

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 徐 銀卿

作物を病害から守ることは、安定した農業生産力を維持するために重要な手段のひとつである。そのために化学農薬である殺菌剤が大量にかつ広汎に使用され大きな成果を挙げてきたが、近年の環境保護への意識の高まりや食の安全への志向から、植物が本来持つ抵抗性を効率的に利用することが注目されている。植物の病害抵抗性の発現機構を解明し、その知見を応用することで、農作物の病害抵抗性をより効果的に活性化でき、さらに殺菌剤の使用を削減することで環境に対する負荷を大幅に軽減することが期待されている。

近年になって生理活性を有する低分子化合物を生物学研究に応用し複雑な生物システムを明らかにするケミカルバイオロジーが新しい研究分野として発展している。植物病害抵抗性機構の解明には変異体解析研究が多大な貢献をしているものの、化合物を利用した研究例は少ない。そこで本博士論文研究では、まだ未知の部分が多い病害抵抗性機構の解明に向けた試みとしてケミカルバイオロジー的手法を用いることにし、病害抵抗性を制御する新規化合物の探索およびその作用機構の解析を試みた。

第 2 章では、植物病害抵抗性の誘導や調節に重要な働きをしている SA のシグナル伝達機構の解明につながるような SA シグナル伝達阻害活性を示す化合物の探索を行った。ケミカルバイオロジー研究に用いる活性化化合物を網羅的に調べるために簡便な実験系を構築し、それを利用したスクリーニングより SA シグナル阻害活性を示す化合物である PAMD を見出すことができた。PAMD を処理した *PRI::GUS* シロイヌナズナでは、SA 誘導性 GUS 活性の阻害、炭そ病菌に対する感受性の増加、そして SA シグナルマーカークロノコチリンの発現量の減少が観察され、PAMD が SA を介するシグナルを負に制御し、植物の病害抵抗性を低下させることが確認できた。また PAMD の作用部位は抵抗性発現のための情報伝達系上で重要な機能を果たしている因子である NPR1 の下流であることが示唆された。続いて PAMD を処理する実験の過程で PAMD が SA シグナル阻害活性とともに矮化作用を有していることが明らかになり、PAMD が有する SA シグナル阻害活性と矮化作用に密接な関係が存在する可能性について検討した結果、PAMD が、DELLA 因子の安定化を通して GA シグナルを阻害することで、植物の矮化作用を誘導するとともに病害抵抗性阻害活性を示した可能性が示唆された。

第 3 章では、SA シグナルによる病害抵抗性を抑制する ABA の作用機構を明らかにすることにより、SA シグナルの作用機構解明に向けての新たなアプローチが可能になると考え、病害抵抗性抑制作用にかかわっている ABA 受容体の同定・解析を試みた。ABA 受容体の過剰発現体を作製し 14 種類の受容体のうち 10 種類の過剰発現体 (PYL1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12) を得て、これらの過剰発現体における SA シグナル抑制効果を調べ、各 ABA 受容体における活性を検討した。その結果、PYL1, 2, 6, 7, 8 が SA シグナル抑制作用に対して機能を果たしており、さらに ABA 受容体選択的アゴニストを用いた結果、PYL1 と PYL2 が病害抵抗性に関しては主要にかかわっている可能性が示唆された。また、病害抵抗性抑制活性以外の ABA 活性に関与する ABA 受容体について検討するために、塩ストレス条件下での発芽試験を行い、PYL1, 2, 4, 11, 12 が塩ス

レス耐性に選択的に機能している結果が得られたことから、PYL1 と PYL2 は病害抵抗性抑制活性と塩ストレス耐性の両方において機能している可能性が示唆された。以上のことから、複雑な ABA 受容体の機能分担について新たな知見を得ることができた。

以上のように本研究において、S A シグナル抑制に関わる新しい物質の発見とその生理作用発現部位に関する知見を得ることができたことは、この化合物を起点としたケミカルバイオロジー的手法を用いた S A シグナルの作用機構研究を可能にした。また ABA 受容体中で S A シグナル抑制に関わる受容体候補を初めて明らかにすることができた。これらの結果は S A シグナルの作用機構を明らかにして行く上での重要な知見を与え、学術的にも応用的にも寄与するところが多い。よって審査委員一同は、本研究が博士（農学）の学位論文として価値のあるものと認めた。