

クスノキ樹幹における形成層細胞の配向<sup>\*1</sup>小田 一幸<sup>\*2</sup> ・ 緒方 伸治<sup>\*2</sup>

## 1. はじめに

交錯木理は、特に熱帯産広葉樹材に多くみられ、乾燥に際してはねじれやすく、鉋削に当たっては逆目ほれを起ししやすいなど、木材利用上の欠点となっている。そこで、交錯木理が形成される仕組みを解明する研究の一環として、国産広葉樹であるクスノキを使って、交錯木理の出現状況を検討してきた。

これまでの結果を要約すると、1)軸方向木部細胞は、髄付近では樹幹軸にほぼ平行に配向しているが、髄から離れるにつれて樹幹軸に対して斜めに配向し始め、S旋回とZ旋回を交互に繰り返すようになる、2)髄付近では交錯木理が存在してもその程度は小さいため、交錯木理形成の開始時期や開始方向は明らかではない、3)S旋回ないしはZ旋回の木理傾斜角は、数年輪ごとに年輪界付近でピークに達し、その後逆方向に折り返し始める、4)しかし、その周期に明確な規則性はない、ことがわかっている(3)。

ところで、交錯木理は、周期的に樹幹軸から傾斜した木部細胞が積み重なったものである。傾斜した木部細胞は形成層活動によって形成されるため、木部細胞が傾斜する理由は、(1)紡錘形始原細胞そのものがS旋回とZ旋回を周期的に繰り返している、(2)あるいは、紡錘形始原細胞は樹幹軸に平行に配向しているものの、接線面分裂後の新生木部細胞がS旋回とZ旋回を周期的に繰り返して伸長している、のどちらかのためと考えられる。仮に、(1)の場合であれば、師部細胞もまたS旋回とZ旋回を周期的に繰り返すことになる。

そこで、この研究では、木部細胞が傾斜する理由を明らかにするために、クスノキ樹幹の形成層付近で、師部から木部にまたがる試料を採取し、連続的に接線面切片をつくり、師部、形成層および木部の繊維傾斜度を測定した。

## 2. 実験方法

試料採取は、1999年3月29日に九州大学農学部キャンパスで、7月30日に福岡演習林で行い、それぞれ3~5個体から1個ずつの試料を採取した。すなわち、胸高直径が20~30cmのクスノキを対象に、胸高付近で外樹皮を削り取り、形成層にできるだけ物理的な力が加わらないように、かつ樹幹軸と試料軸が一致するように注意しながら、内樹皮、形成層および木部を含む横断面が7mm×7mm、長さが10mm程度の大きさのブロックを打ち抜いた。このブロックを試料とし、試料を直ちにFAAに浸漬し研究室に持ち帰った後、脱水しパラフィンで包埋した。その後、樹皮から木部へ6mmの範囲にまたがって、0.1mmないしは0.2mm間隔で厚さ10μmの接線面切片をつくり、永久プレパラートにした。万能投影機を用いてプレパラートを拡大し、樹幹軸と軸方向細胞軸との角度(繊維傾斜度)を測定した。

## 3. 結果と考察

図-1に測定結果の例を示す。縦軸に繊維傾斜度、横軸に試料最外部から木部へ向かっての距離をプロットしている。縦軸の正側がZ旋回、負側がS旋回、そして図中の矢印が形成層帯の位置である。なお、試料1~3は九大キャンパスで、試料4、5は福岡演習林から採取したものである。

図からわかるように、木部における繊維傾斜度の変動は小さいが、師部では繊維傾斜度がZ旋回側で上に凸を描いて変化しているもの(試料1、2)、S旋回からZ旋回に変化しているもの(試料3、4)、Z旋回とS旋回を交互に繰り返しているもの(試料5)が観察され、師部にも交錯木理様のものが形成されることがわかった。また、形成層帯では軸方向細胞が樹幹軸にほぼ平行なもの(試料1、5)や、Z旋回側で樹幹軸から5~8度傾いているもの

<sup>\*1</sup> Oda, K. and Ogata, S. : Orientation of cambial cell in kusunoki (*Cinnamomum camphora*)

<sup>\*2</sup> 九州大学農学部 Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

(試料2~4)がみられ、形成層帯細胞と樹幹軸との角度は変動していることが明らかになった。さらに、形成層帯細胞とそれに隣接する師部細胞および木部細胞は、ほぼ同じ値の繊維傾斜度を示していることから、形成層帯細胞の配向方向と接線面分裂後の新生細胞の伸長方向は、一致していると推測された。

これらの結果を総合すると、旋回木理が形成される理由は、形成層始原細胞が周期的にS旋回とZ旋回を繰り返して配向するためと考えられた。

ところで、針葉樹や広葉樹の樹幹で同一年に形成される木部と師部の幅は、木部が師部よりもはるかに広いことが知られている。その比について、Bannan (1)は *Thuja occidentalis* では15 : 1、Kutchら (2)は Balsam fir では14 : 1であったと報告している。クスノキにおける木部と師部の比はわからないが、これらの樹種と大差がないであろう。つまり、図-1で木部の繊維傾斜度の変動が小さいのは、師部に比べて木部が多量に形成されるにもかかわらず、4~5 mmの範囲しか測定していないからであろう。さらに広い範囲で木部の繊維傾斜度を測定するならば、同一試料内での師部と木部の繊維傾斜度は、形成層をはさんで左右対称的な変動パターンを示すものと推測される。

#### 4. おわりに

交錯木理が形成される仕組みを解明するには、今後、形成層始原細胞が周期的にZ旋回とS旋回を繰り返す原因を、明らかにしていく必要がある。また同時に、樹木にとっての交錯木理の意味(あるいは役割)をも、検討すべきであろうと思われる。

#### 引用文献

- (1) Bannan, M.W. : Can. J. Bot. 33, 113~125, 1955
- (2) Kutch, N. P., Hyland, F., Schwarmann, J. M. : Wood Science and Technology 9, 175~188, 1975
- (3) 大石真伸・小田一幸 : 第49回日本木材学会大会研究発表要旨集, 521, 1999

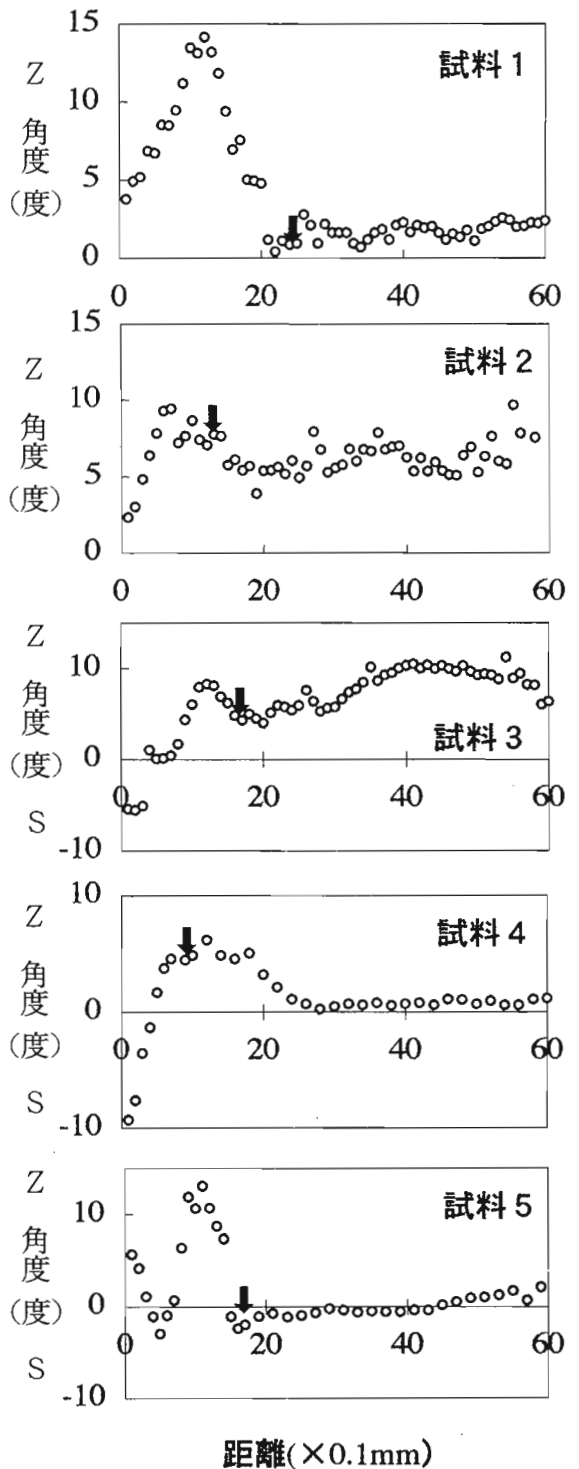


図-1 形成層付近の繊維傾斜度の変動  
(矢印：形成層帯、矢印の左側が師部)