

# 環境調節技術を応用したアベマキとコナラの加速育成苗の活着試験

吉野知明○（エスペックミック株式会社）  
大槻浩・久保田靖文（エスペック株式会社）

地域性種苗に求められる技術のひとつに苗木の育成期間の短縮が挙げられる。私達は、環境試験機器を用いて栽培期間の短縮を試み、約半年の栽培期間でアベマキとコナラの加速育成苗を得た。そこで、加速育成苗の実用可能性を評価するために、加速育成苗、通常育成の1年生苗および市販の2年生苗を同時に植栽し、活着状況、成長状況および根系の発達状況について、比較検討を行なった。その結果、加速育成苗は良好に活着・成長することが確認された。加速育成苗および市販2年生苗では根がとぐろ状に巻くルーピングが生じていたが、加速育成苗ではその後、直根状に根が伸長するのに対し、2年生苗では横方向に伸長することが観察された。

キーワード：加速育成，活着試験，根系調査，アベマキ，コナラ

## I はじめに

近年、生物多様性保全の観点から、緑化事業において、原産地記載のされた「地域性種苗」の利用が望まれている（3）。しかしながら通常育成される苗木は種子の採取、発芽、育成を含め、少なくとも2～3年必要となる。そのため、苗木の急速育成技術は、地域性苗木の迅速・確実な普及のために必要な技術の一つである（2）。そこで我々は、アベマキとコナラについて、秋の堅果採取後に、温湿度を制御できる環境試験機器を用いて堅果の休眠打破処理、加温による生育促進を行ない、翌春には樹高20～30cm程度に成長した試作的な加速育成苗を得た（4）。

人工光下の栽培であり苗の品質には課題が残っていたが、採種から1年以内で加速育成した苗の実用の可能性を知るために、加速育成苗とともに、加速育成せずに通常育成した苗、および市販の2年生苗と同時に実際に野外に植栽し、その活着度合い、成長状況および根系の発達状況について比較した。

## II 材料と方法

### 1. 材料

試験対象樹種は、里山の主要構成種である落葉高木のアベマキとコナラである。2012年10月に兵庫県神戸市及び西宮市内の自生個体の堅果を採取、環境調節機器を使用し、翌2013年3月までに加速育成1年生苗を作出した。これと平行して、同じ母樹由来で、通常に野外配置し、春に発芽させて育成させた1年生苗も作成した。以下の試験では、加速育成1年生苗（以下、加速1年生苗）、通常育成した1年生苗（以下、通常1年生苗）に加え、比較対照のため、市販されている通常の2年生苗木（以下、市場通常2年生苗）を使用した。

表-1に使用した苗木の初期条件を示す。

表-1. 植栽した苗木の初期条件

樹種	育苗区分	鉢径	n	平均樹高 (cm)	平均根元直径 (mm)
アベマキ	加速1年生苗	φ9cm	9	32.2	2.7
	通常1年生苗	φ9cm	9	25.6	3.5
	市場通常2年生苗	φ10.5cm	9	42.2	4.6
コナラ	加速1年生苗	φ9cm	9	32.3	3.0
	通常1年生苗	φ9cm	9	18.1	2.6
	市場通常2年生苗	φ10.5cm	9	45.8	6.5

### 2. 試験植栽地

一連の植栽試験は、兵庫県神戸市北区のエスペック株式会社神戸R&Dセンターの敷地内で実施した。植栽に先立ち、延長9.5m、幅1.2m、畝高0.3mの植栽マウンドを2列造成した。マウンド造成にあたり、根の伸長を阻害しないように既存の芝地を深さ70cm程度まで掘削耕起後、マウンド状に粗整形し、その上で、砂質土とバーク堆肥を7:3で攪拌混合した良質土を客土、整地した。

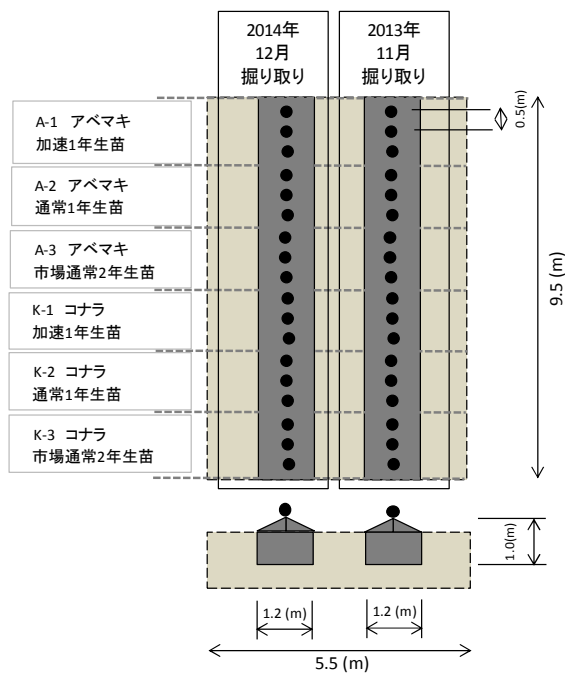
植栽は2013年6月15日に実施した。2列の植栽マウンドにアベマキとコナラをそれぞれ加速1年生苗、通常1年生苗、市場通常2年生苗の順に3個体ずつ配植した。苗と苗の間隔は50cmとした。植栽配置図を図-1に示す。

### 3. 活着試験

加速1年生苗、通常1年生苗および市場通常2年生苗の活着状況を植栽後約5ヶ月となる2013年11月1日に記録を行なった。全ての植栽個体を対象に、生存、枯死の判定を行なった。

Tomoaki YOSHINO(ESPECMIC CORP. t-yoshino@especmic.co.jp), Hiroshi OTSUKI and Yasufumi KUBOTA(ESPEC CORP.)

Rooting test of accelerated growing seedling of *Quercus variabilis* and *Q. serrata* which applies the temperature-control technology



図－1. 植栽配置図

#### 4. 成長試験

加速1年生苗、通常1年生苗および市場通常2年生苗の成長を確認するために、準備した全ての苗に識別番号を設定した。植栽時（2013年6月15日）には、アベマキ27個体、コナラ27個体の全てに対し、樹高、根元直径、葉枚数を計測した（表－1）。このうちアベマキ、コナラの加速1年生苗、通常1年生苗および市場通常2年生苗それぞれ3個体については植栽せず、根系を洗いだした後、地上部（幹・枝・葉）と地下部（根）に切り分け、地上部乾燥重量と地下部乾燥重量を計測した。植栽5ヶ月経過時（2013年11月1日）には、2列の植栽マウンドのうち1列を対象とし、3個体ずつ樹高、根元直径、葉枚数を計測ののち、苗を掘り上げ、地上部乾燥重量、地下部乾燥重量を計測した。植栽1年5ヶ月経過時（2014年10月30日）には残る1列の植栽マウンドを対象に3個体ずつ樹高、根元直径、葉枚数を計測し、地上部を切除後、地上部乾燥重量を計測した。根の掘り上げを試みたが、人力での掘り取りが困難であったため、植栽1年6ヶ月経過時（2014年12月2日）に重機を用いて掘り取りを行なった。なお、地上部、地下部の乾燥重量は、恒温器にて80℃、2日間乾燥させた後、秤量した。

#### 5. 根系掘り取り試験

加速1年生苗、通常1年生苗および市場通常2年生苗の根の状況を確認するために、植栽時、植栽5ヶ月経過時および植栽1年6ヶ月経過時に、根を掘り上げ、土を洗い流し、主根の長さの計測、ルーピングの有無、伸び方の観察記録を行なった。

### Ⅲ 結果と考察

#### 1. 活着試験

植栽5ヶ月後の活着状況では、アベマキ、コナラとも加速1年生苗を含め、植栽した36個体、すべての苗木が生存し、成長していることが確認された。植栽1年5ヵ月後においても、枯死した苗は確認されず、全期間を通じて枯死、枯損苗は生じなかった。

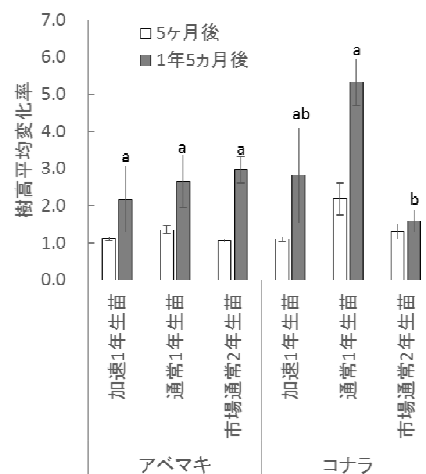
#### 2. 成長試験

加速1年生苗が良好に活着したのであれば、年々成長することが期待される。そこで植栽当初の樹高、根元直径および葉枚数に対して、5ヵ月後、1年5ヵ月後の数値について平均変化率を求めた。なお各試験区とも3個体での比較であり、5ヶ月後のデータでは、初期値の影響を受ける可能性があることから、1年5ヵ月後の数値のみ比較した。

図－2に植栽時に対する樹高の平均変化率を示す。加速1年生苗は5ヵ月後にはアベマキ、コナラとも1.1、1年5ヶ月後には、アベマキ2.2、コナラ2.8といずれも成長し、枯れ戻りは生じていなかった。コナラでは通常1年生苗の変化率が常に高く、1年5ヵ月後には市場通常2年生苗に対して有意に高い結果となった（Tukey法、 $p<0.05$ ）。

図－3に植栽時に対する根元直径の平均変化率を示す。加速1年生苗は5ヵ月後にはアベマキ3.2、コナラ3.4、1年5ヶ月後には、アベマキ6.5、コナラ8.1と肥大成長していることが確認された。コナラの市場通常2年生苗は、5ヶ月後から1年5ヵ月後の変化率の伸びが鈍く、1年5ヶ月後には通常1年生苗と有意な差が生じた（ $p<0.05$ ）。

図－4に植栽時に対する葉枚数の平均変化率を示す。加速1年生苗は5ヵ月後にはアベマキ5.6、コナラ7.4、1年5ヶ月後には、アベマキ19.1、コナラ51.1と葉枚数の増加が確認された。特にコナラでは葉枚数の変化率が大幅に増加した。葉枚数についてもコナラの市場通常2年生苗の伸びが鈍く、根元直径と同様1年5ヶ月後には通常1年生苗と有意な差が生じた（ $p<0.05$ ）。



図－2. 樹高の平均変化率

バーは標準偏差を示す。異なる英文字間はTukey法による多重比較による有意差を示す（ $p<0.05$ ）。

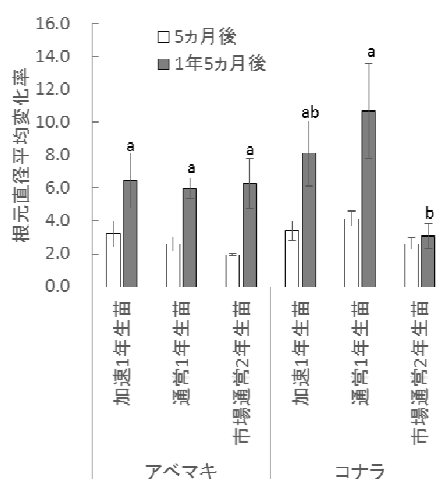


図-3. 根元直径の平均変化率

バーは標準偏差を示す。異なる英文字間は Tukey 法による多重比較による有意差を示す ( $p < 0.05$ )。

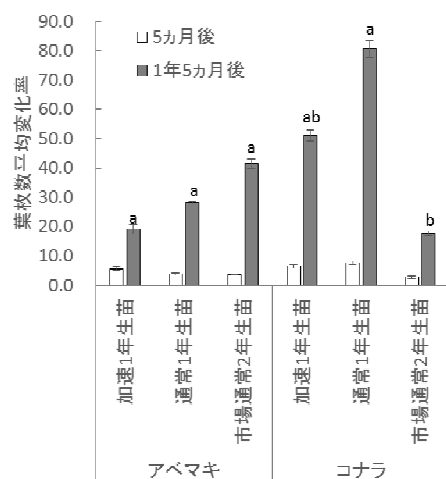


図-4. 葉枚数の平均変化率

バーは標準偏差を示す。異なる英文字間は Tukey 法による多重比較による有意差を示す ( $p < 0.05$ )。

図-5, 図-6 にアベマキとコナラの地下部平均乾燥重量の推移を示す。なお、先述した樹高や根元直径等については、植栽当初からの変化量を示す成長比率を用いたが、地下部重量については、時期を分けて3個体ずつ掘り取って計測したため、実際の乾燥重量での比較とした。

アベマキの地下部の重量は、植栽当初より、市場通常2年生苗が重く、次いで通常1年生苗、加速1年生苗の順であり、5ヵ月後、1年6ヵ月後においてもこの順位は変化しなかった。当初の根の多さがその後の根の量に反映されたものと考えられる。コナラの地下部の重量は、植栽当初は市場通常2年生苗が重く、5ヵ月後においても同様の傾向であったが、1年6ヵ月後には、市場通常2年生苗の増加率が鈍り、加速1年生苗と通常1年生苗が上回る結果となった。なお、地上部の平均乾燥重量についても計測を実施したが、同様の推移となった。

以上の成長試験は3個体での比較であるため、厳密な生育の差異については、より多くのサンプルを用いて検

証する必要があるが、加速1年生苗は、試作品ではあるものの、通常1年生苗や市場通常2年生苗と比較し、同等程度の生育が期待できるといえる。一方で、コナラについては、加速1年生苗、通常1年生苗の成長と比較し、市場通常2年生苗の方が、1年6ヵ月後の時点では成長速度が鈍っていた。市場通常2年生苗を含め、これらのコナラの地上部には生理障害や病虫害等の異常は認められなかった。この成長速度の鈍化の要因は苗の品質もしくは植栽地の地下水位等が影響した可能性があるが、特定はできなかった。

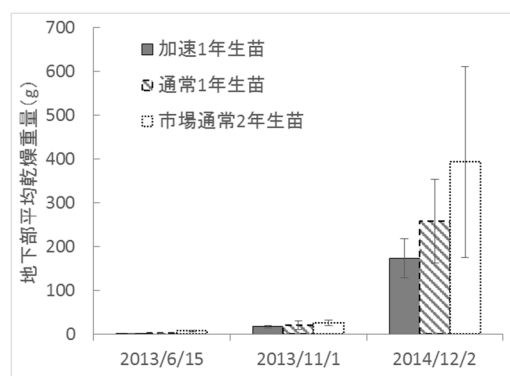


図-5. アベマキの地下部平均乾燥重量の推移

バーは標準偏差を示す。

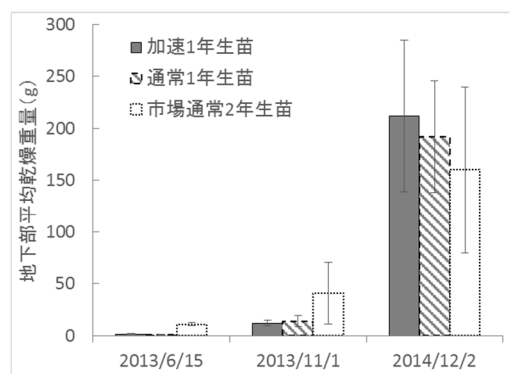


図-6. コナラの地下部平均乾燥重量の推移

バーは標準偏差を示す。

### 3. 根系掘り取り試験

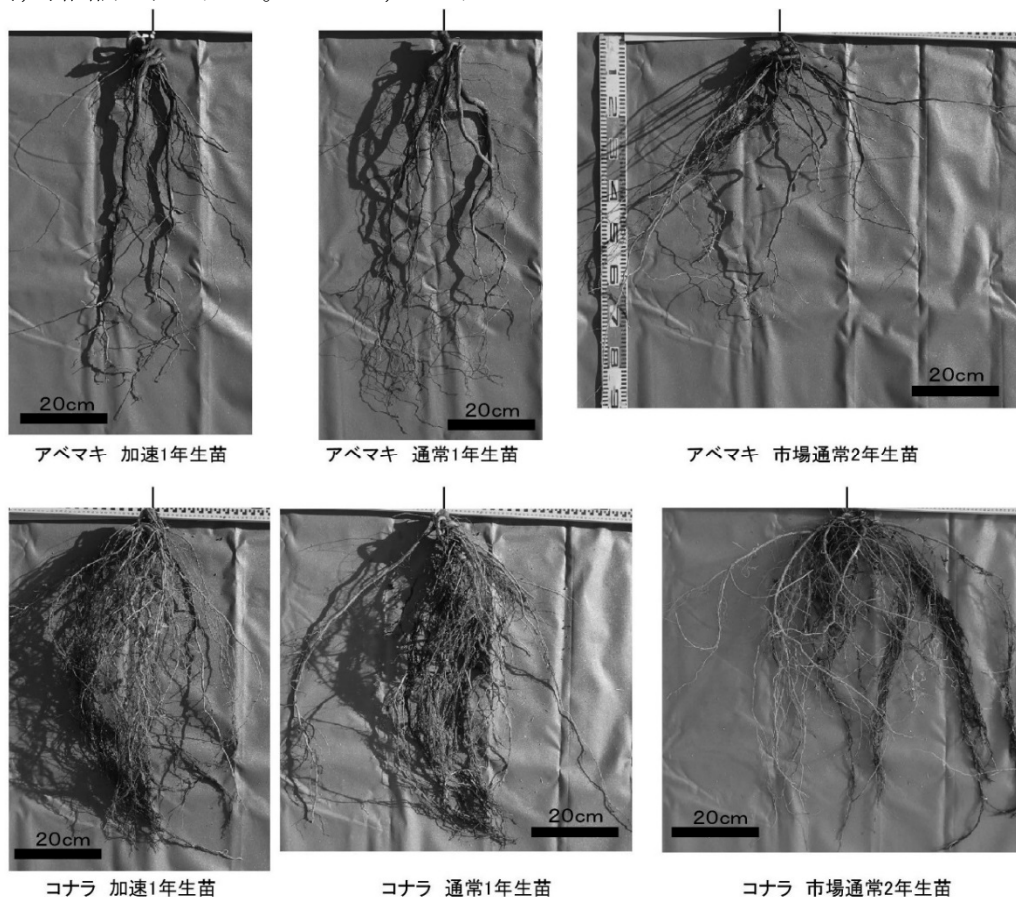
図-7 に1年6ヵ月後のアベマキ、コナラの加速1年生苗、通常1年生苗および市場通常2年生苗の掘り取った根の状態を示す。図では一部の個体しか掲載できなかったが、それぞれ3個体ずつ掘り取った結果、共通する特徴として、アベマキは疎らで太い根が目立ち、コナラでは細根が目立った。また、アベマキの加速1年生苗(3個体中2個体)と市場通常2年生苗(3個体中3個体)、およびコナラの市場通常2年生苗(3個体中3個体)では、根際部で根がとぐろ状に巻く、いわゆる「ルーピング」(2)が生じていた。コナラの加速1年生苗でも一部(3個体中2個体)が軽くルーピング形状を呈していた。

アベマキの加速1年生苗の特徴としては、ルーピングの後に伸長した根は垂下方向に伸び、いずれも直根状と

なった。それに対し、市場通常2年生苗では、いずれも斜出根状となり、垂下方向に伸びる根は不明瞭であった。通常1年生苗の特徴は、ルーピングはなく、複数の直根が伸びる形状であった。

コナラでは、加速1年生苗、通常1年生苗の特徴は2～3本の垂下する直根があり、斜出根が多数発生していた。市場通常2年生苗の特徴としては、垂下する直根は明瞭ではなく、斜出根のみであった。アベマキ、コナラ

とも市場通常2年生苗は、直根が発達しにくい結果となったが、ポット容器内での栽培期間が長く、根がポット容器の形状で固まっていたため、このような形状になったものと考えられる。根の形状においても、加速1年生苗は、通常1年生苗同等の発達を示しており、市場通常2年生苗との比較では、より直根が発達しやすい特徴があるといえた。



図ー7. 植栽1年6ヵ月後におけるアベマキ、コナラの根系の状態

#### IV 結論

加速1年生苗は、環境調節技術により、秋から冬にかけて発芽、育成し、翌春までに苗化した促成栽培苗である(4)。通常栽培より短期間で苗を作出したが、外観上、通常よりも弱々しい印象のある苗であった。苗そのものに問題があるのであれば、活着や成長時点での枯死、枯損あるいは病虫害といった障害が予想されたが、一連の植栽試験を通じて、加速1年生苗は、通常栽培した1年生苗と同等程度の実用性があることが確認された。また、根系の状況からは、多少ルーピングが生じていたものの、植栽後には直根状に生育することが確認された。市場通常2年生苗ではルーピング後、直根がほとんど発達しなかった。そのため、アベマキやコナラにおいて、苗木の直根性が必要な場合には、栽培期間が短い加速1年生苗や通常1年生苗にも、実用の可能性があると考えられる。

#### 引用文献

- (1) 小池英憲(1994) コンテナ樹木生産技術：栽培と管理。(5) 栽培管理。(都市緑化用樹木の生産技術と緑化。近藤三雄・加藤守宏・小池英憲・河村 止，ソフトサイエンス社) 85-112
- (2) 小林達明・倉本宣(2006) 生物多様性保全に配慮した緑化植物の取り扱い方法-「動かしてはいけない」という声に応えて。(生物多様性ハンドブック。亀山章監修，小林達明・倉本宣編集，地人書館) 13-57
- (3) 日本緑化工学会(2002) 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言。日本緑化工学会誌 27: 481-491
- (4) 吉野知明・小林立也・大槻浩・久保田靖文(2015) 環境調節技術を応用した地域性種苗の育成期間短縮の可能性。中森研 63: 47-5