

アカガシ幼苗の生産における植栽密度の検討

誌名	ランドスケープ研究
ISSN	13408984
著者名	養父,志乃夫 中島,敦司
発行元	日本造園学会
巻/号	60巻5号
巻号補足	
掲載ページ	p. 481-484
発行年月	1997年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



アカガシ幼苗の生産における植栽密度の検討

Studies on the Production of *Quercus acuta* THUNB. Seedling

養父志乃夫* 中島敦司*

Shinobu YABU Atsushi NAKASHIMA

摘要：アカガシ幼苗の路地生産における適正な植栽密度を把握するため、1 m²当たり 36、64、121 本の 2 年生苗を等間隔で植え付けた。その結果、成長が終了した 12 月の時点において、36 本区では、供試植物の樹高、樹冠幅、地際直径の平均値が 121 本区よりも大きくなる傾向が認められた。しかし、平均樹高は 121 本区の 50cm に対し 36 本区の 59cm、地際直径は 6.0mm に対し 7.4mm、樹冠幅は 20cm に対し 24cm であり、いずれの測定値も標準偏差の大半が重なり合った。さらに、64、121 本区では 45% を上回る個体が樹高 50～60cm 以上の階級に含まれ、その個体数は 121 本区で最大となった。この結果、圃場生産効率を考慮すると、樹高 50cm 程度の幼苗の路地生産には、1 m²当たり 121 本程度の密植が適していると考えられた。

1. はじめに

緑化需要の増大と用途の多様化に伴い、多植物種、多品種にわたる植物生産の体制づくりが、造園材料業界の急務の課題である。特に近年では、生態緑化やビオトープの造成など、植物群落を復元、創出する分野が発展し、材料の多様化とともに、産地、系統、個体群など、材料の質的な充実を求める要望が強い。緑化植物の生産技術については、(財)日本緑化センター(1989, 1991, 1994)⁴⁻⁶⁾や関西地区林業試験研究機関連絡協議会(1970)¹⁾等に、これまでの知見の多くが整理されている。しかし、これらの文献に記載されていない植物種も数多く¹⁰⁾、記載内容も経験の域を出ないものもみられる。今後は、需要の増加と多様化、材料としての質的な充実に対処するため、植栽密度に対する種の反応の違いなどを活用した効率的な生産技術の体系化が求められる。このような状況から、養父ら^{9,10)}はオオスギゴケ、チャボリュウノヒゲ等の緑化植物としての生産手法を検討してきた。

本論では、これまで幼苗生産に関する知見がほとんどみられないアカガシ *Quercus acuta* THUNB. を対象に、密度を違えた 2 年生幼苗の植栽実験を行い、樹高 50cm クラスの幼苗の路地生産に適した植栽密度を把握したので、その結果を報告する。なお、ここでいう幼苗とは、中型から大型コンテナ樹木の植え付けに用いる苗木を指す。また、樹高 50cm の幼苗を基準とした理由は、(財)建設物価調査会(1996)²⁾におけるアラカシ、シラカシ等の常緑広葉樹高木の最低規格が、樹高 50cm として示されていることによる。

さらに、本種は、ヤブコウジースタジイ群集やアカガシ-ミヤマシキミ群集といった照葉樹林の主な構成種に含まれることから、生態緑化への活用が期待されるほか、温量指数 90 未満の寒冷地や乾燥条件にも耐えることから^{8,9)}、今後は、緑化用植物としての活用も検討される。

本研究を行った際、鹿児島大学農学部石井弘教授に御指導いただき、また、附属高隈演習林の馬田英隆講師、ならびに鹿本キリスト協会の原口泉氏のご協力を得た。ここにお礼申し上げる。

2. 材料および方法

鹿児島市内にある鹿児島大学農学部内の苗畑(標高約 3 m)において、1990 年 2 月 8 日、直径 12cm の育苗ポットにアカガシの堅果を 1 粒ずつ播種し幼苗を育成した。播種に供した土壌は、未

表－1 植栽した時点*のアカガシの形状

植栽密度	樹高	主軸直径
36 個体/m ²	14.1 ^a ±6.2cm	3.6 ^a ±1.1mm
64	13.9 ^a ±5.2	3.6 ^a ±1.0
121	13.8 ^a ±5.7	3.5 ^a ±1.0

*：1991 年 5 月 7 日の状態(各区とも 3 反復)

a：t 検定による検定結果では有意差は認められなかった



写真－1 試験値の概況(1991 年 12 月 4 日)

熟火山灰黒色堆積土(シラス)であり、施肥は行わず、管理としては灌水と除草、虫害防除のための薬剤散布を適宜実施した。また、使用した堅果は、1989 年 10 月から 11 月に、鹿児島県垂水市内の鹿児島大学農学部附属高隈演習林(標高約 400m)において、落下して間もない虫くいの無いものを採集し、透明のビニール袋に入れ、5℃の冷蔵庫内で保存しておいたものである。

1991 年 4 月 4 日、目視により健全と判断されたアカガシ幼苗の中から、表－1 に示したほぼ均一な個体を選抜した。次に、面積 1 m×1 m で 10cm の高さに畝立てした 9 つの試験区に、基盤の目に合わせ等間隔で 36 個体を植え付ける 36 本区、同様に基盤目に 64 本を植え付ける 64 本区、さらに、121 本区を、それぞれ、3 反復ずつ設定し、選抜した計 663 本の幼苗(表－1)を植栽した。植え付けた個体の間隔は、36 本区と 64 本区では、16.7cm と

*和歌山大学システム工学部環境システム学科



写真-2 36本区の生育状況 (1991年12月4日)



写真-3 64本区の生育状況 (1991年12月4日)



写真-4 121本区の生育状況 (1991年12月4日)

12.5cm, 121本区では9cmであった。各試験区の間隔は、東西で30cm, 南北で50cmとした。なお、試験地の概況は写真-1に示した通りである。

試験区の土壌は、未熟火山灰黒色堆積土(シラス)であり、植え付け前に地下約25cmまで耕耘しながら、1㎡当たり50gの牛糞堆肥を施した。供試植物への管理は、初期灌水以外は、適宜、除草を行うだけとした。また、最寄りの鹿児島地方気象台における年降水量と年平均気温は、それぞれ2,421mmと17.7℃である⁷⁾。

1991年5月7日から12月4日までの期間、各月の上旬に1回、3段階に密度を違えた36本、64本、121本区の各試験区から、1植栽密度区当たり最外部に位置する植物を除いた30個体をランダム抽出し、樹高、地際部の主軸直径(以下、地際直径とする)を測定した。さらに、最終測定日の12月4日には、各植栽密度毎に全個体を対象に、樹高、地際直径、最大樹冠幅(以下、樹冠

表-2 植栽密度別にみた2年生アカガシの生存率*

植栽密度	生存率	枯死個体数	枯死日
36 本区	99.1%	1	8/7
64	99.5	1	5/3
121	98.9	4	6/5, 8/7, 11/6, 12/4

*: 1991年12月4日までの結果(各区とも3反復)

幅とする)、1個体当たり3枚の葉の最大葉長と最大葉幅を測定した。なお、ここで測定した葉は、植物体の頂部から2節目付近に着生していたものである。

3. 結果と考察

(1) 生存率

植栽後1年間が経過した最終測定日の1991年12月時の生存率は、植栽密度の違いを問わず、いずれの試験区においても98%を越え、36本区、64本区および最も密度の高い121本区においても個体間の競争による枯死はほとんど認められなかった(表-2、写真-2~4)。

(2) 樹高、地際直径、樹冠幅

植栽後の樹高と地際直径の成長過程を植栽密度によって比較すると、両者の平均値は、図-1に示したように、ともに植栽後3ヶ月目前後から、121本<64本<36本区の順に大きく成長する傾向を示した。

図-2に示したように、測定最終日における121本区の供試植物の平均樹高は 48.1 ± 18.1 cmであり、64本区と36本区の樹高よりも小さいと判断された($p \leq 0.05$, t 検定による、以下の検定も

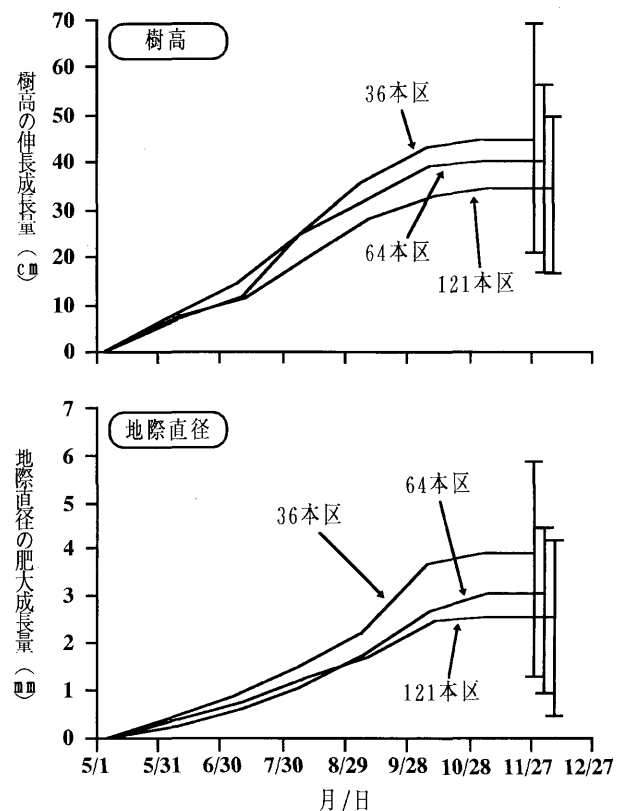


図-1 植栽密度の違いが2年生アカガシの樹高と地際直径の成長経過に及ぼす影響

注1: 縦線は測定終了時の1991年12月4日の標準偏差を示す

注2: 代表30個体の結果

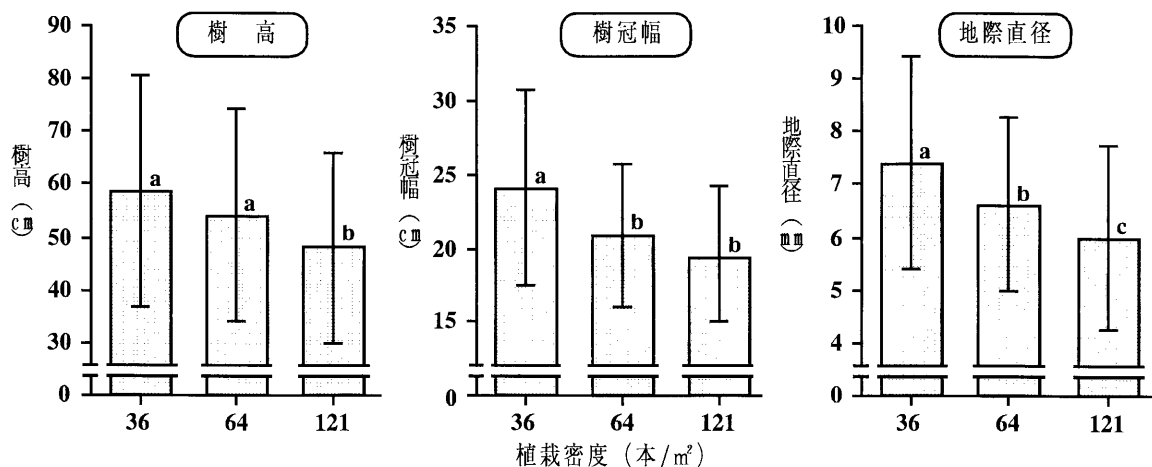


図-2 植栽密度別にみた2年生アカガシの樹高、樹冠幅、地際直径（測定終了時の1991年12月4日の状況）

注1：縦線は標準偏差を示す

注2：いずれの植栽密度区とも、外周部の植物は除外

注3：図内のa, b, cはt検定による検定結果を示す（ $a > b > c$, $P \leq 0.05$ ）

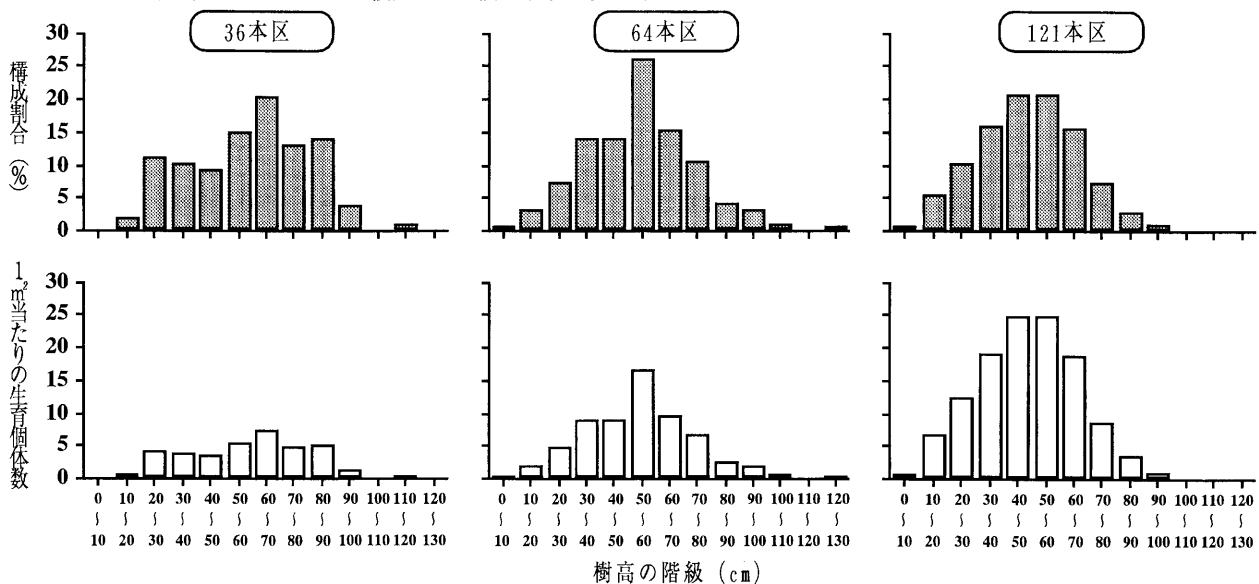


図-3 植栽密度別にみた2年生アカガシの樹高の構成割合（上図）と1㎡当たりの生育個体数（下図）

注1：測定終了時の1991年12月4日の状況

注2：いずれの密度区とも、外周部の植物は除外

同様)。これに対し、64本区と36本区の平均樹高の間には有意な差が認められず、その値は、それぞれ、 54.0 ± 20.1 cm, 58.6 ± 22.0 cmであった。また、平均樹冠幅は、121本区<64本区<36本区の順に大きくなり（ $p \leq 0.05$ ），その値は、121本区で 19.3 ± 4.9 cm, 64本区で 20.9 ± 4.9 cm, 36本区では 24.0 ± 6.7 cmであったさらに、121本区の平均地際直径は 6.0 ± 1.8 mmであり、64本区の 6.6 ± 1.6 mmとの間には有意な差が認められなかった。これに対し、36本区の平均地際直径は 7.4 ± 2.0 mmであり、121本区ならびに64本区よりも大きいと判断された（ $p \leq 0.05$ ）。

これらの結果、36本区では、供試植物の樹高、樹冠幅、地際直径の平均値が121区よりも大きくなる傾向が認められた。しかし、樹高、樹冠幅、地際直径ともに、36, 64, 121本区の標準偏差が大きく重なり合った。そこで、この重なり部分に含まれた個体の割合を、36, 64, 121本区の順にみると、樹高で40.7, 56.8, 57.8%, 樹冠幅で48.1, 53.6, 44.9%, 地際直径では36.1, 47.9, 43.8%であった。このように、各区ともに、樹高、樹冠幅、地際直径の標準偏差の重なり合う部分に含まれる個体は多く、1㎡当たり36～121本の植栽密度の範囲では、密度効果の影響は明確に

表-3 植栽密度別にみた2年生アカガシの樹植形*

植栽密度	H/S	H/D
36 本区	$2.46^a \pm 0.86$	$78.17^a \pm 17.15$
64	$2.51^a \pm 0.75$	$70.01^a \pm 16.73$
121	$2.40^a \pm 0.64$	$76.73^a \pm 14.02$

*：1991年12月4日の結果（各区とも3反復）

H：樹高，S：樹冠幅，D：地際直径

a：t検定による検定結果では有意差は認められなかった

示されないものと考えられた。

(3) 樹形、葉形

最終測定日における樹高と樹冠幅との比、ならびに樹高と地際直径との比を表-3に、また、葉長と葉幅の関係を表-4に示したが、いずれの値も36本、64本、121本区のあいだで明瞭な差がみられず、アカガシ2年生苗の1年間の成長過程では、樹形や葉形に密度効果の影響がほとんど現れないものと判断された。

(4) 樹高の階級別構成割合

全個体の樹高の階級別構成割合を、植栽密度別にみると、図-

表－4 植栽密度別にみた2年生アカガシの葉形*

植栽密度	葉長	葉幅
36本区	8.3 ^a ±1.4cm	2.7 ^a ±0.4cm
64	8.3 ^a ±1.2	2.7 ^a ±0.4
121	8.5 ^a ±1.3	2.6 ^a ±0.4

*：1991年12月4日の結果（各区とも3反復）

a：t検定による検定結果では有意差は認められなかった

3に示したように、36本区モードは60～70cmの階級にあり、樹高50cm以上の個体数は1㎡当たり23個体（全個体の約65%）であった。また、64本区モードは50～60cmの階級にあり、樹高50cm以上の個体数は1㎡当たり37個体（全個体の約58%）であった。さらに、121本区モードは40～50cm、ないしは50～60cmの階級にあり、樹高50cm以上の個体は1㎡当たり57個体（全個体の約47%）であった。

(5) 樹高成長の時期

樹高の成長期間は、図－1に示したように、概ね測定開始日から最終日の12月初旬までであった。ただし、樹高伸長した個体の割合を月別にみると（図－4）、いずれの月でも100%に達することはなく、本種は連続成長²⁾しない種とみられた。また、10月初旬から12月初旬までの期間に樹高成長した個体の出現頻度は、36、64、121本区とも前月までよりも明らかに少なく、本種の樹高成長が旺盛となる時期は、実験をおこなった鹿児島付近では4月～10月初旬までであることが示され、そのピークは植栽密度の違いを問わず、7月初旬から10月初旬に現れた（図－4）。

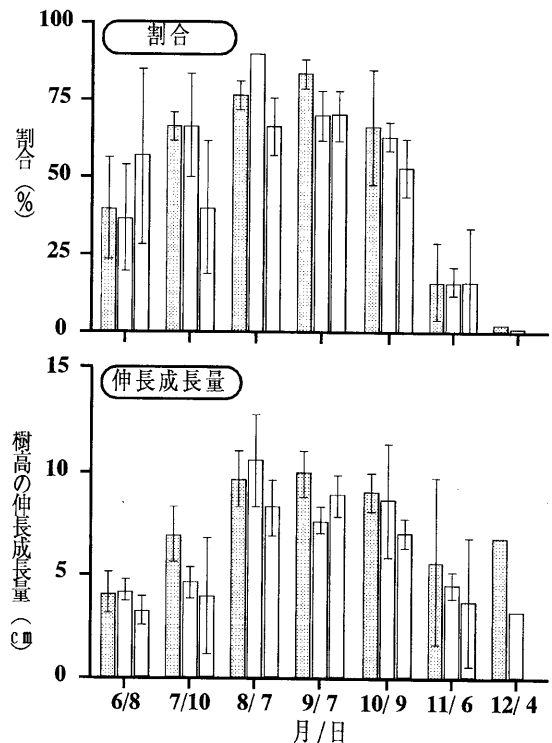
4. まとめ

アカガシの苗木生産における適正な植栽密度を把握するため、本論では2年生の幼苗を用いて植栽実験を行った。その結果、1㎡当たり36～121本の植栽密度の範囲でみると、本種の個体間の競争による影響は1年間では明瞭にあらわれず、その年内に樹高50cmを越える苗木を生産するためには、南九州地方では、1㎡当たり36本、64本植えよりも、121本程度の高密度植栽の方が、単位面積当たりの生産効率は高いものと考えられた。

参考文献

- 1) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編（1970）：樹木のふやし方・タネ・ホトリから苗木まで：農林出版株式会社，pp340
- 2) KRAMER P.L.・KOZLOWSKI T.T.（1974）：Physiology of woody plants：Academic Press，436～565
- 3) (財)建設物価調査会（1996）：建設物価平成8年 No.842，334～335
- 4) (財)日本緑化センター（1989）：緑化樹木の生産技術 第1集 常緑広葉樹編，pp200
- 5) (財)日本緑化センター（1991）：緑化樹木の生産技術 第2集 落葉広葉樹編，pp200
- 6) (財)日本緑化センター（1994）：緑化樹木の生産技術 第3集 針葉樹・特殊樹類編，pp200
- 7) 竹中則夫（1981）：照葉樹林構成種群の分布要因の解析。温度要因：神戸女学院大学論集 28(1)，201～229
- 8) 竹中則夫（1981）：照葉樹林構成種群の分布要因の解析Ⅲ。温度・乾湿度気候及び積雪気象要因：神戸女学院大学論集 28(3)，113～130
- 9) 養父志乃夫・中島敦司ほか（1990）：オオスギゴケを用いた張り苔の生産手法に関する研究：造園雑誌 53(5)，97～102
- 10) 養父志乃夫・石川格ほか（1991）：組織培養法によるチャボリュウノヒゲの大量増殖に関する研究：造園雑誌 54(5)，114～119
- 11) 山中寅文（1975）：植木の実生と育て方：誠文堂，pp256

Summary : The second year seedlings of *Quercus acuta* THUNB. were planted to 36, 64 and 121 plants per square meter. It was studied of the most efficient density for producing large seedlings whose heights were over 50cm. Three growth parameters of seedlings were measured every one month from May to December. They were tree heights, tree spreads and stem diameters at ground level. All growth parameters at beds with 36 plants were greater than that of beds with 121 plants in December when the annual growth were finished. For example, plant heights were 58.6 and 48.1cm, tree spreads were 24.0 and 19.3cm, and stem diameters were 7.4 and 6.0mm. The standard deviations in each growth parameter between beds with 36 plants and 121 plants followed another. The plants whose heights were over 50cm exceeded 45 percentages at beds with 64 and 121 plants. And there were the greatest number of plants at beds with 121 plants. It indicated that the most efficient planting density that produced large seedlings of *Q. acuta* were planted to 121 plants per square meter.



図－4 植栽密度の違いによる2年生アカガシの樹高伸長を示した個体の月別の割合と1カ月間の伸長速度

注1：各日とも36（黒），64（白），121本区（灰）を示す

注2：伸長成長量は伸長の認められた個体の平均値（外周部の植物は除外）

注3：縦線は標準偏差を示す

注4：8月7日の64本区では3反復とも同じ割合であった

注5：12月4日は36、64本区ともに1苗床のみで伸長が認められた