

3C-14

広葉樹および針葉樹リグニンの生合成におけるメチル転移酵素としてのO-メチル基転移酵素

島田 幹夫, 伏木 秀文, 樋口 隆昌(京大・木研)

広葉樹と針葉樹とでは、リグニン構成単位が異なっていることは周知の事実である。前者ではグアヤッル単位とシリギル単位が共に含まれるのに反し、後者では大部分がグアヤッル単位であり、シリギル単位はごく少量しか含まれていない。しかし、このようなメチル基パターンの差異が、リグニン生合成上どのような要因によって生ずるかはまだ未解決の問題である。演者等は、タケノコとポプラ萌芽からO-メチル基転移酵素(OMT)を抽出分離して既に報告した。今回、イチヨウ萌芽とクロマツ発芽根から、初めてOMTを無細胞抽出した。クロマツOMTを硫酸分画(25~60%飽和)し、部分精製した後、一般的な酵素の性質を検討した。このOMTは、最適pH, 7.5, Mg^{2+} によって賦活され、 Mn^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+} , Co^{2+} によって阻害された。EDTAによって阻害されることは上記の Mg^{2+} 要求性と符合する。モノヨード酢酸, PCMB によっても強く阻害されることは、活性中心部位に-SH基が関与していることを示唆している。上記の結果はタケノコのOMTと類似しているが、基質特異性の点では興味ある結果が得られた。イチヨウおよびクロマツ等の裸子植物OMTは、リグニン前駆体であるコーヒ酸を最も優先的にメチル化してフェルラ酸(グアヤッル単位)を与えるが、5-ヒドロキシフェルラ酸には作用し難く、ほんの僅かのシナツブ酸(シリギル単位)を生成するに過ぎなかった。この事実は、裸子植物リグニンにはシリギル体が僅少である事と一致し、タケノコとポプラOMTは上記二つの基質を等しくメチル化することと極めて対照的である。従って、広葉樹、針葉樹リグニンの構成単位の差異が生ずるおもな要因の一つとして、両植物に存在するOMTの基質特異性が重要な役割を果たしていること結論した。

Table 1. Substrate Specificity of Pine O-Methyltransferase

Substrate	Methylated product	Relative methylation
Caffeic acid	Ferulic acid	100 %
5-Hydroxyferulic acid	Sinapic acid	5
3,4,5-Trihydroxycinnamic acid	5-Hydroxyferulic acid	25
Chlorogenic acid	Feruloylquinic acid	10
Iso-ferulic acid	3,4-Dimethoxycinnamic acid	0
p-Coumaric acid	p-Methoxycinnamic acid	0
d-Catechin	"Methylated d-catechin"	0
Protocatechuic aldehyde	Vanillin	68
5-Hydroxyvanillin	Syringaldehyde	0
Protocatechuic acid	Vanillic acid	20
Gallic acid	5-Hydroxyvanillic acid	0
Catechol	Guaiacol	3
3,4-Dihydroxyphenylacetic acid	3-Methoxy-4-hydroxyphenylacetic acid	54
3,4-Dihydroxymandelic acid	3-Methoxy-4-hydroxymandelic acid	0
Pinosylvin	Pinosylvin monomethylether	10
Catechylglycerin- β -guaiacyl ether	Guaiacylglycerin- β -guaiacyl ether	0