

## 資料

## 広葉樹人工造林地の初期成長（Ⅷ）

## — 単木混植した 7 樹種の植栽 12 年後の生存と生育状況 —

吉野 豊・前田雅量

Yutaka YOSHINO and Masakazu MAEDA

Early growth of some deciduous broad-leaved tree plantations (Ⅷ)

—Growth and survival of seven hardwood species after 12 years of mixed planting—

キーワード：広葉樹、混植、成長、生存

## I はじめに

広葉樹の自然林は多くの樹種が単木的に混交しているのが普通である。したがって、環境保全林の造成などを目的として自然林に近い広葉樹林を育成するためには、多種類の異なる樹種を混合して植栽する方法が望ましい。しかし、単木的に混交して植栽すると、樹種間に成長の遅速や地力に対する反応に差があるため、特定の優勢な樹種が劣勢な樹種を被圧し、劣勢樹種の生育を妨げるので問題があると考えられている(1)。したがって、一定の面積を区切って同一樹種を植栽し、このような小集団をモザイク状に配置する方法が望ましいとされている(1)。

しかし、このような考えは実際の試験の結果に基づき導かれたものではなく、考え得るリスクを避けるために、安全面を重視して考えられた推論に基づくものである。異樹種を混交植栽し、それらがどのような成長経過をたどるかという点については、植栽樹種および植栽地の立地条件によって大きく変化するものと思われる。異樹種の混交による広葉樹林の植樹造林法については、群状に混植された試験地の調査結果はみられる(2)。しかし、単木的に混交植栽した例は針葉樹間(3)あるいは針葉樹と広葉樹の混植例(4, 5)が多く、多くの広葉樹の樹種を単木混交した例はみられない。実際に異なる樹種を単木的に混交・植栽し、樹種によってどのような成長差を示し、林分としてどのような森林構造を示すかを明らかにすることは、より自然林に近い広葉樹林を再生する技術を開発する場合の貴重な参考資料となる。そのため、多くの樹種についてさまざまな立地条件下で植栽試験を行い、樹種別の立地に対する反応および樹種間の競合状況などを多くの事例によって明らかにすることが期待される。筆者らはさきに、異なる落葉広葉樹 7 樹種をやせ地に植栽した試験地での 6 年生の調査結果について

報告した(6)。本報では本試験地のさらに 6 年を経過した 12 年生試験地の生育状況について報告する。

## II 試験地と調査方法

調査地は兵庫県立農林水産技術総合センター森林林業技術センター場内に設定された 7 樹種の単木混交試験地である(6)。本試験地は南向きに派生する小尾根の東向き斜面の上部に設定されている。試験地設定前はクリ栽培試験地として使われていた場所で、試験地の設定時にはクリはすべて伐採されていた。土壌型は尾根に近い部分は B<sub>B</sub> 型、その下部の斜面は B<sub>D(d)</sub> 型で有効土層は浅く、林床にはネザサが密生している。試験地の海拔高は約 100 m、年平均気温は 13.5℃、年間降水量は 1,700 mm 程度である。1991 年 3 月に 7 樹種の 3 年生苗木 102 本を 1.8×1.8 m の間隔をおき、無作為に単木混交配置で植栽した。植栽後 4 年間は毎年夏に 1 回ずつ下刈りを行った。植栽後 6 成長期を経過した 1996 年 11 月に残存率、樹高、胸高直径を測定した。また、12 成長期を経過した 2002 年 8 月に樹高、枝下高、胸高直径、枝張り、幹曲がりおよび諸害について調査した。なお、今回の調査時までには枝打ちや除間伐は行われていない。

## III 結果と考察

## 1. 残存率

樹種別の残存率は表-1 のとおりである。残存率が 100% であったのは、ミズメ、クヌギ、ミズナラであり、残存率が低かったのは、ヤマザクラ<コナラなどであった。

6 年生の時点で枯死したのはヤマザクラ 1 本とクリ 1 本であったので(6)、ほとんどの枯死木はそれ以後に枯死したものである。ヤマザクラ、コナラの 6 年生時の平均樹高は他の樹種に比較して特に小さいとはいえない(6)。これらの樹種で枯死木が多かった原因は、耐陰性

表-1 12年生の樹種別の残存率

樹種	植栽本数	現存本数	残存率(%)
ヤマザクラ	10	4	40
ミズメ	13	13	100
コナラ	26	16	62
クヌギ	17	17	100
クリ	16	18	81
ミズナラ	10	10	100
ケヤキ	10	8	80

が低いことが考えられる。コナラは苗木での庇陰試験でも耐陰性が低い傾向が認められている(7)。同一樹種でも成長に個体差があり特に成長が遅れた個体が旺盛な成長を示す隣接の他の樹種によって被圧された結果、枯死したものと考えられる。一方、ケヤキは残存本数8本のうち5本は被圧木であったが、いずれも残存していた。ケヤキは幼時には耐陰性が高い傾向が認められている(筆者未発表資料)。この結果から残存率は、隣接する異樹種の個体との競合関係と樹種別の耐陰性とが密接に関与しているものと思われる。

## 2. 成長

図-1に樹種別の平均の樹高および胸高直径を示す。樹高および胸高直径について分散分析を行った結果、いずれも樹種間に有意性が認められた( $p < 0.01$ )。樹高はヤマザクラ、ミズメ、コナラ、クヌギが8m前後で最も大きく、ついでクリ、ミズナラが6.5m程度でこれに次ぎ、ケヤキが最も小さかった。6年生時にはミズナラがやや成長が遅れていたが、今回の調査ではクリとほぼ同程度であった。6年生時と12年生時の樹種別の樹高の相関関係(ピアソンの相関係数)をみると、有意性が認められなかった( $r = 0.671$ ;  $p > 0.05$ )。胸高直径が大きかったのは、コナラ、クヌギ、ミズメなどで、ついでクリ、ミズナラ、ヤマザクラの順であり、ケヤキが最も小さかった。6年生時と12年生時の樹種別の胸高直径の相関関係をみると有意性が認められ( $r = 0.870$ ;  $p < 0.01$ )、6年生時の成長とほぼ同様の傾向であった。今回の調査では樹種別の成長は、6年生時に比べて胸高直径は同様の傾向を示したが、樹高は順位が変動した。この結果は樹種別の成長の早晚性などが影響していると考えられる。

ケヤキは肥沃な土壌を好む特性をもつが、ナラ類は比較的土壌に対する要求度が低い(8)。当初から予想され

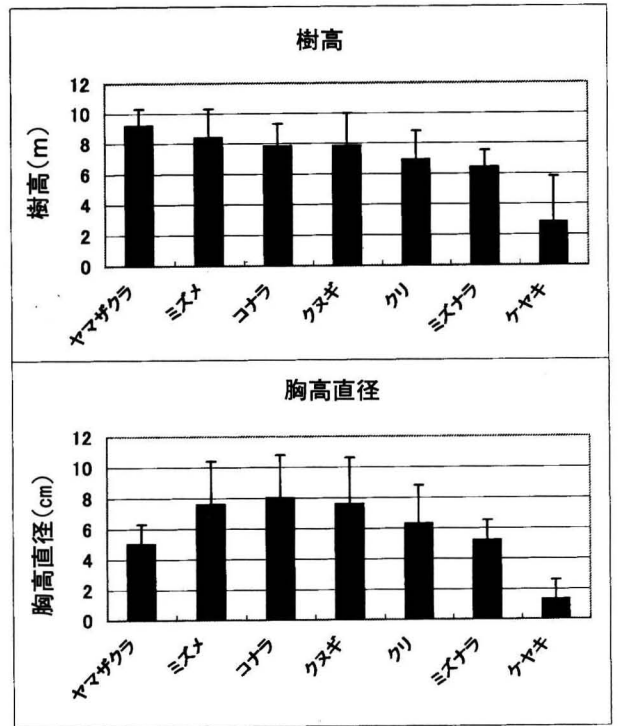


図-1 樹種別の樹高および胸高直径(12年生) 誤差範囲は標準偏差を示す

た結果ではあるが、このように土壌に対する適応性の著しく異なる樹種を混植すると、特定の適応性のない樹種の成長が遅れ、被圧木を多く生ずる結果となることが明らかとなった。

図-2に樹種別の胸高直径-樹高の関係図を示す。ミズメ、コナラ、クヌギなどは上層に、ミズナラは中層~下層、クリは上~下層と広範囲に、ケヤキは下層に多く分布していた。現在のところ、ケヤキを除いた6樹種は、ほぼ中~上層を形成しており、共存状況となって特定の樹種が優勢や劣勢となる傾向がみられない。筆者らは化学性が不良で土壌の生産力が低い土壌に苗木を植栽すると、樹種間に成長の差が出にくい傾向があることを認めている(9)。6樹種間に特に優勢、劣勢の樹種がみられなかった原因は、本試験地のような生産力の低い土壌に植栽したことによると考えられる。しかし、前述したように年度の経過による樹高成長の順位に変動がみられることから、引き続き樹種ごとの階層構造については調査を継続する必要がある。

図-3に樹種別の樹高-枝張りの関係図を示す。多くの樹種では樹高と枝張りには高い相関関係があり、樹高が大きくなると比例して枝張りも大きくなる傾向が認められた。ただ、ヤマザクラは樹高に比べて枝張りが小さい特異な傾向が認められた。

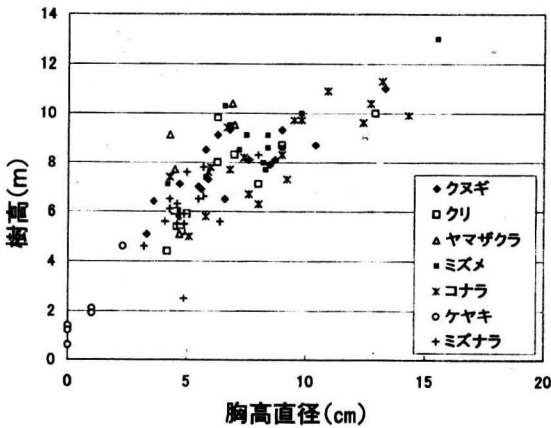


図-2 樹種別の胸高直径—樹高の関係

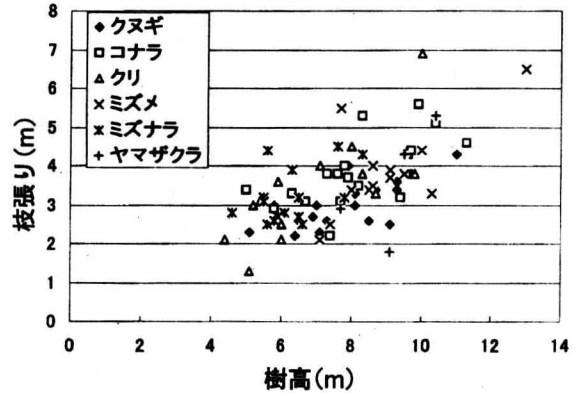


図-3 樹種別の樹高一枝張りの関係

以上の結果から、12年生までの調査では単木混植した7樹種の中でケヤキのみが特に成長が遅く、他の樹種によって被圧されるという傾向がみられた。しかし、その他の6樹種はおおむね同程度の成長を示しており、6樹種の立地に対する反応もほぼ同程度で混植しても特定の樹種が被圧されることはなかった。しかし、この結果は痩せ地での一事例であり、生産力の高い立地では異なる結果を示す可能性もある。今後、多くの試験結果により樹種別の立地反応や競合関係を明らかにし、樹種別のふさわしい組み合わせなどを明らかにしてゆくことが望まれる。

### 摘要

- (1) 7樹種（ヤマザクラ、ミズメ、コナラ、クヌギ、クリ、ミズナラ、ケヤキ）を単木混植した土壤型 $B_B \sim B_{D(d)}$ 型の12年生の試験地の生育状況を調査した。
- (2) 残存率はミズメ、クヌギ、ミズナラは100%であったが、ヤマザクラ、コナラなどは被圧を受け枯死したものが多く、残存率が低かった。ヤマザクラ、コナラの残存率が低い原因は、耐陰性が低いことによると思われる。
- (3) 樹高成長はヤマザクラ、ミズメ、コナラ、クヌギが最も大きく、ついでクリ、ミズナラであり、ケヤキが最も小さかった。6年生の樹種別の順位は変動した。
- (4) 直径成長はコナラ、クヌギ、ミズメなどが最も大きく、ついでクリ、ミズナラ、ヤマザクラの順であり、ケヤキが最も小さく、6年生と同様の傾向であった。
- (5) 階層構造をみるとミズメ、コナラ、クヌギなどは上層に、ミズナラは中層～下層、クリは上～下層と広範囲に、ケヤキは下層に多く分布していた。

- (6) 12年生までは、肥沃地を好むケヤキを除いた6樹種はおおむね同程度の成長を示しており、特定の樹種が優勢、劣勢となることはなかった。
- (7) 6樹種間に顕著な成長差があらわれなかった原因は、土壤の生産力が低かったことによると思われる。

### 引用文献

- (1) 藤森隆郎 (1991) 多様な森林施業. 191pp, 全国林業改良普及協会, 東京.
- (2) 寺澤和彦 (1997) 群状混植された広葉樹9種の植栽20年後の成績. 日林北支論 45: 53~56.
- (3) 安養寺幸夫・諫本信義 (1982) スギ、ヒノキ混植林の11年目の林分構成. 日林九支研論集 35:83~84.
- (4) 安養寺幸夫 (1986) スギ・クヌギ混植施業に関する研究. 日林九支研論集 39:91~92.
- (5) 長谷川浩一 (1985) 上部ブナ林地帯における樹種更改試験 (第5報) —混植区25年後の生育状況—. 日林東北誌 37: 107~108.
- (6) 吉野 豊・前田雅量 (1998) 広葉樹人工造林地の初期成長 (Ⅲ) —痩せに植栽された6樹種の成長—. 兵庫県森林技研報 45: 59~60.
- (7) 吉野 豊・谷口真吾 (1994) 庇陰下における落葉広葉樹苗木の成長と枯損. 日林関西支論 3: 119~122.
- (8) 橋詰隼人 (1995) 有用広葉樹林の育成. 111pp, 文永堂, 東京.
- (9) 吉野 豊・谷口真吾 (1993) 広葉樹苗木の育成試験 (Ⅱ) 広葉樹苗木の施肥効果. 兵庫県林試研報 40: 40~42.