

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 糖吸収競合を介して形成される植物-病原体間相互作用の分子基盤の解明

2. 個人研究者名

山田 晃嗣（徳島大学大学院社会産業理工学研究部 助教）

3. 事後評価結果

従属栄養生物である植物病原体は、感染時に炭素源として糖を植物から摂取する。宿主植物が抗病原体の手法の一つとして病原体の栄養吸収に対する防御策を備えているか否かを検討することは、新たな視点であり、興味ある問題である。山田研究者は、植物が糖トランスポーターを介して細胞外の糖を回収し、病原体の糖摂取を阻害する機構を持つことを見出し、植物-病原体間相互作用における糖吸収の重要性を明らかにするために、植物の防御応答反応時の糖トランスポーター活性化および細胞内へ吸収された糖の免疫応答への寄与と、病原体の糖吸収機構の分子メカニズムを解析した。植物細胞では、糖排出トランスポーターSWEET によってスクロースが排出され、細胞外でグルコースおよびフルクトースに加水分解された後に、吸収トランスポーターSTP を介して細胞内に吸収される。シロイヌナズナの *sweet11* *sweet12* 二重変異体では細菌抵抗性が増加することから、細胞外への糖輸送の減少が細菌の増殖抑制に繋がることを示した。一方、吸収型の糖トランスポーターである STP1、STP4、STP13 はいずれも細菌抵抗性に関与しており、*stp1 stp4 stp13* 三重変異体では免疫マーカー遺伝子の発現が顕著に低下していることを見出した。また、解糖系による分解を受けない人工修飾グルコースの 2-デオキシグルコース (2DG) を与えた植物細胞においても修飾のないグルコースと同様に、多数の免疫マーカー遺伝子の発現上昇や免疫応答に関与するサリチル酸の蓄積が誘導されることから、シグナル分子として機能する糖と免疫応答のクロストークの存在が明らかになった。さらに、病原糸状菌・ウリ類炭疽病菌の複雑な感染プロセスと糖吸収の関連性を調べるために、病原性の発現に重要な糖トランスポーターの同定を試みた。ウリ類炭疽病菌の糖トランスポーター遺伝子の数は 100 以上あり、重複遺伝子による機能重複性も予測されたことから、CRISPR/Cas9 システムと Cre/loxP システムを用いた多重遺伝子破壊株の作製法を確立した。目的とする糖トランスポーターの同定には至っていないが、今後の研究の基盤を作った意義は大きい。

山田研究者の研究成果は、植物と病原体の糖獲得の競合という独自の視点から始めた研究を展開させ、糖と免疫応答のクロストークの存在を明らかにした独創性の高い研究である。今後さらに基礎的な知見を蓄積し、植物-微生物相互作用について視野の広い研究を継続するとともに、環境負荷の低い農薬としての糖の可能性についても追求することを期待する。