

外国産マツ類の育苗に関する研究

—まき付床における発芽および生育状況—

齊藤敬文 古越隆信

Preliminary Results of some Exotic Pine Species
on Nursery test in Fuji-yoshida, Japan.
On the Germination and Growth in a Seed-bed.

Hirohumi SAITO and Takanobu FURUKOSHI

Abstract In 1964 the Yamanashi Forest Experiment Station began studies on the introduction of 12 pine species. Those seeds have been collected from U. S. A. and Europe in the autumn of 1963. The nursery test have been established at Fuji-yoshida Experimental Nursery (The foot of Mt. Fuji, alt. 850m), which has climatic conditions of very cold and rainy comparatively as showing Fig. 3.

The results of laboratory and nursery test of germination from every species are given in Fig. 1, and the fall characters of 1-year-old seedling of each are described in Table 2. Analysis of those data shows that there is the correlation between the percent of germinating seeds that was living seedlings at the end of the season and the degree of damaged seedlings by dumping-off only except for *P. rigida*. It is very important that must be maintained in a pest-free conditions in a seed-bed. No correlation could be found between the climatological factors in each natural distribution and the nursery behavior so far as we observed in the seed-bed. It however, seems that the northern species such as *P. sylvestris*, *P. rigida*, *P. banksiana*, and *P. ponderosa* were apt to form the terminal buds in the end of the season.

As a result of the process present seedlings on the seed-bed, at least the authors observed that the facility of producing seedling were grouped into 5 degrees from A to E as showing Table 3. The two of them such as *P. ponderosa*, and *P. banksiana*, were of production of seedlings in our location. They have good characters for germinative energy, resistance for dumping-off, forming terminal buds and so on. The summer drought killed many of seedlings of *P. rigida* that had started in maximum survived. The 20 to 30 percent of the seedlings of *P. sylvestris* and *P. resinosa* have been fallen down by dumping-off

in the early summer, but we reached conclusion that the both species are not so difficult to produce seedlings under comparable appropriate conditions. Conversely, the seedling cultures of *P. Lambertiana* was most difficult under the condition in our nursery so as to be susceptible to damage by dumping-off. The other hand, we found out that dormants such as *P. Lambertiana*, *P. rigida*, and *P. coulteri*, are in need of being treated by placing them under the conditions for dormancy, whereas after drying the seed coats are impermeable and perfectly sound and uninjured seed of those species fail to germinate even when conditions are suitable.

要旨 1964年に外国から12樹種の種子を入手して播種し、実地発芽率、残存率、発芽揃、諸害による被害度、生長休止期における状態、などを測定し、樹種別に育苗の難易度を捉えた。

その結果もっとも容易なものと思われるのは *P. ponderosa*、と *P. banksiana*、であり、もっとも困難と思われるのは *P. Lambertiana* であった。また立枯病に対する防除対策を十分に講じてやれば比較的容易に育苗できると思われたのは *P. resinosa* と *P. sylvestris* であった。夏季の乾燥に対してとくに弱かったものとして *P. radiata* があげられた。一方、原産地の気候条件および生長休止期における冬芽の形成状態、葉色の変化を考察した結果、わが国でも温暖な地方ならば育苗容易と思われたものは *P. radiata* と *P. muricata* であり、寒冷な地帯でも十分育苗できると思われたものは *P. ponderosa*、*P. banksiana*、*P. resinosa* それに *P. sylvestris* であった。

この試験に供したものはほとんどアカマツに比べて発芽が不揃いであった。なかでも *P. Lambertiana*、*P. rigida* および *P. coulteri* はなんらかの前処理が必要と考えられた。

ま え が き

外国産の樹種を本邦に導入しようとする試みは明治初年にユリノキ、タイサンボク等を入れたのがはじめて、明治20年代には欧州アカマツ (*P. sylvestris*)、大王松 (*P. palustris*)、テーダマツ (*P. taeda*) が導入された⁵⁾。しかるにその初期の目的が生長の速いものをという点におかれたため我国の気候条件、その他に適応しないものもありそれほど目覚ましい成果はあがらなかった。その後大正、昭和を通じて各地で数多くの樹種が植えられるようになってきた。また戦後早期育成林業の必要性が強くさげられるようになり、その一環として外国樹種の導入が再び活潑に行われるようになった。そのため現在ではあらゆる外国の主要林木が育苗されているが、まず第一条件として育苗に成功しなければならぬと思われる。いままで有望なものとしてあげられているのは、主としてストロブマツおよび米国産の南部マツであるが、これらは育苗に成功し、かつ造林成績も比較的よいものである。しかし、なかに

は育苗はきわめて困難であったが、もしも成苗を得ることができればその後の生長がよいものもあるとみななければならない。さらに今後は生長の点ばかりでなく交配材料としても外国樹種というものの方がより大きくとりあげられるはずであるから、これらの点を考慮したとき各樹種のわが国における育苗上の特性をあきらかにし、育苗技術の改善を計ることは重要なことである。

当場では、たまたま1963年の秋に世界各地から数樹種の種子を入手する機会にめぐまれたので、播種後の育苗経過を観察することができた。その結果2、3の知見を得たのでここに報告する。

なお、種子の入手に際し多大の便宜をはかって頂いたスウェーデン山林局の W. Plym. Forshell氏とアメリカ山林局の R. Z. Callaham 博士には篤く御礼を申上げる次第である。また実際の作業および資料のとりまとめを手伝ってもらった当試験場の河野正夫、伊藤初江の両氏に対しても深く感謝の意を表す。

試 験 方 法 と 結 果

山梨県富士吉田市上吉田町、山梨県林業試験場西原苗畑(標高850m)に1964年の春に播種床を作り、5月12、13、14日と6月8日に播種を行った。播種量は発芽のわるいことを予想して発芽効率から算出した適正播種量の2~3倍とした。また播種するにあたり種子の前処理は行わず、一般に行われているアカマツの播種方法ととくに異なる方法はとらなかった。

またまき付方法として、大粒種子 (*P. Lambertiana*, *P. ponderosa*, *P. taeda*, *P. coulteri*)

第1表 供 試 材 料 一 覧 表

Table 1. Data on seedlots in the test

種 名 Species	種 子 の 産 地 Location of the parent stands	粒 数 yield of cleaned seed		発 芽 率 germina- -tive Percentage
		kg 当 number	ℓ 当 number	
<i>P. Lambertiana</i> Dougl.	Oregon, U. S. A.	3,200	1,900	83%
<i>P. ponderosa</i> Laws.	Colorado, U. S. A.	26,300	14,300	80
<i>P. taeda</i> L.	Indiasprings Georgia, U. S. A.	44,300	24,000	86
<i>P. rigida</i> Mill	Mt. Adirondack. New York, U.S.A.	125,000	52,800	90
<i>P. radiata</i> D. Don.	Santa Cruz, California U.S.A.	35,000	13,600	93
<i>P. attenuata</i> Lemm.	California, U. S. A.	57,200	30,700	60
<i>P. coulteri</i> D. Don.	California, U. S. A.	3,700	2,000	90
<i>P. resinosa</i> Ait.	Mt. Adirondack, New York, U.S.A.	114,600	—	89
<i>P. sylvestris</i> L.	Hannover, West Germany	159,900	71,000	90
<i>P. contorta</i> var. <i>latifolia</i> S. Wats	Washington, U. S. A.	212,700	109,300	80
<i>P. banksiana</i> Lamb.	Mt. Adirondck, New York, U.S.A	125,000	63,000	91
<i>P. muricata</i> D. Don.	California, U. S. A.	110,330	—	(90)

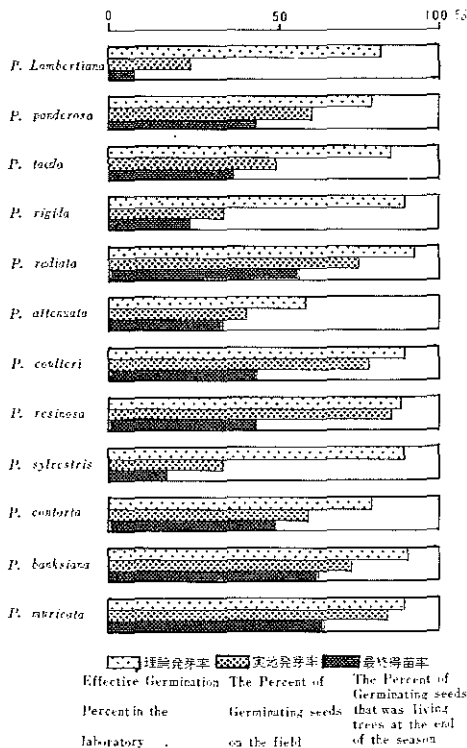
※印は: Woody-Plant Seed Manual から換算

Converted number from U. S. D. A: Woody-Plant Seed manual.

P. radiata, *P. attenuata*) は筋まきにして縦・横にきちんと穴をあけ一粒ずつピンセットでうめこんだ。発芽後各樹種毎にまきむらがなく、均一に発芽したと思われる個所に麻ひもで 50cm × 50cm のコドラートを設け、くわしく調査することにしたが、作業の都合上繰返しはとれなかった。また生育期間を通じて立枯病に対するウスプルン消毒および除草は行ったが間引は一切しなかった。なお7月に入ってかなり乾燥したので全樹種に対してよしずで日除けをしてやった。

測定は6月12, 27日, 7月6, 20, 8月13日, 9月19日, 11月6日の7回行った。測定方法は前記のコドラートの中をさらに細い棒でいくつかに分け、発芽本数、立枯病に対する罹病本数を数取り器によって数えた。また11月6日には生長をみるために各区毎にその頂芽までの苗高をスケールで計った。この他に葉色及び冬芽を形成したかどうかを観察した。

発芽率に関してはまき付けた種子の粒数を 100 とし、これに対し室内実験で得られた発芽を理論発芽率とし、実際に苗畑で発芽したものを実地発芽率とした。さらにまたまき付けた種子の粒数と、秋期に成立していた本数との比から最終得苗率を算出した。ただし実地発芽率は、全生長期間を通じて7回測定した成立本数の中で最高になった値をもって実地発芽率を算定したもので、その間に立枯病その他で枯損したものは含まれていない。したがって実際の値はこれより幾分高くなつたはずである。これらの結果を図にしたのが第1図である。第2図には生長期間中の成立本数の消長を樹種別に示したが、これをもとに、短期間に発芽が揃つたものをⅠ), 発芽が揃うまでに長期間を要したものをⅡ), さらに発芽



第1図 理論発芽率、実地発芽率、最終得苗率の比較

Fig. 1. The Proportion of Germinable Seed in an entire Phots

のピークが2つ以上あらわれたものをⅢ) というように消長型をわけて第2表に示した。このことについては考察の項で詳しく述べる。つぎにタネの m² 当まき付量とまき付面積および育苗期間中に観察した特徴、すなわち生長休止期における苗高、葉色、冬芽の形成、立枯病の発生状況などはまとめて第2表に示した。このうち葉色については、色の標準(昭和29年:日本色彩研究所)により判定した。立枯病については7回の測定時にコドラートの中の枯れた本数を数え、罹病苗と成立苗の和に対する罹病苗を百分率で示し、その値を表の註にあるように5段階に分けてこれを月別に示した。この立枯病の病原菌の種類についてはくわしく調べなかったが、もっとも一般的ないわゆる倒伏型によるものがおおく、おそらく *Fusarium* 菌によるものと思われた。またこの苗畑が火山灰土じょうであったことも立枯病のおおかつた原因と考えられる。

第2表 播種床における育苗経過
Table 2 The nursery behavior of each in the seed-beds

樹種 Species	播種日 Date of sowing	m ² 当りまき付量 The weight of seeds to sow gr/m ²	まき付面積 Area of seed-bed m ²	生長休止期における測定 Fall character of the 1-year-old seedling			立枯病被害度 The degree of seedlings damaged by dumping-off				消長型 Prosperity type of seedling in the seed-bed
				苗高 mm Top length	葉色 Foliage color	冬芽の形成 Buds formed	June	July	August	Sep-tember	
<i>P. Lambertiana</i>	May 12	94	3.2	54	オリーブ緑 olive green	ナ シ not yet	+	+++	++++	+	Ⅱ) — Ⅲ)
<i>P. ponderosa</i>	May 12	33	9.0	84	うす緑 pale green	ア リ already	+	+	+	-	I)
<i>P. taeda</i>	May 12	22	13.5	153	茶紫 brown purple	ナ シ not yet	+	+	+	+	Ⅱ)
<i>P. rigida</i>	May 13	30	10.0	90	うす緑 pale green	ア リ already	+	+	+	+	I) — Ⅱ)
<i>P. radiata</i>	May 13	40	1.5	278	黄緑 yellow green	ナ シ not yet	+	+	-	-	I) — Ⅱ)
<i>P. attenuata</i>	May 12	17	9.0	110	茶紫 brown purple	ナ シ not yet	+	-	-	+	Ⅱ) — Ⅲ)
<i>P. coulteri</i>	May 12	81	3.7	114	うす緑 pale green	ナ シ not yet	-	+	+	+	Ⅱ)
<i>P. resinosa</i>	May 14	36	5.0	55	うす緑 pale green	ナ シ not yet	+	+	+	+	Ⅱ)
<i>P. sylvestris</i>	May 12	25	12.0	93	茶紫 brown purple	ア リ already	++++	+	+	+	I) — Ⅲ)
<i>P. contorta</i>	May 14	24	15.0	90	にぶ緑 dull green	ア リ already	+	+	+	+	Ⅱ)
<i>P. banksiana</i>	June 8	11	9.5	102	暗い茶紫 brown purple	ア リ already	+	+	+	-	I)
<i>P. muricata</i>	May 12	30	10.0	225	黄緑 yellow green	ナ シ not yet	+	+	+	+	Ⅱ)

Note 1. The degree of seedling's Symbol by dumping-off:

Symbol	degree
—	0%
+	0~5%
++	5~10%
+++	10~15%
++++	15%>

Note 2. The prosperity were classified in 3 types as follows:

- I) to be quick with germination.
- Ⅱ) to be slow with reaching maximum of seedling.
- Ⅲ) in the middle of the process, the seedlings have lost number to be extreme.

考 察

1. 理論発芽率と実地発芽率

室内実験による理論発芽率は各樹種ともかなり高かったが、例外として *P. attenuata* は60%でとくに低かった。その他は80%台が *P. Lambertiana*, *P. ponderosa*, *P. taeda*, *P. contorta* の4種であり、残りの7樹種はすべて90%以上であった。これに対し実際にまき付床で発芽した値をみるとその差は樹種によってかなりの開きがある。比較的理論発芽が実地発芽率に近いのは、*P. resinosa* と *P. muricata* であり90%以上発芽していた。また80%まで発芽したものは *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. attenuata*, *P. coulteri*, *P. contorta*, それに *P. banksiana* であった。これらはわが国³⁾ および米国⁶⁾ での例に比べるとかなり高くなっている。*P. Lambertiana*, *P. rigida*, それに *P. sylvestris* の3樹種はこの差がかなり大きく、理論発芽率の30~50%しか発芽しなかった。この原因は前に述べたように実地発芽率として7回の測定値の最高値をもって当てたため、そのプロットの成立本数が最高になるまでに長い日数を要したものはその間に一度発芽したが立枯病によって消失し、最高値に数えられていないものがあるはずである。すなわち第2表によると *P. Lambertiana* と *P. sylvestris* はかなり立枯病におかされているので、この2種の実地発芽率が悪い原因はここにあるものと思われる。しかし *P. rigida* は立枯病の被害度が軽いので他の原因によるものと推察される。*P. rigida* の米国New Jersey州におけるまき付に関する報告^{3), 4)} によると何れも幼苗が乾燥に弱いことを報告している。ところでNew Jersey州の平均月別雨量は6, 7月が100mm前後であると推定されるが、富士吉田市における1964年の雨量をみると6月は53mm(平均185mm), 7月は49mm(平均170mm)となり、例年に比べて異常年であり、これはNew Jersey州に比べても約半分である。また第2図から分るように *P. rigida* はその成立本数の消長をみるとまき付直後にかなり高かったが6月下旬から7月初旬にかけて減少し、8月に至って再びおおくなり最高値になっている。これらのことから実地発芽率の悪かった原因は6, 7月の異常乾燥により枯死したものが実地発芽数に数えられなかったものと思われる。

2. 残存率

生育期間中もっともおおく成立していたときの本数と生育終期の本数との比較を第1図をもとに検討し、残存状況を見ることにする。75%以上残存したものは *P. ponderosa*, *P. taeda*, *P. radiata*, *P. attenuata*, *P. contorta*, *P. banksiana*, *P. muricata* の6種であり、中でも、もっとも高いのは *P. banksiana* の84%であった。その他50%以下のものがおおく、とくに悪いのは *P. Lambertiana* であり32%という低い値を示した。これら75%以下のものは米国山林局の資料⁶⁾ に比べてもはるかに低い値である。

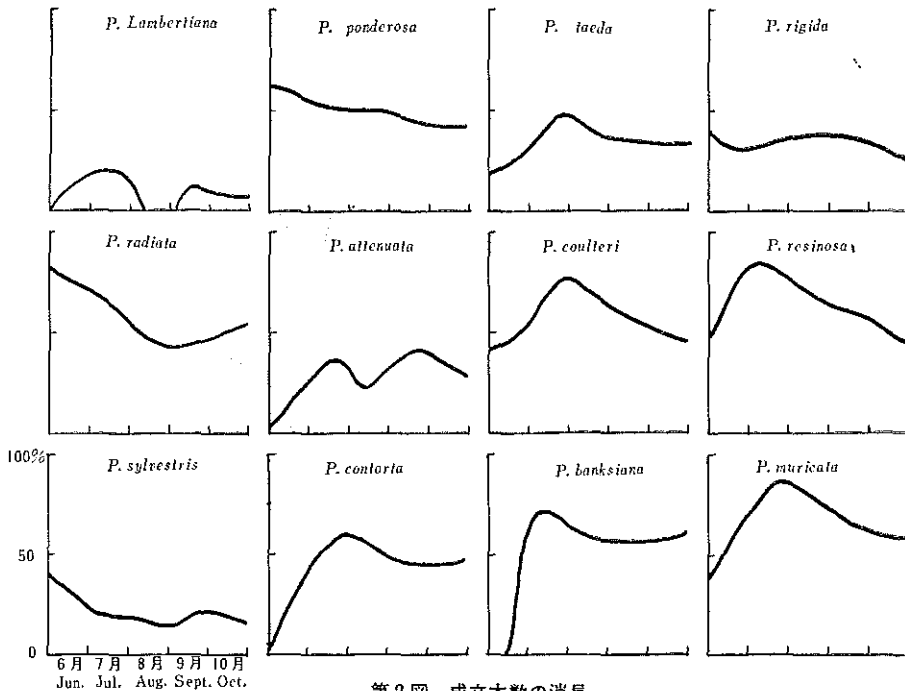
しかし *P. ponderosa* と *P. rigida* は70%以上であるから大して問題にならないが、その他の樹種は発芽後の生育期間においてまき付床の条件が甚しく悪かったためと推定される。そこでとくに残存率の低かった *P. Lambertiana* と *P. sylvestris* について、その経過を検討してみることにする。*P. Lambertiana* は発芽し、胚軸が地上に出て種皮が脱落する頃に胚軸の地際部がくびれて倒れるものがおおく、7月下旬から8月上旬にかけてまき付床に成立しているものがほとんどなくなってしまった。しかしこの樹種は発芽揃いがきわめて悪く春から秋にかけて次々と発芽するため9月以降生長終止期までに発芽したも

のが若干残った。すなわち立枯病の被害が激甚であるため育苗は全く不可能であるといえるようだ。*P. sylvestris* は発芽はよく揃い、まき付後2週間にして成立本数は最高値に達したが、その後徐々に立枯病に犯され逐次減少してきた。この樹種は *P. Lambertiana* ほど被害度は高くないが発芽後種皮が脱落し、幼葉は十分開いてからも立枯病に犯された。しかしこの被害も7月までであり、8月以降はほとんどなかった。また成立本数が5月下旬にすでに最高になったため最終得苗までにかかなりの期間があった。したがって、その間に立枯病のみならずその他の被害をうけて枯死したものも相当数あったと考えられる。

3. 成立本数の消長と被害状況

6~10月の成立本数の消長は第2図から次のように3つに分けることができる。

- 1) まき付けてから短期間に成立本数が最高値に達し、その後逐次減少してゆくもの。これには *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. rigida*, *P. ponderosa*, *P. banksiana* がある。
- II) 成立本数の最高値がまき付けてから1~2ヶ月後にあらわれ、その後減少してゆくもの。これには *P. contorta*, *P. attenuata*, *P. Lambertiana*, *P. taeda*, *P. coulteri*, *P. resinosa*, *P. muricata* などがある。
- III) 上記の何れかに属するもので、生育期間中に一度かなり本数が減りその後再びピークに達するもの。これには *P. Lambertiana*, *P. attenuata*, *P. sylvestris*, *P. radiata*, *P. rigida* などがある。



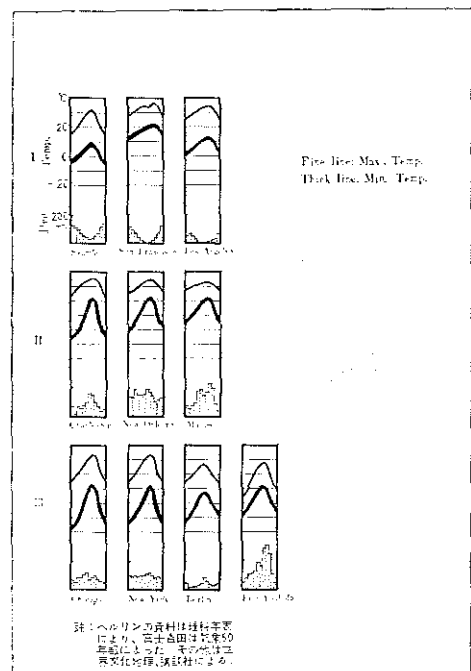
第2図 成立本数の消長

Fig-2- Survival Seedlings

この中で I) の類型に属するものはその後の管理を十分することにより、得苗成績はかなりよくなるものであり、比較的育苗の容易なものと考えられる。立枯病に弱いものは土壤の肥培管理を十分にしたり、まき付床および覆土の完全な消毒を行うとか、また夏季乾燥の続くときは灌水するか日覆してやるかなどのことで相当に高い得苗率が得られよう。また II) の類型に属するものはいろいろな原因が考えられるが、おそらくまき付け時の発芽条件が十分に整っていなかったものと思われる。まず第一に考えられるものはまき付け時の土壤温度が低く過ぎることであり、その天然分布から類推して *P. taeda* がこれにあたると思われる（富士吉田では地下5 cmの温度が20°C以上になるのは7月初旬である）。また種皮が厚く、吸水が十分に行われ得なかったと思われるものには *P. Lambertiana* と *P. coulteri* がある。この2種はタネが大きく、丈夫な種皮に包まれているため、伊佐³⁾が行ったように何等かの方法で機械的に傷をつけたり、米国⁹⁾で行われているように酸や石鹼水で処理してやれば発芽揃はかなり早くなったのではないかと考えられる。さらにこれらの樹種については低温湿層処理の効果があると思われる。この効果は樹種によりそれぞれ処理のタイプは異なるが、この実験に使用した樹種のうちで米岡において一般に常識としてこの処理をするものは、*P. coulteri* であり、これについて効果のあるものに、*P. Lambertiana* と *P. rigida* がある。さらに *P. banksiana*, *P. ponderosa*, *P. sylvestris* などもとときとしてその効果があると云われている⁹⁾。つぎに III) の類型に属するものは何れも生育期間中に甚しい被害をうけたものであり、ここで明らかに乾燥の害と思われるものは前述の *P. rigida* であるがその他はほとんど立枯病によるものである。立枯病の被害度を高いものからあげると、*P. Lambertiana*, *P. sylvestris*, *P. contorta*, *P. taeda*, *P. rigida*, *P. coulteri*, *P. resinosa*, *P. muricata* の順になる。ほとんど被害のなかったものは *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. attenuata* それに *P. banksiana* であった。

4. 原産地の気象との関係

原産地の気象条件と我国のそれを比較することは中々困難な仕事である。そこで、ここでは原産地付近の都市の気象資料から類推し、比較することにする。原産地の都市の気象資料を一覧した場合第一にいえるとはわが国に比べてはるかに雨量が少ないということである。このことは育苗技術上もいろいろな障害となることと思うが、とくに立枯病にかかりやすい原因はここにあると思われる。ちなみに米国とドイツの主なる都市の月別平均雨量の分布と平均気温の最高、最低の分布を図化してみると第3図のようになる。この気象資料から次のように大別して



第3図 種子の産地および育苗地の気象
Fig. 3 Climatological Data

註：上のリンの資料は林科事業により、富士吉田は気象局の資料による。その他の気象資料は気象庁による。

富士吉田における育苗成績と比較検討してみる。

Ⅰ 雨量は冬におおく、夏はほとんどなくて乾期となっているもの。

Ⅱ 雨量は冬より夏におおいが年間を通じて気温は富士吉田に比べて高いところ。

Ⅲ' 雨量は冬より夏におおく、年間を通じて気温は富士吉田に比べて低いところ。

これを地域別に分けるとⅠは米国西海岸であり、Ⅱは米国東海岸南部のかなり雨量のおおい地方であり、さらにⅢ'は米国中北部、東海岸北部、および中部ヨーロッパである。何れも雨量は年間を通じて富士吉田に比べるとかなりすくない。ここに使用した樹種をその自然分布⁷⁾を考慮して3つの気候区に分けると次のようになる。

Ⅰ *P. Lambertiana*, *P. ponderosa*, *P. radiata* *P. attenuata* *P. coulteri*, *P. contorta*,
P. muricata

Ⅱ *P. taeda*

Ⅲ' *P. rigida*, *P. resinosa*, *P. sylvestris*, *P. banksiana*

これら原産地の気候は次項で述べる1年生苗の育苗難易度とはあまり関係ないが、今後越冬中の枯損や造林後の成績にはかなり深い関係があるものと思われる。

5. 生長休止期における苗木の特徴

第1図に示したように生長休止期における苗高は *P. radiata* と *P. muricata* がとくに高く20cm以上あり、*P. taeda* がこれについて15cmであった。その他は何れも同一条件でまき付けた日本アカマツの12cmより小さいものばかりであった。また葉の色については、夏期に淡い緑色を示した樹種は概して秋になっても鮮かな緑色が残った。このような性質をもった樹種として、*P. radiata*, *P. muricata* などがあげられる。これらは何れも上長生長がよく秋になっても冬芽を形成していない。そして前述の気候区Ⅱに属し、しかも暖地産のものである。一方夏の間暗緑色で秋になって紫色を帯びてきて、丁度日本アカマツのような葉色になるものがある。これらは何れも北部寒冷地帯産のものであり前述の気候区Ⅲ'に属する。これらの樹種はほとんど生長休止期までに冬芽を形成していた。その他のものは *P. taeda* を除いてはほとんどが気候区Ⅱに属し、葉色はとくに一定の傾向がみられないが、その中でも寒冷地産の *P. ponderosa* (この樹種は分布が広く、カナダの British Columbia からメキシコまで分布しているが、ここで扱っているのは北部寒冷地産である。) や *P. contorta* は冬芽を形成する。したがって冬芽を形成したものは寒地性のものであり、富士吉田のような寒冷地でも一生長期を完全に終ったものであるから、今後の生育にも期待がもてるものと思はれる。

6. 育苗の難易度

いままで述べたことを樹種別にまとめて育苗の困難度を検討してみる。これを表示するため、実地発芽率、残存率、発芽揃の遅速、立枯病の被害度の4項目について良いものをaとし悪いものをbとして第3表のようにまとめた。すなわち実地発芽率は同一条件でまき付けた日本アカマツが80%であったので、これを基準として80%以上のものをaとし、それ以下のものをbとした。残存率は70%以上をaとし70%以下をbとした。さらに発芽揃は成立本数が2週間以内に最高値になったものをaとし、それ以降のものはbとした。立枯病の被害度は、第1表に示した被害度で+印が全期間を通じて5ヶ以内のも

第3表 育苗の難易度

Table 3. The facility for producing seedling under the existing conditions

気候区 Climatic zone	樹種 Species	実地発芽率 Germinating seeds on the field	残存率 Living trees at the end of season	発芽揃 Germinative energy	立枯病 The degree of seedlings damaged by damping-off	難易度 Rank
I	<i>P. Lambertiana</i>	b %	b %	b	b	E
	<i>P. ponderosa</i>	a	a	a	a	A
	<i>P. radiata</i>	a	a	a	a	A
	<i>P. attenuata</i>	a	a	b	a	B
	<i>P. coulteri</i>	a	b	b	a	C
	<i>P. contorta</i>	a	a	b	b	C
	<i>P. muricata</i>	a	a	b	a	B
II	<i>P. taeda</i>	b	a	b	b	D
III'	<i>P. rigida</i>	b	b	a	a	C
	<i>P. resinosa</i>	b	b	b	a	C
	<i>P. sylvestris</i>	b	b	a	b	D
	<i>P. banksiana</i>	a	a	a	a	A

Note: A: very easy B: easy C: medium D: difficult E: very difficult

のをaとしそれ以上のものをbとした。ちなみにこの表からaの数によって4つ、3つ、2つ、1つ、0とそれぞれA、B、C、D、Eに分けて育苗の難易度を示してみた。これによるとAに相当するものも容易なものとしては *P. ponderosa*, *P. radiata* それに *P. banksiana* であり、Bに相当するものは *P. attenuata* と *P. muricata* である。しかしこれはまき付けてから秋までの間の育苗に関する結果であるから越冬後のことは解らない。おそらく冬芽を形成した *P. ponderosa* と *P. banksiana* は越冬後の生育はかなり期待できると思うが、その他のものは2年目以降の育苗過程において何等かの障害があることが予想される。C、Dに相当するものの中でも、まき付床の条件を改善することによりさらに成績はよくなると思うが、すくなくとも日本アカマツよりは育苗が困難である。ただしこの中で冬芽を形成し、日本アカマツのように葉色も紫化しているものは正常な生育を示したものとみなされるので床替後の生育にも期待がもてる。この種のものとして *P. rigida*, *P. resinosa*, *P. sylvestris* がある。Eに相当する *P. Lambertiana* はかなり育苗の困難なものであり、おそらく成功の見込はない。

あ と が き

こうして、事業的にまき付けた12種の外国産マツについて、まき付け後その生長終止期までの生育経過を観察してとりまとめた。ところで、この結果は飽くまでも、当年生苗の生育に限ったことであり、2年目以降、山出し苗になるまでのことは、推定の域をでない。そこで各樹種の育苗技術を確立するには、さらに冬期間の適応状況、諸害による被害度および生長期間中の発育型などを調査し、施肥、保護などの面からも育苗上の特性を知る必要がある。なお筆者の1人は、この試験と同時に分布範囲の著るしく広い樹種については、産地により、同一樹種でも苗高はもちろんのこと根系の発達にはかなりはっきりした差のあらわれることを報告している¹⁾。したがって、良い苗木を生産するためには、種子の産地問題も考慮し、育苗上の研究を進めなければならない。

文 献

- 1) 古越隆信：外国産マツ類の産地とその幼苗の生長、76回日林講、1965.
- 2) 伊佐義郎：外国産マツ属の育苗経過、林業技術 No. 140、1955.
- 3) Little, S. : Silvical Characteristics of Pitch Pine, Northeast Forest Exp. Sta. Station Paper No. 119. 1959.
- 4) ———: Cranmer, C. B. and Somes, H. A. : Direct Seeding of Pitch Pine in Southern New Jersey — a Progress Report, U. S. Forest Serv. Northeast Forest Expt Sta., Station Paper 111, 1958.
- 5) 白沢保美：明治林業逸史・大日本山林会、1931
- 6) Stoeckoles, J. K., Jones, G. W: Forest Nursery Practice in the Lake States, 1957.
- 7) Sargent, G. S. : Manual of the Trees of North America. Dover Publications Inc. New York. 1961.
- 8) 柴田前、功刀六郎：外国樹種の育苗・北方林業叢書 22, 1962.
- 9) U. S. D. A. : Woody-plant Seed Manual. Prepared by the forest Service, U. S. D. A. Miscellaneous Publication No. 654, 1948..

