

milsil

ISSN 1882-5745 2018年5月発行 隔月6回発行 第11巻 第3号(通巻63号)

自然と科学の情報誌
[ミルシル]

No. 3
2018
Vol.11



特集

樹木の科学

～木の形はどのように決まるのか～

National Museum of Nature and Science

「milsil(ミルシル)」について
「milsil(ミルシル)」の「mil(ミル)」は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな「sil(シル=知る)」が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

C O N T E N T S

3 【特集】樹木の科学 ～木の形はどのように決まるのか～

[全体監修] 八田 洋章 (国立科学博物館名誉研究員)

4 木の形を楽しむ

八田 洋章 (国立科学博物館名誉研究員)

8 木は光を求めて枝を伸ばす

竹中 明夫 (国立環境研究所生物・生態系環境研究センター上級主席研究員)

11 樹木はなぜ長寿で巨大になれるのか

—生存戦略を支える細胞たち

黒田 慶子 (神戸大学大学院農学研究科資源生命科学専攻森林資源学研究室教授)

14 樹木の成長を芽鱗痕でたどる

八田 洋章 (国立科学博物館名誉研究員)

16 ウツクシマツに見る樹形の遺伝

太田 明 (元 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター主任主査)

17 Focus 科学者の探究心にせまる
アリをだましてアリ社会に入り込む!?

好蟻性昆虫の生態や進化を解き明かす

丸山 宗利 (九州大学総合研究博物館准教授)

20 標本の世界
きのこの「絶滅種」を標本から探る

保坂 健太郎 (国立科学博物館植物研究部菌類・藻類研究グループ研究主幹)

22 日本の国立公園 第6回
屋久島国立公園 ～荘厳、神秘的に満ちた巨木と水の森～

田中 準 (環境省北海道地方環境事務所国立公園課長) 取材協力

26 親子で遊ぼう! 科学冒険隊
#62 昆虫をさがせ! 虫採りトラップを作ろう!

野村 周平 (国立科学博物館動物研究部陸生無脊椎動物研究グループ長) 監修

30 DNAを知る 第3回
DNA複製の精妙なしくみ②

32 NEWS&TOPICS
世界の科学ニュース & おもしろニュースを10分で

34 milsilカフェ / 編集後記 / 定期購読のお知らせ / 次号予告



樹形を変えて生きるカラマツ。カラマツは樹高30mに達する高木ですが(左)、富士山5合目の森林限界付近では、厳しい環境に適応して自らの樹形を変え、斜面にべたりと這って生き続けています(右)。写真提供: 八田 洋章



表紙写真

堂々たるケヤキの樹形。この木も1個の小さな種子の発芽から出発し、毎春小枝を伸ばし、葉をつけることを繰り返して成長してきました。また、存分に伸長できる環境にも恵まれて、この種本来の丸い立派な広葉樹形と成り得たのです。

写真提供: 八田 洋章

特集

樹木の科学

～木の形はどのように決まるのか～

[全体監修] ^{はった ひろあき} 八田 洋章 (国立科学博物館名誉研究員)

木の形、「樹形」を、私たちは普通ありふれたものとして漠然としか見ていません。しかし、これを量的に、正確に把握することは簡単ではありません。樹形の研究はこれまで、形態学や生態学、林学、造園学などの諸分野で扱われてきました。それらは樹形を“形”として認識し、種の特徴としてとらえようとする方向と、一般化して定量的に扱う方向でなされてきたように思われます。前者では形としていかに把握するかが困難で、今日までみるべき発展がありません。後者ではコンピュータの発展に伴って一般化が進み、数式でとらえられるようになってきましたが、現実の樹形はそれほど単純でないことも明らかになってきています。今回の特集ではこの「木の形」に焦点を当て、そのとらえ方、コンピュータを駆使した樹木の環境適応、内部構造を含めた生理的機能、樹形にかかわる遺伝の話題など、それぞれ異なる視点から樹木のもつ不思議さ、おもしろさに迫ります。

絞め殺し植物 バヌアツ共和国・エファテ島の牧場にて。大木を「絞め殺し」てしまったクワ科イチジク属の1種。「絞め殺し植物」についての詳細はp.7参照。

木の形を楽しむ

樹木の形には、いくつかのパターンがあります。ここでは木をやや離れた位置から眺め、大雑把ではあっても、樹種によって異なるそれぞれの形のパターンがどのような要素によって特徴づけられているかを、例を挙げながら紹介します。これらの要素を理解することで、これまで何気なく見ていた樹木の姿が、もっとくっきりと見えてくることでしょう。

木の形を決めるもの：①高木と低木

私たちは木を見てまず高木か低木かを見定めます。背が高い木を高木、低い木を低木と一応分けますね。それであてはまっていることも多いのですが、1本の幹がはっきりしているのが高木です。それに対して低木は根元近くから数本に枝分かれし、どれが中心となる幹かが明瞭ではありません。ですから樹高だけで両者を分けているわけではありません(図1)。

なお高木には、高さ80mに達するものもありますが、それとて無制限に伸びるわけではありません。普通、高さが伸びる伸長成長は寿命の3分の1くらいの年数で止まってしまうのですが、幹が太る肥大成長は生きていく限り続き(図2)、毎年一つずつ年齢の輪(年輪)を増やし続けます。だから木の横断面から樹齢を読み取ることができるのです。

木の形を決めるもの：②針葉樹形と広葉樹形

もう一つ、木の形から理解しやすい区別は、先の尖った針葉樹形と丸い広葉樹形です(図1)。前者は葉もマツやスギのように細く尖ったものが多く、樹形全体も円錐形で、先の方ほど細まり、したがって重心が低く見えます。また、多くは1本の幹で貫かれています。後者はケヤキのように、一般に幅の広い葉をもち、全体が大きな丸い樹冠(枝や葉が茂って



文・図版・写真
八田 洋章 はった ひろあき
国立科学博物館名誉研究員
1968年名古屋大学農学部修士課程修了。農学博士(1982年名城大学)。1968年木原生物学研究所研究員、国土計画・西武不動産株式会社社員などを経て、1979年国立科学博物館筑波実験植物園研究員。2007年定年退職。皆さまに感謝しながら樹木の観察を楽しんでいる。

いる部分)です。そして太枝から小枝へと順次分枝し、見目の重心が高いところにあります(図1)。以下にこれら二つのタイプの樹形を図3、図4に沿って見ていきましょう。いうまでもありませんが、木の形は種ごとに異なり、また個体によっても千差万別です。ここで取り上げたのは、筆者が目にしたごく一部の種類にすぎません。

さまざまな針葉樹形

図3aは幹の太さや体積で世界一を誇るセコイアオスギ(ジャイアント・セコイア)です。北米のシエラネヴァダ山脈に自生し、樹齢は1000年以上にも及びます。右は同種の若い個体(1913年植栽)で、きれいな針葉樹形ですね。図3b左はアトラスシーダーです。ヒマラヤスギと同属で、低い枝も樹冠の表面まで長く伸びてどっしりとしたピラミッド型の樹形をつくります。右にヒマラヤスギの太い下枝の切断面を示します。長く、重い枝を支えるために下側が大きく張り出しているのがわかります。図3cはカナダのバンフ国立公園で見た亜寒帯針葉樹林の景観で、樹木はモミヤトウヒのなかまが中心です。先の鋭く尖った長円錐形の樹形は高緯度地域の斜めの光を最も効果的に受けるといわれます。図3dにクックパインの円筒樹形を示します。南西太平洋のニューカレドニア原産で、高さ60mに達します。写真に見るように、この種は

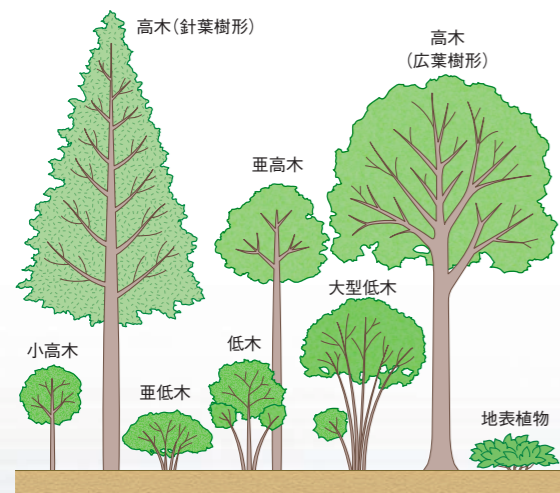


図1 樹形をおおまかに分ける

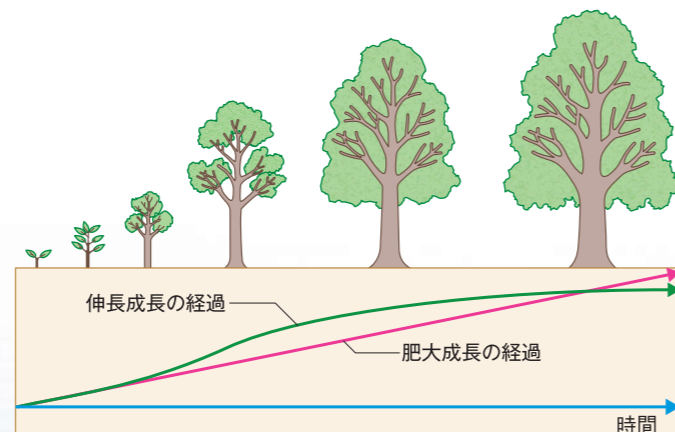


図2 伸長成長と肥大成長の経過の違い

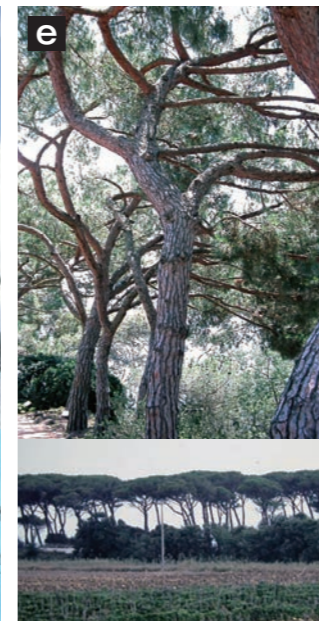
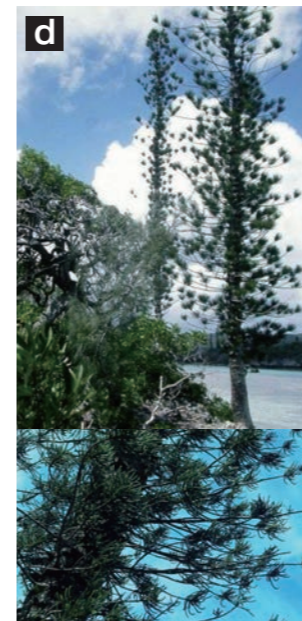


図3 さまざまな針葉樹形

a: セコイアオスギ *Sequoiadendron giganteum* (ヒノキ科) の巨木。現存する最も巨大な樹木の一つ。アメリカ西海岸のシエラネヴァダ山脈西斜面の高地に自生し、現地では「ジャイアント・セコイア」とよばれている。右は同種の若い個体(1913年植栽)。b: アトラスシーダー *Cedrus atlantica* (マツ科) で北アフリカのアトラス山脈原産。見事なピラミッド型樹形となる。右はヒマラヤスギ *C. deodara* (マツ科) の太枝の切断面。なかまが中心。d: クックパイン *Araucaria columnaris* (ナンヨウスギ科) の円筒樹形。一次側枝が短命で常に更新。e: イタリアカサマツ *Pinus pinea* (マツ科)。丸い樹冠をもつ針葉樹。下はアッピア街道の列植。f: ハイマツ *P. pumila* (マツ科)。自生地の景観と樹形。

幹から太い枝を出しません。細い横枝が推定10数年で落ちては再生を繰り返します。したがって葉の量も少なく、細長い電柱のような幹になります。このように、枝の出方や幹の形状も大きく樹形に影響します。図3eはイタリアカサマツで、丸い樹冠をもち針葉樹としては変わりものです。本来まっすぐに伸びる幹自体が中ほどより先で曲がります。ローマ市内でもあちこちに植栽され、筆者もアッピア街道に列植されていたのを車窓から眺めました(図3e下)。針葉樹と思えないような樹形ですね。

針葉樹というと、これまで見てきたようなマツやスギなどの高木を連想しますが、沿岸域に生えるハイバクシンや高山帯のハイマツは低木です。ハイマツ(図3f)の茎は弾力性に富んでいて、この性質が高山の強風と積雪に耐えて生育できる大きな理由でしょう。成長が遅く、幹の直径が数センチメートルでも樹齢200年を超えるものがあります。群落は密

に入り込んで、同じ長さの枝を比べるとほかのマツ類の3倍もの葉をつけるといわれます。

さまざまな広葉樹形

前項で述べた針葉樹形の典型的なものは、毎年、幹となる主軸が、横に出る側枝よりも長く伸び続ける結果、先の尖った円錐樹形を維持しているといえそうです。それに対し、図4にみる広葉樹形は多数枝分かれし、それぞれ主軸と側枝の伸長量がほぼ等しいか、側枝の方が大きいと全体として横に広がった丸い樹冠形となります。とはいえ、広葉樹でも若木の時は主軸の伸びが中心で、太陽の光を十分受けられるまでは、まず高さを稼ぎます。その後、横枝の伸びが中心となって樹冠の幅を広げ、徐々にその種本来の形をつくっていきます。

図4aは威風堂々としたカキノキの姿です。太い枝から梢まで次々と枝分かれを繰り返し、丸い樹冠をつくってきました。