sensu* Urbach et al. 1998) と呼ばれる系統群に属する、淡水性の *Synechococcus* 属シアノバクテリアであることが知られている (Becker et al. 2004)。琵琶湖の北湖では、このようなピコシアノバクテリアの存在量が、最も多い夏季には  $10^5$ - $10^6$  cells/ml レベルに達し、全体のクロロフィル量に占めるピコシアノバクテリアのクロロフィル量の割合が約 45% に達すると報告されている (Nagata 1986)。琵琶湖におけるピコシアノバクテリアの存在量は季節的に変動するが、一年を通して常に  $10^3$  cells/ml 以上存在しており、湖内の物質循環や生態系に大きな影響を与えていると考えられる。琵琶湖ではこれまでに細胞の色調や系統的位置の異なる 3 株の *Synechococcus* spp. (ピンク株、グリーン株、ブラウン株) が分離されており (Maeda et al. 1992)、これらが琵琶湖に出現する主たるピコシアノバクテリアであると考えられていた。しかし、細胞サイズが小さく形態が単純であることから、顕微鏡下での形態や色調観察によってピコシアノバクテリアの違いを識別・同定するのは困難であり、実際に琵琶湖の湖水中に存在する *Synechococcus* spp. の多様性やその動態についてはわかっていない。最近では、DNA をマーカーとした分子生物学的手法によって、環境中に存在する微生物の多様性や群集構造に関する解析が可能となってきた。そこで本研究では、分子生物学的手法を用いて琵琶湖北湖の湖水中に存在する *Synechococcus* spp. の遺伝的多様性とその垂直分布、季節変動について解析した。

2009年4月から2010年3月にかけて、琵琶湖北湖の地点 N4 (35°22'44"N, 136°5'43"E) において月に1回採水を行った。採水はニスキン採水器を用いて表層から湖底直上まで深度別に行い、GF/F ガラス繊維ろ紙 (直径 25 mm) を用いて各深度の湖水 1 L を吸引ろ過した。ろ紙から DNA を抽出し、それを鋳型として、単細胞シアノバクテリアの 16S rRNA 遺伝子に特異的なプライマーセット GC-CYA353F/CYA781R(b) を用いて PCR を行った。増幅された PCR 産物を変性剤濃度勾配ゲル電気泳動 (DGGE) によって分離し、互いに移動度の異なるバンドを切り出してその塩基配列を決定した。さらに、得られた塩基配列情報を用いて系統解析を行った。

PCR-DGGE によって検出された塩基配列のうち、*Synechococcus* に由来するものは全て「ピコ植物プランクトンクレード」に属した。各系統型の系統関係について解析したところ、クレード内でさらに 14 の異なるサブグループに分かれた。これまでに分離されている株のうち、ピンク株と同じ、あるいは近縁な系統型は 4-8 月、および 1-3 月のサンプルから検出され、DGGE バンドの濃さからこの時季のピコシアノバクテリア群集中で最も量の多い系統型の 1 つであると考えられた。一方、グリーン株、ブラウン株と近縁な系統型は 8 月の 0-10 m のサンプルからのみ検出され、夏季のピコシアノバクテリアの増加はこれらの系統型の増加が影響していると考えられた。また、9-12 月にかけて相対的に多く検出された系統型は、これまで琵琶湖で報告されたことのないものであった。深度別に比較すると、6-9 月のサンプルでは検出される系統型の組成が深度によって異なっていた。表面から温度躍層まで (0-20 m) は 1 つもしくは 2 つの系統型が相対的に多かったが、それよりも深い所では存在する系統型やその組み合わせが深度によって異なっていた。それに対して、4-5 月および 10-3 月のサンプルでは、表層から湖底直上まで検出される系統型の組成はほとんど変わらなかった。以上の結果から、琵琶湖には、これまでに分離されている株とは異なる複数の系統型の *Synechococcus* spp. が存在することが明らかとなった。また、群集内で優占する系統型や各系統型の垂直方向の分布パターンが月によって異なっており、琵琶湖の *Synechococcus* spp. は季節によってその存在量が変動するだけでなく、出現する系統群やそれらの組成も変動していることが明らかとなった。

キーワード: シアノバクテリア, ピコプランクトン, シネココッカス, 琵琶湖, 群集動態

Keywords: cyanobacteria, picoplankton, *Synechococcus*, Lake Biwa, community dynamics