

林 木 の 根 系 (1)  
ヒノキ林の土壌型による根の量

安藤愛次・小島俊郎

ROOT SYSTEM OF FOREST TREES (1)

ROOT WEIGHT OF HINOKI (*Chamaecyparis obtusa* SIEB. ET ZUCC.)

ON SEVERAL UNIT-TYPES OF SOIL.

Aizi ANDO and Tosi-ro KOZIMA

ABSTRACT In order to make clear the root system of forest trees growing on various types of soil, five sampling plots in each of wet-type and dry-type of soil, respectively, were selected among the stands of Hinoki (*Chamaecyparis obtusa* SIEB. et ZUCC.).

In the granite districts which located on the basin of the river Huehuki, Yamanashi Prefecture (Table 1).

Among the profiles being set on the slope at the point 2 meter downward from the standard trees in the sampling plot, a representative profile was selected. Then it was divided into six layers as indicated in Table 2, and the weight of root contained in each layer was measured.

1. The amount of root showed rich in dry-type as compared with wet-type, average weight based on air dried matter in the former was about 75 g and that in the latter was about 42 g. (Fig. 1).
2. With regard to the root size, it seems that the medium size root is abundant and the fine root is scarce in dry-type as compared with the wet-type (Table 4).
3. With the result that the growing stock in dry-type showed less than in wet-type, the ratio between the volume of stem and the weight of root is presumed different remarkably in these two types (Table 3).
4. In every plot, almost all of roots were recognized in upper layer (about 40 cm in depth), though the difference on the vertical distribution of root between these two types was not conspicuous.

## 要 旨

土壌型によつて林木の根がどのように分布するか知るため、笛吹川流域の花崗岩地帯にあるヒノキ林で根の量をしらべた（第1表）。乾燥型の土壌のところでは5ヶ所、湿潤型で5ヶ所を調査したが林木から下え2mさがつたところを代表的な断面をえらび、第2表のごとく深さによつて6ヶに区分し土壌柱（4000 cm<sup>3</sup>あるいは8000 cm<sup>3</sup>）に含まれる根の重量を太さ別にはかつた。

1. 乾燥型のところは湿潤型にくらべて根がおおく、根の風乾重量は平均75 gと42 gであつた（第1図）。
2. 根の太さによる割合では、乾燥型は湿潤型に比し細根（2 mm以下）に対する中根（2～20 mm）の割合が大きい傾向がみられた（第4表）。
3. 乾燥型土壌における立木の蓄積が湿潤型よりすくないことから、地上部に対する根の割合は土壌によつて相当ちがうことが推定される（第3表）。
4. どの断面でも大部分の根が表層から40 cmの間にふくまれていたが、深さによる根の分布は土壌型によつていちじるしいちがいはなかつた。

## ま え が き

根のひろがりや植物の成長と非常に密接な関係があるので古くから研究されているがまだ不明の点がおおく、ことに山に植えた樹についての調査はすくない<sup>(1)(2)(3)(4)(5)</sup>。昭和29年からはじめられた民有林の適地適木調査では土壌の良否をきめるめやすのひとつとして根の分布状態があげられている。林木の根が土壌型によつてどんな分布をしているかを知ることは、適地適木調査をすすめてゆく上に必要と思われるので、笛吹川上流の花崗岩地帯にあるヒノキ成林地で根の量をしらべてみた。この調査にあつて文献を御紹介くださり、またはげましていただいた東京大学の佐藤助教授ならびに遠藤教官、林業試験場の松井技官、また調査に協力をおしまれなかつた当場の古越、長田、渡辺、駒谷の諸氏に深く感謝する。

## 調査地の概況

調査地は東西にのびる秩父連峰の中央で雁峠を源頭とする広河原となづけられた笛吹川支流の流域にある。行政的には山梨県東山梨郡三富村広瀬にふくまれ、亀田林業により経営されている。この付近は花崗岩が基岩で深層まで風化している。標高が1,100 mから1,400 mの間にある30～50年生のヒノキ造林地で局部的にはスギ、カラマツが混植されている。地上部の成育はあまりよいとはいえず山梨県下富士川流域の收かく表にあわせると地位は下になる。調査地の東にある東京都水源林事務所の気象観測結果によれば、年平均気温8°C、年間降水量は1747.6 mmである。調査したところはBb型が4、Bc型が1、Bd'型が3、Bd型が2の合計10ヶ所であるがその概況を第1表にしめす。

## 調査の方法

この調査は主として昭和30年12月におこなわれたものであるが、代表的な土壌型のところで立木度の中庸な場所に調査地点をえらんだ。根をしらべる土壌断面は水平方向に3 mはなれた2本の立木を結

Table 1. Topographic and vegetational aspect, soil type and forest growth of the sampling area

Plot No	Micro topography	Type (1) division	Degree of inclination	Altitude (m)	Vegetation	Unit type of Soil	Age	Number of tree per ha	Volume per ha (m <sup>3</sup> )
1	Ridge	F	25	1210	mixed stand of <i>Larix leptorepis</i>	EB	52	1590	172
2	Ridge	F	25	1210	mixed stand of <i>Larix leptorepis</i>	EB	52	1590	172
3	Slope	C	35	1240	pure stand	Ec	52	980	283
4	Valley	B	15	1150	mixed stand of <i>C. japonica</i>	BD	53	1090	309
5	Ridge	E	20	1360	mixed stand of <i>Larix leptorepis</i>	EB	45	1330	204
6	Slope	D	45	1260	pure stand	BD	43	1740	275
7	Slope	C	40	1200	pure stand	BD'	33	2730	220
8	Slope	D	20	1100	pure stand	EB	49	1170	280
9	Slope	C	35	1200	mixed stand of <i>C. japonica</i>	BD'	52	1100	185
10	Slope	C	35	1200	mixed stand of <i>C. japonica</i>	BD'	52	1100	185

Note : (1) The classification originated by Dr. Yamada (1955).

ぶ直線を底辺とし、これより下に1辺を2mとする二等辺三角形の頂点に設定した。この断面において1 陵20 cmの直方体にふくまれている土をほりとりその中にある根をふるいだした。なお地表面から深さ20 cmまでの間にはことに根の量がおおいので0~10 cmと10~20 cmにわけて試料をとつた。直方体のほりとりは根が殆んどみとめられない1 mの深さまでにとどめ、ほりとつた根はおのおのブロック別に風乾の重さをはかつたが、根の太さによつて細根(2 mm以下)、中根(2~20 mm)、太根(20 mm以上)にわけた。いずれの調査地にもヒノキ以外の地表植生の根がわずかにみとめられたが、林分としての根の量を問題としたのでブロックの中の根は一緒に計量した。なお2と9は標準木から1 mはなれたところの断面ではかつた結果である。

### 調査の結果とその検討

各断面とも20 mm以上の太根はほとんどみられず2と10に1本ずつみとめられた。太根があらわれることは稀と思われるので20 mm以下の中、細根について結果を検討した。

第2表は各調査地の根の量を深さ別にしめたものである。10調査地の根の平均量は58.4 gであり、その標準偏差を求めると21.7 gとなり変異係数は0.37であつた。なお深さによる分布は各断面によつて大差なく、40 cmから下には全根量の約1/3にすぎず、ほとんどが表層に分布することが認められた。10調査地をEc, EB型の乾燥型とBD, BD'型の潤性土壤にわけてくればと第1図のようになる。

第1図から乾燥型では平均よりすくないものがなく、潤型で平均よりおおいのはNo.3のみで他はいずれも平均よりはるかにすくなかつた。

Table 2. Air dried weight of the root with the area of 20 cm sq. from the top to the bottom (designated in gram)

Plot No / Depth(cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 ~ 10	13.9	16.9	22.7	29.2	20.6	8.6	7.5	17.4	10.0	14.7
10 ~ 20	10.2	13.4	9.9	5.7	18.5	6.0	5.1	21.4	8.9	7.5
20 ~ 40	14.9	13.6	11.9	14.4	11.3	11.3	6.0	13.5	9.9	13.7
40 ~ 60	26.0	24.7	38.8	10.2	6.3	3.9	1.6	2.4	2.9	7.3
60 ~ 80	11.1	9.7	0.4	2.1	3.7	7.9	0.8	2.7	1.5	1.7
80 ~ 100	12.0	—	0	4.0	1.1	0	0.5	3.3	6.1	2.4
Total	88.1	78.3	88.7	65.6	61.5	37.7	21.5	60.7	39.3	47.3

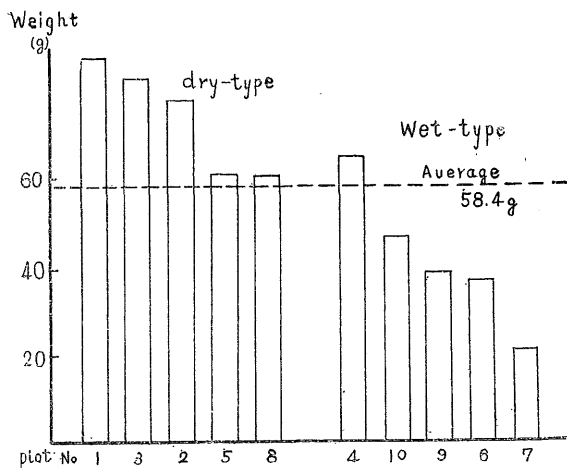


Fig. 1 Total weight of root contained in soil column, arranged in order to the soil type

乾燥型と湿潤型でその平均量をくらべると、前者は 74.5 g であるのに対し後者はその 57% の 42.3 g であり、乾燥型の方が湿潤型にくらべて根がおおい因みに土壌型による違いは 1% の危険率で有意差がみとめられた。林令と根の量との関係において 33 年生林から 53 年生林のあいだでは林令のたかい方が根の量がおおい傾向がみられた (20% の危険率で有意差)。

立木の材積に対して根がどのくらいあるか知ることはもつとも重要な問題であり、1ヶ所や2ヶ所の調査から結論はえられないが、1ha あたりの量に換算して推論した。

Table 3. Estimated data on the amounts of Stem and root per hectare

Soil type	Growing stock (m <sup>3</sup> )	Root weight (ton)	Growing stock / Root weight ratio
Dry-type	221	19	21.4
Wet-type	235	11	11.6
Average	228	15	15.2

第3表より材積の平均は 228 m<sup>3</sup> で土壌型によりあまり差はないが、根は全調査地の平均が 15 トンで、乾燥型は 19 トン、湿潤型は 11 トンである。従つて乾燥型土壌の方が潤型土壌にくらべ材積に対する根の割合が大きいことがうかがえる。

2mm以下の細根は乾燥型の平均が27.5gで、湿潤型の平均はこれより8.5gすくなくあまり大きいひらきはみられないが、2~20mmの中根は乾燥型のもは47.0gであるのに対し、湿潤型は約半量の23.3gであり中根の量に大きなちがいがみられる。

このことは細根に対する中根の比数をくらべるとより明瞭で、乾燥型は198であるが湿潤型は122となる。

Table 4 Medium size-fine root ratio

Soil type	Unit type	Plot No	Fine root (g)	Medium size root (g)	Medium size root / Fine root × 100
Dry-type	BB	1	35.0	53.1	152
	BB	2	26.0	52.3	201
	BC	3	19.1	64.6	338
	BB	5	17.6	43.9	249
	BB	8	40.0	20.7	52
	Average			27.5	46.9
Wet-type	BD	4	27.5	38.1	139
	BD	6	18.6	19.1	103
	BD'	7	15.9	5.6	35
	BD'	9	13.6	25.6	189
	BD'	10	19.5	27.8	143
	Average			19.0	23.2

Note : In diameter 2~20mm was called medium size root, and smaller than 2mm, fine root.

もとより根の量は樹種、林令、立木度その他の立地条件により異なることと思われるが、このヒノキ林での調査でみちびかれた結論はソビエトにおける調査結果と一致する点がおおい。すなわちチエルノーゼムに植栽したナラ林は天然生のものより根の量がおおいが、これは造林地の水分が不足し、根が水分を追跡するためとされている。また林令との関係においてトウヒ林は60年、広葉樹林は200年まで林分としての根の量をますが、それ以後はあまり変わらないという。<sup>6)</sup>

(昭和31・2・23 受理)

### 引用文献

- (1) 宮崎 : 森林樹木の根に関する研究 (1) 日林誌 17 620~635, 1935
- (2) 中島 : 千葉県演習林におけるスギ、ヒノキの根系に就て 東大演報 23 1~43, 1937
- (3) 柴田 : 杉の根系について 日林誌 17 1~20, 1935
- (4) 山田 : 微細地形解析に関する森林立地学的研究 1955
- (5) 荻住 : 林木の根の形態と分布 林試報告 94, 1955
- (6) エス, ヴェ, ゾン著 遠藤訳 : 森林の土壌におよぼす影響 1954