

イネ由来ジャスモン酸類代謝酵素 TAGG2 の生理機能に関する研究

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 生物化学 武田 遼介

1. はじめに

植物ホルモン等の生理活性物質には、不活性な貯蔵形態の1つに配糖体があり、配糖化と加水分解等の脱配糖化によって生理活性物質の量が調節される。ツベロン酸(TA)は、植物ホルモンのジャスモン酸(JA)の12位炭素が水酸化された化合物である。JAは植物の生育やストレス応答等を制御するが、TAの生理機能は充分には理解されていない。イネの β -グルコシダーゼであるOsTAGG2は、TAグルコシド(TAG)の*in vitro*での加水分解活性を指標として、OsTAGG1と共に単離された。OsTAGG2の発現量はOsTAGG1よりも約4倍高いため、生体内で主としてOsTAGG2が機能する可能性がある。また、OsTAGG2は*in vitro*でTAGのみではなくJAと拮抗する植物ホルモンのサリチル酸(SA)の配糖体SAグルコシド(SAG)に対しても高い加水分解活性を示す。本研究では、イネ生体内でのSAGおよびTAGの加水分解に対するOsTAGG2の寄与を評価し、TAの生理活性を解明することを目的とした。

2. 結果および考察

GUSとGFPをレポーターにしたOsTAGG2のイネ組織および細胞内局在性の解析により、幼苗の根、発芽した種子および葉鞘、特に葉鞘の維管束周辺組織において発現し、細胞壁に局在することが明らかとなった。葉鞘の細胞外では、TA、SAおよびSAGが検出され、それぞれ葉鞘全体の4.78%、4.24%および0.078%に相当した。SA/SAG比は、葉鞘全体では約0.11であるのに対し、細胞外では約6で、TA/TAG比は葉鞘全体では約0.15であるのに対し、細胞外ではTAGは検出限界以下でありTA量の方が多かった。SAGおよびTAGは細胞外でOsTAGG2により加水分解される可能性が示された。

OsTAGG2の過剰発現株(OX)と発現抑制株(KD)を作製した。各植物体の抽出液から得た酵素溶液のSAGおよびTAG加水分解活性は、それぞれOXでは野生株の3.4-13.4倍と13.7-21.6倍、KDでは43-60%と0.68-46%であった。OXでは、WTやKDよりも、第1節間および表皮細胞(葉鞘)の長軸方向の長さが有意に短く半矮性であり、また稔実率がWTは94%であるのに対してOXは70%と低下していた。WT、OXおよびKDではSAの内生量に大きな差は見られなかったが、TAの内生量は、OXでは有意に高くKDでは検出限界以下であり、OsTAGG2は生体内においてTAGを主たる基質とすることが示唆された。TAの幼苗(WT)への外部投与が生育を阻害したことから、OXが示した半矮性形質はTA蓄積量の増加によるものと考えられた。

傷害に応答してSAGの加水分解とJA類の蓄積が見られたが、葉鞘(傷害部)および葉身(非傷害部)で、SA/SAG比はWT、OXおよびKD間で大きな差は見られなかった。TA/TAG比は、OXにおいて傷害処理前後(0, 15, 60および180分)で有意に高く、KDにおいて傷害処理前および処理後15分で低かった。これらの結果から、傷害応答時のTAG加水分解にOsTAGG2が機能することが示唆された。

イネもち病菌を用いた病害抵抗性試験では、KDの病斑面積はWTと有意な差はなかったが、OXは有意に大きいことが確認された。この結果から、OsTAGG2が病害抵抗性を負に制御し、TA蓄積量の増加は病害抵抗性を負に制御することが示唆された。

3. まとめ

本研究により、OsTAGG2は葉鞘の細胞外におけるTAG加水分解に関与し、TAがイネの生育および病害抵抗性を抑制する生理機能を持つことが示唆された。