

講演番号：4B08a13

講演日時：3月28日 12:02～ 総合学習プラザ B08 会場

緑藻クラミドモナスの脂質蓄積の制御 (2) タンパク質脱リン酸化酵素 PP2C3 の同定  
Regulation of lipid accumulation in a green alga, *Chlamydomonas reinhardtii*(2) Identification of protein phosphatase PP2C3

宮本 明日香<sup>1</sup>、梶川 昌孝<sup>1,2</sup>、新川 はるか<sup>1</sup>、○辻 敬典<sup>1</sup>、山野 隆志<sup>1</sup>、福澤 秀哉<sup>1</sup> (1京大生命、<sup>2</sup> 近大生命理工)

Asuka Miyamoto<sup>1</sup>, Masataka Kajikawa<sup>1,2</sup>, Haruka Shinkawa<sup>1</sup>, ○Yoshinori Tsuji<sup>1</sup>, Takashi Yamano<sup>1</sup>, Hideya Fukuzawa<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Kyoto Univ., <sup>2</sup>Kindai Univ.)

多くの微細藻類は、N 欠乏条件下で中性脂質 (Triacylglycerol, TAG) やデンプンを高蓄積し、クロロフィルの分解を促進して光合成を抑制するなどの応答を示す。我々はこれまで、緑藻クラミドモナスで、タンパク質リン酸化酵素 TAG accumulation regulator 1 (TAR1) が、酢酸存在下かつ N 欠乏条件 (C/N ストレス条件) において、TAG やクロロフィルの蓄積を制御すること (Kajikawa et al., 2015, *Plant Physiol*)、光独立栄養条件下での C/N ストレス条件下では、TAR1 が TAG の蓄積を抑制し、クロロフィル分解を促進すること (Shinkawa et al., 2019, *Plant Cell Physiol*.)を報告した。これらの研究により、TAG 蓄積量の制御におけるタンパク質リン酸化カスケードの重要性が示されたが、シグナル受容から TAG 蓄積量の制御に至る経路の全容は不明である。そこで本研究では、*tar1* 変異株 (*tar1-1*) と類似した表現系を示す変異体を単離することで、C/N ストレスの検知と TAG 蓄積制御の機構を明らかにすることを目指した。

DNA タグを用いたランダム挿入変異体のライブラリから、高 CO<sub>2</sub> (5%CO<sub>2</sub> 通気) かつ N 欠乏条件 (C/N ストレス条件) で、野生株よりも TAG 蓄積量が多い変異株 *pp2c3-1* を単離した。C/N ストレス曝露後 2 日目で TAG 蓄積量は、*tar1-1* の約 2 倍となった。また、この変異株は、C/N ストレス条件下でクロロフィルの分解が抑制され、野生株より高い生存率および光合成活性を維持していた。DNA タグの挿入箇所を調べた結果、タンパク質脱リン酸化酵素をコードする *pp2c3* 遺伝子の第 1 イントロンと第 2 エキソンの境界部分が 26 塩基欠損し、その部位に 1 コピーの DNA タグが挿入されていた。また、正常な *pp2c3* 遺伝子を含むゲノム DNA 断片を変異株に導入したところ表現型が相補したことから、*pp2c3* 遺伝子の変異株 *pp2c3-1* の変異原因遺伝子であることが明らかになった。細胞内局在を調べるために、Venus と融合した PP2C3 をクラミドモナスで発現させたところ、Venus の蛍光は細胞質に局在した。

先行研究で同定されたタンパク質リン酸化酵素 TAR1 に加え、本研究ではタンパク質脱リン酸化酵素 PP2C3 が高 C/N ストレス下で TAG 蓄積を抑制することが判明し、TAG 蓄積制御におけるリン酸化カスケードの重要性が示唆された。今後は、TAR1 によってリン酸化を受けるタンパク質や、PP2C3 によって脱リン酸化を受けるタンパク質を同定することで、C/N 比の変動を検知するリン酸化カスケードの全容解明が期待される。また、陸上植物ではアブシジン酸を介したシグナル伝達系に PP2C3 が関与することから、同様の機構が緑藻でも保存されている可能性が示唆された。

photosynthesis, C/N balance, kinase cascade