

天然カラマツと造林カラマツの材質的差異について (第2報)

カラマツ樹幹内の旋回木理

渡 辺 利 一
名 取 潤

The Difference in Wood Quality between Natural Larch and Planted Larch. (II)

The spiral grain within stem of larch (*Larix leptolepis* Gordon).

Riichi W_{ATANABE}

Jun N_{ATORI}

Abstract

Using the same sample trees as the writer used in the first report, he investigated the distribution of the slope of grain within stem to make clear the spiral grain, which was closely connected with the twist of wood, and resulted as follows.

- (1) The change of the slope of grain in radial direction showed same pattern in both natural tree and planted tree. They showed S-grain near the pith, and the three parts of the stem, namely, butt-formed wood, stem-formed wood, crown-formed wood showed different pattern of the slope of grain severally.
- (2) The slope of grain in butt-formed wood changed many times and the times of change decreased in stem-formed wood and crown-formed wood showed only S-grain.
- (3) The slope of grain in natural tree was smaller than that of grain in planted tree, and in stem-formed wood of natural tree, S-grain and Z-grain showed about the same degrees, and the stem-formed wood seemed to be steady wood.
- (4) In the planted trees, the height of stem where only S-grain was seen, was lower than that of natural tree, and this fact seemed to be related to the lower clear length of planted tree.
- (5) It was considered there were significant correlation between the maximum of the slope of grain in the disk and the average of slopes of grain in the same disk (the average of the absolute value), and the maximum of them was seen on the ring near the pith and this tendency was remarkable at natural tree.
- (6) When natural tree was compared with planted tree as to the times of change of grain, both trees showed about same times at same height disk, but the ratio of change times to total ring numbers was very small.

要旨： 前報で採取した供試木を用いて「ねじれ」と関係の深い旋回木理について、樹幹内繊維傾斜度の分布を調べ、次のような結果を得た。

- (1) 樹幹内繊維傾斜は天然木、造林木ともS傾斜からはじまり、その出現パターンは地上高で異なり、両者とも根元材、枝下材、樹冠材に区分された。
- (2) 根元材は繊維傾斜の方向変化が著しく、枝下材は小さくなり、樹冠材はS傾斜を示した。
- (3) 天然木の繊維傾斜度は造林木より小さく、枝下材はS、Z方向ともほぼ同じ大きさの繊維傾斜度となり、安定した材部であることが予想された。
- (4) 造林木は繊維傾斜がS傾斜のみになる部位が低く、これは低い枝下高さに関係があるものと考えられた。
- (5) 各円板の繊維傾斜度の最大値と平均値（絶対値）とは有意な相関が認められ、最大値は樹心に近い年輪に出現し、その出現率は天然木が高い値を示した。
- (6) 天然木樹幹内での繊維傾斜方向の変化回数は、年輪数当りではきわめて小さいが、半径方向の距離比では造林木と差がない。したがって、繊維傾斜の方向変化は樹幹の容積、重量が関係しているものと考えられた。

まえがき

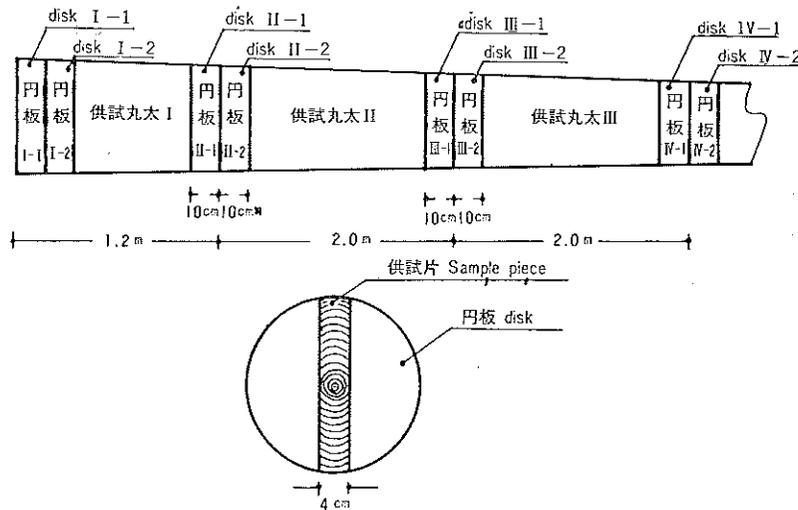
前報¹⁾で天然カラマツと造林カラマツの縦収縮の特徴を報告したが、本報では「ねじれ」に関係が深いといわれる旋回木理について、両者が樹幹内の半径方向や地上高部位によりどのような変動を示すか調べ、その特徴を検討した。

なお、本報告の一部は第26回日本木材学会大会において発表した。

調査方法

1 供試木と供試片の採取

供試木は前報で採取した材²⁾を用いた。供試片は図一に示すように根元より1.2 m、その上は2 m 間隔に玉切りした材の両端から円板 I、II を樹梢まで採取し、このうちから節、腐れなど欠点のない円



図一 供試材と供試片の木取法
Fig.1 Sawing method of sample piece.

板を選び、さらにこれらに欠点があるときは前報で縦収縮測定に供した供試材の残部から、樹心を含む谷側、山側方向の厚さ3 cm、幅4 cmの材片を木取り供試片とした。

2 繊維傾斜度の測定方法

繊維傾斜は幹軸方向の長さに対する繊維走向のフレの量を測定した。

測定は割裂法²⁾を用い、各年輪の晩材の終りの部分のフレの量を、その年輪内における繊維傾斜の代表値として1/10 mm精度のスケール・ルーペで読みとり、このフレの量と幹軸方向の長さとの比を%で示した。さらに、樹心から同一年輪内の山・谷側2方位の値を平均して求め、これを繊維傾斜度とした。

結果および考察

1 供試木の樹幹形

繊維傾斜試片用円板を用いて、樹心から樹皮に至る年輪幅を測定し、天然木と生長のよい造林木-1の樹幹解析図を図-2に示した。

これからわかるように、天然木と造林木の胸高直径は近似しているものの、樹高の差が著しく、さらに枝下高さ、長短の枯枝高さなどの違いから、天然木は外形的にも造林木より完満で節が少なく、利用度の高い材であることがわかる。とくに樹令30~35年以降に形成された材は、図の造林木とは対照的に安定した年輪構成を示し、これらの材部が狂いの少ない優れた材質といわれる天然カラマツの材質的な特徴を示すのではないかと考えられた。

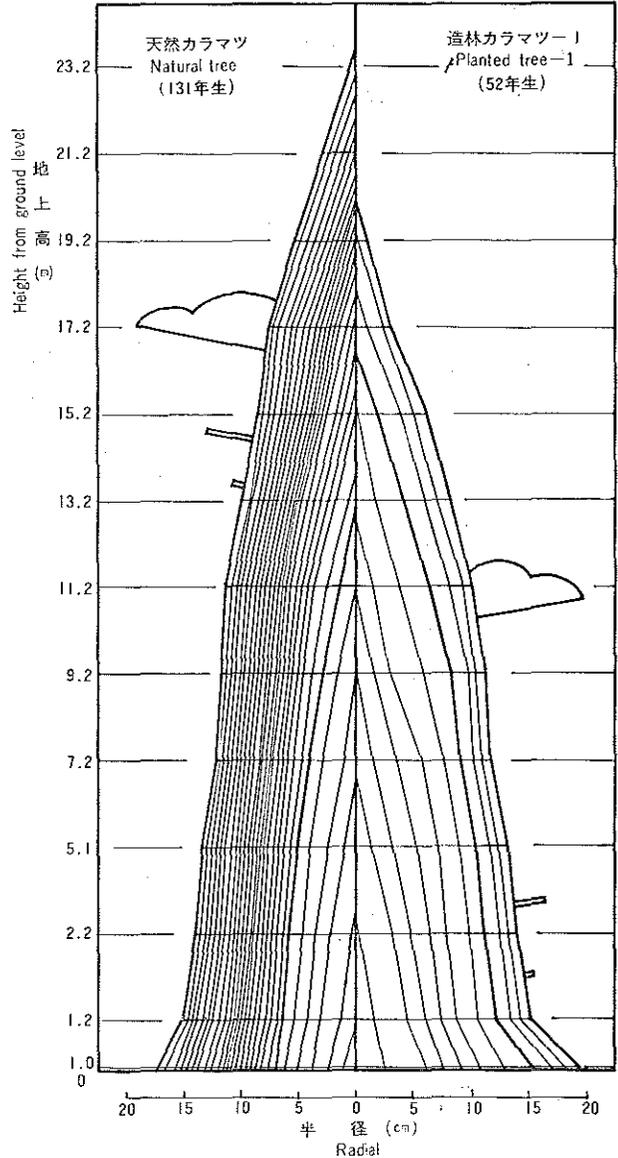


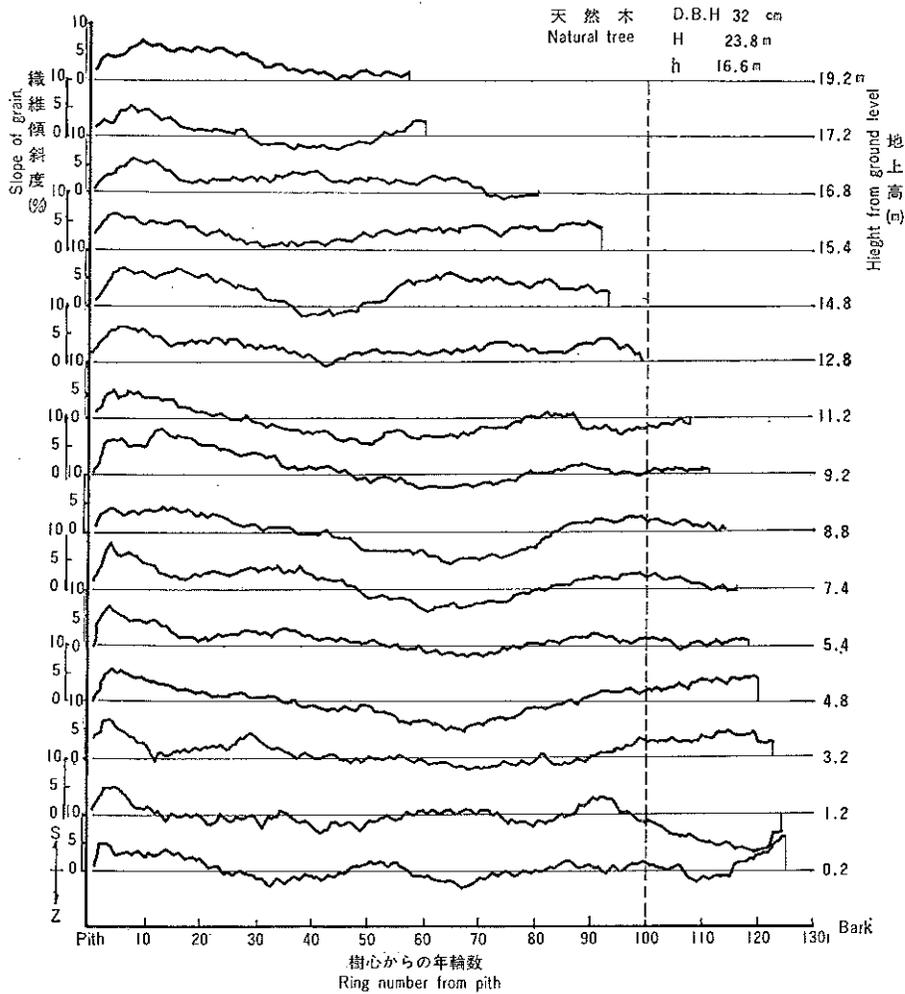
図-2 カラマツの樹幹解析図
Fig.2 Stem analysis map of larch.

2 繊維傾斜度の樹幹内分布と出現パターン

各供試木の樹幹内における繊維傾斜度の分布を求めて図—3—4に示した。また、これをもとに樹幹内繊維傾斜度を図—5—のようにパターン化し、その特徴を検討した結果、次のことが明らかとなった。

1) 繊維傾斜度出現パターンの共通点

- (1) 樹幹内繊維傾斜度の出現パターンは地上高により変化している。地上高別には根元材、枝下材、樹冠材に区分され、それぞれ異った出現パターンを示す。
- (2) 全供試木とも地上高の低い材部ほど繊維傾斜度が大きく、かつ、S方向からZ、Z方向からS方向への経年変化が著しい。



図—3— 繊維傾斜度の樹幹内分布
Fig. 3 Distribution of grain within stem.

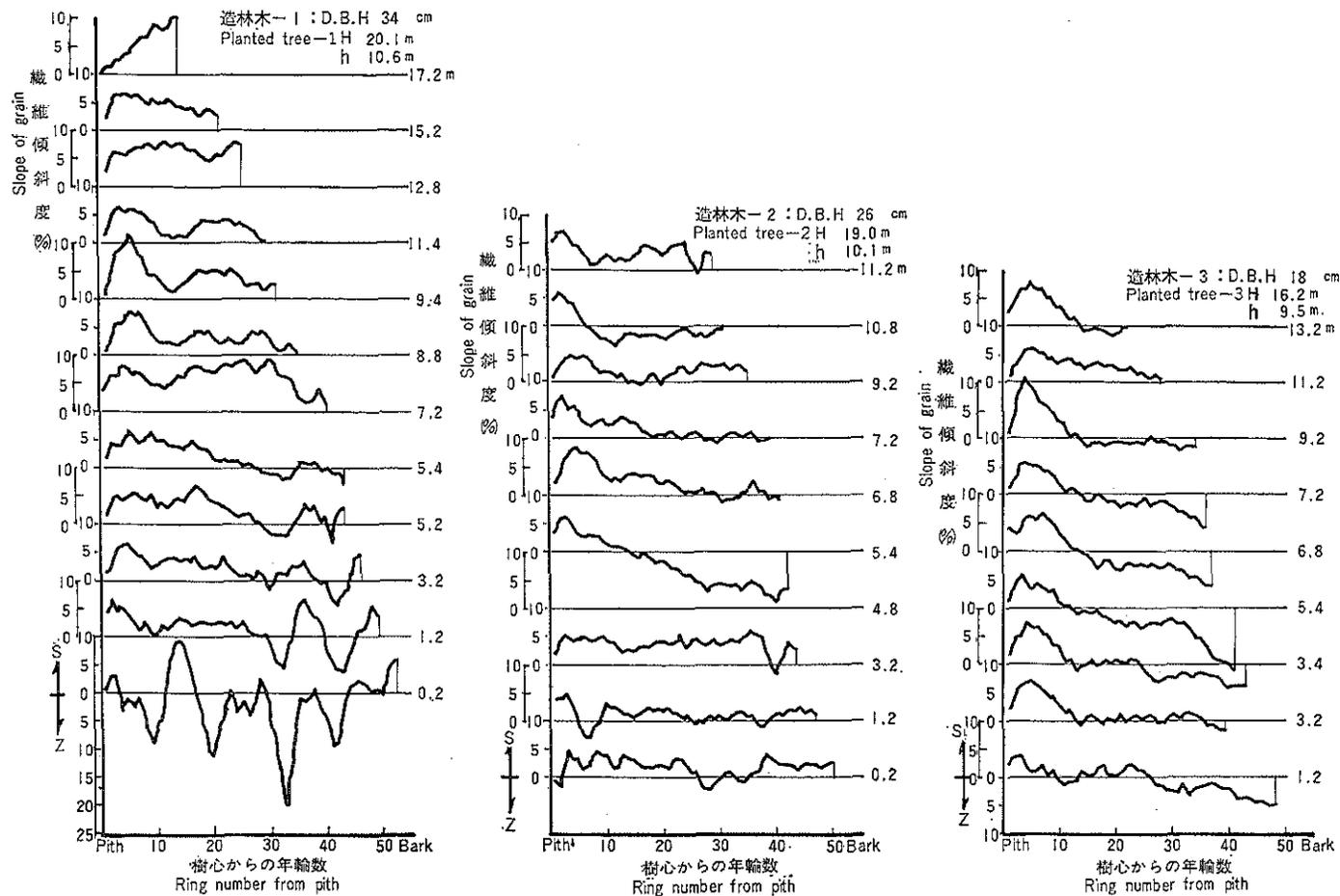


図-4 1~3 繊維傾斜度の樹幹内分布
Fig.4 1~3 Distribution of grain within stem.

- (3) 樹冠材はS傾斜の傾向を示し、その高さは林木の枝下高さに関係が深い。
- (4) 地上高が高くなるにしたがい、傾斜方向の変化が少なくなる。
- (5) 樹心に近い年輪内(15年輪)に最大傾斜度が出現する頻度が高い。

2) 天然木と造林木の特徴

- (1) 天然木は繊維傾斜がS方向からZ、Z方向からSになる経年変化が小さい。
- (2) 天然木は樹心に近い部位に現われる最大繊維傾斜度が小さい。
- (3) 造林木は生長のよい供試木ほど最大繊維傾斜度が大きく、経年変化も大きい傾向を示す。

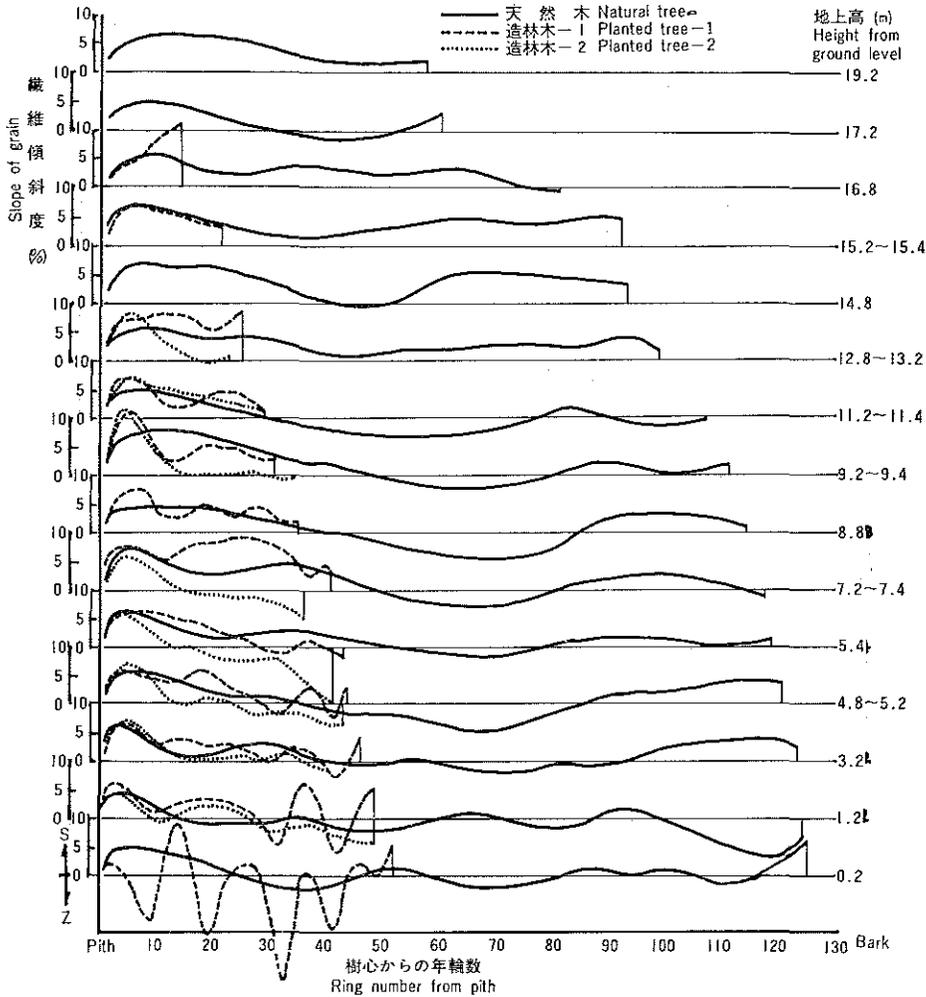
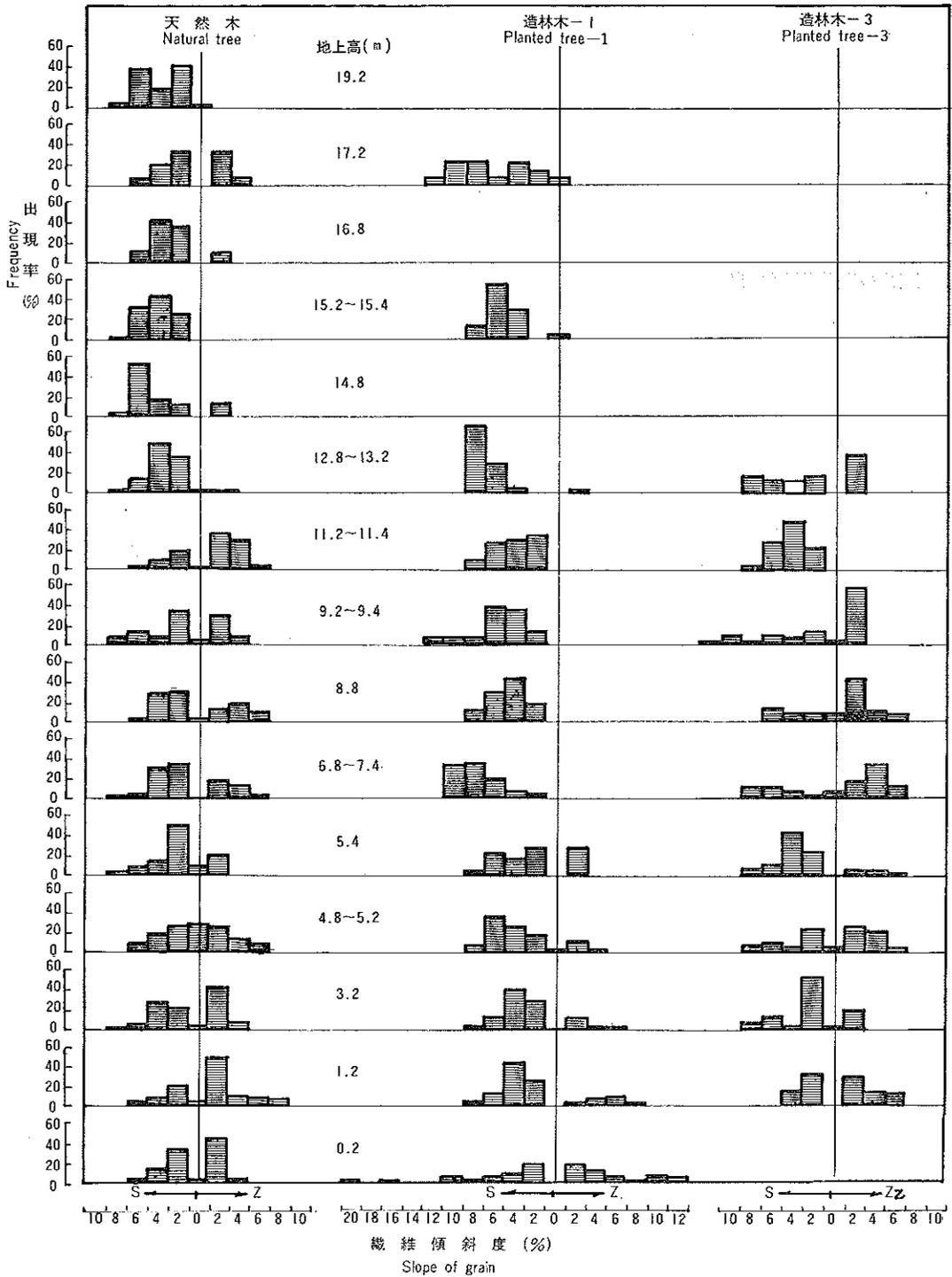


図-5 繊維傾斜度の樹幹内パターン

Fig.5 Pattern of distribution of grain within stem.



図一六 樹幹内における繊維傾斜度別出現率

Fig. 6 Frequency of grain within stem.

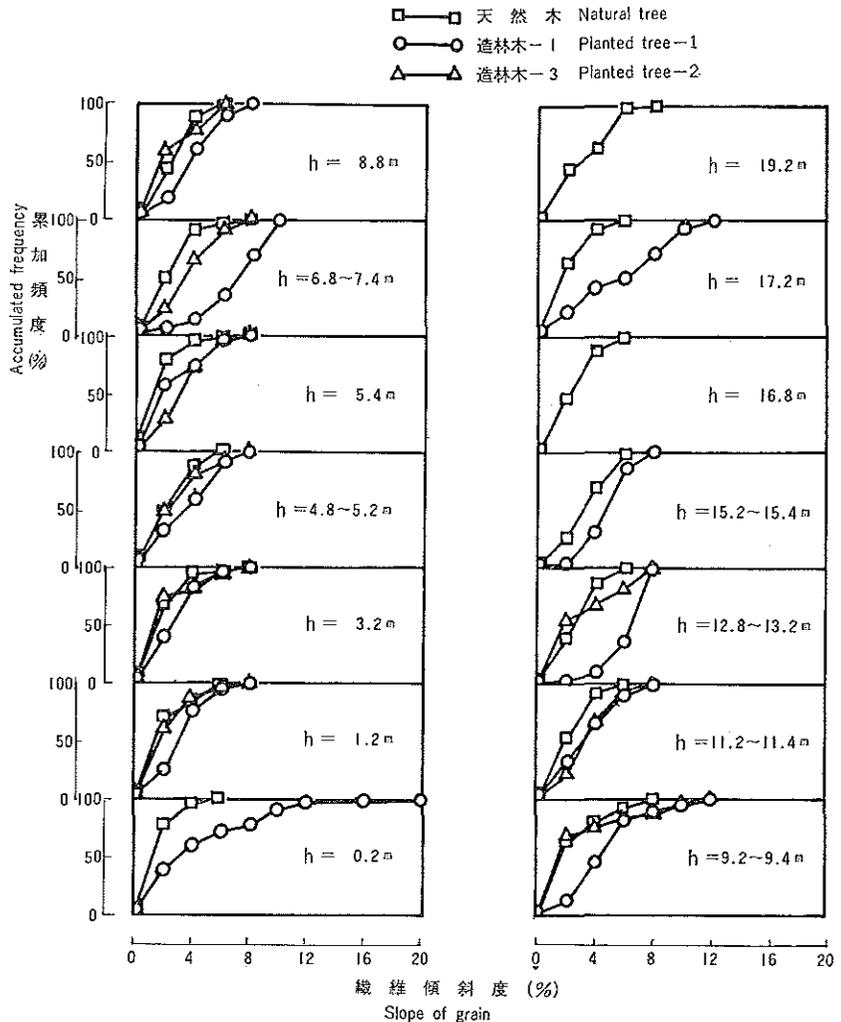
中川²⁾はカラマツ樹幹内の繊維傾斜度の出現型を胸高円板により5つのTypeに分類し、さらにこれを基に6つの変化型があること示している。これによると、本調査の資料はもっとも出現率の高いTypeに属するものと考えられるが、本調査でみる限り胸高円板の出現型が根元材の中間的な傾向を示すことや、枝下高さの違いによる樹冠材部の出現型の占める割合、さらに天然木にみられる樹令50年以降の繊維傾斜度や傾斜方向の変化などから、樹幹内繊維傾斜度の出現パターンを表わす方法をさらに検討する必要があるものと考えられた。

3 樹幹内の繊維傾斜度別出現頻度

製材品の「ねじれ」は製材材面にあらわれる繊維傾斜度と相関が高いが、製材品断面の大きさにより差がみられ、製品材内の繊維傾斜度の累積によるものと考えられている^{3,4,5)}。

そこで樹幹内部の繊維傾斜度の大きさを検討するため、地上高別に半径方向における年輪ごとの繊維傾斜度別に、その頻度分布と累加頻度を求めて図一6、7に示した。

これから明らかのように、天然木樹幹内の繊維傾斜度分は8~9%以下で、そのバラツキも小さく、地上高11.4m以下はS、Z方向ともほぼ均等に分布している。これに対して造林木は各地上高とも繊維傾斜度が大きい。とくに生長のよい造林木一はその傾向が強く、根元材を除く樹幹内の最大傾斜度は12%前後



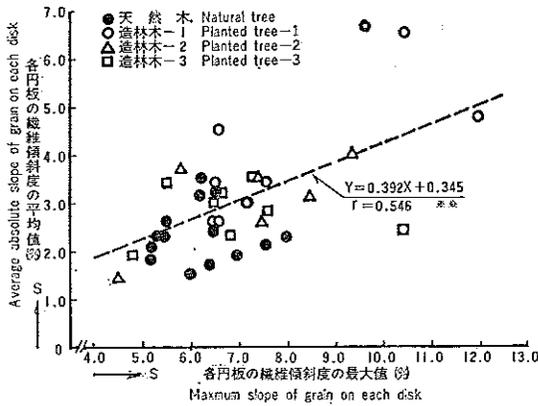
図一7 樹幹内における繊維傾斜度別累加頻度
Fig.7 Accumulated frequency of grain within stem

となっている。また、S、Z方向の頻度分布が不均一で、S傾斜のみになる地上高部位が低い。

繊維傾斜度別累加頻度では、生長の遅い造林木—3が天然木に似た頻度パターンを示したが、生長のよい造林木—1は根元材と地上高の高い部位では、傾斜度の違いから頻度傾角が小さいパターンとなっている。

4 円板の最大繊維傾斜度と平均繊維傾斜度（絶対値）との関係

中川²⁾は各円板における樹心から樹皮に至る半径方向での繊維傾斜度の最大値と、その円板の逐年の平均繊維傾斜度との間に高い相関が認められ、樹心に近い年輪に出現する最大繊維傾斜度が指標的な意味をもつことを明らかにした。



図一八 各円板における繊維傾斜度の最大値と平均値の関係（全樹幹）

Fig. 8 Relation between maximum slope of grain and average slope of grain on each disk (All wood.)

平均繊維傾斜度との間に高い相関が認められ、樹心に近い年輪に出現する最大繊維傾斜度が指標的な意味をもつことを明らかにした。

本報でもこれらの関係を検討した結果、図一八のようになり、各円板の平均繊維傾斜度（絶対値）は最大繊維傾斜度と比例関係にあり、その相関係数は0.546で高い有意差が認められた。したがって、最大繊維傾斜度からその円板の平均繊維傾斜度を予測することが可能であると考えられた。

5 最大繊維傾斜度の現われる樹心からの年輪数

カラマツは樹心から樹皮に至る半径方向において、繊維傾斜度の最大値は樹心からの年輪数が少ない時期に現われと言われている^{2),6)}。しかし、年輪数の多い天然木に同様の傾向が現われるかどうかを確かめるため、最大繊維傾斜度の現われる樹心からの年輪数を調査し、図一九の結果を得た。

天然木では5年輪内に現われる最大値の頻度は53%、10年輪で71.5%、15年輪で85.8%となった。これに対して造林木では5年輪までが56%、10年輪で63%、15年輪で67%となり、前述の調査例や天然木に比べて同一年輪内での頻度が低い値となっているが、総体的にみて繊維傾斜度の最大値は比較的早い時期に現われるものと推測され、とくに年輪数の多い天然木でも同様な傾向を示すことがわかった。

6 樹幹内繊維傾斜の方向変化の回数

樹幹内繊維傾斜の出現パターンの特徴をとらえるため、地上高別に樹心から樹皮までの繊維傾斜方向の変化回数と、年輪数や樹心から樹皮までの距離との関係を求めて図一10に示した。

これから、各供試木の年輪数と傾斜方向の変化回数の関係は、天然木<造林木—3<造林木—1の

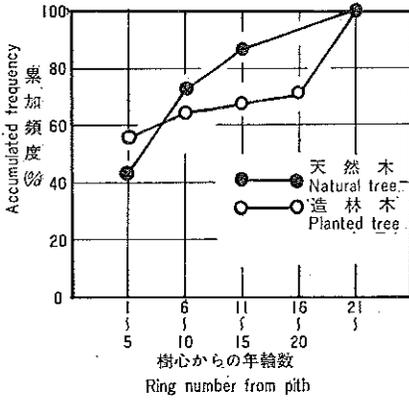


図-9 繊維傾斜度の最大値があらわれる樹心からの年輪数
 Fig.9 Ring number where maximum slope of grain appeared on each disk.

順に少なく、根元材を除いた胸高から枝下高さまでの部位における年輪数100当りの平均変化回数は、天然木が3.3回、造林木-3が6.7回、造林木-1が9.3回であった。

また、樹心から半径方向における距離と変化回数との関係は、天然木、造林木-1においてとくに差はみられず、いずれも地上高が高くなるにしたがい少なくなり、とくに造林木-1では7.2m以上の部位は1回のみで、他材に比べて少ない値を示した。

しかし、カラマツ樹幹内における繊維傾斜の多様性²⁾からみて、調査本数の少ない本報告でそれぞれの特徴をあげることは困難と思われるが、前述の傾向から樹幹内繊維傾斜の方向変化の回数は、樹幹の容積や重量が関係しているのではないかと推測された。

文 献

- 1) 名取 潤・渡辺利一：天然カラマツと造林カラマツの材質的差異について（第1報）．カラマツ材の縦収縮，山林試験報，15，1977
- 2) 中川伸策：カラマツ樹幹内における旋回木理の分布とその出現型，林試験報，248，97～120，1972
- 3) 加納 孟・中川伸策・斉藤久夫・小田正一：カラマツの用材品質について（第1報）．用材品質におよぼす立木素材および角材の条件，林試験報，162，1～44 1964
- 4) 加納 孟・中川伸策・斉藤久夫・小田正一・重松頼生：カラマツの用材品質について（第2報）．用材品質におよぼす立地条件の影響，林試験報，182，113～147 1965
- 5) 渡辺利一・浅川 武：カラマツ造林木の材質試験，山林指報，2，15～49 1965
- 6) 小林勝治：カラマツ一林分（東北地方）における回旋木理の現われ方，日林誌，54，269～274 1972

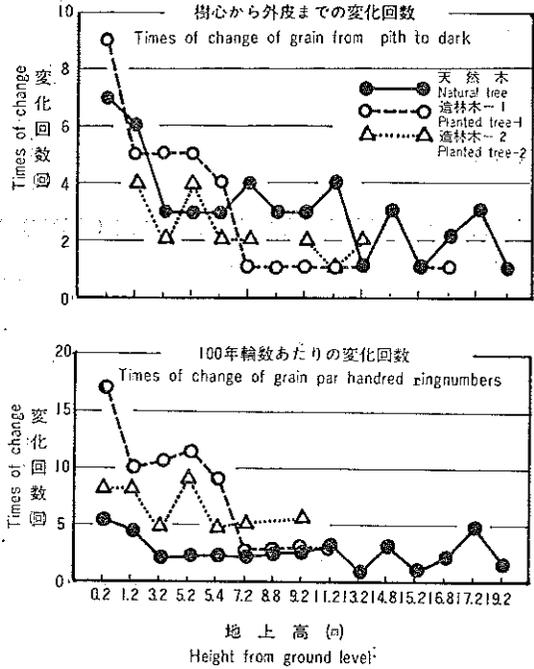


図-10 地上高べつ繊維傾斜方向の変化の回数
 Fig.10 Times of change of grain as to height from ground level.