埼玉新聞

（5）　経済　2014年（平成26年）8月27日（水曜日）　埼

埼玉経済

サイ・テクこらむ　知と技の発信　【179】

埼玉大学・理工学研究の現場

植物二次細胞壁の利活用

山口 雅利 大学院理工学研究科 准教授

やまぐち・まさとし
74年生まれ。東京大学大学院理学系研究科卒業。博士（理学）。日本学術振興会特別研究員、理化学研究所基礎科学特別研究員、奈良先端科学技術大学院大学助教、埼玉大学環境科学研究センター准教授等を経て14年4月から現職。科学技術振興機構さきがけ研究員兼務。

■VND7遺伝子

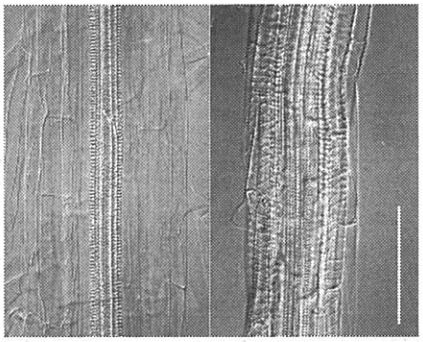
植物細胞は細胞膜の外側に細胞壁を有している。さらに、維管束木部を構成する道管細胞や繊維細胞など一部の細胞は、細胞膜と通常の植物細胞がもつ細胞壁との間に二次細胞壁を形成する。この二次細胞壁は通常の細胞壁よりも厚く、物理的強度の獲得に寄与している。

私は、二次細胞壁形成のしくみを遺伝子レベルで解明することを目指している。二次細胞壁は主にセルロースやキシランなどの多糖、リグニンなどの高分子化合物が複雑に絡み合った構造をとっており、数多くの遺伝子がこの二次細胞壁の形成過程で働いている。

私が以前所属していた理化学研究所出村拓チームリーダー（現在奈良先端科学技術大学院大学兼任）の研究室において、シロイヌナズナという植物よりVND7遺伝子を単離した。このVND7遺伝子を本来機能していない細胞で働かせると、その細胞において二次細胞壁が形成される＝写真＝ことから、VND7遺伝子は二次細胞壁形成に関与する多くの遺伝子の働きを支配するマスター因子としての役割を持つことが明らかとなった。さらにこのVND7の分子機能を解析する過程で、VND7の働きを抑制するVNI2遺伝子を同定した。

■バイオマスの実体

近年、化石燃料に代わるエネルギー源の一つとして、植物バイオマスが注目されている。特に細胞壁は、稲わらや廃材など植物細胞で構成されているあらゆるものが利用可能となる。さらに、樹木の幹の大部分は維管束木部で構成されており、地上で最大の樹木（木質）バイオマスの実体は二次細胞壁であると言うことができる。



シロイヌナズナの通常の植物体（左）、およびVND7機能亢進植物体（右）の根。通常の根では中心にのみらせん状、および網目状の二次細胞壁を持つ細胞が形成されるのに対し、VND7機能亢進植物体では、ほとんどの細胞にらせん状の二次細胞壁が形成されている。スケールバーは100μm。

ただし、この二次細胞壁を利用するためには、多糖を分解するエネルギーをより抑えるための技術開発が求められており、現在、工学的なアプローチによる技術開発が精力的に行われている。

一方で、私はVND7やVNI2などの機能改変し、二次細胞壁の量的、および質的形質を変化させることで、エネルギー抽出により有利な植物の作出に取り組んでいる。将来的には工学的、および生物学的な技術が融合することで、植物細胞壁からより効率的にエネルギーが取り出せるようになると期待している。

■新たな発見の可能性

興味深いことに最近、VND7と類似した遺伝子が維管束植物よりも早期に発生したコケ植物にも存在し、通道組織の形成に重要な役割を持っていることが明らかとなった。また、VNI2は環境ストレス応答や老化にも関わることが報告されている。

これらの遺伝子をより詳細に解析することで、植物の進化的な側面から、ストレス耐性付加植物の育種まで、様々な新たな発見の可能性を秘めている。

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL048・795・9161　FAX048・653・9040