

第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HB043CE	高校	生物	佐賀県
学校名	佐賀県立致遠館高等学校		
研究作品タイトル	桜の他感作用の解明を目指して クマリン類の発芽抑制効果の評価手法の提案とその作用の標的としての 翻訳系・エクспанシンの発見		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	福田 和真、百武 蒼太、吉田 道成		
指導教諭氏名	松高 和秀		

【動機】

農林水産省「みどりの食料システム戦略」では、我が国の今後の農業において、2050年までに化学農薬使用量の50%低減と、リスクのより低い新規農薬への移行を目指している。そこで、私たちは「桜の周りでは雑草が生えない」という古くからの謎に着目した。特に桜が産生する発芽抑制物質であるクマリンに着目して、この謎の解明と農薬への応用を目指して研究を行った。

【方法】

分子構造の特徴やトポロジカル極性表面積 (TPSA) と、クマリン類の発芽抑制効果の関係を調べ、分子構造から発芽抑制効果を評価する手法を検討した。また、走査型電子顕微鏡や吸光分光法、蛍光顕微鏡、RNA-Seqなどの手法を用いて、クマリンの作用メカニズムの解明に挑戦した。

【結果】

分子構造の特徴やTPSAは発芽抑制効果と密接な関係があり、これらを指標として用いることで定性的、定量的な推定を行うことができた。また、RNA-Seqの結果から、クマリンは翻訳系の遺伝子やエクспанシンの発現を抑制することを発見した。加えて、種子はクマリンを排出・分解するための応答を示していることが示唆された。

【まとめ】

本研究では分子構造の特徴とTPSAを用いることでクマリン類の発芽抑制効果を定性的、定量的に推定できること、桜が産生するクマリンが翻訳系およびエクспанシンを抑制し、何らかの形でこれらの遺伝子群が発芽の抑制に関与していることが明らかとなった。以上より、「桜の周りには雑草が生えない」という古くからの謎の解明に迫るとともに、その作用の農薬への応用へ向けた知見が得られた。

【展望】

本研究で提案した手法を用いてクマリン類のスクリーニングを行い、より農薬に適したクマリン

類を見つけ、実際に圃場での試験を行いたい。また、クマリンが作用すると分かった翻訳系に着目して、ヒトに対する安全性を担保できるか検証したい。