

樹冠量が異なるスギの年輪構造

琉球大学農学部 小田 一幸

1. はじめに

枝打ちや除伐、間伐などの樹冠量コントロールが林木の材質におよぼす影響を明らかにする研究の一環として、ここでは下刈以外の保育がなされていないスギ林分を対象に、樹冠量の違いが年輪構造に与える影響について検討した。

2. 実験方法

1981年2月に、琉球大学与那演習林の十数年生林木分から樹冠量が異なる9本の試験木を伐倒し、生育状態を示す指標を測定した後、1m間隔で円板を採取した。生葉の一部および円板を研究室に持ち帰り、形成層の接線面単位表面積当りの樹冠量の指標として L_w/DH (L_w :全葉量的全乾重量, D :胸高直径, H :樹高)を算出するとともに、主として胸高部位の最外年輪(随から12年輪目)の構造を観察した。表-1に試験木の概要を示している。

表-1 試験木の概要

試験木 番号	胸高直径 D (cm)	枝下高 (m)	樹高 H (m)	全葉量 Lw (kg)	L_w/DH
1	4.0	2.3	5.5	0.58	2.6
2	4.5	3.9	5.5	0.36	1.5
3	6.3	4.5	7.3	1.32	2.9
4	7.3	4.8	8.0	2.22	3.8
5	7.9	4.4	8.1	2.88	4.6
6	8.3	3.2	7.7	3.86	6.1
7	8.6	4.9	7.9	3.01	4.4
8	10.1	3.1	7.9	4.81	6.0
9	12.5	2.5	8.6	8.04	7.5

3. 結果と考察

図1に胸高部位の年輪幅、およびその半径方向の1細胞列に含まれる木部細胞数への L_w/DH の影響を示している。図1から、 L_w/DH の値が約30以上の試験木では細胞分裂が行なわれ年輪が形成されているが、30以下の試験木では細胞分裂が行なわれていないことがわかる。すなわち、地上高0.2mと1.2mの円板

に含まれる年輪数を測定したところ、 L_w/DH が大きい試験木(No.4~9)では地上高0.2mでは13個、1.2mでは12個の年輪が形成されていたが、 L_w/DH が小さい試験木(No.1~3)ではそれぞれ10~11個と8個の年輪しか認められず、 L_w/DH が小さい試験木の根元付近では2~3年前から、胸高付近では4年前から年輪形成が停止していた。このことは、樹木が普通に肥大生長するにはある限度以上の樹冠量を必要とし、樹冠量が幹の大きさと比較してある限界より小さくなったとき、完全な生長層を形成しなくなることを示している。

さて、図-1のように年輪幅ならびに木部細胞数と L_w/DH の間にはそれぞれ高い相関が認められ、 L_w/DH が大きい試験木ほど木部細胞数は多く年輪幅も広い。ところで、木部細胞数と年輪幅との間の相関も高く($r=0.941$)、年輪幅は形成層の木部側で起きる細胞分裂の回数によってほとんど決まると考えられる。したがって、樹冠量は細胞分裂の回数を制御し、

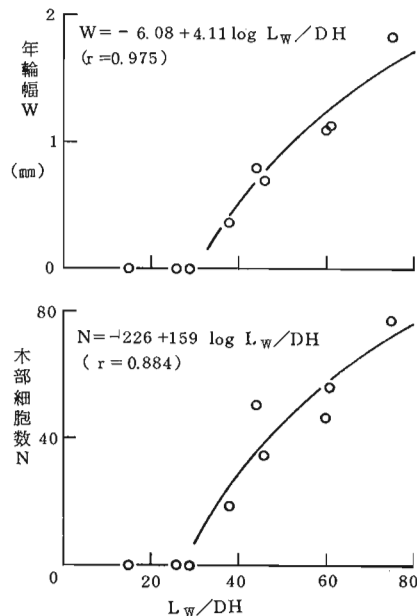


図-1 年輪幅および木部細胞数におよぼす L_w/DH の影響

分裂回数は年輪幅を左右することになり、結局樹冠量が多いほど肥大生長量が大きいと言える。

図-2は木部形成の始期に形成された早材細胞と終期に形成された晩材細胞の放射径をプロットしたものである。晩材細胞の放射径は L_w/DH の増加に伴ってほぼ直線的に増加する傾向がみられるが、早材細胞の放射径は30~35 μm 程度の大きさに達した後はほとんど変化がなく一定値を示す。つまり、この研究で用いた林分では L_w/DH が60以上の試験木では早材細胞はスギ固有の大きさを示すとみることができ、年輪幅の増大につれて樹冠量が木部細胞の放射径に与える影響は小さくなると考えられる。このことから、年輪幅は木部細胞の大きさよりも数で決まるとみなせる。

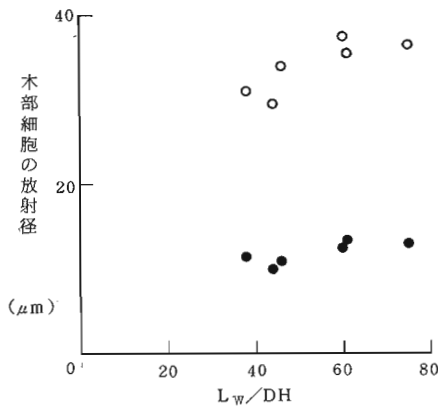


図-2 木部細胞の放射径におよぼす L_w/DH の影響 (○早材細胞 ●晩材細胞)

胸高部位の晩材率、および容積密度数への L_w/DH の影響を図-3に示している。試験木が少なく L_w/DH の範囲が狭いため樹冠量の影響を断定することはできないが、一般に年輪幅が広がるにつれて晩材率、容積密度数ともに減少することと考え合わせると、図-3では晩材率と容積密度数は L_w/DH の値が50付近でピークとなる、上側に凸の曲線を描いて変化するとみることができる。すなわち、晩材率と容積密度数が最大になる樹冠量が存在すると考えることができる。

図-4は胸高部位における晩材仮道管長と木部形成の終期につくられた晩材細胞のマイクロフィブリル傾角をプロットしたものである。仮道管の長さは形成層始原細胞、偽横分裂、新生細胞の伸長の3つの相によって決まると考えられ、樹冠量が多い試験木では樹幹周囲長を増大させるため偽横分裂の頻度が高く、そのために仮道管長は短くなることが予想されるが、ここでは、樹冠量が多い試験木、すなわち生長が良好な試験木ほど仮道管長は長い傾向が認められる。このことから樹齢が若い場合、偽横分裂の頻度よりも形成層始原細胞の長さの方が仮道管長により大きく影響すると推定さ

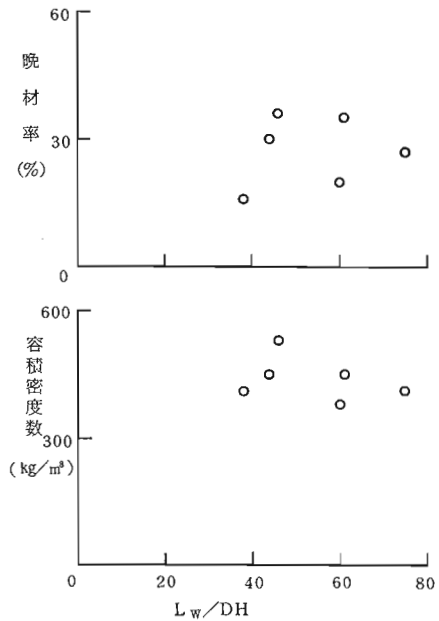


図-3 晩材率および容積密度数におよぼす L_w/DH の影響

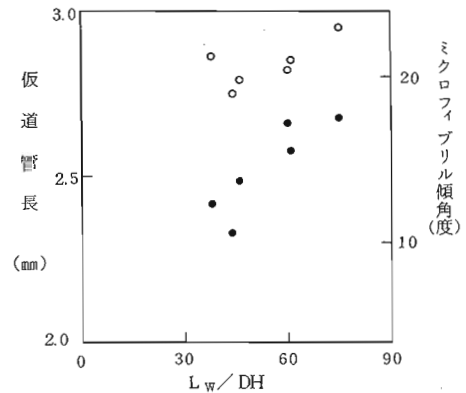


図-4 晩材仮道管長(○)および晩材マイクロフィブリル傾角(●)におよぼす L_w/DH の影響

れ、樹冠量が多いほど形成層始原細胞の伸長生長が速く、仮道管長が長くなるとみることができる。しかし、さらに樹冠量が多くなれば偽横分裂の影響が増大し、仮道管長は一定になるか、あるいは短くなるかもしれない。今後 L_w/DH の値が大きい領域での研究が必要である。一方、マイクロフィブリル傾角は L_w/DH が増加するにつれて大きくなる傾向がみられ、樹冠量はマイクロフィブリル傾角に影響することが明らかである。なお、仮道管長とマイクロフィブリル傾角との間には負の相関があることが知られているが、この研究ではそのような関係は認められなかった。