

宮脇メソッドの科学的根拠

エルジーンボックス
ジョージア大学

1985年、中国を訪れた宮脇教授と、宮脇教授の森林の要件と手順について最も知識が豊富で経験豊富な実践者である藤原教授



目的と戦略

6つの基本ステップ

科学的根拠 :なぜ効果があるのか

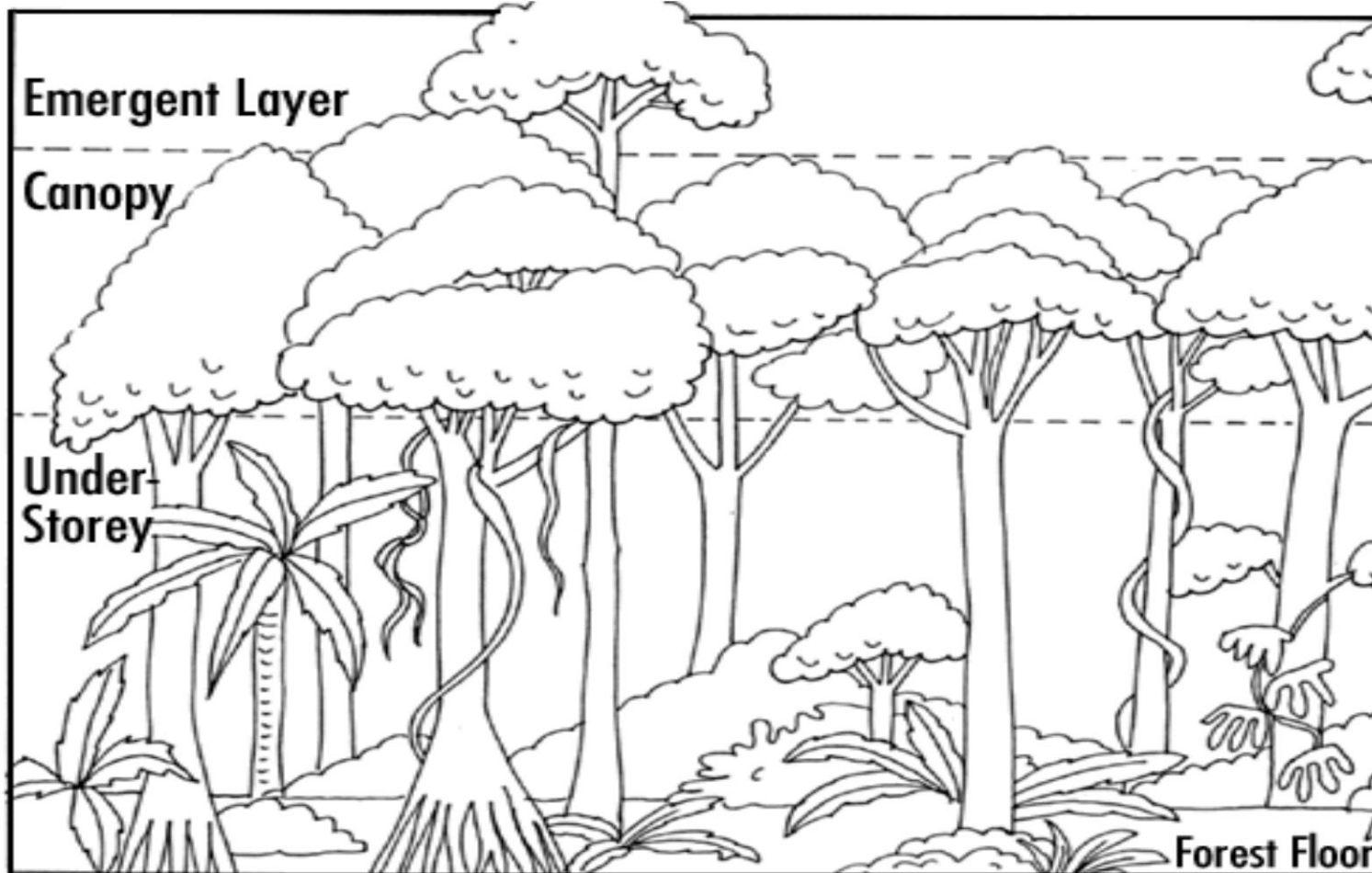
プランテーションが失敗する理由

日本国外の宮脇森林

結論

森林とは何ですか？

- 比較的背が高く、樹冠が閉じている樹木
- 内部に十分な大きさの領域（エッジ効果なし）
- 日陰があり、やや開けた下層林で、歩きやすい



キャノピーは
太陽環境、
水ストレスが大きくなり、より小
さく、やや厚くなった「太陽の葉」

下層林は
日陰の環境、
水ストレスが少なく、薄く、通
常は濃い「日陰の葉」

「宮脇メソッド」

目的:地元の成熟林の長寿優勢樹種を使用して安定した森林
樹冠を形成する

戦略 :遷移を回避するために、樹冠の「頂点」となる樹種を、

できるだけ早く自立した森林を

- 植栽地の土壌が適切に整備されていること
- 根系がよく発達した苗木
- 密な植林は急速な成長と樹冠の発達を促進する

(→要旨参照)

宮脇メソッドには6つの基本ステップがあります。

- 1) 地元の潜在的な自然林の植生と、その長期的な林冠優占種について理解する
 - 2) 根系が十分に発達した、これらの種がよく準備された鉢植えの苗木を植える
 - 3) 輸入したより良い土壌を用いて、わずかに盛り上がった整備された場所に植える
 - 4) 6~15種の「極相」樹木とその他の樹種を混ぜて植える
 - 5) 光を求める急速な上向きの成長を促し、日陰で湿気のある森林の微気候を作り出し、光を必要とする雑草の侵入を最小限に抑える
 - 6) 高密度で植える
- 6) 水分を保持し雑草を防ぐために、植え付け直後にマルチングを行う。

1)地域の潜在的な自然林植生を理解する そしてその長期的な「クライマックス」樹冠優占種



これには、地元のクライマックス種、すなわち

長期優占樹冠樹木

成熟した森林の

クライマックス種は温帯ではよく知られていますが、熱帯では判別が難しい場合があります。

極相種は成熟した森林の樹冠樹木です。

- 樹冠の高さ（通常は 20 メートル以上、熱帯/亜熱帯ではそれ以上）
- 比較的長い寿命（通常 100 年以上、熱帯地方では約 100 年）
- 濃い緑の葉（クロロフィル密度が高い）により、日陰の下層部だけでなく樹冠部でも生育できる
- この日陰の下層林で育つ子孫を産む

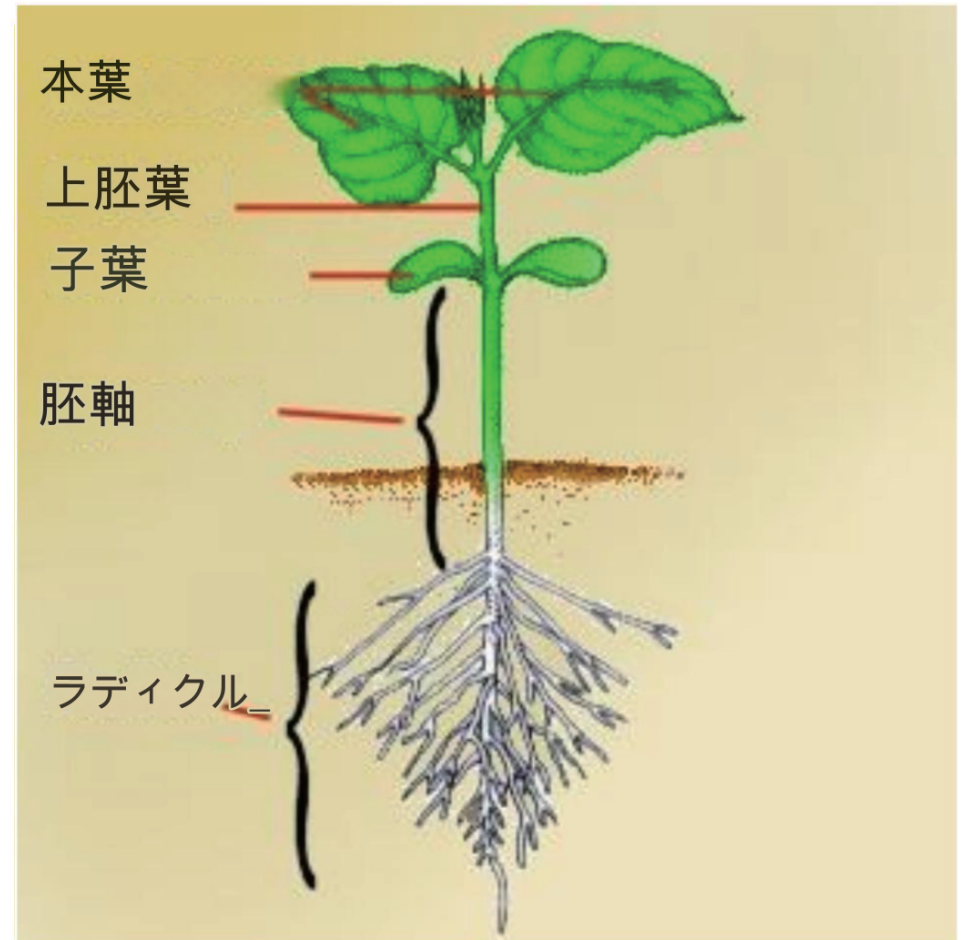
地元のクライマックス樹種が分からない場合は、推測するのではなく、地元の生態学者に聞いてください。

2) よく準備された鉢植えの苗木を植える 根系がすでに十分に発達した種

苗木には子葉がなくなり、水分補給は根に、光合成は自らの葉に頼らなければなりません。

したがって、鉢植えの苗木は、植え付け後にすぐに成長できるように、良好でよく発達した根系を持つように準備する必要があります。

根は植物の地上からの高さと同じ高さまで急速に成長するはずですが。



苗木は苗床で育てられ、根系がしっかりした高さ15~20cmになるまで栽培される。



3) 少し盛り上がった整地した場所に植える 必要に応じてより良い土壌を輸入する



整備された敷地は、
森林が急峻な地
形を安定させること
ができる丘陵

地帯である場合もある。

4) 植栽には、6～15種の地元のクライマックス樹種と、その他の樹種を混ぜる必要がある。



5) 植栽は高密度で行う必要があります。

- 急速な上昇を促進し、
光を求める成長
- 日陰で湿気のある
微気候、そして
- 侵入を最小限に抑える
光を必要とする雑草

ここ（1984年）：宮脇の森
日本を訪れた植物学者が植えた

6) 植え付け直後に稲わらなどのマルチングを行う

(ただし、ウッドチップは水分を保持しません)

- 最初の数年間の管理 : 除草

マルチメンテナンス



適切に実施された植林は約3年後に
自給自足できるようになる。

樹冠によって作られた日陰が雑草の
侵入を防ぐので、その後は除
草する必要はありません。

科学的根拠 – 頂点種と遷移種

各段階は、現在の条件下で定着し存続できる植物を表しています。

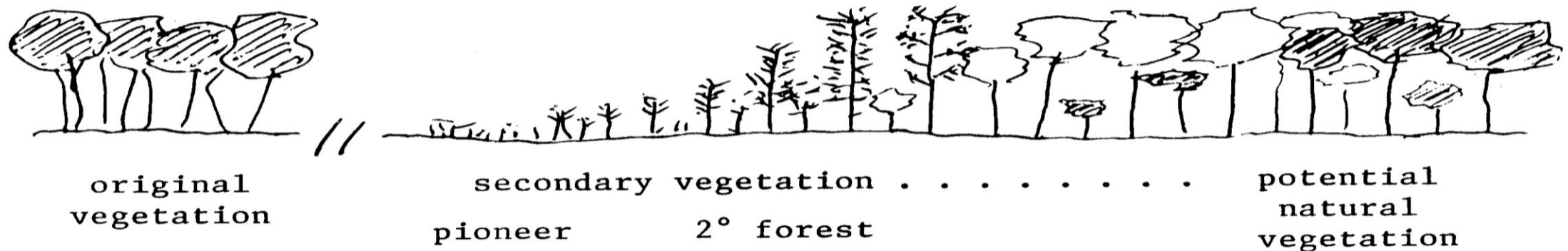
各段階では、次の種グループが参入できるように条件が変更されます。

- 日陰が増え、湿度が高まり、土壌水分が増え、死んだ有機物が増える

各段階の後には、より背の高い木、または同じ高さだがより日陰に強い木が続きます。

(下層林で生育可能)

終末期は、最も耐陰性の高い樹種で構成されており、存続することができ、他の種に置き換えられることはありません。



潜在的自然植生 (PNV) – 敷地の外側に生えている植生をすべて除けば、影響が除去された、つまり「クライマックス」植生

森林の発達過程における植物の種類

早い

小型植物

成長の早い植物

寿命が短い

雑草、草、成長の早い木（特に落葉樹）など。

遅い

大型植物、例えば木

成長が遅い植物

寿命の延長

常緑樹、落葉樹。最も耐陰性の高い種。

→ 宮脇アプローチ : 終末期の種に直接アプローチする

宮脇メソッドはなぜ効果があるのでしょうか？

局所的極相種とは、その地域の条件に最も適応した種である。

密植林は、より早く樹木の成長に適した条件を作り出す。

クライマックス種は最も日陰に強い種であるため、他の種に置き換えることはできません。

これらの潜在的な樹冠種は、林分を安定させる

→鍵 :適切な種、つまり日陰に耐性があり、長寿命の潜在的な頂点種を選択すること

プランテーションが失敗する主な理由..

- 敷地が適切に準備されていない、または準備できなかった（乾燥しすぎている、土壌が悪いなど）
- 植え付け手順が不十分
- シーズン外の枯死 - 落葉樹林では大きな問題

しかし主に

-間違った種の選択 :長生きするクライマックス種ではない

成長が早い種は、在来種でより一般的ではあるが、

林分は不均一かつ不規則に成長し、閉じた樹冠や安定した長期的構造を形成することができない。

宮脇方式は、温暖湿潤な南日本において開発されたもので、その潜在的な植生は、暗緑色で日陰に強い葉を持つ木々が優勢な常緑広葉樹の「照葉樹」林である。

この地域ではこのような宮脇林が数多く造られており、いずれも順調に生き残り、市街地内に安定した森林を提供している。



「宮脇ミニフォレスト」は今や大人気となり、
南極を除くすべての大陸でいくつかの試みが行われた

これらの他の環境では（とりわけ） ...

- 樹冠は落葉樹であり、寒い季節や乾季には毎年倒れる可能性がある
- 密集した森林の樹冠にとっては乾燥しすぎている可能性がある
- 土壌が悪いかもしれない

したがって、現在の課題は、これらの潜在的な限界を克服する方法を理解すること
です。

温帯落葉樹林（「サマーグリーン」）では、冬になると樹冠が崩壊し、成熟した森林では、毎年春にクライマックス種によって樹冠が回復される必要がある。



北日本、ヨーロッパ、北アメリカの主な森林タイプ

この制限は、成熟した森林の在来の樹冠優占樹種の数が少ないヨーロッパでは、ブナ(Fagus)とオーク(Quercus) の1~3種のみという場合もあるため、さらに複雑になります。

白樺、柳、ハンノキなどの成長の早い樹種は一般的ですが、寿命が短く、成長パターンが不規則なため適していません。

北日本では多くの落葉樹の宮脇林が成功裏に造成されている

熱帯常緑林では、樹冠の隙間で再生が起こります。

- 小さな隙間に生息する森林種によって、または
- 隙間が大きい場合、外部からの植民者（森林に生息しない種）によって



人生はたった100年

種子は親木から離れて発芽するため、個体が入れ替わることはめったにない。

より混合しているが、安定しており、耐陰性のある樹冠樹木と萌芽植物が優勢である。

宮脇の森はケニア、マレーシア、ブラジルなどにも造成されています。

熱帯の土壌は本質的に栄養分が乏しい



- ラトソル (左)は
- 数メートルの深さ
 - 極度に浸出している、
酸性粘土
 - 非常に貧弱
栄養素

ラテライト土壌 (右)も同様
だが、表面が乾燥して固ま
り、破片が土壌に混ざって
いる。



結論として、プランテーションの成功は主に 2 つの要素に依存します。

- 樹冠優勢の「極相」樹種が苗木から成長する能力。先駆種ほど速くはないが、安定した長期的な森林構造（樹冠）を形成するのに十分な速さである。

- 極相種の耐陰性は、他の種が作り出した日陰では生育できないため、長期的な森林の安定性を維持する。

→ しかし、最初の問題の鍵となるのは 2 番目の問題です。

日陰に耐性のある極地植物

注意:初期の植林地の木々の一部は、今まさに自然の寿命に近づいています。そのため、これから木々がどれだけ再生するか、そして私たちがどのように木々を助けられるかが注目されます。

かつてここは森でした。

。。

