

木質の構造と遺伝子 (1)

1. はじめに

樹木の樹幹を構成する細胞は、形成層細胞の活動により作り出されます。木材は幾種類かの細胞から成る集合体であり、細胞分裂により生じた細胞は分化の過程を経て個々の機能を持つようになります。また、樹木では死細胞となることで機能を発揮する細胞もあります。形成層細胞から生じた細胞がどのように運命付けられ分化していくのかという疑問は、長年研究者を魅了してきた生命現象の1つです。近年、この疑問に答える大きな発見が立て続けになされています。そこで、本号と次号で木材を構成する細胞とそれを制御する遺伝子について紹介します。1回目となる本号では、木材を構成する細胞について概説します。

2. 針葉樹材の細胞

木材の細胞は軸方向(樹幹軸の方向)に配列するものと、放射方向(髄から外向きの方向)に配列するものがあります(図)。針葉樹材を構成する細胞の大部分は、軸方向に配列する仮道管です。仮道管は細胞分裂後に直ちに分化が進行し、二次壁形成終了後に細胞質が分解され、水分の通道機能を有するようになります。また、仮道管は厚い

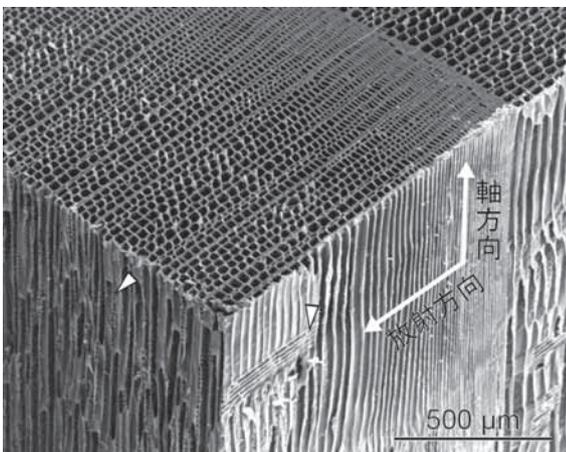


図. スギ木部組織のSEM写真(中田了五氏提供) 矢頭(▷)は放射柔細胞を指す

細胞壁を持っており、樹体の支持機能も持っています。放射方向に配列する細胞の多くは放射柔細胞であり、辺材部では生細胞として存在します。放射柔細胞の機能は、転流物質の輸送と貯蔵、心材成分の合成・蓄積・貯蔵などです。その他の細胞として、ストランド仮道管、軸方向柔細胞、放射仮道管、エピセリウム細胞が樹種によっては観察されます。

3. 広葉樹材の細胞

広葉樹材を構成する細胞は針葉樹材と比べて種類が多く、各細胞の大きさ・形状・分布の組み合わせによって材の構造が変化に富んでいます。広葉樹材の特徴は、道管と木部繊維を持つことです。道管は道管要素から構成され、水分通道に特化した一連の管として機能します。道管要素は、細胞分裂後に急速に分化が進行し死細胞となることで機能を果たす細胞です。一方、樹体の支持機能は木部繊維が担っています。木部繊維は紡錘形の細長い細胞であり、厚い細胞壁を有しています。特異な例(living wood fiber)を除き、細胞壁の形成終了とともに細胞質が消失します。その他、軸方向に配列する細胞として、軸方向柔細胞、仮道管があります。ほとんどの広葉樹では、放射方向に配列する細胞は放射柔細胞のみから構成されず。放射柔細胞は軸方向柔細胞とともに辺材部では生細胞として存在し、針葉樹材の放射柔細胞と同様の機能を有しています。

4. 次回の予告

近年、道管要素や木部繊維への分化を決定する遺伝子が発見されました。次号では、それらの遺伝子について紹介します。

(森林バイオ研究センター 高田直樹)