

ブナ稚苗の生育特性と育苗の実際について

橋 詰 隼 人*

Characteristics of Growth of Buna (*Fagus crenata*) Seedlings and Nursery Practice

Hayato HASHIZUME*

Summary

In the years 1973 and 1976, beech seeds were collected from different mother trees in beech forests of the Chugoku district and sown in the nursery of the Tottori University Forests, and seed germination, the growth and character of seedlings, the time of bud break, etc. were investigated for three years. The results of the investigation are summarized as follows :

1) The growth of seedlings varied with provenances and families. It was recognized that there were significant differences in height growth according to provenances and families and in diameter growth near the root according to families.

2) Although seedlings had a height growth period three times a year, the pattern of height growth differed according to families and individual trees. There were three types in the pattern of height growth. It was recognized that there was a positive correlation between the number of times of height growth in a year and the height of seedlings.

3) The time of bud break of seedlings differed according to provenances and families. The total period of bud break was 30 to 40 days, and the average period for each family was two weeks.

4) The percentage of seed germination in the nursery was 54 percent on an average for seeds from the Chugoku district, and 59 percent on an average for seeds from the Wakayama prefecture. The percentage of seed germination varied with provenances and mother trees.

5) Seedlings from the Chugoku district grew to 14 cm one year after sowing, 30 cm after two years and 60 cm after three years, on the average height of each family. Regarding the characteristics of seedlings, diameter near the root, height-diameter ratio, root length, branch number, leaf number, winter-bud number, seedling weight, top-root ratio, etc. increased with increasing seedling height. In seedlings for transplanting, the development of small roots was more promoted as compared with seedlings still retained in bed.

6) Seedlings were damaged by cutworms, wood-mice, doves, late frost, drought, high temperatures, etc.

* 鳥取大学農学部造林学研究室 ; Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture,
Tottori University, Tottori 680

I 緒 言

わが国のブナは広葉樹の中で最も蓄積が多く、分布面積も広い。中国地方では標高400 mから1,500 mの地域に分布しているが、近年拡大造林によってブナ帯の大部分は伐採され、針葉樹の人工造林地に改変されてきた。しかし、高海拔地における針葉樹の造林成績は必ずしも良好ではない。ブナ材は木工業の原料として良質で、合板、曲木、硬化積層材など用途が広いが、近年の過伐によってブナ材は減少し、良質のブナ材の確保が困難になりつつある。このままの状態では、将来ブナ材が枯渇するのではないかと心配されている。他方ブナ林は、一般に高海拔の奥地に成立し、国土保全、水源かん養、保健休養、野生動物の保護など公益的機能が大きく、国立公園、国定公園、保安林など施業制限地に指定されている場合が多い。ブナ林の健全な育成をはかることは、木材生産の立場からも、また公益的機能重視の立場からも大変重要なことである。最近広葉樹の見なおしが強調されている。針葉樹と広葉樹の調和のとれた森林をつくるのが将来益々必要になってくると思われる。筆者は広葉樹の施業法に関心を持って研究を行っているが、²⁻¹⁰⁾ 広葉樹の施業技術はまだ確立されていない。本研究は、ブナ林造成の基礎研究として稚苗の生育特性と育苗について研究したものである。広葉樹の育苗法は緑化樹の研究と関連して近年かなりくわしく研究されたが、ブナについてはデータが少なく不明の点も多いので、ここにとりまとめて報告することにした。

本研究に際し、調査測定を手伝っていただいた当時の専攻生山本進一氏（現在京都大学農学部森林生態学研究室）および沼野孝行氏（現在岡山県農協経済連）に感謝の意を表す。

II 材料と方法

1. 供試材料

1973年と1976年の9月下旬～10月上旬に鳥取県、岡山県および和歌山県のブナ林でタネを採取した。タネの採取場所は次の6地区である（ただし、1976年には大山と蒜山の2地区でタネを採取した）。

大山地区：表大山（夏山登山道にそって阿弥陀堂より六合目まで）、裏大山（二ノ沢、三ノ沢、文珠堂、烏ヶ山、鏡ヶ成）および東大山（船上山、勝田ヶ山）で、標高580～1,320 mの地域。

蒜山地区：上蒜山、蒜山大山スカイライン沿線および鳥取大学蒜山演習林で、680～1,200 mの地域。

氷ノ山地区：氷ノ山越から頂上までおよびセン谷で、標高920～1,480 mの地域。

扇ノ山地区：鳥取県八頭郡妻鹿野から鳥取営林署沢川国有林11林班までと河合谷高原で、標高600～1,050 mの地域。

高鉢山地区：高鉢山北谷、標高700 mの地区。

和歌山県：日高郡美山村小川、標高950～970 mの地区。

タネの採取方法は、枝打ち鋸で枝を切り落して母樹別に採取するよう心掛けたが、一部の地区ではすでにタネが落下して母樹がはっきりせず、また大径木で枝下高が高く枝を切りとることができないものもあり、このような場合には落下種子を拾い集めた。したがって、母樹のはっきりしているものと、明らかでないものがある。

1973年には46母樹から、1976年には23母樹からタネを採取した。家系間の比較には母樹のはっきりしている35家系を用いた。

2. 育苗方法

採取したタネは水選して不良種子を除き、10月と翌年の3月に鳥取大学農学部内の苗畑に播種した。播種床は主として普通の畑土(壤土)を用いたが、さらにその上に3cmの厚さに山土(ミソ土)を敷いた区も設けた。床幅を1mとし、基肥として1m²当りパーク堆肥2kgと山林用粒状肥料(N:P:K=13:17:12,%)を60~100g施し、よく耕うんした後播種した。播付けは筋播きで、列間12cm, 苗間2, 3cmとし深さ3cmにタネを播いた。播付け後敷きワラを行って乾燥を防ぎ、さらに発芽後遮光率50%のダイオネットで日おいした。その後6月に追肥として粒状肥料を1m²当り80g程度施した。除草は人力により、除草剤は使用しなかった。病虫害の防除は、ボルドー液を15日間隔で散布し、またダイアジノン粒剤、カルホス粉剤など根切虫防除剤を月1回土中に散布した。ブナの稚苗は乾燥に弱く、夏の早ばつによって枯死する場合があります、7, 8月にかん水して干害を防いだ。

1年苗は2年目の春全部床替えした。床替えの間隔は苗間10cm, 列間15cmとした。2年生苗は一部床替えしたが、大部分据置きして山出した。床替え苗の管理は、基肥として1m²当り堆肥を2kg, 粒状肥料を100g施し、さらに6月に粒状肥料を100g追肥した。除草, 病虫害の防除は播種床と同様に行った。2年目からは日おいをしなかったが、夏期にかん水して干害を防いだ。

3. 調査方法

播種後3年間育苗し、毎年苗木の生育状況を調査した。調査項目は、タネの苗畑発芽率, 苗高, 根元直径, 年生長回数, 開芽時期, 枯損率, 苗木の形質などである。苗木の生育調査は10月に行い、35家系約1,700本(1家系10~140本)について調査した。開芽習性の調査は3月下旬から4月下旬に行い、開芽した本数を毎日あるいは隔日に記録した。苗木の形質調査は、2年生と3年生苗で行い、10月に掘り取って苗高, 根元直径, 苗重などを測定した。

III 結果と考察

1. 産地および母樹別家系による生育の違い

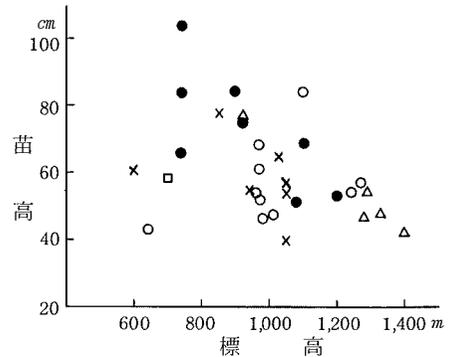
(1) 生長

産地別, 家系別3年生苗の生長を第1図~第2図に示した。母樹の標高と3年生苗の苗高との関係

についてみると、標高700 m以下と標高1,200 m以上の地域のもは一般に生長が悪く、標高750 mから1,100 mの地域のものの中に生長の良いものが多くみられた。母樹の標高と各家系の平均苗高との間の単純相関係数は $r = -0.419$ で、あまり高くなかった。次に3年生苗の根元直径と母樹の標高との関係についてみると、単純相関係数は $r = -0.233$ で有意な差はみられなかった。しかし、標高750 mから1,100 mの地域のものの中には平均以上に生長の良いものがみられた。

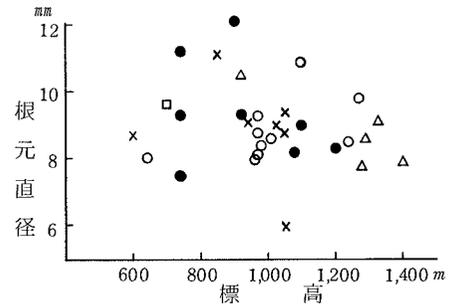
次に母樹の産地を大山、蒜山、氷ノ山、扇ノ山、和歌山県の五つに分けて比較してみると(第1表)、和歌山県産と蒜山産のものは平均苗高が高く、氷ノ山、大山および扇ノ山産のものは低く、産地によって苗高にかなり差異がみられた。しかし、根元直径については大きな差がみられなかった。分散分析の結果、苗高については危険率1%で産地間に有意差が認められた。

苗木の生長は家系によっていちじるしく異なる。分散分析の結果、1年生、2年生および3年生苗のいずれにおいても、苗高、根元直径とも危険率1%で家系間に有意差が認められた。家系別平均苗高および根元直径の頻度分布をみると(第3図~第4図)、苗高は



第1図 母樹の産地と各家系の平均苗高との関係(3年生苗)

- 大山
- 蒜山
- △氷ノ山
- ×扇ノ山
- 高鉢山



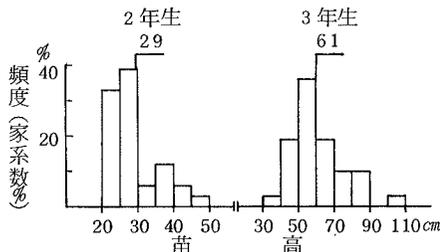
第2図 母樹の産地と各家系の平均根元直径との関係(3年生苗)

- 大山
- 蒜山
- △氷ノ山
- ×扇ノ山
- 高鉢山

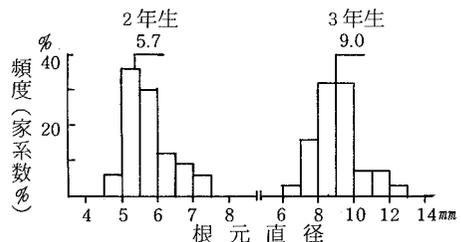
第1表 産地による生長および生育習性の違い

産地	母樹数	苗高	根元直径	年生長回数	平均開芽日
大山	10	56.6 ± 12.13	8.8 ± 0.86	1.6 ± 0.19	4月20 ± 2.82
蒜山	8	73.3 ± 17.55	9.4 ± 1.56	1.7 ± 0.17	4月15 ± 3.12
氷ノ山	5	53.6 ± 13.76	8.8 ± 1.10	1.5 ± 0.09	4月16 ± 1.87
扇ノ山	7	58.6 ± 11.59	8.8 ± 1.51	1.7 ± 0.24	4月12 ± 3.18
和歌山県	5	74.8 ± 15.59	8.4 ± 0.98	1.9 ± 0.30	4月19 ± 1.79

備考：1回床替3年生苗で調査した。



第3図 家系別平均苗高の頻度分布



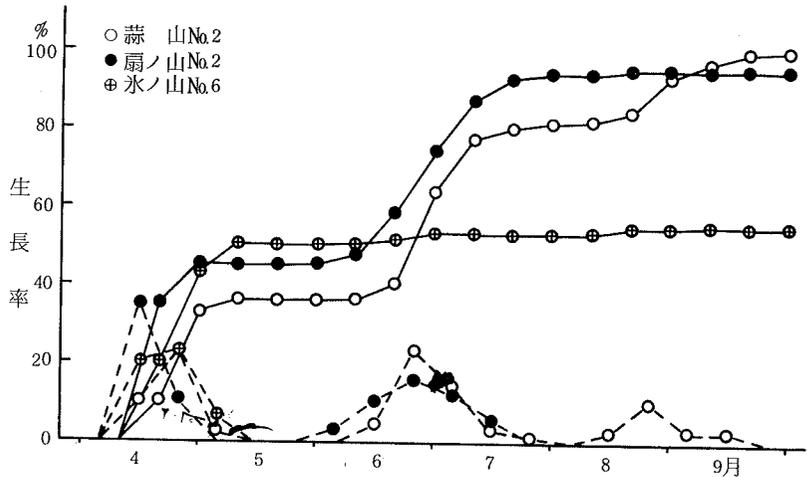
第4図 家系別平均根元直径の頻度分布

2年生では20～54 cm, 平均29 cm, 3年生では40～104 cm, 平均61 cm, 根元長径は2年生では4.8～7.1 mm, 平均5.7 mm, 3年生では6.0～12.1 mm, 平均9.0 mmで, 家系によって生長に大きな差異がみられた。中国地方産のものでは, 蒜山No.2 (I), No.2 (II), 大山No.3などが生長が良く, 扇ノ山, 沢川No.4は生長不良であった。最も生長の良い蒜山No.2 (I)は3年生時の平均苗高が104 cm, 最も生長の悪い扇ノ山沢川No.4は40 cmで, 前者は後者よりも2.6倍生長が良かった。

(2) 生長型

ブナ稚苗の生長曲

線を第5図に示す。稚苗の伸長生長の時期は, 第1回目が4月上旬～5月上旬, 第2回目が6月中旬～7月中旬, 第3回目が8月中旬～9月上旬で, 1年に3回生長期がある。しかし, 個体によって伸長生長のパターンは



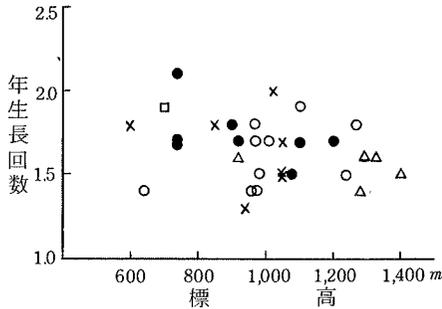
第5図 ブナ稚苗(3年生)の伸長生長のパターン
実線は総生長を, 点線は定期生長を示す

異なり, 次の三つのタイプが認められた。

- ① 1年に1回生長するもの …… 4月に開芽して急速に生長し, 5月上旬に生長が停止する。
- ② 1年に2回生長するもの …… 4月に生長し, しばらく休止して芽を形成し, 6月中旬から7月中旬にかけてふたたび生長して停止する。
- ③ 1年に3回生長するもの …… 4月, 6月, 8月の3回生長期があり, その間に生長を停止して芽を形成する。

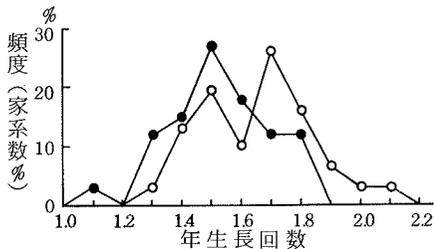
1年の生長回数は家系によってかなり差があり, 2年生苗では家系平均値で1.1回から1.8回まで, 3年生苗では1.3回から2.1回までバラツキがあった。(第6～7図)。分散分析の結果, 2年生苗, 3年生苗とも1%レベルで家系間に有意差が認められた。年生長回数は同じ家系内でも個体によって差異がみられた。扇ノ山No.3の3年生苗の年生長回数は平均1.3回で, 1回生長のもの67%, 2回生長のもの33%で, 1回生長のものが多かった。また蒜山No.2は年生長回数が平均2.1回で, 1回生長のもの19%, 2回生長のもの56%, 3回生長のもの25%であった。年生長回数は苗木の年齢によって変化するようで, 2年生苗の平均年生長回数は1.5回, 3年生苗のそれは1.7回であった(第7図)。年生長回数と母樹の標高との間には相関関係がみられなかったが(第6図), 産地間には5%レベルで有意差がみられた(第1表)。和歌山県産は年生長回数が多く, 氷ノ山産は少なかった。

年生長回数と苗高との間にはかなり密接な関係があり, 年生長回数の多いものは苗高が高い傾向が



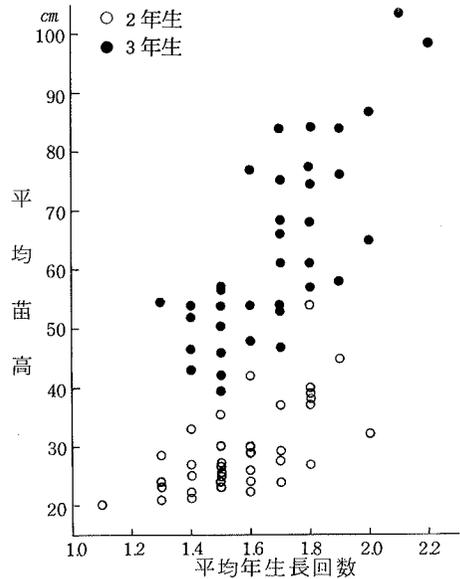
第6図 母樹の産地と各家系の平均年生長回数との関係(3年生苗)

○大山 ●蒜山
 △氷ノ山 ×扇ノ山
 □高鉢山



第7図 家系別年生長回数の頻度分布

●—● 2年生苗 ○—○ 3年生苗



第8図 家系別平均年生長回数と平均苗高との関係

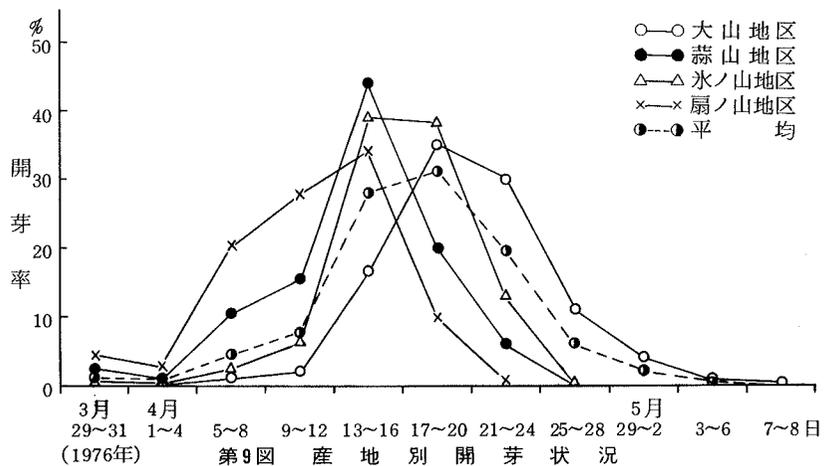
2年生苗 $r = 0.632$
 3年生苗 $r = 0.769$

みられた(第8図)。家系別平均年生長回数と平均苗高との間の相関係数は、2年生苗で $r = 0.632$ 、3年生苗で $r = 0.769$ であった。

(3) 開芽時期

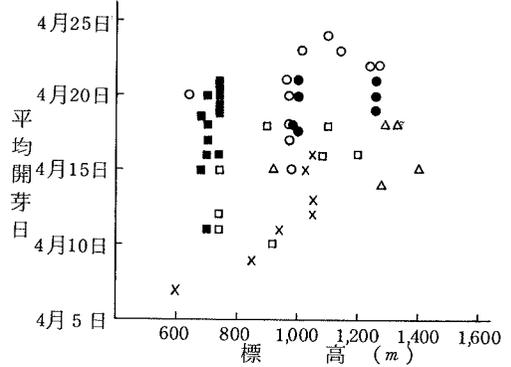
冬芽の開芽する時期は凍霜害と関係し、育苗上および造林上重要な生理的性質である。開芽時期は1976年の調査では、3月29日から5月8日まで、1978年の調査では4月1日から5月1日までで、30~40日で全個体が開芽した(第9図)。開芽率は日時の経過にしたがって増加し、4月中旬に最大に達した。

各家系の開芽日数は7~23日、平均14日であった。開芽時期は母樹の産地によって多少差があり、扇ノ山産が最も早く、大山産が最も遅かった(第1表)。各産地の平均開芽日について産地間に差があ



第9図 産地別開芽状況 (1976年の調査)

るかどうか分散分析を行ったところ、危険率1%で有意差が認められた。次に母樹の標高と各家系の平均開芽日との関係について調べたところ(第10図)、標高の高い所に生育しているものは標高の低い所に生育しているものより開芽時期が遅い傾向がみられたが、標高の低い所のものでも開芽時期の遅いものもあり、両者の相関係数は $r = 0.382$ (1976年)また $r = 0.328$ (1978年)であまり高くなかった。開芽時期は家系によって大きな差異がみられた。各家系の平均開芽日についてみると、扇ノ山No.1(標高600m)は4月6日で最も早く、船上山No.1(640m)は4月20日で、標高は低いが遅く、また大山No.3(1,100m)は4月24日で最も遅かった。分散分析の結果、家系間に危険率1%で有意差が認められた。



第10図 母樹の産地と各家系の平均開芽日との関係

1976年の調査(2年生苗)
 ○大山地区 □蒜山地区
 △氷ノ山地区 ×扇ノ山地区
 1978年の調査(1年生苗)
 ●大山地区 ■蒜山地区

(4) 各形質の家系内異変

14家系について3年生苗の苗高、根元直径および年生長回数の家系内変異を調べた(第2表)。各形質について家系内のバラツキの程度を標準偏差および変異係数でみると、家系内変異は苗高および年生長回数で大きく、根元直径で小さかった。家系内変異は家系によってかなり差があり、バラツキの大きい家系、小さい家系があった。

第2表 3年生苗における苗高、根元直径および年生長回数の家系内変異

母 樹	調 査 数	苗 高			根 元 直 径			年 生 長 回 数		
		平 均 (cm)	標 準 偏 差	変 異 係 数	平 均 (mm)	標 準 偏 差	変 異 係 数	平 均	標 準 偏 差	変 異 係 数
大 山No.5(I)	77	5.20	2.79	5.36	8.1	2.2	27.2	1.4	0.54	38.6
〃 No.5(II)	105	6.80	2.68	3.94	9.3	2.7	29.0	1.8	0.63	35.0
〃 No.5(III)	65	6.12	2.75	4.49	8.8	2.3	26.1	1.7	0.57	33.5
蒜 山No.2(I)	16	10.36	4.28	41.3	11.2	2.7	24.1	2.1	0.68	32.4
〃 No.2(II)	15	8.41	3.42	40.7	9.3	1.7	18.3	1.7	0.59	34.7
〃 No.2(III)	18	6.64	2.00	30.1	7.5	2.0	26.7	1.7	0.67	39.4
〃 No.3(I)	32	7.52	2.82	37.5	9.3	2.8	30.1	1.7	0.59	34.7
〃 No.8	6	8.38	3.83	45.7	12.1	3.8	31.4	1.8	0.75	41.7
扇ノ山 No.1	27	6.07	2.71	44.6	8.7	1.9	21.8	1.8	0.64	35.6
〃 No.2	22	7.76	2.82	36.3	11.1	3.0	27.0	1.8	0.50	27.8
〃 No.3	33	5.45	2.06	37.8	9.1	2.5	27.5	1.3	0.48	36.9
〃 No.4	24	5.72	1.90	33.2	9.4	1.9	20.2	1.5	0.51	34.0
〃 No.5	19	5.38	1.91	35.5	8.8	2.0	22.7	1.7	0.48	28.2
河合谷高原 No.1	16	6.52	2.09	32.1	9.0	1.9	21.1	2.0	0.52	26.0
平 均	-	6.8.8	2.7.2	39.5	9.4	2.4	25.2	1.7	0.58	34.2

2. 育苗試験

(1) タネの発芽

10月に播種したタネは3月上旬ごろから胚軸が伸長して種皮をかぶったまま地上に現われ、4月中旬にはほぼ生えそろった(写真1の1~2)。発芽初期の稚苗は霜害に弱く、鳥取大学蒜山演習林苗畑(標高550m)に播種したものは晩霜で全滅した(写真2の11)。霜害のおそれのある地方では霜よけをする必要が

ある。1973年産種子の苗畑における発芽状況は第3表の通りで、発芽率は大山産が平均68%で最も高く、高鉢山産が42%で最も低かった。中国地方産のタネの平均発芽率は54%、和歌山県産のそれは59%であった。標高別にみると(第11図)、低海拔地(標高700m以下)と高海拔地(標高1,400m以上)のタネは発芽が悪く、標高1,000mから1,300mの地域のタネは一般に発芽が良好で、80%程度の高い発芽率を示すものが多くみられた。タネの発芽率は産地、林分、母樹によってかなり差があるようであった。

次に播種床の用土の種類が発芽にどのような影響をおよぼすかを調べた。普通の畑土(壤土)と畑土の上に3cmの厚さに山土(ミソ土)を敷いた区とを設けてタネをまき、被土にはやはり畑土と山土とを用いた。畑土区の発芽率は平均69%(30~86%)、山土区のそれは平均77%(55~92%)で、山土区の方がやや発芽がよい傾向がみられた。発芽したものの中で健全稚苗の比率は前者で63%、後者で69%であった。不健全なものは枯死、首折れ、その他で、首折れが比較的多かった。首折れは子葉のすぐ下で胚軸が折れたもので、被土が硬くて子葉が地上に現われることができずに折れる場合、発芽後に降雪があり雪圧で胚軸が折れる場合などがあった。また野鳥やノズミがタネを掘り出して食べたり、発芽直後の子葉を食害し、全滅させる場合もあった。その外発芽するが胚軸が伸長せず、子葉が地上に現われないものもみられた。

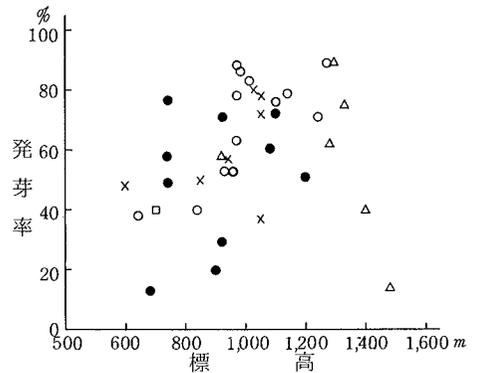
(2) 苗木の生長

3年間の育苗試験の結果は第4表の如くである。家系平均値で見ると、中国地方産のものは苗高が

第3表 水選種子の苗畑における発芽率*

産地	標高 (m)	林分数	平均 充実率 (%)	苗畑発芽率	
				平均 (%)	範囲 (%)
大山	640~1,270	14	68	68	29~92
蒜山	680~1,200	6	29	46	13~76
氷ノ山	920~1,480	6	38	56	14~93
扇ノ山	600~1,050	5	14	56	10~80
高鉢山	700	2	29	42	30~55
平均	(640~1,480)	(33)	36	54	(10~93)
和歌山県	950~970	5	17	59	25~80

* 1973年産の種子



第11図 母樹の産地と充実種子の苗畑における発芽率との関係

○大山地区 ●蒜山地区
 △氷ノ山地区 ×扇ノ山地区
 □高鉢山

第4表 ブナ稚樹の苗畑における生育状況

産地	項目	家系平均			家系平均の範囲			個体の生長範囲		
		1年生	2年生	3年生	1年生	2年生	3年生	1年生	2年生	3年生
中国地方産	苗高 (cm)	14.1	28.7	60.9	10.1~22.2	20.3~54.1	39.5~103.6	3.5~54.6	8.3~114.3	10.0~175.0
	根元直径 (mm)	3.3	5.7	9.0	2.7~4.7	4.8~7.1	6.0~12.1	1.0~6.7	1.3~12.4	3.1~19.2
	年生長回数	—	1.5	1.7	—	1.1~1.8	1.3~2.1	—	1~3	1~4
	生存率 (%)	99.4	93.7	96.6	83~100	80~100	68~100	—	—	—
	山行苗の割合 (%)	—	37.5	88.8	—	6~88	75~100	—	—	—
和歌山県産	苗高 (cm)	15.8	34.0	78.6	12.9~19.8	26.5~45.0	56.8~98.6	5.5~41.0	11.2~90.7	17.5~160.0
	根元直径 (mm)	3.0	5.2	8.4	2.6~3.4	3.6~5.8	6.9~9.6	1.4~4.9	2.2~8.2	3.9~12.7
	年生長回数	—	1.8	1.9	—	1.5~2.0	1.5~2.2	—	1~2	1~3
	生存率 (%)	96.0	83.1	98.9	90~100	57~100	95~100	—	—	—
	山行苗の割合 (%)	—	53.7	91.7	—	25~84	75~100	—	—	—

備考：(1)中国地方産は33家系，和歌山県産は5家系について調査した。(2)山行苗は苗高30 cm以上のものの比率を示す。

1年生で14 cm，2年生で約30 cm，3年生で約60 cmになった。根元直径は，1年生で約3 mm，2年生で約6 mm，3年生で9 mmに生長した。各年度の生存率は94~99%で，3年間に約10%が枯死した。苗高30 cm以上のものを山行苗とすると，山行苗の得苗率は2年生で約40%，3年生では約90%が山行き可能であった。

和歌山県産のものは，中国地方産のものに比べて苗高がやや高かったが，根元直径は小さく，比較苗高が大であった。

苗木の生長は家系によって著しく差があり，3年生苗の家系平均苗高は40 cmのものから104 cmのものまでであった。

また個体差も著しく，3年生で苗高10 cmのものから最高175 cmのものまでであった。

(3) 苗木の形質

1回床替2年生苗，2回床替3年生苗および1回床替3年生苗の形質を調査した(第5~6表，写真1の5~6)。秋に苗木を掘り取り，苗高(幹長)を基準にして苗木を次の如く区分した。2年生

第5表 1回床替2年生苗の形質

種別	苗高 (cm)	根元直径 (mm)	比較苗高 (H/D ₀)	枝数	葉重 (g)	幹枝重 (g)	根重 (g)	地上部重 (g)	苗重 (g)	T/R率
特大苗 苗高50cm以上	61.3	10.5	5.8	9.0	2.66 (1.2)	9.93 (4.6)	9.21 (4.2)	12.59	21.80	1.37
大苗 40~50 cm	44.2	8.9	5.0	7.5	1.83 (1.3)	6.27 (4.4)	6.19 (4.3)	8.10	14.29	1.31
中苗 30~40 cm	36.5	8.5	4.3	6.3	1.53 (1.3)	5.14 (4.2)	5.46 (4.5)	6.67	12.13	1.22
小苗 20~30 cm	27.0	6.5	4.2	4.0	1.02 (1.5)	2.49 (3.6)	3.33 (4.9)	3.51	6.84	1.05
極小苗 20cm以下	16.6	5.1	3.3	3.4	0.36 (1.3)	0.98 (3.5)	1.48 (5.2)	1.34	2.82	0.91

備考：(1)苗重は乾重量を示す。(2)()内は各部分の重量割合(%)を示す。

第6表 3年生苗の形質

		苗高 (cm)	根元 直径 (mm)	比較 苗高 (H/D)	枝数	葉数	冬芽 数	年生 長回 数	根長 (cm)	葉重 (g)	幹枝 重 (g)	根重 (g)	地上 部重 (g)	苗重 (g)	T/R 率
2 回 床 替 苗	特大苗 90cm以上	99.4	11.9	84	15.6	100.1	80.9	2.1	43.0	406 (10)	1986 (51)	1517 (39)	23.92	39.09	1.58
	大 苗 70~90cm	76.9	11.9	65	14.0	83.7	74.7	1.8	41.0	303 (9)	1779 (52)	1324 (39)	20.82	34.06	1.57
	中 苗 50~70cm	57.4	10.7	54	11.0	56.2	52.9	1.5	40.6	200 (9)	1120 (47)	1046 (44)	13.20	23.66	1.26
	小 苗 30~50cm	43.2	9.4	46	8.9	49.3	41.8	1.6	36.4	136 (9)	702 (45)	702 (46)	8.38	15.40	1.19
	極小苗 30cm以下	25.4	6.6	38	8.0	13.7	18.2	1.0	31.5	049 (8)	272 (43)	312 (49)	3.21	6.33	1.03
1 回 床 替 据 置 苗	特大苗 90cm以上	107.2	13.9	77	18.8	161.8	107.4	2.1	43.2	818 (13)	3285 (54)	1937 (33)	41.03	60.90	2.06
	大 苗 70~90cm	81.5	12.6	65	11.8	117.3	81.2	1.9	39.5	504 (13)	1937 (52)	1327 (35)	24.41	37.68	1.84
	中 苗 50~70cm	55.0	11.6	47	9.9	83.8	61.0	1.4	30.4	318 (13)	1285 (52)	858 (35)	16.03	24.61	1.87
	小 苗 30~50cm	40.4	9.7	42	9.8	81.8	48.6	1.2	28.7	220 (13)	765 (45)	723 (42)	9.85	17.08	1.36
	極小苗 30cm以下	24.9	7.3	34	7.4	38.7	26.9	1.3	26.3	083 (12)	309 (44)	313 (44)	3.92	7.05	1.25

備考：(1)苗重は乾重量を示す。(2)()内は各部分の重量割合(%)を示す。

苗では、苗高20cm以下を極小苗、20~30cmを小苗、30~40cmを中苗、40~50cmを大苗、50cm以上を特大苗とした。3年生苗では、苗高30cm以下を極小苗、30~50cmを小苗、50~70cmを中苗、70~90cmを大苗、90cm以上を特大苗とした。各家系の平均苗高でみると(第3図)、2年生苗の平均苗高は29cmで、苗高20~30cmの小苗が最も多く、次いで30~40cmの中苗が多い。3年生苗の平均苗高は61cmで、苗高50~70cmの中苗が最も多く、次いで30~50cmの小苗と70~90cmの大苗が多い。

苗木の形質についてみると、苗高が高くなるにしたがって根元直径、比較苗高、根長、枝数、葉数、冬芽数、年生長回数、葉重、幹枝重、根重、苗重およびT/R率が増加した。各部分重の割合についてみると、苗高が高くなるにしたがって幹枝重の割合が増加し、根重の割合が減少した。葉重の割合は殆んど変わらなかった。

次に2回床替3年生苗と1回床替1年据置3年生苗の形質を比較すると、2回床替苗は据置苗に比べて地上部の発達がやや劣り、同じ大きさのもので地上部重がやや軽い傾向がみられた。しかし、根重には大きな差がなく、細根の発達が良好で、T/R率は床替苗の方が据置苗に比べて小さい傾向がみられた(第6表、写真1の6)。

すなわち、床替によって地上部の生長は抑制されるが、細根の発達が促され、T/R率は小さくなって頑丈な苗木ができる。

山行苗としては、2年生では中苗~大苗(苗高30~50cm)が3年生苗では小苗~中苗(30~70cm)が手頃ようである。大きくなりすぎると造林の工期が落ちる。

また活着もやや悪くなるようである。3年生苗を山出しするときは、2回床替するか据置の場合は

9月上旬ごろ根切りを十分に行って細根の発達を促すことが大切である。

(4) 被害状況

ブナの育苗の際にみられる被害は病虫害、鳥獣害、気象害などであった(写真2の10~12)。病虫害はネキリムシの被害が最も多く、6月から8月にかけて発生し、地下1~2cmの所の根を食害して苗木を枯死させた。

ダイアジノン粒剤、カルホス粒剤、ネキリトンなどを散布して防除につとめた。食葉性害虫としてマイマイガ、コガネムシなどが葉を食害したが、稚苗が枯死するほどの被害はでなかった。スミチオン、ディプテレックスなどを散布して防除につとめた。病害は播種当年に立枯病らしきものが多少発生したが、大きな被害はでなかった。

鳥獣害はノネズミとハトの害が大きく、蒜山演習林の苗畑(標高550m)に播種したものは、ノネズミとアオバトの被害を受けた。ノネズミは発芽直後の子葉および播種したタネを掘りだして食害する。アオバトは発芽直後の子葉を食害する。キヒコートなどの忌避剤を散布したがあまり効果なかった。苗床に目の細かい金網を張って防ぐ方法がよいと思う。気象害では晩霜害、干害、高温害などがみられた。蒜山演習林に秋播きしたところ翌年の5月に晩霜があり、発芽直後の稚苗が枯死した。ブナは10℃前後で発芽するので、高冷地にタネを播くときは霜よけをして霜害を未然に防ぐよう注意しなければならない。夏の高温と乾燥は稚苗に大きな被害を与える。ブナの葉は高温、乾燥に弱く、苗畑で強い日射を受けると葉焼けを起こして、葉の一部あるいは全部が枯死することがある。また高温によって稚苗の地際部の幹の形成層が障害をうけ枯死することもある。1978年の7、8月は殆ど雨が降らず、鳥取大学農学部苗畑で育苗中のブナ稚苗は大きな被害を受けた。2年苗で無日おい区は平均27%、日おい区は6%枯死した。被害の大部分は干害によるもので、かん水だけでは不十分で、1、2年生のときは日おいをして強い陽光と乾燥を防ぐことが大切である。遮光率50~70%の寒冷紗の日よけをすると被害が少なく、生育良好である。

以上ブナ稚苗の生育と育苗について述べたが、ブナの育苗例はきわめて少なく、本研究と比較対照できる資料はない。前橋営林局六日町営林署では、ブナの人工造林を行う目的で1968年より育苗試験を試みている¹³⁾。その結果によると、1m²当り200~400本仕立てで1年生の平均苗長は17~18cm、2年生の苗長は平均40~45cmに達し、よい成績がえられた。名古屋営林局古川営林署の例では、¹⁾1m²当り100本仕立てで1年目の秋に苗長が5~15cmに生長した。中山¹²⁾によると、ブナの実生苗は1年生で高さ10~15cm、2年生で30~40cmに生長するという。

筆者のこれまでの経験によると、ブナの育苗は樹木の中では容易な方ではなく、細心の注意が必要である。ブナのタネは栄養分に富み、脂肪分が28%含まれている。¹¹⁾

したがって、播付けと同時にネズミや野鳥が好んで食害し、ネキリムシなどの虫害も受ける。さらにブナは冷温帯に分布しているので高温乾燥に弱く、夏期に干害や高温害を受け枯死することがある。またブナは比較的低温で発芽するので秋播きすると4月に発芽して晩霜害を受けることがある。ブナの育苗に際しては、播付け時期、鳥獣害、虫害、気象害などに細心の注意を払う必要がある。ブナは

肥培管理を十分に行えば針葉樹に劣らない良い生長を示し、3年生で大部分のものが山出しできる。

さらに本研究において注目すべきことは、稚苗の生長が産地および家系によって異なることである。本試験は育苗を目的にして行ったもので、試験区の設定に問題があり、諸形質の遺伝性を判定することができなかったが、家系別に育成した3年生苗について予備的に狭義の遺伝率を計算したところ、苗高の遺伝率は0.58、根元直径の遺伝率は0.42、年生長回数の遺伝率は0.59、開芽期の遺伝率は0.61というかなり高い値がえられた。ブナの育苗に際しては、針葉樹と同様に母樹をよく吟味して形質の優れた母樹からタネをとる必要がある。

IV 摘 要

母樹別に採取したタネを苗畑に播種して育苗し、生育状況を調査した。調査結果は次の如くである。

1. 稚苗の生長は母樹の産地および家系によって差があった。苗高については産地および家系間に、根元直径については家系間に有意差がみられた。
2. 稚苗の伸長生長の時期は第1回目が4月上旬～5月上旬、第2回目が6月中旬～7月中旬、第3回目が8月中旬～9月上旬で、1年に3回生長期があった。
3. 稚苗の伸長生長型には、1年に1回生長するもの、2回生長するものおよび3回生長するものの三つのタイプがみられた。各生長型の出現頻度は家系によって差があった。年生長回数と苗高との間には正の相関関係がみられた。
4. 稚苗の開芽時期は母樹の産地および家系によって差があった。鳥取における開芽時期は3月下旬から5月上旬で、期間は30～40日であったが、各家系の平均開芽日数は約2週間であった。
5. 苗畑におけるタネの発芽率は、中国地方産で平均54%、和歌山県産で平均59%であった。タネの発芽率は産地および母樹によって差があった。
6. 苗木の生長は、中国地方産のもので平均苗高が1年生で14 cm、2年生で30 cm、3年生で60 cmに、また根元直径は1年生で平均3 mm、2年生で6 mm、3年生で9 mmになった。
7. 苗木を大きさによって特大苗、大苗、中苗、小苗および極小苗に区分した。苗木は、苗高が高くなるにしたがって根元直径、比較苗高、根長、枝数、葉数、冬芽数、年生長回数、苗重、T/R率などが増加した。また苗高が高くなるにしたがって苗重の中で幹枝重の割合が増加し、根重の割合が減少した。床替苗は据置苗に比べて細根の発達が良好で、T/R率が小さい傾向がみられた。
8. 稚苗の被害は、ネキリムシ、ノネズミおよびハトの食害、晩霜害、干害、高温害などがみられた。ノネズミ、ハトおよび晩霜害は壊滅的な被害を与えることがあった。

引 用 文 献

- 1) 天野正幸：ブナの苗木が出来ました。造林なごや。9(12)：6～9，1971
- 2) 橋詰隼人・山本進一：中国地方におけるブナの結実(I)着果調査。日林誌56：165～170，

1974

- 3) 橋詰隼人・山本進一：中国地方におけるブナの結実(Ⅱ)種子の稔性と形質について。日林誌 **56** : 393~398, 1974
- 4) 橋詰隼人・山本進一：ブナ林の成立過程に関する研究(Ⅰ)種子の落下, 稚樹の発生および消失について。86回日林講, 226~227, 1975
- 5) 橋詰隼人・山本進一：ブナ林の成立過程に関する研究(Ⅱ)生育条件の違いによる稚樹の形質変化。86回日林講, 228~229, 1975
- 6) 橋詰隼人・野口和年：ブナ林の成立過程に関する研究(Ⅲ)稚樹の成立状態と生長について。鳥大農演報 **10** : 31~50, 1977
- 7) 橋詰隼人・福富 章：ブナ林の結実におよぼす疎開伐の影響。88回日林論, 201~202, 1977
- 8) 橋詰隼人：ブナ採種林の結実。90回日林論, 1979
- 9) 橋詰隼人：ブナとクヌギのさし木による増殖。90回日林論。1979
- 10) 橋詰隼人：ブナ種子の発育にともなう化学成分の変化。日林誌 **61** : 342~345, 1979
- 11) 山中寅文：植木の実生と育て方。75 p, 誠文堂新光社, 1975
- 12) 柳沢聰雄ほか：新しい天然更新技術。249 p, 創文, 1971

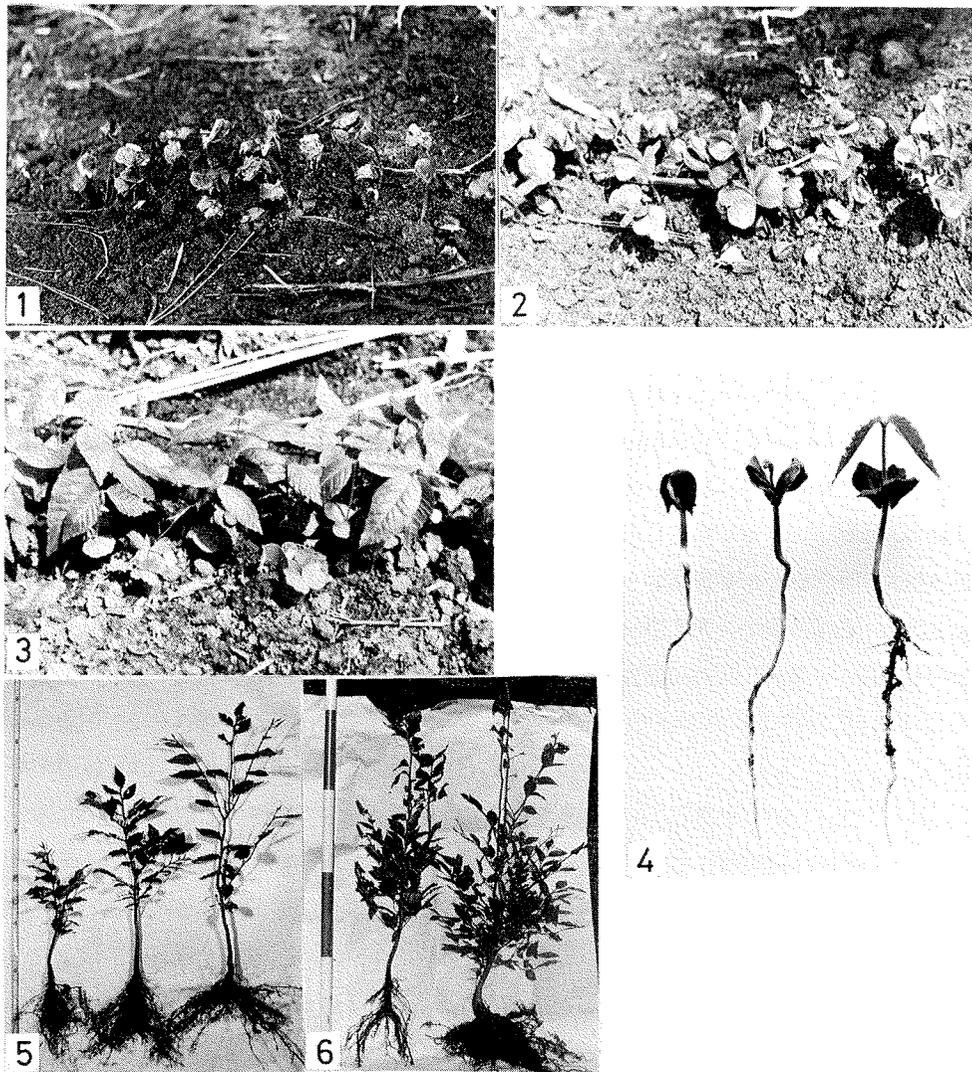


写真1 ブナ実生苗の育苗状況

1~4: 当年生稚苗

5: 1回床替2年生苗。左から右へ小苗, 中苗, 大苗。

6: 3年生苗。左1回床替3年生苗, 右2回床替3年生苗。

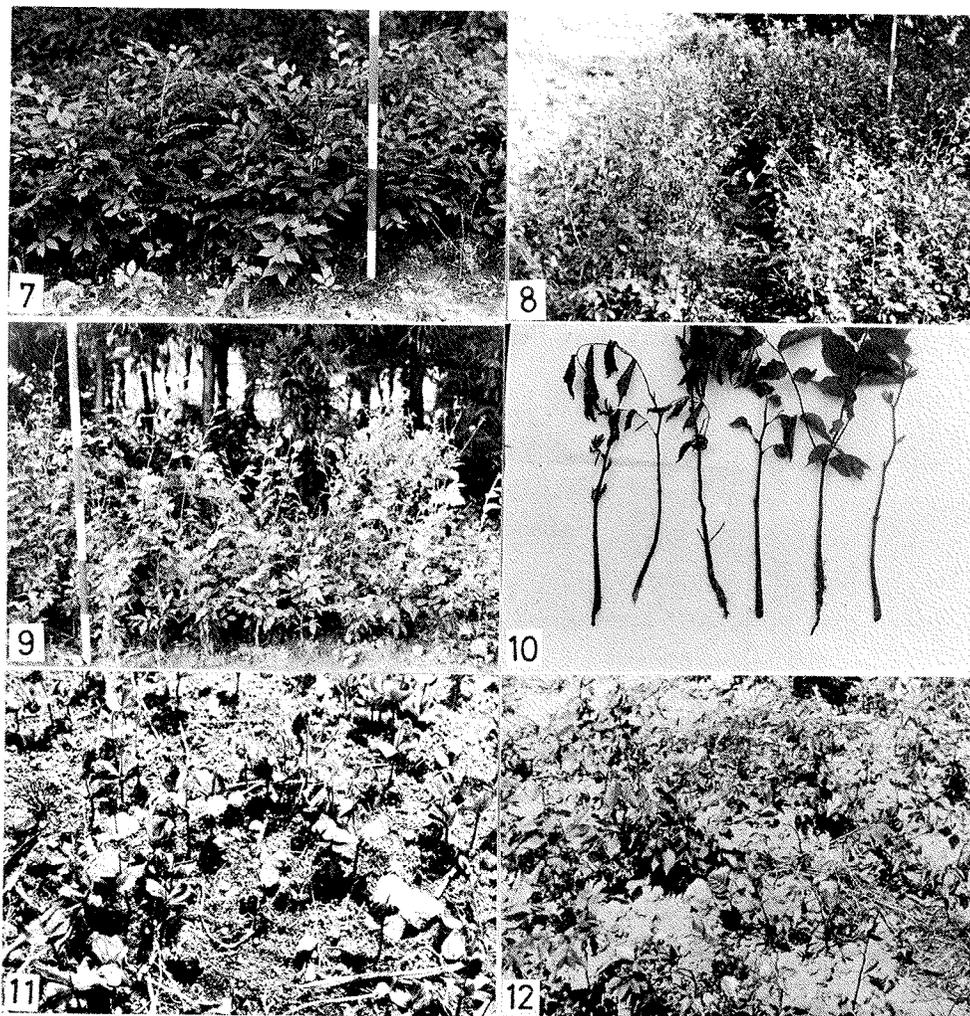


写真2 ブナ稚苗の生育と被害状況

- 7~9 : 3年生苗の生育状況。
- 10 : ネキリムシの被害。
- 11 : 晩霜害(当年生)。鳥取大学蒜山演習林で5月上旬に晩霜があり、発芽直後の稚苗が全滅した。
- 12 : 干害。1978年の7~8月に干ばつが続き、葉が枯死して落葉し、稚苗も一部が枯死した。

