

細胞内生成前駆体による植物の機能制御： 諸刃の剣としての活性酸素種の植物における役割

Regulation of plant growth and stress responses
by reactive oxygen species as a double-edged sword.

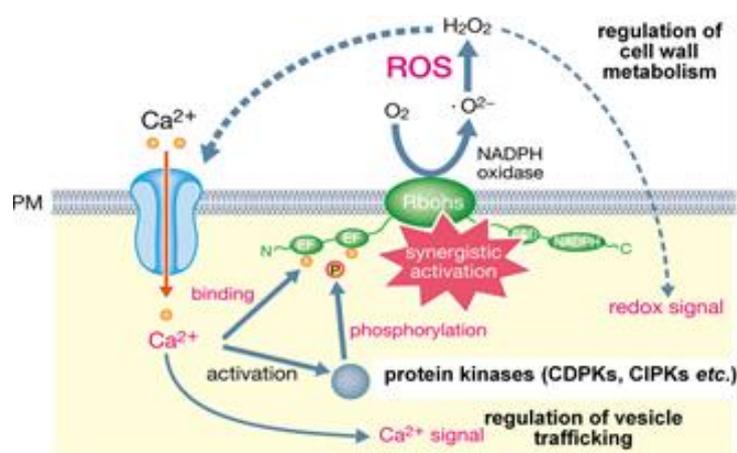
東京理科大理工¹, [○]朽津 和幸^{1*}, 橋本 研志¹

Tokyo Univ. of Science¹, [○]Kazuyuki Kuchitsu^{1*}, Kenji Hashimoto¹

*E-mail: kuchitsu@rs.noda.tus.ac.jp

光合成や呼吸等の過程で、強い酸化力により毒性を示す活性酸素種(ROS)が副次的に産生されるため、植物は、多様な ROS 消去機構を備えている一方で、NADPH oxidase/Rboh 等の酵素により積極的に ROS を生成し、シグナル分子や生化学反応の基質として利用する。細胞膜上に存在する ROS 生成酵素 Rboh の活性は厳密に制御されており、Ca²⁺の結合と種々の蛋白質リン酸化酵素による特定のアミノ酸のリン酸化により相乗的に活性化される。各酵素分子種の欠損変異体の解析等から、Rboh による細胞壁空間への ROS 生成が、Ca²⁺を介した制御系と共にシグナルネットワークを形成し、成長・発生・生殖、細胞の分裂・極性を持った伸長・分化・プログラム細胞死、細胞壁の制御、長距離のシグナル伝達等、植物の高次機能の基盤となる情報統御系の根幹で重要な役割を果たすことが明らかになりつつある。

こうした植物の生理に関する分子レベルの知見に基づいて、低温プラズマ等の工学的技術を活用し、植物に活性種を与えることにより、植物の成長・ストレス耐性等を正負に制御できる可能性があり、植物科学と工学との融合研究の発展が期待される。本講演では、植物が積極的に生成する活性酸素種の発生・成長・環境応答における役割について紹介し、プラズマ制御「前駆体」による植物の機能制御の可能性について議論する。



Proposed ROS-Ca²⁺ positive feedback signaling network involving the ROS-producing enzyme and Ca²⁺-permeable channel at the surface of plant cells amplifying ROS and Ca²⁺ signals. H₂O₂ is presumed to be transported into the cytosol through the plasma membrane (PM) water channels (aquaporins).