

広葉樹形成層活動の季節経過 (II)

— 夏から秋にかけての観察 —

九州大学農学部 雫子谷佳男・小田 一幸
堤 壽一

1. はじめに

樹木の木部形成(形成層活動)に関する研究は盛んに行われていて、針葉樹については、数多くの報告がなされている。しかし、広葉樹については、樹種数が多く構造も複雑なため、定説が得られておらず、未だ不明な点も多い。そこで、前報¹⁾では、同一林分で成育した10種の広葉樹を対象に、木部形成の開始時期や樹体内での開始位置、及び、木部の発達経過について、とくに、春から夏にかけての観察結果を報告した。今回は、夏から秋にかけての、広葉樹の木部形成の季節経過、形成層活動の停止時期、形成層活動の中期以降における二次壁形成の様子について検討した。

2. 実験材料および方法

九州大学粕屋演習林において、表-1に示すように、広葉樹の常緑樹と落葉樹とが、5樹種ずつの10種10本を、試験木として設定した。6月2日から1ヶ月毎に11月28日まで縦断面が約5mm角の当年生木部を含む試料を、胸高付近より採取した。採取した試料はただちにFAAで固定し、パラフィンで包埋した後、8μm厚の木口面切片を作り、サフランインとファストグリーンで二重染色を行った。このようにして作ったプレパラートを、樹種ごとに偏光顕微鏡を用いて観察した。すなわち、形成層付近の半径方向細胞列を観察し、木部と師部の間であって光らない部分を一次壁帯、木部側で明るく光っている部分を二次壁帯として区別し、毎月の一次壁帯細胞数を測定した。また、二次壁帯のうち、サフランインにより赤く染色された細胞壁は、木化が進んでいると判断し、新生細胞の二次壁形成と木化の進行状態を観察した。

3. 結果と考察

(1) 木部形成の季節経過

木部形成を研究する上で、形成層帯細胞数の、季節的な変化を調べることが望ましいが、形成層付近で、

種々の分化中の細胞の中から、形成層帯細胞数だけを数えるのは難しい。そこで、形成層活動を表わす指標として、一次壁帯細胞数を測定し、常緑樹の例を図-1に、落葉樹の例を図-2に示している。

まず、図-1をみると、常緑樹では、形成層活動が6月から7月にかけて最も盛んになり、8月、9月、10月と形成層は徐々にその活動を低下させていく様子がわかる。つぎに、落葉樹をみると、図-2に示すように、6月に形成層活動が最も盛んになり、7月、8月、9月と、その活動は低下していく。落葉樹と常緑樹を比較すると、落葉樹のほうが、形成層活動の低下していく勾配がやや急であるようにみられた。

クスノキ、イイギリのように、形成層活動が盛んな時期に、一次壁帯細胞数が多い樹種は、幅の広い年輪を形成し、クロキやミズキのように、形成層活動が盛んな時期に、一次壁帯細胞数が少ない樹種は、幅の狭い年輪を形成することが、常緑樹と落葉樹の区別なく認められた。

図-1と図-2の中で、一次壁帯細胞数が減少し、最小値を示して安定し始めるところが、細胞分裂が停止した時期である。細胞分裂の停止時期を樹種ごとに表-2にまとめている。落葉樹が細胞分裂を停止する時期は、早い樹種で8月中旬、遅い樹種で9月上旬であったが、常緑樹が細胞分裂を停止する時期は、早い樹種で10月上旬、遅い樹種で10月中旬であった。このように、落葉樹のほうが、常緑樹よりも、形成層活動を早く停止する傾向が認められた。この理由として葉の成熟・老化を考えることができる。すなわち、落葉樹は、10月ごろから紅葉が始まり、11月ごろから落葉がみられた。一方、常緑樹は、春に新葉の展開と並行して、落葉した。落葉樹と常緑樹を葉の成熟・老化の点から比較すると、落葉樹のほうが成熟・老化段階が早いのではないかと推測される。

樹木の葉が老化していく原因として、成長ホルモンが考えられ、促進物質としてエチレン、アブシジン酸があり抑制物質としてサイトカイニン、オーキシン、ジ

ベレリンなどがあると、報告⁹⁾されている。これらのことを考え合わせると、落葉樹の葉は、促進物質の割合が早い時期から高く、また、そうした物質が樹木の木部形成に影響を与え、常緑樹と落葉樹で、細胞分裂の停止時期に違いを生じさせていると、推測することもできる。前報において形成層活動が開始する際に、葉や芽の成長が引き金となっているとみなせたが、このように形成層活動を停止させる際にも、葉の成長と成熟・老化が、密接に関係していることが考えられた。今後、葉や芽の成長についてより詳しく調べ、形成層活動との関係を、明らかにしていかなければならないであろう。

(2) 新生細胞の二次壁形成

形成層から作られる新生細胞は、いろいろな細胞に分化し、そのなかには道管になるものもある。春から夏にかけての観察では、新生細胞の二次壁形成には、①道管の形成が他の細胞よりも優先される(環孔材、半環孔材的な散孔材)、②特定の細胞が優先して形成されることはなく、放射組織を除く全新生細胞の二次壁形成と木化が同時に進行する(散孔材)、③道管形成が他

の細胞よりも遅れる傾向がある(散孔材)、の3つのタイプが認められた。しかし、夏から秋にかけての観察では、環孔材と半環孔材的な散孔材では、小径の道管が形成されるようになり、典型的な散孔材と同様に、道管は他の細胞と同時に、あるいはやや遅れて形成された。すなわち、木部形成の中期以降には、初期にみられた①のタイプは認められず、②と③タイプのみになった。この原因についてはわからないが、小径の道管で、他の細胞より優先して、二次壁を形成するものが認められなかったことから推測すると、①のタイプは、大径の道管形成のときだけにみられる現象かもしれない。今後、樹幹の水分通導機能を考慮しながら、道管の直径と二次壁形成との関連について、詳しく調べていく必要があると考えられる。

引用文献

- (1) 河澄恭輔ほか：日林九支研論，43，217～218，1990
- (2) OSBORNE, D.J.: Nature, 183, 1459～1460, 1959

表-1 試験木一覧表

樹種名	備考
ミズキ (ミズキ科)	落葉・散孔
イイギリ (イイギリ科)	落葉・散孔
カラスザンショウ (ミカン科)	落葉・散孔
アカメガシワ (トウダイグサ科)	落葉・環孔
ノグルミ (クルミ科)	落葉・環孔
クロキ (ハイノキ科)	常緑・散孔
ヒメユズリハ (ユズリハ科)	常緑・散孔
タブノキ (クスノキ科)	常緑・散孔
クスノキ (クスノキ科)	常緑・散孔
ヤマモモ (ヤマモモ科)	常緑・散孔

表-2 細胞分裂の停止時期

樹種名		八月	九月	十月
ミズキ	落・散		*	
イイギリ	落・散		*	
カラスザンショウ	落・散	*		
アカメガシワ	落・環		*	
ノグルミ	落・環	*		
クロキ	常・散			*
ヒメユズリハ	常・散			*
タブノキ	常・散			*
クスノキ	常・散			*
ヤマモモ	常・散			*

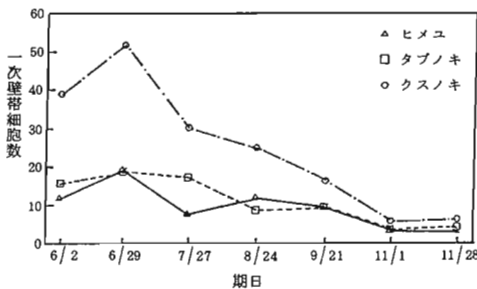


図-1 常緑樹の一次壁帯細胞数の季節変化

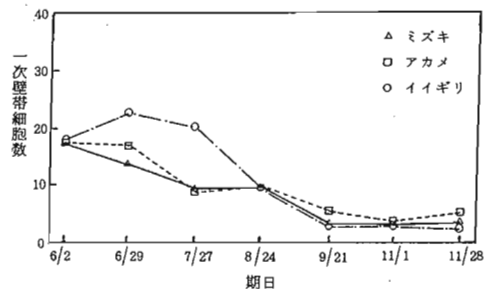


図-2 落葉樹の一次壁帯細胞数の季節変化