

枝分かれが作り出す樹木の形とふるまいの変化

長谷川 成明

1. はじめに

一般的に樹木の多くは寿命が長く、何年にも渡って成長を続けます。そのため、何年もの長い期間に渡って同じ樹木個体を見続けることもよくありますが、成長に伴う変化を認識できることはあまり多くありません。この理由としては樹体が人間のサイズと比べると巨大であることが多く変化を体感することが難しいこと、また樹冠（樹木の枝葉が生い茂った部分）の構造が複雑であり直感的な把握が難しいことが挙げられます。

樹木は葉で太陽光を受け、二酸化炭素と水を用いて光合成を行い、得られた資源を使って活動しており、樹冠部は樹木にとって生産器官という大きな役目を担う大切な部位です。また、幹が肥大成長しか行わないのに対して、上方あるいは側方へ三次元的に樹冠を拡張して成長して行きます。そのため樹冠部の構造を把握することは樹木の変化を捉える上で大切です。ここで樹冠部の構造を知る上で一つのキーとなるのが、樹冠部が毎年毎年どのようにして形成されているかを理解することです。



2. 枝の伸長と繰り返し構造

樹冠部の構造を知るために、まず樹冠部の枝先の部分に注目します。日本などの亜熱帯～暖温帯～亜寒帯に生育する樹木の多くは年に一度、芽が開いて葉を出し、枝が伸びてその先に再び芽をつけて枝を増やしています。この、当年(今年)に伸びた枝のことを当年枝と呼んでいます。

複雑に見える樹冠部ですが、毎年毎年この当年枝を生産することで樹冠部は作り上げられています。そのため、樹冠は当年枝の集合体であり、当年枝の繰り返し構造であるとみなすことができます。



3. 樹木の変化と当年枝の挙動

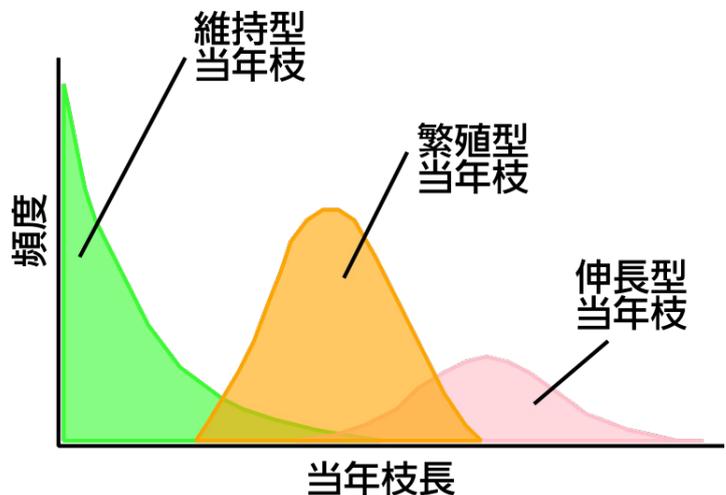
樹木が当年枝の繰り返し構造をとっているため、どのような当年枝が次の年にどのような当年枝をつけるかを知ることができれば、樹冠部の構造を理解することができます。また、そのような当年枝の生産パターンが変化すれば樹木個体全体の挙動も変化すると考えられます。従って樹木の樹冠部の構造や樹木の活動の変化は、当年枝の生産パターンとその変化を知ることによって捉えることができます。

樹木の活動において、当年枝はさまざまな役割を担っています。例えば、1) 枝を伸ばして新たな空間へ進出する足場をつくる、2) 獲得した空間に葉を茂らせて維持する、3) 花や実をつけて繁殖を行う、などです。これらの活動はすべての当年枝が行うことも可能ですが、それぞれの役割に特化した当年枝をつくることもできます。そのような場合、それぞれの役割の比率を変えるには、役割を分担する当年枝の比率を変えることによって行われます。

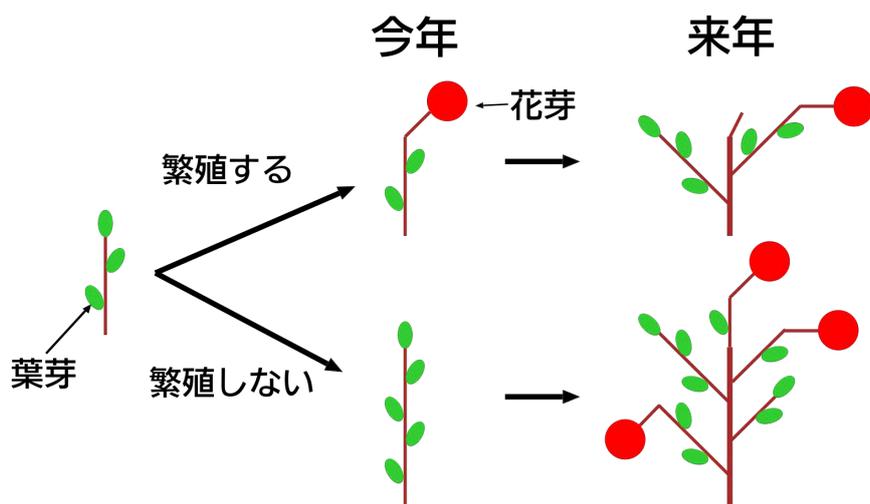
4. ヤマハンノキの当年枝による機能分化

ヤマハンノキ (*Alnus hirsuta* var. *sibirica*) は本州や北海道の山地帯に主に分布する落葉高木です。このヤマハンノキを材料に、当年枝を 1) 当年枝長の短く繁殖しない伸長型、2) 当年枝長が長く繁殖しない維持型、3) 花を当年枝上で生産する繁殖型の 3 つに分類して、これらがどのような分布をしているのかを明らかにしました。その結果、繁殖型の当年枝は枝長が 10cm~40cm の範囲に限られている、すなわち長い当年枝は繁殖を行わないことが示されました。

獲得する資源が少ないと考えられる短い当年枝が繁殖を行わないのは資源が不足しているからと考えられますが、一方で十分な資源を得ていると考えられる長い当年枝が繁殖を行わないのはなぜでしょうか。この疑問について答える一つの鍵となるのは、他の多くの樹木はもちろん、ヤマハンノキにおいても繁殖を行うことができるのは一年だけでなく、複数のチャンスがあるということです。



ある非常に光がよく当たり、成長が見込まれる当年枝があったとします。この枝が仮に今年に繁殖をしたら花を一つ作り、その分翌年に作る当年枝の数が減って2本しか伸ばすことができず、このうち1本が繁殖するとします。そうすると2年間の合計としてつくることのできる花の数は2個になります。一方で同じ当年枝が今年に繁殖を行わなかった場合、その分たくさん当年枝をつくることのできる翌年に5本の当年枝を伸ばし、このうち3本が繁殖するとどうでしょう。2年間の合計としてつくることのできる花の数は3個になり、2年間の合計としてみると今年に花をつけないことが有利になります。このような状況が長い当年枝で生まれていて、ヤマハンノ



キでは40cm以上の当年枝が繁殖を行わないのではないかと考えられます。

また、ヤマハンノキでは繁殖量に年次変動が大きく、2~3年に一度花や実をほとんど作らない年があります。このような現象をマस्टィング現象と呼んでいますが、当年枝のふるまいが個体のなかで同調していて、繁殖を行う年と行わない年がはっきり分かれているとすると当年枝の挙動からも説明することができます。

このように樹木が繁殖をするかしないかという変化を当年枝の挙動の点から説明することができます。

5. エゾヤマザクラの繁殖量と当年枝のふるまい

札幌では5月の連休頃に咲くサクラ属の樹木として親しまれているエゾヤマザクラ (*Cerasus sargentii*) ですが、開花量は毎年ほぼ一定していて大きな年次変動はありません。エゾヤマザクラでは繁殖を行う当年枝は非常に短いことが多く、ほとんどの場合で葉芽を一個だけつけて枝分かれを行いません。すなわち当年枝の間で非常に明確な役割分担が行われていて、1) 複数の葉芽をもち、樹冠を拡大していく役割を担う伸長型、2) 葉芽を一つしか持たず枝系の維持に役立つ維持型、3) 葉芽を一つしか持たないが花をつけ実をつくる繁殖型の3タイプに分けることができます。

当年枝の動態について、動物などの個体群動態を調べる行列モデルをもちいた解析を行ったところ、これらは非常に安定した比率で維持されることが明らかになりました。この結果はエゾヤマザクラが毎年安定した開花をおこなっていることを裏付けます。



安定的な開花が可能である一方で、場合によっては風雪害で枝が折れて失われ、大きなダメージを受けることがあります。このような場合に当年枝の集合体としてみた樹冠はどのような反応を示すでしょうか。実際に調査を行っていたエゾヤマザクラの一部が雪害によって折れたため、その後の経過を観察しました。その結果、当年枝数を復元しようとする作用と、繁殖量を保とうとする作用が隔年で働き、安定した状態に至らず開花量に変動が生じてしまうことが示されました。

6. まとめ

樹木の樹冠部は複雑に見えますが、当年枝の繰り返し構造によってできています。それぞれの当年枝に着目し、それらがどのように構造を形作っているのか、また生産パターンが環境や樹木の状態に応じてどのように変化するかを調べることで、樹木のなかでなにが行われていて、それが樹木のどのような変化を生むのかを知ることができます。枝分かれをよく観察することで見えてくる樹木の内側の変化について紹介してゆきます。