

トウヒ属種およびモミ属種の耐陰性について

後継樹としての耐陰性と先駆樹としての耐陰性の違い

環境林づくり研究所 斎藤 新一郎

はじめに

サクセッションにおいて、一般的に、北海道の常緑針葉樹類（トウヒ属種およびモミ属種）は、耐陰性に富み^{1, 14, 15, 17}、後継樹として認められている。それらは、先駆性広葉樹林の林床において、初期の陰樹段階を経て、やがて、林冠層に到達し、陽樹段階に到って、開花・結実し、種子散布することで、世代交代を繰り返す。

それは、図-1のように要約されよう。

裸地→先駆陽性広葉樹林・・・→衰退

常緑針葉樹類 林床、陰樹段階→林冠、陽樹段階

図-1 サクセッションにおける針葉樹類（トウヒ属種およびモミ属種）の陰樹段階から陽樹段階への移行

陰樹ステージの年数には限界があり、上木の寿命にも左右される

けれども、広葉樹類の後から林床に侵入するケースと異なり、あるいは、針葉樹類と広葉樹類が同時に侵入するケースと異なって、トウヒ属種およびモミ属種が裸地に先駆的に侵入し、成長するケースもある。

後者のケースでは、1～数年後に、陽性広葉樹類が侵入し、旺盛に成長して、先住者を林床に閉じ込め、劣勢化を強いる。その際、先住者は、耐陰性を発揮して、陰樹段階を耐えることになるが、前者のケースと異なり、耐陰性の発現が弱めで、衰退してゆくケースが多い傾向にある。

これらの第1の耐陰性と第2の耐陰性の違いについて、仮説的ではあるが、いくつかの実例から検討してみよう。

後継樹としての耐陰性

一般的なサクセッション説のように、トウヒ属種およびモミ属種は、同時侵入か、数年遅れの侵入かを問わず、初期成長の遅さを、耐陰性を発揮して、陰樹ステージを経ることでカバーし、比較的短命な上木の落葉広葉樹類（例：シラカンバ、～50年）の衰退を待つことになる^{15, 17}。熱帯雨林の広葉樹の超高木も、陰樹ステージを経ている^{2, 18}。

けれども、上木がダケカンバ、ドロノキのような

長命種（>200年）であると、*Abies sachalinensis* は、寿命が150年くらいであり、陰樹ステージの限界が30～40年であるから¹⁷、陽樹ステージに到達できないうちに、枯損を余儀なくされる。*Picea* の両種は、寿命が400年もある¹⁷、その限界が60～80年であろう。

例外として、*Abies* では、40～50年に達するケースもある⁴。また、陽樹とみなされている *Picea glehnii* は、50年以上になるケースがある⁴。*Picea jezoensis* は、こうしたかなり長命な上木の林内にあっても、それらの衰退を待って、大木になりうる^{7, 17}。

林縁樹であれば、上木の影響を受けつつも、片側樹冠を余儀なくされつつ、陰樹ステージを抜け出して、陽樹ステージに転換できる（図-2）。

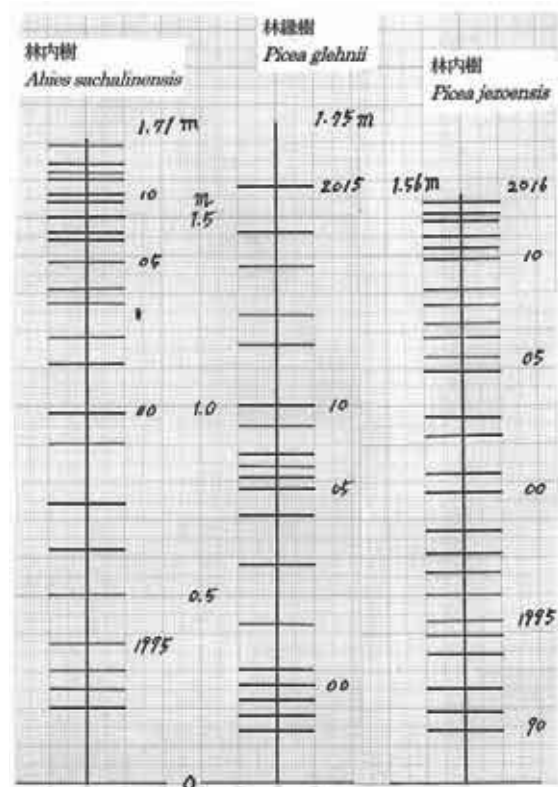


図-2 ドロノキ・ダケカンバ林の林内および林縁の3樹種の、枝階から測定した年々の成長量

上木は樹高が12～15mに達していた

同じ林分の林縁の *Abies sachalinensis* は、枝階間が長く、樹高が2.68mに達していた

Shin-ichiro SAITO (Laboratory of Living Works for Environmental Afforestation, Bibai 079-0174)

On the shade tolerance of *Picea* species and *Abies* species—Differences between successors and pioneers in succession

なお、同齡であっても、広葉樹類の存在しない陽地に成長するならば、芽生え～実生段階から、ずっと陽樹ステージであり、*Picea jezoensis* は、樹高が 6.90m にも達していた (図-3)。

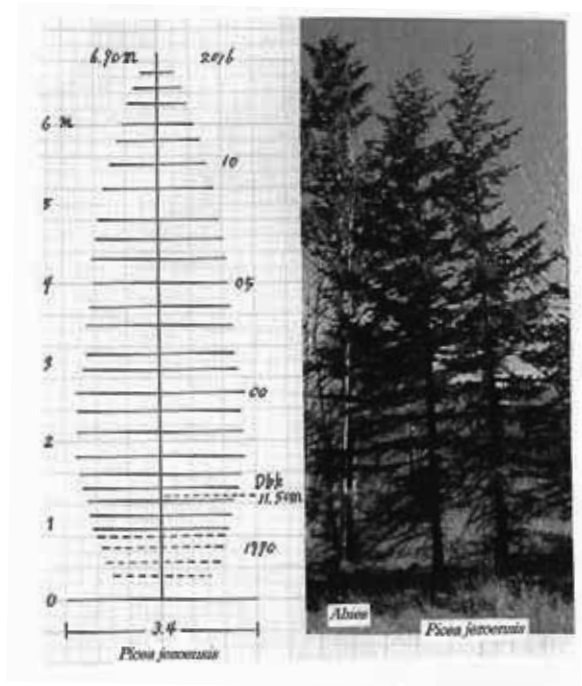


図-3 広葉樹との競合がない場所における *Picea jezoensis* の旺盛な成長 (図-1 参照)

これは、陽地であれば、広葉樹類に負けないほどの大きな成長量を示した

先駆樹としての耐陰性

陰樹には 2 種類あり、真の陰樹 (shade trees) は、林内で生活史を終える。けれども、*Picea* および *Abies* は、陰樹ステージを経ることのできる陽樹であって、一時的な陰樹 (tolerant trees) である^{10, 14)}。

苗畑において養成された *Picea* および *Abies* の苗木は、始めから陽樹ステージである。それゆえ、陽地に造林されると、十分に下刈りされると、よい成長を示す。

自然界においても、これらは、裸地に先駆的に侵入するケースがある。一般的に、裸地では、表土層の流亡があるので、*Picea* および *Abies* は、芽生え段階において、根系が洗われて、枯死に到りやすい^{3, 6, 12, 16)}。小粒のタネ起源のシラカンバ、ケヤマハンノキでも、同様である。

けれども、緩傾斜地や礫地においては、表土層が流亡せず、根系が洗われないで、生き残るケースがある。そうした場所の *Picea* および *Abies* は、樹高成長よりも枝張り成長を優先させて、地面を覆う傾向にある。そうすることで、雨滴侵食、土壤凍結を軽減できるし、根張りも発達する。それから、陽樹ステージを謳歌して、旺盛に伸長を開始する (図-4, 5)。こうした能力が、広葉樹類の圧迫に対する、針葉樹類の生残りの 1 要因であろう¹³⁾。

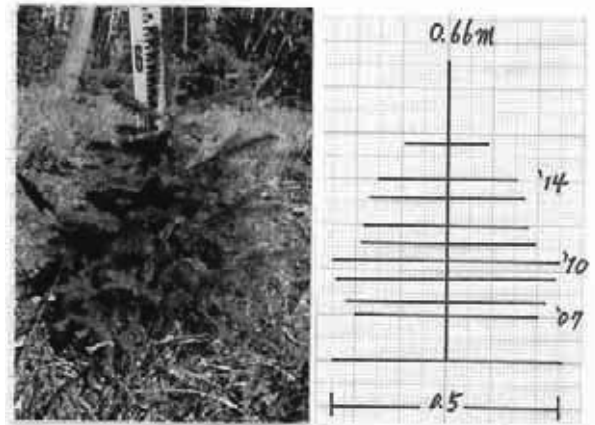


図-4 *Picea jezoensis* の幼木の樹形

裸地・陽地に侵入し、成長するケースでは、枝張りおよび根張りを発達させてから、上長成長を開始する

ライヴァルの広葉樹類は、エゾシカの食害を受けている

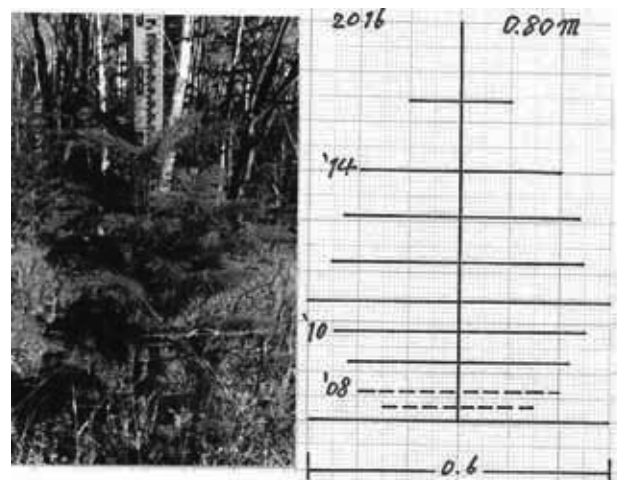


図-5 *Abies sachalinensis* の幼木の樹形

ほぼ同上の場所であり、似た状況である

けれども、裸地に先駆侵入し、陽樹として成長している間に、陽性広葉樹類が侵入して、旺盛な初期成長によって、追い越されると、陽樹ステージにあった *Picea* および *Abies* は陰樹ステージを余儀なくされ、成長量が抑制され、衰退させられる (図-6, 7)。

林内に成長する際の第 1 の陰樹ステージにおける *Picea* および *Abies* の耐陰性は、かなりの大きさである。けれども、陽地に成長して、陰樹ステージを余儀なくされたケースでは、第 2 の耐陰性が十分に発揮できない傾向にある。

それについては、複層林施業において、苗木が陽樹として育成されたので、突然に、林内という陰樹ステージに置かれて、衰退しやすかったことを指摘できそうである。同じく、育成された陽性苗木が造



図-6 *Picea jezoensis* を育成するためにケヤマハンノキを伐採した

本命の *Picea jezoensis* および亜本命の *Abies sachalinensis* は、3年早く侵入し、陽樹ステージを経てきたが、後から侵入し、旺盛に成長したケヤマハンノキに圧倒され、陰樹ステージを余儀なくされた

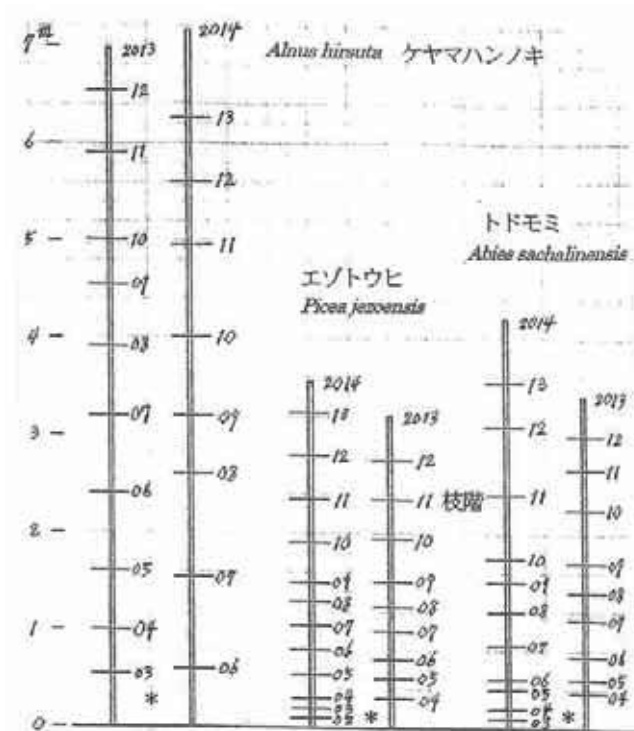


図-7 裸地に先駆侵入した針葉樹類が後から侵入した広葉樹のケヤマハンノキに追い越された (図-6 参照)

陰樹ステージを余儀なくされると、葉が陰葉となり、一年生幹が細まり、枝階間が狭まり、下枝の枯れ上がりが進む

林されれば、下刈りが不可避であることも、その事例であろう。さらに、林内の陰樹ステージの山取り苗木の、陽地への移植後の不成績があり、林縁の陽樹ステージの山取り苗木の、陽地への移植後の好成績もある⁸⁾。

むすび

林床に生育する針葉樹類は、耐陰性によって、陰樹ステージを経て、上木の衰退後に、林冠に達して、陽樹ステージに移行し、開花・結実して、子孫を残し、自らも、長寿で、長く優勢木を継続する。

Picea の寿命は、多くの知見から、400年前後であり、陰樹ステージを耐えうる年数が60年以上にも達する。上木の広葉樹類の大半の寿命が、50~100 (~200)年生であるから、これは、十分に優勢木に達しうる。

けれども、陰樹とみなされてきた *Abies* の寿命は150年くらいであり、陰樹ステージで耐えうる年数が30年前後とみなされている。これでは、上木の広葉樹類が長寿であると、優勢木に達しないうちに、枯死を余儀なくされる。ただし、耐えうる年数が50年に達する事例もある。

裸地に、針葉樹類が侵入して、陽樹ステージをスタートした後に、先駆広葉樹類が侵入・定着すると、後者の旺盛な初期成長量に圧倒され、前者は陰樹ステージを余儀なくされる。いくつかの調査・観察では、こうしたケースでは、耐陰性の発現が弱めであり、劣勢化が進みやすい傾向にある。

謝辞

本稿の作成に当たり、森づくりに参加し、討論されてきた、十勝三股森づくり21の会員各位に、特に、川辺百樹氏に、筆者は篤く感謝の意を表する。

引用文献

- (1)宮部金吾・工藤祐舜・須崎忠助(1920)トウヒ属種およびモミ属種. 北海道主要樹木図譜, I, 5~22, +5 図版, 北海道庁.
- (2)MOORE, D. M. & WHITMORE, T. C., 1981. Forests—Forest ecosystem and forests of the world. In HORA, B.ed. “The Oxford encyclopedia of trees of the world”, p.28~37, Oxford Univ. Press, Oxford (斎藤新一郎訳, (2015) 森林——森林生態系および世界の森林. 25pp., 環境林づくり研究所/北海道開発技術センター).
- (3)斎藤新一郎(1988)トドモミとエゾトウヒの実生の形態と年齢の数え方. ひがし大雪だより, 21, 14~18.
- (4)斎藤新一郎・川辺百樹・久保田康裕(1992)東ヌプカウシヌプリ山の森林植生(3)——岩塊上のアカエゾマツ林分. 上士幌町ひがし大雪博物館研報, 14, 15~28.
- (5)斎藤新一郎・対馬俊之(1994)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, 16, 43~51.
- (6) 斎藤新一郎 (2005) 土壌流亡によるトドモミおよびエゾトウヒの1年生実生の枯死. 十勝三股森づくり 21 リポート, 8pp., 上士幌町.
- (7) 斎藤新一郎・川辺百樹 (2010) 三国峠近くに残るエゾトウヒ原生林分について. ひがし大雪だより, 47, 4~12.
- (8) 斎藤新一郎 (2011) 陽地へ山取り移植されたエゾトウヒ幼木の陰樹タイプおよび陽樹タイプの成長形態について. 十勝三股森づくり 21 のあゆみ, p.85~93, 上士幌町.
- (9) 斎藤新一郎 (2014) 新土場におけるケヤマハンノキの年輪解析とエゾトウヒおよびトドモミとの年伸長量の比較. 十勝三股森づくり 21 リポート, 19pp., 上士幌町.
- (10) 斎藤新一郎 (2015) 図説・土木技術者のための樹木学入門. 北海道開発技術センター, 札幌, 170pp.
- (11) 斎藤新一郎 (2015) 続・新土場におけるケヤマハンノキの年輪解析とエゾトウヒおよびトドモミとの年伸長量の比較. 十勝三股森づくり 21 リポート, 17pp., 上士幌町.
- (12) 斎藤新一郎 (2015) 高標高地における裸地からの森づくり手法について——十勝三股森づくり 21 の活動記録から. 寒地技術論文・報告集, 31, 322~327.
- (13) 斎藤新一郎 (2016) マツ科樹木類が寒冷地方にも生育できる適応性について. 寒地技術論文・報告集, 32, 97~101.
- (14) 鮫島惇一郎 (1981) 陰樹および陽樹. 北海道大百科事典, 上, 166~167, 下, 863, 北海道新聞社, 札幌.
- (15) 四手井綱英 (1985) 森林. 法政大学出版局, 東京, 291pp.
- (16) 十勝三股森づくり 21 (2011) 十勝三股森づくり 21 のあゆみ——2000~2010年の記録. 十勝三股森づくり 21, 上士幌町, 122pp.
- (17) 渡辺定元 (1994) 植物社会学. 東京大学出版会, 東京, 450pp.
- (18) WATSON, E. V., 1981. What is a tree? *In* HORA, B. ed. "The Oxford encyclopedia of trees of the world", p.10~27, Oxford Univ. Press, Oxford (斎藤新一郎訳, (2015) 樹木とは何か? 40pp., 環境林づくり研究所/北海道開発技術センター).