

植物の抽だい抑制化合物の作用機序解明

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 生物有機化学 志鎌 駿平

1. 背景・目的

ダイコン (*Raphanus sativus*)などの冬型一年草の多くは、冬季の低温条件と春季の長日条件により花芽を誘導する。この生物現象は抽だいと呼称されている。春蒔きのダイコン、ニンジン (*Daucus carota*)等は栄養成長期間中に抽だいが生じると食用とならない。そのため、抽だいを抑制する技術は高品位の作物生産を実現するために重要である。ダイコン葉から単離された 2,3-dihydroxypropyl (7Z,10Z,13Z)-hexadeca-7,10,13-trienoate は、ダイコンの茎部の伸長を阻害するといった、抽だい抑制活性を有することが報告されている。当研究室では、抽だい抑制化合物がシロイヌナズナの根の伸長阻害活性を有すること、抽だい抑制活性はジャスモン酸 (JA) シグナル伝達経路とは関係なく作用することを明らかにしている。しかし、その詳細な作用機序は明らかとされていない。そこで、抽だいへの関与が報告されているジベレリン (GA) に対する抽だい抑制化合物の生理作用を検証した。実験植物にシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*)を用い、GA 生合成・代謝関連遺伝子の発現量変化を測定、イネ (*Oryza sativa*)を用い GA 生合成経路前駆体の内生量変化を測定し、抽だい抑制化合物の抽だいに対する作用機序を検討した。

2. 方法

抽だい抑制化合物を処理した播種後 7 日間経過したシロイヌナズナの芽生えを用意し、全 mRNA を抽出した後に cDNA を合成し、qRT-PCR 解析に供し遺伝子発現解析を行った。内生量測定については抽だい抑制化合物を処理した播種後 10 日間経過したイネの芽生えを用意し、抽出・前精製を経た後にジアゾメタン処理を行い、GC-MS を用いて分析を行った。

3. 結果

抽だい抑制化合物処理によって GA 合成・代謝関連の遺伝子の中でも、GA 生合成経路上流前駆体の酸化をコードする遺伝子の発現量が有意に減少していることが示された。内生量分析を行うため、ウド (*Aralia cordata*)の根部から *ent*-kaurenoic acid を単離した。単離した *ent*-kaurenoic acid を用い、methyl *ent*-kaurenoate, *ent*-kaurenol, *ent*-kaurenal を合成した。また *ent*-kaurene については提供していただき、これらの標品を用いて GA 生合成経路上流前駆体の内生量分析が可能となった。結果、Control と抽だい抑制化合物処理では GA 生合成経路上流前駆体の内生量に有意な差が観察された。

4. まとめ

抽だい抑制化合物は GA 生合成経路上流前駆体の酸化をコードする遺伝子の発現を抑制することによって、活性型 GA の内生量が減少し植物の抽だいを抑制していることが示唆された。植物成長調整剤として広く農業に用いられる uniconazole も同様の活性を有することが報告されているが、これと比較し抽だい抑制化合物の化学構造は単純で入手が容易であるため、抽だい抑制化合物の実農業への応用展開が期待される。