

石灰がカラマツ苗木の生長に及ぼす影響に就て 予報

櫻 木 嘉 久

Yoshihisa Sakuragi ; On the Influence of lime upon the
Growth of Saplings of Larix Kaempferi (A progress report)

I. 緒 言

本文はアカマツ天然更新地へカラマツを植栽しカラマツ、アカマツの混淆林の造成が可能であるか否かを検討する事を目的として文部省自然科学研究費の交付を受けたる「カラマツ、アカマツ混淆林造成に関する研究」の一部として先づカラマツ苗木を対稱となし、之をアカマツ更新地へ植栽した場合の適應性を調査し之が立地的関係を明かにしようとしたのである。云ふまでもなくカラマツ、アカマツは信州林業の二大樹種であつて、大面積に亘つて兩者の優良林分が存する。この中カラマツは人工植栽地も尠くないが、アカマツ林は天然性のものが多く各地に天然更新地が見られ、而してこれ等の更新地には立派に成林する見込のあるものも存するが又成績の宜しくない更新地も見られる、故に斯かる更新地を対稱として之にカラマツを植栽して混淆林の造成が可能であれば高乾地に於けるアカマツ林の更新の一手段と考へられるであらう。

本研究は未だ終了してゐないために実験の済んだ部分だけを予報として発表させて頂く次第であるが本実験中に於て土壤分析其の他に御指導を受けたる中路教授、高橋教授並に助力を提供された中村靖、荒井久利氏及び平沢久枝氏に厚く御礼申上げる次第である。

II. 実験の場所並に材料

実験を行つたる場所は本校所在地である長野縣上伊那郡南箕輪村字中の原地籍であつて、標高750米木曾山脈と天龍川との中間に位し、天龍川沿岸の沖積層に相接する丘陵性の台地で数年前に開墾され所々に赤松林を残してゐる。

土壤は近世界の洪積層土壤で概ね壤土である。最近五ヶ年に於ける平均気温は11.9°C、平均最低温度6.6°C、平均最高温度16.3°C、平均雨量1274.5mm(長野縣立上伊那農業高等学校氣象統計による)であつて、一般に空氣は乾燥し雨量少く且つ風が強く所謂

高冷地と稱せられる所である。又実験に使用した材料は二年生信州カラマツであつて、当校の苗圃に於て仕立てたものである。

III. 実験の方法

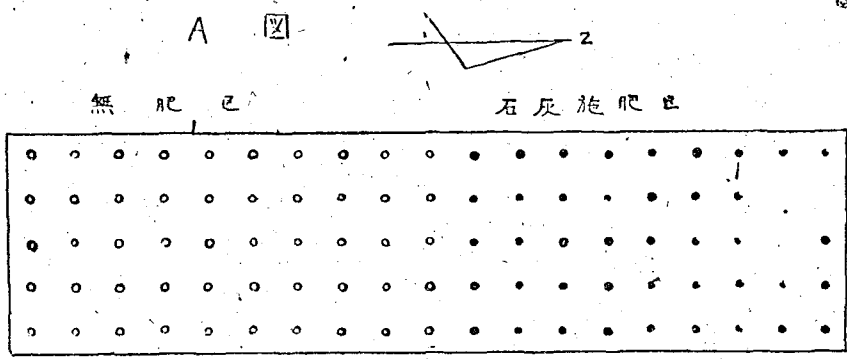
本校敷地内に存するアカマツ天然更新地内へカラマツ苗木を植栽し、之が生長経過を調査し、アカマツ天然更新地の條件によりカラマツ苗木の生長が如何なる影響を受けるかを明かにしようとした。そのため

[1] 対稱実験として以上の植栽の外に苗圃にもカラマツ苗木を植栽し之が生長とアカマツ天然更新地内に植栽したるカラマツ苗木の生長の相違を檢討し

[2] カラマツ苗木の生長を促進せしめ且つその立地的関係をより明かにすると共に、カラマツ苗木に対する石灰施肥の効果並に土壤状態の変化と生長との関係を明かにするため、苗圃及びアカマツ天然更新地内に石灰施肥区と無肥区の二区を設け各区に於ける生長の相違と土壤の変化を調査した。之を具体的に述べれば次の通りである。

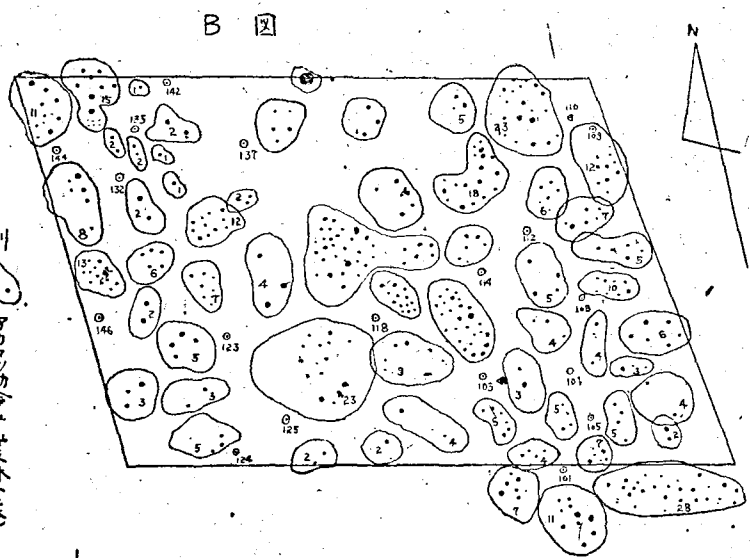
(i) 苗圃を二区となし、一区を石灰施肥区となし之にカラマツ苗木45本を植栽し、一本に一回に就て約40grづゝ都合13回に亘つて石灰を施肥し他は無肥区となしカラマツ苗木50本を植栽し、各区に於て各苗木毎に約10日乃至1ヶ月毎に頂芽並に直径の生長量を測定し、石灰施肥区と無肥区に生長に相違があるかないかを調査した。以下この区をA区と稱する。植栽状況はA区に示す通りである。

(ii) アカマツ幼齡天然更新地(平均樹齡3年、樹高10m乃至1米程度)に50本のカラマツ苗木を植栽し、其の中25本には石灰を施肥し、他の25本は無肥となし、兩者の頂芽並に直径の生長量を(i)と同様約10日乃至1ヶ月毎に測定し石灰施肥のものと無肥のものに生長量に相違があるかないかを調査した。石灰施肥区は(ii)と同



面積 1.00 アール

1
100



面積 1.393 アール

凡例
○ アカマツ幼令4-5年
● カラマツ苗木及苗木番号

樹栽して(ii)と同様な方法により調査した。以下之をC地区と稱す。植栽状況はC図に示す通りである。

(iv) 植栽後約半年目に以上のA, B, C, 地区の中石灰施肥区及無肥区より9個の標本を at Randomにとり、之が土壤を採取し物理性と化学性を調査した。

以上の実験に於てA地区は5月5日に植栽しB, C地区は5月24日に植栽した。爾後約10日乃至1ヶ月毎に生長量の測定を行ひ12月2日を以て終了し、且つ測定と同時に石灰を施肥した。

石灰施肥要領は各苗木の根本を移植用鍬にて軽く掻き起し1回に就き約40grづつを根本の周圍に撒布した生長量の測定は頂芽の生長はスケールにて耗單位運出来るだけ正確に測定し、直径の生長は予め植栽時に各苗木の樹高の約1/2と思

様一回約40grづつ都合12回に亘つて施肥した。以下之をB区と稱す。植栽状況はB図に示す通りである。

はれる測定し易き部位にペンキを以て明確なる一線を畫し、1/50mmまで測定出来るノギスを用ひて同一方向より出来るだけ精密に0.02mmまで測定した。

(iii) アカマツ中齡更新地(平均樹齡10年, 年平均樹高5米, 平均直径10cm)に50本のカラマツ苗木を

土壤の採集を行つたのは10月24日で其の要領は苗木の根本より15cmの距離に断面を作り各層毎に採集

第一表 各地に於ける生長量表

地 区	A 地 区				B 地 区				C 地 区			
	生長量の別		生長量の別		生長量の別		生長量の別		生長量の別		生長量の別	
	石灰の有無	生育苗木数	石灰の有無	生育苗木数	石灰の有無	生育苗木数	石灰の有無	生育苗木数	石灰の有無	生育苗木数	石灰の有無	生育苗木数
生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量
	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥	施肥 無肥
	41	42	43	45	9	10	9	10	9	12	9	12
	cm	cm	cm	cm	cm	mm	mm	mm	cm	cm	mm	mm
總生長量	2369.5	1860.2	519.32	339.60	153.4	146.8	12.90	10.18	122.1	134.8	9.50	9.72
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	mm	mm	cm	mm	mm	mm
平均生長量	57.8	44.3	12.08	9.55	19.0	14.7	1.44	1.02	13.6	11.2	1.06	0.81
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	mm	mm	cm	mm	mm	mm

備考 ① A地区の測定期間は自五月五日至十二月二日
② B, C地区の測定期間は自六月四, 九日至十二月二日

第二表 生長と土壤の物理性、化学性との關係

	石 灰 施 肥								無				
	苗木 番號	頂 芽 生長量	直 徑 生長量	A 層					苗木 番號	頂 芽 生長量	直 徑 生長量	A	
				水分量	礫 量	交換性 石灰量	酸 度	P H				水分量	礫 量
	cm	mm	%	%	mg			cm	mm	%	%		
A 地 区	2	56.6	10.72	33.3	0.032	136.42	0.35	4.63	46	65.0	11.17	25.6	0.047
	6	69.0	14.10	39.0	0.016	23.24	2.83	5.13	47	96.0	17.53	33.0	0.047
	11	73.1	12.10	36.6	0.041	111.55	0.35	5.78	52	55.3	11.11	33.3	0.047
	14	78.4	13.41	33.6	0.078	126.89	1.73	4.82	54	25.0	6.93	33.2	0.034
	21	70.1	11.70	35.6	0.050	63.91	2.76	5.59	57	77.6	14.45	38.3	0.011
	25	61.7	7.52	33.3	0.058	96.45	1.04	4.79	62	14.3	4.89	39.7	0.005
	32	37.0	10.33	34.6	0.023	77.62	8.29	4.72	80	72.6	51.21	30.1	0.063
	38	50.5	9.11	26.6	0.052	109.23	3.11	5.33	85	14.0	2.97	33.7	0.029
	43	50.8	10.40	33.3	0.033	104.58	4.35	4.88	92	19.9	4.87	33.8	0.004
	平均	60.8	11.04	34.0	0.031	94.43	2.76	5.07	平均	48.8	9.46	33.4	0.026
B 地 区	101	15.0	2.00	37.0	0.008	4.86	7.60	5.83	104	15.5	1.10	33.3	0.020
	103	14.4	1.42	37.6	0.020	5.23	71.61	5.09	124	13.8	1.00	33.5	0.013
	105	14.7	1.14	37.7	0.019	1.16	14.18	4.84	123	11.5	1.40	40.2	0.018
	108	27.0	2.96	35.8	0.011	29.05	7.24	5.30	129	16.7	0.74	25.3	0.020
	109	11.3	1.00	39.9	0.044	19.06	9.45	5.38	132	11.0	1.10	38.0	0.003
	110	24.1	1.50	40.7	0.002	5.11	9.98	5.11	137	23.0	1.32	35.3	0.020
	112	12.6	0.94	38.7	0.004	37.55	10.53	5.37	142	13.0	0.68	39.5	0.006
	114	21.0	1.00	39.5	0.014	2.41	12.30	5.06	144	16.4	0.62	33.2	0.011
	118	13.3	1.00	37.2	0.009	9.56	10.67	5.06	147	5.6	0.82	36.7	0.011
	平均	17.0	1.44	38.2	0.010	10.44	10.40	5.23	平均	14.1	0.98	35.7	0.013
C 地 区	151	24.3	1.68	39.8	0.003	3.56	18.24	4.68	153	10.5	0.80	38.5	0.003
	156	11.9	0.26	36.5	0.003	7.98	18.44	4.02	160	9.7	0.70	38.7	0.015
	181	10.9	1.44	38.0	0.004	2.32	17.55	4.96	162	8.2	0.82	37.0	0.006
	182	14.3	1.40	38.7	0.005	3.11	24.15	3.61	168	7.1	0.90	37.5	0.010
	184	21.8	1.93	37.3	0.008	5.16	20.84	4.51	170	17.6	1.08	38.5	0.005
	186	10.7	0.96	39.2	0.013	2.32	10.36	3.86	175	16.5	0.78	35.0	0.012
	187	12.4	0.74	38.6	0.008	55.78	4.15	4.25	189	11.2	0.90	38.7	0.019
	192	10.3	0.42	34.6	0.031	6.32	12.44	4.41	195	9.5	1.04	39.5	0.003
	197	5.5	0.62	41.2	0.009	5.58	11.12	3.63	200	12.4	0.42	34.9	0.005
	平均	13.6	1.06	38.2	0.009	10.22	15.25	4.21	平均	11.4	0.83	37.6	0.009

をなし、併せて土壤態を觀察した。採取した土壤は之を一時陶器のポットに入れ、直に実験室に送り、其の中より一定量を秤量し之を模造紙に攤けて風乾した。完全に風乾したる後之を秤量し前後の差を以て採取時の水分量とした。之の風乾したる土壤をゴム栓にて軽く碎き直徑2mmの篩にて篩ひ之を瓶に氣密に貯藏し2mm以上のものは之を礫となし、清水にて洗ひ乾燥秤量して礫量とした。

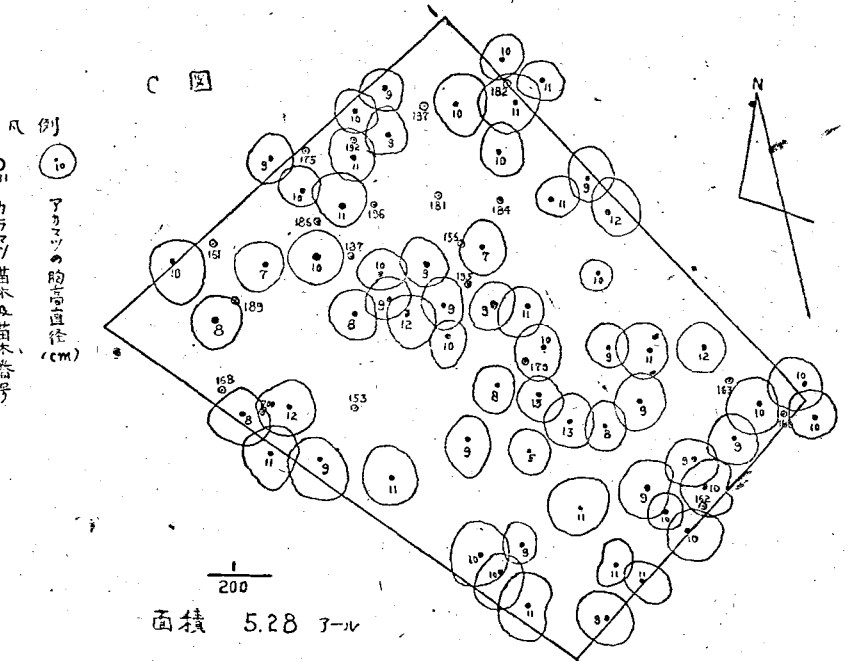
III. 実験の結果並に考察

[A] 生長量の変化並に石灰施肥の效果に就て

(a) A地区

i) 石灰施肥区に於けるカラマツ苗木の生長經過は第一表及び第三表に示した通りであつて、頂芽の生長量は平均5.83cm、直徑生長量は平均12.08mmである。

肥 層			備 考
交換性石灰量	酸 度	P H	
23.24	8.70	4.39	1. 2. 酸度は実験酸度を三倍したものである 交換性石灰量は土壌一〇〇瓦中のものを示す
23.47	11.26	4.13	
25.56	27.63	4.82	
28.59	6.77	4.73	
34.16	5.94	3.75	
28.59	5.91	4.39	
25.56	9.12	4.43	
57.64	6.70	5.81	
32.54	6.01	4.19	
31.04	9.78	4.50	
2.43	13.90	4.91	
3.52	12.10	4.91	
2.42	10.50	4.74	
1.86	9.89	4.89	
5.84	12.32	4.87	
6.56	15.51	5.43	
4.46	17.33	4.80	
6.22	20.86	4.78	
2.37	11.54	4.72	
4.07	13.77	4.89	
3.49	15.89	4.09	
4.65	8.98	4.64	
3.95	14.51	3.88	
2.56	10.36	3.84	
2.56	4.15	3.92	
3.49	10.22	4.16	
2.79	8.50	4.98	
3.02	13.13	3.77	
4.88	14.44	4.23	
3.49	11.10	4.17	



ii) 無肥区に於けるカラマツ苗木の生長経過は第一表(及び第三表)に示した通りであつて、頂芽生長量は平均44.3cm, 直径生長量は平均7.55mmである。

iii) 以上の結果によれば頂芽、直径兩生長量とも石灰施肥区の方が成績が良好である。

然し之だけの

材料を以て直ちに石灰の効果があると断定する事は出来ない。何となれば苗木の數に限度があり且つ偶然に斯様な數値の差が生じたかも知れないからである。そこで兩平均値の間に有意な差が認められるか否かを検討した。この場合兩者は正規分布をなすものと仮定し且つ兩者の標準偏差の間に開きがあるか否か不明なるため増

山元三郎著「実験計畫法大要」14頁に記載されてゐる方法により計算したる所第三表に示した通り有意であを事が明かである。故に石灰を施肥した必然的な結果として生長量の増加を來したと断定する事が出来る。即ち石灰の効果を明確に断定して差支へがない。

直径生長量に於ても第三表に於て示した如く上述の方法により吟味したる所有意である事が明かであるから石灰施肥の効果は明確に存する。

(b) B地区

i) 石灰施肥区に於けるカラマツ苗木の生長経過は第一表に示した通りであつて、頂芽生長量は平均17.0cm, 直径生長量は平均1.44cmである。

ii) 無肥区に於けるカラマツ苗木の生長経過は第一表に示した通りであつて頂芽生長量は14.7cm 直径生長量は平均1.02mmである。

iii) 以上の結果によれば石灰施肥区の方が無肥区より生長は良好である。然し此の場合も兩平均値に有意な差があるか否かを検討しなければ石灰の効果は断定する事は出来ない、よつて有意性を吟味したる所第三表に示してゐる通り頂芽生長量に於ても、直径生長量に於ても共に有意でない事が明かとなり、石灰を施肥したが爲に必然的に生長量が増加したと断定する事が出来ない。

(c) C地区

第三表 平均値の差が有意であるか否かを検する表

	A 地 区		B 地 区		C 地 区	
	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量	頂芽生長量	直徑生長量
N, M						
{ N	41	43	9	9	9	9
{ M	42	45	10	10	12	12
石灰施肥区 x	57.8	12.08	17.0	1.44	13.6	1.06
無肥区 y	44.3	7.55	14.7	1.02	11.2	0.81
石灰施肥区 Sx	14528.59	200.7930	261.60	3.5488	270.59	1.9976
無肥区 Sx	22355.38	706.8595	212.34	0.7452	135.39	0.5124
u^2 (Sx/[N(N-1)])	8.86	0.11	3.63	0.049	3.76	0.028
u^2 (Sy/[M(M-1)])	12.99	0.36	2.33	0.008	1.03	0.004
w^2 (u^2+v^2)	21.85	0.47	5.99	0.057	4.79	0.032
t_1^2 [$F'_{M-1}(0.05)$]	4.08	4.07	5.32	5.32	5.32	5.32
t_2^2 [$F_{M-1}(0.05)$]	4.08	4.06	5.12	5.12	4.84	4.84
t_1	2.02	2.02	2.31	2.31	2.31	2.31
t_2	2.02	2.62	2.23	2.26	2.20	2.20
$u^2 \times t_1$	17.91	0.22	8.37	0.113	8.67	0.065
$u^2 \times t_1$	26.25	0.73	5.33	0.018	2.27	0.009
$u^2 \times t_1 + v^2 \times t_2$	44.16	0.95	13.70	0.131	10.94	0.074
$\bar{x} - \bar{y}$	13.50	4.53	2.30	0.42	2.40	0.25
w	4.67	0.68	2.45	0.24	2.19	0.18
$\bar{x} - \bar{y} / w$	2.891	6.662	0.939	1.750	1.096	1.389
tc [$(u^2 \times t_1 + v^2 \times t_2)$]	2.021	2.021	2.287	2.298	2.284	2.312
$\bar{x} - \bar{y} / w > tc$ 比較	$\bar{x} - \bar{y} / w > tc$	$\bar{x} - \bar{y} / w > tc$	$\bar{x} - \bar{y} / w < tc$	$\bar{x} - \bar{y} / w < tc$	$\bar{x} - \bar{y} / w < tc$	$\bar{x} - \bar{y} / w < tc$
∴	有意	有意	有意ナラズ	有意ナラズ	有意ナラズ	有意ナラズ

- i) 石灰施肥の生長経過は第一表に示した通りであつて、頂芽生長量は平均13.6cm、直徑生長量は平均1.06mmである。
- ii) 無肥区の生長経過は頂芽生長量は平均11.2cm、直徑生長量は平均0.81mmである。
- iii) 以上の結果によればB地区と同様石灰施肥区の方が生長は良好であるが、兩平均値に有意な差があるか否かは第三表に示す通り頂芽生長量に於ても直徑生長量に於ても有意でない事が明かであり、従つて石灰を施肥した結果生長が良好となつたと断定する事が出来ない。

以上を綜合すればA地区に於ては確かに石灰の効果を断定する事が出来るが、B、C地区に於ては新定する事は出来ない。然し此の場合石灰の効果がないと云ふのでは勿論なく、石灰施肥の結果は生長は良好であると認められるが、効果のある結果は得られなかつたのである。このことはB、C地区の標本がA

地区に比して其の數に於て著しく少い事、枯損率の多い事に基因すると思はれる。又A、B、C、の三地区を通じてA地区の生長が最良であつて、B、C地区は著しく劣り、其の中でもC地区は更に劣る。この事は三地区の土壤條件の相違と陽光に対する關係とにより生じたものであると考へられるが、これ等の問題は夫々との關係に於て更に論ぜられなければならぬ問題である。尙B、C地区の苗木の枯損率の著しく大である事は、この兩地区は森林土壤であつて後に述べる様にA層が非常に淺く従つて粘土に富んだB層が比較的上層に存し土壤の排水、通氣性が悪いためであると考へられる。

[B] 石灰施肥によるA層に於ける土壤状態の变化を生長量との關係に就て。

A、B、C、各地より at Random に9個の苗木を任意標本として選び既に述べた方法で土壤を採取した。at Random の取り方は河出書房発行の「統計數値表」の卷末にある任意數列表を用ひて全く任意に取

つた。この任意標本の苗木の生長量と採取時に於ける土壤の水分量、礫量、交換性石灰量、交換酸度、PH價を一覧すれば第二表の通りである。この中水分量、礫量の測定法は上述したが、交換性石灰量は土壤を1NのKclにて浸出し浸出液を砒酸アンモニヤにて砒酸石灰となし之を1/10NのKMnO₄に適定する常法により、交換酸度は大工原氏法により夫々測定し、PH價はOuirhydrone 電極小飽和Kcl Calomel 電極を用ひ電氣的方法により風乾土壤 1: 蒸溜水 2 に就て測定した。

現在迄に実験の終了した以上の資料に基き石灰施肥後に於ける苗木の生長量と土壤状態との関係を考察すれば次の通りである。

i) 土壤型並に水分量

A地区は開墾後盛土をして水田としたものを苗圃にした土地であるためA層は非常に深く且屢々耕耘されてゐる爲所々にB層の土壤の混合した部分もあり、従つてこれ等は一括してA層となした。

B, C, 地区は森林土壤であつてA, 層A層B層とに分れA層はA地区に比して浅く黒色を呈して有機物に富み、B層は粘土質に富み赤褐色を呈する。

水分量はA地区が石灰施肥区が平均34.01%、無肥区が33.4%となり、之に対してB地区に於ては石灰施肥区38.2%、無肥区35.7%となり、C地区に於ては石灰施肥区38.2%、無肥区37.6%となり、A地区よりB, C地区の方が多くなつてゐる。之は森林土壤の方が腐植質が多いためであると考へられ、又B層も浅く且つ粘土質に富むため排水も不良で苗木の枯損率の多いこと及び生長の不良なる事の一原因と考へられる。又三地区を通じて石灰施肥区の方が無肥区より水分量が稍多くなつてゐる。

ii) 交換性石灰量

三地区を通じて石灰施肥区の方が無肥区より多く、前者は後者の約2.5倍~3倍となつてゐる。之は当然な事と考へられるが更に著しい事實は、A地区の交換性石灰量がB, C地区に比して著しく多い事である。即ちA地区に於ては石灰施肥区が平均94.43mg(土壤100g中)無肥区が平均31.04mgであるのに対して、B地区に於ては石灰施肥区が平均10.44mg、無肥区が平均4.07mg、C地区に於ては石灰施肥区が平均10.22mg、無肥区が平均3.49mgとなりA地区の1/8~1/9となつてゐる。この事は苗圃地と森林土壤の相違の一端を示すもので前者に於ては耕耘施肥により石灰の流失を防

ぎ且つ補ふ事が出来るが、後者に於ては降雨によつてCaCO₃が絶へず洗ひ流されるためであると考へられ、又兩地区に於ける苗木の生長の相違の原因もこの交換性石灰量の相違に或程度存すると説明する事が出来ると思はれる。尙B, C地区に於ては石灰施肥区、無肥区の何れに於ても交換性石灰量に大差はない。

iii) PH價並に交換性酸度

PH價はA地区に於ては石灰施肥区4.63~5.78平均5.07、無肥区3.75~5.81、平均4.60となり石灰施肥区の方が高く且つ生長も良好である。B, C地区に於ても同様でB地区に於ては石灰施肥区4.84~5.83、平均5.23、無肥区4.72~5.43、平均4.89、C地区に於ては石灰施肥区3.61~4.68平均4.21、無肥区3.77~4.98、平均4.17となり石灰施肥区の方が無肥区よりPH價も高く生長も良好となつてゐる。即ち各地区毎に交換性石灰量の多い程PH價も高く生長も良好となつてゐる。然しPH價のみから考察すればB地区が最大であるが生長量は最大ではない。よつて同一地域から論ずればPH價の高い程生長は良好であると云つても差支へないと考へられるが、他の地区の生長と關聯せしめればPH價のみを以て生長を論ずる事は出来ない。

從來カラマツの土壤に対する適應性に就てはいろいろの論議があり、弱酸性地が適すると稱する人に大谷技師、鷲谷技師、守屋技師、北大佐藤教授等があり、酸性に弱いとする側に白沢博士及び目黒林業試験場の試験結果がある。又外國に於てはLong氏がカラマツは郷土に於ては土地は問はないが郷土外に於ては酸性を要求すると稱して酸性の瘠地にカラマツのよく生育した例を擧げて居り、又Rubner氏が郷土外に於ては土壤の種類を選ばないと稱してゐるが如きである。

本実験に於ては以上の如くであつて、カラマツ苗木は酸性地に於ても生育すると見られ且つ同一地域に於てはPH價の高い程生長は良好となつてゐる。然らば同一地域に於てはどの種度のPH價が最適であるか問題となるが、エルケルはPH 6.9を最適と認め、佐藤教授はPH 4.0~6.0が、又鷲谷技師はPH 5が良好であると稱してゐる。本実験に於てもA地区の石灰施肥区のPH 4.63~5.78が最良の成績を示してゐる所より考へれば佐藤教授のPH 4.0~6.0がカラマツに最適であると云ふ説にうなづかれるが、本実験のこれだけ

の資料によつては断定する來は出來ない。

交換酸度に於てはA地区の石灰施肥区が平均2.76, 無肥区が平均9.78で生長が良好であるのに対してC地区の石灰施肥区が平均15.25, 無肥区が平均11.10を示して生長が最悪であり, B地区に於ては石灰施肥区平均10.40, 無肥区平均13.77となりC地区に次で生長も良好ではあるが, A地区に比すばれ著しく劣る。この結果より森林土壤が開墾地土壤より酸度が高く生長も又不良であると考へられるが, 個々の場合に於ては酸度と生長との關係は必ずしも明かでない。

酸度の問題に就ては H. Berkey 及び A. R. Clapham氏が森林土壤の酸度を調査し, 土壤酸度には月毎に又年毎に相当の変化があると述べその原因として降水量の変化, 微生物活動の変化, 地下水の毛管上昇等を擧げてゐるが, 土壤酸度が如斯く変化し易いものであれば或る一時点のみの酸度を以て生長を結論する事は甚だ冒険と考へられ酸度に関しては或程度の巾を考へねばならぬと思はれる。

V. 結 語

石灰が土壤の理學性化學性に良好なる影響を與へる事は云ふまでもない事であつて, 本實驗に於てもカラマツ苗木の生長が石灰施肥によつて良好になつたのはこの理學性, 化學性の良好となつた結果に基づくと考へられる。然しながら其の効果が苗圃の如く從來より耕耘された土地に対して断定出来る事であつて, 森林土壤に於ては効果は確かにある様に考へられるが, 苗圃に於ける様に効果のある結果は期待出來ない。従つてカラマツを林地に植栽した場合石灰を施肥しても良い結果を期待する事は困難と考へられる故にカラマツの造林に対しては適地の選定に注意を要する。

勿論生長に關與する因子は土壤だけではなく幾多の他の要素が相錯綜して關與する事は勿論であつて輕い意味の生長促進効果として石灰施肥も考へられるが, 森林生長に關する限り石灰により効果的結果を期待する事は甚だ疑問としなければならぬ。

参 考 文 献

1. 中村賢太郎; 育林學原論
2. 高橋松尾; カラマツ林業綜説
3. Richard Long; Lärchenwachstum und Bodon (林學會雜誌第十五卷第十一號)
4. Dr Rubner; Beitrage zur Verbreitung und Waldbaulichen Behandlung der Lärche (林學會雜誌第十卷第十二號)
5. H. Baker and A. R. Clapham; Seasonal Variations in the Acidity of some Woodland Soils (林學會雜誌第二十二卷第六號)
6. 松木五樓; 土壤學
7. 大杉繁; 一般土壤學
8. 奥田東; 土壤肥料綜説
9. 増山元三郎; 實驗計畫法大要

正誤表

頁	行	誤	正	頁	行	誤	正
2	初表	区名全卸 (石灰区を除く)	+石灰区を加へ	31	左 22	才一園	正
3	"	例、窒素専用区	例、窒素専用+石灰区	32	" 10	抽出	るに抽出
5	初圖表	1/100	秒/個	"	" 42	出	出量
5	表	----- 報告	----- 報告	34	題目	oa	oil
6	右	長野県立	長野県立	"	"	trees	trees
7	右	A Progress Report	A Progress Report	"	本 2	Especially	Especially
10	右	冷害	冷害	"	" 5	Loeb	Loeb
12	左	Cillora	Cillora	"	" 7	Biale	Biale
13	右	Vexillum	Vexillum	"	" 10	(1637)	(1937)
"	"	Collara	Collora	"	" 24	(1936)	(1937)
14	右	朋木	朋木	"	" 7	Dalesie	Dalesie
"	"	Legumē	Legumē	"	" 24	(20)	(20)
26	右	See	See	"	" 29	Kanneth.	Kenneth
22	右	削芽	幼芽	35	" 29	Thimann	Thimann
"	"	Siebol-	siebol-	36	左 27	湿度	湿度
"	"	Subcord formis	subcordiformis	37	右 3	Callus	Callus
"	"	Coliforma	California	40	左 2	G. 27	677
23	右	冬	冬	41	右 2	forest	forest
"	"	仁倉山	仁倉山	"	左 6	66 日	50 日
"	"	J. Sieboldiana var.	J. Sieboldiana var.	"	右 13	熱度	熱度
"	"	Cordiformis	cordiformis	45	" 22	20%	20%
24	右	J. Gon-	J. Gon	48	" 3	造林	造林局
30	右	Produce	Prepared	49	右 22	施肥	施肥区
"	"	Ribin	Ribin	51	左 4	年干	年干
"	"	met. xy	methoxy	"	" 5	あ	あ
"	"	(6)	削				