

剥皮処理によるオーキシンの移動を制御したヒノキの木部形成

九州大学農学部 小田 一幸・平井 里佳
重見 淳之

1. はじめに

オーキシンは、伸張している芽や発達している葉で合成され、樹冠から樹幹の下方に向かって求基的に移動し、形成層の活性化、新生木部細胞の体積成長、木部細胞の配向、二次壁中層のマイクロフィブリル傾角、あて材形成などに関与するとされている。ここでは、オーキシンが木部形成に果たす役割および年輪構造におよぼす影響を明らかにする研究の一環として、内生オーキシンの流れを制御したときの木部形成を観察した。すなわち、10年生ヒノキを用いて、春に樹皮の一部を残して樹幹を環状に剥皮し、2カ月および4カ月後に剥皮部の上部と下部で試料を採取し当年生木部の構造を比較した。

2. 実験

九州大学福岡演習林の10年生ヒノキ林分で、胸高直径10cm程度のものを対象に、図-1に示すように樹幹胸高部の樹皮の一部を残し他を環状に剥皮した。残す樹皮の量(幅)は樹幹周囲長の10%、20%、30%の3水準とし、試験木数は各水準について2本ずつとした。5月1日に剥皮を行い試験木として設定した。剥皮後の水分の蒸発と腐朽菌の侵入を防ぐため剥皮部にワセリンを塗り、さらにアルミホイルで覆った。

7月18日に3水準の試験木1本ずつから、残存樹皮部、その上部20cmおよび下部20cmの3箇所から当年生木部を含む試料を採取した。また、9月4日も3水準の試験木1本ずつから、残存樹皮部の背面側(反対側)で剥皮部の上部および下部それぞれ10cm、20cm、30cm、40cmの部位から試料を切り出した。つまり、残存樹皮側では残存樹皮部でオーキシン濃度は高く、その上部と下部で通常の濃度、また背面側では剥皮部の上部で濃度は高く、下部では低くなると考えたからである。切り出した試料を脱水しパラフィンで包埋したのち、厚さ10 μ mの横断面切片をつくりプレパラートにした。そして当年生木部の幅、木部細胞の大きさを観測した。

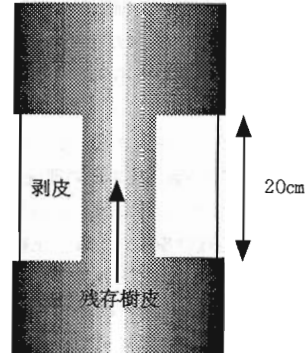


図-1 剥皮処理の方法
残存樹皮の幅は樹幹周囲長の10%、20%、30%

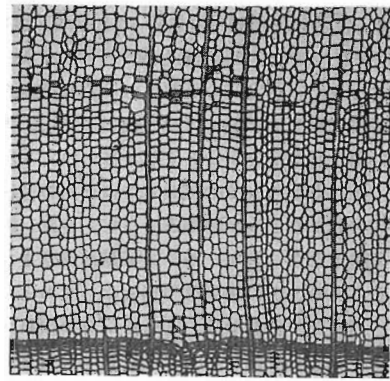


図-2 剥皮処理が木部形成におよぼす影響
(樹皮率20%の試験木の残存樹皮部)

3. 結果と考察

図-2に、周囲長の20%の樹皮を残した試験木の残存樹皮部から7月18日に採取した試料の横断面の様子を示す。写真の下側が昨年形成された晩材である。この写真から、当初は通常の大きさの早材細胞が形成されているが、その後放射径の小さい細胞群と樹脂細胞様の細胞(樹脂細胞から樹脂状物質を持ったストランド仮道管に近いものまで存在する)が、そして再び通常の

大きさの早材細胞が形成されたことがわかる。放射径の小さい細胞群と樹脂細胞様の細胞は剥皮処理の影響で形成されたと考えられ、残存樹皮部だけではなく、その上部 20cm および下部 20cm の部位でも観察された。放射径の小さい細胞群は形成層帯付近で表面成長していた新生木部細胞が、剥皮の影響で通常の早材細胞の大きさまで成長できないまま二次壁を形成したものと推測されることから、樹脂細胞様の細胞以降の木部は剥皮処理後に細胞分裂によって形成されたと考えられた。なお、放射径の小さい細胞群と樹脂細胞様の細胞の存在は残存樹皮が少ない試験木ほど明瞭で、残存樹皮の割合が多い試験木では不明瞭になる傾向が認められた。

紙面の都合でデータを示さないが、残存樹皮部、その上部および下部の3箇所剥皮処理後に形成された木部の幅を比較すると、どの試験木も残存樹皮部で最も幅が広く、しかも残存樹皮が少ない試験木ほど木部幅が広がっていた。このことから、残存樹皮部では剥皮処理後に細胞分裂が促進されることが明らかである。しかし、年輪形成初期につくられた早材細胞と剥皮処理後に形成された早材細胞とは放射径の大きさに大差は認められなかった。

残存樹皮部の背面側で得た試料について剥皮処理後に形成された当年生木部の幅を図-3に示す。試料は9月4日に採取したもので、年輪形成が行われており終了していなかった。剥皮部の下部における木部幅をみると、残存樹皮 30% の試験木では上部との間に大差がみられないが、残存樹皮が少なくなるにつれて木部幅が減少し、残存樹皮の 10% の試験木では剥皮処理後に木部が形成されたかどうか明らかではなかった。剥皮によって樹幹上部からのオーキシンの移動が遮断されると考えられるため、この結果は予想どおりであった。

一方、剥皮部の上部では、オーキシンの流れが停滞しオーキシン濃度が高くなり、木部形成が促進されると予想されたが、図-3をみるかぎり残存樹皮の 20% の試験木を除けば木部形成が促進されるようには見えなかった。このことについては、今後さらに検討する予定であるが、剥皮部の上部では、オーキシンの流れが停滞するのではなく、剥皮の切り口部分にカルスが形成されるまでの間、オーキシンが下方へ漏れるのかもしれない。

4. おわりに

剥皮処理を行うことによって、1本の個体内にオーキシン濃度が高い部位と低い部位をつくり、木部形成に

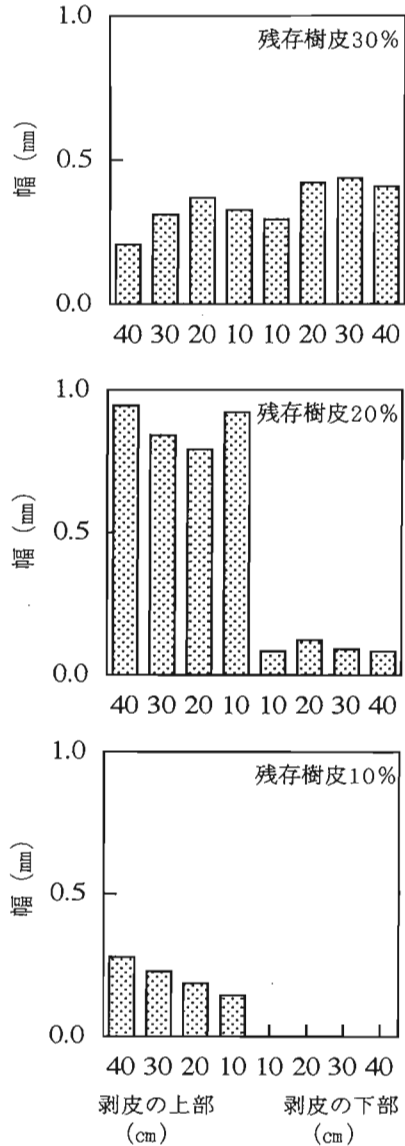


図-3 剥皮処理後に形成された当年木部の幅

およぼすオーキシンの影響を明らかにしようと試みた。この結果、剥皮によって試験木を痛めつけ剥皮部に近い部位では正常ではない木部形成が行われ、放射径の小さい細胞群や樹脂細胞様の細胞が形成され、オーキシンの影響を十分に考察できなかった。したがって、この種の研究では、剥皮の切り口部分にカルスが形成されてから実験に取りかかるべきであろう。例えば、剥皮処理のち2年目あるいは3年目の木部形成と年輪構造を観察するのが良いように思われる。