

カバノキ属樹種における外樹皮の構造と形成

環境資源学専攻 森林資源科学講座 樹木生物学 渋井 宏美

1. 緒言

カバノキ属樹種の外樹皮は薄紙状に剥離し、白色を呈するものが多い。これは、コルク組織が多層構造を成し、ベチュリンの結晶により白色を呈するためである。コルク組織の層構造はコルク形成層の季節的な活動によるものとされるが、その正確な周期や形成過程は調べられていない。ベチュリンは、カバノキ属樹種の外樹皮に多量に含まれるトリテルペンであり、近年では薬理的な研究が進んでいるが、外樹皮組織内における局在については明らかでない。本研究では、北海道産のカバノキ属樹種を用いて外樹皮の構造および形成過程、ベチュリンの局在性について調査した。

2. 方法

試料：北海道大学苫小牧研究林，同札幌研究林実験苗畑のウダイカンバ，シラカンバの成木の幹と枝の樹皮を用いた。構造と形成過程：コルク形成層活動を調べるため，定期的に採取した試料を光学・偏光顕微鏡で観察した。壁成分や微細構造を調べるため，蛍光顕微鏡及び紫外線（UV）顕微鏡，透過型電子顕微鏡での観察を行った。ベチュリンの分布：新鮮，またはエタノール処理後のシラカンバの外樹皮片から横断面凍結切片を作製し，光学・偏光顕微鏡で観察した。両試料の放射断面を低温走査型電子顕微鏡（Cryo-SEM）で観察した。外樹皮片をエタノールシリーズで処理して得られた粗抽出物，同個体の外樹皮から塩化メチレンで抽出し精製したベチュリン精製物，ベチュリンの標品の3種類を用いて薄層クロマトグラフィー（TLC）分析を行った。

3. 結果と考察

外樹皮の構造：ウダイカンバ，シラカンバの両樹種とも，コルク組織に厚壁の細胞層と薄壁の細胞層が交互に現れた。平滑部（皮目以外の部分）のコルク細胞は，接線方向に細長く，整然とした放射列を成すが，樹軸方向には不整に配列していた。この細胞の形態および配列は，樹軸方向に直線的に裂けにくい要因のひとつであると考えられる。コルク細胞の細胞壁は，皮目の薄壁の細胞を除き，UV励起で青白色の自家蛍光を発生し，強いUV吸収を示したことから，芳香族物質を多く含むと考えられる。コルク形成層活動の周期と季節変化：厚壁と薄壁の各細胞層が，平滑部では1年に1層ずつ，皮目では1年に1～5層ずつ形成されることが示唆された。コルク形成層活動は5月半ばに開始し，6月半ばに活発になり，7月中旬にはほぼ終わりをかけていた。また，成長期の初期に薄壁の細胞層が形成され，同後期に厚壁の細胞層が形成されていた。ベチュリンの分布：コルク組織の薄壁の細胞内に，複屈折を呈する細粒状の結晶性内容物が存在し，それらがエタノールに溶出することがわかった。TLC分析より，粗抽出物，精製物，標品の3つにおいて，ベチュリンと判断される共通した濃いスポットが観察された。ベチュリンは，主に結晶性の細胞内容物の主成分としてコルク組織の薄壁の細胞層に局在していると考えられる。

4. まとめ

北海道産カバノキ属樹種2種のコルク組織において，壁厚の異なる細胞層による多層構造が認められ，薄壁の細胞層が先行して形成された後，厚壁の細胞層が形成されていた。このうち薄壁の細胞層の細胞内にベチュリンを主成分として含む細粒状の結晶性物質が局在することがわかった。