

OPDA 類縁体の合成と生理活性評価

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 生物有機化学 内山 明

1. 背景と目的

植物ホルモン的一种であるジャスモン酸(JA)は、植物の傷害応答伝達機構を調節する機能を有している。JAの前駆体であるOPDAは、JAとは異なる防御応答の機能を有するが、その詳細は不明である。この点で、植物体内でOPDAが未同定への化合物へと変換され、それらが生理活性を有している可能性がある。

本研究においては、植物体内におけるOPDA類縁体の探索と、それらの生理活性の解明を目的とした。

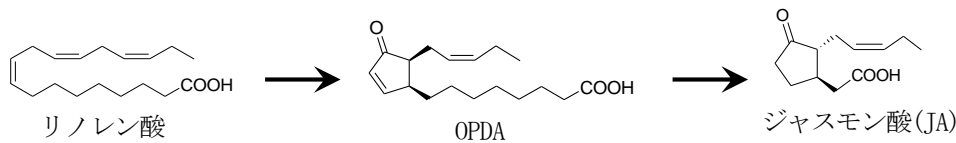


図1. ジャスモン酸の生合成経路

2. 方法と結果

1) 植物体内に存在すると予想した、OPDAと各アミノ酸の縮合体を合成した。また、OPDAの重水素ラベル体を合成した。これらを用いてトマトおよびヒメツリガネゴケの抽出液をUPLC TOF MS解析したところ、各アミノ酸縮合体は検出されなかったものの、ヒメツリガネゴケから18-OH-OPDAと考えられる分子量の化合物が検出された。18-OH-OPDAは植物から検出された報告がない。

2) 植物体に18-OH-OPDAが存在することを示すためには標準物質が必要であるため、18-OH-OPDAの有機合成を行った。まず、リノレン酸の18位が水酸化された構造の化合物(18-OH-リノレン酸)を合成した。続いてこれを基質として酵素環化反応を行ったところ、NMRでは18-OH-OPDAのスペクトルを確認できなかったが、UPLC TOF MSでは18-OH-OPDAの分子式を支持する分子イオンを検出できたため、合成に成功したと判断した。

3) OPDAと各アミノ酸の縮合体を添加した培地でシロイヌナズナを生育させたところ、OPDA-Gly, OPDA-ValがOPDAよりも強い根の伸長阻害活性を示した。一方、OPDA-Ileは活性を示さなかった。

3. 考察

- ヒメツリガネゴケがOPDAを18-OH-OPDAへと水酸化している可能性が示された。
- アマの種子の抽出液と、ヒメツリガネゴケ由来の酵素であるPpAOC2を用いることで、OPDA, OPDA-アミノ酸縮合体および18-OH-OPDAを合成できることを確認した。
- 植物はOPDAと各アミノ酸縮合体の違いを認識していることが示唆された。IleとValはメチル基1個が異なるのみだが、この違いを認識している点は注目に値する。植物体内で存在が報告されているアミノ酸縮合体はOPDA-Ileのみだが、他のアミノ酸縮合体も存在する可能性がある。

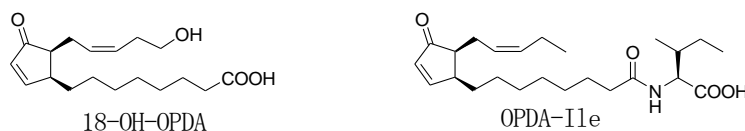


図2. OPDA類縁体