

酵母細胞壁が誘導する植物の病害応答機構の解明

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 生物有機化学 矢口賢臣

1. 緒言

世界の人口は2050年には90億人を超え、現在の約1.5倍の食料が必要となり、世界中で食料を奪い合う状況が起こるのではと危惧されている。この状況に拍車をかけるのが、一人あたりの耕地面積の減少、バイオ燃料の普及、異常気象等である。環境に対する負荷を最小限に抑えつつ、人類の永続的生存をもたらす新しい食料増産技術の開発は喫緊の課題である。この観点から、未利用バイオマスの農業への利用は利にかなっていない。共同研究先のアサヒグループホールディングス株式会社は酵母細胞壁由来の資材を商品開発し（豊作物語）、イチゴうどんこ病等に対して優れた防除効果が報告されている。酵母細胞壁由来の資材の効果は酵母細胞壁を構成する β -1,3-グルカン、 β -1,6-グルカン、キチン等とされているが、植物が酵母細胞壁由来の資材によって誘導される応答機構に関しての知見が少ないのが現状である。酵母細胞壁由来の資材を散布した植物は病害耐性を制御する代謝産物の内生量の変動すると予想されたため、本修士論文ではこれらの代謝産物を分析し、本資材が誘導する病害応答メカニズムを明らかにした。

2. 方法

検定試料として、ビール酵母を自己消化させ、遠心分離後に粉末化した資材 (YCWE) を用いた。シロイヌナズナもしくはイネ懸濁培養細胞に YCWE を処理し、植物の病害応答に関わる生理活性物質(ジャスモン酸(JA)類、サリチル酸類、アブシジン酸類等)を無処理の植物と比較した。化合物の定量は、それぞれの化合物に応じた内部標準物質を用いて、LC-MS/MSにて行った。また、YCWEを処理したシロイヌナズナの *Botrytis cinerea* 菌に対する感染耐性付与能を評価した。

3. 結果と考察

イネ懸濁培養細胞では YCWE 処理によって、12-oxophytodienoic acid (OPDA)、azelaic acid (AzA)、12-hydroxyjasmonoyl-L-isoleucine (TA-Ile)、および phenylalanine が有意に増加した。シロイヌナズナ (WT)では上記の化合物に加え、camalexin も増加した。これらのことから、YCWE 処理は植物の JA 経路や AzA シグナル経路等を誘導することが示唆された。また、シロイヌナズナの AzA シグナル不全の変異体 *azil* では YCWE 処理によって AzA は有意な増加をしたものの、OPDA の増加は確認されなかった。AzA は全身獲得抵抗性(SAR)のプライミング物質であり、病原の再度の襲来に対する迅速な応答に必要な生理活性物質である。本実験より、YCWE 処理による OPDA の蓄積には AzA シグナル経路が必要であると想定でき、AzA シグナル経路と JA 経路との相互作用の存在が示唆された。また、YCWE を処理した WT に植物病原菌である *Botrytis cinerea* を感染させると、無処理と比べて病徴が軽微となった。さらに YCWE を処理した WT と *azil* へ *B. cinerea* を感染させると、*azil* では WT よりも病斑が大きく、感染葉の萎凋が確認された。以上より、YCWE 処理はシロイヌナズナでも菌感染防除に有効であり、その応答機構には AzA が関与していることが強く示唆された。

4. 結論

YCWE 処理は、JA 類縁体である OPDA や TA-Ile、ファイトアレキシン、AzA 等複数の生理活性物質の蓄積を促すと明らかにした。よって、YCWE は JA および AzA シグナル伝達系を誘導することで感染防御能を向上させると考えられ、植物の病害応答を誘導する植物化学調節材として有望であると結論できた。