

異所的な維管束細胞誘導システムを用いた 樹木の細胞壁形成過程で機能する分子機構へのアプローチ

1. 背景

CO₂等の温室効果ガスの増加による気候変動は国際的に大きな課題となっており、この問題への対応として、CO₂の排出量と吸収量を均衡させるカーボンニュートラル、更には、CO₂削減(ピوند・ゼロ)を達成することが求められています。森林は炭素吸収源として大きな役割を果たしており、森林によるCO₂吸収量拡大に向けた林木育種面での取組として、林木の育種期間を大幅に短縮し、炭素貯留能力に優れた樹木の開発を進めています。

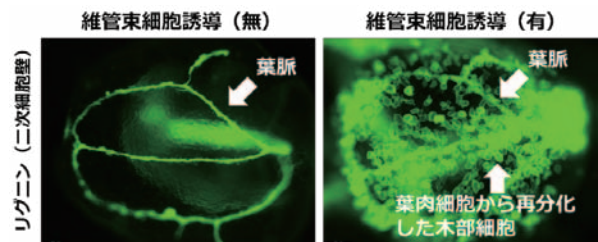
2. 炭素貯留の場

樹木における炭素貯留の場、すなわち、地上部に存在する豊富なバイオリソースとして、樹木における木部組織の細胞壁が挙げられます。細胞壁のバイオマテリアルとしての利用性を向上させるため、細胞壁形成の分子機構に関する研究が盛んに行われており、ここ数十年で、モデル植物等で細胞壁形成に関わる転写因子群や酵素等に関する理解が深まっています。一方で、樹木、特に針葉樹では細胞壁形成の分子機構の解明は進んでいません。炭素貯留能力に優れた樹木の開発には、樹木における細胞壁形成の分子機構の解明が重要になってきます。

3. 異所的な維管束細胞誘導系

細胞壁の形成機構に関する研究の一つに、モデル植物シロイヌナズナの子葉を用いて、葉肉細胞から維管束を構成する道管および篩管の細胞を作

り出す方法「Vascular Cell Induction Culture System Using Arabidopsis Leaves (VISUAL)」が開発されています(Kondo *et al.*, 2016)。この方法では、維管束幹細胞から木部や篩部組織を人為的に誘導でき、経時的に細胞の変化を調べることができます。また、トランスクリプトーム解析、イメージング解析、プロテオーム解析などを組み合わせることで木部や篩部への分化を制御する遺伝子やタンパク質を同定することが可能です。シロイヌナズナで確立された維管束細胞誘導系 (VISUAL) を樹木で開発することができれば、樹木の細胞壁形成を制御している転写因子群や生合成酵素の探索が可能となります。



写真「シロイヌナズナのVISUAL実験」

写真左側は維管束細胞を誘導していない結果であり、右側は維管束細胞を誘導した結果である。また写真はリグニン(二次細胞壁)を染色したものを示しており、誘導処理を行った子葉では葉肉細胞が維管束細胞に再分化している。

4. おわりに

現在は、スギ等の林木でVISUALを確立するため研究を進めており、最終的には炭素貯留能力に優れた樹木の開発に繋がりたいと考えています。

(森林バイオ研究センター 佐藤 良介)

表紙タイトル写真

令和4年3月に、原種苗木の安定供給のための特定母樹等育成温室を建設しました。この温室は4つの育成温室と1つの準備室、出荷まで原種苗木を長期貯蔵するための2つの大型冷凍コンテナで構成されています。



林木育種情報 No.40 令和4年7月29日発行
 国立研究開発法人 森林研究・整備機構
 森林総合研究所林木育種センター
 〒319-1301 茨城県日立市十王町伊師 3809-1
 TEL: 0294-39-7000 (代)
 FAX: 0294-39-7306
 ホームページ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/ftbc/index.html>