

グルタチオンの新たな機能の発見と 作物の収穫量・品質向上技術への応用の展望

岡山県生物科学総合研究所 主任チームリーダー 小川 健一

植物における活性酸素生理とその応用

植物は病害や環境ストレスで矮化し早咲きとなる一方、低ストレスでは繁茂し花成が極端に遅くなる。このように種々のストレス応答と花芽形成をはじめとする成長制御が従属関係であることが知られる。我々はストレス等で変化するレドックス変化がその他の様々な生理応答を協調的に制御するのに大きく寄与すると考え研究を行ってきた。そして将来はその協調的制御解明の成果を本課題の目的である組織培養をはじめとして植物バイオ技術全般に応用したいと考えている。

平成11年から我々は植物の生活環における形態形成および花成等における活性酸素およびレドックス因子としてのグルタチオンの役割について研究を進めてきた。現在(1)発芽、(2)道管形成、(3)花芽誘導、(4)除草剤耐性(5)耐病性としてのプログラム細胞死、(6)種子形成という観点で新たな知見を得ている。(1)から(3)についてはその制御に活性酸素やグルタチオンが必要であることがさらに明らかになり、レドックス調節遺伝子の単離も進んでいる。さらに(4)については特に花成の遅れる変異体について解析を進め、内生グルタチオン量と花成の関係を明らかにできた。(5)では、耐病性の指標である PR-1タンパク質の発現にグルタチオンが何らかの形で関わっていることが明らかになった。(6)では、これまでの研究結果にヒントを得て、ブドウを用いた研究を行い、ジベレリン以外の方法によって種なしブドウを作ることが可能であることが分かった。このように我々が当初予想したとおり、植物の生長生理応答は活性酸素やグルタチオンの関連代謝によってクロストークしていることが明らかになってきた。活性酸素およびレドックス因子としてのグルタチオンの役割についてさらなる解析を通じて分子育種ばかりでなく植物の生長調節法を開発する予定である。なお、研究報告内容で特許性を有すると判断される内容は既に特許出願済みである。

(岡山県生物科学総合研究所のHPから)

本研究の背景

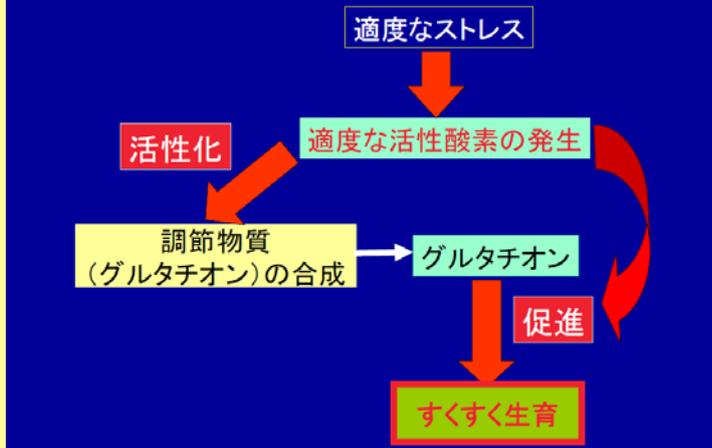
- 植物は、活性酸素を積極的に産生し、生長制御に利用していることを発見した。
- 一般的には、病害抵抗性が発揮される場合、植物体は小さくなるが、活性酸素を処理すると、耐病性並びに生長性を向上させることを見出した。

そこで、活性酸素による生長促進機構の解明によって、病気に強く、生育もよい植物の分子育種を目指した。



本研究の成果

活性酸素による生育促進のしくみ
基本原理の解明



スイートコーンの収穫量増加



シロイヌナズナの種子収穫量増加

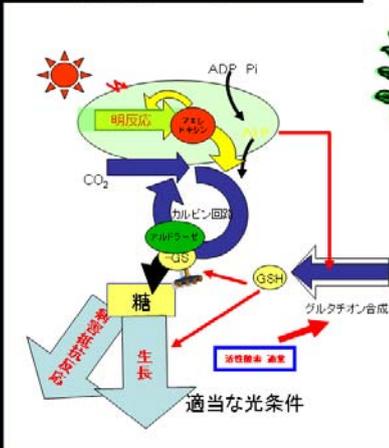


通常栽培

グルタチオン投与

本研究の応用例

技術の原理



技術のイメージ

グルタチオンの投与
グルタチオン関連遺伝子の導入



バイオマス増産、収穫量の増加
開花時期の制御、果実糖度の向上

バラの開花促進



ヒマワリの開花促進



特許技術を活用

通常栽培