



北海道林業試験場時報

第 28 號

植栽木生長に及ぼす
土壌性の影響に就て

第二報 ヤチダモ

北海道林業試験場

北海道・江別町野幌

昭和 16 年 2 月

序

本場に於ける試験成績は北海道林業試験場報告として之を發表し居るも、右試験中比較的簡易なるもの、或は急速に其の成績を發表する必要あるもの、其の他試験經過の一部なるも應用性ありと認むるもの等を本時報に掲ぐることにす

昭和 16 年 2 月 10 日

北海道林業試験場長

技 師 服 部 正 相

植栽木生長に及ぼす 土壌性の影響に就て

第2報 ヤチダモ

高橋 健三

目 次

緒 言	
I 供試造林地	1
II 根系調査	2
III 土壌調査	5
1. 土 性	5
2. 土壌實積、空隙量及び容積比重	6
3. 容水量及び容氣量	7
4. 容氣量對容水量比率 (I/w)	8
III 考 察	9
V 摘 要	13

緒 言

造林成績の昂上を期する捷徑として既往造林地の成績を検討し、之が原因を究明する事は最も重要なことである。特に地上部の生長と根系の發育、根系の發育と土壌性との間には相互密接な關係のある事は明かて、之は彼の謂所適地適木の關係より闡明を要する第一のものと信ずる。

斯る見地に於て最近本調査を企圖し、既に第1報に於てトドマツに就ての調査の一部を發表した所であるが、茲に第2報として本道人工造林潤葉樹種中主要な地位を占めるヤチダモに就ての調査結果を概述しやうと思ふ。

I. 供試造林地

當場附屬野幌國有林に於てヤチダモの既往造林地中年齡略々等しく、しかも生長成績に著しく懸較ある個所を撰んだ。即ち次のやうである。

第1表 供試造林地

造林地	個 所	植栽年月	苗木の種類	植 方	面 積
A	第1林班	大正3年10月	3年生1回未替	9尺方形植	約 0.5ha
B	第III施業區北6線6號	大正3年5月	2年生1回未替	6尺方形植	0.3ha

即ち植え方に稍々差異があるが全く同齡である。

尚立地の狀況は、造林地Aは林外原野に近く、春秋の濕潤期及び多量の降雨の後には小溪をなして水の流るる低濕な澤地であつて殆んど平坦、林床にはネマガリダケが疎生して居る。造林地Bは林内の平坦地で、春の融雪時、多濕な秋季には勿論夏季と雖も強雨の後には甚だしく濕地となる。林床は同じくネマガリダケ優占し、更に

密生して居る。

現在の林相は寫眞第1, 第2圖に見らるる如くであつて、各0.1haの標準地に就ての調査によれば第2表の如き成績である。

第2表

直径階別 造林地	4cm未満	4~8cm	8~12cm	12cm以上	總本數	平均直径 (cm)
A	8	20	46	46	120	11.06
B	81	197	5	—	283	5.67

前表の平均直径に近い標準木各2本の生長を比較すれば第3表の如くである。

第3表 標準木の生長

標準木	年 齡	樹 高	樹冠半徑 (m)	胸高直径 (cm)	材 積 (m³)
A { I	25	10.50	1.77	11.30	0.0749
A { II	25	12.15	1.55	10.84	0.0523
B { I	25	5.79	0.73	5.04	0.0073
B { II	25	5.67	0.72	5.42	0.0081

即ち造林地AはBに對し、樹高、直径生長に於て約2倍、材積生長に於ては8倍以上に達して居る事が知られる。

第1表に見らるる如く兩造林地間には、前者は後者より苗木が一年間長く苗圃に据え置かれる事、及び植栽距離が少々大であつた事等の差異があるが、斯る區々たる當初の植栽法の差異を以てしては現在の生長の著しい懸絶を簡単に説明し去り難く、之が原因は別途追求されねばならぬものである。

II. 根 系 調 査

標準木の伐根を掘り出して撮影し(寫眞第3乃至第6圖)、水平、垂直兩方向の發達を調査して模式圖を作製した(圖版第1, 第2圖)。

以下根系調査の結果を述べるに當り、各部の名稱は根株(各種の根の發端をなす部分)、主根(根株より直接分岐するもので杭根、心根、側根に分つ)、副根(主根より分岐派生するものであつて支根、垂下根、細根等に分つ)とし、根型は杭根型(Pfahlwurzler, 例へばアカマツ、ナラの如く長大な杭根を有するもの)、平根型(Flachwurzler, 例へばタウヒ、カバの如く水平的な側根のみより發達し淺平なるもの)、心根型(Herzwurzler, 例へばブナ、モミの如く心根の良く發達するもの)の三型とする分類に従ふ。

造林地Aに於ては寫眞第3, 第4圖、圖版第1圖により明かなやうに、孰れも心根の發達顯著であつて、杭根は判然せず、側根も少く且つ貧弱である。副根は垂下根が良く發達して相交錯し柵状をなして居る。又細根は細微に分岐して總狀をなして主根及び支根より多數に派生して居る(寫眞第7圖)。

概して水平的よりは垂直的な發育が旺盛である。

造林地Bは、側根が主要部分をなし、落葉腐植層直下を迂餘曲折して伸長して居る。心根、垂下根の發達が甚だ貧弱で、前者に比し垂直的よりは水平的に良く發達して居て著しく淺平の觀がある。

特に土壤表層を横走する側支根より分岐する細根は概ね落葉腐植層間に最も多く分布し、ネマガリダケを刈拂ひ、落葉を除去すれば、之等細根は地表一面に浮き出して居るのが認められる(寫眞第7圖)。

今兩者の差異を數的に表せば次の様である。

第4表 主 根

標準木	數	最大直径 (cm)	平均直径 (cm)	最長側根 (m)
A { I	14	8.9	5.6	2.88
A { II	8	12.5	7.3	3.00
A 平均	11	10.7	6.7	2.94
B { I	8	8.6	4.2	3.40
B { II	8	5.2	3.8	4.55
B 平均	8	6.9	4.0	3.98

第4表は各根系の骨骼をなす主根（少くとも直径1cm以上の支根を有す）の數及び太さ、長さを示したのであるが、造林地Aは數及び太さに於て大である。造林地Bは側根の延長が大である。

第5表 副 根

標準木	一 次 支 根	二 次 支 根	垂 下 根			
	數	數	數	最大の深さ	平均の深さ	
A	I	66	40	60	118	64.5
	II	67	69	81	106	74.2
平 均		67	55	71	112	69.4
B	I	22	5	6	75	51.0
	II	34	7	19	70	51.9
平 均		28	6	13	73	51.5

第5表は分岐點に於ける太さ1cm以上のものを挙げたのであるが、造林地Aは多數の支根を分岐し且つ垂下根著しく多きに對し、造林地Bは大なる支根が甚だ少く、垂下根は數の少きのみならず深さも甚だ浅い事が知られる。

全根系の容積はA, 28,610cc, A_{II} 25,500cc 平均 27,055cc に對し B_I は 7,000cc, B_{II} は 7,500cc 平均 7,250cc であつて前者の約 $\frac{1}{3}$ に過ぎなかつた。

ヤチダモの根系に關しては、本多博士は、始め直根なるも後にはは太き横根を生じその根先に多數の毛根を叢生すと述べ居るのを見るのみであるが、これと同屬なる歐洲の Esche に就ては、K. Gayer は、土壤性により杭根が多少土壤中に深く入る、同時に根株及び杭根から多數の強大な心根を分岐し深く浸入する。又根の分岐の先端は毛根によつて叢狀をなすとし、H. Mayr は、深層へ多くの心根を出すと共に無數の細根が四方へ浅く且つ廣く擴がつて居るとし、L. Klein は始めは杭根を有するが後には強大な、深い且つ廣く擴がり多數に分岐した側根より成るとして居る。即ち要するにヤチダ

モの根は代表的な心根型（Herzwurzler）と認められる。

造林地Aに於ける根系は寫眞第8、第10圖に見らるる如く明かに心根型であつて全く法正な發達をなして居るものと云ひ得る。

造林地Bに於ける根系は寫眞第9、第11圖に見らるる如く、完全な心根型と云ひ難く、著しく發育不良なものと見られる。

即ち斯る根系發育の狀態が地上部の生長に重大な影響を及ぼした事は明かである。

III. 土 壤 調 査

各根株附近に於て、地表より50cmの深さまで10cm毎に當場慣用の圓筒法によつて自然狀態の土壤を採取し調査した理學的性質は以下のやうであつた。

(1) 土 性

第6表 細土の機械的組成分

造 林 地 A				土壤深度 (cm)	造 林 地 B			
粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土		粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土
8.13~	33.54~	20.29~	38.01~	0~10	24.41~	10.32~	13.76~	51.51~
5.07	21.91	26.99	46.03		18.89	9.91	12.70	58.50
6.60	27.72	28.64	42.04		21.65	10.11	13.23	55.01
16.84~	45.29~	13.69~	24.18~	10~20	19.99~	12.11~	13.93~	53.97~
13.49	38.74	16.64	31.13		15.81	9.46	17.69	57.04
15.17	42.02	15.17	27.05		17.90	10.79	15.81	55.51
36.79~	32.67~	11.55~	18.99~	20~30	10.32~	8.87~	13.59~	67.22~
16.43	31.81	14.48	37.28		10.95	7.98	18.40	63.57
26.61	32.24	13.02	28.14		10.19	8.42	16.00	65.40
25.68~	35.78~	12.30~	26.24~	30~40	12.24~	11.65~	11.34~	64.97~
9.15	35.91	15.19	39.74		5.57	11.25	17.04	66.14
17.42	35.84	13.75	33.00		8.90	11.45	14.19	65.56
2.75~	39.61~	22.29~	35.34~	40~50	8.41~	11.01~	12.58~	68.00~
5.28	41.50	22.28	30.94		4.39	8.19	13.16	74.26
4.02	40.55	22.28	33.14		6.40	9.60	12.87	71.13

細土の機械的組成分は表の如くで、造林地Aは細砂及微砂の含有

甚だ多く、造林地Bの粘土分多きと著しい特異性を示して居る。農學會規定の分類に従へば前者は壤土で、後者は埴土に属する。

腐植含有量は改良クロム酸法に依つて定量したが、造林地BはAに比し腐植含有量大である。

第7表 腐植含有量

深 度	0~15cm (%)	15~30cm (%)
造林地		
A	7.58	5.17
B	14.67	8.72

(2) 土壌の實積、空隙量及び容積比重

第8表

土 壤 實 積 (vol. %)		土 壤 深 度 (cm)	空 隙 量 (vol. %)	
造林地 A	造林地 B		造林地 A	造林地 B
24.91~23.79	24.01~21.16	0~10	75.09~79.22	75.99~78.84
24.35	22.59		75.66	77.42
39.81~32.26	33.36~33.55	10~20	60.19~67.74	66.64~66.45
36.04	33.46		63.97	66.55
41.63~39.71	34.72~38.55	20~30	58.37~60.29	65.28~61.45
40.67	36.64		59.33	63.37
37.65~39.59	51.68~48.83	30~40	62.35~60.41	48.32~51.17
38.62	50.26		60.37	49.75
37.26~45.02	51.84~48.63	40~50	62.74~54.98	48.16~51.38
41.14	50.24		58.86	49.77

實積は定容の土壌中、礫、細土、根等の占める容積であつて、之を原容積より減ずれば空隙量を得る。故に容積率に於ける實積と空隙とは逆相関をなす。

表によれば表層に於ては兩造林地共略々等しく且つ甚だ小なる實積を示すが、下層に至るに従ひ大となり、特に造林地Bは30cm附近より著しく大である。空隙量が之に反する傾向を示す事は勿論である。

容積比重は、兩造林地土壌の堆積状態の差異を更に裏書して居るものである(第9表)。

第9表

土 壤 深 度 (cm)	容 積 比 重	
	造 林 地 A	造 林 地 B
0~10	0.62~0.59	0.58~0.50
	0.61	0.54
10~20	1.04~0.85	0.83~0.86
	0.95	0.85
20~30	1.07~1.05	0.88~1.03
	1.07	0.96
30~40	0.98~1.06	1.36~1.31
	1.02	1.34
40~50	0.97~1.20	1.36~1.31
	1.09	1.34

(3) 容水量及び容氣量

土壌は大小種々の孔隙より構成されて居るが、粗大な非毛管空隙は人體に於ける大動脈の如く、外界より土壌中に新鮮なる空氣、水を供給する主要な輸送路となり、細小なる毛管空隙は血管の如く土壌中隈なく行き互つて之等氣水を傳達して植物根生活の世界を造つて居る。而して之等兩空隙は、土壌に吸水せしめて一定條件の下に保持し得る毛管水量を容水量として後者を、全空隙より容水量を控

第10表 容 水 量

深度	0~10cm (vol. %)	10~20cm (vol. %)	20~30cm (vol. %)	30~40cm (vol. %)	40~50cm (vol. %)
造林地					
A { I	59.13	48.93	49.70	53.71	60.03
	II	60.33	54.79	52.67	53.07
平 均	61.08	51.86	51.19	53.39	55.30
B { I	59.70	58.47	56.09	43.87	45.36
	II	65.60	60.74	54.17	46.59
平 均	62.65	59.61	55.13	45.23	46.71

除し容氣量として前者を、夫々表はし得るものである。本調査に於ける含水量は第10表の如く造林地Bは表層より漸次減少し、30cm附近よりは造林地Aより小となつて居る。容氣量は第11表の如く孰れも表層より下層に向つて規則正しく減少して居るが、造林地AはBに比して稍々大である。然しその差異は著しいものではない。

第11表 容 氣 量

深度 造林地	0~10cm (vol%)	10~20cm (vol%)	20~30cm (vol%)	30~40cm (vol%)	40~50cm (vol%)
A { I	15.96	11.26	8.68	8.64	2.70
II	13.18	12.95	7.62	7.35	4.41
平 均	14.57	12.11	8.15	8.00	3.56
B { I	16.29	8.16	9.19	4.45	2.90
II	13.24	5.71	7.28	4.57	3.33
平 均	14.77	6.94	8.24	4.51	3.07

(4) 容氣量對含水量比率 ($1/w$)

含水量及び容氣量は土壤により種々差異あり、その絶対値の大小を以て一概に土壤性を云々し難い場合が多いのであつて、寧ろ土壤空隙を構成する粗空隙と毛管空隙の配分關係を示すものとして容氣量と含水量の比率即ち $1/w$ を比較する事が更に有意義な場合が少くない。本調査では第12表の如く、兩造林地共表層に最大で下層に漸次減少して居る。造林地AはBに比し各層共稍々大であるが、その

第12表 $1/w$

深度 造林地	0~10cm (%)	10~20cm (%)	20~30cm (%)	30~40cm (%)	40~50cm (%)
A { I	26.99	23.01	17.46	16.02	4.50
II	20.91	23.64	14.47	13.85	8.72
平 均	23.95	23.33	15.97	14.97	6.61
B { I	27.19	13.96	16.38	10.14	6.17
II	20.18	9.40	13.44	9.81	6.93
平 均	23.69	11.68	14.91	9.96	6.55

懸隔は著しいものでない。

以上調査結果に示された兩造林地の土壤性が、ヤチダモの根系の發育延いては地上部の生長に如何なる關係を有したかに就ては次節に於て吟味しやうと思ふ。

IV. 考 察

ヤチダモと同屬なる歐洲の *Esche* の立地に關しては、Weise は少くとも適潤にして肥沃な土壤を好み、山地ではブナと共に北及び西斜面に、平坦地ではナラ、アカダモ、ハンノキと共に澤地、川沿ひに生育すとし、Gayer は沖積層では水の流動する石礫を含む土壤、山地では適潤な澤敷地、多濕にして深き盆地、水の流れる谷等を好むとし、Mayr は濕潤であつて水分の流動の速かな土壤を好むとし、Burckhardt は他樹種の好まざる所にも良く生育すとして居る。ヤチダモに就ても本多博士は、好んで河沿地、山間の濕地又は深き泥土質の平地に生じ、北海道の如き此の木の天然生する所は必ず野地(濕地の稱)なるによりヤチダモの稱ありとして居る所であつて、要は深く、疎鬆で、多濕、しかも水分は移動的な土壤を適地とするものと解される。事實當國有林内ヤチダモ天然生の状態に見ても山地では中央の平坦地であつて、融雪時又は秋期には著しく濕潤となる所及び林内溪澤が原野と接する低地に、ハンノキ類、アカダモ、カツラ等と群落を構成して居るのであつて、前記諸説と一致し、造林上の常識としてトドマツ、エゾマツの植栽に不適な濕地にはヤチダモを植えよと云はれて居るのも概ね妥當と認められる。

本調査の造林地は第1節に述べたる如く孰れも低濕地であつて、常識的な適地としての判定を誤まつたものとは言へない。

然らば植栽後20年程度にして材積生長に於て8倍と云ふが如き著しい差異を生じたのは如何なる理由に依るか、記録によれば、植栽

の當初、苗木は一方は3年目の春(滿2年生)、他方は3年目の秋(滿3年生)に山出しされた事が示されて居る。然し各標準木の下底断面に於ける直徑生長の状況を見るに第13表の如く、植栽後5年目内外では造林地Bの方が寧ろ大であり、10年目以降漸次生長率低下して居る事が判る。従て植栽時の苗木の大きさよりは立地因子の不良によるその後の生長減退が主な原因と見られる。又植栽距離が一方は6尺であるに對し他は9尺であるが、圖版第1、第2圖に見らるる如く樹冠の競争は未だ著しからず、植栽距離の大小が生長に影響したものとは考へられない。

第13表 植栽後5年目毎の直徑生長 (下底断面に於ける)

標準木	植栽後5年目 直徑(mm)	同 10年目 直徑(mm)	同 15年目 直徑(mm)	同 20年目 直徑(mm)	同 22年目 直徑(mm)
A { I	18.72	61.48	128.76	190.82	201.86
II	12.50	59.42	112.94	165.30	184.32
平均	15.61	60.45	120.85	178.06	193.09
B { I	29.51	73.18	94.66	109.00	119.91
II	29.56	55.72	65.15	76.84	98.75
平均	29.54	64.45	79.81	92.97	109.33

根系調査の結果に依れば、造林地Bは法正な根型に達して居ない許りでなく、發育も著しく劣り、容積に於てAの漸くすと云ふやうな状態である。一般に地上部の生長は根系の發育に支配されるものであつて、兩造林地間根系發育の良否こそ地上部の生長を左右した直接の原因と認められる。

扱 Clements が述べて居る如く、根系の状態は恒に土壤性を指示するものであつて、根系の發育を左右するものは土壤條件なる事は明白である。兩造林地の土壤調査の結果は第III節に述べた所であるが、之等の土壤性が根系の發育に如何なる影響を與へたであらうか。

先づ土壤の機械的組成分に就て見るに造林地Aは細砂、微砂分に富む壤土であるに對し、造林地Bは強粘な埴土であつて顯著な差異が認められる。概して粘土分に富む土壤は礦物質養料多く化學的性質は良好であるが、理學的性質は不良に傾き、砂分を増すに従て化學的性質は低下するが、理學的性質は昂上するものである。この理學性は主として透通性に因るもので、Wollny は粒子徑各異の土壤層の厚さ 10cm を10時間に透過する水量を測定したが、第14表の如く、如何に土壤粒子の大小が透通性を左右するかを示して居る。

第14表

粘 土	砂 粒 の 直 徑 mm						
0.01以下	0.01~ 0.071	0.071~ 0.114	0.114~ 0.171	0.171~ 0.250	0.25~ 0.50	0.5~1.0	1~2
0.002 g	0.244 g	2.194 g	20.589 g	29.570 g	57.940 g	160.500 g	311.467 g

即ち造林地Bの如く強粘な埴土では、水分保持力大で毛管水の運動極めて緩慢なるを以て、水は停滯的となるべく、砂分多きA造林地土壤は毛管水の運動速かて水は常に新陳代謝が行はれるであらう。斯る關係の植生に對する影響は、土壤中空氣の量特に酸素の多少に拘はる所であつて、酸素は植物根の呼吸作用又は營養分供給上必要なる酸化作用に欠くべからざるものであり、之が欠乏は植物の生育を不充分ならしめるものである。而して兩造林地の如く常に濕潤なる土壤にあつては、酸素の供給は主として新鮮なる雨水の侵入に俟つものと云ふべく、従て土壤中水分移動の遲速は重大因子なる事明かである。

次に腐植は土壤の理、化學的性質に及ぼす影響大なるものがある。而して兩造林地に於ける差異稍々大で、造林地BはAに比し多量の腐植を含有して居る。然し腐植は、理學的構造良好な土壤に於

て、その分解過程も良好であり土壤に對し植生に有利な性質を與へ得るのであつて、然らざる場合は寧ろ惡影響を及すやうな事となしとせず、單なる腐植量の大小を以て根系の發育に直接に關係付けることは困難である。

土壤實積の大、從て空隙の小は組織構造の堅密なる事を示すものである。緊密なる土壤組織は根の侵入を機械的に阻害するものであるが、又濕潤な場合には水分の移動を遲緩ならしめ停滯的となり生理的にも根の發育を阻害するものである。前節第8表によれば兩造林地共土壤實積は表層より下層に向ひ漸次増大する所であるが、特にBにあつては30cm附近より急激に増大し、Aとは著しい差異を示して居る。從て空隙量の小となる事勿論であつて、之は造林地Bの根系が、心根、垂下根の發育の甚だ貧弱な淺平な根型をなすに至つた最大の原因である。

容水量、空氣量の關係は、土壤の機械的組成分、或ひは地方的の氣象狀態により異なるものである。即ち粗粒の土壤であつて透通性良好な場合又は乾燥地方では、容水量は大なるを可とすべく、細粒の土壤にして過濕の傾向ある場合又は濕潤地方では容氣量の大なるを望まれる。

本調査に於て容水量は前節第10表に見る如く多少の差異は認められるが、空隙中の毛管空隙として現はして見れば第15表の如く殆んど大差はない。

第15表 空隙中毛管空隙の割合 (%)

造林地	0~10cm	10~20cm	20~30cm	30~40cm	40~50cm
A	80.73	81.07	86.28	87.00	93.95
B	80.92	89.57	87.03	90.91	93.85

且つ兩造林地共甚だ低濕であつて地表下20~30cm以下は常に過

飽和の狀態にあり、穴を掘れば直ちに水分を溜出するやうな場合であるから容水量の些少の差異の如きは全く問題にならぬものと考へられる(寫眞第3~第6圖参照)。

容氣量(第11表)も亦較差甚だ小であり、上述の理由によりヤチダモの生長に對し重要な關係を見出し難い。

容氣量對容水量比率($1/w$)も第12表の如く略々大差がない。第1報トドマツに於てはその根の發育と重大な關係が見られた所であるが、樹種を異にする本調査の場合、上述容水量及び容氣量の關係と同様ヤチダモ根系の發育に對し左程重要な意義を認め得ない。

以上ヤチダモの根系の發育に重要な影響を及ぼした兩造林地土壤の理學的性質の差異の最たるものは、機械的組成分及び實積、空隙に現はるる土壤の堆積狀態の如何、從て之に伴ふ水分流動の狀態如何に存する事が闡明せられた。之は、Weiseの停滯水、濕潤なる粘土地を避くべしとし、Gayerの水の流動する砂礫地を撰ぶべしとし、Mayrの流動性の水が必要であるとする説を實證したものであつて、從來ヤチダモの造林に際し“濕潤地を撰ぶべし”とする條件に、更に“但し水分は移動的なるを要す、との一條件を附加する必要を認めたものである。

V. 摘 要

- (1) 造林成績の昂上を計る上に、既往植栽地の成績を検討するを捷徑と認め昭和11年以來不成績の原因の究明を企圖した。
- (2) トドマツに就ては曩に發表した所であるが、茲に本道主要闊葉樹種ヤチダモに就て造林地を當國有林第1林班(A)及び第Ⅲ施業區(B)に撰定して調査した。
- (3) 孰れも樹齡25年であるが、A造林地はB造林地に比し材積生長が8倍に達して居る。

- (4) 植栽方法に於てA造林地は3年生のものを用ひたに對しB造林地は2年生を用ひ、植栽距離又前者の9尺方形に對し後者は6尺方形である。
- (5) 植栽方法に於ける前項の如き差異を以ては今日の著しき生長の差異を説明し難く、標準木に就き根系調査をなし、更に土壤調査を行つた。
- (6) ヤチダモの根は代表的な心根型と認められる所であるが、造林地Aのものは完全な心根型を呈するに對し造林地Bのものは未だ不完全であつて、前者は法正な發育をなして居る事が知られる。
- (7) 根の量的な生長は、造林地Aのものは多數の支根特に垂下根を有するに對し、造林地Bのものは甚だ少く、全根系の容積に於て後者は前者の1/2に過ぎなかつた。
- (8) 根系の發育と地上部の生長とは密接な關係あることは一般に認められる所であつて、前述の如き根系の差異が地上部生長の差異を來たした主要な原因である事は明かである。
- (9) 根系の發育を直接に左右するものとして土壤の理學的性質を調査した。
- (10) 土壤の機械的組成分に於て、造林地Aは砂分に富み壤土に屬し、造林地Bは粘土分多く埴土に屬する。斯る差異は氣水の透通性と關聯して、根系の發育と重大な關係が認められる。
- (11) 腐植含有量は造林地BはAより大であるが、之が根系發育の關係とは遽かに斷定し難い。
- (12) 土壤の實積及び空隙の關係は容積比重に於て闡明に表はされ得るが、造林地BはAに比し30cm附近に於て著しく大で組織構造の堅密な事が知られる。之は機械的に根の侵入を阻止すると同時に水分の移動を遲緩ならしめ停滯的となり、生理的にも根の發

育を害するものとして重大な影響を認める。

- (13) 容水量、容氣量は兩造林地間較差小であり、且つ地表下20~30cmに於ては常に過飽和の含水量を有するが如き場合であるから、その植生に對する意義は重要でないと考えられる。
- (14) $1/w$ に就ても前項の場合と同様であり、トドマツの場合に於ける如き意義は認められない。即ち $1/w$ の意義は樹種によつて異なるものと云ふべきである。
- (15) 以上を綜合して、兩造林地は土壤の機械的組成分を異にし、堆積狀態を異にし、從て水分の移動狀態に差異あり、之が根系の發育を左右し、延ひて地上部の成長に影響したものと認められる。
- (16) 即ちヤチダモの造林地としては、低濕地と雖も水分の移動速かなるが如き土地なる事を要すと云ふ可きである。



第 1 圖

ヤチダモ造林地A

第 2 圖
ヤチダモ造林地B



第 3 圖 標準木A I の根系



第 4 圖 標準木A II の根系



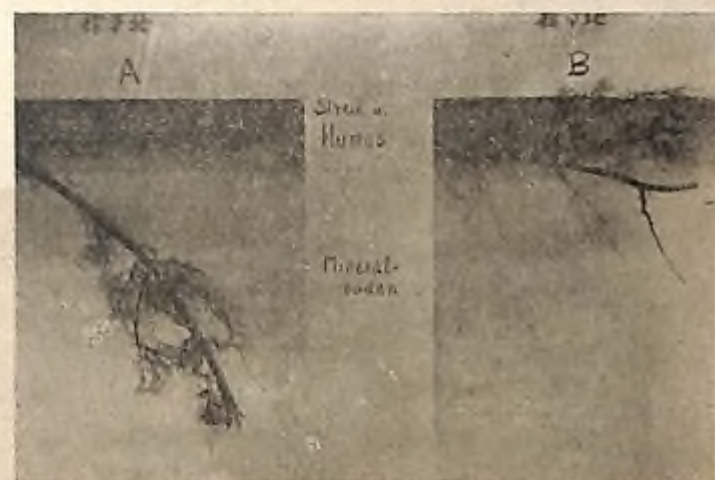
第 5 圖 標準木B I の根系



第 6 圖 標準木B II の根系



第 7 圖 細根の発達状態



第 8 圖 根株A I (右) A II (左)



第 9 圖 根株B I (右) B II (左)



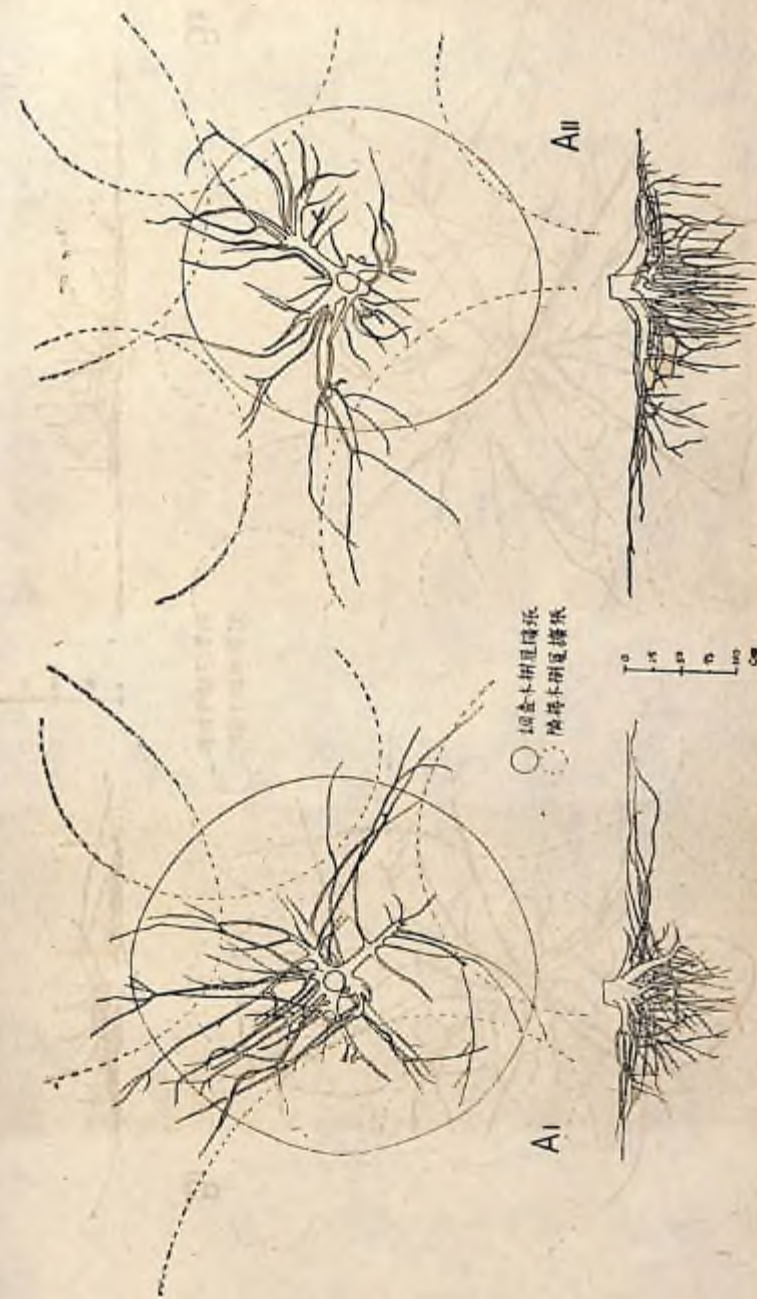
第10圖 根 型 (A II)



第11圖 根 型 (B I)



第 1 圖



第 2 圖

