

(研究資料)

スギ凍害組織の解剖的観察

村井正文⁽¹⁾・古川忠⁽²⁾

Masafumi MURAI and Tadashi FURUKAWA : Anatomical
Observations of Cold Damaged Tissues in
Cryptomeria japonica
(Research note)

要旨：鉢植えのスギ実生3年生苗を用い、凍害を恒温室内で発生させ、被害の現われ方を主軸の解剖的観察によって調査した。主眼を主軸組織内の樹脂状物質の変形ならびに消長に置いた。被害部位では樹脂状物質が内樹皮、外樹皮の全面にわたって小型化したり、変形するなどの形態的变化を示した。無被害部位では樹脂状物質は外樹皮、内樹皮、形成層帯、木部、および髓に存在し、円形を示すのがふつうであった。

はじめに

酒井¹⁾は林木の寒さの害に関して凍害、寒風害などの内容を規定している。筆者らは酒井と異なった実験による観察の結果から、凍害、寒風害、乾燥害それぞれについて、害の起り方を区別しているが、今回はそれらの違いを被害木の解剖による観察によって区別できるかどうかを調査した。今回はまず人為的に凍害を発生させたスギ苗の凍害部位と正常と思われる部位とを比較した。

材料と方法

材料として使用したスギは青森営林局大鱗営林署管内で造林事業用として採取した種子を用いて東北支場苗畑で養苗したもので、1976年春の2回目の床替えの時に直径20cmの素焼鉢に移植した。また、冬期に雪でおおわれないように苗畑の片屋根の下の土中に埋めて置き、処理する当日に掘り出して用いた。

凍害を発生させるために行なった低温処理は、低温の恒温室を用いて17時から翌日の9時までの16時間行なったが、急激な温度変化を避けるため、処理前後4時間かけて外気温から処理温度-10~-30°Cまで降下あるいは上昇させた。また、恒温室では根部の凍害を防ぐため、マントルヒーターによって根を保護した。処理実験は生長停止期の10月末から翌年3月まで毎月1回行なった。なお、同時に比較のため無処理苗も調査した。

顕微解剖用試料は低温処理後10日頃より6か月後位まで、約40本の苗木を使用し、随時連続切片を作った。試料として採取した部位は主軸被害

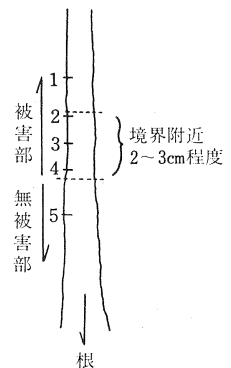


図1. 切片を作成した苗木の部位

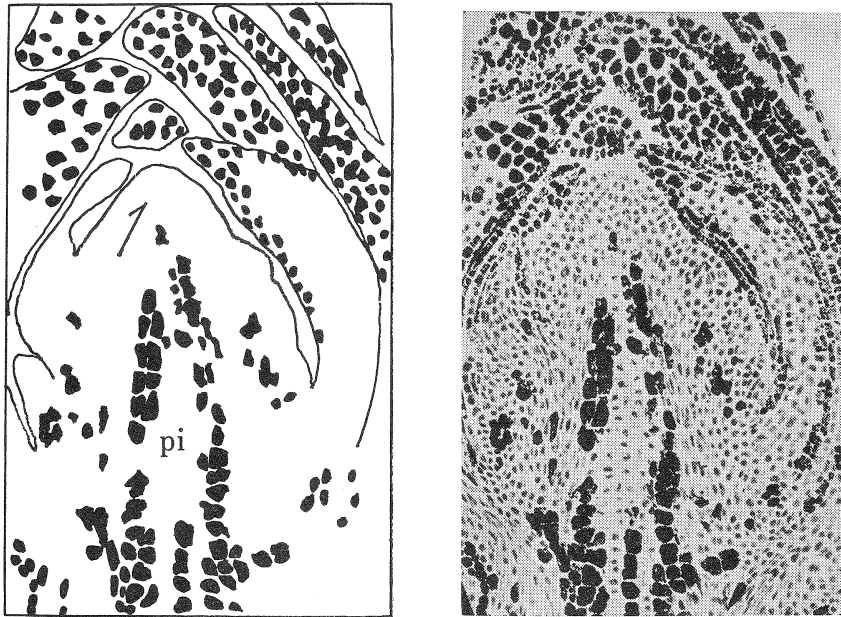


図2. 無被害個体の主軸の生長点とその付近, 黒丸が樹脂状物質
矢印が生長点, Pi: 髓

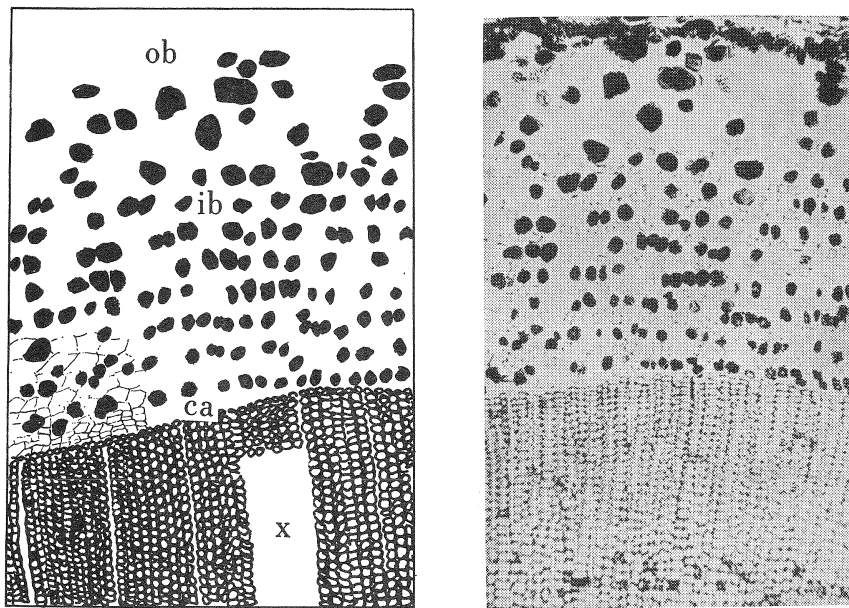


図3. 無被害部位の横断面
ob: 外樹皮, ib: 内樹皮, ca: 形成層, x: 木部

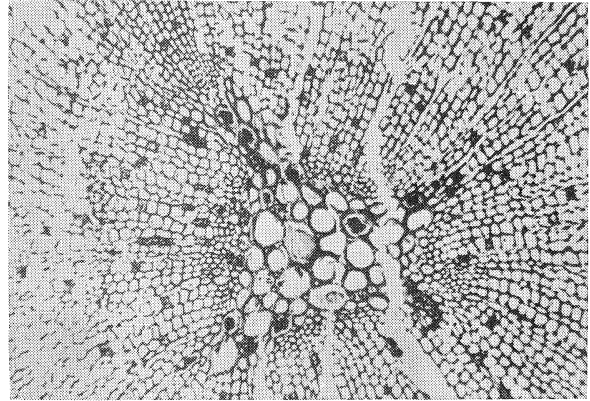
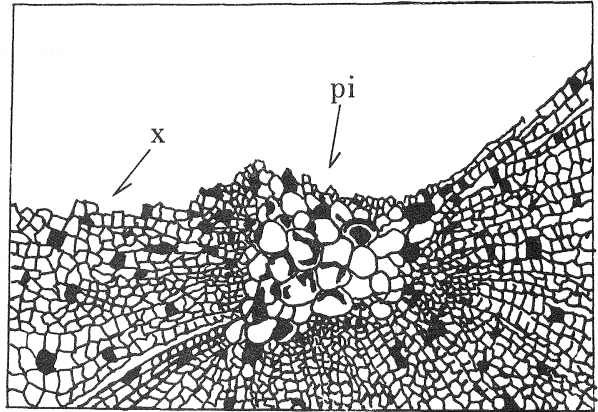


図4. 図3と同一切片の髓付近
黒丸が樹脂状物質

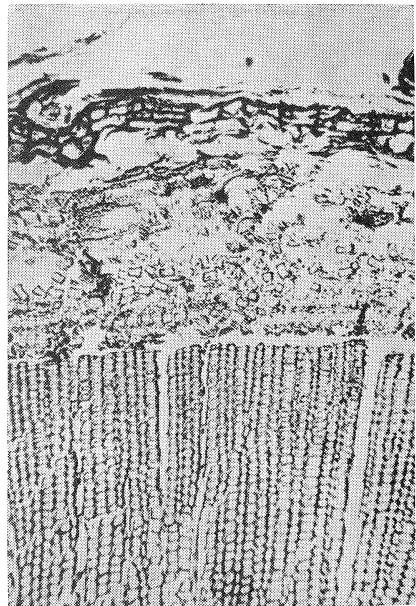
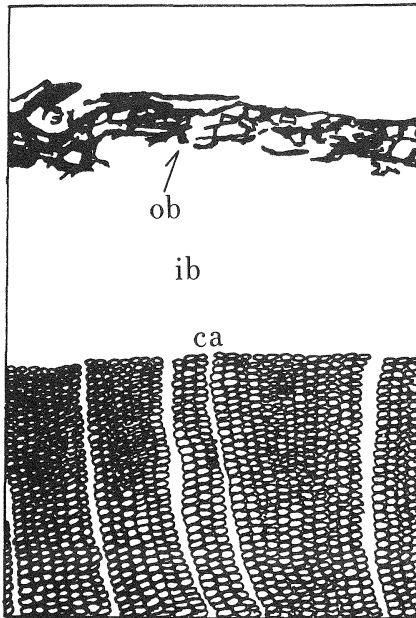


図5. 図1における被害部位1の横断面
外樹皮 (ob) 付近では樹脂状物質が拡散しているようであるが、
内樹皮、形成層および木部では観察されない。

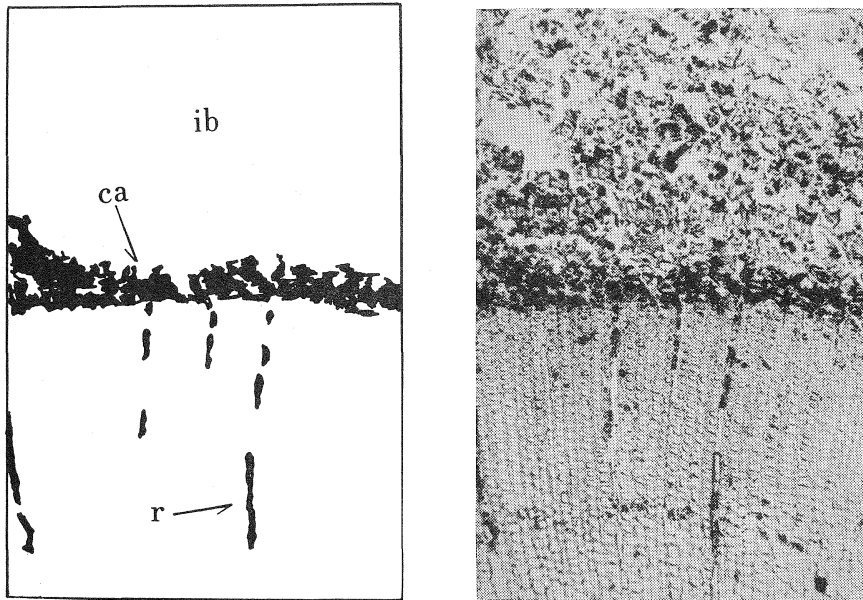


図6. 図1における2の横断面
内樹皮では樹脂状物質が拡散しているようであるが、形成層帯には多くのこの物質が集積している。また、木部の放射組織 (r) にも、この物質が入っている。

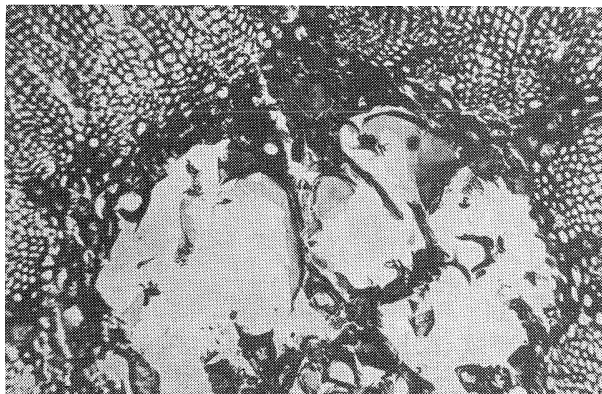
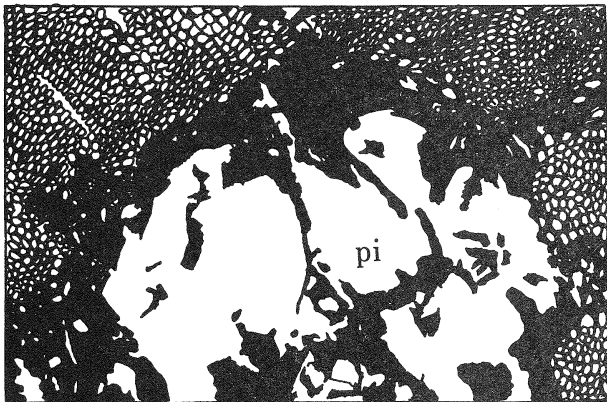


図7. 図6と同一切片の髓付近
髓およびその付近には多くの樹脂
状物質が集積している。

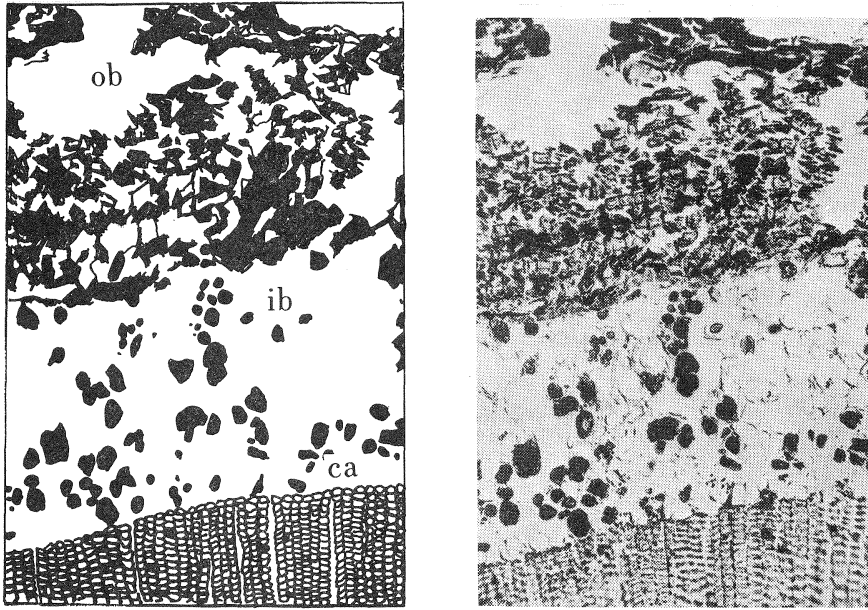


図8. 図1における3の横断面
外樹皮と内樹皮の一部で樹脂状物質が拡散しているが、内樹皮の形成層近くと形成層の樹脂状物質はほぼ正常な型を呈している。また、木部の樹脂状物質も正常である。

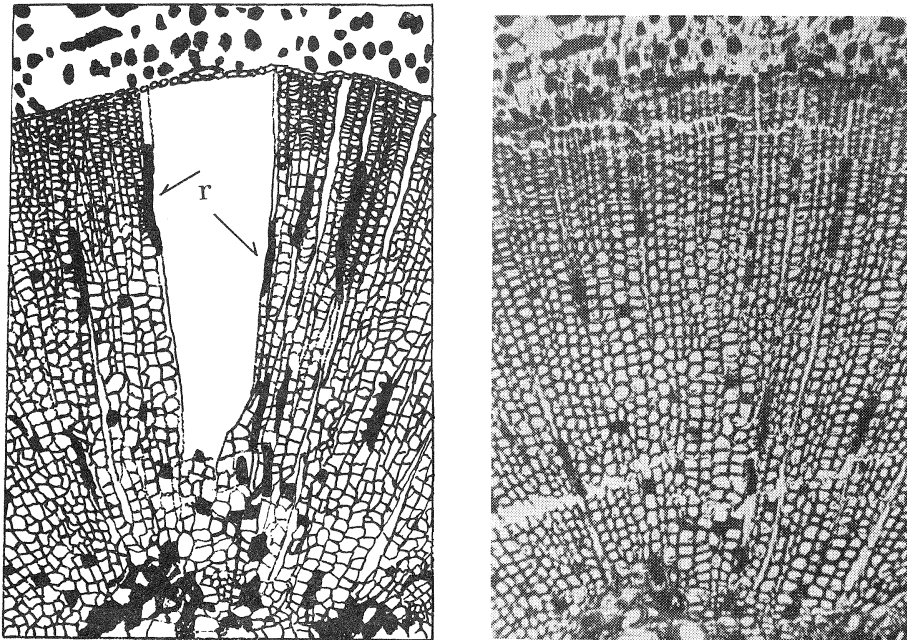


図9. 図8と同一切片
木部の放射組織 (r) に断続的に樹脂状物質が見られる。

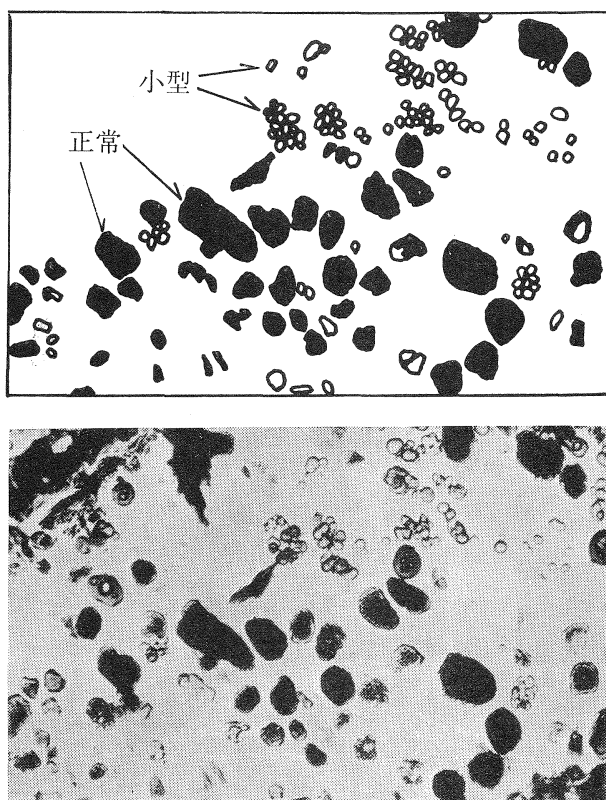


図 10. 図 1 の 5 の内樹皮の横断面
樹脂状物質の一部が小型化している。

部の下部付近 (図-1) と被害部最下部より 1~2 cm 下方にある無被害部を含めた部分 (図-1) である。

固定にはブアン液 (ピクリン酸飽和水溶液 75 cc, ホルマリン 25 cc, 氷酢酸 5 cc) を用い, 固定時間は 24 時間から試料によっては 1~2 か月間であった。固定後エチルアルコールで脱水し, 第 3 ブチルアルコールでパラフィンに誘導し, パラフィンに包埋した。切片はミノット式マイクロトームで作成したが, 試料の大きいものや, 乾燥して固く, 通常の方法では切片の作り難いものはセロハンテープによる切片法²⁾で作成した。

図-1 に示した部分, 苗木の被害部と被害の認められない部位との境付近 1~2 cm を 10~15 ミクロンの厚さで連続切片を作って観察に供した。

染色はニューフクシン (マジェン

タⅢ) とファストグリーン FCF による二重染色を行なった。なお, 解剖的手法の詳細については前報³⁾で述べた。

観 察 結 果

外観上被害の認められない苗木では形成層帯や内樹皮, 外樹皮および髓に存在する樹脂状物質 (図-2, 3, 4) は円形または楕円形を呈していた。

また, 木部の樹脂細胞にも樹脂状物質⁴⁾が存在していた。この傾向は 10 月末から 3 月末までの間, 無被害組織の観察で明らかになった。

被害のみられる部位の境界付近およびそれよりも上部 (図-1) の解剖的観察の結果, 被害形態についてほぼ共通していることは, 無被害個体で観察されたような形の樹脂状物質が認められないことである。無被害部位の樹脂状物質は円形または楕円型を呈していたが, 被害を受けると何らかの変化を示した。

図-5 に示したように, 図-1 の 1 付近では樹脂状物質は, 外樹皮を除いてはほとんど消失したように見える。また, 木部内の樹脂状物質も観察されなかった。しかし, 図-1 の 2 付近では外樹皮のみならず, 内樹皮でも樹脂状物質の拡散がみられた。形成層帯では拡散したこの物質が集積している様相を呈し, 木部の放射組織に入っており, これが髓にまで続いている標本が多かった (図-6, 7)。

図-1 の 3 付近では外樹皮と, 内樹皮の外樹皮に近い部分では, 樹脂状物質は拡散していた。これにたいし, 形成層帯および内樹皮の形成層帯に近い部分では, この物質はほぼ正常な形を呈していた (図-8)。

このような傾向は風と低温との組合せ処理により被害を受けた個体（未発表）よりも、低温処理のみの場合に多く観察された。また、同一部位の木部の放射組織には樹脂状物質が断続的に見られた（図-9）。

図-10 に示したように、図-1 の4では内外樹皮の樹脂状物質は、拡散はしていないが、正常な形よりも一層小さい粒として存在していた。この部位は外観上表皮が赤変していた。

以上が低温処理をし、被害のみられる部位の一般的傾向として観察されたものである。これらの結果からの推定ではあるが、樹脂状物質は低温により変化し、被害の境界付近まで降下し、特に形成層帯、木部の放射組織、および髓やその付近に集積するのではないかとと思われる。

引用文献

- 1) 酒井 昭：林木の寒さの害に関する用語の使用法についての一提案，日林誌，48，25～27，（1966）
- 2) 佐保春芳：セロハンテープを用いた大型パラフィン切片法，日菌報，15，266～268，（1974）
- 3) 村井正文：スギの寒害組織の解剖的観察のための一実験手法，日林誌，60，147～149，（1978）
- 4) 山林 暹：木材組織学，森北出版，308 pp.，（1958）