

広葉樹類の凍裂について 針葉樹類の凍裂および日焼け・樹皮剥がれと比較して On the frost crack of broad-leaved trees--Comparing with conifers

斎藤新一郎（一般社団法人北海道開発技術センター）

Shin-ichiro SAITO

1. はじめに

林木に関する寒さの害の1つとして、凍裂（frost crack of tree）がある。凍裂は、樹幹の一部が縦に長く、割れ目が幹の中心にまで達し、割れ目を塞ぐための癒合組織が、外側にクチバシ状に突き出している現象である。これは、冷気湖（cool are lake）が発達する、寒冷地の谷間に生じやすく、針葉樹類のトドモミ（*Abies sachalinensis*, Todo-fir）によく知られる。

2. 針葉樹類の凍裂および日焼け・樹皮剥がれ

トドモミの凍裂の要因として、その水喰い材（半腐朽材）の凍結・膨張による強い内圧と、樹幹外周部の低温による収縮とがある（石田 1986, 新田ほか 2014）。

けれども、トドモミの凍裂には、材が健全であっても、縦に割れが生じ、クチバシ状の癒合組織が見られるケースもある。多くのケースでは、南西側に凍裂痕が見られる。それは、西日による樹皮温度の上昇（+5℃とか）と、その直後の寒気（-30℃とか）との、短時間における大きな温度差が、凍裂を生じさせる、と考えられる。しかし、凍裂は、南西側のみでなく、温度変化が乏しい筈の、北側にも生じる（斎藤・対馬 1993）。

凍裂では、癒合組織がクチバシ状に突出する。けれども、寒さの害の1つとしての日焼け・樹皮剥がれ（sunburned trunk and barking-off）では、南西側に限って、急激な温度差により、形成層が壊死して、数年後に樹皮が剥がれて、材が剥き出しになり、腐朽が始まる。この寒さの害は、冷気湖が発達しない平野部でも生じ、傷口が内側に凹む。トドモミ（モミ属）に限らず、トウヒ属種（ヨーロッパトウヒ、アカエゾトウヒ）にも生じる（斎藤 2006, 斎藤・阿部 2009）。

凍裂および日焼け・樹皮剥がれの形態は、図1のようである。

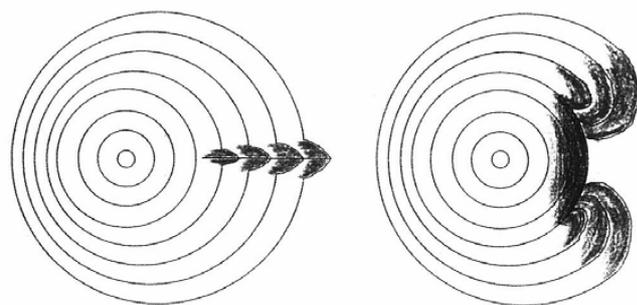


図1 凍裂と日焼け樹皮剥がれの、幹の横断面における違い（樹皮を除いた）
左：凍裂 クチバシ状、深い割れ、材の腐朽が遅い、癒合の可能性はある
右：日焼け・樹皮剥がれ 心臓形、浅い凹み、広い傷口、材の腐朽が速い、癒合の可能性が乏しい

3. 広葉樹類の凍裂の諸事例

広葉樹類には、次のような諸事例が見出された。

(1) イタヤカエデ (*Acer mono*, Itaya-maple)

冷気湖が存在しない、山腹斜面に生育する天然生木であり、典型的なクチバシ状の幹が見られた。割れの要因は不明であるが、幹の横断面を観察すると、割れ目を癒合するために、傷口部分に材形成（巻き込み）が集中し、残りの部分の肥大成長量がきわめて乏しかった。成長期に癒合しかかるが、厳寒期に傷口が広がり、その繰り返しが続いてきた（図2）。

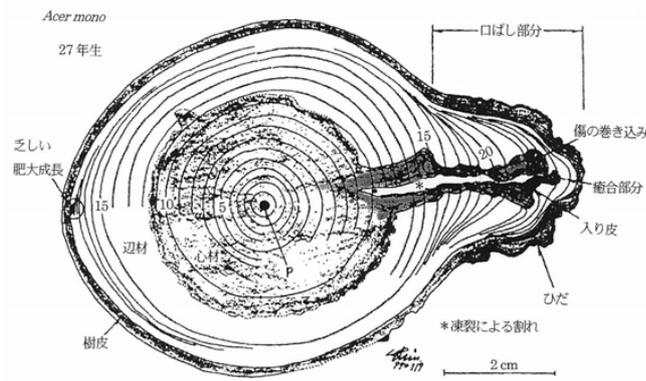


図2 イタヤカエデの凍裂
成長期に傷口を巻き込むが、厳寒期に再び割れ、入り皮にも阻害され、材の巻き込み・癒合できなかった

(2) ニセアカシア (*Robinia pseudoacacia*, false acacia, black locust)

やはり、気温差がそれほど大きくない、平野部の河畔林において、ニセアカシアに凍裂が見られた。幹の一部がクチバシ状に突出しつつあった。そして、幹の横断面を観察すると、中心部の材に、変色・腐朽が存在した（トドモミの水喰い材に近い）。そこから外周に向かい、割れ目を癒合するために、凹形に材の巻き込みがあったが、入り皮（inner bark）が存在して、癒合しなかった。そして、外周部に近づくと、巻き込みが凸状に替わり、凍裂の形態となった（図3）。

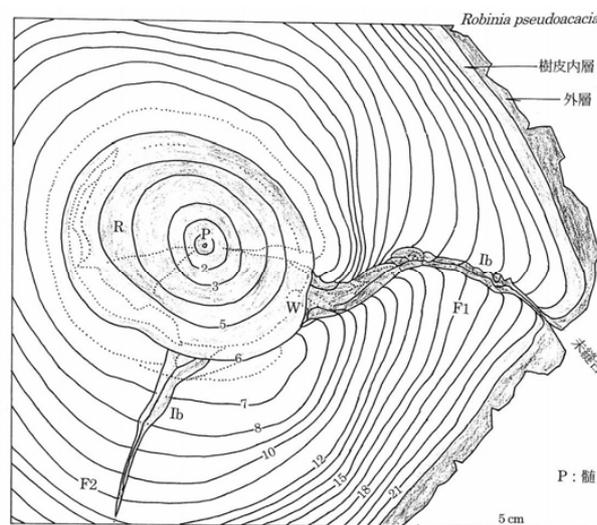


図3 ニセアカシアの凍裂
中心部の材腐朽にともなう凍裂である
——トドモミの水喰い材に近い
傷の巻き込みに際して、入り皮が、材の癒合を阻害している

(3) ケヤマハンノキ (*Alnus hirsuta*)

冷気湖の存在する谷間では、ケヤマハンノキの樹幹に、クチバシ状の長い突出が見られるケースがある。ただし、ここでは、凍裂候補でありながら、典型的な凍裂に到らなかったケースを紹介する。

外観上、無傷に見えた幹が、横断面には、部分的な凍裂を見せた。樹皮の損傷に由来して、入り皮が生じて、癒合が遅れた事例である。この幹は、4年間の凍裂の後に、入り皮が消えて、材が癒合し、本格的な凍裂を免れた(図4)。

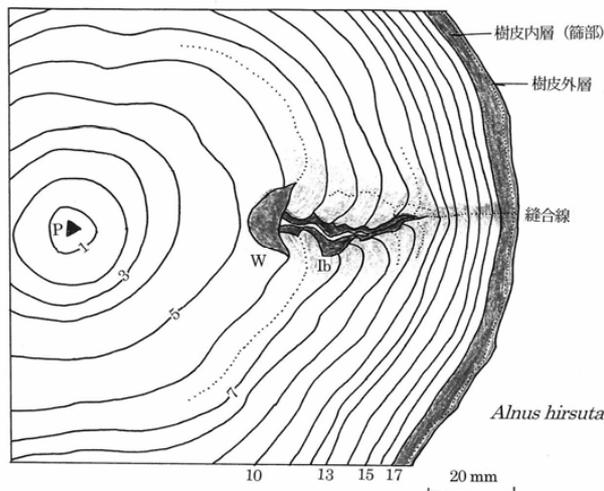


図4 ケヤマハンノキの幹の部分的な凍裂と癒合
6年生時点での樹皮の損傷と、4年間の凍裂と、5年後の癒合

(4) ヤマグワ (*Morus bombycis*)

外観的に、樹皮に小さな窪みがある幹を、切断して、横断面を観察すると、多数の凍裂候補が存在した。それらの多くが、樹皮の損傷に由来し、巻き込みがあっても、入り皮によって材の癒合を阻害されていた。凹形の巻き込みであったが、いずれ、凸形の巻き込みに進むケースもあるにちがいない(図5)。

なお、ヤマグワでは、樹皮の損傷が無く、心材の腐朽が無くても、割れ目が観察された。このケースでは、厳寒による直接の幹割れと看做せよう。

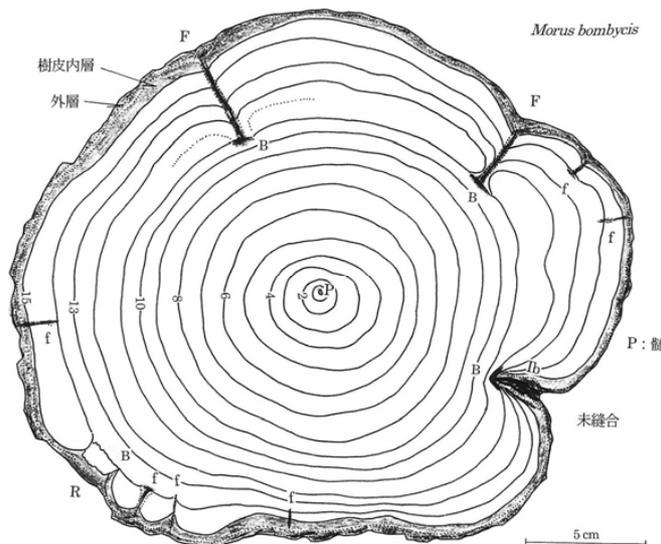


図5 ヤマグワの樹皮の損傷に由来する凍裂候補
樹皮が損傷して、材の巻き込みがあるが、入り皮が邪魔をし、外周が凹形に窪む
厳寒があれば、入り皮が開き、凍裂が始まり、外周が凸形に突き出すであろう

4. むすび

凍裂は、寒さの害の1つであり、材の腐朽・半腐朽と、冷気湖の存在とに関係する、と考えられてきた。トドモミが、その典型である。加えて、針葉樹類には、平野部においても、厳寒期の西日と関係した日焼け・樹皮剥がれが生じる。

けれども、広葉樹類においても、凍裂が観察される。外観的なクチバシ状の突出が凍裂を示すが、幹の横断面を観察することによって、心材の腐朽のケース、樹皮の損傷のケース、直接の低温割れ、などがある。いずれも、巻き込み部には、入り皮が存在し、材の癒合を妨げていた。こうした広葉樹類の凍裂は、観察事例が増えることによって、さらに解明されてゆくであろう。

【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: 25~28.
- 石田茂雄，1986. トドマツの凍裂. 110pp., 北方林業会，札幌.
- 新田隆三・斎藤新一郎，2014. 凍裂. 日本雪氷学会編「新版 雪氷辞典」, p.141, 古今書院，東京.
- 斎藤新一郎・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.
- 斎藤新一郎，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.
- 斎藤新一郎・阿部正明，2009. 寒さの害の一形態としての針葉樹類の日焼け・樹皮剥がれについて. 北海道の雪氷, no.28: 21~24.
- 斎藤新一郎，2014. 尻別川の河畔林を構成する多様な樹種の年輪解析からみた成長量について. 189pp., 環境林づくり研究所（倶知安開発事務所への報告書）.