

# ヒノキ天然更新の基礎試験 I

## 稚樹の発生および消失

田中貞雄・竹岡政治

SADAO TANAKA and MASAJI TAKEOKA

Basic studies on the natural regeneration of HINOKI (*Chamaecyparis obtusa* ENDL.) I

Germination and mortality of natural seedlings

**要旨:** ヒノキの稚樹発生ならびに消失の基礎試験を学内の苗畑と八瀬の林内試験地で行った。

1. ヒノキの稚樹は平均気温が 15°C ほどになると発生しはじめる。試験地では 4 月中・下旬であった。そして 7 月ころには大部分の発生を終る。
2. 温度と土壌水分がヒノキのタネの発芽に十分であれば、相対照度 30% くらいが発芽に最も適し、100% では抑制され、5% 以下では困難なようである。
3. 稚樹の消失時期は 7~8 月ころが多く、消失原因は林内環境で差がある。八瀬試験地のように A<sub>0</sub> 層が少なく、A 層が浅いところでは雨による倒伏、埋没、流失の害が多くなる。A<sub>0</sub> 層の厚い林地では雨による被害より虫害や乾燥害の多くなることが予想される。越冬稚苗の寒さの害は比較的少ないようである。
4. ヒノキのタネの発芽環境と生育環境は異なるので、さらにこの研究が必要である。

### まえがき

ヒノキの天然下種更新は、旧藩時代の粗放な択伐更新にはじまったといわれる。しかし、それらは特殊な要求から行われたものである。大正から昭和にかけて Moeller 教授の恒続林思想がわが国にはいつてきて以来、これまでの一斉皆伐方式は反省されて択伐作業が唱導され、天然更新による混交林の造成および択伐作業の研究がはじめられた。しかし、天然更新の成績はあがらず、その結果について十分な検討を加える機会もなく第二次大戦にはいつてしまった。戦後は拡大造林のゆきすぎ、国土開発の進展にともなう自然破壊、林業の後進性にともなう林業労働者の著しい減少などに起因して、再び天然更新がみなおされるようになってきた。

ヒノキの天然更新はスギより容易であり、アカマツよりやや困難といわれるが<sup>10)</sup>、現実には天然更新の意図もなく、また補助作業を行わなくても更新が行われ

ている場所が各地に存在するので、これらについて基礎的な調査と試験を行って、将来のヒノキ天然更新の技術体系をつくる資料としたい。

### I 試験地の環境

#### 1. 場所・林況

試験地は京都市左京区八瀬御影神社境内にあり、樹高約 18m のアカマツが点在、その下に樹高約 13m のヒノキが散在する二段林を構成している。5~15 年くらい経過したアカマツの切株が散在していて、上木のアカマツは何回かにわけて伐採されている。林地は 1.8 ha であるが、試験地を設定した付近は樹高 2 m にもおよぶヒノキの天然生樹が 1 a あたり平均 3~20 本くらい成立し、上部の疎開したところは 1~3 年生稚樹が m<sup>2</sup> あたり 5~30 本くらい発生している。

#### 2. 土壌

試験地は傾斜平均 9° の南東斜面で秩父古生層に属し、基岩は主として花崗岩からなっている。A<sub>0</sub> 層は

L, F層のみで粉状のH層はほとんどない。A層は1.0~10.0cmときわめて薄く、乾性の褐色森林土にはいる。

### 3. 気象

京都市内の気象台観測値と比較すると、気温は平均で1.5~2.0°C低く、湿度は各月とも約5%高い。雨量は1972年の観測だけであるが、比叡山のすそという関係から多少多いようである。冬期の気象観測をしていないので不明であるが、スギ・ヒノキの山出し幼齡樹の低温、寒・乾風の害は、付近ではみられない。

### 4. 植生

試験地付近で上層を形成する林木は、アカマツが上層、下層がヒノキという二段林が多く、ここより上部へゆくにしたいアカマツ林が多くなり、下部ではヒノキ林が多くなる。谷筋にはスギもはいつている。下層植生をみるとヒサカキ、ネジキ、スノキ、カクミノスノキなど比較的乾燥地に生育する低木類が多い。しかし、閉鎖の大きい所では苔類が群落をつくっており、A<sub>0</sub>層の厚いところもある。

## II 試験方法

### 1. 各年度別試験区

(1) 1970年 八瀬試験地にNo.1~No.4の試験区を設定、各区とも7m×7mで、その中に3~4本のヒノキ母樹を含むようにした。1m以上の樹木は全部刈り取り、稚樹の発生、枯死の調査をした。

(2) 1971年 No.1~No.4の試験区に接し、4m<sup>2</sup>(1m<sup>2</sup>区画が連続4区画からなる)の試験区を設定した(図-1-1)。また、学内苗畑には相対照度100%、

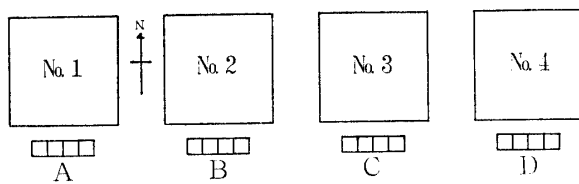


図-1-1 1970~1971年試験区

No.1~4; 7m×7m, A~D; 4m×1mを示す

60%, 30%, 5%で、各1m<sup>2</sup>の枠内に1/50,000ワグナーポットにヒノキのタネを播種して、発芽、枯死の調査区を設定した。

(3) 1972年 No.1~No.4の試験区内に2m×2m区画の調査区を各2区ずつ設定した(図-1-2)。

(4) 1973年 前年に同じ。

(5) 1974年 林内に相対照度60%, 30%, 20%, 10%, 5%, 各1m<sup>2</sup>の播種試験区を設定、苗畑には面積約1m<sup>2</sup>、高さ65cmの枠内の相対照度60%, 30%、

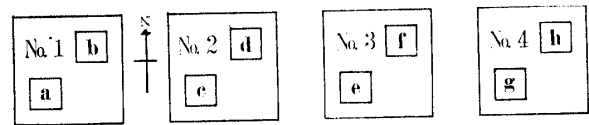


図-1-2 1972年試験区

No.1~4; 7m×7m, a~h; 2m×2mを示す

26%, 20%, 4%の試験区をつくり、各枠内にヒノキのタネを播種した1/50,000ワグナーポットを入れ、稚樹の発生、枯死の調査をした。

### 2. 調査方法

(1) 稚樹の発生、枯死消失は月別に発生個体のよこに色別に着色した楊枝をたて区別した。

(2) 林内照度は太陽高度で異なり、測定位置が変わると異なるので、測定時刻は午前11時±1時間に測定、測定場所2~3か所の平均を用いた。苗畑照度区は木枠の周囲を黒色のダイオネットで張り、その網目の大小と張るネットの枚数で調節したが規定の照度にするのは困難であった。

(3) 気象観測資料中、雨量は京都気象台観測の京都市内の値、気温・地温は1972年4月下旬から、1973年は5月上旬から10月まで八瀬試験地の実測値、ほかは京都気象台の観測値をそれぞれ用いた。

## III 試験結果

### 1. ヒノキ稚樹の発生

天然下種による稚樹の発生は前年のタネの豊凶、タネの着床する地表面の状態、発芽期の気象などで異なる。試験地付近は年により稚樹の発生量、発生時期などに差は認められたが、全く稚樹の発生をみない年はなかった。発生時期は4月下旬ころからはじまり、5月下旬から6月上旬ころが最も多く、7~8月になると発生はほとんど認められなかった。

#### (1) 発芽温度

ヒノキの発芽に必要な最低温度は8~9°Cと小山<sup>9)</sup>は報告している。試験地での1972, 1973年の3月下旬から10月までの平均温度を表-1に示す。3月下旬においてすでに両年とも発芽に必要な最低温度に達している。したがって、3月下旬ころには適当な水分が供給される状態にあれば、タネは発芽のための生理活動をはじめめる。恒温器を用いた発芽試験で12~13°Cで置床されたヒノキのタネは、発芽に25~30日を要するが、試験地の夜間の気温はかなり低下するため、発芽には30日以上を要するであろう。

1972年4月25日の調査では、すでに69本の稚苗の発生を認めており、1973年には4月下旬の発生は1本だけであった。5月にはいつての気温は最高気温が20°C

表一 No.1 試験地における気象条件と稚樹の関係

時 期	平 均 気 温				雨 量		稚 樹 発 生		稚 樹 消 失	
	1972		1973		1972	1973	1972	1973	1972	1973
	10cm °C	地 被 °C	10cm °C	地 被 °C						
3月下旬	11.6		10.7		133.5	4.0				
4月上旬	10.8		13.7		36.0	46.0				
"  中旬	15.5		14.6		57.5	130.5				
"  下旬	15.3	14.6	16.8		25.5	95.5	4月25日調査 69	1		
5月上旬	15.1	14.9	15.4	14.6	59.5	125.5		6	17	
"  中旬	15.7	15.2	15.6	14.7	41.5	23.0	75	6		
"  下旬	15.7	14.9	16.2	15.5	28.0	9.5		2		1
6 月	18.9	18.2	20.1	18.3	232.5	171.5	34	2	7	2
7 月	22.9	22.5	24.3	23.9	389.5	22.5	6		16	4
8 月	24.0	23.4	25.5	24.9	153.0	183.0	2		19	
9 月	19.7	19.0	21.0	20.3	288.0	176.5	0		4	1
10 月	14.7	14.0	15.7	15.1	63.5	200.0	0		2	

地被；地表から地中1cmまで，3月下旬～4月中旬の気温・雨量は京都気象台月報による

をこえる日が多くなり，発芽も急に増加する。1972年の4月中・下旬は最高気温が20°Cをこえた日が多く，下旬に認めた69本の発芽稚苗のうち，4月中旬に発生した稚苗も含まれるものと思う。1973年の4月下旬の発生数は1本だけだが，これは1973年の発生総本数が1972年に比べて著しく少ないこともあるが，1973年の4月中・下旬が前年に比べて平均温度で1°Cも低いことの影響もあると思われる。

(2) タネの豊凶と稚苗の発生

ヒノキのタネは豊凶によって著しく球果の量に差があり，凶作年のタネは発芽率も低い。1970年<sup>2)</sup>は春季比較的高温にすぎ，その後台風の被害もなく，全国的に豊作であり，1970年晩秋から1971年のはじめにはヒノキのタネの落下量も多かった。1971年は全国的に凶作であったが，試験地付近のヒノキ母樹にはかなりの球果がみられ普通作かやや凶作，1972年は全国的に凶作であったが，試験地では前年より球果の量のかなり少ない凶作であった。No.1 試験区における1971～1973年の稚樹の発生本数を次に示す。

表一 No.1 試験地における稚樹の発生本数

試 験 地	1971年 やや 凶作	1972年 凶作	1973年
No.1	258 本	186 本	17 本

4月～10月までの積算，1970年は豊作

一般に林木のタネの豊凶は2～3年あるいは数年ごとに豊作と凶作をくりかえすが，前年豊作であれば翌年凶作になりやすい。しかし，前年普通作かやや豊作

であっても本年の気象が好天気つづきであれば，普通作になることもある。また人為的な操作（間伐，その他）や母樹の状態で上の一般的周期からはずれることもある。

表一 3 豊作年，凶作年の種子生産量（上中）

作 柄	ha当り落 下種子数	同比率	ha当り 種子量	同比率	落 下 最盛期
豊作年	9,824 万	100	192.9 kg	100	1 月
凶作年	649	6.6	11.6	6.0	10～12

(3) タネの着床場所の水分条件

稚樹の発生条件としてタネの着床した場所の土壤水分が大きい影響をもっている。雨量は1972年，1973年

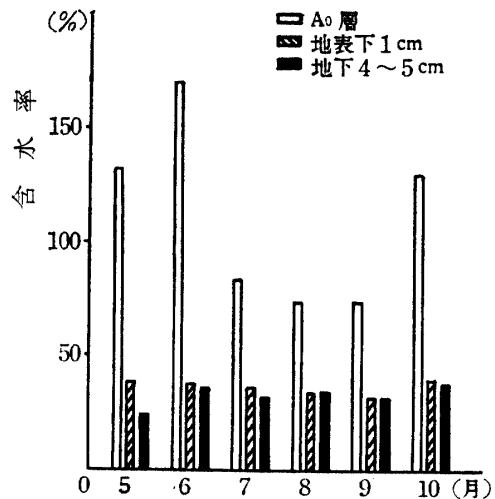


図-2 月別土壤含水率(1972)

とも表一1に示してあり、1972年の4、5月は1973年に比べて少ないが、6、7月は著しく多い。また1972年における5～10月の各月の土壌含水率を図一2に示す。5、6月においてA<sub>0</sub>層の含水率が著しく高く、この条件はタネの発芽に好影響をおよぼすものと考えられる。木曾におけるヒノキの倒木更新は水分の多い腐朽木上でタネが容易に発芽しやすいことが一大要因である。また試験地付近ではスギゴケやビロードゴケの群落上にヒノキの稚樹(5～40cm)が成立しているのも水分が土中に保持されているためと思われる。

#### (4) 照度とヒノキの稚苗の発育

ヒノキのタネの発芽は適温と適湿が与えられれば、暗黒<sup>4)</sup>でもかなり発芽するが生育はできない。稚樹の発生、生育に適する照度についてはこれまでいくつかの報告があるが、それらを総合してみると、生育可能な最低相対照度として5～10%が多い。尾方・上中<sup>5)</sup>は12%区が最適で、36%区がこれにつき、5%区が少し劣ったと報告している。

筆者らが、1974年に苗畑で1/50,000ワグナーポットを用いて相対照度とヒノキのタネの発生、生育との試験を行った結果は表一4のとおりである。

表一4 相対照度と稚樹の関係(1974)

相対照度	まきつけ粒数	発芽本数	発芽率	枯死本数**	枯死率	伸長量***
%	粒	本	%	本	%	mm
100	400*	39	9.8	5	12.8	38.2
30	〃	95	23.8	13	13.7	50.0
20	〃	83	20.8	11	13.3	26.5
10	〃	41	10.3	9	22.0	22.5
5	〃	77	19.3	21	27.0	15.0

\* 1/50,000ワグナーポット4個に各100粒ずつタネをまく

\*\* 枯死本数は7月3日調査

\*\*\* 伸長量は10月末調査

この結果は人為管理されているため、そのまま林地に適用することには無理がある。発芽力をもつタネは適当な温度と水分が保たれれば発芽するし、その後の生育は相対照度5%以下では生育に適さぬようであり、10%では多少発芽が抑制されても、発芽後の生育にはあまり不利ではない。一方林地では、照度が大きいと土壌の乾燥も大きくなり、枯死が多くなることは当然予想され、照度70%<sup>6)</sup>以上になると生育に不利となるようである。表一4をみると30%、20%の照度が最も発生率が高く、枯死率は100%が最も低く、20%、30%の順に低くなっている。林内照度の試験では、30%以上のところでの天然下種試験の設定が困難であ

り、30%以下の試験地も日中の各時刻で照度の変動が大きすぎ、各区の照度と発生、枯死の関係は求めがたい。

10月末における各区稚苗の平均伸長量は30%区が最大で、5%区の3倍以上に達している。次いで100%区、20%区、10%区、5%区の順になっており、5%区は発生後の生育障害がでているようである。

#### 2. 稚樹の消失

稚樹の消失の原因として茎葉の雨滴による倒伏、茎葉の傷害、土壌の侵食による根の露出、流失、土による埋没、土壌の乾燥、虫害、病害、低温害、霜柱による害などがあげられる。

##### (1) 雨滴による傷害

発芽して間もない稚樹は雨滴によって幼葉を打ち落されたり、倒伏したり、土壌が侵食されて根が露出したり、侵食土壌の堆積による埋没などいろいろの被害がある。発芽初期に茎葉に傷害をうけたり、根の露出、埋没などの被害をうけた稚樹は7～8月の高温期にほとんど枯死してしまう。5～6月の軟弱な稚苗は雨滴による茎葉の傷害も大きい。雨滴の衝撃の大きさは三原<sup>7)</sup>によれば、半径2mmの雨滴で、

$$\left. \begin{array}{l} \text{半径 } 2 \text{ mm} \quad 10^4 \text{ erg} \\ \text{半径 } 3 \text{ mm} \quad 4.6 \times 10^4 \text{ erg} \end{array} \right\} \text{8} \sim \text{10m 落下の終速の energy}$$

$4.6 \times 10^4 \text{ erg}$  は、46.79gの物体を1cmの高さにあげる仕事に相当する。しかもこのときの雨滴の速度は8～9m/secであり、この雨滴がヒノキの幼苗の茎葉に衝突した場合、葉を打ち落したり倒伏の被害を与える。

雨の強弱により雨滴の大小も異なり、強い雨ほど大きい雨滴を含むので、5月にしばしば起る寒・暖前線の混合にともなう雷雨、梅雨前線の活動にともなう6～7月の豪雨などの際は、大粒の雨滴の直撃によってヒノキの幼苗に傷害を与える。

表一5で各区とも枯死数で多いのは茎葉の傷害によるもので総枯死数の42%になる。傷害の様相をみると、タネに何らかの傷害があって開葉した稚苗の葉に損傷の発生しているものが一部にあり、ほかは葉が消失して茎だけのもの、葉の先端部を欠いたもの、葉の中央付近から先の消失しているものなどである。切断されたと思われる部分がナイフで切ったように切れており、虫害によるものか雨滴の衝撃による切断によるかは明らかでない。開葉傷害とみられるものは葉の傷害部分にちぢみがあり、明らかに虫害とみられるものは傷害部が直線ではなく、おうとつがって緑色がうすれて黄色になっている。

稚苗の倒伏、根の露出、埋没などの大部分は降雨の

表一五 林地播種試験地におけるヒノキ稚樹の枯死原因

試験区	面積	発芽本数	発芽率	枯死本数	枯死率	茎葉傷害	枯死	倒伏	枯死	根露出	枯死	埋没	枯死	虫害
	m <sup>2</sup>	本	%	本	%		本	本	本	本	本	本	本	本
A	4	98	12.3	43	44	25	19	19	10	9	5	6	4	5
B	〃	72	9.0	31	43	25	14	10	8	1	1	2	1	7
C	〃	95	11.9	23	24	22	10	9	6	2	2	6	3	2
D	〃	109	13.6	30	27	27	11	8	8	3	3	11	7	1
合計または平均		374	11.5	127	34	99	54	46	32	15	11	25	15	15

播種量はm<sup>2</sup>当り200粒

衝撃による直接の被害か、雨滴侵食による土壌の移動にともなう間接の被害とみられ、枯死稚苗総数の45%に達している。この試験地はタネの人工播種に際し、地上の植生をすべて刈りはらっており、A<sub>0</sub>層もほとんどなく浅いA層(0~1.0cm)のため雨滴侵食が大きかったものと思われる。雨滴による土壌の侵食力は、

$$e = K I^{1.2}$$

で示され、eは侵食土量、Iは雨量強度、Kは傾斜により変る常数、Iは10分間あるいは1時間内の降雨量のmmで示す。10分間雨量1mmでeは10<sup>4.2</sup> erg/cm<sup>2</sup> min, 10mmで10<sup>5.4</sup> erg/cm<sup>2</sup> minとなる。

A<sub>0</sub>層が厚い土壌では、降水の透過がよく、雨滴の落下energyもA<sub>0</sub>層内に吸収されるため土壌侵食による根の露出、埋没の害は減少するが、A<sub>0</sub>層がきわめて薄いか欠けている土壌では雨滴は直接に土壌に衝撃を与え表土を砕いてはねとばす。土壌が降水で飽和している場合の強雨は落下衝突により表土に穿孔して周囲の土粒を斜上方にはねとばす。このため稚樹の根は露出する。一方急斜地では降水の滲透性が低く、強雨の場合地表流下水をまし雨滴侵食で表層構造を破壊された土壌が運搬される。これらの運搬土壌は傾斜度の緩かになった場所に堆積して埋没の被害をだす。

天然下種により発生した稚樹も、No.1~No.4の試験地で倒伏の被害は多く、発生して日数の浅い稚樹や2~3日の連続降雨後に多く発生している。茎葉の傷害は強雨後に発生が増加するので虫害、発芽障害のほかに雨滴の打撃によるものも含まれるものと思われる。

(2) 病虫害

明らかに病虫害と認められる稚樹は比較的少なかった。しかし、苗畑照度別播種試験では、総枯死数142本中茎葉の傷害が原因で枯死した稚樹は13本(総枯死数の9%)で、林地の42%に比べると著しく少ない。苗畑の播種土壌はタネの播種前に殺虫剤の散布をしているので、病虫害は著しく減少していると思われる。このことより林地における茎葉の傷害の多くは虫害に

よるものと推定される。

(3) 乾燥による消失

4月末から5~6月にわたって発生した稚苗は、7~8月になると苗高1~2cmに生長する。稚苗の根系はA<sub>0</sub>層に侵入し図-3にみられるように、5~6

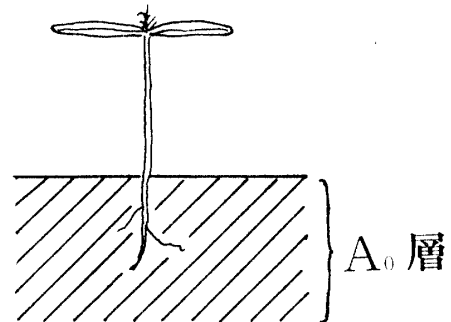


図-3 当年生稚樹の根系

月はA<sub>0</sub>層の水分が多いため多少水平的に根系を形成する。

A<sub>0</sub>層の厚さは平均して1.5~2.0cmで、F、H層で形成されている。A<sub>0</sub>層の含水率は5月は134%、6月は172%、7月は84%、8月は74%となっており、A<sub>0</sub>層はかなり多孔質で軽く、A層(鉱物質土壌)から毛管水は断たれて上昇しない。ヒノキの稚樹で根系がA<sub>0</sub>層内だけに分布している場合、7月末から8月にかけてはA<sub>0</sub>層内が乾燥してきて吸水困難となり枯死する稚苗のであることは、容易に想像される。ことに5~6月に降水による傷害をうけたり、虫害により生育不良の稚苗はこの時期に枯死する。また正常であっても明らかに乾燥による枯死とみられるものも認められた。

(4) 11~4月の稚樹の消失

当年生の稚樹が越冬する場合、A<sub>0</sub>層を欠きA層の発達があるく、B層が表土を形成している土壌では、

表一六 冬期における稚樹消失

試験区	1970年 10月29日	1971年 4月27日	枯死数	枯死率
No.1	159 本	145 本	14 本	9 %

表-7 京都地方\*の冬期気象条件

調査年	1		2		3		4		11		12	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1970	°C -4.0	% 65	°C -3.4	% 71	°C -1.5	% 64	°C 1.8	% 62	°C 1.9	% 67	°C -2.2	% 66
1971	-3.3	69	-4.1	69	-1.2	62	2.9	57	1.7	67	-1.3	68

A ; 月最低気温の極, B ; 月平均湿度, \* ; 京都気象台の観測による

霜柱の被害が想定されるし、保護樹の少ない放射冷却の大きい場所では低温の被害をうけるだろう。冬期における稚樹の消失についての報告<sup>11)</sup>によると、冬より初春にかけての枯死率は当年生稚樹で5~30%である。八瀬試験地での1970年10月末から1971年4月末までに消失した稚樹の結果を表-6に示す。各月の詳細な調査を欠くためその原因については不明であるが、アカマツ切株付近の表土の露出部分やA<sub>0</sub>層を欠く表土の直接露出した場所に枯死が多く、この部分は表土が霜柱の発生、消失場所のようにおうとつのある膨軟な状態になっているので、霜柱による被害ではないかと推定される。稚樹の低温による被害は山地植栽苗で山出し後1~3<sup>12)</sup>年以内に被害をうけ、その後は耐凍性も高まって被害は減少する。稚苗の低温による害は土壤凍結<sup>12)</sup>と乾風による場合が多く、試験地付近は土壤凍結が全くなく、湿度も高いので乾風による被害は山地植栽苗にはでない。

試験地の平均気温は京都気象台の観測結果と比較すると、平均1.5~2.0°C低く、湿度は平均約5%高い。この結果は試験地で4~11月までの自記器による観測結果である。以上のような条件から試験地における冬期間の消失は霜柱の浮上によるものと考察される。

#### IV 考 察

林内へ発芽率30%のヒノキのタネを播種した場合10~15%と低下したが、天然下種されたタネは降水、高い湿度、低温などに冬期間さらされるためさらに低下<sup>10)</sup>する。

稚樹の発生は相対照度5%以下では困難なようであり、60~70%をこえると地床の乾燥などで抑制され、30%くらいが発生、その後の生育に最もよいという報告が多い。筆者らの試験でも表-4に示したように30%の発生が最もよく、次いで20%、5%、10%、100%となっていて、100%区はかなり低下している。また発生した稚樹の年内伸長量は30%が最もよく、次いで100%、20%、10%、5%と相対照度が低いほどわるくなっている。1~2年生については調査しなかつ

たが、尾方・上中の報告によれば稚樹の1年後の苗高は70%が最大で、次いで100%と相対照度の高い区が生育には適しているようである。

稚樹の発生時期はタネの着床しているA<sub>0</sub>層、A層表面近くの温度と水分によってきまるが、着床地の地温は気温と0.2~0.8°Cくらいしか差がない。1972年には4月25日にすでに69本発生しており、1973年には4月30日に1本の発生をみている。兩年とも平均気温が15°C前後になると発生本数が急増加するようである。稚苗の消失は当年生の稚苗が最大で、1年生以上になると消失数<sup>11)</sup>は少なくなるようである。

月別の発生、枯死数は表-1および表-8に示したとおりである。発生は4月上・中旬の気温の高い時は4月下旬にかなり発生するが、例年では5月に最も多く、6月に5月の1/2~1/3くらい、7、8月は発生本数がわずかである。枯死は5~8月にわたって多く、ことにつゆ明けの7月下旬から8月にかけての高温で、日射の強い盛夏のころ最も多くなる。害虫に葉を50%以上食害されたり、根の露出した稚樹は6月中にほとんど枯死、病害、葉全部の食害、根の露出による倒伏稚苗は5月中に枯死するものも多く、その他の傷害稚苗や鉱物質のA層に根系を伸長できぬ稚苗はつゆ明けの7~8月に枯死するようである。

有機物の比較的少ない急傾斜の林地では、降水による稚苗の流失は無視できない。八瀬試験地でも明らかに降水による被害とみられる根の露出、埋没、さらに雨滴の衝撃による倒伏は枯死数の40%にもなっている。筆者らが1973年に設定した大野演習林のヒノキ下種更新試験地で、ヒノキ胸高断面積合計約35%間伐区は昨年発生した稚樹のほとんどが秋の降水のために流失した。この試験地は、傾斜31°~38°の急斜地で下木として低木の散生したものを1972年に刈り取り、地表にはほとんど有機物の存在しない60年生のヒノキの純林である。現在土壤侵食量の調査また侵食防止法をいろいろ講じ、試験中である。

A<sub>0</sub>層はなるべく薄い方が稚樹の発生によいが、木曾三浦地区<sup>10)</sup>では粗腐植の厚さ5~10cm、重量haあ

表一 8 ヒノキ稚樹の月別発生数と枯死数 (1972)

試験区	月	5	6	7	8	9	10	11	計
No. 1	A	144	34	6	2	0	0	0	186
	(a,b) B	17	7	16	19	4	2	0	65
No. 2	A	55	10	6	0	0	0	0	71
	(c,d) B	5	3	5	8	4	1	0	26
No. 3	A	46	10	1	0	0	0	0	57
	(e,f) B	6	11	28	1	0	0	0	46
No. 4	A	27	5	0	0	0	0	0	32
	(g,h) B	3	8	8	4	0	0	0	23
計	A	272	59	13	2	0	0	0	346
	B	31	29	57	32	8	3	0	160

A ; 発生本数, B ; 枯死本数, a, bはNo.1区内に2m×2mの区をa, b 2区つくりその中の発生・枯死本数を示す

たり100tもあるような場所で稚樹はあまり消失していない。赤井<sup>1)</sup>の調査によれば、住友の別子山ではA<sub>0</sub>層の厚さ4.0~6.0cm, 粗腐植の乾重haあたり13.3~33.4tではヒノキの稚樹発生に著しい障害はなさそうである。しかもここは、30°~40°の急斜地である。筆者らが現在調査中の大野演習林の試験地も30°をこす急斜地であるが、間伐地が土壌侵食により発生稚樹の大部分が流失してしまう。別子山と異なるのは1972年春、間伐に際し下木(主として低木状の広葉樹)類を伐りはらい胸高断面積合計の30~42%の間伐を行っている。下木伐りはらい前の相対照度は4%, 間伐後20~30%でかなりの急激な変化である。また別子山とちがいにA<sub>0</sub>層がほとんどなかった。

害虫による稚樹の被害は意外に大きいようである。当年生稚樹の茎葉の傷害による枯死数は、苗畑で総枯死数の9%, 林地で42%に達している。茎葉の傷害の多くは害虫によるものとすれば、これは降水による被害とともに重要な枯死原因である。もちろん枯死時期よりみると7~8月で、直接に乾燥が主因で傷害は誘因かも知れぬが、盛夏をこして生存している稚樹の大部分は茎葉に傷害のない稚樹である。A<sub>0</sub>層の厚い場所ほど害虫も多く、虫害が多いのではないかと推定されるが調査はしていない。

7~8月の高温乾燥による枯死は不健全苗に決定的打撃を与えるもので、この時期の枯死率が最も高いことはこれまでの多くの報告と一致している。A<sub>0</sub>層の厚い場所では根系も水平方向に拡大しやすく、A<sub>0</sub>層<sup>1)</sup>が10cmもある場所では7~8年生の稚樹でもA<sub>0</sub>層内に根系があるようである。したがって、7~8月の高

温と晴天つづきの気象下では薄いA<sub>0</sub>層の場合、乾燥しやすく、枯死数も多くなる。ことに傷害その他で発育の不良な稚苗の多くは、この時期に枯死するであろう。冬期間の当年生稚苗の枯死は一冬期の調査だけであつたが、八瀬試験地では霜柱による被害とみられる。標高の高い寒冷地では風も強いので帯状の伐開地などは、土壌凍結もあり風も強いので、寒風害などにより林縁の稚樹の被害も予想されるがこれらの報告はされていない。ヒノキの稚樹発生、消長の試験は継続中であり、なお明らかにしなければならない点も多い。ことに環境のちがいによる稚樹の発生、消長に大きい差異がある点、稚樹の発生環境と稚樹の生存を維持し、さらにその発育をはかるための環境の推移などについてのさらにくわしい究明が必要であろう。

## 引用文献

- 1) 赤井竜男ほか(1967):天然更新に関する研究(1)木曾地方湿性ポドゾル地帯におけるヒノキ属の更新。京大演報, 39.
- 2) 藤本和平, 吉村清英編(1972, 1973, 1974):日本林業年鑑。林野弘済会, 東京.
- 3) 長谷川孝蔵(1943):林木種子の活力に関する実験的研究。帝林試報, 4.
- 4) 橋本信義(1954):林木種子の発芽に及ぼす色光線の影響。日林誌, 36, 3.
- 5) 小山光雄(1910):林木種子の発芽に要する最適温度。林試報, 8.
- 6) 三原義秋(1949):降雨の土壌侵蝕力に関する研究(1~3)。農業気象, 5, 2~4.

- 7) 農林省振興局研究部監修 (1961): 農業気象 ハンドブック。養賢堂, 東京.
- 8) 尾方信夫・上中作次郎 (1968): ヒノキ天然下種更新の成立に関する研究 (3)。日林九支研論集.
- 9) ——— (1968): ヒノキ天然下種更新の成立に関する研究 (5)。日林九支研論集.
- 10) 佐藤敬二 (1971): 日本のヒノキ (上)。全国林業改良普及協会, 東京.
- 11) 四手井綱英ほか (1974): ヒノキ林 その生態と天然更新。地球社, 東京.
- 12) 田中貞雄ほか (1964): スギの寒害防止に関する研究 (1~3)。75回日林講.

### Summary

Basic studies on the germination and the mortality of HINOKI (*Chamaecyparis obtusa* ENDL.) seedlings were performed on the nursery of the Kyoto Prefectural University and the forest land of Yase, Sakyo-ku, Kyoto.

The results obtained are as follows:

1. The seedling of HINOKI begins to germinate when the average temperature comes to about 15°C (it is in the second and the third ten days of April in the forest land of Yase), and the greater part of germination comes to an end in July.
2. When the temperature and the soil moisture are sufficient for the germination, the relative lux about 30% is most suitable for it. It is restrained at 100% lux, and seems to be difficult under 5%.
3. The mortality of seedlings is highest from July to August, and the causes for the mortality are different according to the forest environment. In the place where A<sub>0</sub> layer is thin and A layer is shallow as the Yase experimental plot, the runing-off, burial and fall of seedlings caused by rain come to increase. In the forest land where A<sub>0</sub> layer is thick, it is assumed that insect and drought damage becomes more than that caused by rain. The frost damage for hibernal seedlings seems to be comparatively little.
4. Future study is necessary because the environment for the germination of the seeds of HINOKI differs from the environment of growth.