

## マアテ・クサアテの繊維傾斜度の 樹幹内分布と角材のねじれ量

Distribution of Spiral Grain within Stem and the Degree of  
Twisting Warp in Square on the Two Races of *Thujaopsis  
dolabrata*, "Ma-ate" and "Kusa-ate"

能 勢 育 夫

### I はじめに

アテ材は一般にねじれによる品質低下が著しいと言われている<sup>1)</sup>。そこで前報<sup>2)</sup>ではマアテ・クサアテの気乾収縮率の樹幹内の特性について報告したが、本報では前報と同品種についてねじれと関係が深い繊維傾斜度が樹幹内においてどのように変動しているかを調べるとともに、実際に角材のねじれがどのようにあらわれるかを調べ、材の利用にあたっての検討を加えた。

### II 材料と試験方法

#### 1. 供試木の概要

前報<sup>2)</sup>と同一の林分より供試木を選定伐倒した。供試木の概要は表-1にしめすとおりである。

表-1 供試木の概要

品種	№	胸高直径 (cm)	樹 高 (m)	枝下高 (m)
マ	1	21.5	21.0	7.0
ア	2	21.0	19.9	7.0
テ	3	21.0	21.3	11.0
<hr/>				
	1	21.0	15.0	9.1
ク	2	19.0	14.8	8.4
サ	3	18.0	13.6	8.4
ア	4	18.0	12.7	7.0
テ	5	19.0	16.5	7.8
	6	19.0	14.7	8.0

#### 2. 試料と測定方法

##### 1) 繊維傾斜度

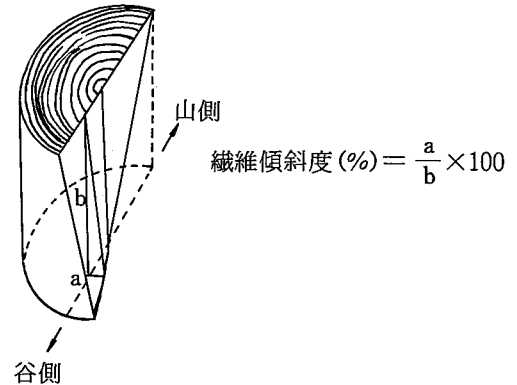
表-1の供試木のうち、前報<sup>2)</sup>で用いた供試木(マアテ・クサアテとも№1)の地上高3.3m, 6.6m, 9.9m, 13.2mの位置において、厚さ10cmの円板を採取(ただし、クサアテは第3円板ま

で)し試料とした。測定方法は割裂法を用い、各円板の山側と谷側を基準とし、両方向における各年輪の晩材部にあらわれた繊維傾斜度を測定した。

## 2) 角材のねじれ量

繊維傾斜度の測定に用いた供試木の残りの材とその他の供試木の地際より 3.3 m 間隔に玉切りした素材から 10 cm 角の心持ち角を採材し、室内で約 6 ヶ月間自然乾燥した後ねじれ量を測

定した。測定方法は 3 m の間隔に設置した 2 個の水平な基準台の上に製品をのせ、両木口からそれぞれ 15 cm 入った箇所において、4 材面について、それぞれの材面の稜線と基準台との離反距離 ( $b$ ) を測定し、その最大値と角材の一辺長 ( $a$ ) との比をもって角材のねじれ量をしめた。



$$\text{角材のねじれ量 (\%)} = \frac{b}{a} \times 100$$

## Ⅲ 結果および考察

### 1. 繊維傾斜度の樹幹内分布

#### 1) 樹幹内の平均繊維傾斜度および出現頻度

製材品のねじれは、その材面の繊維傾斜度と比例的關係にあり、また材内の繊維傾斜度の累積によるとも考えられている。<sup>1) 3) 4)</sup>そこでマアテ・クサアテの各地上高の位置から採取した円板の樹心から外周までの各年輪にあらわれた繊維傾斜度をもとめ、幹の地上高別および方向(山側・谷側)別に平均繊維傾斜度と出現頻度をもとめ表-2, 3および図-1, 2にしめた。

平均繊維傾斜度についてみると、マアテでは全樹幹の平均繊維傾斜度は 6.74% であり、地上高別においては最上部の位置でやや小さいが、その他の位置では地上高の高い位置ほど大きくなっている。また方向別の平均繊維傾斜度は山側方向で 6.14%、谷側方向で 7.33% であり、谷側方向でやや大きい。しかし地上高の位置によっては必ずしも谷側方向で大きいとは言えない。

クサアテでは全樹幹の平均繊維傾斜度は 3.15% であり、地上高別にみると地上高 3.3 m と 6.6 m の位置ではほとんど変わらないが最上部の位置では大きい。また方向別の平均繊維傾斜度は山側方向で 1.22%、谷側方向で 5.08% であり、谷側方向で大きく、各地上高の位置とも谷側方向が大きい。

次に出現頻度についてみると、マアテでは傾斜の方向はすべて右旋回(r)であり、その出現範囲は階級値 16% 以下である。地上高別にみると、モード域は最上部の位置ではやや小さいが、概して地上高の高い位置ほど大きく、出現範囲も広い。また方向別では、モード域は山側方向でやや大きい、谷側方向では大きな値が出現する率が高い。クサアテでは傾斜の方向は地上高 3.3 m および 9.9 m の位置で左旋回(s)がみられ、出現範囲は左旋回の階級値 2% から右旋回の階級値 16% であ

る。地上高別にみると、モード域は地上高により大きな異いはなく、各地上高とも左旋回、右旋回の異いはあるが階級値2～4%である。しかし出現範囲は最上部では全域にわたり、大きな値の出現する率も比較的高い。また方向別では左旋回が出現するのは山側方向であり、モード域は谷側方向で大きく、出現範囲も広い。

以上の結果より両品種間では樹幹内の繊維傾斜度はマアテが大きいですが、同一樹幹内においても地上高の位置、方向により異なり、相対的に地上高の高い位置および谷側方向では繊維傾斜度は大きいかあるいは大きな値が出現する率が比較的高いと言える。

表－2 樹幹内の繊維傾斜度（マアテ）

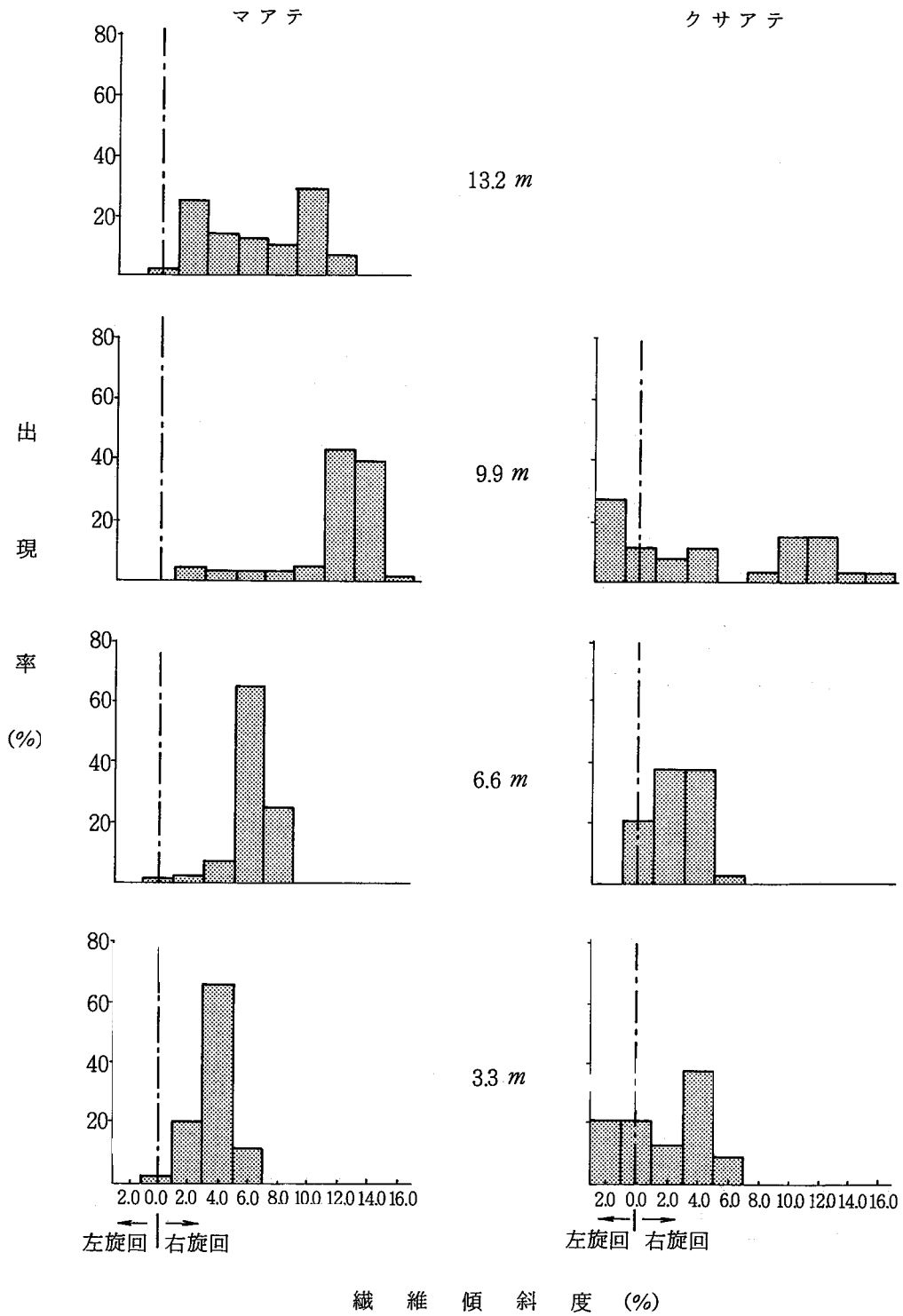
（単位%）

地上からの位置(m)	山側方向				谷側方向				全樹幹			
	最小	平均	最大	標準偏差	最小	平均	最大	標準偏差	最小	平均	最大	標準偏差
3.3	0.6	3.02	5.2	0.721	0.9	4.49	6.8	0.965	0.6	3.76	6.8	1.127
6.6	2.1	6.32	7.4	0.832	0.7	6.22	8.3	1.538	0.7	6.27	8.3	1.231
9.9	1.0	12.02	14.6	3.536	2.2	11.46	15.1	2.623	1.0	11.74	15.1	3.105
13.2	0.9	3.87	7.6	1.704	1.5	8.83	11.5	2.542	0.9	6.35	11.5	3.295
全樹幹	0.6	6.14	14.6	3.968	0.7	7.33	15.1	3.297	0.6	6.74	15.1	3.691

表－3 樹幹内の繊維傾斜度（クサアテ）

（単位%）

地上からの位置(m)	山側方向				谷側方向				全樹幹			
	最小	平均	最大	標準偏差	最小	平均	最大	標準偏差	最小	平均	最大	標準偏差
3.3	0.0	1.03	1.8	0.592	1.5	3.96	5.6	0.860	0.0	2.50	5.6	1.649
6.6	0.0	1.29	3.7	1.129	1.7	3.57	5.3	1.104	0.0	2.43	5.3	1.595
9.9	0.0	1.54	3.3	0.971	2.0	10.03	15.8	3.747	0.0	5.78	15.8	5.094
全樹幹	0.0	1.22	3.7	0.889	1.5	5.08	15.8	3.153	0.0	3.15	15.8	3.013



図一 繊維傾斜度の地上高別出現頻度

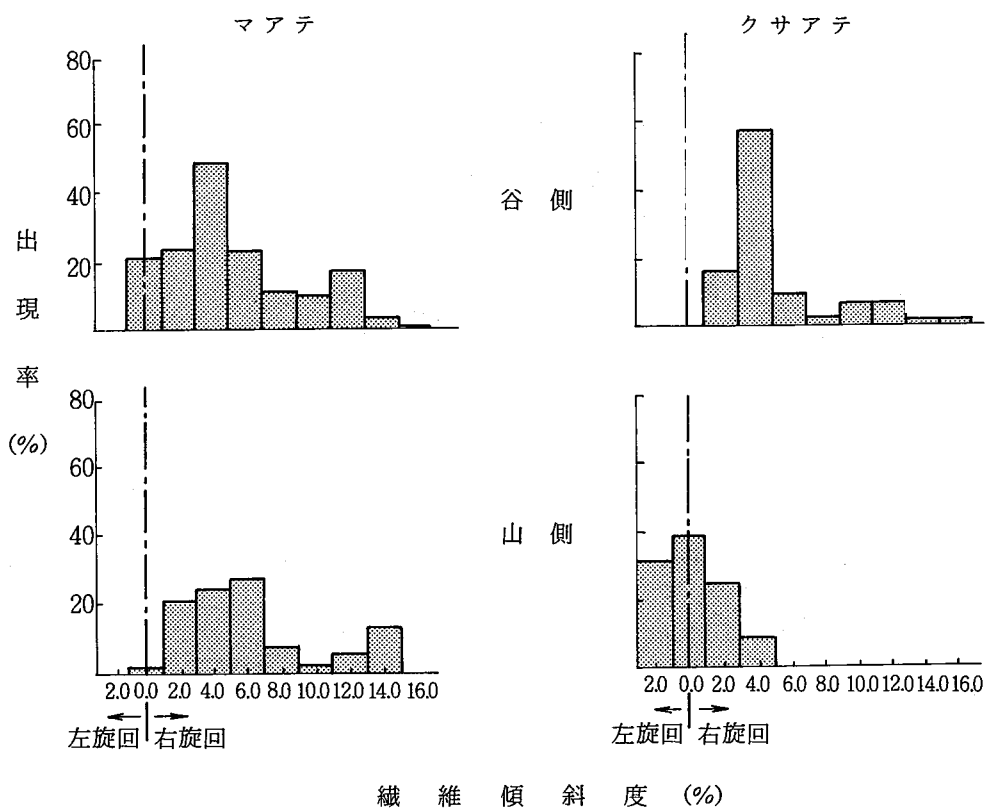


図-2 繊維傾斜度の方向別出現頻度

## 2) 繊維傾斜度の半径方向における変動

樹幹内の繊維傾斜度の大きさは、前述したように地上高、方向により異なるが、ここではこれらの繊維傾斜度のあらわれかたについて、地上高別に山側、谷側の両方向における樹心から外周までの各年輪にあらわれる繊維傾斜度の変動を樹心からの距離で図-3, 4にしめした。

マアテでは地上高 6.6 m の位置の谷側方向においてはやや遅れて大きな値をしめし、また地上高 9.9 m の位置の山側方向では樹心から外周部に向うにつれ大きくなっているが、総体的に樹心から 3 cm 以内、年輪数 4 ~ 8 年輪で一度大きな値をしめし、その後やや減少し、樹心から 5 ~ 6 cm、年輪数 20 ~ 25 年輪で最小となり、それ以後やや大きくなる傾向にある。クサアテでは地上高 3.3 m の位置の山側方向においては左旋回から始まり、3 回ねじれがえしがみられ、また地上高 9.9 m の位置の山側方向でも 1 回ねじれがえしがみられるが、総体的に樹心から 2 cm 以内、年輪数 3 ~ 5 年輪で一度大きな値をしめし、その後減少し、樹心から 4 ~ 5 cm、年輪数 10 ~ 12 年輪で最小となり、その後大きくなる傾向にある。

以上の結果より、マアテ・クサアテの樹幹内の繊維傾斜度のあらわれかたは、両品種間では樹心部近くで一度大きくなる位置、最小となる位置および左旋回の出現の有無などの相違点はあるものの、その変動のしかたは非常に似かよっていると見える。すなわち両品種とも同一樹幹内で若干異なったあらわれかたをしめすものもあるが、総体的には樹心部近くで一度大きくなり、その後減少

した後再度外周部に向うにつれ大きくなる傾向をしめし、最大繊維傾斜度は必ずしも樹心部近くであらわれるとは限らず、外周部にあらわれることも考えられる。また樹幹内に大きな繊維傾斜度を有し、製品のねじれが大きいと言われているカラマツ材と対比してみると、カラマツ材では左旋回から始まり樹心部近くで最大繊維傾斜度があらわれ、その後減少し、外周部で左旋回から右旋回へねじれがえしをしめすタイプの出現頻度が高いと言われている<sup>5)</sup>、マアテ・クサアテはカラマツ材と異なったあらわれかたをしめすと言える。

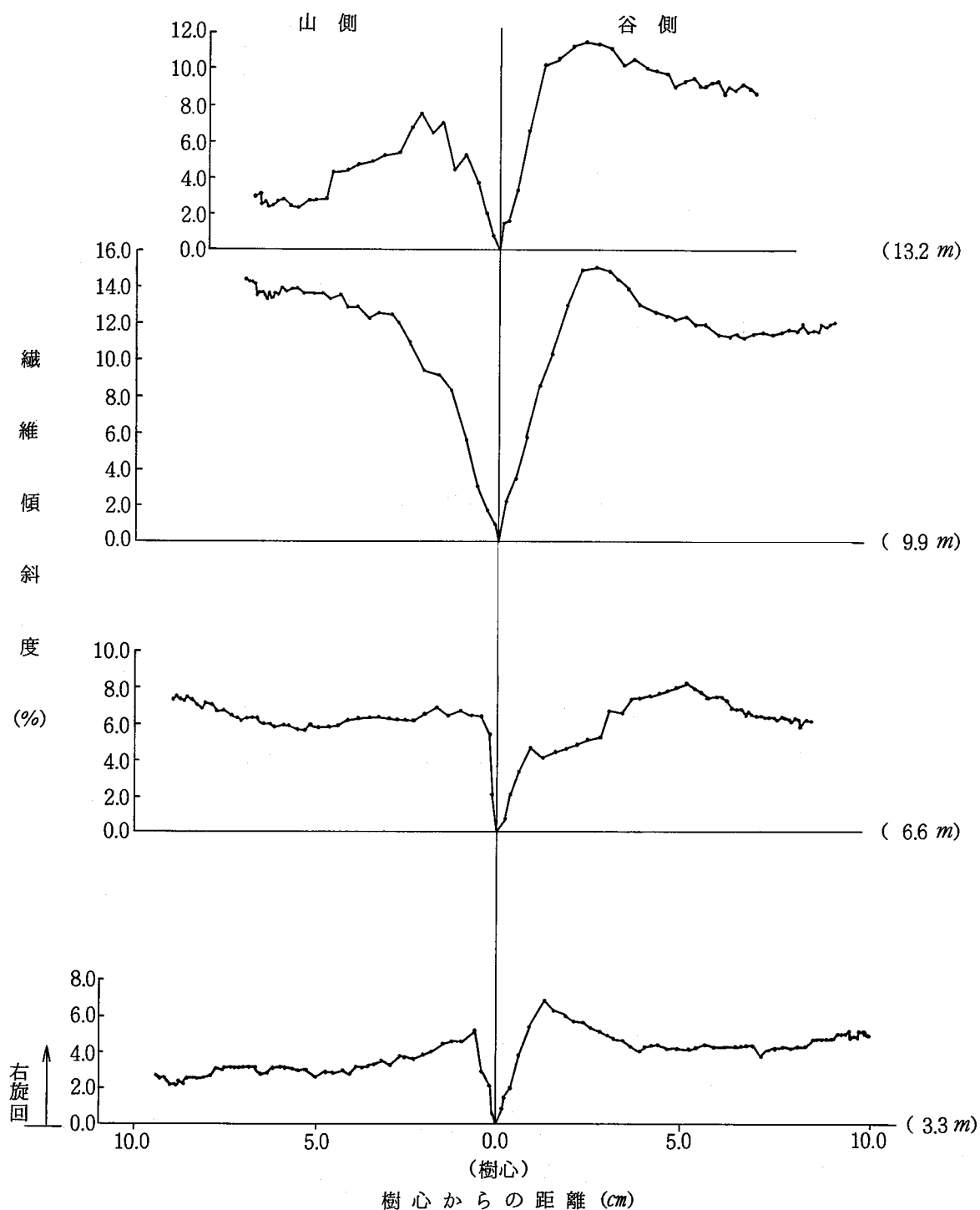


図-3 繊維傾斜度の半径方向における変動(マアテ)

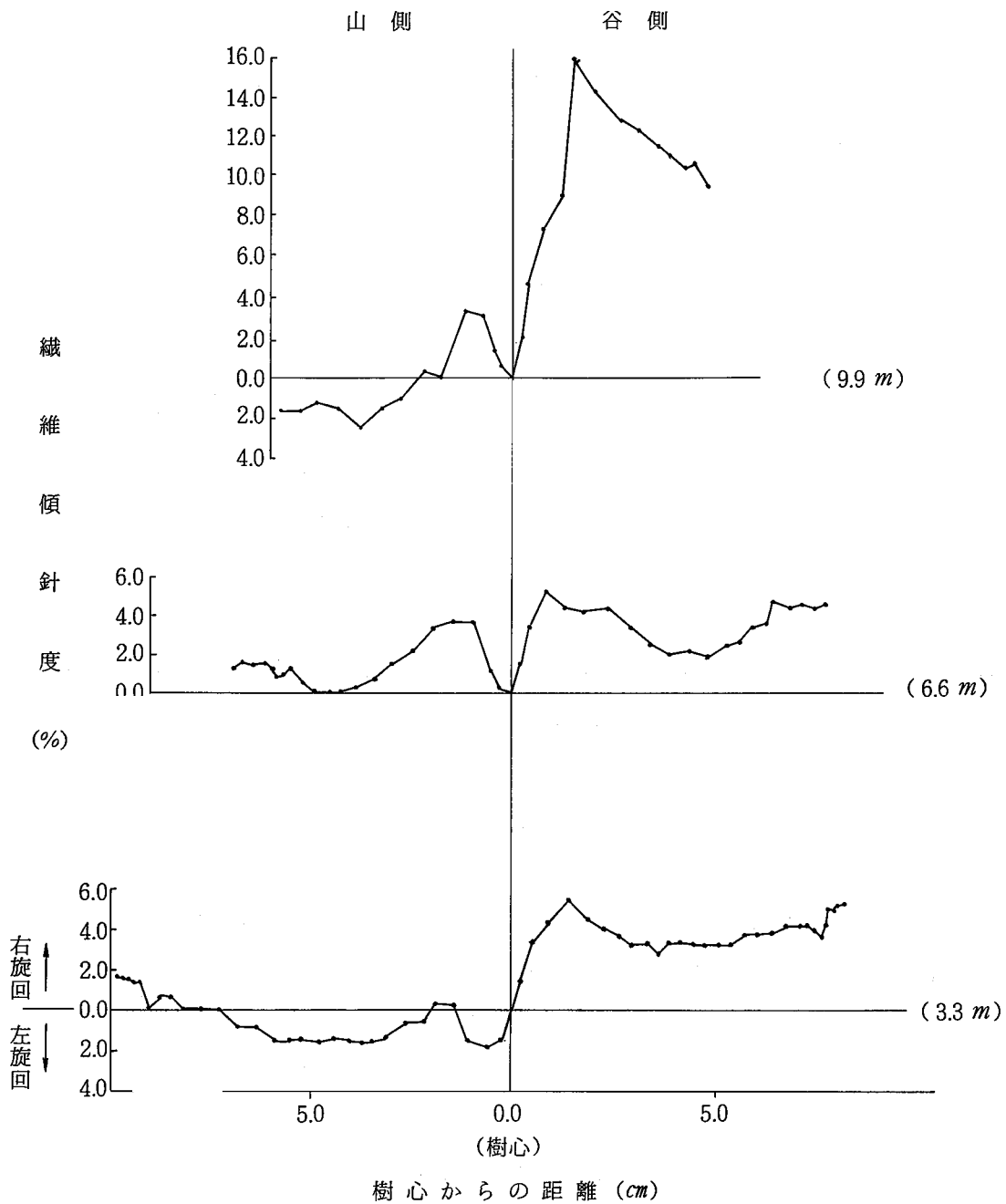


図-4 繊維傾斜度の半径方向における変動(クサアテ)

## 2. 角材(心持ち角)のねじれ量

マアテ12本, クサアテ15本の心持ち角のねじれ量について調査した結果を表-4にしめし, また採材位置別のねじれ量を図-5にしめした。

この結果, マアテでは平均 5.04%, クサアテでは平均 3.40%のねじれをしめし, 両品種間ではマアテが大きかった。また採材位置別では両品種とも採材位置の高いものほど大きなねじれをしめし,

今回の供試材では、両品種とも1～2番玉では5%以下のねじれであり、十分利用可能な材であった。

表-4 角材(心持ち角)のねじれ量

(単位%)

	最小	平均	最大	標準偏差
マアテ	2.5	5.04	9.0	1.725
クサアテ	1.5	3.40	7.0	1.298

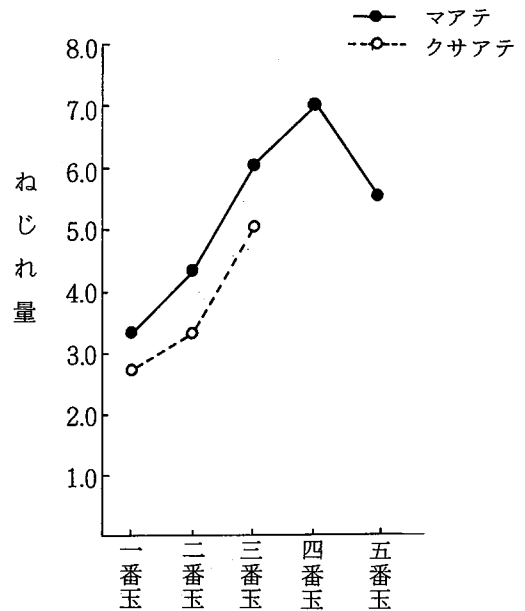


図-5 採材位置別角材のねじれ量

#### Ⅳ お わ り に

製材品のねじれの主な要因として、繊維傾斜度と縦収縮が上げられる。一般にこれらの値が大きいと製材品のねじれも大きくなると考えられる。そこで本報の調査結果と前報<sup>2)</sup>で報告した縦収縮の樹幹内の特性からマアテ・クサアテの利用について検討を加えると、

1. 繊維傾斜度は地上高の高い位置では相対的に大きいか、あるいは大きな値が出現する率が比較的高く、また縦収縮も同様に地上高の高い位置では大きい傾向にある。したがって心持ち角を採材する場合、採材位置の高いものではより大きなねじれを生じると考えられ、本報で供試した心持ち角においてもあきらかに採材位置の高いものほどねじれは大きい。こういったことからマアテ・クサアテ材から心持ち角を採材する場合は、採材位置の低い素材から採材した方がねじれの少ない良質な材が得られるであろう。ただ中野の調査<sup>1)</sup>では同品種において、1番玉でもかなり大きなねじれが生じており、したがって同品種においても立地条件によりかなり異なるのではないかと考えられ、今後さらに多くの材について検討する必要がある。

2. 繊維傾斜度の半径方向の変動は外周部においても大きな値が出現し、またやや大きくなる傾向にあるが、縦収縮は樹心部で最も大きく外周部では小さくなる。したがって心去り角では心持ち角に比べてねじれは少なくなると考えられ、本報の供試木は中径木で心去り角は採材できなかったが、中野の調査<sup>1)</sup>では明らかに心去り角はねじれが少なくなっている。こういったことから大径材から心去り角を採材する方がねじれの少ない良質な材が得られるであろう。しかし繊維傾斜度はねじれの要因のみでなく、強度低減の大きな要因でもある。本報の繊維傾斜度の半径方向における変動の傾向から推測して、大径材ではさらに繊維傾斜度は大きくなることが予測され、実際に大径材においてどの程度の繊維傾斜度がどのようにあらわれるか、またこれに対する強度はどの程度のものであるかを調査し、構造材としてどの程度許容されるものかを検討する必要がある。



## 参 考 文 献

- 1) 中野敏夫：能登アテの材質に関する調査，石川林試研報，7，15～52，(1977)
- 2) 能勢育夫：マアテ・クサアテの気乾収縮率，石川林試研報，10，27～38，(1980)
- 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，林試研報，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，用材品質に及ぼす立地条件の影響，林試研報，182，113～147，(1965)
- 5) 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，林試研報，248，97～120，(1972)