

北海道演習林カラマツ幼令林の樹高成長推移と被害 状況について：予報

椎葉， 倅嗣
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/15820>

出版情報：演習林集報. 9, pp.71-80, 1958-01-31. Kyushu University Forests
バージョン：
権利関係：



北海道演習林カラマツ幼令林の樹高成長推移と 被害状況について—(予報)—

椎 葉 俣 嗣

Hideaki SHIIBA: On Height Growth and Damages of Young
Larch Forest in Hokkaido Instruction Forest

目 次

- | | |
|------------|--------------|
| I. 緒 論 | IV. 調査結果及び考察 |
| II. 調査地の概況 | V. 総 括 |
| III. 調査方法 | Résumé |

I. 緒 論

北海道の主要造林樹種の一つであるカラマツ (*Larix Kaempferi* Sarg) は、九州大学農学部附属北海道演習林においても主位を占め、その造林面積は第1表によつて明らかな通り年々増大の一途を辿っている。而して、本学北海道演習林は創立以来日尚浅く、経営案による計画的運営は昭和27年度から始められたばかりで、今日まで5カ年間を経過したに過ぎず、カラマツその他植栽林についての実態は、未だ十分に把握されるまでには至っていない。加えてカラマツ幼令林の生育成長状態は一般的にも余りかえりみられていない現況にある。然るに、幼令植栽林の成長推移を考察することは、育林技術水準の向上は勿論、将来の収穫予想上からも速かに要請されるところである。ここにおいて、本演習林内造林地の大半を占めるカラマツ幼令植栽林につき、幼令林の成長量測定尺度として、一般に慣用されている樹高成長量を採用調査した。なおカラマツ幼令林に発生した自然的、人為的被害の状況をも調査したので、ここに併せて報告する。而して、本報告が本演習林カラマツ幼令林の現状を把握する上の参考資料となると共に、更には将来施業指針への一助ともなり得れば幸いとすところである。

本報告は、昭和31年度林学科卒業生一同が北海道演習林における夏期実習として、昭和30年7月17日～19日の3日間を費して測定したものを、取纏めたものである。

本調査を実施するに当り、現地において終始御指導を賜つた大野演習林長並びに御協力を戴いた矢野北海道演習林事務所長を始め、職員各位に謝意を表すものである。

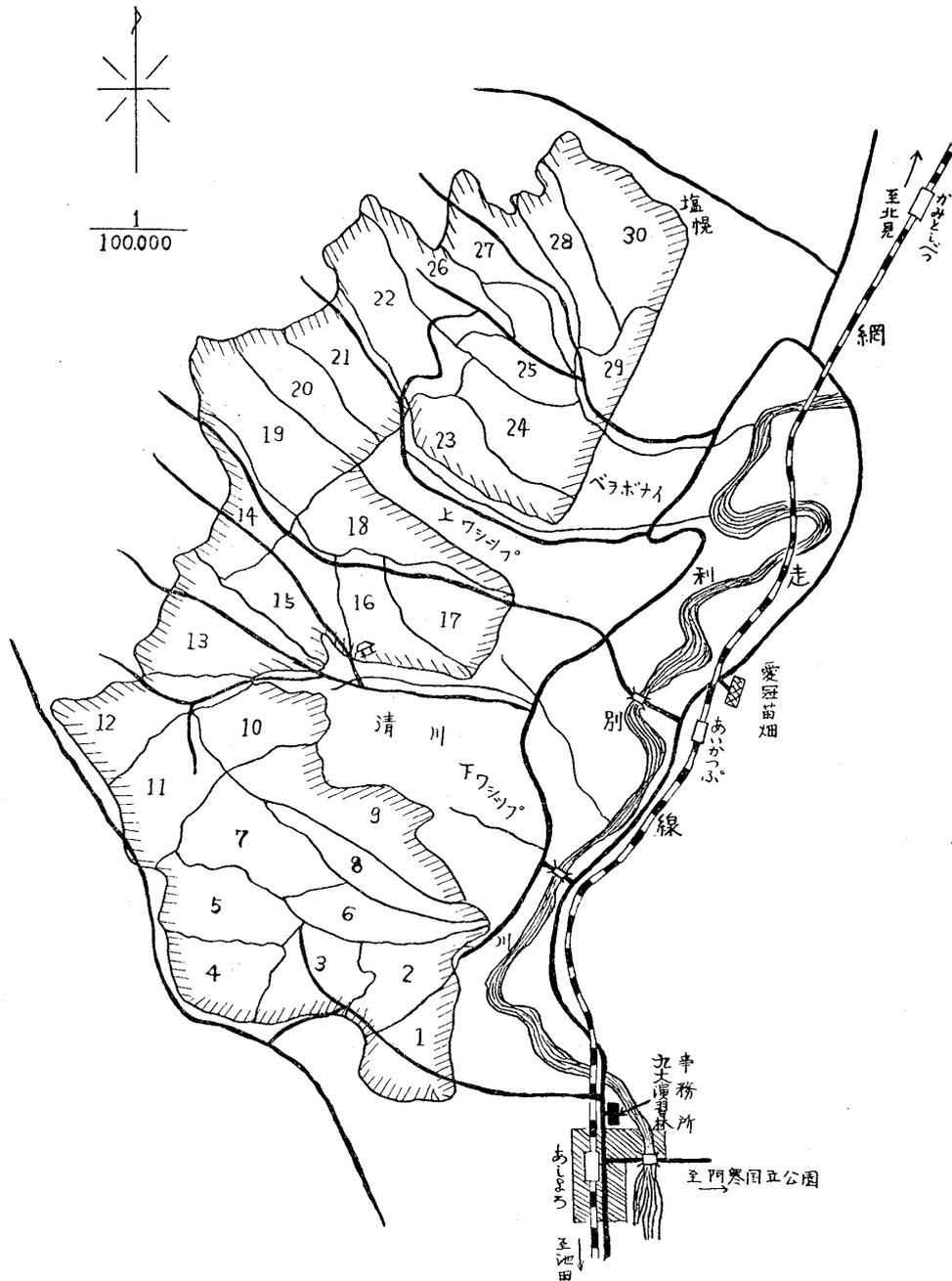
II. 調査地の概況¹⁾

本学北海道演習林の所在する十勝国足寄郡足寄町は、道内屈指の寒冷地であり、且つ大陸的な気候を帯びる。年平均気温は5°C内外を示し、厳寒の候には零下30数度に下るこ

1) 九州大学農学部附属演習林：北海道演習林第一次編成経営案修正案説明書。

ともあり、酷暑の候には 37°C に達した例もある。風向は北西風が最も多く、初夏の候には屢々濃霧を見る。年降水量は $900\text{ mm}\sim 1,000\text{ mm}$ で、降霜は9月中旬より翌年5月下旬に及び、降雪は11月中旬に始まるが、その量は比較的少く、積雪量は $30\text{ cm}\sim 60\text{ cm}$ であつて、5月上旬には融雪するのが普通である。また、本演習林は利別川本流に傾く東面山地の丘陵性山系の一部を占め、海拔 $200\text{ m}\sim 430\text{ m}$ の間を起伏する緩傾斜の多い山地である。

第1図 北海道演習林概況図



第 1 表 年度別樹種別人工造林面積

樹種	年 度								計
	昭和 25年度	昭和 26年度	昭和 27年度	昭和 28年度	昭和 29年度	昭和 30年度	昭和 31年度	計	
	ha	ha	ha						
カラマツ	7.00	12.32	12.28	69.93	79.33	62.42	42.98	286.26	
ヤマモミ		5.60		3.81	1.00		3.98	14.39	
トドマツ		0.69						0.69	
トドマツ		0.80			1.10	6.96	0.86	9.72	
トドマツ			4.54		2.70			7.24	
トドマツ						1.03		1.03	
トドマツ						0.60		0.60	
トドマツ						0.40		0.40	
トドマツ							0.97	0.97	
トドマツ							0.55	0.55	
計	7.00	19.41	16.82	73.74	84.13	71.41	49.34	321.85	

第 2 表 調査標準地名

標準地班	林令	面積	標準地班	林令	面積
	年	ha		年	ha
27No. 1	1	1.06	22No. 2	3	1.20
27No. 2	1	1.13	22No. 3	3	0.91
21No. 1	2	0.77	2No. 1	3	0.19
21No. 2	2	1.30	2No. 2	3	0.12
21No. 3	2	1.25	2No. 3	3	0.16
15No. 1	2	2.74	2No. 4	3	0.41
15No. 2	2	2.40	9No. 2	4	1.05
15No. 3	2	2.12	8No. 2	5	0.96
9No. 1	2	1.10	8No. 3	5	0.85
8No. 1	2	1.13	8No. 4	6	0.81
22No. 1	3	0.77			

その地質は、大部分第三紀層に属し、これらは全域に亘つて数 10 糎の火山灰に覆われている。即ち、火山系腐植土壌がその大部分を占め、その下層は滲透性に乏しい火山系植土となつている。(第 1 図参照)

調査の対象としたカラマツ造林地は、1 ha 当り植栽本数 2,400 本基準にして、下刈は 6 月～8 月の間に植栽年より毎年 1 回 3 カ年連続して全刈を実施し、補植は植栽翌年に行い、補植率は活着率と鼠害その他の要因によつて異なるけれども、概ね植栽本数の約 20% 程度である。なお、造林地には野鼠害防除の為、フラトール毒餌を秋季積雪直前に、1 ha 当り 1 kg 当て撒布している。下層植生の特徴はエゾミヤコザサである。苗木は、25 年～29 年度植栽迄が帯広産 3 年生 2 回床替の購入苗で、30 年度植栽のみが、本演習林愛冠苗畑産 2 年生 1 回床替の自家生産苗である。

III. 調査方法

調査地はカラマツ造林地 (25 年度～30 年度植栽) の中から、第 2 表に示す如く各植栽年度別に面積約 1 ha (0.1～2.7 ha) の標準地を 21 箇所選び、植栽列の 3 列目毎に各列のカラマツの全数の樹高及び被害種別状況、即ち、①正常木、②鎌害木、③凍霜害木、④兎害木、⑤枯死木、⑥立枯木の 6 種に分類し、測定調査を行つたもので、ここに述べる ①正

第3表 平均樹高(\bar{H})・標準偏差(σ)・変異係数(C.V.)一覽表

標準地 林班	林令 年	調査木 本数	正常木			鎌害木			凍霜害木			兎害木		
			\bar{H}	σ	C.V.									
27No. 1	1	1,018	51.9	11.2	21.6	28.1	10.6	37.7	42.2	8.2	19.4	30.9	7.2	23.3
27No. 2	1	1,088	51.3	9.9	19.3	30.9	8.9	28.8	44.8	10.7	23.9	35.9	8.9	24.8
			51.6			29.5			43.5			33.4		
21No. 1	2	627	71.8	15.9	24.1	44.5	10.9	24.5	48.0	14.5	30.2	58.9	12.5	21.2
21No. 2	2	1,183	68.6	16.3	23.5	18.8	8.7	46.3	57.3	15.8	27.6	65.1	21.7	33.3
21No. 3	2	603	79.7	16.6	23.1	55.9	24.2	43.3	64.2	18.5	28.8	64.4	18.7	29.0
15No. 1	2	669	65.9	16.5	24.1	55.0	22.0	40.0	46.1	13.4	29.1	44.0	9.7	22.0
15No. 2	2	804	72.3	19.1	23.3	41.8	14.5	34.7	57.2	14.6	24.3	53.8	15.4	23.9
15No. 3	2	714	69.3	19.8	24.8	38.9	10.7	27.5	53.7	17.1	31.8	58.7	13.6	23.2
9No. 1	2	649	81.8	15.3	21.2	54.5	11.1	20.4	60.0	14.6	24.3	64.4	15.4	23.9
8No. 1	2	888	90.9	17.3	19.0	58.9	16.2	27.5	74.6	22.7	30.4	92.3	24.7	26.8
			75.0			46.0			57.6			62.7		
22No. 1	3	534	120.0	32.0	27.0	67.1	23.1	34.4	97.8	30.2	30.9	105.9	27.6	26.1
22No. 2	3	745	98.3	27.3	26.8	77.0	26.0	33.8	74.3	35.0	47.1	78.1	25.0	32.0
22No. 3	3	689	123.0	33.3	27.7	84.3	27.6	32.7	97.7	30.6	31.3	108.8	17.6	16.2
2No. 1	3	492	117.4	28.9	27.0	30.6	8.5	27.8	104.6	24.6	23.5	78.0	11.2	14.4
2No. 2	3	277	116.3	32.3	27.5	28.1	12.1	42.2	101.9	26.3	25.8	69.5	23.1	33.2
2No. 3	3	421	107.1	28.5	24.5	27.5	10.2	37.1	89.5	18.3	20.4	70.6	22.8	32.2
2No. 4	3	542	96.7	26.0	21.7	70.6	16.2	22.9	79.0	10.8	13.7	79.5	18.6	23.4
			97.4			48.2			80.6			73.8		
9No. 2	4	804	149.4	42.4	28.4	—	—	—	146.8	32.0	21.8	82.9	24.6	29.6
8No. 2	5	799	155.4	60.6	39.0	148.0	50.8	34.3	117.4	45.6	38.8	140.0	22.7	16.2
8No. 3	5	990	159.8	58.2	37.5	78.8	33.6	42.6	134.8	64.0	47.5	78.3	27.5	35.1
			157.6			113.4			126.1			109.2		
8No. 4	6	792	196.5	73.3	37.5	—	—	—	152.3	51.7	33.9	100.0	26.3	26.3

常木とは、外部形態上何らの被害も認められない林木のことであり、②鎌害木とは、造林地の下刈時に鎌により樹幹が切断され、或は損傷を受けた林木であり、③凍霜害木とは、主として晩霜或は厳寒時に凍害・霜害の被害を蒙つたものである。④兎害木は、兎によることは勿論であるが、兎によつて樹幹部が切断されたものである。なお、後三者(②・③・④)の被害木は、殆んどが枯死することなく、樹幹下部の枝条・側芽等が直立することによつて上長成長を続けるものである。更に⑤枯死木は、活着不良或は野鼠害の爲枯死したものであり、⑥立枯木は、葉変枯死したものであるが、如何なる原因によるものか目下のところ原因不明である。

以下、各植栽年度の林分を選び、これらを時系列化することによつて、各種別毎の樹高成長推移を想定し、これより本演習林におけるカラマツ幼令植栽林の育林成績並びに将来の収穫予想、さらには施業指針等を検討する上の参考に供したい。

IV. 調査結果及び考察

上記調査方法により、その樹高成長状態を推定することは——殊に被害木において、その被

害時点或は被害後の成長経過等が不明で、資料不足のそしりを免れえないものがあるので——甚だ危険を伴うが、一応予察的な資料として敢えて考察を加えることとする。

1. 平均樹高

平均樹高 (\bar{H}) は、第3表に明らかな通り正常木、凍霜害木、兎害木、鎌害木の順位である。而して、凍霜害木と兎害木との優劣は本表からは速断し難い。しかるに鎌害木のみは他に比して著しく低い数値を示している。

次に調査林分毎の樹高値構成を知る為に、樹高の標準偏差及び変異係数を求めてみると(第3表参照)、正常木の標準偏差 (σ) は、年々一定の増加傾向を示して、林令と標準偏差との関係は殆んど直線的であり、変異係数 (C.V.) についても亦同様なことが云える。尚、林令5年において、標準偏差 (σ) = 60 cm, 変異係数 (C.V.) = 38 % 程度である。他の諸被害木の標準偏差 (σ) も、やや増大の傾向にはあるが、可成り変動が大きくて、正常木の場合の如き一定傾向は見出しえない。また、変異係数 (C.V.) にあつても、より以上に変動が大きく、一定した傾向を見出すことは困難であつた。けだし、被害時点・被害部位或は其後の成長経過等究明されていない点を考慮すれば当然であろう。

而して、カラマツ幼令林を正常木のそれより推察するならば、その樹高成長においては可成り不均一なものと思われ、これら標準偏差 (σ) 及び変異係数 (C.V.) は、一応林相の安定する第1回間伐直前頃迄は、恐らく幾らかの増大を示すのではないかと推察される。

2. 樹高成長曲線

(i) 正常木

植栽年度別の平均樹高より樹高成長曲線を求め、カラマツの林分樹高成長推移曲線を推定すると、第3表より樹高曲線回帰式は

$$H = 14.6747 Y^{0.7747}$$

H (cm) : 樹高, Y : 林令

となり、拋物線式の適合が見られるが、当曲線は殆んど直線と見做しても差支えないものであり、良好なる直線的な上長成長を示している。一般的に、カラマツの樹高成長は少くとも植栽後10年間位は、成長減退の恐れなく旺盛な上長成長を続けることが考慮されるので、この樹高成長曲線により、4年後の植栽後10年目の樹高成長量を推定し得るであろう。よつて、植栽後10年目の本演習林における正常木の推定樹高は250 cm~300 cmとなる。この樹高を北海道軽川地方カラマツ林収穫表²⁾のそれに照合すると、本林分はその二等地と三等地のほぼ中間に位する。ここにおいて、樹高が一般に地位判定の基準となることから、本演習林におけるカラマツ林は、その地位ほぼ中庸にして、現在のところ概ね良好なる樹高成長を遂げているものと考えられる。

(ii) 鎌害木

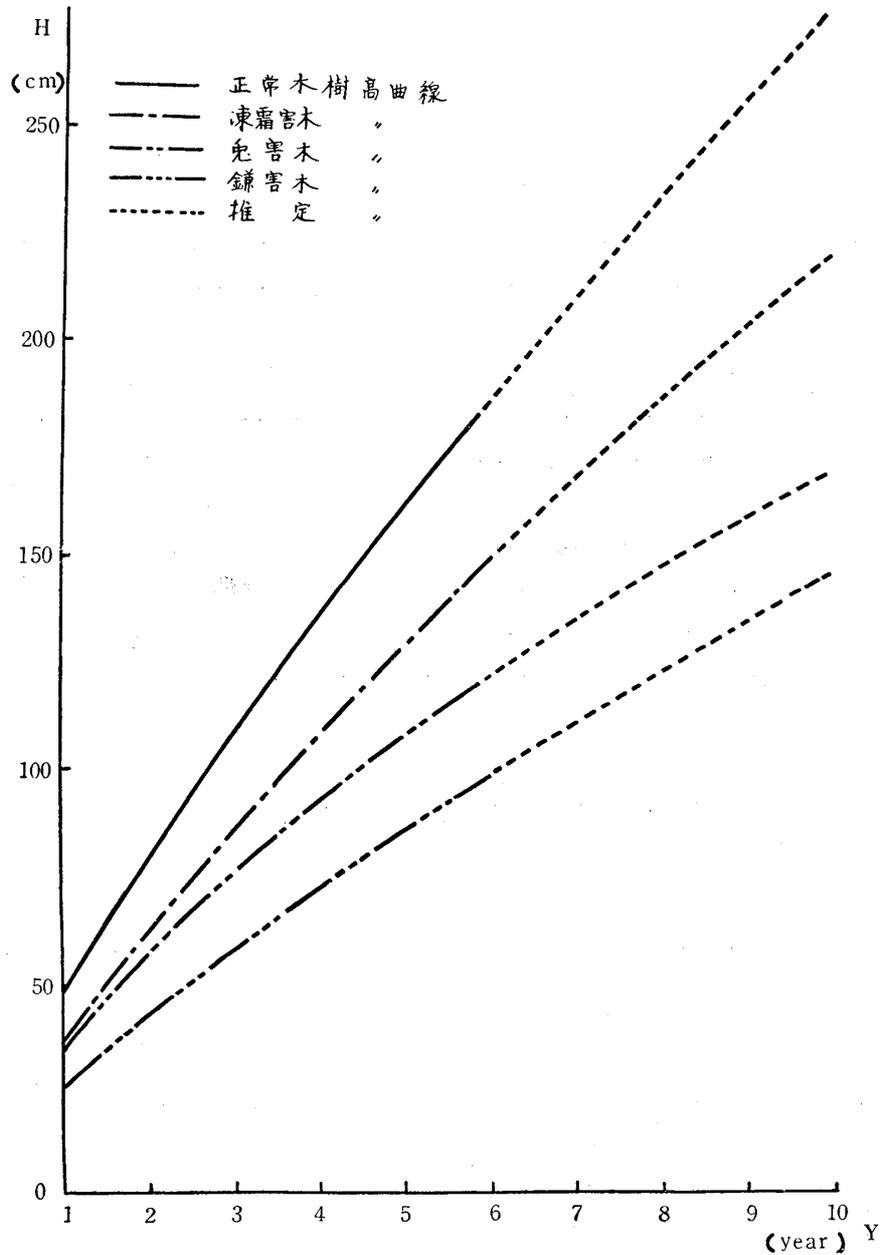
鎌害木は、鎌により被害点より上部が切取られる為に、著しくその成長は阻害されて、上長成長量を減退させられる。第3表より、最小二乗法により樹高成長曲線回帰式を求めると、

$$H = 13.8807 Y^{0.6910}$$

H (cm) : 樹高, Y : 林令

2) 中島広吉・斎藤善三郎：北海道軽川地方カラマツ林収穫表。

第2図 樹高曲線



となり、第2図に図示する如く、この曲線式はこれら4種の樹高成長曲線中で、最も不良なる成長経過を示すものである。これは下刈時の下刈草丈(30 cm程度)等を考慮に入れば、恐らく鎌による切断部位が樹幹下方で、その為成長が著しく阻害され、樹高値が低くなるものと考えられる。

(iii) 凍霜害木

凍霜害木の樹高成長曲線回帰式を第3表より求めると、

$$H = 14.3800 Y^{0.7661}$$

H (cm) : 樹高, Y : 林令

となり、本曲線は少々直線的傾向を示してはいるものの、成長量に遅れを生じている。

(iv) 兎害木

同様にして、第3表より樹高成長曲線回帰式は

$$H = 14.3930 Y^{0.6196}$$

$H(\text{cm})$: 樹高, Y : 林令

となる。なお曲線は緩傾斜となり、成長量の減退が大きい。

3. 各樹高成長曲線の比較

上記4種の樹高成長曲線を比較するために、その樹高成長量の順位をあげると、第2図からも明らかなように、最良の成長を示すのは矢張り正常木で、次が凍霜害木、兎害木、鎌害木の順序となる。

第4表 算出樹高表

種別 林令	正常木	鎌害木	凍霜害木	兎害木
5年	161.1±60.3 ^{cm}	80.7±40.2 ^{cm}	129.7±58.6 ^{cm}	108.5±26.8 ^{cm}
10年	275.7±25.0	130.4±41.3	220.6±30.4	170.3±39.9
比率	10	5	8	6

正常木樹高成長曲線と凍霜害木樹高成長曲線とを比較するために、その有意差検定を試みると、両者間には有意差ありと認められた。よつて、正常木樹高成長曲線と凍霜害木樹高成長曲線とは同一母集団に属せずして、異つた樹高成長経路を辿るものと推定される。なお、凍霜害木は第2図第4表にも明らかな通り、正常木の樹高を10とすれば8の割合となり、林令5年では正常木林令3年の樹高成長量にほぼ匹敵し、林令10年においては、林令7年の正常木樹高成長量に相当するに過ぎない。

凍霜害木の次に良好なる成長を辿っているのは兎害木で、勿論正常木のそれに匹敵するものではなく、正常木樹高10に対して6の割合であつて、林令5年では、林令3年の正常木樹高、林令4年の凍霜害木樹高に相当し、更に林令10年にあつては、正常木、凍霜害木のそれぞれ林令5年、6年の樹高にしか値しないものである。

最も成長の劣る鎌害木樹高成長曲線は、他の樹高成長曲線より隔ること甚しく、正常木樹高の約1/2の数値を示すに過ぎず、林令5年において、正常木、凍霜害木、兎害木のそれぞれ林令3年、2年、1年の樹高にしか相当し得ない。また林令10年では、正常木、凍霜害木、兎害木の各々林令4年、5年、6年の樹高に相当するに過ぎない。以上によつて明らかな如く、これら諸被害は樹高成長に著しい遅退をもたらしている。

なお、兎害木、鎌害木も正常木との間に有意差が認められることは当然であるが、またこれら各樹高成長曲線相互間にも有意差が認められる。従つて、被害木は被害の程度にもよるが、一般に近い将来においても、これら被害木は到底正常木の成長量には及ばないであろうと判断される。

第5表 各種別木本数比率表

標準地 林班	林分	調査木 本数	正常木	鎌害木	凍霜 害木	兎害木	枯死木	立枯木
	年	本	%	%	%	%	%	%
27No. 1	1	1,018	37.8	5.5	39.2	1.0	8.5	8.0
27No. 2	1	1,088	36.8	1.6	51.3	4.4	4.9	1.0
平均			37.3	3.5	45.3	2.7	6.7	4.5
21No. 1	2	627	45.5	17.1	10.0	7.8	15.5	4.1
15No. 1	2	669	53.8	3.8	11.8	15.2	15.4	
15No. 2	2	714	64.0	2.8	8.3	14.9	10.0	
21No. 2	2	669	66.2	1.1	4.0	4.8	23.9	
9No. 1	2	804	69.8	3.0	9.4	2.0	15.8	
21No. 3	2	714	45.5	5.2	14.3	3.5	30.7	0.8
15No. 3	2	649	52.2	5.7	8.6	15.3	18.2	
8No. 1	2	888	61.4	2.2	9.1	0.9	22.9	3.5
平均			57.3	5.1	9.4	8.1	19.1	1.0
22No. 1	3	534	53.7	3.0	12.9	5.4	16.1	8.8
22No. 2	3	745	54.5	0.1	4.8	4.3	21.9	14.4
22No. 3	3	689	48.6	1.6	9.0	8.7	27.1	5.0
2No. 1	3	492	52.8	1.6	17.9	6.5	12.0	9.1
2No. 2	3	277	39.0	3.2	11.2	4.0	34.3	8.3
2No. 3	3	421	46.1	1.4	17.6	3.1	25.7	6.2
2No. 4	3	542	43.1	1.5	13.3	4.0	30.9	7.2
平均			48.3	1.8	12.4	5.1	24.0	8.4
9No. 2	4	804	64.8	0.2	5.7	1.1	20.5	7.7
8No. 2	5	799	65.1	1.0	4.4	0.5	28.8	0.3
8No. 3	5	990	63.3	0.4	2.5	0.3	31.3	2.2
平均			64.2	0.7	3.4	0.4	30.1	1.2
8No. 4	6	792	72.6		6.2	0.1	20.2	0.9
全平均		14,328	57.4	1.5	13.7	2.9	20.1	3.9

以上のことから、被害木樹高成長の優劣の原因を敢えて推察すれば、それは被害部位もしくは被害種別に著しく影響されるのではないかと考えられる。即ち、鎌害の如く概して被害部位が下方に及ぶものは樹高成長の遅退も大きいようである。

4. 被害状況

各種別の被害状況を資料蒐集不足の為、本数歩合のみをとりあげて検討し考察を加えることとする。

正常木の占める本数割合は、第5表によれば年々増加の傾向を示している。このことは植栽当初よりの林木の枯死消失の為、或は一度被害を蒙りながらもその後正常木へと恢復した林木も存在する為のものと考えられ、従つて成立本数中に占める正常木本数歩合が大きくなつたものと推定される。第5表によれば、林令5,6年の林分において、正常木は成立本数の64%内外を示している。

鎌害木において、その被害率の高い林分(21林班 No.1)は17.1%と云う2割近い数値を示しているものもあり、中には0.1%と云う僅少なる比率の林分(22林班 No.2)もあるが、

このように被害率に大きな差を生じているのは、主として下刈時の下刈人夫の熟練度・注意度或はまた監督の方法更には作業員配置の良否等が大きく影響するのではないかと考えられる。

凍霜害木は第5表によれば30年度植栽の被害率が著しく大きい。これは勿論当時の気象条件等に影響される処の大きいのは疑いの余地はないが、斯様な被害率を生ずるに至つたのは、恐らく不良苗木の植栽の為ではないかと考えられ、一般には他の数値よりして明らかかなように1割内外の被害程度と考えられる。

兎害木は15.3%と云う被害率の高い林分(15林班 No.2)を見受けるが、殆んど林分がその被害率は小さい。しかるに凍霜害に次ぐ被害として、成長に著しく遅退をもたらす故に注意を要する。

枯死木は30年度植栽では、他に比して特に低い被害であるが、調査時日が植栽年の7月に当たっているので、他の害よりの枯死木を含まない殆んど活着不良の枯死木と見做され得る。尚林令2年以降の林分では成立本数の凡そ20%程度の枯死木を出しているが、これは殆んどが野鼠害に依るものであろう。

立枯木は諸種被害中その被害率は極めて低いものの、その立枯の原因は目下のところ不明である。

V. 総 括

以上の如く検討考察を加えてみたが、種々の資料に乏しく、同一時系列内に属さない、同時点の平面的調査資料より直ちに結論を導き出すことは、甚だ危険であり一般的な結論とはなしえない処で、適確な考察をなし得なかつたが、細部調査は今後の研究に俟つとして、一応次のような結論が導き出されたものとする。

(1) 正常木の樹高成長は測定時点までのところ、良好な直線的上長成長を示している。植栽後10年目の正常木の推定樹高は250cm~300cmに達して居り、北海道軽川地方カラマツ林収穫表における二等地と三等地のほぼ中間に位する成長を遂げるものと思料される。

(2) 正常木樹高標準偏差及び変異係数は、林令と直線的増加関係にあり、林令5年にて、 $\sigma=60$ cm, $C.V.=35\sim40\%$ 程度である。

(3) 被害木の樹高成長は、正常木の樹高成長に比べて可成り劣り、

(4) 中でも、鎌害木の樹高成長は著しく成長遅退を生来している。

(5) 諸被害中一般的に最も高い被害率を示すのは、野鼠害による枯死木である。

(6) 被害後の樹高成長は、被害部位或は被害時点に影響されるのではないかと考えられる。

なお、これらカラマツ幼令林の樹高成長推移については、後日永久プロット等の設定を行い、幼令期よりその成長成育状況の究明を行いたい。

R é s u m é

This is a report of the survey of the height growth and damages of the young larch stand in the Hokkaido Instruction Forest attached to Kyushu University, Department of Agriculture, that was carried out over three days from July 17 through 19, 1955.

Information is still lacking and it is dangerous to draw a conclusion from the data of this survey that was made at a time point and is not in a time sequence, but the following provisional conclusion may be drawn from the present study.

1) The normal trees show a good linear height growth up to the measuring time point. The estimated height of normal trees in 10 years after planting is 250 cm ~ 300 cm, and it is expected that the growth will be ranked about the middle between the 2nd class and the 3rd class plots in the yield table for larch forest in Karukawa District in Hokkaido.

2) The standard deviation and the coefficient of variance of the height of normal trees are linearly related with the age of the forest, σ being 60 cm and $C. V.$ 35 ~ 40 % approximately at 5 years of forest age.

3) The height growth of damaged trees are considerably inferior to that of normal trees.

4) Especially, the height growth is retarded markedly in sickle-damaged trees.

5) Among various kinds of damages, dead trees due to wood-mice damage show the highest damage rate.

6) The height growth after the trees are damaged seems to depend on the location and the time of damage.

The general conclusion on the height growth and damages of young larch forest will be drawn after the permanent plot is established in the future.