

## 海洋性ピコプランクトン *Prochlorococcus* は走光性を示す

足立匠<sup>1</sup>、永峰賢<sup>2</sup>、吉田磨仁<sup>1</sup>、河地正伸<sup>3</sup>、奥山英登志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北海道大, <sup>2</sup>株式会社ロム, <sup>3</sup>国立環境研

### Marine picoplankton *Prochlorococcus* shows phototaxis

Takumi Adachi<sup>1</sup>, Tadashi Nagamine<sup>2</sup>, Kiyohito Yoshida<sup>1</sup>, Masanobu Kawachi<sup>3</sup> and Hidetoshi Okuyama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hokkaido Univ., <sup>2</sup>Ltd. ROM, <sup>3</sup>Natl. Inst. Environ. Studies

*Synechococcus* and *Prochlorococcus* are major groups of marine cyanobacterial picophytoplankton<sup>1</sup>). The discovery of their abundant distribution in oceans was relatively late because of their significantly small cell size when compared with other marine phytoplanktons. *Synechococcus* is ubiquitous and found from the equator to polar regions and the distribution of *Prochlorococcus* is narrower than that of *Synechococcus*<sup>1</sup>). *Prochlorococcus* is detected to latitudes as high as 60°N in the North Atlantic at a temperature of 10.2°C, although maximum concentrations of *Prochlorococcus* drop dramatically above at 50°N<sup>1</sup>). Certain marine *Synechococcus* isolates are known to be motile (swimming) in liquid and their motility is facilitated by the outer membrane S-layer protein SwmA<sup>2</sup>) but not by flagella-like organization. On the other hand, no information has been available on the motility of *Prochlorococcus*. In this study we present a phototactic movement of several *Prochlorococcus* isolates in liquid media. *Prochlorococcus* genomes<sup>3</sup>) do not have any genes homologous to *tax* genes responsible for phototaxis or *swmA* gene but have a gene homologous to *pilT* involved in phototaxis of *Synechocystis*. The *Prochlorococcus* genomes do not have any photoreceptor genes like *pixJ* or *pixD* of *Synechocystis*. *Prochlorococcus* may have a new type of photoreceptor gene.

*Synechococcus* と *Prochlorococcus* は代表的な海洋性ピコプランクトンである<sup>1</sup>)。いずれも他のプランクトンに比べて細胞が非常に小さく、海洋中に広く分布することが明らかになったのは比較的新しい。*Synechococcus* の分布は広範囲であり、赤道付近から両極域にまでおよぶことが知られている<sup>1</sup>)。一方、*Prochlorococcus* は北緯 50 度をこえるとその頻度は著しく低下するものの、海水温度が 10.2°C の北大西洋の北緯 60 度付近にまで分布する<sup>1</sup>)。 *Synechococcus* は海洋の表面付近、*Prochlorococcus* は海洋深部と垂直分布の違いも知られている。走光性は、受容体が光を感知し、その後のシグナル伝達によって引き起こされる細胞の移動だが、移動器官は鞭毛や繊毛の場合が多い。海洋性 *Synechococcus* は細胞遊泳能を示すが、この運動は鞭毛や繊毛ではなく、細胞外膜の S 層-タンパク質 SwmA によることが知られている。しかし、SwmA による細胞遊泳は走光性ではない<sup>2</sup>)。演者らは *Prochlorococcus* が走光性を示すことを見出した。既に決定されている *Prochlorococcus* のゲノム中に *swmA* や走性にかかわる *tax* 遺伝子のホモログはないが<sup>3</sup>)、走光性を示す *Synechocystis* の繊毛運動に関わる *pilT* と相同な遺伝子が存在した。しかし、*Synechocystis* の光受容体遺伝子とされる *pixJ* と *pixD* のホモログは認められなかった。以上の結果から、走光性を示す *Prochlorococcus* の運動性には PilT が関わるが、光受容分子は既知のものとは異なる可能性がある。

#### References

- 1) Buck K.R. et al., Basin-wide distribution of living carbon components and the inverted trophic pyramid of the central gyre of the North Atlantic Ocean. *Aquat. Microbiol. Ecol.*, 10, 283–298, 1996.
- 2) McCarren J. and Brahmsha B. Swimming motility mutants of marine *Synechococcus* affected in production and localization of the S-Layer protein SwmA. *J. Bacteriol.*, 191, 1111–1114, 2009.
- 3) Dufresne A. et al., Genome sequence of the cyanobacterium *Prochlorococcus marinus* SS120, a nearly minimal oxyphototrophic genome. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 100, 10020–10025, 2003.