

# ケイ酸制限条件におけるパルマ藻 *Triparma laevis* の増殖と細胞形態

○山田和正<sup>1</sup>, 吉川伸哉<sup>2</sup>, 大城香<sup>2</sup>, 桑田晃<sup>3</sup>, 一宮睦雄<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 熊本県立大学

<sup>2</sup> 福井県立大学 <sup>3</sup> 水産機構・東北水研

## Growth and cell morphology of the parmalean alga *Triparma laevis* under silicon-limitation

○Kazumasa Yamada<sup>1</sup>, Shinya Yoshikawa<sup>2</sup>, Kaori Ohki<sup>2</sup>, Akira Kuwata<sup>3</sup>, Mutsuo Ichinomiya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prefectural University of Kumamoto

<sup>2</sup>Fukui Prefectural University, <sup>3</sup>Tohoku National Fisheries Research Institute

The order Parmales (Stramenopiles) is a group of small-sized (2-5  $\mu\text{m}$ ) unicellular marine phytoplankton, which is especially abundant in polar and subpolar region. The cell of Parmales is surrounded by a siliceous cell wall, which consists of 8 plates; 3 shield plates, 1 ventral plate, 3 girdle plates and 1 dorsal plate. Phylogenetical and morphological analyses suggest that Parmales have a close evolutionary relationship with diatoms, the most ecologically successful microalgal group. We have studied effects of silicon-limitation on growth and wall formation of *Triparma laevis* NIES-2565, which is the first isolated species in Parmales. To control the silicon concentration in the medium, we have established batch culture of *T. laevis* using an artificial seawater. Almost all cells had typical cell wall when they grew in the medium with sufficient silicate (Fig. 1A).

However, plate formation became incomplete when cells were cultured in the medium with low silicate; cells with incomplete girdle and dorsal plates or with only round shape plates (shield or ventral plates) were observed. Almost all cells finally lost all plates in the medium with lower than ca. 1  $\mu\text{M}$  of silicate (Fig. 1B). However, silicon-limitation did not affect growth rate.

Cells continuously grew with the same rate even after all plates were lost.

When the naked cells were transferred to the medium containing 100  $\mu\text{M}$  of silicate, regeneration of shield and ventral plates was followed by the formation of girdle and dorsal plates. These results indicate that the response to silicon-limitation of *T. laevis* is different from that of diatoms, of which cell division arrests under silicon-limited condition.

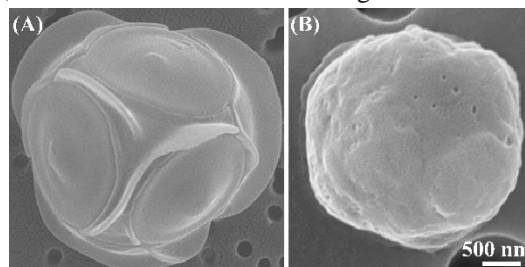


Fig. 1. Cell morphology of the *Triparma laevis* under the 100  $\mu\text{M}$  (A) and 1  $\mu\text{M}$  (B) silicate medium.

パルマ藻は極域や亜寒帯海域に多く分布する細胞直径 2-5 $\mu\text{m}$  の微小な真核植物プランクトンで、4種 (shield, ventral, girdle, dorsal) 8つのプレートから成るケイ酸質の細胞壁を持つ。形態および分子系統解析により、パルマ藻は珪藻と直近の共通祖先から派生した生物であることが示されている (Ichinomiya et al. 2011, 2016)。本研究では、パルマ藻の培養株 *Triparma laevis* NIES-2565 を用いてケイ酸制限が増殖と細胞形態に与える影響を解析し、珪藻との比較を試みた。培地中のケイ酸濃度を制御するため人工海水培地を利用し、プラスチックフラスコを用いたバッチ培養で増殖および形態とケイ酸濃度の関係性を評価した。初期ケイ酸濃度 100  $\mu\text{M}$  の条件では、培養 12 日目 (Si=89.5  $\mu\text{M}$ ) において全細胞の 90%以上が 4種 8つのプレートからなる完全な細胞壁を有していた (Fig. 1A)。初期ケイ酸濃度 10  $\mu\text{M}$  の条件では、培養 4 日目 (Si=6.8  $\mu\text{M}$ ) には girdle および dorsal が不完全もしくは形成されていない細胞が全細胞の半数以上となり、培養 12 日目 (Si=1.1  $\mu\text{M}$ ) には全細胞の 80%以上がケイ酸質のプレートを一切形成していなかった。また初期ケイ酸濃度 1  $\mu\text{M}$  の条件では、培養 4 日目 (Si=1.3  $\mu\text{M}$ )、10 日目 (Si=0.7  $\mu\text{M}$ ) 共に、全細胞の 90%以上の細胞が細胞壁を持たなかった (Fig. 1B)。一方、増殖速度はケイ酸濃度に関らず一定であった ( $n=6, P<0.05$ )。また、ケイ酸制限下で細胞壁を失った細胞は、培地中へケイ酸を再添加することにより細胞壁を再形成した。これらの結果から、パルマ藻は細胞壁を形成しないまま増殖可能な性質を有し、ケイ酸制限環境においても増殖が律速されないという珪藻とは異なる性質を持つことが明らかとなった。