

## 寒さの害の一形態としての針葉樹類の幹の日焼け・樹皮剥がれについて

斎藤新一郎（北海道開発技術センター）

## はじめに

針葉樹類の幹には、南～南西側の林縁木において、下枝が高く枯れ上がった場合に、あるいは、高くまで枝打ちされた場合に、「凍裂」とは異なる寒さの害として、日焼けに由来する「樹皮剥がれ」が、かなり多く見出される。これは、造林地に限らず、耕地防風林、屋敷林においても、見出される現象である。樹皮が剥がれると、内部の木部を保護する器官が失われ、穿孔虫類や病害菌類が侵入して、材の腐朽が始まり、やがて、幹折れに到ることになる。また、光合成された有機栄養分の地下への下降が止まり、根系が衰弱し、地上部も衰弱する。

生きた構造物としての道路防雪林（living fence）を造成し、多様な環境保全機能——防雪、視線誘導、防風、防音、二酸化炭素の吸収、大気の浄化、生態系の復元、景観づくり、他——を発現させる緑化推進事業にとって、道路が南側にあり、雪害回避のための裾枝打ちが不可欠であることから、幹の日焼け・樹皮剥がれの問題を避けて通れないことになる。

この現象は、以前から、「寒さの害」として、おおまかには知られていた。改良ポプラの造林地が壊滅した理由も、今から思えば、寒さの害の一形態としての、この「日焼け・樹皮剥がれ」なのであった。

## 寒さの害について——凍裂と樹皮剥がれの違い

樹木にとっての寒さの害には、雪害を除いても、いくつかある。芽吹き時の晩霜害、凍上（霜柱）による根抜け、寒乾風による脱水枯死（寒乾害）、超低温による細胞の壊死、凍裂、ほかが知られてきた。これらの被害のうち、幹の被害としては、凍裂がよく知られている。

「凍裂」は、厳寒期において、強い冷氣湖が生じる盆地地形において、幹のほぼ南西側に、昼下がり～夕暮れ間の、短時間内の、急激な温度変化（ $>+5^{\circ}\text{C}$ → $<-30^{\circ}\text{C}$ ）に由来

して、樹皮と木部に縦割れが生じる現象である。この縦割れは、成長期には傷口を癒合するカ尔斯的な材形成+樹皮の巻き込み作用によって、ほぼ塞がれるが、次の厳寒期に、再び、割れが生じる傾向にある。その結果、縦に長く隆起した材形成が生じる——横断面では、割れた部分に、クチバシ状の突起が生じる。しかも、凍裂では、木部にまで割れが入るのにもかかわらず、材の腐朽がほとんど進まない傾向にある。凍裂は、樹皮が薄めのトドモミ（*Abies sachalinensis*）に、特に知られている（写真-1）。

他方、「日焼け・樹皮剥がれ」では、それほど強い低温が生じない平野部においても生じるのである。こちらは、必ず南西側の樹皮が、ある幅をもって、縦に長く剥がれるのみで、材には

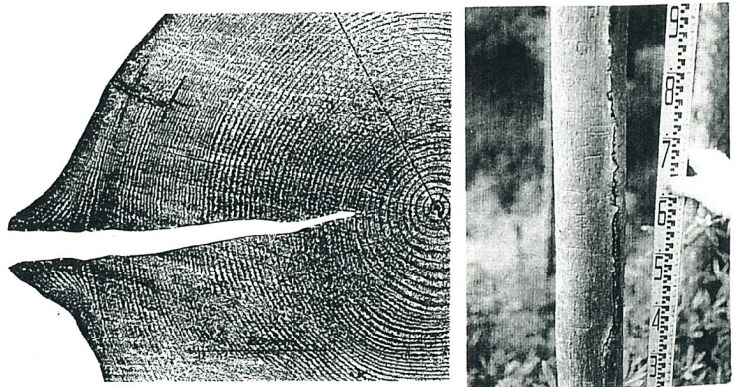


写真-1 トドモミの凍裂（枯死・樹皮剥がれ木）

幹の横断面と外観：凍裂部は縦長で、クチバシ状の突起が生じ、材に腐朽が無い



割れが生じない。その代わりに、材の変色・腐朽が始まる。また、日焼けして——かなり急激な温度変化を受けて： $>+5^{\circ}\text{C} \rightarrow <-20^{\circ}\text{C}$ ——、樹皮と木部の境界部分（篩部＋形成層）が壊死しても、樹皮剥がれが直ちに生じないで、数年後に生じる（剥離する）から、その発生が被害直後には、きわめて判り難い。つまり、断幹して、巻き込み年数を数えてはじめて、その発生年が明らかになる。

以上のように、凍裂と日焼け・樹皮剥がれの違いを模式化すると、おおよそ、図-1 のようになる。

#### 幹の日焼け・樹皮剥がれの諸事例と成因について

幹の樹皮剥がれの原因には、次のようなものがある。

①除雪時の機械擦れ（樹皮削り）による、②雪害（枝抜け、幹裂け、飛氷雪＋滑り止め砕礫）による、③動物の樹皮食い、穿孔、爪跡、角研ぎなどによる、④日焼けによる。①と②では、道路の方位が関係する、③では、方位不定である。④のみが必ず南西側に生じる。それゆえ、南西側にのみ生じているならば、しかも、枝下高まで生じていれば、その樹皮剥がれは、日焼けが要因である、と云う。

そして、日焼けによる樹皮剥がれは、トドモミに限らず、防雪林の主要樹種である、樹皮が厚めのヨーロッパトウヒ（*Picea abies*）にも生じていた。同じトウヒ属種のアカエゾトウヒ（*Picea glehnii*）にも生じている可能性がある。そして、マツ属のうち、ゴヨウマツ亜属のストロブゴヨウ（*Pinus strobus*）にも、樹皮剥がれが観られた。以上の事例が、写真-2 に示される。

被害木の幹の横断面を観ると、トドモミの事例であるが、樹皮剥がれ後の状況は、剥き出しになった材の変色・腐朽が進んでいた。風害（幹折れ）の危険があり、道路樹であれば、交通事故の恐れもある。巻き込みの年数を観たら、6 年前に日焼け・形成層の壊死があったことになる。つまり、樹皮が剥がれ落ちる 6 年前に、既に被害が生じていた。そして、傷口の癒合・巻き込みの速さ<材の腐朽の速さ、なのであって、傷口が癒合する前に材が腐朽してしまう。この点において、道路樹としては、日焼け・樹皮剥がれの方が、凍裂よりも危険である、と言える（図-2）。

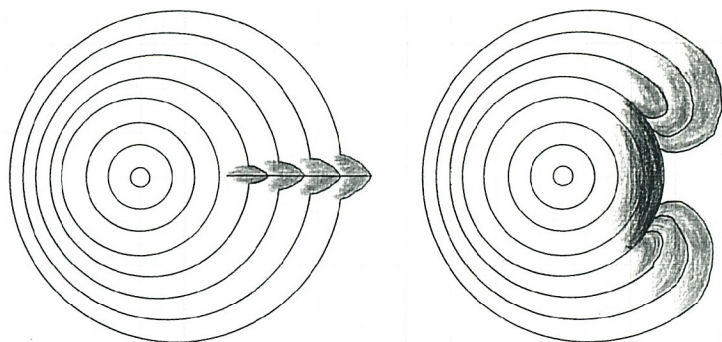


図-1 凍裂（左）と日焼け・樹皮剥がれ（右）の違い（樹皮無し）

樹皮剥がれはハート型に凹み、材の腐朽が進む



写真-2 幹の日焼け・樹皮剥がれの 2 例

南西側の樹皮が、ある幅をもってで剥離した

右：トドモミ

左：ヨーロッパトウヒ

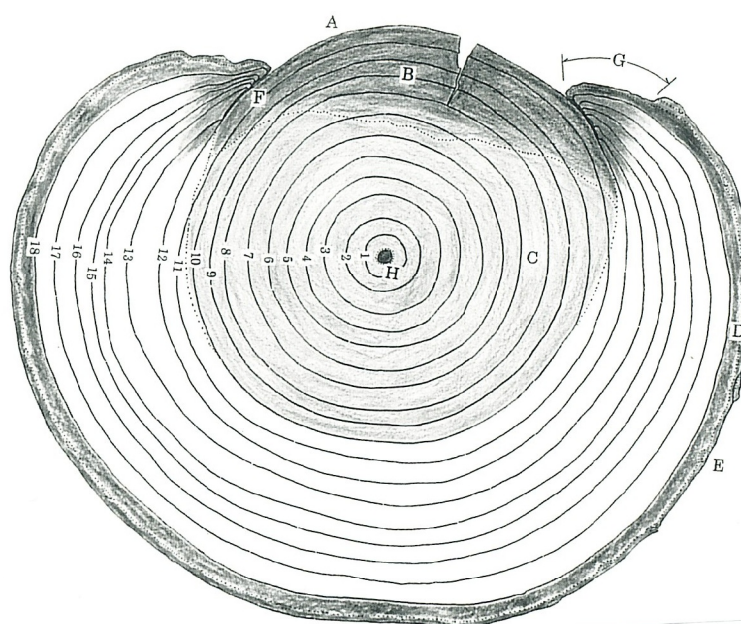


図-2 トドモミ幹の樹皮剥がれ部の横断面トレース図

A: 樹皮が剥がれた部分,  
B: 材の腐朽, C: 材の変色,  
D: 樹皮 (内層と外層), E: ヤニ袋, F: 入り皮, G: 巻き込み (傷口を癒合させる作用),  
H: 髄

地上高 1.80m で 18 年生  
巻き込み開始からみて,  
日焼け被害は, 6 年前に  
生じた

巻き込む速さ<腐朽の進む速さ



こうした樹皮剥がれの成因については, 次のように考えられる.

厳寒期において, 晴天の午後には, 陽光が強く射し, 気温が氷点下であっても, いわゆる屋下がりの頃に, 樹皮の温度が $+5^{\circ}\text{C}$ 以上に上昇することがある. その時, 太陽の位置は, 幹の南側~南西側である.

そして, 植物は,  $+5^{\circ}\text{C}$ を越えると, 光合成をし, 呼吸をするために, 休眠状態から成長状態に対応しようとする——樹液 (細胞液) が, 固体から液体に変わろうとする.

夕暮れが近づくと, 気温は急激に低下し,  $-20^{\circ}\text{C}$ 以下に達することがある. つまり, 僅か 3~4 時間内に, 気温較差が  $25^{\circ}\text{C}$ 以上にも達する. そうすると, 細胞液が凍結し, 細胞が破壊される可能性が生じる.

それで, 樹皮の内部の篩部+形成層が損傷を受けて, 成長期における肥大成長が止まってしまう, 樹皮と木部が剥離し, 数年後に, 樹皮が樹幹から剥離・落下することになる.

凍裂の場合には, 夕暮れの急冷が $-30^{\circ}\text{C}$ 以下にも達し, 直接に, 樹皮と木部が割れる.

#### 日焼け・樹皮剥がれ被害への対策

上述のように, 樹皮に直射光 (西日) が当たることに原因があるから, こうした被害を防ぐ

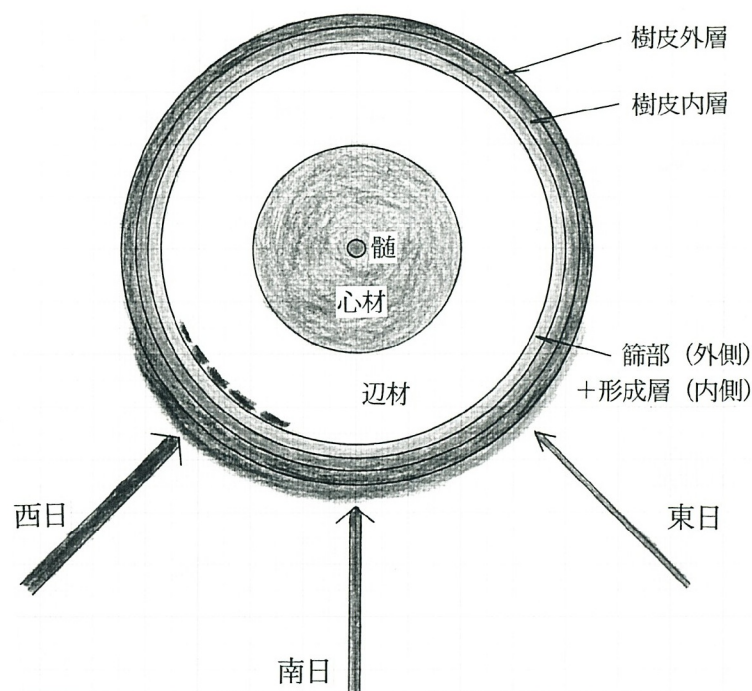


図-3 幹の横断面と陽光・日焼けの関係 (模式図)

屋下がりの直射光→樹皮温度の上昇→細胞液の活性化→夕暮れの急冷→形成層の損傷→樹皮剥がれ  
註) 篩部+形成層は, きわめて薄い

には、次のような対策が望まれる、

- ①枝が枯れ上がることに起因するので、根切りが強度になる**成木移植**を止める。根鉢を大事にするために、苗木植えから、あるいは、ドラム缶育成半成木の移植から始める。成木移植であれば、凍土方式を採用する。
- ②防雪林造成、林業生産、ほかの目的であっても、南西側の木々については、裾枝打ち・枝打ちを急がない。林縁木については、丸太生産であっても、裾枝打ちで止める。
- ③狭い林帯の場合には、被害を受けやすいモミ属種、トウヒ属種から、枝の枯れ上がらないニオイヒバのような樹種に転換し、刈り込みして、幹の剥き出しを避ける。
- ④裾抑え低木類を植栽して、防雪林樹種の幹への西日を遮断する。
- ⑤枝無し樹幹部（枝下部）を常緑性木本性つる類（特に、ツルマサキ）で包み込み、西日を遮断する。
- ⑦枝無し部の幹に石灰を塗布し、西日を反射させ、樹皮温度の上昇を抑制する。この手法は、中国の寒冷地方（おもに東北部）で実施されていて、並木・街路樹の凍裂防止、病虫害の防除、夜間の視線誘導、などを兼ねている。

#### まとめ

厳寒期に起因する、針葉樹類の幹の枝無し部位における「日焼け・樹皮剥がれ」は、一昔前から、寒さの害として知られていた。そして、今、防雪林にも、この被害が顕著になってきたので、筆者は、諸事例を報告し、成因を考察し、対策を提案して、向後の道路緑化事業の参考に供することにした。

なお、本稿は、日焼け・樹皮剥がれに関して、初の公式な研究発表である。

#### 参考文献

- 阿部正明・岸梅有祐・斎藤新一郎，2009. 一般国道 12 号岩見沢市岡山地区における道路防雪林の植栽経過，現況および向後の対策について．北海道の雪氷，no.28: ～ ．（投稿中）
- 石田茂雄，1986. トドマツの凍裂．110pp.，北方林業会，札幌．
- 斎藤新一郎・林 敏雄，1993. 雪圧防止杭と裾枝打ちの組み合わせによる排雪にともなう防雪林の雪害の軽減について．北海道の雪氷，no.12: 37～40.
- ・対馬俊之，1993. 上士幌町三国峠の緑深橋ふきんのアカエゾトウヒ・トドモミ天然生林の現況について．上士幌町ひがし大雪博物館研報，no.16: 43～51.
- ・福地 稔・平河 進，1994. 地域樹林整備促進調査報告書．280pp.，北海道（北海道開発局委託）．
- ，2006. 庭木として植えられたトドモミの成長経過，幹の「日焼け」，およびその他の観察．46pp.，環境林づくり研究所，美唄．
- ，2009. 道路防雪林におけるトドモミ・ヨーロッパトウヒの幹の日焼け・樹皮剥がれの被害について（速報）．13pp.，北海道開発技術センター／環境林づくり研究所（岩見沢道路事務所へのコメント）．
- ・孫田 敏・阿部正明・小松佳幸，2009. 道路緑化樹の保育方法——北国における道路緑化の手引き．158pp.，北海道開発技術センター，札幌．
- 酒井 昭，1972. わが国に自生する常緑および落葉性広葉樹の耐凍性．日林誌，vol.54: 333～339.