

～樹木医寄稿～

ヤドリギを解剖する

石黒樹木医事務所 石黒秀明

1. はじめに

2013 年 6 月、初めてヤドリギ (*Viscum.album* subsp. *coloratum*) に触れる機会を得た。ヤドリギに関しては、半寄生であるため宿主に害はないなど、その程度の知識しか持ち合わせておらず、これは良い機会と自分なりに解剖してみることにした。(写真-1)



写真-1. ヤドリギ (その下は著者)

2. ヤドリギ 総論

日本国内において、一般的にヤドリギと呼ばれる仲間には、ヤドリギ、ヒノキバヤドリギ (*Korthalsella japonica*)、オオバヤドリギ (*Taxillus yadoriki*)、マツグミ (*Taxillus kaempferi*)、および ホザキヤドリギ (*Loranthus tanakae*、唯一の落葉樹) がある。今回は、最も普通にみられるヤドリギについて話をしたいと思う。

ヤドリギはビャクダン科、ヤドリギ属に属す、常緑広葉樹で雌雄異株である。その果実は薄黄色が多いが、橙色の果実をつける品種 (アカミヤドリギ *Viscum.album* subsp. *coloratum* forma *rubro-aurantiacum*) もある。果実は秋に熟す。

ヤドリギについて、万葉集では、次のように詠まれている。

『あしひきの 山の木末 (こぬれ) の 寄生 (ほ

よ) 取りて かざしつらくは 千年 (ちとせ) 寿 (ほ) くとそ』

「ほよ」とはヤドリギをさしており、「山の木々の梢のヤドリギを取って髪に挿しているのは、千年の長寿を願う気持ちからです」という意味である。古くから長寿を祝う樹木としての位置付けであったことがうかがえる。また、欧米では、「ヤドリギの下で出会った男女はキスをしていても良い。」というちょっと面白い風習がある。この風習はまだ日本では一般的でないため、国内でこれを行うと逮捕されかねないのでご注意ください。

ヤドリギは自ら光合成を行い、糖分は自給自足をしているが、水分、ミネラルは宿主より得ている。つまり完全な寄生ではなく、半寄生という位置付けになっていて宿主にはそれほど影響を与えないということになっている。しかし、これは本当にそうだろうか？ また、ヤドリギが寄生すると宿主は部分的な肥大成長をするが (写真-2)、それは何故なのか？ 各論ではその点についても追求したい。



写真-2. ヤドリギにより肥大した宿主の枝

3. ヤドリギ各論

実際にヤドリギを解剖してみた。

1) 果実

果実を潰してみたところ、果肉はねっとりとしていた（写真—3）。試しに食べてみたが、特に甘いというわけでもなく、不味くもない。ただし、口から吐き出そうとしても、ダラリと垂れ下がってなかなか吐き出すことが出来なかった。

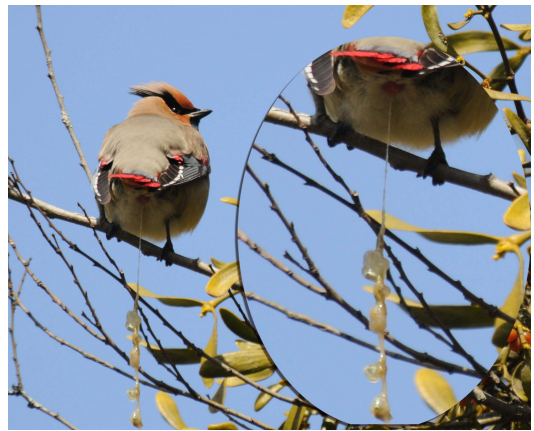


写真—3. 粘りのあるヤドリギの果実

この粘りこそが、ヤドリギの重要な生き残り戦略である。ヤドリギの種子散布は、主に鳥類の採食に伴って行われる。散布者は主にヒヨドリ、レンジャク類（写真—4）であり、中でもレンジャク類とは相利共生関係にある。すなわち、レンジャク類よりもヒヨドリのほうが個体数が圧倒的に多く、種子散布する機会は多いが、散布者としてはレンジャク類に軍配が上がる。この理由は、レンジャク類の糞はきわめて粘性が強いことにある（写真—5）。もともと粘性のある種子が、レンジャク類に採食されることによって、より雨水などに流され難い状態となるからである。



写真—4. ヒレンジャク（撮影者：梶浦敬一）



写真—5. ヒレンジャクのお尻から垂れ下がる糞（撮影者：梶浦敬一）

種子には緑色をした角のような突起があり、これは付着器と呼ばれ、宿主の樹皮に張り付く部位になる（写真—6、7）。



写真—6. ヤドリギの種子に見られるツノのような2本の付着器



写真—7. ヤドリギの種子の付着器が樹皮に張り付いた状態

次の写真は、鳥類が落とした糞がかたまっただけの状態である（写真—8）。すでに付着器が動き始めているが、まるでヤマビルが集団で動いてい

るようで不気味だ。



写真—8. 複数の種子が一箇所に落ちた状態

この付着器を拡大してみた。付着器の断面は吸盤のようになっている（写真—9）。ここから最初の根（寄生根）が、宿主の樹皮や木部を貫き、すこしずつ伸びていく。



写真—9. ヤドリギ種子の付着器の付着面

2) 葉と枝

写真—10 から、枝の上方にヤドリギが集中していることが分かる。また1ヵ所1本のヤドリギとは限らないこともわかる。これは当然ながら鳥の糞が上から落ちてくることで説明ができる。



写真—10. 複数のヤドリギが一つの塊を形成している

次に葉を見てみよう。3本（または5本）の葉

脈がかろうじて見えるが不明瞭である（写真—11）。また、多肉植物を思わせるほど肉厚で簡単に折れ、とても常緑広葉樹とは思えない質感だ。葉柄はない。



写真—11. ヤドリギの葉。葉脈は不明瞭（葉裏より撮影）



写真—12. 簡単に折れるヤドリギの葉

続いて枝を見てみよう。二又分枝を行い（三又の場合もある）、それぞれに2枚の葉が付く。毎年この分枝を繰り返す為ヤドリギは球形になる。また、この分枝は年1回なので、節の数を数えれば、その樹齢がわかる（写真—13）。



写真—13. ヤドリギの枝。節の数+αで樹齢となる

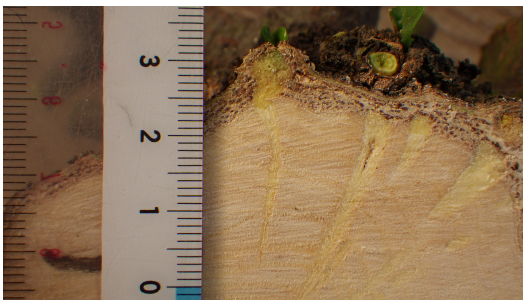
3) 宿主と根

ヤドリギ1年生と思われる個体の根元を切って

みた（写真－14）。すると、すでに寄生根が伸びていた。つまりこれは、最初の寄生根が樹皮を貫き、硬い木部に入り込んでいるということになる（写真－15）。



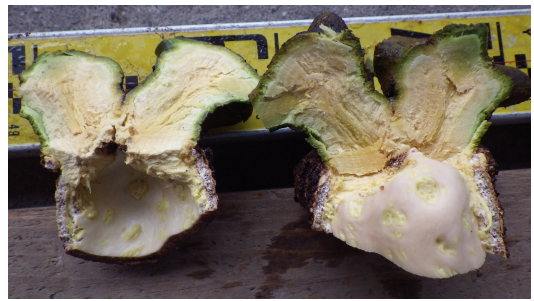
写真－14. 1年生と思われるヤドリギ



写真－15. 硬い木部に入り込む寄生根

しかし、ここで疑問が生まれる。宿主の固い木部を簡単に貫けるものなのか、そして放射組織に沿って貫くのか、という点である。組織を観察したところ、放射組織には関係なく進入しているように見える。では、どうやって進入するのだろうか？ 一説によると、寄生根は酵素を出し、木部を少しずつ溶かしながら進入するという。私はこの説は正しいと思う。そうでないとこの状態の説明がつかないからだ。

また、ある程度成長したヤドリギを縦て割りしてみた。すると運良く、宿主の木部は残り、木部と樹皮に分かれた。その結果、ヤドリギの最初の寄生根以外の根を観察できる状態となった（写真－16）。



写真－16. ヤドリギを縦割りした状態

写真－17 の点々とある色の違う部分がヤドリギの根である。周囲に分布していることがわかる。ヤドリギの根は宿主に入り込む段階により 2 大別される。最初に宿主に入り込む根を‘くさび形寄生根’（主に樹体を支える）といい、宿主に寄生した後に周囲に伸ばす根を‘板形（はんけい）寄生根’（主に宿主より水分を得る）という。



写真－17. 宿主の木部側と板形寄生根

ここで注意して見てほしい所がある。

板形寄生根は内樹皮より外側から木部に入り込んでいることがわかる（写真－18）。



写真－18. 宿主の樹皮を内側（形成層側）から見た状態

つまりこれは、板形寄生根が周囲に広がる時には、少なくとも内樹皮より外側を侵入していることになる。そして形成層（内樹皮）を貫き木部に入り込むと考えられる。これらの状態は次の写真からもよくわかる。すでに枯死している宿主の、コブ状に肥大した部分を輪切りにしたものを示す（写真—19）。ヤドリギも枯死していたので根は黒変し、観察しやすい状態であった。



写真—19. ヤドリギに寄生されたエノキの枝の横断面

断面をよく観察すると、板形寄生根が宿主のどこを通っているのが良くわかる（写真—20）。明らかに内樹皮の外側だとわかる。

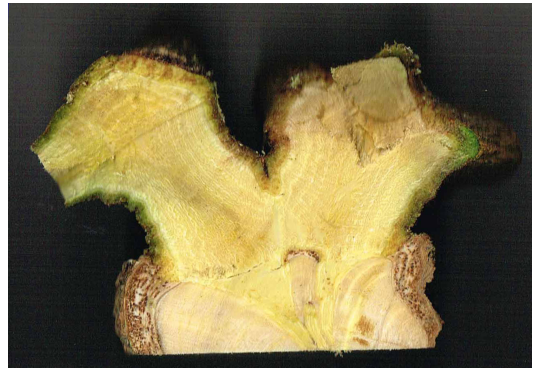


写真—20. 宿主の形成層を貫いていることがわかる

ここで疑問が生まれる。ヤドリギが宿ると宿主は肥大成長すると述べたが、形成層より外側にあるヤドリギの根は、宿主の肥大成長により外側に押し出され、引張を受けることになるが、なぜ切れないのだろうか。

さらに木部を縦に切り、断面を滑らかにしてスキャナーで読み込んだ（写真—21）。くさび形寄生根がよくわかる。よく見ると幹の部分には年輪形成が見られるが、根には見えない。また、根と

幹の部分の境界がはっきり見え色合いも違う。



写真—21. ヤドリギの根と宿主の縦断面。表面は磨かれている（スキャナー写真）

さらにここでも疑問が生まれる。このヤドリギと宿主の数年前を想像していただきたい。たとえば5年前なら、年輪5本分前の位置に宿主の形成層がある。そしてその形成層付近には、今よりも小さいヤドリギがあるはずだ。その状態から今の状態になったということは、ヤドリギの根は、幹を押し上げるように成長したということにはならないのか。なぜ、ヤドリギの幹は宿主の肥大成長に飲み込まれることはないのか。

数日後、この材を再観察した。するとヤドリギの根に変化が見られた（写真—22、23）。乾燥により凹みが生じたようである。



写真—22. 乾燥により凹みの生じたヤドリギのくさび形寄生根



写真-23. ヤドリギの板形寄生根が抜け落ちて、穴のあいた宿主の木部

これは根の含水率がそれだけ高かったことを示す。つまり、それだけの水分を宿主より奪っていたということにならないのか。一般的には半寄生とされるヤドリギではあるが、これだけ水分を奪われるようならば、宿主にとっては相当な負担ではないのだろうか。

3) その他

ヤドリギの解剖中に面白いものを見つけた。ヤドリギの葉に付着器を降ろしたヤドリギだ (写真-24)。



写真-24. ヤドリギの葉に付着器を降ろしたヤドリギ

果たしてこれらは成長するのだろうか。つまりヤドリギはヤドリギに寄生するのだろうか。今回の解剖ではこれ以上の寄生の進んだ個体は見つけることができなかったが、機会があればまた探してみたいと思う。

(後の調査でヤドリギがヤドリギに宿る文献もあるとわかったが、まだ確認はしていない。)

3. まとめ

ヤドリギも大量に宿ると、宿主の枝先から枯死するようである。地上部から吸上げられた水分が枝先に到達する前にヤドリギに消費されてしまうためであろう。

宿主の枝先 (右側) から枯れ初めている (写真-25)。(左側はまだ完全には枯れていない) ヤドリギも最終的には宿主の水ストレスによる枯れに伴い、自身も枯れてしまうと考えるのが妥当であろう。



写真-25. 宿主の枯死によって枯死したヤドリギ

ここで面白い話がある。一説によると、ヤドリギが大量に寄生すると水ストレスにより宿主の葉量が減り、それに伴い蒸散量も減る。そうなる水分を吸上げる力が弱まるが、それをヤドリギが自らの蒸散により補っているというのである。これは、ヤドリギにしても枯死を免れるために対策を施しているのかも知れない。このことについて次の事例はどうか。写真-26 は、ヤドリギの仲間である、マツグミの寄生したマツの写真だが、マツの葉量に注目して欲しい。マツグミが優占し、マツの葉量はわずかとなっている。この状態でもマツは枯死していない。マツグミが蒸散により宿主の代わりに水を上げている可能性を示唆した。また、写真-27 は梢端に寄生したマツグミであるが、マツグミは半分枯れた状態で宿主の葉は一枚も確認できない状態である。この状態の宿主の枝を切断し、横断面を観察したところ樹脂滲出が確認された。(写真-28) このことは、マツグミが宿主を枯らさないために、光合成産物

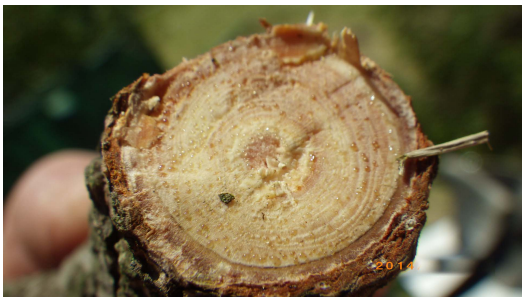
をも与えている可能性を示唆するものにはならないか。



写真—26. マツグミが大量に寄生し、葉量の少なくなったクロマツ（写真撮影：稲葉 広）



写真—27. マツの梢端を切除した。マツグミは半分枯れた状態で、マツの葉は全く確認できない。



写真—28. マツの枝の横断面。少量ではあるが、樹脂滲出が確認できる。

少々、話が脱線するが、マツグミが寄生したマツは、マツ枯れ（マツ材線虫病）が起こりにくいという話を聞いたことがある。これもマツグミがマツを枯れさせない為の戦略かもしれない。マツノザイセンチュウの進入に対して、マツグミが何かしらの抵抗性物質を放出していると仮説を立てると面白くないだろうか。マツグミとマツノザイセンチュウの過去の歴史を考えるとこの仮説は少々おかしいものになるが、マツグミの出す何かが、たまたま線虫に対して不利益であったと考えるとつじつまがあう。このことを実験的に証明するためには、マツグミを寄生させたマツ苗を数百本レベルで用意し、対照区を設け、マツノザイセンチュウを接種して統計を取れば何か見えてくるのだろうか。いつかやってみたい。

かなり脱線したので話を戻すが、ヤドリギの最大の不思議は、根と宿主の関係である。宿主はなぜ肥大成長するのか。最初は宿主がヤドリギを追い出す為に部分的に成長を促進させていると考えた。しかし、この仮説は少々無理があるように思う。もし排除を考えるなら、枝葉を落とすように水分供給をシャットアウトするほうが手取り早い。肥大成長させるということは、ただ敵（ヤドリギ）の分布域を広げるだけにすぎないのではないか。このことに関して、面白い話を聞いた事がある。それによると、ヤドリギが宿主の成長を促しているというのである。宿主からみたヤドリギは敵ではなく、ヤドリギと宿主が同調しながら成長していると考えるのが自然ではないか、というものだった。

ヤドリギの根は一般樹木とは明らかに違った成長をしている。このメカニズムが分からない。ヤドリギの根と宿主の不思議な関係。この両者の関係が今後の研究によって解明されることを望んでいる。