

## 3aC03 (0300)

### Starch sheath is required for the CO<sub>2</sub>-concentrating mechanism in *Chlamydomonas reinhardtii*

クラミドモナスにおけるデンプン鞘は CO<sub>2</sub> 濃縮機構に必要である

Chihana Toyokawa<sup>1</sup>, Takashi Yamano<sup>1</sup>, Hideya Fukuzawa<sup>1</sup>; <sup>1</sup>Grad. Sch. Bio., Kyoto Univ.

豊川 知華<sup>1</sup>, 山野 隆志<sup>1</sup>, 福澤 秀哉<sup>1</sup>; <sup>1</sup>京大・院生命

Aquatic photosynthetic organisms induce a CO<sub>2</sub>-concentrating mechanism (CCM) to maintain photosynthetic activity under CO<sub>2</sub>-limiting conditions. In many algae, several thick starch plates surround the pyrenoid, in which CO<sub>2</sub>-fixation enzyme Rubisco is enriched, forming a starch sheath. Low-CO<sub>2</sub> inducible protein B (LCIB), which is one of the essential factors for CCM, changes its localization to the outside of the starch sheath in response to a decrease in the levels of CO<sub>2</sub> concentration. However, the functional importance of the starch sheath formation to the CCM has not been shown. Here, we isolated *Isoamylase1 (ISAI)*-less mutant, 4-D1, showing aberrant localization of LCIB as well as starch sheath. Under very-low-CO<sub>2</sub> (< 7 μM) conditions, 4-D1 showed decreased activities of photosynthetic affinities against inorganic carbon, loss of HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> transporter HLA3, and retarded growth rates. The aberrant localization of LCIB was also observed in another starch sheath mutant *stall-1*, but not in *sta2-1*, in which thin starch sheath is formed. These results suggested that starch sheath formation is required for the localization of LCIB around the starch sheath and full induction of CCM.

水生光合成生物は、水圏の CO<sub>2</sub> 制限環境下において高い光合成能を維持するために、無機炭素濃縮機構 (CCM) を誘導する。多くの藻類は、葉緑体中に CO<sub>2</sub> 固定酵素である Rubisco が集まったピレノイドを形成し、その周囲には、複数のデンプンプレートからなるデンプン鞘が形成される。CCM に必須の low-CO<sub>2</sub> inducible protein B (LCIB) は、CO<sub>2</sub> 濃度の低下に伴い、デンプン鞘の周囲へと局在化する。これまでに、CCM におけるデンプン鞘の役割は明らかにされておらず、さらにデンプン鞘と LCIB の関連性についても不明であった。今回、我々は、LCIB の局在とデンプン鞘形成が異常を示す *Isoamylase1 (ISAI)* 変異株 4-D1 を単離した。4-D1 株は、7 μM 以下で定義される超低 CO<sub>2</sub> 条件において、光合成における無機炭素親和性が低下し、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 輸送体である HLA3 の蓄積量が減少し、生育が遅延した。デンプン鞘を形成しない変異株 *stall-1* においても、LCIB の局在異常と無機炭素親和性の低下が認められたが、野生株より薄いデンプン鞘を形成する *sta2-1* では、LCIB が正常に局在し、無機炭素親和性の低下が軽減された。これらの結果から、デンプン鞘形成は LCIB のデンプン鞘周囲の局在と CCM の駆動に必要であることが示唆された。