

アイスプラントの NaCl による呼吸と細胞分裂の促進

党健^{1*}M1・Dan Q. Tran²・佐藤稜真^{1M2}・吉田和貴^{1M1}・小西絢子³・大西茂彦⁴・John C. Cushman⁵・
Hoang Thi Kim Hong^{1,6}・齋藤和幸¹・東江栄¹

(¹九州大学大学院生物資源環境科学府・²ダナン大学・³香川大学農学部・⁴香川県産業技術センター・⁵ネバダ大学・⁶フエ大学)

NaCl-stimulated promotion of respiration and cell division in the common ice plant

Jian Dang^{1*}, Dan Q. Tran², Ryoma Sato¹, Kazuki Yoshida¹, Ayako Konishi³, Shigehiko Ohnishi⁴,
John C. Cushman⁵, Hoang Thi Kim Hong^{1,6}, Kazuyuki Saito¹, Sakae Agarie¹

(¹Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University,

²University of Education and Science, The University of Da Nang, ³Faculty of Agriculture,

Kagawa University, ⁴Kagawa Prefectural Industrial Technology Center, ⁵Department of

Biochemistry and Molecular Biology, University of Nevada, Reno, ⁶Hue University of Science,
Hue University)

【目的】塩害は、植物の生育や作物の生産性を著しく低下させる。塩生植物であるアイスプラントは、ほとんどの作物が枯死する塩分環境下で最大の生育を示す。NaCl による成長促進は、好塩性とよばれ、耐塩性を向上させるために不可欠な特性である。これまでの耐塩性に関する研究は塩感受性の中生植物が多く用いられてきた。好塩性機構に関する知見は少ない。本研究では、好塩性に関連する要因を明らかにするために、懸濁培養細胞における呼吸速度、関連代謝産物、および呼吸関連遺伝子の発現レベルに及ぼす NaCl の影響について検討した。また、細胞周期の同調化に適した細胞培養系を確立し、同調化した細胞における細胞周期関連遺伝子の発現量に及ぼす NaCl の影響を調べた。

【材料及び方法】アイスプラントの胚軸由来の懸濁培養細胞を用いた。成長量は細胞懸濁液の沈降体積で評価した。呼吸速度は液相型酸素電極法で測定した。代謝産物は、エタノール、クロロホルム及び水の混合液で抽出しガスクロマトグラフ質量分析計で測定した。RNA は SDS-LiCl 改変法で抽出した。遺伝子の発現量は定量的リアルタイム PCR で評価した。同調培養用の細胞(サイズが小さく形状の揃った細胞)は、細胞を一定の孔径の篩に通す継代を1年以上継代して得た。リン酸欠乏状態に数日間置き細胞周期を同調化した。

【結果及び考察】

NaCl 処理で細胞の成長が促進された。処理後 7 日目には処理しなかった細胞より約 2 倍高かった。呼吸速度は、処理した NaCl 濃度の増加とともに増加し、100 mM NaCl で最大となった。NaCl 処理した細胞では、解糖系代謝産物及びクエン酸回路の代謝産物が減少し、ATP 生成の電子供与体 NADH と FADH₂ の生成が促進されたと推察された。NaCl 処理した細胞では、電子伝達、ATP 合成酵素、及びクエン酸回路等の関連酵素のうち 7 つの遺伝子の発現が、処理開始後 6~48 時間以内に誘導された。さらに、新たにアノテーションした 5 つの細胞周期関連遺伝子のうち、G1 期関連遺伝子 (*McCycD3;1*)、B2 型サイクリン依存性キナーゼ遺伝子 (*McCDKB2;1*)、これと G2/M 期に活性型複合体を形成する D 型サイクリン遺伝子 (*McCycD4;1*) の発現が促進された。これらの要因が、アイスプラントの好塩性における細胞増殖の促進に寄与していることが示唆された。