



# 移植によって変化させた光環境に対するイヌブナ実生の成長応答

石塚 航・梶 幹男 (東大・演習林)

## 背景

耐陰性の高い樹木は林床に実生バンクを形成する。それらの実生からの更新には、暗い環境下でも実生を待機させられること、光環境の好転に伴う成長応答ができることが重要。

とくに突然の環境変化には、地上部よりも地下部における応答が有効といわれ、それには細根の発達やそれに伴う根系形態の変化があるものと考えられる。

【細根】：吸水器官、かつ生理活性が高く、環境変化の感受性も高い部位

➡ 本研究では、太平洋側山地の主要林冠構成種でありながら、実生動態について知見の限られているイヌブナ (*Fagus japonica*) 実生を用い、交互移植試験を行った。



## 目的

移植によって光環境を変化させることによって、

- ① すばやい成長応答はみられるか？ ② 根系形態の変化はみられるか？ (とくに、明環境への移植によって細根割合が増えるか)

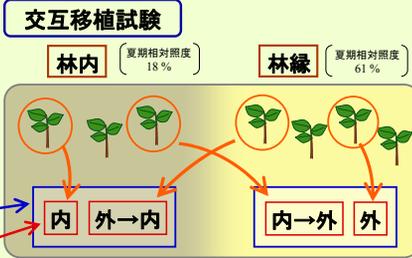
## 調査地・方法



・イヌブナ・ブナ天然林  
・標高1140~1320m  
・太平洋側、冷温帯

実生由来 2タイプ  
生育地 2タイプ

試験区  
分類



イヌブナ1年生実生を林内、林縁から山取り(2007年5月)、林内、林縁の2試験区に移植(計30個体×4処理)。

2成長期後の夏期にすべての実生を掘取り(2008年8月)、器官別乾重、葉面積、根系の形態(WinRHIZO)を測定。

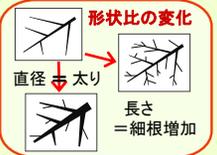
### データ分析

① 実生の成長応答

- ・RGR(相対成長速度);  $\Delta D^2 L$  / 年
- ・T/R比(バイオマス分配); 地上部乾重/地下部乾重
- ・LMA(葉の厚さ); 葉乾重/葉面積

② 根系の形態解析

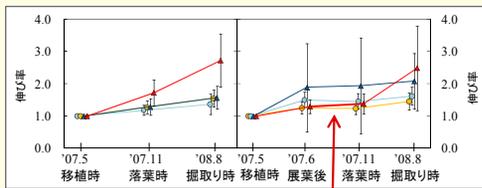
- ・細根面積/葉面積比  
※細根は直径0.4mm以下の根
- ・L-V(根長-根体積)関係と処理間のANCOVA; 根の形状比変化の解析



## 結果

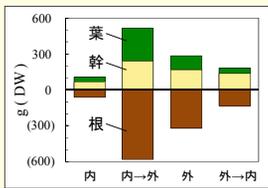
### ①-1 2年間の実生の成長と生残

直径成長(左)と幹長成長(右)



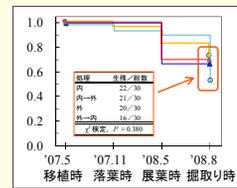
・「内→外」の一部は1年目に2度伸びるものも

バイオマス



・「内→外」は顕著な成長を示す

生残率



・生残率に有意な差はない

明環境への移植

1年目に直径成長率、2年目に幹長伸長率に優れる。2度伸びによる伸長応答も示された。

暗環境への移植

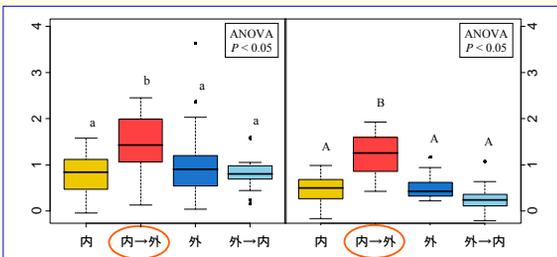
バイオマスは少ないが生残率は維持された。

Table with 2 columns: 由来 (Origin) and 生育地 (Site). Rows include 林内, 林縁, and combinations like 内→外, 外→内.

### ①-2 実生の生理・形態

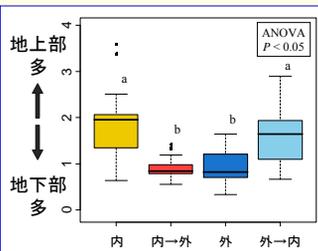
(※グラフ中英字は多重比較の結果)

RGR(相対成長率); 1年目(左)と2年目(右)



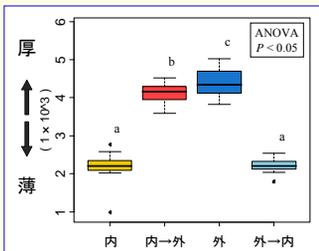
・2年ともRGRは「内→外」が有意に高い。また「外→内」が有意に低くなるわけではなかった。

T/R比(バイオマス分配)



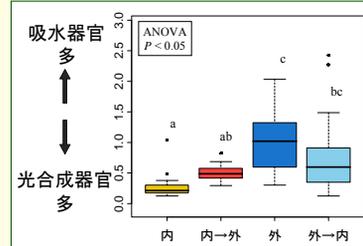
・T/R比, LMAともに、由来が同じ処理間に有意な差がみられ、生育地の違いによって実生の形態が変化することが示された。

LMA(葉の厚さ)



### ② 根系の形態

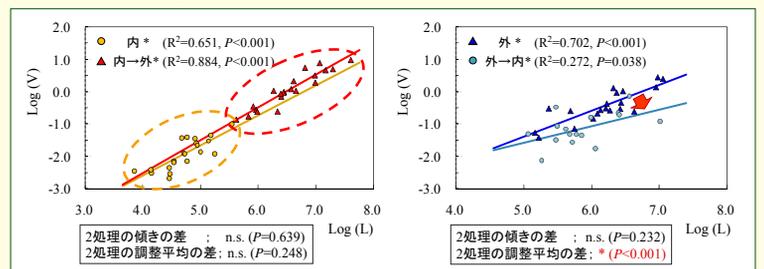
細根面積/葉面積比(給水器官の発達具合)(細根:直径0.4mm以下)



・同じ由来の処理間に有意な差は認められなかった。しかし、生育地に合わせるように、葉に対する細根の割合を変化させた傾向があった。

L-V関係は根長増加に伴う根体積の増加傾向を示す。合計根体積(V)は各根のD<sup>3</sup>L積算値に比例するので、体積の増加傾向は、根長方向、および根直径方向の形態(形状)変化を示す。

根のL-V(長さ-体積)関係; 林内由来の実生2群(左)と林縁由来の実生2群(右)



グラフ中にANCOVAの結果も示す。もしも、2処理の傾きに差がなく、調整平均に差がある場合、光環境を変化させることによって根の形状比(長さ+直径の関係)が変化したことを示す。

・明環境への移植では、根は大きくなるものの、根の形状比は変化しない。

・暗環境への移植では、形状比が変化し、細い根の割合が増加する。

## 考察・まとめ

① イヌブナ実生のすばやい形態変化は、生育地に順応した成長を可能とする

- 明環境への移植後の成長の加速  
⇒ ギャップ下での良好な成長応答が可能
- 暗環境への移植後の生残率の維持  
⇒ 突然の被陰下での個体維持が可能

➡ 実生からの有利な更新につながりうるか。

② 根系は、明環境では根の成長、暗環境では細根増加といった応答を行う

植物は、明環境(強光環境)下におかれると、蒸散量増加に伴い、吸水器官が多く必要。

暗環境下におかれると、利用可能な資源が減少するため、アロケーションの最適化が必要。

移植後、より多くのバイオマスを地下部に配分し、地下部を肥大成長させたのでは。積極的な根の形態変化を行わなくても、これによって必要な吸水器官を確保し、さらに成長を加速させられたのだろう。

利用可能な資源の制約がある中、より細根を発達させた構造にし、根の伸長効率を高めたのでは。