

研究だより

アカマツ植栽初期における 雪害形態

青森支場 井沼正之、森麻須夫
野口常介

最近アカマツの植栽造林が盛んに行われているが、積雪地方におけるアカマツ植栽木の雪害については比較的関心が持たれていないように思われる。あるいはこの程度の被害は問題にしていなくてもいいのかもしれない。いずれにしても拡大造林が叫ばれている今日、積雪地帯におけるアカマツの植栽木初期の雪害にふれてみることもあながち無意味なことでもないように思われる。

私達が調査を進めているアカマツ短期育成試験地附近一帯の冬期積雪量は、東北本線に沿う表日本では最大の量を有する千曳に近接し 100~150cmにも達するといわれるところである。場所として特例かもしれないが、ここでみられる雪害は雪の多い地方で普遍的なものとなれば積雪との関係においてアカマツ植栽地の範囲は制限されることになるであらう。

この調査は昭和27年春に植栽された1回床育苗について、初期の雪害木がどのような過程を経て成長してゆくか、又苗の形態のちがいがどのような種類の害をもつとも多く受けやすいか等の問題解決の糸口をつかむために、差当り消雪(4月中旬)直後雪害形態を4つに分類調査してきた。

雪害苗木の形態分類

調査 年度	調査 本数	平均 樹高	雪 害 形 態				計
			枯死	梢頭 屈折	倒伏 彎曲	抜枝	
28	5,130	21.7	339	238	1010	0	1,587
29	3,882	41.2	170	26	37	0	233
30	3,369	61.0	121	60	526	409	1,116
31	2,374	79.2	48	37	0	818	903
計	14,755		678	361	1573	1227	3,839

このように植栽の始めの冬期間は被害も多いが翌年になり苗木の環境に対する適応性と健全性が増すにしたがつて、この種の被害は減少するが、それにもなつていままでもみられなかつた抜き枝の被害が多くなりつつある。

以下分類に従つて成長の過程をみよう。

枯死、半枯死

この被害を受けたものは、植栽の際、苗木を浅く植えたものと、根を塊状にして植えたものに多く、まだ充分根が活動し始めない内にさらに積雪が加わり枯死に至るもので、植栽後、満10年の枯死率11%の内の7%が冬期間における枯死である。その他、半枯死の状態にあつたもののその後枯死を加えると積雪が直接の原因となつて枯れる本数は相当な数に達する。生き残つたものでも生理

的な衰弱から2次的な虫害の原因となつているものもある。

梢頭屈曲、梢頭折れ

弱度の梢頭屈曲は、一成長期間(4~9月)内に恢復するが、強度の被害を受けたものは、その痕跡のまま畸形成長をなし次第に梢頭部の成長が減じ、反対に側枝の発達が見られる。

梢頭の折れたものの大半は、下部階枝のうちの数本が優勢な成長を示し3~4叉型の畸形木となり、これが成長するにつれて後述の抜き枝の原因を作っている。

倒伏

この害を受ける苗木は抵抗力の弱い植栽直後の徒長型に多く一成長期間(4~9月)内に大半恢復するが、恢復しないものは次の積雪による被害が再び加わり苗木の固さが増すにつれて根元割れの被害を受けているものも散見される。

抜き枝

側枝の発達顕著な苗木は、春の融雪による沈降の際幹と枝の着生部より枝が抜きとられ幹に空洞を生ずるもので、植栽後1~2年間はまだ苗木も柔軟で抜きとられることもないが、年令が増すに

梢頭折れ



幹 折



したがって、側枝も頑強となり樹冠も発達してくるため次第に被害本数も多くなっており、着枝角度の鋭角なものほど顕著である。

次表は抜き枝の被害を枝の着枝階毎に調べたものであるが、昭和29年に発生した3着枝階にもっとも多く被害がみられ、2、1着枝階の順に少なくなっている。

着枝階毎の抜き枝被害本数

着枝階	1	2	3	4	計	備 考
本数	1	78	540	111	730	1 枝階 27年発生した枝 2 " 28 " 3 " 29 " 4 " 30 "

この数値には被害の重複している本数は含まれていない。重複したものを加えると818本となり調査全本数の約34%にも当る。

被害部の癒合しつつあるものは相当数みられるが、中には被害部から上の幹が枯れ反対に被害部より下の側枝が発達し、再びこの種の被害を受けやすい形態となつていものもある。

いずれにしても現在まで5種類の雪害の型がみられるが、これらの内、将来まで、その痕跡を残すものは抜き枝の被害である。また他の被害を蒙つたものの大部は形に現われるものは少ないが、生理的障害をきたしているものが多いようで、これが2次的に虫害の因となるものの方が顕著である。

今迄多雪地では、疎植し早期に肥大成長を促進せしめ、雪圧に抗するように育てるのが、よいと

倒 伏



彎 曲



された例が多かつたが、いくら疎植により肥大成長を促進しても、枝折れ、抜き、倒伏等に抗するほどの抵抗は望めそうもないと思われる。これが傾斜地に於いてはなお更のことであろう。

植栽後5年の過程において感じられた抜き枝、折れ等、将来畸形の因をなす雪害防止には、現在の

ぬ き 枝

(雪害により梢頭が折れたため下枝が発達し、ぬき枝の害をうけたもの)



ぬ き 枝

育苗技術と矛盾するようであるが、徒長型をした苗木が望ましいという事である、徒長型の苗木は柔軟で、雪圧によりたやすく屈倒するが大部分一成長期間内に恢復し、しかも折れ、抜き枝の被害が少ない。しかしこのような苗木の植栽には多くの困難がともない、むしろ不可能に近い。

植栽に当つて積雪中に埋雪する時代は密植によつて上長成長を促し、肥大成長をおさえて木を柔軟に育てることも一方法ではあるが、私達の経験上から多雪地方にはむしろ播種造林を望みたい。

(この稿は林業技術シリーズ、積雪と森林を参考とした事を附記する。)



抄録一

松類の樹形と庇陰

(J. F. 53.2. P139より)

ある著名林学者の一論文に次のような一節がある「全令林(all-aged Forest. 理論的には伐期令までの凡ての令階を含んだ林)において確実に「自然枝打」(Natural pruning 枝が自然に落ちること)が行われるためには、小径木の蓄積の多いことが望ましい。しかしこの目的のために必要な本数は同令林の場合よりもずっと少なくてよい、という訳は上層木との競合の結果小径木の枝は落ちやすくなるから」というのであるが、この文の前段はとにかく、後段を立証しあるいは反証することは何れも大層むずかしい。ただしこれに関連したことで多少の実験結果はないでもない。

1928年から1939年までの10年間、私は天然および人工の林冠下で稚樹の成長に対する光線の影響を調査していたのであるが、下種伐後の天然稚樹群生外ではその中心部が周辺部より一般に稚樹の高さが高い。これは恐らく側枝が周囲の木から庇陰されるため、その他中心木の環境条件が周辺よりよいこと、すなわち、土壌条件にしても中心部の方が肥えている等の理由によるものと思われる。また、人工或いは天然の林冠で上部を完全に庇陰された木は一般に疎開地に生えている木のようになり、すなわちその側枝は頂枝とやや同じ位に早く成長して、結局その木は全体として丸い形となる。

なお以上より更に進んで、松類の樹形は果してこれに当る光線の全量に支配されるものか、或いは側芽に当る光線と頂芽に当る光線との比較量によるものかを検討してみることにした。

そこで、12年生のジャックパインの密生林分につき最近5か年間の頂枝および側枝の伸長関係を調査したのであるが、この場合調査木は凡て優喬木、従喬木、中層木、被圧木に分けて測定した。その結果明かとなったのは、頂枝と側枝の伸長には一つの傾向があつて、優喬木と被圧木は頂枝に比し側枝が比較的長く、従喬木及び中層木は頂枝に比し側枝が短い傾向があることである。

そしてこの調査の裏付けとして苗畑においても別に試験を行った。すなわち、一方の苗木に対しては全部庇陰し、別の苗木は頂芽を除きあと凡てを庇陰した。そして1年後に頂枝と側枝の年間の伸長量を調査したが、庇陰処理間には差異はあらわれなかった。しかし二年目には差は顕著にあらわれ、全部庇陰されたものは、頂芽及び側枝の伸長の割合は庇陰されないものと同様であつた。頂芽以外全部庇陰されたものは、庇陰された芽から伸びた新条は非常に短かつた。

以上から結論されることは、發育盛りの松類の樹形を決定するものは主として光線の絶対量でなく、むしろ頂芽に当る光線量と側芽に当る光線量との比率である。

これをどう造林に応用するかといえば、もし側枝の小さいこと、また早期の「自然枝打」を望む場合は、側方よりの遮光が必要である。そしてこのことは冒頭にかけた引用文の前段の趣旨とは一致するのであるが、後段の見解に対しては若干疑問が存するようである。

マツ類の花粉活力の簡易試験

(Journal of Forestry V15. N.1, 1957 1より)

育種上の仕事を行うには種々な技術が必要であるが、林業関係の育種家は概してこの方面の実験上の技術や施設の点において余り恵まれておらず、農園芸家に比べて遜色があるようである。こういう事情であるが、場合によりこの技術なるものを簡易化することにより仕事の能率をあげることができる。

従来マツ類の花粉の活力をテストするにはいろいろな方法があつたが、ここに紹介する方法はそれらを簡易化したもので、従来の面倒な方法に比し或いは正確さにおいてやや劣るとしても、実用上からみれば有効でかつ全く信頼できる結果が得られるのである。

育種上の目的で花粉を使う場合、まずその活力をテストすることの必要なことはいうまでもないことであるが、花粉というものは貯蔵しておく活力がよわり、時に全くその活力を失つてしまう。とりたての新しい花粉でもすでに活力の失せている場合もありうる。例えば温暖な南方で花粉成熟の頃不時に寒冷な気候に見舞われたような場合は採取した花粉も既に活力を失い無用に帰していることがある。こういう場合雌花を保護し、袋をかけたり、外したり、授粉したりしても、それからとれた花粉は発芽不能で、結局そういう操作も時間の空費に過ぎなかつたわけである。こういう無駄を省くためには却つて手取り早い簡易なテストの方がよい。

方法——マツ類の花粉の活力テストに関しその道の専門家たちは各自その「最良」とする方法なるものを唱えているが、その大部分は実際上の仕事として使うには、その設備や処理の点で、余り煩瑣であり、必要以上に手数のかかるものが多い。

ところで簡易法としてよく使われるものに2種類ある。

その第1法では花粉を適当な培養液に加えた後スライドの上にのせ、26~27°Cの恒温器の中で72時間培養する。この方法では結果はよくでるのであるがスライドを造るのに時間がかかるし、またよく注意してスライドを完全に密封しないと水分が逃げて、72時間経過後にはすつかり蒸発してしまうことがよくある。

第2法では、ネジ蓋のついたガラス瓶(8×15 mm)のなかに2~3立方寸の蒸溜水または蔗糖培養基を注ぎ、それに少量の花粉を入れよく振り動かした上でフタをして26~27°C (78~80°F)の恒温器の中に72時間おく。この温度は大体室温に近いので必ずしも恒温器を要しない。また花粉

粒はたいいてい液の表面に浮び上るから時々(72時間の間数回)瓶をゆり動かして1ヶ処に固らぬようにする。72時間たつたらよく振り動かした上花粉粒の入っているその液を1, 2滴とつてスライドの上にのせカバーガラスで被う。これを顕微鏡でしらべて発芽粒数を数えるのであるが、数えるのは花粉管が(花粉粒と同じ位に)のびたものだけである。

培養基 (Culture media) について。花粉発芽につかう培養基の種類についてはいろいろと試みられた報告が出ているがその多くのものは蔗糖の形の糖を使っている。

培養基の適性をテストするのに4種類のやり方がある。すなわち、3%, 5% 10%の蔗糖溶液(蒸溜水を用いて)と普通の蒸溜標準液(Check)とである。私たちの行った実験では5%と3%溶液からは略同じ結果が出た。そして何れも10%のものよりも活力の率は大きかった。発芽率は花粉管の伸長の場合と同じように蒸溜水の方が蔗糖溶液よりも結果がよかつた。

とにかく近來育種研究家には花粉のテストに関心をもつ者が益々ふえてきており、なかには平生のテスト用には10%の蔗糖溶液の培養基を用いている者もないではないが、蔗糖によるのと蒸溜水によるのとの早期の結果を比較検討するため一連のテストを行ったものがあるのでこれを示すと第1表の通りである。

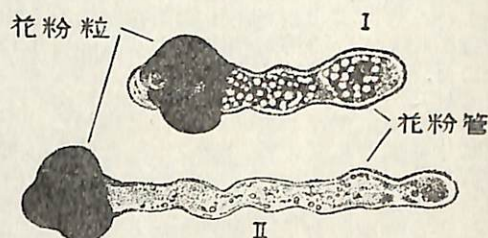
第1表

種 名	産 地	発 芽 率	
		蒸溜水	10%蔗糖液
1 Longleaf	フロリダ(A)	54	0
2 (大 王 松)	〃 (B)	15	0
3	ルイジアナ	36	21
4	テキサス(A)	68	31
5 Loblolly	〃 (B)	68	43
6 (テ ー ダ 松)	〃 (C)	4	0
7	テキサス(1)	44	40
8 Slash	〃 (2)	47	5
9 (スラツシュ松)	〃 (3)	35	30
10 短葉松×スラツシュ松	カリフォルニア	50	0
11 テーダ松×大 王 松	テ キ サ ス	19	5
12 日本産アカマツ	テ キ サ ス	10	0
13 ス プ ル ー ス 松	ルイジアナ	28	18

花粉管に対する培養基の作用

花粉から発芽した花粉管を顕微鏡で調べている

うちに、そのなかの構成物質につき蒸溜水と各種培養液とではその内容が何時もちがつているのに気がついた。蔗糖溶液中に発芽した花粉粒はすべてその花粉管のなかに大形の澱粉粒が一杯になつていた(図I)が、蒸溜水のなかで発芽したもの(図II)では細胞質、管核また折々細胞核が認められたが、大形の澱粉粒は少しも認められなかつた。そして澱粉粒に対する沃度テストを行つたところ、蔗糖溶液を使つた場合花粉管内の大粒子(澱粉)は暗青色(これは澱粉反応のティピカルなものである)となつたが、蒸溜水で処理したためそういう大粒子のあらわれていない花粉管の方にはかかる反応を示さなかつた。この現象は次のように解釈し得るものと思われる。すなわち、蒸溜水で処理する場合、花粉管の伸長に要するエネルギーは花粉粒中にある澱粉を砂糖に転換することによつてのみ可能であり、従つて澱粉粒は全く、または殆んど管の中に見出しえなかつたのであるが各種培養液で処理した場合はそれら培養液中の糖



スラツシュ松の花粉粒

- I. 蔗糖溶液で培養されたもの
(明かに大形澱粉粒が認められる)
II. 蒸溜水で培養されたもの
(大形澱粉粒は認められない)

分が花粉管の伸長のために使われ、別に自己の貯蔵澱粉を使う要はないわけである。なお蒸溜水中に発芽した花粉は大抵やや長い管を持つているが澱粉粒は前述の通り認められなかつた。

摘 要

花粉の活力をテストする方法を述べた。大体の発芽率を見積るにはごく簡単な方法で出来るもので、すなわち、蒸溜水、小さいガラス瓶、スライド、発芽した花粉粒を観察するに要する装置(顕微鏡など)、それに約75°~80°Fの室温である。花粉粒の発芽率及び花粉管の長さの点から考えて蒸溜水でテストする方法が適当で、実際3%, 5%或いは10%の蔗糖培養基でテストするのにまがつている。

(木村武松抄)

農林省 林業試験場 青森支場
青森市沖館 青森営林局構内 (電話青森6876番)

編集発行人 神 キ ヨ シ