

植物の戦略

植物は会話する
三つ子の魂 百まで
雑木林は安全な林

岡山理科大学
生物地球学部生物地球学科
波田善夫

ヤブガラシ（ブドウ科 ヤブガラシ属）



植物達の会話

• 植物がエチレンなどにより、相互に連絡を取り合っていることはわかっていました。

○ 傷ついた果物が近くにあると、他の果物が熟しやすい。

○ 食べられ始めると、食べられている個体の葉は美味しくなくなる。
→ 一つの個体が食べつくされることを防止している。

○ 食べられている個体だけでなく、周囲の個体も美味しくなくなる。
→ 草食動物は、風下から食べ始める。

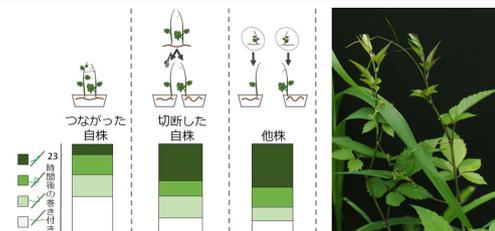


最近、植物も自分自身と兄弟、他者を区別していることがわかりました。

- 土中の根は、自己認識していることは、だいたいわかっていました。
- 地上部も自己認識していることが証明されました。

考えてみれば当たり前ののですが……

- キュウリなどの巻きひげは、自分にはほとんど巻き付きません。巻き付かないように、ちゃんと自分の体であることを認識しているのです。



巻き付き度合い
つながった自株 < 切断した自株 < 他株

兄弟、親せきは協力する！

- 同じ植物の種子を遠く離してバラバラに蒔くと、発芽もバラバラになる。
 - 同じ植物の種子を近い距離に蒔くと、一斉に発芽する。
 - 兄弟の種子が近くにいることを認知している。
 - どのような方法で認知しているのかはまだ不明。
- 同時に芽生えることによって、食べつくされることを回避している。
- 植物は自己と他者を認知し、同じ(類似した)遺伝子を持つ個体を認識して協力している。

近年、樹木の植栽には『ポット苗』が使われるようになりました。畑で作られた苗にくらべ、活着率も高く、便利です。(宮脇方式: 鎮守の森構想)



岡山県リサーチセンター

自己・非自己の認識

- 地上部で自分と他人がわかるように、地下部でも自分の根が張っている場所に新たな自分の根を伸ばすのは無意味。
 - 自分の一部 < 切り離された自分 < 同種の他個体 < 異なる種
これらの違いが判っている。自分に近いほど遠慮する？
 - 異種との関係は競争関係で、「やっつけたり」「やっつけられたり」
 - 同種との関係は、「協調する」「思いやる」
- スギやヒノキの植林では、根が絡み合わず、隣接木との中間で根の成長が止まる傾向があることが報告されている。

コナラやアベマキのどんぐりを蒔いてみました

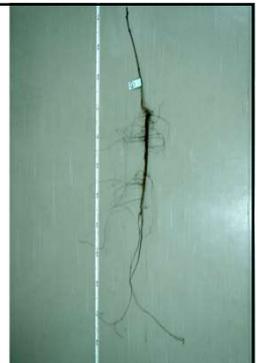
- ドングリは休眠しません。
- 冷蔵庫の温度では、どんどん根を伸ばしてしまいます。
- ですから、どんぐりは保存できません。
- 落下すると、すぐに発根して根を地中に伸ばします。
- 春に葉を展開するまでに、柔らかい土では、1m近くの深さまで根を伸ばします。
- アベマキは早めにどんぐりを蒔くので、秋に葉を出してしまうこともあります。
- 乾燥した場所に落ちたどんぐりは、発芽できずに死んでしまいます。

三つ子の魂、百まで 二番目の登場人物:コナラ



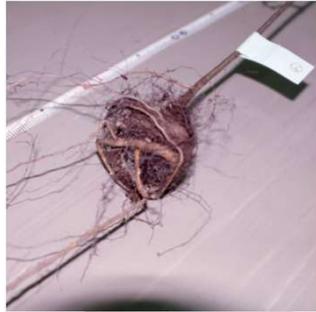
どんぐりから生長したコナラ (1年生)

- 地上部32cm
- 根の長さ80cm
- 真下に伸びた直根(主根)がよく発達しています。
- 直根の太さは地上部の何倍もあり、貯蔵器官の役割もはたしています。どんぐりの栄養分が根に移動するのです。
- 側根(支持根)の発達は、この段階では顕著ではありません。



1年間ポットで育てて植えてみました。(2年生)

- 地上部の高さ40cm
- 地下部の長さ80cm
- ポットの中で、直根はぐるぐる巻き(ルーピング)となっていますが、直根は細いものの、発達しています。
- ポット苗でも直根は発達するようです。



実生個体と移植個体の根はどのように発達するか？

- 1年間のポット育成では、直根が発達しました。
- 1年目は、直根が食べられても再生しました。
- 今度は、3年間育ててみました。
- 直根が発達するでしょうか？

トラブル発生 根が食べられてしまいました。

- 直根が発達していたのですが、おそらく甲虫の幼虫に食べられてしまいました。
- しかし、ドングリの中の栄養分を使ってか、直根が再生してきました。4本も・・・です。
- 茎の高さは53cm
- 地下部の長さは90cm
- 食べられなかったものより生長がよいのかもしれませんが。



ポット苗の緑化法面で土砂崩れが起きました。(岡山県自然保護センター)

倒れた樹木の根を調べてみると、直根がルーピングして発達しておらず、側根ばかりの根でした。

この根では、盛り土の崩壊を防ぐことはできなかったのです。





ダイコンやゴボウの苗は売っていない

- ほとんどの樹木が、種子から発芽すると直根を伸ばすことが知られている。
- 茎の先端が伸びると、根の先端が伸びて直根を形成するのは、生長点から分泌される成長ホルモンによる。
- 茎の先端と根の先端の成長点が全体を支配している。
- 若い段階では成長点が失われても再生する。
- 老成すると、新たな活力のある成長点が再生しにくくなる。
- ポットで3年以上育成されると強い成長点が失われ、移植苗と同様に、側根ばかりの根系となる。
- 土砂崩れ防止には、実生が望ましい。



ダイコンとハクサイ

- 実生では、太い直根と側根からなる根系となり、地下部に大きな投資が行われる。
- 移植苗では、数少ない側根が発達し、この側根は吸収根の役割が大きいため、水分と栄養分のある方向に伸びる。植物体全体としては、地上部に大きな投資が行われる。
- 実生では地下部が、移植苗では地上部が重視される成長形式となる。
- ダイコンは地下部重視型、ハクサイは地上部重視型、移植苗の方が高い収穫が期待できる。

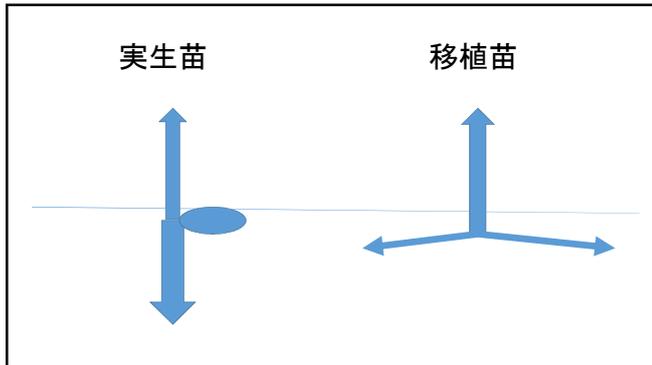
3年間培養したポット苗と実生苗

- ポット苗は3年間のポット育苗+3年間の地植え
- 実生苗は3年間の地植え
- 実生苗は太い直根を発達させていた。
- 1年ポット苗は直根を再生した。
- 3年ポット苗は直根を再生しなかった。
- 下に伸びた根を持つ場合もあったが、側根が下に伸びた形態であった。
- 側根の数は少なく、貯蔵器官としての機能は備えていなかった。
- 実生苗とポット苗の根形態は大きく異なっていた。

一度移植した木は移植しやすい

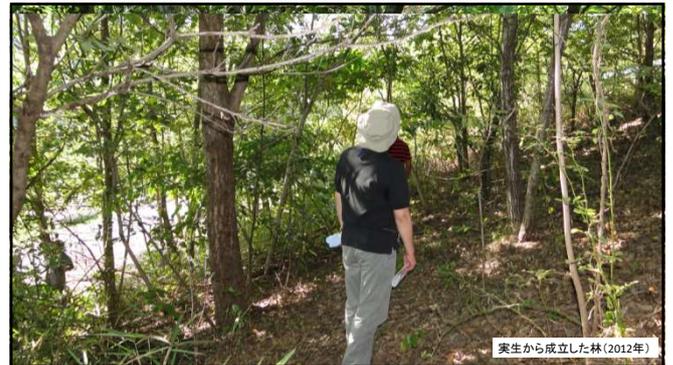
「植木屋さんのお話」

- 実生から育った木は移植しにくい。
- ゴボウ根があって、掘りにくいし枯れることも多い。
- 一度動かしたことがある木は、何年前に移植した場合であっても、比較的簡単に移植できる。
- 掘りやすいし、ひげ根がたくさんあって、活着しやすい。



なぜ実生は直根を伸ばすのか？

- 高速道路(岡山道)のトンネル発生のズリを盛り上げた、植物の生育にとっては最悪の南向き法面。
- 長大な法面を樹木で緑化し、森に戻すことになりました。
- 道路公団はポット苗で緑化。見延地区の子供会によって200本のコナラが植えられました。1996年の3月のことでした。
- 我々は、ドングリの実生での緑化を試みました。



ポット苗の植栽地



ドンダリの播種地



三人目の登場人物:スギ

- スギは海拔800m前後の比較的海拔の高い場所に生育します。
- 水分の多い場所を好みます。尾根にはヒノキを植え、谷にはスギを植えます。
- 成長は速く、直進の幹を形成し、柱にはもってこいです。
- 屋久島のスギは大木で、長寿です。
- 神社などの大木は天然記念物に指定されていることもあります。
- コナラなどの落葉樹に比べて3倍から5倍の葉を持っています。
- 葉の量の割には根が貧弱なので、倒れやすい木です。

ポット苗による緑化と実生による緑化

- ポット苗のコナラは、ほとんど夏に枯れてしまいました。
- 掘ってみると、直根はありませんでした。
- 根は、地表直下を斜面下部に向かって長く伸びていました。乾燥する地表直下では、夏の耐えられなかったのでしょう。
- ポット苗は九州と東北で育てられます。コナラは冷涼な東北に適応した性質を持っています。過酷な岡山では大変です。
- ドンダリから芽生えた実生個体の生残率は コナラ:85%、アベマキ:93%でした。
- 当初から1m近い樹高があったポット苗に比べ、ドンダリからのスタートによって、2年間は遅れたものの、その後ははるかに良好。

スギの苗木のつくり方

- ① 精鋭樹を選抜する
- ② 枝を挿し木し、穂木畑を作る
- ③ 穂木畑から枝を採取し、挿し木する
- ④ 苗畑で数年育成し、出荷する
- ⑤ 植林する

すべて同一個体！
根が絡み合っていない！

樹木の引っこ抜き試験を行ってみました



植林の問題点

- 針葉樹なので浅根性であり、倒れやすい。
- 移植されているので、根の発達に偏りがある。
- 同一遺伝子であるので、根が絡み合っていない。
- コナラなどの落葉広葉樹に比べて葉量が3倍以上も多く、暗い林になるので、間伐しないと林床が無植生になってしまう。
- 谷底など、水分の多い場所では根の発達が悪く、葉量が多いので強風などによって倒れやすい。

移植されていない屋久杉は、何千年もの長い年月、数知れない台風にも耐えて生きている。
樹木は移植されることを想定して進化してこなかった。
安全のためには植林ではなく種子からの育林を！

スギは倒れやすい？



豪雨で住宅街に流されてきた大量の流木 = 6日前6時12分、福岡県朝倉市肥木寒水 (撮影・軸丸雅訓)

今、雑木林の時代

- 植林地が広がったのは、長い歴史の中で、わずか60年です。
- それまでは、人家の周辺は薪や炭を採るためのコナラなどの雑木の生育する薪炭林でした。すなわち、土砂崩れに強い抵抗力を持つ林でした。
- 家庭燃料が薪炭からプロパンガスなどの化石燃料へと変化し、里山は役割を終えました。
- 価値を産み出さなくなった里山に、新たな役割として建築用材の生産地としてスギやヒノキなどの植林が奨励されました。拡大造林です。
- 繰り返しくなりますが、山々がスギやヒノキの植林によって覆われたことによる影響を我々は初めて経験しています。



高知県馬路村千本木山の天然杉林

今、雑木林の時代

- ヒノキ造りの家、大好きですがおそらくこれほどの植林地は要らないのでしょうか。
- 生産緑地としてのスギ・ヒノキの植林地は必要ですが、安全にも配慮する必要があります。集落の裏山はコナラなどの生育する里山に戻しませんか？
- 今、木材などを燃料とするバイオマス発電が注目されています。
- 手間暇かけて育てる植林では、バイオマス発電としては採算がとれないでしょう。
- 放置しておけば、勝手に雑木林は、生物多様性に富んだ、安全な、素晴らしいバイオマス資源です。

ご清聴ありがとうございました

