

## 追肥がスギ苗木のそだちとかたちにおよぼす影響

安 藤 愛 次

### EFFECTS OF DELAYED FERTILIZER APPLICATION ON GROWTH AND MORPHOLOGICAL ASPECT OF SUGI (*Cryptomeria japonica* D. DON) SEEDLINGS

Aizi Ando

ABSTRACT An attempt was made to determine the effects of various treatments at the later period of first growing season, on growth, yield and morphological aspect of seedlings at the end of second growing season.

Yearling seedlings of Sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON) treated at Sept. 1957.

Treatments are as follows ; (a) : Seedlings lifted up by the fork, (b) : As leaf spray, 1% solution of  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  was given three times at weekly intervals, (c) and (d) : Superphosphate and potassium chloride are applied respectively to the soil, with the amount of 6 and 4 grams per meter sq. (e) : control.

In December of 1958, seedlings are harvested and measured.

The properties of nursery soil studied are shown in Table 1.

1. As shown in Figure 1 and 2, growth and yield of seedlings increased remarkably in (d), considerably in (b) and (a), while (c) had little effect in comparison with (e).

2. Coefficients of root system which decided in appearance according to the development of fine root and TR ratio, are averaged values of 2.7 on (d), of 2.5 on (e) and of lower than 2.2 on the other plots (Table 2).

In view of the results so far obtained, it may be concluded that the application of potassium chloride and superphosphate showed beneficial effects on the root system.

3. Morphological changes by the treatments on the top of seedlings are shown in Figure 2. Most favorable shape of seedling ( $\text{III}_\beta$ ) abounded in (d), somewhat plenty in (c) and (d), whereas nothing in (e).

Unfavorable ones ( $\text{I}_\gamma$ ) abnormally elongated shape, abounded in (e).

From this reason it seemed that applying fertilizer gave favorable response to the morphological aspects of seedlings.

**要 旨** スギのまきつけ苗に、9月の末になって、過石と塩化カリを土壤にほどこし、リン酸カリの溶液をフナムシ、またホークで根あげをおこない、そのつぎの年に山出苗のそだちとかたちをしらべた。

1. 得苗率ならびに苗木のおもさは、塩化カリ区がもっともまさり、リン酸カリ区と根あげ区がこれについだ。過石区は無処理区とあまりちがわなかった。

2. 細根の多少とTR率からもめた根系指数の平均は、塩化カリ区が2.7、過石区が2.5で、他はいずれも2.2以下となり、この両区の根系がすぐれていることがみとめられた。

3. 樹冠のかたちがもっとも好ましいⅢ<sub>β</sub>型の苗木は塩化カリ区がおおく、過石区とリン酸カリ区がこれについだ。これに対して徒長型のⅠ<sub>α</sub>型は無処理区におおく、施肥により樹冠のかたちかわるものと考えられた。

## ま え が き

山梨県の冬は、雪があまり積らず、乾くうえに寒い風にさらされるので、スギ苗の越冬はなかなかむずかしい。また春の造林の季節には雨がすくなく、たとえばとなりの静岡県では、4月または5月に、月200mm以上雨のふるところが大部分であるのに、山梨県では100mm以下と100—150mmの地域が半々ぐらいである<sup>1)</sup>。スギは乾燥によわいので<sup>2)</sup>、山梨県ではことにより苗木をそだてぬことには、造林に失敗してしまう。

スギ苗木をしょうぶにそだてる方法については、ひろく研究されているが<sup>3)</sup>、<sup>4)</sup>、まいた年の苗が、そだちの止まるころに追肥をしたばあい、越冬あるいは翌年のそだちと苗のかたちに、どんな影響をあたえるかは、あまりしらべられていないようである。

民間ではスギやカラマツのまきつけ苗に、霜よけ肥料、止め肥などといって、塩化カリ、硫化カリあるいは硫酸を施すことをよく耳にした（北巨摩郡小淵沢町：進藤、五十嵐氏、同郡長坂町：小沢氏、南都留郡河口湖町：渡辺氏、長野県南佐久郡川上村：藤原氏など）。そこでまずスギにおそくから追肥について試験をしてみた。

報告にあたって、いろいろ御便宜をはかっていたいただいた山梨県庁林務部の、高橋課長、植松技師、日野春苗畑の細田二郎氏にあつく御礼を申上げる。また取りまとめに当って御協力いただいた小島、馬場氏ならびに駒谷嬢にふかく感謝する。

## 方 法

試験をおこなったのは、北巨摩郡長坂町にある山梨県営の苗畑である。釜無川の左岸で標高650mの台地のうえにあり、八ヶ岳の火山灰が土壤の母材料になっている。

苗畑の土壤性質を第1表にしめす。

1947年にアカマツ林を開墾して苗畑としたが、川砂を客土シタイヒをおおく施すことを、おもな土壤管理とされてきた。第1表から、心土にくらべて表土が相当に改良されていることがうかがえる。

第1表 供試苗畑の土壌性質  
Tab.1 Soil properties of the tested nursery

層位 Horizon	砂 Sand		微砂 Silt	粘土 Clay	土性 Texture	PH <sup>(2)</sup> (H <sub>2</sub> O)	リン酸吸収係数 <sup>(3)</sup> Phosphorus absorption coefficient
	粗砂 Coarse s.	細砂 Fine s.					
表土 Surface soil	a <sup>(1)</sup>	42	31	27	IC	5.0	1600
	b <sup>(1)</sup>	15 25	29	26			
心土 Sub soil	a	30	21	50	hC	5.5	2200
	b	13 17	21	50			

Note: (1) a: percentages of the total in b b: percentages of the original sample  
(2) determined by PH electrode meter (3) tested by Yagi's rapid method

1957年の春に、つぎの基肥をほどこしたまきつけ床に、スギをまいた。すなわち、1 m<sup>2</sup> 当りタイピ: 1125, 硫安: 34, 過石: 79, 硫加: 11, 消石灰: 160 gである。

三要素の量はN: 12, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 18, K<sub>2</sub>O: 11 gとなる。

まきつけ苗がほとんどそだちを終えた9月25日に、つぎの5試験区を設けた。ただしリン酸カリ液の撒布は10月の中ごろまでおこなった。

試験区	摘要
根あげ	ホークで処理(根つきスキがなかった)
リン酸カリ	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> の1%溶液を1週間おきに3回撒布
過石	1m <sup>2</sup> 当りP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6gのわりあいで施用
塩加	〃 K <sub>2</sub> O 4g 〃
無処理	

KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> は1 m<sup>2</sup> 当り 1回に500 ccをかけたので、3回では P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6 g, K<sub>2</sub>O 4 gをほどこしたことになる。

各区は1 m<sup>2</sup> とし、各区のあいだを1 m あけて、5回くりかえしの乱かい法により配置した。

そだちが終ったころの追肥なので、もちろん、その年のそだちには、試験区による差はあらわれなかった。12月27日に苗を堀りとして半地下式のザンゴウのなかで越冬させた。これらを1958年の春に各區別にとこがえた。その年の12月に堀りとり苗高により36 cm 以上, 36—30 cm, 30—18 cm, 18 cm 以下の4段階にわけ、おのおの階級にはいる本数をかぞえた。

5試験区が5回くりかえしで4階級あるので、本数がおおく、全部はとてもはかれないので、各区から5本あてぬきとった。区によって数がちがうので、5で割った商を基数とし、その倍数番目の苗をえらびだした。ぬきとった5本について1本ずつ重さをはかり、まえに求めた各区の本数とをかけあわせて、全重量とした。

つぎに苗木のかたちをしらべるため、出現率が、各区を通じてもつともおおい 30—36cm の階級のもの 5 本について、幹と根の長さ、根元の太さをはかり、つぎの規準<sup>5)</sup> によって苗をわけた。

樹冠形態 (Crown type)

根系指数 (Coefficient of root system)

{ I 樹冠最大巾が下方の 1/3 にあるもの II " " 中央の " " III " " 上方の " "	{ α 生長点が側枝より突出しているもの β " " くぼんで " "	Coefficient	TR ratio	Development of fine root
		4	1.5—3.5	very good
		3	3.5—6.0 1.5—3.5	very good good
		2	3.5—6.0 1.5—3.5	good no good
Maximum breadth of crown being lower top in I, middle in II, upper in III.		1	3.5—6.0 1.5—3.5	no good poor

樹冠形態は各型の出現数をまとめて、パーセントでしめした。

根系指数は 5 本の算術平均をもとめた。

### 苗木のそだち

掘りとってから選苗の階級によってスギ苗の本数をかぞえ、それを百分率であらわした(第 2 表)。苗高が 30cm より大きいものが、山出苗となるので、いわゆる得苗率は第 2 表の上 2 欄を加えた値となる。得苗率は塩化カリ区がもっともまさり、過石区と無処理区はあまりちがわないことがしめされている。

第 2 表 選苗階級による出現率 (%)

Tab. 2 Percentages of yield in each height class

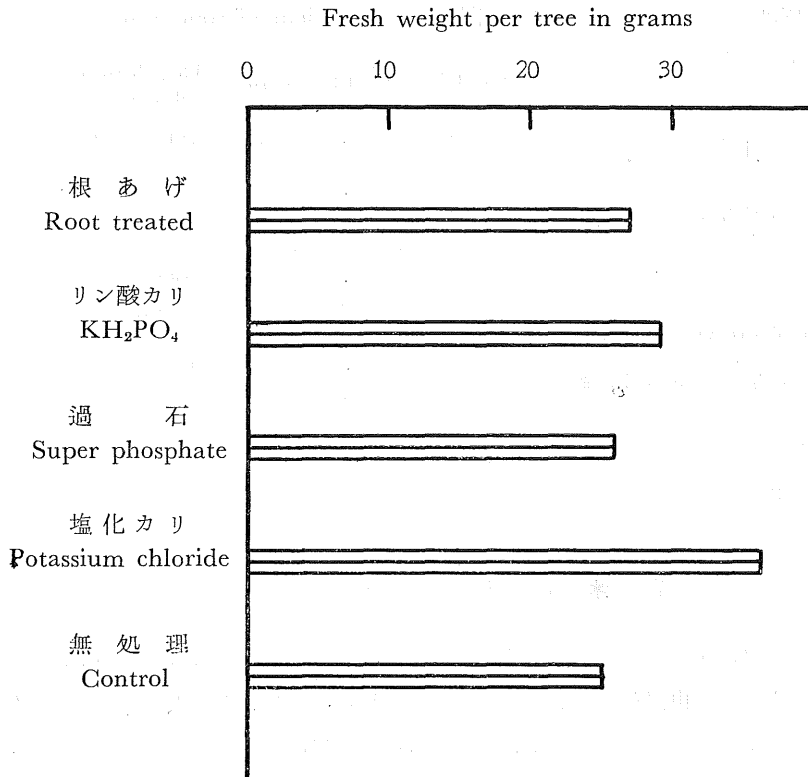
選苗階級 Height class cm	根あげ Root treated	リン酸カリ KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	過石 Super phosphate	塩加 Potassium chloride	無処理 Control
36 <	37	38	17	48	22
36 — 30	22	20	25	20	18
30 — 18	34	37	28	24	49
18 >	7	5	30	8	11

つぎに 5 回くり返しの各区ごとに、第 2 表のような出現率と、階級の平均重量をもとめ各試験区ごとの平均重量を計算した。

試験区ごとの平均重量について、差を検定すると 5% の危険率で有意であった。

これを図示すると第 1 図のようになる。

第1図から、苗木の重量は塩化カリ区がすぐれ、リン酸カリ区、根あげ区の順で、過石区と無処理区とは、あまり差のないことがうかがえる。



第1図 山出苗の平均生重量 (g)

Fig. 1 Average fresh weight per seedling at Dec. of 1958

### 根と苗のかたち

苗木のかたちをくらべるには、おなじ大きさのものをくらべるのがよいと考えて、30から36 cmの階級の苗木を5本あてえらんで、根系指数と樹冠形態とをしらべた。

各ブロックの5本について、根系指数をもとめ、平均した値を第3表にしめす。

試験区の平均値は、5%の危険率で有意差であったが、塩化カリ区が2.7、過石区が2.5で、ほかはいずれも2.2以下であった。

樹冠形態ではI<sub>α</sub>、II<sub>α</sub>、III<sub>α</sub>、III<sub>β</sub>の4種類がみとめられ、I<sub>β</sub>およびII<sub>β</sub>のかたちのものはみられなかった。試験区によって4種類のかたちが、どんな出現率をもったかを第2図にしめす。

リン酸カリ区ではI<sub>α</sub>が、無処理区ではIII<sub>β</sub>のものが、みとめられなかった。

第2図から、苗木のかたちとしてはよくないI<sub>α</sub>が無処理区と根あげ区におおく、もっとも好ましいかたちのIII<sub>β</sub>は、塩化カリ区、過石区、リン酸カリ区におおいことがみとめられる。

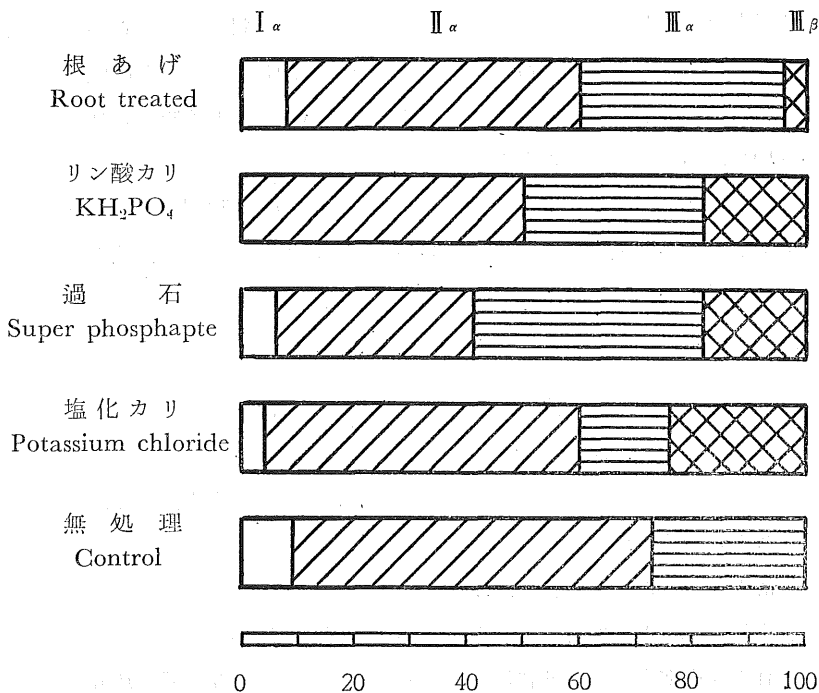
第3表 おなじ選苗階級にはいる苗木の根系指数

Tab.3 Comparison in root coefficient of seedling belonging same height class (30—36 cm)

ブロック Block	根あげ Root treated	リン酸カリ KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	過石 Super phosphate	塩化カリ Potassium chloride	無処理区 Control
1	2.0	1.8	3.0	2.6	2.4
2	2.6	1.7	2.6*	2.8	2.4
3	2.4	2.8	2.8	2.8	2.0
4	2.2	2.0	1.8	2.6	2.8
5	1.6	1.8	2.4	2.8	1.6
平均 Average	2.2	2.0	2.5	2.7	2.2

備考 \* の区は30—36 cm の階級のものがなくいずれも 18 cm 以下であつたので、欠測値として統計的に数値をもとめた

Note : \* calculated by statistically, for lacking of seedling in this height class



第2図 樹冠形態の出現率

Fig. 2 Percentage in crown type of seedling belonging same height class

## か ん が え

塩化カリの追肥により、得苗率もそだちもよいことがしめされた。

これは日野春苗畑の母材料が火山灰で、もともとカリが不足していたのが一因と考えられる。一般に、火山灰はカリの含有量がいちじるしく低く、また火山灰の含カリ鉱物が、きわめて早く風化されることがみとめられている<sup>6)</sup>。苗畑の土を検定した結果は、カリが30 ppmであった。

過石の追肥によっては、得苗率あるいは苗木のおもさはあまり増さず、リン酸カリ液の葉面サンブよりおとる傾向がみられた。これは土壌のリン酸吸収力がきわめてつよいためと考えられた。

根あげ区が予期したほどの効果がみられなかったのは、正規のスキによらずホークを用いたためと思う。根系指数がわるかったのも、ホークを用いたため、根がさけたりしたためかとおもう。

樹幹のかたち、あるいは根系のひろがりでも、塩化カリ区がもっともまさっていた。十分にカリが施こされたイネは、刈りとるときに鎌切れがよく、カリが不足すると、収かくのまえに倒れることがあるという。また、ムギにカリが十分あたえてあれば、根がよくひろがり、冬の霜柱でぬけ上がることが防げるといわれている<sup>7)</sup>。

このようにカリは植物の組織をじょうぶにし、根をよく発達させることが知られている。このほか、過石にくらべて塩化カリの効果のおおきかった原因として、要素による養分吸収の時期のちがいが問題となるかもしれない。

この試験では苗木のかたちを観察しただけなので、あたえた肥料がどのくらい吸収されているかはわからないが、まえにスギのまきつけ苗について、5月から10月までの養分吸収をしらべた<sup>8)</sup>。リン酸は5月までの吸収量がおおいのに、カリは7月からあとにおおく吸収され、ことにカリの生産能率が9月から10月にかけて高いことをみた。

塩化カリ区では徒長型のⅠ<sub>a</sub>はすくなく、もっとも好ましいⅢ<sub>β</sub>型のもがおおかった。

徒長苗が、地上部の上半に水溶性のチッソをおおく含むことが、さいきん明らかにされた<sup>9)</sup>。カリはチッソを蛋白質に合成する機能があるので<sup>2)</sup>、塩化カリ区には、徒長型のもがすくなかったのかもしれない。

## 文 献

- 1) 和達 : 日本の気候 1958
- 2) 佐藤 : スギ, ヒノキ, アカマツのマキツケナエの耐乾性, 東大演報 51 1—108, 1956
- 3) 宮崎 : 苗木育成法 1957
- 4) 塘 : 苗木の栄養と土壤肥料 1953
- 5) 日林東北支部会 : 東北地方スギ苗規格に関する調査 1953
- 6) 青峯 : 日本火山灰土壌のカリ経済 カリ・シンポジウム 27—37, 1957
- 7) 安川編 : 加里肥料の理論と実際 1955
- 8) 安藤 : スギ, ヒノキ稚苗栄養要素含有量の季節的变化について 東大演報 42 159, 1952
- 9) 原田 : 徒長形態をしたスギ苗木の生長と養分含有状態 日林誌 41 382—8, 1959