

独立行政法人

森林総合研究所 東北支所

ISSN 1348-4125

研究情報

Vol. 5 No. 1 2005-7

小枝たちの間の役割分担—枝葉末端から見た雑木の適応戦略—

八木貴信：森林環境研究グループ

■専門分野：森林生態学、樹形からみた樹木の適応戦略

1. ツリー・ウォッチングのすすめ

雑木、とひとからげに呼ばれる樹々達がある。経済的な尺度からは無価値とされわざわざ区別されてこなかった樹々達だ。区別されてこなかっただけに雑木のメンバーは雑多でとても多様だ。その生活ぶりも様々で、そこには森林の本来的な豊かさというものが見現しているような気がする。

このような“雑木”の顔々に関心を持ちもう一度見直してみることは、経済的に何かと苦戦を強いられることの多いであろう森林経営の中で、これまで見落としてきた森林の新しい経済的価値を見つけるために意義があることではないか。例えば、間伐や下刈りなど手入れがなかなかうまく行かない森林の今後の扱いを考える時、“侵入”してきた雑木に新しい価値を見いだすことができるのならば、我々のとりうる選択は大きな自由度を得るのではあるまいか。雑木を邪魔者と見ない鋸谷式間伐法（鋸谷・大内、2003）などはその一例だ。また雑木に関心を持ち価値を見いだそうとすることの恩恵は、我々人間だけのものではない。たくさんの野生生物は我々にとっての“雑木”を腹の足しとし住み家としている。

この小文で私は、これまで雑木に関心がなかった人たちにも、雑木の生活ぶりを観察——ツリー・ウォッチング——して興味を持ってもらうための手引きをしたい。樹木の種同定の助けのために、また樹種名を覚えたその先のより深い理解のために、こ

こでは手にとって見ることでできる枝先の形態に注目し、その観察の基礎知識と、私個人がこれまで行ってきた研究とを紹介したいと思う。

2. ツリー・ウォッチングの基礎知識

普通“枝葉末端”というと“些末”を意味する。しかし樹木の生活にとって枝葉末端は決して些末ではない。光合成の場である葉はいわば植物の“口”であり、この“口”の大半は光がよく届く枝の末端、梢に着いている。木材として重要な幹の役割は、葉や梢に水や養分を送り、光のよく当たる場所に配置し、力学的に支えることにつきる。枝葉末端に樹木の特徴がよく現れるのも納得がいく。材の木目にも樹種の特徴——散孔材（ブナやカエデ）、環孔材（ナラやケヤキ）など——は現れるが、このような特徴も、葉がどのようなタイミングで開き成熟・活動するかというスケジュールと深く関わっている（深澤、1997）。

枝葉末端の重要性は樹木の生長様式とも関係する。樹木は前年度に作られた梢（前年性シュート）に新しい梢（当年性シュート）が付け加わることで大きくなる（図1）。つまり樹体とは、生長シーズンごとに付け加わる梢（シュート）を部品として組み立てられた構造物だといえる（八木、2000）。明るい場所の枝へは新しいシュートがたくさん追加され、暗い場所の枝への追加は少ない。その結果、明るい場所ではたくさんの枝葉がしげり暗い場所では枝葉

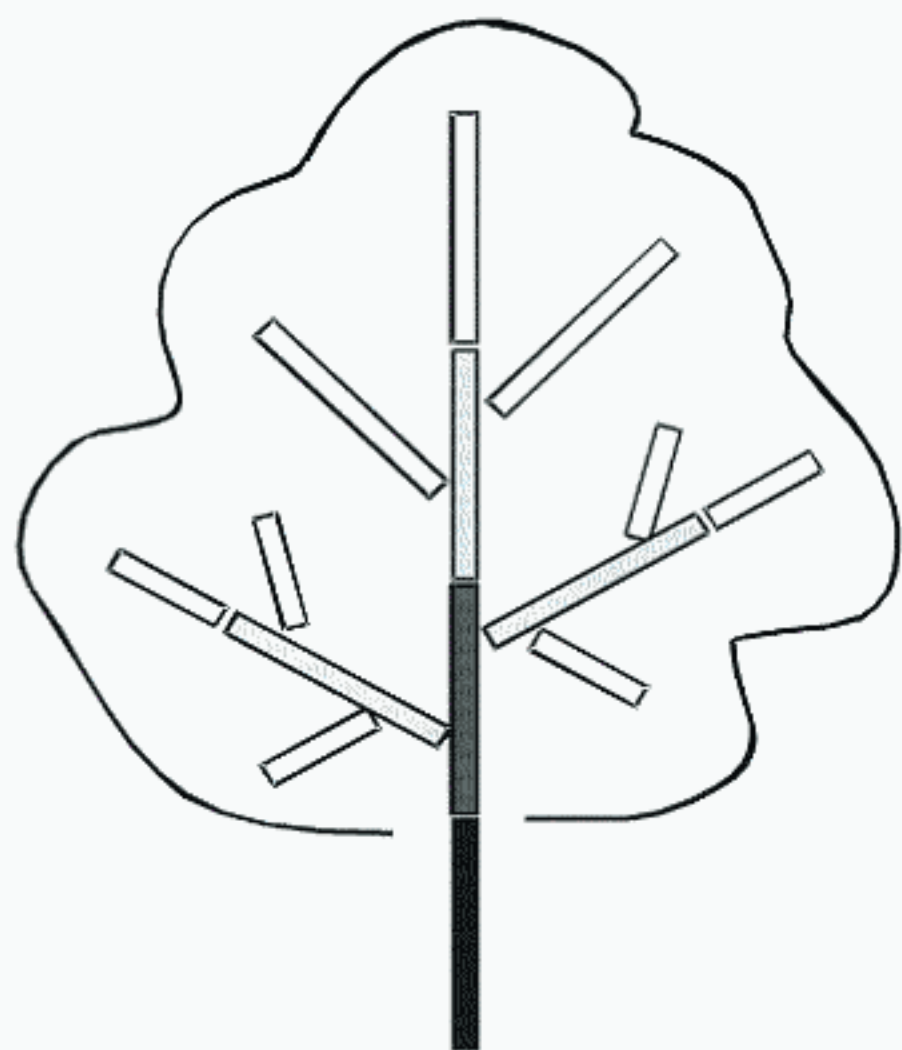


図1 樹木の生長様式。

樹木は前年度に作られた梢（前年性シュート；薄い灰色の四角）に新しい梢（当年性シュート；白抜きの四角）が付け加わることで生長する。伸長生長は新しいシュートがその母シュート上に追加されることでのみ生じる。

が少ないという、光を効率よく受け止めるのに都合の良い樹形が柔軟に組上がっていく。肥大生長は古い枝でも起きるが、伸長生長は新しいシュートの追加という形以外では起きない（古い枝が伸びることはない）。枝葉末端は樹木個体が自身の占有空間を拡張（“陣取り”）していく最前線で、そのやり方（戦略）が赤裸々に現れる場所だといえる。

“シュート”を実際の樹木で確認するには芽鱗痕（冬芽を包んでいた鱗状の器官の落ちた痕）を探してみる。枝軸上の芽鱗痕とその隣の芽鱗痕によって区切られた部分が一つのシュートだ。大きな幹や古い枝では芽鱗痕は消えてしまっていることが多い。シュートを確認する上でも枝葉末端は都合が良い。ある程度の大きさの枝先を選び、芽鱗痕を読むことで過去の生長の履歴を復元してみると、その樹木個体の“陣取り”の過程を知ることができる。そしてその個体の周囲や上空の空間の空きぐあいと関係づけてみる。一見、静的な樹木が、周囲の環境——周りの樹木や草達との関係——にあわせて自らを変化させながら、巧妙に生き抜こうとする動的な生き物であることがわかるだろう。

このような経年的な“動き”だけでなく、一つの生長シーズン内でも樹木はダイナミックな営みを示す。前年度のシュート上で新しいシュートが形成さ



図2 カンバ属ミズメの前年性シュート（1年枝）とそこに形成された当年性シュート（0年枝）。シュートの境界となる芽鱗痕の位置を矢印で示す（主軸枝上のみ）。

れていく過程だ。この過程（フェノロジー）の観察についてより深く知りたい人には例えば菊沢(1986)がお薦めだ。

3. 小枝たちの間の役割分担

部品の性質が完成品の性質を左右するように、シュートの性質は樹体発達のパターンを左右するだろう。ここからは私のこれまで行ってきた研究——“シュートの性質”に関する研究——を紹介させていただこう。実際の枝を手にとってみればわかることだが、一口にシュートといってもそのサイズは様々で、50センチを越す長いものから1センチに満たない短いものまでである。さらに長いシュートはただ単に長いだけでなく、短いシュートもただ単に短いだけでない。カンバの一種、ミズメを例にとって説明しよう（図2）。目視してもわかるように、その長いシュート（長枝）では長い枝軸に葉が数センチの間隔で疎らに着いているのに対し、短いシュート（短枝または矮枝）では1～3ミリ程度の極端に短い枝軸に2～3枚の葉が密に着いている。一枚の葉の大きさはどちらもあまり変わらない。その結果、総着葉面積は長枝の方が大きいですが、単位枝軸長あたり着葉面積では短枝の方が格段に大きい（Yagi and Kikuzawa, 1999）。長枝は樹木個体の“領土”



写真1 ブナ属ブナの枝先端部（1年枝～0年枝）。
シュートの境界となる芽鱗痕の位置を矢印で示す（主軸枝上のみ）。当年性シュート（0年枝）は前年性シュート（1年枝）上につく。主軸枝の前年性シュート（1年性シュート）からは当年性シュートが直接分枝している

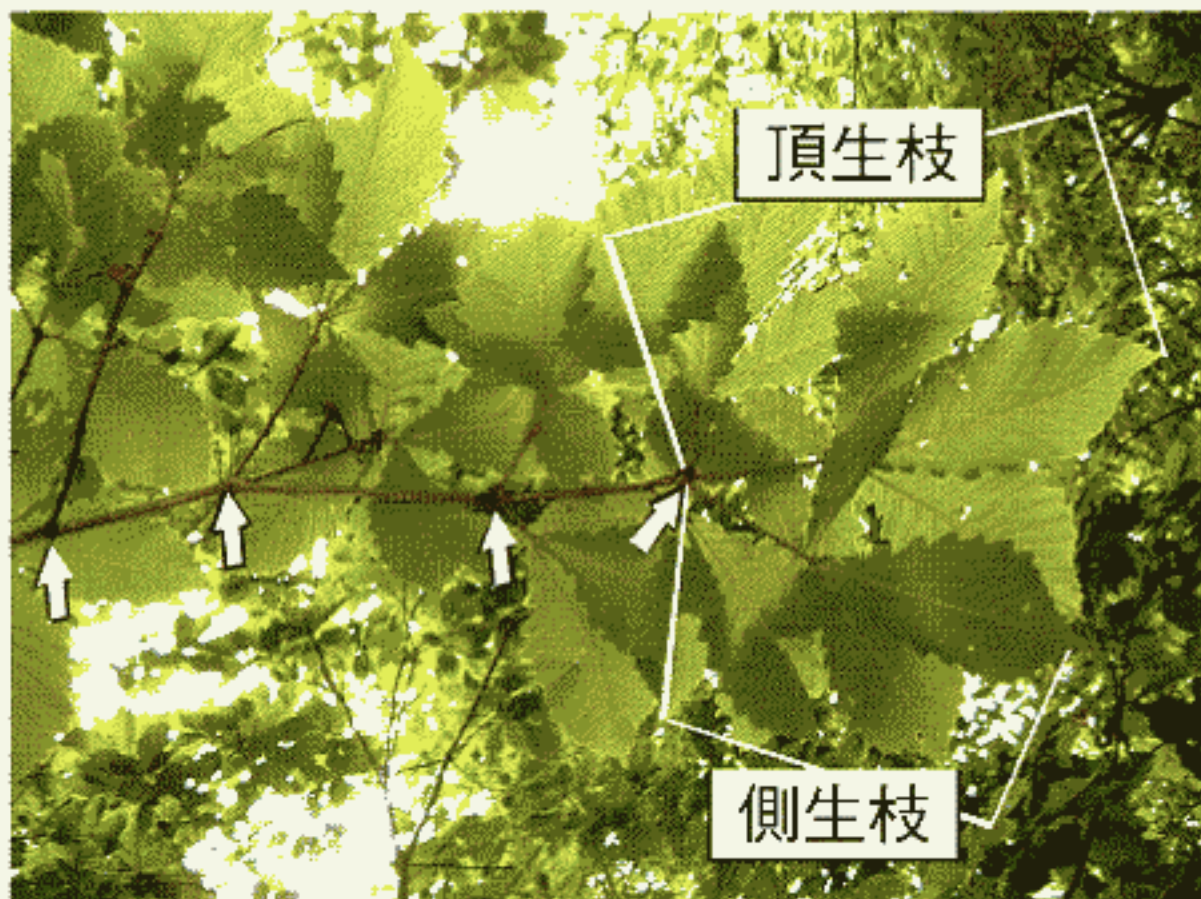


写真2 ナラ属ミズナラの枝先端部（3年枝～0年枝）。
シュートの境界となる芽鱗痕の位置を矢印で示す（主軸枝上のみ）。当年性シュート（0年枝）は前年性シュート（1年枝）上につき、前年性シュートは前々年生シュート（2年枝）上に着く。



写真3 サクラ属ウワミズザクラの枝先端部（2年枝～0年枝）。
シュートの境界となる芽鱗痕の位置を矢印で示す（主軸枝上のみ）。当年性シュート（0年枝）が前年性シュート（1年枝）だけでなく、前々年生シュート（2年枝）からも直接分枝していることに注意。ウワミズザクラでは、短めの当年性シュートが1シーズン限りで脱落し、その落ちた痕（落枝痕）の腋に新しくできた芽から翌シーズンの当年性シュートが伸長する。その結果、このような現象が生じる。

拡大に重点を置いた形態を持つのに対し、短枝は光合成器官である葉を着けることに専念した形態を持っている、すなわち、“領土拡大”と“物質生産”という仕事に関して、長いシュートと短いシュート間で役割分担がなされていると言えそうだ。このことは“労働の分業”とか“機能分化”という言葉でも表現され、樹木が周囲個体との空間獲得競争を生き抜きながら、物質生産を効率的に行っていく上で適応的な戦略だと考えられている。

長枝・短枝の分化が明瞭な樹種として、他にポプラやリンゴ、コシアブラなどをあげることができる。目で見ても短枝の存在がわからない他の樹種——例えば、ブナ(写真1)やミズナラ(写真2)でも、グラフを用いて当年性シュートの枝軸長と着葉面積の関係を調べてみれば、短いシュートの方が単位枝軸長あたり多量の葉面積を着けていることがわかる。しかし様々な樹種を調べていくと、枝軸長あたりの着葉面積にシュート間であまり違いのない樹種もあることもわかる。例えばウワミズザクラ(写真3)だ。それではウワミズザクラではシュート間の役割分担がないのだろうか。答えはノーだ。ウワミズザクラの短いシュートでは、枝軸のコスト(枝軸の長さあたりの重さ)が長いシュートに比べ極端に低く抑えられている。そのため空間獲得のための枝軸と物質生産のための葉のバランスを重量ベースで調べてみると、やはり長いシュートほど空間獲得に、短いシュートほど物質生産に重きを置いていることがわかる。ウワミズザクラは変わった樹種で、短めの当年性シュートを1シーズン限りで落葉の季節に落としてしまう。このような習性を持つウワミズザクラなので、短めのシュートの枝軸コストを抑えるという“戦術”を採用することができるのだろう。このような樹種によるやり方の違い——多様性——を示しつつ、長いシュートと短いシュート間の役割分担はどうやら普遍的に存在する現象のようだ(Yagi, 2000)。

ここまで行ってきたような個々のシュートの性質に関する議論は、最終的には樹木の個体レベルでの“振る舞い”と関連づけられる必要がある。実際の樹体発達の中で性質の異なるシュートが具体的にどのように使い分けられているのか、使い分けのパターンはシュート分化の形式とどのように関係しているのかなどは、樹木の“採餌”戦略を明らかにしていく上で重要だと考え、現在私が取り組んでいるテーマだ。その取り組みの中で、(1) 個体が持つ空

間獲得志向性シュートの数対物質生産志向性シュートの数の比率には制約があり、樹種のシュート分化形式と無関係にほぼ一定となること(Yagi, 2000)。

(2) 頂生枝と側生枝は性質が異なり、枝軸の長さが同じであっても、枝系の主軸方向への拡大を担う頂生枝は、枝系の側方への拡大を担う側生枝に比べ、茎が太く、個々の葉が薄くて大きく、総着葉量も大きいこと(Yagi, 2004)などがわかってきている。既に述べたように、枝葉末端は樹木が形を作るという方法で周囲の環境と相互作用している最前線だ。枝葉末端の動きを観察することで、木々は私たちの知らなかった新しい表情を見せてくれることだろう。

参考文献

- 深澤和三(1997) 樹体の解剖 しくみから働きを探る 199pp. 海青社, 大津.
- 菊沢喜八郎(1986) 北の国の雑木林 ツリー・ウォッチング入門 220pp. 蒼樹書房, 東京.
- 鋸谷 茂・大内正伸(2003) 図解 これならできる山づくり 人工林再生の新しいやり方 153pp. 農山漁村文化協会, 東京.
- Yagi, T. and Kikuzawa, K. (1999) Patterns in size-related variations in current-year shoot structure in eight deciduous tree species. *Journal of Plant Research* 112: 343-352.
- Yagi, T. (2000) Morphology and biomass allocation of current-year shoots of ten tall tree species in cool temperate Japan. *Journal of Plant Research* 113: 171-183.
- 八木貴信(2000) 広葉樹種におけるシュートの機能分化. *日本生態学会誌* 50: 235-250.
- Yagi, T. (2004) Within-tree variations in shoot differentiation patterns of 10 tall tree species in a Japanese cool-temperate forest. *Canadian Journal of Botany* 82: 228-243.

研究情報 2005年度 Vol.5 No.1

平成17年7月10日発行

独立行政法人 森林総合研究所 東北支所

岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-25

〒020-0123 TEL 019(641)2150(代)

FAX 019(641)6747

ホームページ <http://www.ffpri-thk.affrc.go.jp/>