

木部形成におよぼす環境温度の影響

宮崎大学農学部 大塚 誠

植物の生長には一定の周期が存在する。この生長周期の一部は、植物固有の周期、即ち内在リズムと云われるものであり、他の一部は植物の生育環境、即ち外因の変化による外発的なものであることは、広く認められている。木材の材質に、大きな影響をおよぼす、樹幹の構成細胞の形態、配列、細胞壁の構造などの決定も、これらの周期に従って、行われているであろう。そこで、生育環境の変化と構成細胞の形成状態との関連性を検討するため、生育温度を変えて、木部細胞の形成状態を観察した。

試料方法

宮崎大学田野演習林で育成した、1年生のスギ挿木苗を、4月下旬に鉢植し、屋外での自然状態(A区)ガラス室内(B区)、ファイトロン20℃室内(C区)の3ヶ所で、生育させた苗木を、試料とした。

ガラス室内の日周期、湿度等は自然状態とし、ファイトロンでは、昼間14時間、夜間10時間の周期で、湿度は60~70%とした。

各区とも、4月下旬の鉢植時と、6月中旬、8月中旬、10月中旬の3回、各3本の試料苗木を採取して、苗木樹幹の地上約3cm、枝葉最下部附近、樹冠中央部の3ヶ所より、鏡検用試料を採取し、直ちに常法により、横断面のプレパラートを作成した。主として地上3cm部分の横断面プレパラートを用いて、細胞の形態と晩材形成の状態を、光学顕微鏡によって観察した。

結果と考察

細胞の形状、晩材細胞の形成状態を検討するため形成層で細胞分裂した後、細胞壁が肥厚した、最外層の仮道管の、半径方向径Rと、接線方向径Tとの比 R/T および半径方向の仮道管壁厚Mと、半径方向の仮道管内腔径Lとの比 L/M を測定し、図-1に示す。4月下旬の鉢植時では、 $R/T=1.1$ 程度で、半径方向にやや長い春材細胞が形成されている。6月中旬では、A区とB区で生育したものは、ほぼ同様に $R/T=0.8$ 前後で、やや扁平な細胞を形成しているが、 $L/M=6$ 程度で細胞壁の肥厚はほとんどしていない。しかしC区で生育したものは $R/T=0.6$ 、 $L/M=4$ で、晩材細胞に近い形態の細胞を形成している。8月中旬では、A区、B区

C区とも細胞は $R/T < 0.6$ 、 $L/M < 2$ となって、晩材細胞が形成されている。C区の20℃一定の温度環境で形成された細胞は、A区、B区の自然状態で形成された細胞よりも R/T は小さく、やや扁平な細胞が形成されている。又C区での L/M は直線的に変動している。

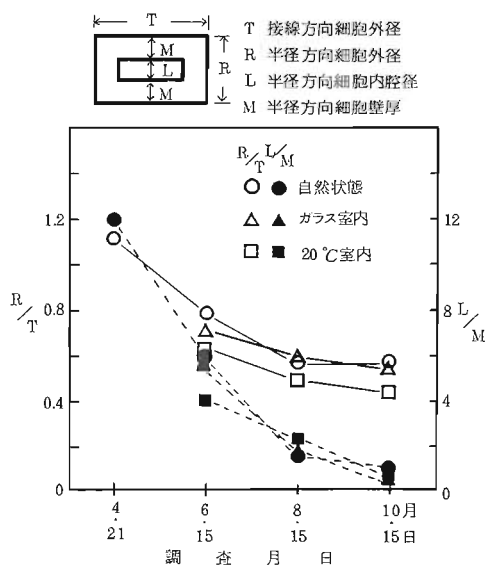


図-1 細胞形態の経時的変動

晩材細胞の形成は、図-2に示すように、6月中旬ではまだ少ない。8月中旬になれば、A区、B区では、全細胞数の30~35%の晩材細胞が形成されている。しかし、C区では全細胞数の約20%にすぎない。10月中旬では、A区、B区では全細胞数の45%内外の、晩材細胞が形成されるが、C区では、わずかに約25%で、A区、B区の晩材細胞比の $\frac{1}{2}$ にすぎない。

宮崎地方に生育する樹木は、3月上旬から細胞分裂が始まり、5月には細胞分裂数が最大となり、7月になれば、晩材細胞の形成が始まることを、すでに報告¹⁾したが、今回の調査でも同様に、環境温度の違いはあっても、3、4月に細胞分裂が開始されて後、約100日経過した6、7月には、扁平な厚壁の晩材細胞

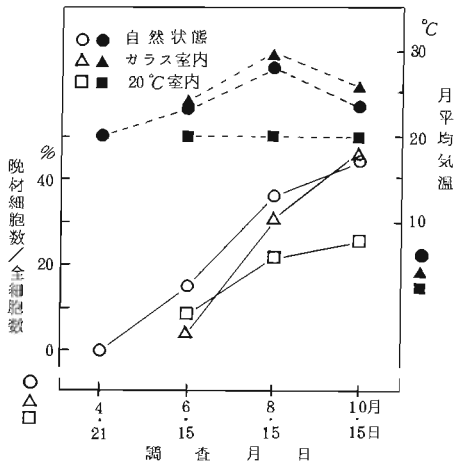


図-2 晩材細胞の形成状態

胞が形成され始める。

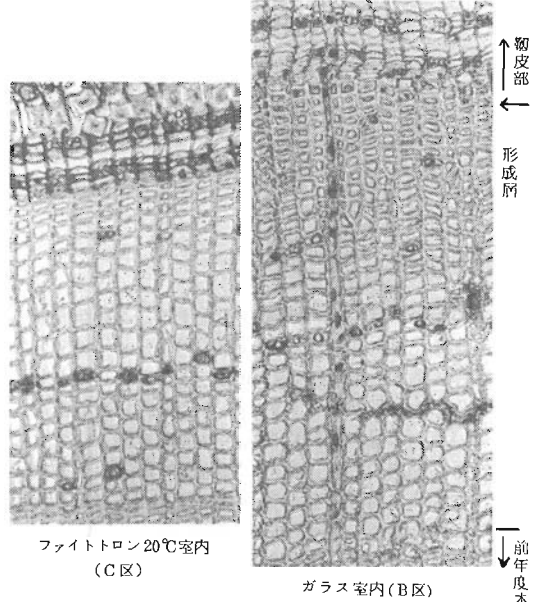
植物が生活するには、生活の限界温度があり、生長には、生長が起りうる最低、最高の限界温度がある。植物の生長度合、又は諸細胞の発生には、最適温度が存在する。この最適温度より低温でも、又高温でも、諸細胞の発達は抑制される。

温度には季節とともに、昼夜による周期的な変化が存在する。昼間の高温は同化作用を促進するが、夜間での高温は同化物の移動を阻害し、かえって生長を抑制する。温度と光とは、その効果に関連性があるので、昼夜ともに一定温度にして生育したものは、光期温を高く、暗期温を低くして生育したものに比べて、生長が劣ると云われている^{2,3)}。

これらのことを考え合せると、早材細胞の分裂時期と、同じ程度の温度である20°C一定としたC区のもの、光期温、暗期温の温度差は存在しない。又内在リズムによる晩材細胞形成時期になれば、最適温度外であっても、限界温度内であれば、細胞分裂数、或は分裂速度は劣るが、晩材細胞は形成されるであろう。このために、自然状態で生育したA区のものに比べて、晩材細胞の形成が、多少劣っていると考えられる。

ガラス室内で生育したB区のもの、室内温度が5月では、日中の2~3時間は30°Cを起すが、夜間では15°C以下に下がる。7、8月の盛夏では、最高温度は

8月15日



ファイトロン20°C室内 (C区)

ガラス室内(B区)

写真-1 8月中旬の樹幹横断面

40°Cを越えてはいるが、夜間は25°C以下であって、光期温は高いが、暗期温は自然状態と大差がない。このため、生長温度範囲の高温側となり、6、7月の細胞分裂が抑制され、8、9月以降の晩材細胞形成期になると、環境温度が最適温度となって、細胞分裂が盛んとなり、細胞数が増加したと考えられる。

光周期リズムの研究⁴⁾でも論じられたように、環境温度が多少変わっても、形成される細胞形態は本質的には、自然状態で形成された細胞とほとんど変わらない。ただ一時的に細胞分裂数、或は分裂速度に多少影響を与える程度と思われる。

今後は日照時間との関連性も検討したい。

引用文献

- (1) 大塚 誠：日林九支研論，25，249~251，1971
- (2) 坂村 徹：植物生理学（下巻），PP. 304，藝華房，1950
- (3) 郡場 寛：植物生理生態，PP. 503，養賢堂，1954
- (4) 角谷和男，外4：27回木材学会発表要旨，297，1977