

木の基本用語

ずい髄

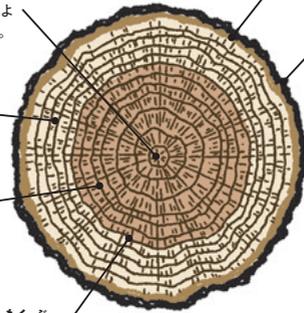
幹の中心部にあるやわらかいスポンジのような部位。樹種によっては空洞になるものもある。

へんぎい辺材

木部の外側の、色が薄い部位。水を通していて、放射組織などの柔細胞も生きている。

しんぎい心材

木部のうち、内側の古くなった部位。抗菌物質の蓄積により普通色が濃くなるが、樹種によってはわかりづらいものもある。水を通しておらず、放射組織などの柔細胞も死んでいる(水を含むことはある)。

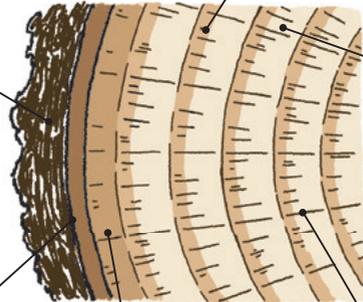


もくぶ木部

水を運んだり、体を支えたり、栄養を貯めたりする役割のある部位。細長い空洞の死んだ細胞である導管や仮導管、生きた細胞である柔細胞(放射組織など)などからなる。通常、木材として使われるのはこの部分。

ばんざい晩材

肥大成長した木部のうち、夏につくられた部分。年輪の線の部分。早材より硬く、色が濃いことが多い。



そうざい早材

肥大成長した木部のうち、春につくられた部分。晩材よりやわらかく、色が薄いことが多い。

がいじゅひ外樹皮

樹皮の最も内側のコルク皮層から外側の部位。幹が太って外側に押し出されるにつれ剥がれ落ちていく。ケヤキなど、樹種によっては規則的に剥がれ落ちるものもある。

けいせいそうコルク形成層

木の幹が太くなり、押し出された皮層や師部が変化したもの。内側にコルク皮層、外側にコルク層をつくる。幹がさらに太るにつれ、コルク形成層も押し出されて死に、新たなコルク形成層ができる。

ないじゅひ内樹皮(師部)

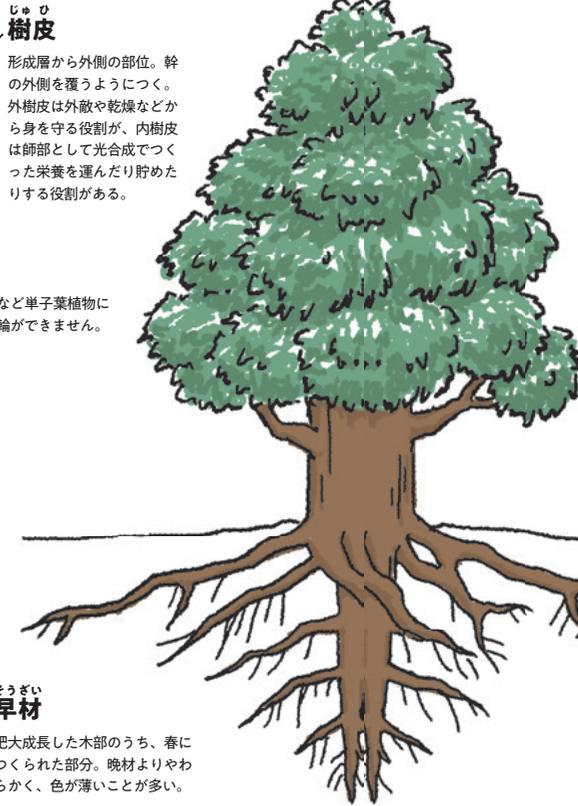
樹皮の内側の部位。光合成でつくった栄養を運んだり貯めたりする役割がある。幹の肥大成長と共に外側に押し出される。

ほうしゃそしき放射組織

柔細胞という、生きた細胞がいる組織。栄養を貯めたり、防御物質をつくりだしたりする役割がある。

けいせいそう形成層

木部と樹皮の間のできる、細胞分裂する部位。細胞分裂し、外側に樹皮を、内側に木部をつくる。

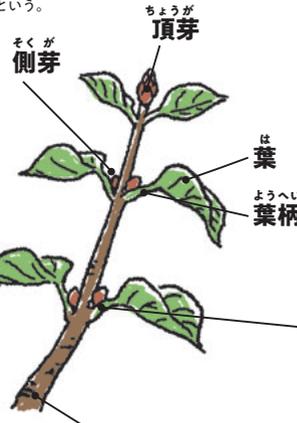


ヤシなど単子葉植物には年輪ができません。

冬に樹木が休眠しない熱帯の木には、基本的に年輪ができません(雨季と乾季がある地域などではできることもあります)。

じゅかん樹冠

樹木の上部にある、木の枝葉の広がりのこと。森林の頂部にある枝葉の集まりは林冠という。



ひもく皮目

枝や幹の表面にあり、空気の入入口になるとされている。樹種によって皮目の有無や多少、並びなどが異なる。

こんもう根毛

根の表皮細胞が伸びたもの。根の表面積を広げ、土と密着したり、たくさん水を吸収したりできると考えられている。

こんかん根冠

根の先のできる部位。土の中を進むように成長する根の先端を保護する役割がある。根が伸びていくごとにすりへっていくので、すぐ後ろの分裂組織からまた新しくつくられていく。

うろこタイプ



コナラ

ベタベタ



トチノキ

フサフサ



コブシ

葉っぱそのまま



アカメガシワ

ふゆめ冬芽

冬に休眠状態になっている芽。次の春に芽吹く葉っぱや花のつぼみが入っている。種類によって形が違い、様々な方法で冬を越している。

基本的に、枝の先端と葉っぱの脇、枝の節に芽ができます。すべて芽吹くわけではなく、休眠していざというときに芽吹くものもあります(潜伏芽)。

かんこうざい環孔材



きんこうざい散孔材



ほうしゃこうざい放射孔材



もんこうざいなど紋様孔材など



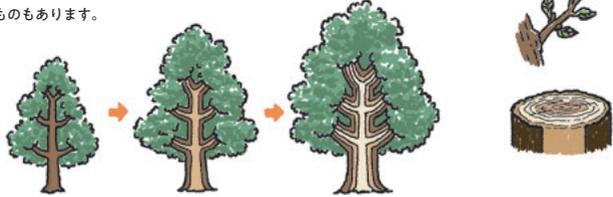
導管の配列は樹種によって様々。針葉樹や一部の広葉樹は仮導管という細胞で水を運ぶ。

あくまで木の体によくみられるパーツを示したもので、載ってない部位があったり、樹種や状態によっては他の部位がみられたりすることもあります。

木の成長の仕方、年輪の見方

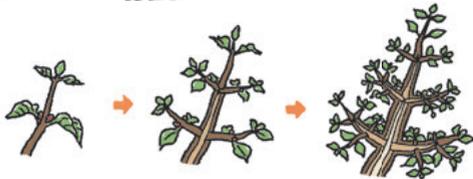
木の成長は原則「つけ足し方式」

木の成長は、すでにできた組織の形が変わるようなものではなく、既存の組織に新しい組織が「つけ足される」形で起こります。細胞分裂する部位も、基本的には芽や形成層など決まった部位のみです。芽ができる位置は、枝先や葉っぱの付け根など決まっていますが、根などに不定芽ができて新たな枝葉がつくれるものもあります。



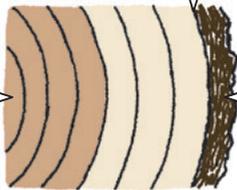
芽や形成層などが細胞分裂して成長します。

芽から新しい枝葉がつくられ、枝は年々肥大成長します。



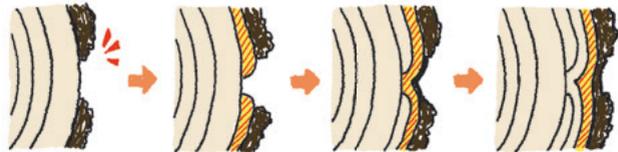
形成層が細胞分裂して、内側に木部（導管や仮導管）、外側に師部（師管や師細胞）をつくります。形成層の内側に新たな木部が、外側に新たな師部が付け足されていくので、木部では年輪の内側に向かうほど古い組織に、師部では外側に向かうほど古い組織になります。

木部は、多くの場合年が経つと水を吸い上げるなどの役目を終え、死んだ組織になります。古い死んだ組織には抗菌物質が蓄積されて色が変わります（種類によっては色づかないこともあります）。



外側に押し出された古い師部は、やがて外側にコルク層、内側にコルク皮層をつくるコルク形成層へと変化します。そこからつくられたコルク層が、普段目にする樹皮（外樹皮）の部分です。種類によっては頻繁に樹皮が剥がれ落ちるものもあります。

樹皮に大きな傷ができると、周囲の形成層から傷を塞ぐための組織がつくられます。



両端から伸びた組織がくっつくとき、やがて境目がなくなり傷が塞がります。



第1章 木のきほん

木に関する素朴な疑問



木はどうやって水を吸い上げているの？

木の高いところにある葉っぱが蒸散じょうさんを行なって水が出ていくことで、水が下から上に引っ張られていくといわれています。それに加え、根っこが吸収した水を上に押し上げる力（根圧）や、細い管を水が登っていく毛細管現象なども関わっていると考えられています。

ただし、まだまだわかっていない部分も多いようです。大きなスギの木などでは、高いところにある葉に水を貯めるようなこともしているそうです。



肉眼では認識しづらいが、木の幹は水を通すパイプが大量に集まってできている。



枝や葉っぱに雪が積もって枝折れした常緑樹のシラカシ。冬には寒さだけではなくリスクがある。

Q

どうして冬になると落葉するの？

寒さや乾燥に耐えるためと考えられます。寒い地方では気温が低くて光合成がしづらだけでなく、葉っぱが凍ってしまったり、雪が積もって枝折れの原因になったりすることもあります。

そのため、冬が近づくと落葉樹は葉っぱの栄養を回収して落葉し、鱗や毛でおおわれた冬芽を枝に残した状態で休眠するのです。落葉樹の葉っぱが活躍するのは春から秋の半年ちょっとくらいなので、同じ葉っぱを数年使う常緑樹に比べて葉っぱが薄いものも多く、比較的使い捨てしやすいパーツになっています。

また、常緑樹も1～数年使って古くなった葉っぱは落葉します。順次落葉していくものもあれば、春先の芽吹き前にまとめて落葉するものも多いです。

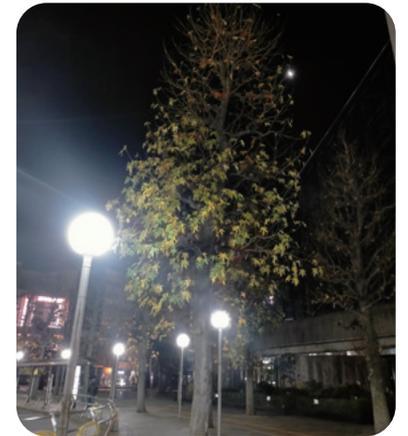
また、熱帯の乾季と雨季のある地域では、乾季に落葉する雨緑林と呼ばれる森ができます。変わったものだと、日本に自生するオニシバリというジンチョウゲ科の低木が夏に落葉します。

Q

どうやって季節の変化を感じ取っているの？

日長（夜の長さ）や気温を感知することで季節を感じ取っているとされています。気温だけで季節を感じようとすると、年によって変動があって変な時期に暑くなったり寒くなったりすることがあるので、季節を正しく感じ取ることができません。しかし、日長なら年によって大きく変わることもないので、ある程度正しく季節がわかります。日長が変わることにより、落葉をしたり花芽をつくったりしています。

そのため、街中の街灯などによって季節に関係なく明かりにさらされていると、木が季節の移り変わりを



街灯の光に近い部分だけ落葉せずに残っている木。日長を感じられなくなっていると思われる。

感知できず、冬になっても落葉しなくなる場合も多いです（樹種^{じゅしゆ}によって街灯による影響の大きさが変わり、ケヤキやイチョウなどは比較的影響が少ないですが、トウカエデなどは影響を受けやすいといわれます）。

気温がきっかけで変化が起こる場合もあり、たとえばソメイヨシノでは冬の間^{あひだ}に一定期間寒さにさらされないと花芽の休眠が解除されない^{とけい}ので、暖かい地方では咲く時期がずれるなどの影響があります。



どこからが木でどこからが草？

多くの場合、「多年生で」「幹が年々太っていき（二次肥大成長）」「木部組織が発達する」ものが木とされます。それに従うとヤシやタケは木ではないということになりますが、便宜上木として扱われることも多いです。詳しくはp.213「木と草の境界線は？」にて。



木のように大きくなるヤシの仲間も、定義に当てはめると木ではない。



剪定されて葉っぱが無くなっても復活するのはなぜ？



世界で一番大きな木は？

北アメリカに自生するセンペルセコイアという木の「ハイペリオン」と名をついた個体が樹高では最大だといわれています。センペルセコイア自体は日本の植物園などにも植えられているものを見ることができます。ちなみに、日本で一番大きいとされているのは鹿児島県にある「蒲生の大クス」と呼ばれるクスノキで、樹高30mほど、幹回りの長さ24.2mです。樹高では京都にあるスギの木の62.3mが最高といわれています。



どうして種類によって樹皮の色や形が違うの？

葉っぱが無くなったときに芽吹く、潜伏芽^{せんぷくが}と呼ばれる緊急用の芽があるためです。剪定によって枝葉が無くなると芽が動き出し、樹体内に残された栄養を使って芽吹きます。樹種などによっては、不定芽と呼ばれる芽が新しくできることもあります。詳しくはp.118「いざというときのために出る予備の枝葉」にて。



伐採されても潜伏芽などから復活することがある。



第4章 年輪からわかること

年輪から読み解く 木の一生

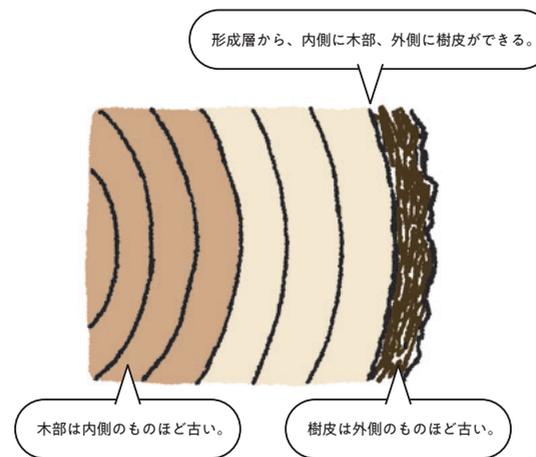
年輪には、木が生きてきた歴史がそのまま刻まれています。「年輪の数＝その木の年齢」というのは有名な話ですが、それ以外にも年輪から読みとれることは多いです。たとえば、何歳のときに傷がついたのか、その傷にうまく対処できたのか、何歳から何歳のうちによく成長したのかなど。年輪幅のパターンを比較して、過去の気候変動を推測するなんてことも行なわれています。

フジはいくつも形成層をつかって成長するので、年輪を数えても正しい年齢がわからないことがあります。

観察するのも伐採後の切り株である必要はなく、枝を切られた切り口でも良いし、伐採された丸太でも良いし、家にある木製の机で観察することだってできます。庭木の剪定をした際に枝を取っておいて、気になる部分をあちこち切ってみるのも良いでしょう。

多くの場合、木は人間よりもはるかに長寿な生き物です。そんな木の体の中に、生きてきた歴史が事細かに刻み込まれているなんてワクワクしませんか？ 他の生き物でそんな面白い観察ができるものはなかなかありません。年輪を読み解いて、木がどんな歴史を辿ってきたのか見てみましょう。

ただし、年輪はあくまで幹の1断面なので、当然ですが切った位置で起こったことだけが記録されます。1つの年輪で木の一生の全てがわかるわけではないことに注意しておきましょう。



木の幹は、基本的に樹皮の下にある薄い「形成層」という部位で細胞分裂をして、形成層の内側に新しい木部（木材になる部分）、外側に新しい樹皮を積み重ねていくように育ちます。

このうち、年輪になるのは形成層の内側につくられる木部の部分です。そのため、年輪の内側に行くほど古い組織（樹齢が若い頃にできた部分）、外側に行くほど新しい組織となります。

年輪1年分のうち、色の薄い部分は春に成長した部分（早材）、色が濃く、年輪の線になっている部分は夏に成長した部分（晩材）です。季節の変化により年輪ができるので、一年中暑い熱帯の木には年輪ができません。

| 乾季や雨季があると年輪ができる場合もあります。

光合成でつくったエネルギーを使って新しい組織をつくるので、当然たくさん光合成できればその年の年輪幅は全体的に太くなるし、できなければ全体的に細くなります。

部分的に太くなっているものはあて材と呼ばれるもの (p.28『年輪の幅が広い方が南』は本当?)で紹介) などです。また、同じ年でも幹の部位などにより年輪幅が異なることがあります。



年輪の幅は、1年ごとに違っていることがわかる。

それを踏まえてこの年輪を見てみると、どうでしょうか? 公園の樹林地に生えていた針葉樹の切り株です。年輪を数えると、27歳前後でしょうか。

一番外側の何本かの年輪幅がかなり狭くなっていますよね。伐採されるまでの7~8年くらいはこの部位の成長は良くなかったようです。他の大きな木の枝が伸びてきて日陰になってしまったのでしょうか。それとも病気や害虫が発生して光合成に使う葉っぱを失ってしまったのでしょうか。植え替えなどによる環境の変化かもしれません。初期成長の速い木であれば、元気に育っていてもある時点で成長が遅くなるということもあり得ます。もしかしたら、単にこの部位より他の部位を優先して太らせていただけかもしれません。

また、その内側の若い年代の年輪幅も一様ではないのがわかるでしょうか? 若い時期は成長があまり良くなって、7~8歳くらいの頃からたくさん成長するようになり、20歳を過ぎたころからまた成長が悪くなり(この部位だけかも?)、27歳くらいで伐採されてしまったようです。

暗い林床で芽生えて育ち始め、7歳くらいで光の十分当たるところまで背を伸ばすことができ、20歳くらいから先述のように生育環境が悪くなってしまったのでしょうか。年輪を見ると、木の一生がどんな様子だったのか想像することができます。

この木のように変化の多い一生のものもいるし、一定した年輪幅で安定した一生を送っているものもいるし、大器晩成型の一生を送るものもいて、同じような木でもその生き方は様々です。

気候の影響などにより偽年輪という一周つながらない年輪ができることがあり、一方向から数えただけでは正しい年齢が測れない場合もあります。また、葉の量が前年の夏には決まるマツの仲間などでは、光合成でつくった栄養を幹の成長に使うのに1年以上のタイムラグがある場合があり、必ずしもその年での出来事を反映していない場合もあります。



明るい場所でよく育つヤナギの仲間。直径50cm近くありそうな大木だが、年輪を数えると10年くらいしか経っていないさそう。

木の成長の仕方は種類や環境条件によっても大きく変わるので、木の一生を刻む年輪のでき方も一様ではありません。同じ年齢の木でも、大きさや大きくなる過程がそれぞれ全く違っていることも少なくないです。

年輪にはそこで受けた傷も刻まれます。木の成長は原則「付け足していく方式」です。形成層から内側に向けて組織を付け足していくので、私たちのように一度損傷した部分が治癒していくことはありません。新たに組織を付け足して傷を塞いだり補強したりするのみです。



傷を受けたヒマラヤスギが、20年ほどかけて傷を塞いだ様子。

写真のヒマラヤスギは、18歳のころに樹皮の下に達する傷を受けたようです。虫にかじられたり哺乳類（人間含む）によって樹皮を剥がされたり、樹皮に陽が当たりすぎて幹焼けしたりと、損傷する原因は色々あります。

山では、シカやクマが樹皮をはがして形成層などを食べることもあります。

年輪を見ると両側から新たに幹の組織が伸びてきて、やがて両側がくっつき、最終的に年輪が一つに癒合しています。年輪を数えると、完全に癒合して傷が塞がる（両側がくっついて癒合する）までに20年近くかかったようです。



傷を受けたケヤキが、13年ほどかけて傷を塞いだ様子。

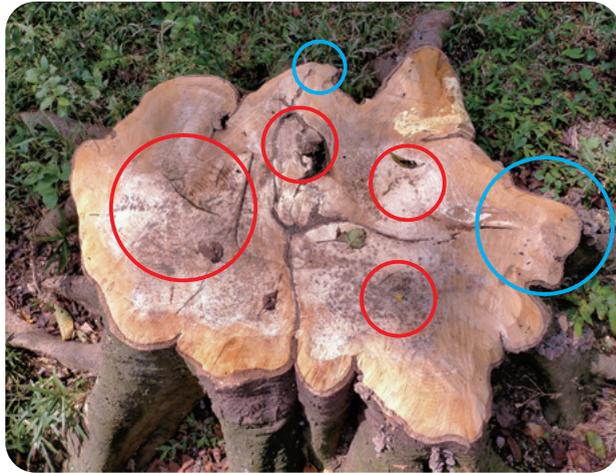
写真のケヤキも、23歳のころに樹皮の下に達する傷を受けたようですが、両側から幹が伸びてきて、完全に傷を塞ぐことができています。完全に年輪が癒合するまでに、13年近くかかったようです。ここまで傷が塞がれば、外側から見ても傷があったことはわからないでしょう。



傷が大きかったり、幹が腐っていたりするとうまく塞げないこともある。

傷が大きいと塞ぎきれないことも多く、こちらの写真の木では8年以上かけて両側から幹の組織を伸ばしていましたが、結局塞げなかったようです。幹の中身が腐ってボロボロになったり空洞になったりすると、新しくできた幹の組織がうまく伸びることができず、傷を塞げないこともよくあります。

また、場合によってはこんな年輪もみられます。一つのケヤキの切り株の中に、いくつもの年輪があります。これは、幹同士が成長して合体したものです。



赤丸が年輪の中心部、青丸が幹同士が癒合して年輪の繋がった部分。

木の幹は年々少しずつ太っていくものですが、同じ種類や近い種類の木の幹が近くにあると、くっついたまま少しずつ太っていき、やがて溶け合うように合体します。

くっついたまま育つだけなら、それぞれの年輪の間に樹皮が挟まった状態になりますが、この年輪を見てみると、右側などではあるところから樹皮がなくなり、年輪が繋がっているのがわかるでしょうか。

この木は、近い場所から生えていた4つほどの幹が合体して一つの大きな幹になったようです。おそらく、4個体のケヤキが密集して生えていたのではなく、根元近くから4本に枝分かれしたケヤキが合体したのでしょう。

このように、同じ個体の木の幹同士が合体するのはしばしばみられますが、別の個体同士が合体したと思われる様子もまれにみられます。



枝分かれした幹同士が合体するのはごく普通に起こっている。



写真は先ほども出てきたヒマラヤスギですが、こちらは右上に小さな年輪がくっついていて、大きい木の幹と、細い枝や木が合体したのだとわかります。ヒマラヤスギが幹や枝の途中からまっすぐ上に伸びる枝を出す様子は、あまりみかけるものではありません。

おそらく、これはヒマラヤスギが自分の枝を取り込んだのではなく、近くに生えていたヒマラヤスギが成長に伴って取り込まれ、一つに合体したのではないかと思います（自分の枝を取り込んだ可能性も大いにあると思います）。

これは余談ですが、本当は同じ画像を使いまわしたくなかったのですが、針葉樹の年輪は線がハッキリしていてわかりやすく、理解するのにわかりやすい例として2回あげてしまいました。



違う種類の木同士だといくらくっついていても合体しない。

「木の幹がいつ傾いて、いつ頃安定したか」というのも年輪からわかります。こちらの切り株は、年輪の中心部が真ん中からややずれたところにあるのがわかるでしょうか。こうした年輪は、「あて材」といって片側の幹だけ多めに太っている状態です。

p.28『「年輪の幅が広い方が南」は本当?』で詳しく解説していますが、片側だけ幹を多めに太らせることで、傾いた幹を引っ張り上げたり押しあげたりして傾きを修正しています。



赤丸で囲った部分が引張あて材形成部。白っぽく色づいている。

基本的には、広葉樹では傾きの反対側からロープで持ち上げるように引っ張る形、針葉樹では傾いた側からグッと押し上げる形です。そのため、広葉樹では傾きの反対側、針葉樹では傾いた側の年輪幅が広がります。切られたばかりの新鮮な年輪では、広葉樹の引張あて材では光沢のある白色っぽく、圧縮あて材では茶色っぽく年輪が色づくことが多いです。

写真の樹種は広葉樹のクスノキなので、傾きの反対側に白色の引張あて材ができています。かなり成長初期から（5歳くらいから?）白っぽいあて材をつくり初めて、写真の下側の年輪幅が大きくなっています。20歳を超えたくらいからあて材をつくる量が減り、やがて白っぽく色づかず、幅が比較的均等な年輪になりました。

このクスノキは池の岸辺に生えていたので、他に光を遮るものがない池側に枝葉を伸ばして、樹体が重くなって傾くにつれ、あて材を発達させて上方に伸びていったのだらうと思います。20歳を超えたくらいからは幹が太くなって安定してきたのか、顕著にはあて材をつくらなくなったようです。



かなり初期からあて材を形成している。

あて材の形成が急に少なくなった。剪定などで光合成量が減った?

針葉樹では傾きの下側の年輪幅が広い圧縮あて材がみられる。

圧縮あて材をつくる針葉樹では傾きの下側の年輪が広がる様子がよくみられ、枝を付け根から切った年輪では、その様子を観察できることが多いです。写真はヒノキの枝を切った年輪で、年輪の中心がかなり上の方にあるのがわかります。

かなり成長初期のころから写真の下側の年輪幅が大きくなっています。横に伸びる枝が重くなり、圧縮あて材によって下から押し上げる必要が出てきたようです。どういうわけか途中で一度あて材の発達が弱くなり（強剪定されて光合成量が減った？）、再び徐々にあて材が発達してきています。



切り株の真ん中が菌にやられて空洞になっている。年輪の観察はできないが…。

場合によっては、残念ながら切り株の真ん中に穴が空いて空洞になっていることがあります。キノコが、時間をかけて幹の中心部を腐らせてしまったのです。

こうなると、残念ながら年輪を観察することができません。こうした切り株についていえることは、「おそらく木が生きているころから腐朽が進んでいた」ということです。

年輪の中心部（心材）はp.52「体を食べ尽くされても、至って健康なワケ」などで説明したように、水も通っていない死んだ組織です。そのため、剪定や道路工事などによってできた傷口を通じて幹の中心部にキノコの胞子や菌糸がやってきても、木はなすすべがありません。

ただし、中心部にはふつう抗菌物質が蓄積されているので、腐るスピードは比較的ゆっくりです。対して年輪の外側部分（辺材）は、抗菌物質は中心部に比べて少ないものの、常に水で満ちている上に防御物質を出す生きた細胞（柔細胞）があるので、その組織が生きている限り多くの菌は生きていきません。

そのため、木の幹の水を通した辺材部は腐らず、抗菌物質が溜まっているが木が防御できない心材部だけがジワジワと腐っていきます。

幹が傷ついて一部分が死んだ場合や、一部の病気では木が生きたまま辺材が腐る場合もあります。



幹の辺材部から先に腐っている様子。抗菌物質の蓄積された心材部は本来腐りにくい。

しかし伐採などで木が死んだ後は、水も生きた細胞も無くなるので先に分解されるのは多くの場合抗菌物質の無い辺材の方です。幹の中心部に腐朽が

入っていない木が伐採された場合、最初に辺材が腐ります。

そのため、切り株の年輪の中心部が先に腐って空洞になっているということは、木が生きている間に心材が腐って空洞になっていたと推察できるわけです。

さて、年輪から読みとれることについてざっと説明してみて、年輪の写真もたくさんお見せしましたが、実はこれらに共通してみられる事項があったことにお気づきでしょうか？ 具体的には、「年輪のひび割れ方」についてです。ちょっと見返してみてください。

実は、年輪は乾燥すると多くの場合「年輪の線に沿うか、線に対して直角方向に割れる」のです。年輪の線に沿って割れるのは何となくわかるかと思いますが、線に対して直角方向に割れるのは、「放射組織」という部分に関係しています。

もちろん、乾燥ではなく物理的な事故などで割れた場合はその限りではありません。

放射組織は年輪に対して直角方向（年輪の中心から放射状に広がる形）に伸びるように存在する組織です。生きた細胞で、防御反応や養分の貯蔵などに関係しているといわれています。

この生きた細胞が乾燥して縮むことで、直角方向に割れていたというわけです。面白いもので、傷を塞いだりあて材ができたりして変な形になった年輪でも、原則として線に対して直角方向に放射組織が存在しています。「木に刻まれた歴史」とはちょっと違うかもしれませんが、こうしたところにも意味があるのです。



放射組織は基本的に年輪の直角方向に存在し、乾くとヒビ割れる。この木も不規則な年輪だが、年輪の線に概ね直角でヒビが入っている。



ひび割れが放射組織（放射状に伸びる白い線）に繋がっている様子。

年輪には様々な情報が刻まれています。これは新しい組織を付け足して成長をする樹木ならではのものです。動物でも骨の断面などから年輪のような情報が得られる場合もありますが、これだけ身近で手軽に観察できるものは木の年輪くらいではないかと思います。

カエルの骨、魚の耳石などにも年輪のようなものが刻まれているそうです。

街路樹のような画一的に植えられる木ではあまり変わりばえしない年輪しかみられないことも多いですが、公園の樹林地で伐採された木の年輪などでは様々な状態のものを見ることができてとても楽しいです。運が良いと、「何

がどうしてこうなったのか…」としばらく考え込んでしまうほど複雑な年輪に出会うこともあります。人間よりはるかに長く生きた木の生き様を、ぜひ観察してみてください。

台風が去って数日～数週間経った公園などでは倒木の処理で新鮮な年輪がたくさんみられますが、観察の際は安全に十分配慮してください。



木も生きています

第 5 章



第5章 木も生きている

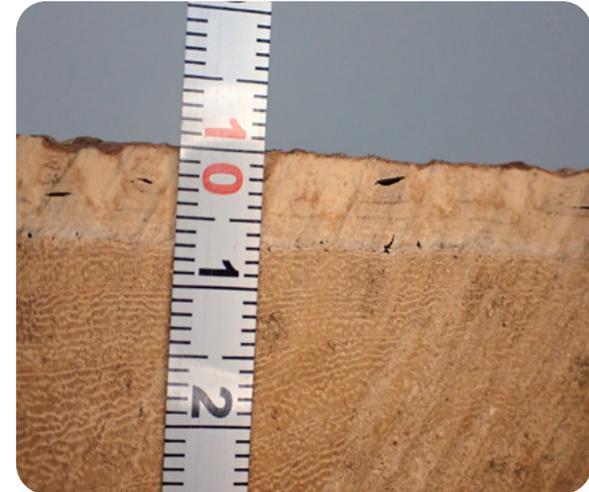
どっしり構えている ように見えて、 実は色々やっている

p.190「木を食べる色々な生き物たち」で紹介していますが、木は昆虫や菌など様々な敵が存在する環境の中で生き抜いています。では、木はそれらの敵にどのように対抗しているのでしょうか？

木は根付いた場所から自力で移動することができないため、やってくる外敵からはしっかり身を守らなければいけません。物いわずどっしり構えているように見える木ですが、実際には様々な技を駆使して病気や害虫から身を守っています。

近年では、食害された木が香りを出して、それを受けた他の個体が葉っぱの質を変えて食べられづらくするなど、目に見えない形で防御をしているようなこともわかってきています。それ以外にも木の外敵に対する目に見えな

い防御手段は多彩ですが、ここでは実際に目で見て観察しやすいものを中心にをご紹介します。



ケヤキの樹皮。ケヤキの樹皮は年々剥がれていくが、この個体では7mmもの厚さ。

たとえば、木の分厚い樹皮や枝葉に生える毛などは、物理的な防御に役立っていると考えられます。

樹皮の厚さは樹種や樹齢などによって変わりますが、定期的に樹皮が剥がれ落ちるケヤキでも、大きくなったものでは1cmに届くような樹皮の厚さ。この壁を突破できないと幹の内部に到達することはできません。また、多くの木の樹皮の外側はコルクの層になっていて、虫や微生物が分解しづらくなっています。

マツ類の外樹皮は他の樹種とは成分が少し違って、触った質感も少し異なります。

この強力な壁があることによって、多くの外敵から身を守っているのです。



シロダモの新芽。葉っぱが大きくなるまでの間、たくさんの毛に覆われている。

木の芽吹いたばかりの葉っぱには、たくさんの毛が生えていることがあります。枝葉に生える毛のすべてが必ずしも害虫から身を守るためのものとは限りませんが、毛が密集しているだけで、小さな虫が歩きづらくなったり葉肉まで口が届かなくなったりします。

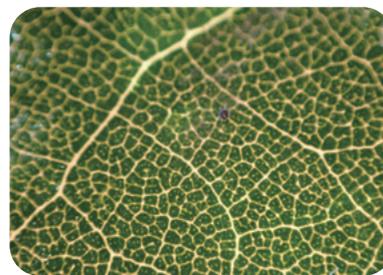


ミヤマウグイスカグラの花の柄にはベタベタする腺毛が生えている。受粉に関係しない虫が花にやってくるのを防ぐのに役立っている。

芽吹きたての葉っぱに限らず、すっかり広がった葉っぱや、花や実につながる柄の部分などに毛が生えていることもあります。場合によっては、粘液を分泌してベタベタする毛(腺毛)になっていることもあり、これらも防御

に役立つと考えられます。花の柄に生えている腺毛などは、受粉に貢献しない虫が蜜を飲みに来るのを防ぐのにも役立っているかもしれません。

枝葉にある毛が必ずしも害虫からの防御に役立つとは限らず、強い光や乾燥から身を守るのに役立つ場合などもあると考えられます。



クスノキの葉っぱ。葉脈に囲まれた白い点に匂い成分が入っている。



ミカンの仲間であるユズの葉っぱ。黄色い点に匂い成分が入っている。

クスノキやミカンなど、一部の樹種の葉っぱを揉むと良い匂いがあります。それぞれの近縁種でも、同様に良い匂いのするものが多いです。これらの匂い成分は、外敵から身を守るための防御物質となります。人にとっては良い匂いに感じられますが、多くの虫たちはこれらの葉っぱを食べることができません。これらの葉っぱを食べられるのは、クスノキならアオスジアゲハ、ミカンならナミアゲハなど、多くの場合その防御物質を克服した一部の種類だけです。



アカメガシワ(左)やサクラ類(右)の葉っぱからは蜜が出て、ボディーガードとなるアリを集める。



アカメガシワの食物体(左)とノブドウの真珠体(右)。こちらもボディーガードとなるアリなどを集める。

わざわざ自分で防御物質を生み出さなくても、他の生き物に守ってもらう戦略をとる木も多いです。サクラやアカメガシワ、ヤナギの仲間などでは、葉っぱや葉柄に小さなイボがあることがあります。ここからは蜜が出て、それを目当てにアリが集まります。

これによって、アリが葉っぱを食べる虫を排除する、ボディーガードのような役割をしてくれるのです。他の防御戦略よりコストが低いからか、アリに蜜という報酬を与えてボディーガードしてもらう戦略は多くの植物たちで採用されています。

また、アカメガシワやブドウの仲間などでは、蜜だけでなく栄養の詰まった小さな粒(食物体、真珠体などと呼ばれる)があり、それを報酬としてアリなどを集めるといわれています。



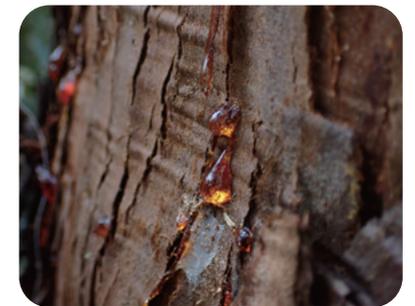
サクラの幹から出た樹脂。べたつく針葉樹の樹脂と違い、ゼリーのような質感。乾くと固まる。

これらの防御手段はそれぞれの木が標準的に装備しているものですが、木が攻撃されると発動する防御手段もあります。

たとえば、道や公園に植えられたサクラの幹から、何かゼリーのようなものが出ているのを見たことはないでしょうか。これは「樹脂」と呼ばれる防御物質です。サクラの幹に外敵が侵入すると、それに反応して樹脂がつくれます。それによって外敵を絡めとって動けなくするだけでなく、小さな傷であれば樹脂が乾いて固まることで塞ぐこともできます。



マツの葉の断面。葉にも樹脂道が通っていて、切ると樹脂があふれてくる。



ヒノキの樹皮から流れる樹脂。ダメージに対応して樹脂道がつくれ分泌される。

樹脂は針葉樹に多くみられ(いわゆる「ヤニ」と呼ばれるもの)、広葉樹の樹脂と比べてベタベタしていることが多いです。マツ類のように樹脂を分泌する樹脂道を木部などに標準装備しているものもいれば、スギやヒノキのようにもともと樹脂道を持っておらず、ダメージを受けるのに反応して樹脂道がつくれるものもあります。

サクラなど広葉樹の樹脂は針葉樹のそれとは成分が違い、「ガム質(あるいはゴム質、ゲル)」と呼ばれることもあります。また、樹脂を出せる種類は針葉樹ほど多くありません。



ガジュマルの枝から出る乳液。

似たものでは、「乳液」と呼ばれるものもあります。一部の植物がもつ「乳管」という場所から分泌される液で、食害から身を守るために役立つものです。タンポポやウルシの茎や、観葉植物のガジュマルやポインセチアなどを切ると出てくる白い液も乳液です。これらの乳液に含まれる防御物質により、虫などの捕食者は葉っぱを食べられなくなるといわれています。

一部の種類が出す乳液はゴムやガムの材料になる（もしくはなっていた）こともあり、虫などの捕食者の口がべたついて食べられなくなるとい考えもあります。

こうした防御をかいくぐって木の幹に病原菌などが入ってしまった場合には、幹の中でも防御反応が起こります。「反応帯」と呼ばれるもので、幹の放射組織などにある生きた細胞（柔細胞）から抗菌物質がつくられ、菌の周りにバリアをつくり、菌を閉じ込めてそれ以上広がらないようにしてしまうというものです。木は一度被害を受けた部位を治療することができないので、被害を受けた部分は捨ててしまって、被害の拡大を防ぐことに注力します。



シミが縁取られたように黒くなっている部分に、入ってきた菌を閉じ込める反応帯ができていると思われる。

幹の断面を見てみると、時々黒く縁取られたシミのようなものがみられる場合があります。この黒い縁取りの部分に反応帯がある可能性が高く、うまくバリアを張れると菌はその先に広がることはできません。

また、「よく成長すること」で防御になる場合もあります。早い話が、「食べられるより早く成長すれば問題ない」というようなことです。その木にとって生育環境が良ければ、食害を受けてもすぐに回復できるので、防御に投資する必要性が低くなります。実際に、葉っぱが虫に食べられて穴だらけなのによく成長しているという様子がみられることも多いです。

餌となる木の^{えさ}実の量を調節して、捕食者の数をコントロールするような場合もあります。ナラ類やカシ類、ブナなどのどんぐりの木には豊作の年と不作の年があり、年によってどんぐりのできる量の変化が大きいです。これらはリスやネズミ、ガの仲間やゾウムシの仲間などが捕食者となります。

年によってどんぐりの量を増減させることで、不作の年には捕食者を減らし、豊作の年には捕食者がどんぐりを食べきれずに、結果的にどんぐりが食べられずに芽を出すことができるというものです（捕食者飽食仮説と呼ばれます）。

開花のタイミングを同調させ、一度に一斉に花を咲かせることで効率的に受粉が行なえるなど、必ずしも捕食者に対する防御ではない可能性もあります。また、どんぐりの木の種類によって年変動の程度は異なります。

これらの方法以外にも、食害に反応して葉っぱをまずくしたり食べづらくしたりするものや、新芽など限られた時期の植物を食べる虫対策に芽吹く時期をずらすもの（フェノロジカル・エスケープ）など、目に見えない、見えづらい防御戦略も様々です。動かずにどっしりしているように見える木も、実は多彩な方法を使って外敵から身を守っています。

街中では街路樹や観葉植物のように「物」のように扱われることの多い木ですが、本来は自然の中で生き抜いてきたれっきとした「生物」なのです。幹から出てくる樹脂や葉っぱの香りから、木の生物としてのポテンシャルを垣間見ることができます。



第5章 木も生きている

枝がその方向に伸びている意味

第2章「木が自分を支える構造」で紹介したように、木は様々な方法を駆使して大きな自分の体を支えています。そして、そうまでして高く上に伸びていく理由の一つが、「より多くの光を浴びるため」です。他の植物よりも高いところで葉っぱを広げることができれば、太陽の光をたくさん浴びることができます。ほとんどの植物は光合成によって水や二酸化炭素などから自分の栄養をつくっているので、どんなに土の養分が豊富な場所でも、適度な光を浴びなければ生きることができません。そのため、森の中では多くの植物たちが光を求めて競争しています。

他の植物がない・生きられない環境でのみ暮らしたり、光合成せず菌から栄養をもらって暮らしたりと、競争の少ない環境で生きている植物もいます。

植物は、ふつう光のある方向に向かって枝葉を伸ばします。窓際で観葉植物を育てていると、窓に向かって枝が伸びていってしまうことがありますが、

落葉 高木 **ケヤキ**

国内の自生分布 本州～九州
栽培用途 街路樹、公園樹など
開花 春 **結実** 秋



街路樹としてよく植えられています。竹ぼうきをひっくり返したような樹形が特徴です。よく探すと周りの植え込みに種からの芽生えが生えていて、認識するとかなり身近にすることがわかる木です。また、山の沢沿いなどにもよく自生しています。果実と一緒に落ちる枝(特徴2)は葉っぱが紅葉しませんが、それ以外の葉っぱは秋になると赤～オレンジ～黄色と様々な色に染まります。



見分け方など
 卵型の葉っぱで、縁のギザギザ(鋸歯)が途中で少し膨らんで、キュッと絞るように細くなっているのが特徴です。この形の鋸歯を持つ木は他にあまりないように思います。



特徴1
 大きくなると樹皮が剥がれるようになり、その隙間に小さな虫たちが冬を越しに集まります。



特徴2
 果実のついた枝先が葉っぱごと落ちることで、葉っぱを翼代わりに種が遠くへ飛んでいきます。

落葉 高木 **アカメガシワ**

国内の自生分布 本州～沖縄
栽培用途 意図して植栽されることはほとんどない。
開花 初夏 **結実** 秋



明るい場所に真っ先に生えてくる木の一つです。植栽として植えられることはほとんどありませんが、コンクリートの隙間などからもよく生えるため、街中でもよくみられます。明るい環境になるまで種が土の中で休眠する性質があるので、木が伐採されて明るくなった場所などでもみることが多いです。成長が速く、環境が良いと2～3年もあれば人の背丈を超えるほどに成長し、さらに育つと10mを超えることもあります。



見分け方など
 名前の通り、新芽には赤い毛が密生します。葉っぱの形に変異はありますが、深く切れ込みはありません。葉っぱの付け根や縁に蜜の出る小さな点(花外蜜腺)があります。



特徴1
 新芽に密生する赤い毛は、紫外線や外敵から小さな葉っぱを守っていると考えられています。



特徴2
 花外蜜腺の他に、新芽には食物体と呼ばれる栄養の塊があり、これらにアリが集まることで外敵から身を守ります。

落葉 高木 **エノキ**

国内の自生分布 本州～沖縄
栽培用途 公園樹など。昔は一里塚などに植えられた。
開花 春 **結実** 秋



植栽として植えられることは少ないですが、公園などに元々生えていたと思われるものがよくみられます。コンクリートの隙間などからもよく芽生えるので、街中でよくみられる木です。オオムラサキやテングチョウなど、いろいろな虫が葉っぱを食べに集まります。樹皮はすべすべしていて、太枝の付け根などに小ジワがみられるのが特徴です。果実は高いところにできますが、干し柿のような味がしておいしいです。



見分け方など
 葉っぱは左右非対称で、葉脈がカーブを描きます。縁のギザギザ(鋸歯)は半分から先につきますが、幼木では付け根付近までつくものも多いです。



特徴1
 春に花が咲き、おしべが弾ける勢いで花粉を風に乗せ、散布します。



特徴2
 果実は鳥が食べて種を運びますが、ケヤキのように葉っぱごと枝先を落とし、風に乗っていくこともあります。

落葉 高木 **コブシ**

国内の自生分布 北海道～九州
栽培用途 公園樹、街路樹など
開花 春 **結実** 秋



大きい花が美しく、近い仲間のハクモクレンなどとともに街なかによく植えられる木です。被子植物(針葉樹などの裸子植物を除いた、種をつくる植物)の中では比較的原始的な特徴を持っているとされています。春先に白い花を咲かせ、とても良い匂いがするのが特徴です。花びらを揉んでも良い香りがして、たまにヒヨドリなどが齧りに来ます。



見分け方など
 葉っぱの一番幅広い箇所はふつう先端寄りであり、表面は葉脈が凹んでシワのようになります。花の付け根に小さな葉っぱがつくことなども特徴的です。



特徴1
 おしべやめしべがらせん状に並ぶのは、原始的な被子植物によくみられる特徴です。



特徴2
 冬芽はフサフサの毛に覆われます。

7 身近な木の図鑑と

落葉 高木 **ソメイヨシノ**



国内の自生分布 無し
栽培用途 街路樹、公園樹など
開花 春 **結実** 初夏(結実しないことが多い)

全国的に植えられている桜の園芸品種です。日本に自生する桜のエドヒガンとオオシマザクラを掛け合わせてきたと考えられており、苗はすべて接ぎ木などでつくられた同じ遺伝子を持つクローンです。そのため、基本的には同じ環境なら同じように開花し、同じように病気にかかります。また、ソメイヨシノ同士で受粉しても実をつけませんが、他の自生する桜と交雑して実をつけてしまうことが問題になっています。



見分け方など
 桜には無数の園芸品種があるため確実に見分けるのは難しいですが、葉の表には毛が無く、葉柄や冬芽などに毛が生えるのが特徴です。葉が芽吹く前に開花し、かくに毛が多いです。



特徴1
 すべて同じ遺伝子を持っているので、どの個体も害を受けやすい病害虫が同じです(写真はサクラ類てんぐ巣病)。



特徴2
 ソメイヨシノ同士では結実しませんが、他の桜が近くに生えていると結実することがあります。

落葉 高木 **イチョウ**



国内の自生分布 無し(中国原産とされる)
栽培用途 街路樹、公園樹など
開花 春 **結実** 秋

イチョウの仲間には遙か昔、恐竜がいたジュラ紀から白亜紀のころに栄えたと考えられていて、今ではイチョウただ一種のみが生き残っています。街路樹や公園などごく普通に植えられるので身近な木に思えますが、イチョウ型の葉っぱ、二又に分かれる葉脈など、他に似た特徴を持つ木はありません。どこでもみられますが、唯一無二の特徴を持っています。



見分け方など
 他に似たものはないので見分けに迷うことはありません。根元から生えたひこばえでは、葉っぱの切れ込みが大きくなるのがみられます。



特徴1
 葉脈をよく見ると、二又に分かれていきます。これはシダ植物など起源の古い植物にもよくみられる特徴です。



特徴2
 大きくなった株の幹が垂れ下がることがあり、「乳」と呼ばれます。地面に到達すると、根っこや芽が生えます。

常緑 高木 **カイツカイブキ**



国内の自生分布 無し(原種のイブキは本州~沖縄)
栽培用途 公園樹、生垣、庭木など
開花 春 **結実** 翌年の秋

ヒノキ科のイブキという木から改良された園芸品種です。炎のような樹形をしていて、庭や公園などに植えられることが多いです。この仲間は変わった形の枝葉をしていますが、よく観察すると小さいうろこ状の葉っぱが圧着して規則正しくついているのがわかります。成長するとかなり大きくなり、庭園などではかなり立派なものがみられることもあります。



見分け方など
 うろこ状の葉っぱが圧着しますが、強剪定されると針状の葉っぱが出る場合があります。近縁種との見分けポイントは、枝が幹に巻き付くように伸びてできる炎のような樹形。



特徴1
 枝にはうろこ状の葉っぱが圧着しており、取り除くと本当の枝はとても細いのがわかります。



特徴2
 春になると枝先にとても小さな雄花と雌花が咲きます(写真は雌花)。

半常緑 低木 **サツキ**



国内の自生分布 本州~沖縄
栽培用途 公園樹、生垣、庭木など
開花 初夏 **結実** 秋~冬

ツツジの仲間、名前の通り5月ごろから花が咲き始めるのが特徴です。街中や公園に普通に植えられますが、本来は激しく流れる渓流の岩の隙間などに自生する木です。他のツツジより細長い葉っぱは、流れる水を受け流すのに役立ちます。他の多くの植物が生きられない激しい渓流沿いを、岩の隙間にしっかり根を張って生きています。



見分け方など
 葉っぱは細長く小さく、まばらに毛が生えています。開花は他の多くのツツジよりも遅く、5月ごろから咲きます。



特徴1
 自生地の渓流では、流されないよう岩の隙間にしっかり根を這わせています。



特徴2
 栽培の歴史は古く、様々な園芸品種がつけられています。



第7章 身近な木の図鑑と木のもろもろ

木と草の境界線は？

SNS上や観察会に参加してくれる方たちから、「木と草ってどう違うの?」という質問をされることが時々あります。たしかに、植物の種類や特徴を調べていると、「人の背より大きい、まるで木のような草」や「丈が10cmくらいしかない、まるで草のような木」というものに当たることが少なくありません。図鑑も、木の図鑑と草の図鑑で分かれているものが多いです。その境界線は一体どこにあるのでしょうか。

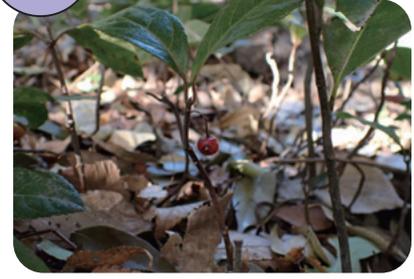
木(木本植物)は、「多年生で、茎の維管束内にある形成層の活動によって二次肥大成長を行ない、木部組織の発達をするもの」のことをいいます(平凡社『日本の野生植物 木本』より)。「二次肥大成長」というのは平たくいえば「年々太っていく」というようなことで、形成層により茎の細胞が新たに分裂し、太くなっていくというものです。

つまり、地面から伸びた枝葉が何年も生きて、茎が肥大成長せずに太さがそのままなら木とはいえません。その逆も然りで、どれだけ小さくても茎が年々肥大成長して木部が発達するならばそれは木です。分類によって決めら

7 身近な木の図鑑と木のもろもろ

常緑 ヤブコウジ

小低木



国内の自生分布 本州~九州
栽培用途 庭木など
開花 初夏~夏 結実 秋

林床などに生えるとても背の低い木です。高さは10cm程度ですが、木本とされます。一本一本の幹が大きくなるのではなく、地下茎から広がって地面を覆うように成長します。明るい場所よりは、暗い森の中でひっそり成長しているのを見かけることが多いです。秋から冬にかけて、赤い果実をつけます。



見分け方など
縁のギザギザ(鋸歯)は細かく、あまり目立ちません。1つの幹につける葉っぱの数は2~4枚ほどと少ないです。背は高くならず、地下茎で繁殖します。



特徴1
できてから1年以上経った幹の断面を見ると、年輪がつくられています。



特徴2
果実が特徴的ですが、夏に咲く花もわいらしいです。

常緑 シュロ

高木

(厳密には木ではない)



国内の自生分布 九州
栽培用途 庭木など
開花 春~初夏 結実 秋

九州などに自生するヤシの仲間です。比較的寒さに強いいため、植栽などから野生化したものが南東北くらいまでみられます。葉柄の付け根付近が裂けて毛のようになり、幹が毛に覆われたようになるのが特徴です。木のようにも見えますが、一度できた幹はそれ以上太くならないので厳密には木本ではありません(本によっては木として扱っていることも多いです)。どんぐん上に伸びていき、5m以上になることもあります。



見分け方など
葉は大きく、深く切れ込みます。よく似たトウジュロは、葉の先が垂れ下がりません。葉柄の断面は三角形です。



特徴1
葉柄の付け根が裂けて毛のようになり、幹を覆います。隣の葉っぱの毛と重なって、規則正しく交差します。



特徴2
幹の断面には年輪がありません。