九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

九州帝國大學北鮮演習林内天然林の生体學的研究

平尾, 經信
九州帝國大學北鮮演習林

https://doi.org/10.15017/14093

出版情報：九州帝国大学農学部演習林報告. 12, pp.105-143, 1942-02-25. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

九州帝國大學北鮮演習林內天然林の生態學的研究

平　尾　經　信

T. Hirao: Ecological Studies of the Natural Wood in the Hokusen Experimental Forest of Kyusyu Imperial University.

目　次

第一章　緒　言
第二章　環境要素
　第一節　位置及地形
　第二節　氣　候
　第三節　地　質
　第四節　土　壤
　第五節　植物及動物
第三章　林　木
　第一節　林木の季節的現象
　第二節　樹　幹
　第三節　根　系
第四章　森　林
　第一節　森林の概略
　第二節　天然林の植生
　第三節　主要群落の構造
　第四節　植生の變移
　第五節　造林學的取扱
第五章　結　言
第六章　摘　要
　文　献
　附表 11 枚　　寫眞 15 枚

第一章　緒　言

本論文は1939～1940年朝鮮咸鏡北道茂山郡所在の九州帝國大學北鮮演習林內天然林に就き生態學的に重要と思はるゝ事項を研究した成果である。研究範圍は最初北鮮演習林の位置、地形、氣象、地質、土壤、主要生物等の環境要素を述べ、次に重要林木の季節的變化、樹幹根系の外部形態並に生長狀態の如き個體的研究、最後に植生の分類、主要群叢の構造、變移の如き群落的研究に及んでゐる。

我國に於て森林に對する生態學的研究の必要なる事が叫ばれたのは日尙淺いけれど各地に於て此方面の調査研究が着々と發表され、朝鮮に於ても末尾に記する文獻(17),(18)等の研究があり、亦生態學的研究と解し得るものに(15),(14),(19),(3),(7),(20),等がある、然し朝鮮での上述の多くの研究は或は概論的に走り或は部分的のものが多く完全とは云ひ得ない。故に著者は本地方で未だ明でなかつた上記の主要環境要素を闡明し、本地方で未だ研究されてゐない重要林木の生長狀態を數量的に算出し又新圖案に依り季節的現象を明にし、本地方で未調査の群叢の構造を統計的に調査し其等の變移を推論し、以上の基礎的研究に依り將來森林施業經營の指針とする事を本研究の主目的とした。

北鮮地方では古來山火多く數百年間人爲の被害や其他何等の災害も發生してゐない嚴正の天然林は殆んど無い爲本研究對照の天然林は多少災害の起つたものや、災害跡地の一濟林等を加味した廣義の天然林と解釋した。

本研究は主として本演習林で行ひ土壤實驗は森林化學教室及農藝化學教室にて行つたものである。終りに臨み本調査に便益を計られた金平教授、出版及調査に便益を計られた西田教授、土壤實驗に御指導を仰いだ平井助教授、卯尾田講師、稻垣助手、岩石の標本同定を仰いだ九大理學部地質學教室各位、本稿の校閲の勞を執られたる土井教授、參考書一部與へられたる東北帝大吉井教授、出版に當り御盡力を賜つた古川囑託、實地調査に援助を受けた牟田、高木兩氏等に深謝する。

第二章　環境要素

第一節　位置及地形

1. 位　　置

九州帝國大學北鮮演習林は朝鮮咸鏡北道茂山郡西下面、延上面、漁下面の三面に跨り北緯 42° 4′ 12″ から 42° 11′ 24″ に亘り、東經 129° 6′ 54″ から 129° 15′ 36″ の間に擴つて其面積 4646 町餘を占めてゐる。白頭山頂に源を發する豆滿江の河口から 2/3 位の上流に位し、日本海からの最短距離大略 80 km 位あるので海洋的影響よりも寧ろ大陸的影響が大である。朝鮮の水平的森林帶は暖帶林（北緯 35° 以南）、温帶林（北緯 35°～41°）、寒帶林（北緯 41° 以北）の三帶に分つ事が出來るから本演習林は水平的のみ考ふれば寒帶林に屬する事になる。然し垂直的に見ると演習林の海面高は 500～1600 m の間で 900 m 以下はアカマツ、テウセンモミ、タウシラベ等の温帶代表林を形成し 1000 m 以上ではテウセンカラマツ、エゾマツの如き寒帶代表林を形成してゐるので温帶に近き寒帶林と決定し得よう。

2. 地　　形

演習林の北端は豆滿江に接し此れから南へ走り中部では東走し富潤嶺にて終る幅狹く恰もカウモリが翼を擴げたる樣を爲してゐる。今カウモリが篤所嶺を頭とし兩翼を擴げたと假定すれば兩翼の前方は介池嶺 1140 m, 篤所嶺 1204 m, 閔峰 1562m, 大閔峰 1619 m, 棍杖德山 1322 m, 富潤嶺 1078 m を含んだ山脈となり、兩翼の後方は豆滿江の一支流延面水及其支流朴河川の右岸分水嶺の一部を占め海面高 600～1000 m の中腹となり、其間に北高支峰 1222 m と南高支峰 1191 m とが對立してゐる。從つて林地を大別すれば豆滿江及延面水に面する左翼の A 團地（1, 2 林班）と朴河川に面する右翼の B 團地（3, 4, 5 林班）とに二分される。〔附表 6 參照〕

今兩團地別に傾斜の方位、傾斜角度、河川等植生上重要な點を概述する。A 團地は殆んど西面し一部北面してゐる、傾斜角は大體 20° 以內の緩斜であるが延面水及豆滿江に接する部分は岩石露出し絕險である。河川は南村に於て豆滿江に注ぐものと、興巖にて延面水に注ぐものとがあり、前者は北へ後者は西へ流れ双方の谷は異つた植生を成立してゐる。

B 團地は大部分南面してゐるので陽光强く溫暖で乾燥地多く點々として火田が存在するが一部北面する處は概して濕潤で双方の植生は全く相異る。傾斜角は山頂其

圖表 1. 氣象統計表

1940 年 午前十時一回觀測

月別 / 摘要	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	總計	平均
平均氣溫 °C	−16.9	−11.2	−1.1	8.1	16.2	17.6	23.1	20.1	14.0	10.1	−2.5	−12.0	65.5	5.5
最高平均氣溫 °C	−10.5	−3.9	3.4	12.9	22.2	21.5	28.1	24.5	20.8	16.9	5.1	−4.5	136.5	11.4
最低平均氣溫 °C	−23.3	−19.6	−11.1	−1.0	6.7	9.5	15.3	12.7	6.3	−0.9	−8.9	−19.1	−33.4	−2.8
最高極氣溫 °C 及日	−1.0 1日12日	3.0 27日	16.0 29日	25.0 13日	29.5 7日	29.5 22日	32.0 17日	34.5 1日	28.0 10日	24.5 13日	20.0 3日	4.0 22日23日	245	+20.4
最低極氣溫 °C 及日	−28.0 7·8.9.18日	−26.2 7日	−21.5 18日	−7.5 8日	−0.2 9日	4.0 3日9日	10.5 19日	4.0 27日	−2.0 16日	−11.5 26日	−17.5 27日30日	−28.0 20日	−123.9	−10.3
水蒸氣張力 mm	1.2	1.9	4.2	7.5	13.5	13.2	16.6	12.9	8.1	5.8	3.3	19.9	108.1	9.0
濕度 %	90.0	90.9	93.0	89.4	90.8	86.5	79.3	72.8	65.6	62.1	80.5	89.3	990.2	82.5
雲量	3.4	3.8	4.1	5.9	6.7	6.8	6.5	6.4	5.2	3.8	4.0	4.2	60.8	5.1
箱外蒸發量 mm	0.6	1.2	2.9	4.3	6.1	3.7	4.7	3.3	3.7	3.4	1.8	1.1	36.8	3.1
總降水量 mm			1.8	13.3	47.5	100.9	89.3	123.5	35.1	5.1	11.8	14.3	442.6	36.9
最大降水量 mm 及日			1.8 14日	3.0 9日	11.0 29日	16.6 24日	21.6 22日	44.6 6日	12.7 21日	1.2 6日9日	6.8 21日	3.0 7日	122.3	10.2
最深積雪 cm 及日	0.3 1日3日	0.5 2日25日	3.5 14日	1.2 8日							6 14日	6 23日	17.5	1.5
最多風向	S	SE	W	N	N	N.NW	NE.S.SW	N	N	SE.NW	S.NW	S	S	N.S

平均風速 m/S	1.7	1.3	1.9	2.1	2.2	1.5	3.2	3.5	1.3	3.7	1.6	1.3	25.3	2.1
地面温度 °C	−15.5	−10.3	1.3	9.8	19.3	20.9	24.7	21.7	16.9	8.7	−2.1	−7.7	87.7	7.3
地中 0.5m 温度 °C	−4.8	−5.2	−1.5	1.2	8.2	14.2	19.7	19.4	16.3	10.8	5.3	−0.7	82.9	6.9
地中 1m 温度 °C	−3.5	−4.4	−1.5	0.7	6.8	13.4	18.5	19.1	16.2	11.0	6.1	0.3	82.7	6.9
地中 2m 温度 °C	0.8	−1.4	−0.8	0.1	2.6	9.8	15.0	17.1	15.7	12.3	8.6	3.8	83.6	7.0
雜							象							
快晴日數	14	14	16	4	9	5	6	5	10	16	12	16	127	10.6
晴天日數	14	8	4	13	6	5	10	14	11	7	10	6	108	9.0
曇天日數	2	5	9	12	16	17	15	7	7	7	7	5	109	9.0
雨天日數						3		5	2	1			11	1.0
1日中ニ雨アリシ日數				1	10	23	25	13	10				82	6.8
1日中ニ雪アリシ日數	3	7	2	5						2	8	7	34	2.8
雷電					1	3	3		1				8	0.7
暴風											5	2	7	0.6
吹雪		1	2	1						1	2		7	0.6
雪日數	1	2	2	1							1	4	11	1.0
霜			2	1					5	9	14	18	49	4.0
晩霜或初霜			24日	28日					16日					

注、 觀測所位置、延上面上倉洞、 北緯 42°4′, 東經 129°7′, 海拔高 580m.

他を除けば殆んど 20° 未滿の緩斜で、河川は上倉洞で延面水に合し西走する延面水の一支流と、虚彦洞、富洞で朴河川へ注ぎ南走する二支流があり此等多くの谷は河を堺に異つた植生を作つてゐる。 兩團地共急峻な箇所少く森林良く繁茂してゐる爲土砂の崩潰、山崩等の害殆んど無く又演習林中最も高い大閼峰、閼峰等に於ても森林限界は見られない。

第二節　氣　　候

環境要素の中で最も重要なものは氣候であつて、此中でも光、熱、風、水等は特に主要なものである。演習林では 1939 年迄氣象統計無く各種調査研究等に不備な點が多かつたが 1940 年以來演習林の中央に位する上倉洞に觀測所を設立し觀測結果を得たので一纒にした。(圖表 I)

本觀測所は緯度から云へば滿洲國の新京、奉天間、北海道の札幌、函館間に位してゐるが海面高が極めて高い。 一年間の平均氣溫は 5,5°C. 最高平均氣溫は 11,4°C となり其値は同緯度のものと相一致し、最低平均氣溫の −2,8°C は樺太中部の値を示してゐる。 總降水量は邦地の各地に比し極めて少く亦一日の最大降水量も僅少で本地方に洪水の少い一原因をなしてゐる。 然し此等降水量の大部分は植物の生長に最も必要な 6, 7, 8 月に多いので 各種植物の生長は良好で亦甚だ好都合と云はねばならない。降雪は量も日數も少く樹枝の雪折れ等の被害は殆んどない。 吹雪、暴風も少い、又雷電も少く樺太方面で良く見る落雷の山火等は殆んど發生しない。 初霜は 9 月中旬、終霜は 4 月下旬、初雪は 10 月下旬、終雪は 4 月下旬となる。霜は農作物の被害、林木の紅葉等に重大關係を有するが此等に就ては章を更めて述べる事にする。

第三節　地　　質

天然林を研究する前に地質の調査が必要となつて來る、即ち森林の基岩の種類如何に依つて植生が異る場合があり又土壤とも密接な關係を有するのである。 著者は演習林各地の岩石を採集し九大地質學教室の同定を受けたので其概略を記述する事にした。

1. 岩石の種類

演習林内岩石は次の 13 種となつた。

1). 花 崗 岩

2). 黑雲母花崗岩

3). 片狀黑雲母花崗岩

4). 黑雲母半花崗岩

5). 雲母半花崗岩

6). 角閃花崗岩

7). 英閃閃綠玢岩

8). 斑 閃 岩

9). 變斑閃岩

10). 玄 武 岩

11). 粗粒玄武岩

12). 片 麻 岩

13). 眼球片麻岩

以上の 13 種を岩石の構成に依り (5) 總括すれば、

A. 火成岩類 (1〜11) Igneous Rocks

B. 變成岩類 (12〜13) Metamorphic Rocks

となり尙化學成分に依り (8) 總括すれば、

A. 酸性岩類 (1〜6), (12〜13) Acid Rocks

B. 中性岩類 (7) Intermediate Rocks

C. 鹽基性岩類 (8〜11) Basic Rocks

となる。 演習林內の岩石は構成上より見れば火成岩類と變成岩類とに二大別され化學成分に依れば大部分は酸性岩類である。

2. 岩石の分布

岩石の分布は水平垂直の二方面から吟味しなければならないが餘り專門的に走るので此處には只水平的分布を述べる。以下述べる地名、面積の概略は附表 6 を參照せられ度い。

1). 南村部落附近から演習林低部に渡つて玄武岩が現はれて居るが其面積は僅少

である。

2). 南村から上方の北高支峰、介池嶺方面 1 林班は殆んど片麻岩で覆はれてゐる。

3). 介池嶺、南高支峰、獐項嶺を含む 2 林班は各種の花崗岩類を以つて構成する。

4). 篤所嶺から閔峰へ至る約 1/3 位の距離の尾根は各種花崗岩及斑勵岩から成り、篤所嶺、閔峰、大石崇洞を含む 3 林班の大部分は花崗岩類を以つて構成する。

5). 篤所嶺から閔峰へ至る約 2/3 附近英閃閃綠坊岩が露出してゐるが小面積で 4 林班は大部分花崗岩類から成る。

6). 大閃峰、富潤嶺間 5 林班の大部分は眼球片麻岩が多い。

以上の如く演習林の大部分は花崗岩類と片麻岩類で何れも酸性岩類に屬し中性、鹽基性岩類は局部的に分布する、而して此等岩石種類如何に依つて植生が判然と特徴づけられてゐる箇所は見當らない。

第四節　土　　壤

土壤要素を大別すると土壤の理學的性質と化學的性質と、微生物的性質とになるが此處では代表的 4 群叢の土壤に就て、理化學的性質の内で生態學に最も必要と思はるゝもののみ實驗を行ふ事にした。土壤は晴天續きの 1939 年 9 月 11 日～19 日 間に採集し其後充分風乾して實驗供使土壤となし、實驗方法は (21).(23) に從ひ其結果は圖表 2 となつた。

1). 土壤の器械的分析

何れの群叢も砂極めて多く粘土少く砂土となつた。群叢別及深淺に依る土壤の器械的變化は大差ない。

2). 土壤水分

土壤濕量 (Soil Moisture) はタウシラベ、モンゴリナラ群叢表土に於ては値大で濕潤なる事を示し他二者の表土は其値小で乾燥してゐる事を示してゐる。土壤水量 (Water Content) は何れも大差ない。土壤の吸着水と毛管水との總和を示す容水量がタウシラベ群叢表土のみ大量である事は注意すべき事である。

各群叢共土壤濕量、水量、容水量吸着水、算出せられる有効水量は深土よりも表土の値大である事になる。

圖表 2　土壤實驗結果表

摘要 / 群叢名	土壤深 cm	器械的分類					水分關係				燃燒失量	酸性度	
		礫 (2mm 以上) Grabel & Debries	粗砂 (2—0.25) mm Coarse Sand	細砂 (0.25-0.02) mm Fine Sand	微砂 (0.02—0.002) mm Silt	粘土 (0.002 以下) mm Clay	土壤濕量	土壤水量	容水量	吸着水		電氣法 P.H	比色法 P.H
アカマツ	0— 30	14.75%	49.37%	25.66%	5.27%	4.94%	9.99%	1.16%	25.65%	3.12%	3.37%	5.28	5.4
	30—100	24.88	62.35	7.67	2.81	1.71	5.23	1.11	22.96	1.67	2.55	5.42	5.4
タウシラベ	0— 30	11.56	46.01	26.82	9.86	4.11	25.24	3.91	64.07	4.67	13.30	6.45	6.2
	30—100	16.83	44.35	28.46	5.24	2.11	5.64	1.81	31.70	2.35	3.39	6.19	6.2
モンゴリナラ	0— 30	24.81	33.09	31.07	9.36	1.26	13.59	3.02	48.64	3.83	8.95	3.09	5.0
	30—100	28.76	52.60	10.28	4.46	2.45	4.06	2.33	27.46	2.43	4.31	6.14	6.6
テウセンカラマツ	0— 30	22.69	37.95	26.79	9.18	1.39	6.79	2.06	38.79	2.80	7.74	5.99	5.8
	30—100	19.65	37.70	29.55	8.61	2.12	5.99	2.05	24.65	1.66	4.61	6.06	5.8

3). 土壤燃燒失量

土壤燃燒失量はタウシラベ群叢表土最大であるが腐植土とは云ひ難くアカマツ群叢表土は最小である、而して各群叢共表土は深土より其量大となつた。

4). 土壤酸性度

モンゴリナラ群叢の表土は强き酸性、深土は弱酸性、其他の群叢は總て弱酸性である事が分つた。

5). 石　灰

强鹽酸を使用し CO_2 泡に依る炭酸鹽の概略を檢した所各群叢共夫等の土壤は炭酸鹽含量は殆んど含まれないか若し含有してゐても $\frac{1}{2}$ %以下位と判定する事が來出た。

地表から 30 cm 迄の表土と其以下 1 m 迄の深土とを比較するに各群叢共表土が深土よりも土壤濕量、容水量、吸着水、有効水分、燃燒失量多い事となり、此結果は後章述べる大部分の水平的根が地下 5〜30 cm 間を走行してゐる最大原因となつてゐる事が判斷出來る。

第五節　植物及動物

植物及動物は環境要素としては考慮する迄もないけれど森林を對稱とする場合密接な關係があるので其概略を記述して參考に供し度い。

1). 植　物

森林內の蘚苔類、地衣類は水分の蒸散を妨け、土地の乾燥を防ぎ、岩石の風化、倒木の腐朽を促し菌類は林木腐朽の原因用材腐朽の素因、或は食用ともなり環境要素と直接間接多少の影響を與へる。本地方は寒冷なる割合に濕度高く比較的夫等の種數も多い。　高等植物は常綠針葉樹 7 種、落葉針葉樹 1 種、其他濶葉樹は總て落葉木で此等を生活型に依つて分類しても蔓性植物、着性植物少く寒帶林の特徵を發揮してゐる之等林木の多數は良く繁茂し森林の効用を發揮してゐる。

2). 動　物

天然林內植生に影響を及すもので最大なものは人類に基因する山火であらう。演習林も數度の山火襲來の跡を見、植生の變化複雜なものとなつてゐる。尙林木伐採、火田耕作等も天然林を變化せしめる一原因となる、放棄された火田跡地の植生に關し

ては著者の調査(4)があるから參照せられ度い。

演習林產高等動物の中で、クマ、イノシシ、ノロジカ、ウサギ、シマリス、テウセンモモンガ、ノネズミ等は或は樹皮を傷付け或は土壤を掻起して稚樹に危害を加へ或は種子、新芽を食して森林に危害を加へる等植生の微細な變化を來さしめつゝある。鳥類は種類極めて多いがテウセンゴエフ種子及其稚樹を害するもの以外には或は害蟲を食し或は糞の爲肥料となる等却つて森林に有益なものが多い。最後に昆蟲は森林とも密接な關係があり、林木の保護撫育上最も注意を要し其植生に及す影響も大なる場合があるが幸ひ本地方では大面積に亘つて危害を受けた例はない。

第三章　林　　木

第一節　林木の季節的現象

或一地方の植物の季節的變化は其育地の環境を構成する環境要素の總和が働いた結果の反應と見做し得るのであるから其等の植物は其地方環境の指標ともなるものである。1935年理學博士吉井義次氏が(22)東北地方凶作の科學的對策と題し生物氣候圖作製を强調せられてゐる如く或地方の生物氣候圖は應用農林業上極めて必要なものである。

著者は過去數年間の觀察に依り演習林内主要林木及雜草に對して季節的現象の異るもの10屬に分類し圖表3の如く時計式新圖案を作製した。本圖案は一年間を全周とし12等分して月を表し、内圓は葉期とし開叙、紅葉、落葉を、中圓は花期、外圓は結實期とし此等の期間は曲線と分類した植物の番號とに依つて各種植物の季節的現象を一括した。

圖表3の10屬に分ちたる植物名

1. テウセンヤマナラシ、タイリクキヌヤナギ、カウライヤナギ、イヌヤナギ、テウセンミネバリ、マンシウシラカバ、エゾノダケカンバ

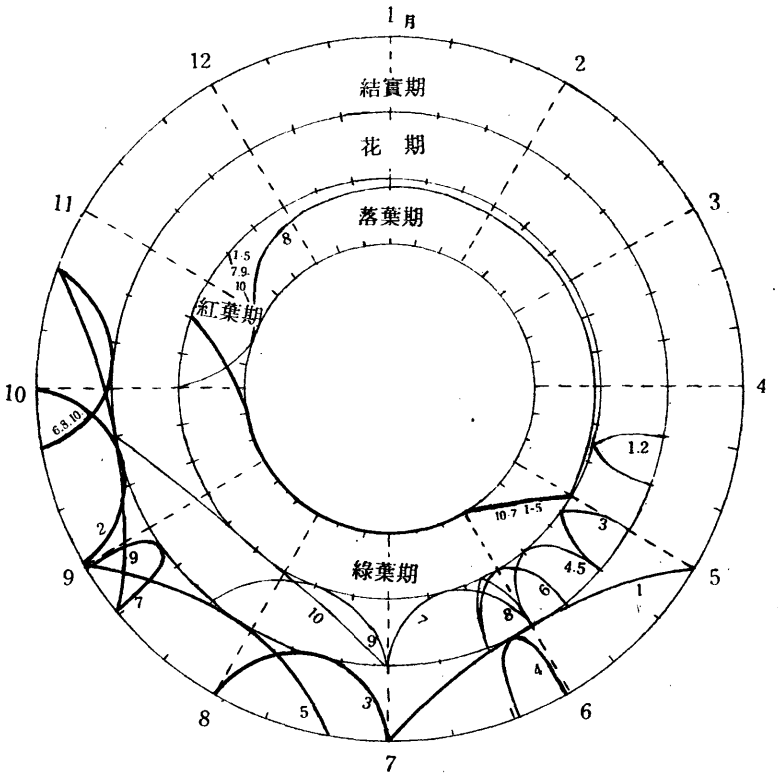
2. シベリヤハンノキ、

3. マンシウアンズ、テウセンニハウメ、ウスゲシモツケ、ホザキシモツケ

4. ドロノキ、チリメンドロノキ

5. エゾノウハミヅザクラ、ウラボシザクラ、エゾノコリンゴ、テウセンヤマナシ、

圖 表 3　北鮮演習林內主要植物の季節的現象



ゲンカイツヽジ、マンシウグルミ、オホツノハシバミ、テウセンハシバミ、オホサンザシ、シラゲナヽカマド、マンシウウリハダ、イタヤカヘデ、テウセンハウチハカヘデ、アムールニハトコ、エゾクマイチゴ

6.　テウセンモミ、タウシラベ、エゾマツ、テウセンゴエフ、アカマツ

7.　カラスガマズミ、ケコマユミ、テリハニレ、コアヤメ、ツバメオモト

8.　モンゴリナラ

9.　マンシウハシドイ、ハナハシドイ、ネムロブシダマ、タウナヽカマド、ハナヘウタンボク、エゾウコギ、タウウツギ、イトツリバナ、カンボク、エゾヤマハギ、ヤマハマナス、ミヤママタタビ、アカヒメユリ

10.　コゴメハギ、ヒトツバハギ、ハマベノギク、クサフヂ、シラヤマギク、セリ、キンミヅヒキ、ワレモカウ、キキヤウ、オミナヘシ、ナンテンハギ、ニホヒシヤジン、ヨモ

ギ類、禾本科植物の大部

本圖表は海面高 500～1000 m 附近の植物に就ての觀察であつて此以上の高地に於ては開叙、開花等は約 1 旬おくれ紅葉落葉等は約 1 旬早められる。內地で梅の花盛りの 2～3 月でも北鮮に於ては平均氣溫も地中溫度も零度以下であり、4 月に入つて兩溫度は稍ゝ上昇し零度以上となり地下の解氷が始り僅にヤナギ類が開花し始める位である。5 月に入れば平均氣溫 16°C となり常綠樹落葉樹草本等一齊に開叙し始める 6～8 月は陽光强く日照時間長く雨量も多いので植物の生長は最も旺盛である。9 月は氣溫も下り雨量も少く生長は僅少になり 10 月初旬から中旬迄に紅葉し 11 月に至ると殆んど落葉して終ふ。秋霜の早いか否かは植物の紅葉落葉に影響するばかりでなく農作物の豐凶に密接な關係がある。1940 年例年の約 5 割の農作物の減收となつたのも全く僅 1～2 日間の强霜早期襲來に基づいてゐる。以上の如く豫期しない被害があるので本地方に於ては稻類は勿論、其他の秋野菜は總て早生でなければならない花期は 4 月中旬から 9 月中旬、結實は 5 月中旬から 10 月中旬頃迄で終了する。

第二節　樹　　幹

演習林內主要群叢中から環境要素の出來る丈同一個所を選び胸高直徑 30 cm に近き 7 種の代表木を地上 30cm の高さに於て伐採し各種の調査を行つた。種名は次の 7 種調査結果は圖表 4 の通りである。

1. アカマツ　　Pinus densiflora Sieb. et Zucc.

圖表 4　樹幹及枝條調査

樹種＼摘要	方位	傾斜	年齢	胸高直徑	幹全長	枝下高	最大枝 徑	最大枝 長	1階段ヨリ1分岐數	分岐階段數	枝總數	枝付角度	枝全重量
			年	cm	m	m	cm	m	本	段	本		kg
アカマツ	42°	22°	55	30.0	14.95	4.90	10	5.4	1—4	34	73	60°	141
タウシラベ	174°	28°	90	30.0	23.45	3.30	5	2.7	2—4	59	140	60—80	80
テウセンモミ	174°	28°	89	30.0	22.60	11.30	5	4.2	2—4	42	92	60—80	97
テウセンカラマツ	110°	10°	54	27.0	21.00	3.50	5	5.3	2—4	46	115	80—90	136
モンゴリナラ	323°	25°	50	27.0	13.30	2.30	12	7.4	1—2	21	38	50—80	74
マンシウシラカバ	173°	10°	60	30.0	21.00	8.70	7	5.7	1	25	25	30—40	60
テウセンヤマナラシ	112°	15°	60	27.0	18.30	7.40	13	5.3	1—2	33	44	30—60	133.5

2. タウシラベ　Abies nephrolepis Maxim.

3. テウセンモミ　Abies holophylla Maxim.

4. テウセンカラマツ　Larix Gmelini Ledebour var. coreana Uyeki.

5. モンゴリナラ　Quercus mongolica Fischer.

6. マンシウシラカバ　Betula platyphylla var, mandschurica Hara.

7. テウセンヤマナラシ　Populus Davidiana Dode.

1) 枝　條

枝下高の最高はテウセンモミでマンシウシラカバ、テウセンヤマナラシは中、其他は低い。枝は一般に針葉樹より濶葉樹の方が大であるがアカマツは例外である。枝の總重量はアカマツ、テウセンカラマツ大でマンシウシラカバは最小である。枝總數は濶葉樹よりも針葉樹の方が2〜3倍位多い。

2). 樹　幹

樹幹は2m毎に伐つて樹幹析解をなし五年毎の樹高及直徑生長を調査し附表(1, 2, 3)を得た。幼年期から壯年期迄は樹高及直徑生長の最も良好なものは針葉樹ではテウセンカラマツ、アカマツでタウシラベ、テウセンモミは生長がにぶいけれども50年を經過すれば兩者反對となる傾向がある。濶葉樹に於ては直徑生長は皆大差ないが、樹高生長はモンゴリナラのみ可成り少い。胸高直徑30cmに達するにはタウシラベ、テウセンモミは90年位其他は50〜60年を要する事が分り、此場合樹高はタウシラベ、テウセンモミ23m内外テウセンカラマツ、マンシウシラカバ21m内外、テウセンヤマナラシ19m位、アカマツ、モンゴリナラ15m内外である事が知れた。樹幹の通直も上記と略〻同一順位となる。

本地方の如く冬期嚴寒にして地下凍結し生長期間短く又年總降水量極めて少いにもかゝはらず上記の如く生長旺盛なる所以は生育期5ケ月間の平均溫度19°Cとなり比較的溫暖である事、夏の日照時間長い事、生育期間に雨を屢々見る事等に基因してゐる。

3). 岩石地の樹幹生長

南村方面の片麻岩上に成立してゐる喬木は殆んど灌木狀を呈してゐるが、上倉洞附

近の風化しつゝある花崗岩上に成育する喬木は稍ゝ生長が良い。今比較的生長の良い後者の場所からアカマツ、モンゴリナラ1本宛伐採して次の結果を得た。

アカマツは年齢72年、樹高3,4 m. 根元より30 cmの高さの直徑皮共8,5 cm. 皮無7,5 cmとなりこれを樹幹析解して計算すると普通のアカマツに比し樹高約1/7, 直徑1/4の生長をなす事が分つた。

モンゴリナラは年齢63年、樹高4,25 m. 根元より30 cmの高さの直徑皮共14 cm. 皮無10 cmなる結果を得之れを普通のものに比すれば樹高1/4, 直徑1/3の生長をなす事が分つた。即ち以上を總括して岩石上に成立せる林木の發育が如何に生長の惡いかゞ知られる。

第三節　根　　系

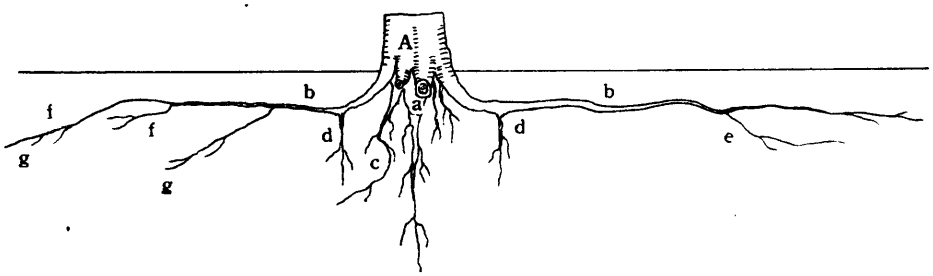
高等植物の根は生理的に考察すれば植物體地上部を臺地に固着させ吸收物質の運搬通路或は養分の貯藏所となり且吸收根の支持體となる固着根と、根の末梢部に存し表皮細胞の變形した根毛を持ち土壤中より吸收作用を爲す吸收根とに二大別する事が出來る。斯の如く植物體にとりて重要な役割を持つ根の研究は生態學上にも益々重要視されて來た。

最近アメリカに於ては(1),(13),我國では(12),(9),(10)等の研究がある、然し本地方に於ては林木の根系調査は未だ殆んど無いので著者は上記樹幹析解殘部を掘取り根系調査を行ふ事にした。

1). 根系各部の名稱及作用

根系の名稱は鄉土を異にするに從ひ又樹種を異にするに從ひ各人各樣の名稱を附してゐる爲一定してゐないが大別次の模式圖の如く分けた。

圖表5　根系模式圖



- 根
  - A 根株
  - B 主根
    - a 直根
    - b 水平根
    - c 心根
  - C 副根
    - d 垂下根
    - e 紐根
  - D 細根
    - f 鬚根
    - g 吸收根

A. 根株は地上 30 cm の高さの所から樹幹を伐つた殘部と主根副根等を基部から切離したるものゝ總稱で樹幹の土臺ともなり塊狀を呈してゐる。

B. 主根は根株から發達して根系の主要骨格をなし樹木の固定作用をなす。

a. 直根は根株から鉛直方向に深く下層土或は基岩迄侵入し樹幹の固着作用をなす。

b. 水平根は地表面に一定の深さを保つて殆んど平行に時には稍ゝ斜向に長く走り樹幹の固着と養水分の通過路となる。

c. 心根は根株より分岐して殆んど鉛直に走り固着作用をなす。

C. 副根は主根から分岐して各方面に走り樹幹固着の保强、養水分の通過路となる

d. 垂下根は水平根から鉛直方向に分岐して樹幹固着の補强作用をなす。

e. 紐根は水平根或は心根、直根から分岐し多方面に走り固着補强及養水分の通路となる。

D. 細根は主根或は副根の先端に多數分岐して良く土壤を保持し主として養水分の吸收作用をなす。

f. 鬚根は主根副根より多數分岐し土壤を良く保持する。

g. 吸收根は主に鬚根の最先端にありて養水分の吸收作用をなす。

2). 樹種別根系の發達狀況

調査結果に依り樹種別根系の特徵、發達狀態を附表 4 (a〜g) に書いて明にした。

1. アカマツ

根株中、直根の長さ 1,7 m. 心根發達最大、水平根 10 餘本、垂下根は水平根 1 本から 2〜3 本着生、紐根、鬚根發達中。

2. タウシラベ

根株中、直根、心根殆んど無く垂下根も極めて稀、水平根 10 本着生、細根の發達極めて良好、最淺根性。

3. テウセンモミ

根株最大、直根最大其長 2.5 m. 心根 3 本着生長さ 1.5 m. 水平根は數本着生するが極めて强大、垂下根、細根發達中。

4. テウセンカラマツ

根株小、直根長さ 1.5 m. 心根 2〜3 本着生平均長 1 m. 水平根 9 本着生短し、細根發達不良。

5. モンゴリナラ

根株中、直根の長さ 1 m. 心根 10 餘本出て其發達最大、水平根 10 余本地下 20〜70 cm を上下に走り最深根性。垂下根は少けれど細根發達良。

6. マンシウシラカバ

根株小、直根を缺ぎ多數の心根出で長さ 80 cm 位、水平根は 10 餘本出で平均長さ 7 m. 細根發達不良。

7. テウセンヤマナラシ

根株最小、直根を缺ぎ長 50 cm 位の數多の心根密生。水平根の細長き事一番、垂下根は水平根から 2〜3 本出て直根の代用をなす、細根發達中。

3). 根と樹幹との關係

根の擴張は更新上にも、根の競爭關係上にも重大關係を持つものである。根と幹との關係を兩者の重量及長に依つて對比すると圖表 6 の値を得た。

樹高と水平根最大長との比はテウセンヤマナラシは 1 で最大、タウシラベは 1/3 で最小、其他は中間値を示してゐる。樹高と水平根平均長との關係はアカマツ、テウセンヤマナラシに於ては其比 1/2 で最大、タウシラベ、テウセンカラマツに於ては 1/4 で最小其他は中間値を示してゐる。從つて樹高が分れば水平根平均長さの概略が算出され又一本の根の擴張面積も分る事になる。

樹幹 100 に對する百分率を見ると枝條はアカマツ、モンゴリナラ最も多く、タウシ

圖 表 6 樹高と水平根との比較並に樹幹 100 に對する各部の百分率表

摘要 / 樹種	樹高と水平根との比較			樹幹 100 に對する百分率			
	樹高	水平根最大長	水平根平均長	枝條	根株	水平根	直根
アカマツ	L1	2/3 L1	1/2 L1	33.41%	33.25%	8.79%	1.19%
タウシラベ	L2	1/3 L2	1/4 L2	11.40	21.90	10.75	0.28
テウセンモミ	L3	1/2 L3	4/9 L3	12.46	23.38	27.88	1.36
テウセンカラマツ	L4	2/5 L4	1/4 L4	26.33	16.80	20.26	0.46
モンゴリナラ	L5	4/5 L5	2/5 L5	30.71	39.05	25.73	1.37
マンシウシラカバ	L6	1/2 L6	1/3 L6	14.58	19.13	13.12	0.24
テウセンヤマナラシ	L7	L7	1/2 L7	27.02	12.85	20.85	0.04

註 樹幹に對する百分率は氣乾重量比にして直根は垂下根をも加算した値を示す。

ラベ、テウセンモミ最も少く其他は中間値を示し樹冠の發達狀態は大體上記と同一結果になる。根株はモンゴリナラ、アカマツ最も大でテウセンヤマナラシ最小、水平根はテウセンモミ、モンゴリナラ最大、アカマツ、タウシラベ最小、直根は其量極めて少く何れも 2 %以下である。樹幹と枝條とを加算したる地上部と根株、水平根、直根を加算したる地下部との概比を算出するとテウセンモミ約 1/3、モンゴリナラ約 1/2、其他は略 1/4 ミとなる。更に樹幹、枝條、根株、水平根、直根の重量關係を一目瞭然たらしむる爲實測値をグラフで表し附表 5 を作製した。

第四章　森　　林

第一節　森林の概略

本地方は氣象統計上大陸的氣候を示し植物種類も滿洲、アムール地方との共通性が最も多い。尙生活形に依つて (6) Raunkiaer 氏は顯花植物と羊齒類、蘚類、苔類、地衣類との比を夫々 1/25, 1/35, 1/22 の比數を求め之れを標準として各地の係數を求め其等の數値を各地に徵して植物氣候と其分布を論じ理學博士堀川芳雄氏は上記の比數を採用し日本各地の羊齒植物係數を算出し樺太 1.4, 北海道 1.6, 本州 2.1, 四國 3.1, 九州 3.1, 臺灣 4.1, 小笠原 6.2, と云ふ結果を得た。演習林產植物に就て算出すると下の如くなる。

$$羊齒植物係數 = \frac{25 \times B}{A} = \frac{25 \times 34}{604} = 1.4$$

但　A ＝ 顯花植物種數

　　B ＝ 羊齒植物種數

即ち樺太と同一値を示してゐる。

九大樺太演習林に於ては天然林の腐朽倒木上に相當多數の前生樹を生じ(16)植村博士、田中祐一氏は此等を小面積更新法として研究されたのであるが本地方に於ては風倒木比較的少く前生樹の發生するもの僅少で此を以て一更新法として採用すべき林分はない。氣象其他環境要素の主なものと森林との關係は既に記述してゐるので本節では除く事にした。演習林内の一谷川を境界に一方はタウシラベ林他方はモンゴリナラ林を判然と區別されてゐるのは如何なる理由に依るものであらうか？

兩者の土壤實驗に依る大差は認められないから地形に依るものと思はれる。即ち南面或は西面してゐる所は陽光强く蒸發盛んな上、岩石多く土壤淺い爲水分少く陽性のモンゴリナラを生じたものであり、北面は陽光弱く蒸發も僅で土壤水分多く濕潤地である爲陰性針葉樹のタウシラベ林を形成したものであらう。其他の植生に就ては節を更めて述べよう。

第二節　天然林の植生

本地方は大古より度々の山火襲來の爲林相極めて複雜で或型に整然と分類出來ない程多枝多樣である。本演習林の植生に就いては既に(22)5群叢に大別されたが著者は更に細別し分布面積を明にした。本地の植生は大部分森林植生であつて、局部的に草生地植生と岩石地植生とを見る事が出來る。森林植生は總て喬木相を呈してゐて針葉樹林、濶葉樹林、針濶混淆林に三大別され此等は更に群落の單位である幾つかの群叢に細別する事が出來る。草生地植生は群落更行の初期のもので草木を主とし、岩石地植生は喬木も大部分灌木狀を呈し森林植生と區別すべきものである。以下分類表を作れば下記の如くなる。

植生分類表

A. 森林植生

1. 針葉樹林

a. テウセンカラマツ群叢

b. テウセンカラマツ、タウシラベ群叢

c. テウセンカラマツ、エゾマツ群叢

d. アカマツ群叢

e. タウシラベ群叢

2. 濶葉樹林

a. モンゴリナラ群叢

b. マンシウシラカバ群叢

c. ドロノキ、テウセンヤマナラシ、ヤナギ類、カヘデ類、カンバ類を主とする群叢

3. 針濶混淆林

a. テウセンカラマツ、カンバ類を主とする群叢

b. アカマツ、モンゴリナラ、カンバ類を主とする群叢

c. タウシラベ、ドロノキ、カシバ類を主とする群叢

B. 草生地植生

a. 火田及火災跡地

b. 山　頂

C. 岩石地植生

附表6植生圖は以上の分布を明にしたものであり植生狀態は寫眞に依つて判然させてゐる。以下之等の略說を試み度い。

〔1a〕 群叢は閔峰、大閔峰富潤嶺方面の海拔 1000 m 以上の最高地の大部分（4, 5 林斑）を占領し演習林中最大價値を有するものである。大部分は樹高 20 ～ 25 m. 林齡 60～150 年の老木で單層、同齡、單純林、下方にはエゾヤマハギ、エゾクマイチゴ、オホヒカゲスゲ等を生じてゐる。（寫眞 1）然し中には火災跡地に大木と小木の二段林を形成してゐるもの（寫眞 2）エゾノダケカンバ、マンシウシラカバ、モンゴリナラ等を僅か混淆してゐるもの等がある。

〔1b〕 群叢は橋洞方面 1000 m 內外の民地に境界する（5 林班）所に小面積存在す

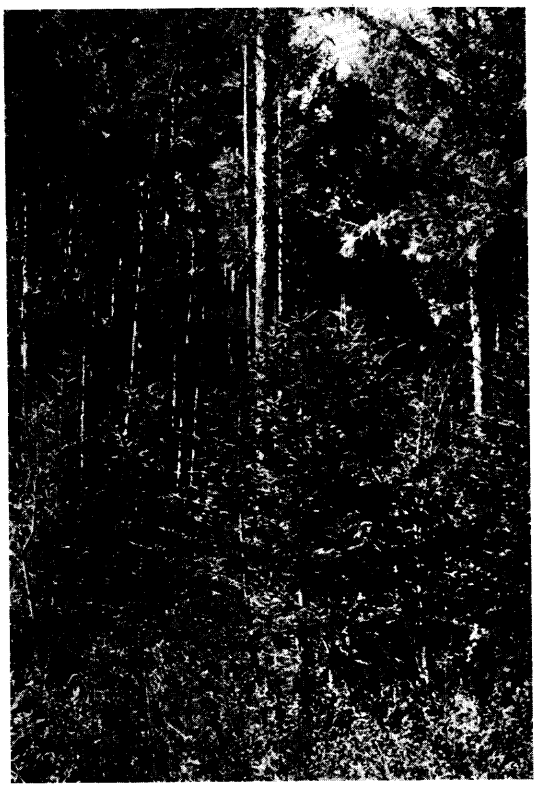
寫眞 1. テウセンカラマツ群叢

老齢一濟林

寫眞 2. テウセンカラマツ群叢

二段林

寫眞 3. テウセンカラマツ、タウシラベ群叢

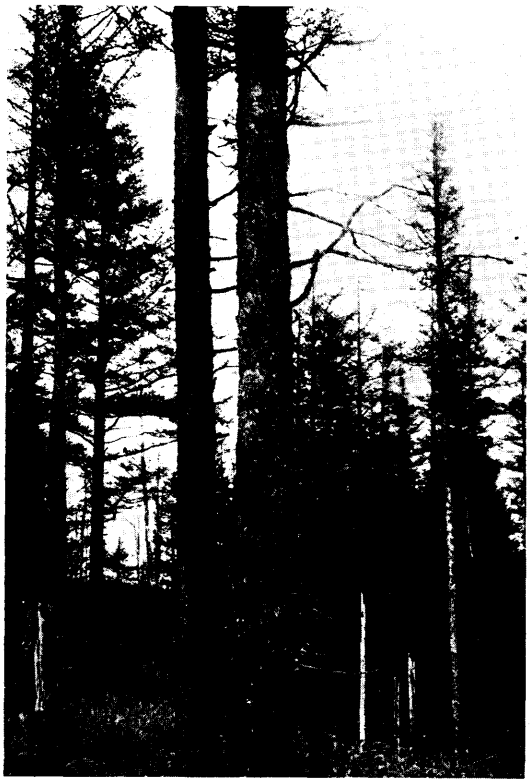


上木テウセンカラマツ、下木タウシラベの二段林

寫眞 4. テウセンカラマツ、タウシラベ群叢

大徑級テウセンカラマツ、小徑級タウシラベ
（樹高殆んど同じ）

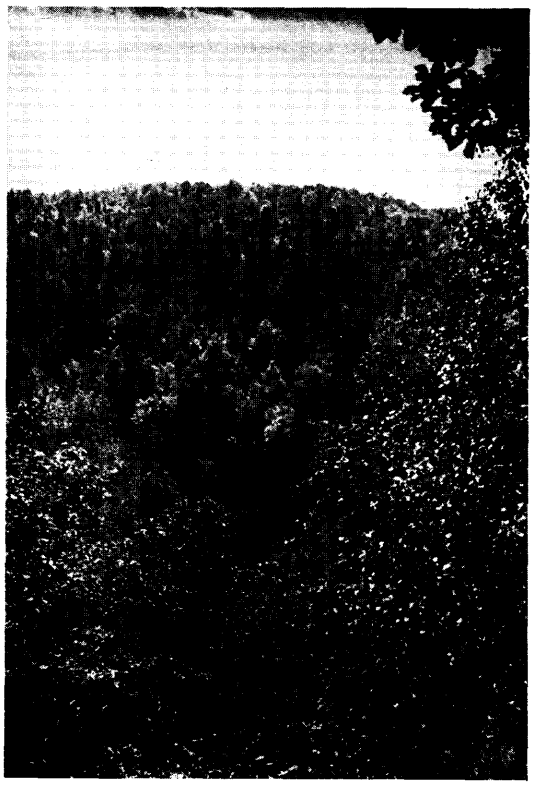
寫眞5. テウセンカラマツ、エゾマツ群叢



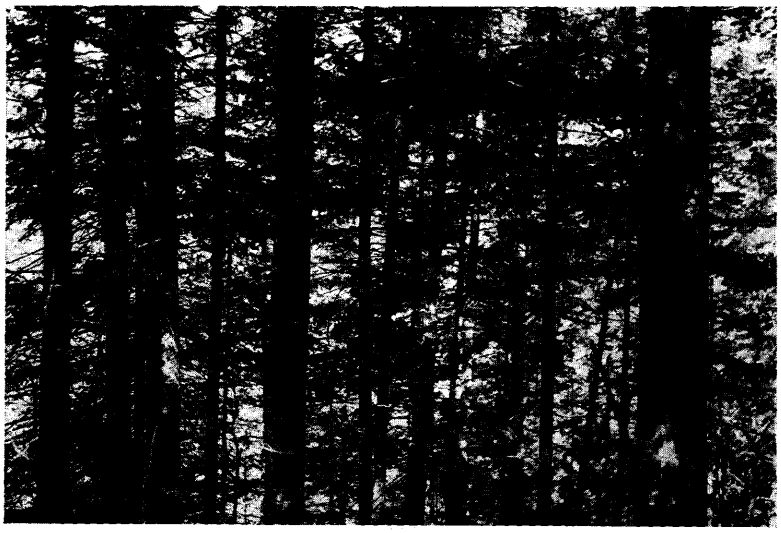
上木テウセンカラマツ、下木エゾマツの二段林

寫眞6. アカマツ群叢

寫眞7. タウシラベ群叢の遠景

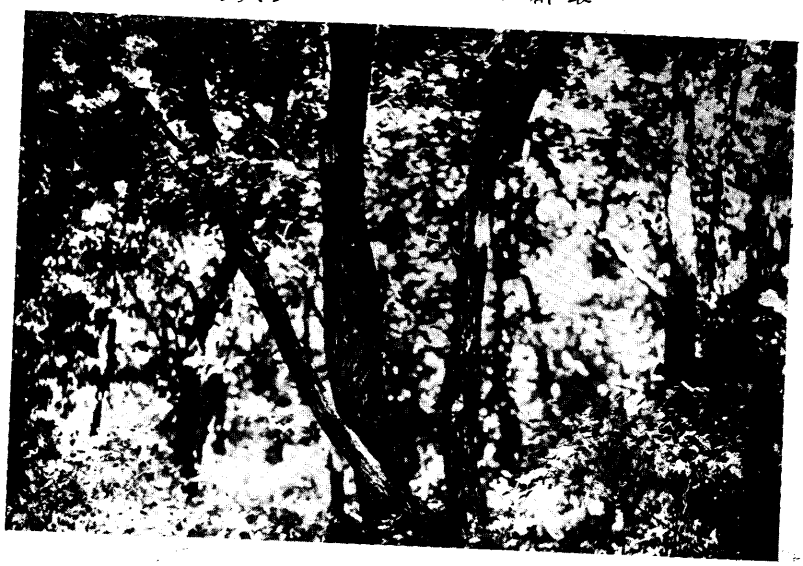


寫眞8. タウシラベ群叢



タウシラベ、テウセンモミの混淆

寫眞9. モンゴリナラ群叢



る。之れは初めテウセンカラマツ林であつた所に後でタウシラベが侵入したものであつて既にタウシラベとテウセンカラマツとが殆んど同高となり單層林を呈してゐる所(寫眞4)と未だタウシラベの樹高低く判然たる二段林を形成してゐる所(寫眞3)とある。

〔1c〕 群叢は閖峰と大閖峰との中間海拔高1500mの峰通りに小部分(4林班)存在する。エゾマツは未だ20〜40年の壯齡林でテウセンカラマツと見事な二段林を形成してゐる。(寫眞5)

〔1d〕 群叢は1aに次ぐ重要のもので獐項嶺(2林班)、大石崇洞の高地(3林班)の可成り擴大なる面積を占め海拔高600〜1000mの最低部に存在する。樹高15〜18m,樹齡50〜80年の單層、同齡、單純林を形成する場合が多いけれども(寫眞6)、弱度の山火跡地に母樹點在し其下方に幼アカマツ生育し樹高1m内外の稚樹が母樹下に密生してゐる所、幼樹10m内外にて二段林を形成してゐる所、母樹と同高になり單層異齡林を形成してゐる所或は海拔高700m以下に於てはテウセンカラマツ、マンシウシラカバ、エゾノダケカンバ、モンゴリナラ等を僅か混生してゐる所等がある。下木としてはエゾヤマハギ、ゲンカイツヽヂが代表的のものである。

〔1e〕 群叢は興岩洞(2林班)、上倉洞(3林班)、虚彦洞(4林班)の900〜1000mの高地で谷の北面を占有する。多くはテウセンモミと混淆し本地方の代表木で複層林を形成する。

〔2a〕 群叢は介池嶺(1林班)、南高支峰(2林班)、篤所嶺(3林班)、閖峰下方(4林班)等の峰通りを占有し其海拔高1000〜1300m,陽光、風當り強い山頂で岩石地多く土壤淺い極めて乾燥した所に發達してゐる。樹高15m内外で大部分は複層、異齡、單純林であるがエゾノダケカンバ、マンシウシラカバ等を混生してゐる所もある。灌木はエゾヤマハギ、エゾイチゴ、ゲンカイツヽヂ等である。(寫眞9)

〔2b〕 群叢は閖峰下方(3,4林班)、大閖峰下方(5林班)に相等廣大なる面積を有し海拔高600〜1400mの間に位する、大分部は火災跡地に一齊に侵入したもので壯齡林が多いが老齡林も一部存し、多くの場合エゾノダケカンバと混生する。

〔2c〕 群叢は南村谷(1林班)、興巖洞低地(2林班)、上倉洞谷間(3林班)、大閖峰

下方（4林班）の山腹地から低地にかけて發達し、ヤチダモ、アムールシナノキ等も混生し混淆極めて複雜である。（寫眞11）

〔3a〕 群叢は閔峰、大閔峰間の尾根通り一部と橋洞方面（5林班）一體の1000～1200mの間に生育し、テウセンカラマツの大木がカンバ類中に點存する場合と前者の幼木が後者の老林中に侵入する場合とある。

〔3b〕 群叢は南村低部（1林班）、北高支峰並介池嶺下方、獐項嶺上方（2林班）、篤所嶺西方及南方尾根の一部（3林班）富潤嶺西方の一部（5林班）等に點在し海拔高1000mの內外に位し、多くは濶葉樹林中にアカマツ大木が點在する。

〔3c〕 群叢は富潤嶺西方の谷（5林班）海拔高1000m內外の所で一小部分を占め多くは濶葉樹林內にタウシラベ、テウセンモミの大木が點在し其下に多數の稚樹を發生してゐる。濶葉樹の老林下にタウシラベ、テウセンモミの侵入しつゝある所は相當ある。（寫眞15）.

〔Ba〕 火田跡地は3林班、火災跡地は西下面2林班に一部存するが何れも一時的に雜草の生じてゐる所である。（寫眞14）

〔Bb〕 閔峰山頂附近に5～6ha小面積の草生地を發見する。本植生はヤナギラン、チシマセンプリ、ヤマボクチ、ヒメマヒヅルサウ、ホソバキリンサウ、オカオグルマ、イハノガリヤス、セツカタマネギ、タカイチゴ等の草本を主としキンロウバイ、ゲンカイツヽヂ、ビロードウツギの如き灌木を點在する。

〔C〕 は豆滿江、延面水に接した岩石の屹立した所で森林を形成し得ない。本植生は各種の蘚苔類、地衣類の外ヒメウラジロ、イワマウラジロ、ミヤノキシノブ、ヒメヒトツバ等の羊齒類、テマリシモツケ、テウセンシヤリンタウ、タウサンセウバラ、イハウメヅル、オヒヨウモモ、ヤマハマナス、コホザキヤブサンザシの如き灌木が多く、アカマツ、モンゴリナラ、コオノオレカンバ等灌木狀を呈してゐる。

第三節　主要群落の構造

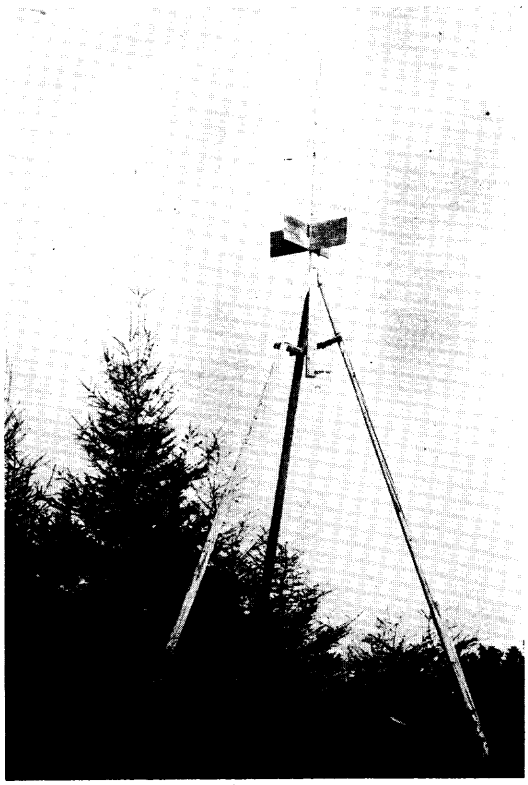
最近森林に對しても群落の構造を數量的に表示して科學的に吟味する樣になつて來た、然し廣大な森林全體に就て其複雜な構造を解析する事は容易な事でない爲或一部分を選定し、各種の植物を定量定性的に調査して群落構造の大體を知る程度で滿足

寫眞 10.　マンシウシラカバ群叢

マンシウシラカバ、エゾノダケカンバ混淆林

寫眞 11. ドロノキ、テウセンヤマナラシ、カヘデ類、カンバ類を主とする群叢

寫眞12. 大閔峰頂上



寫眞13. 閔峰頂上

寫眞 14. 火田跡地草生地植生

シベリアノギク、ヨモギ優占種

寫眞 15. モンゴリナラ群叢に侵入せるタウシラベ稚樹

すべきである。此等調査方法として方形法、線狀法、帶狀法等擧げ得るが本地方の如く地形の變化多き森林に於ては帶狀法が最も便利且有効である樣に思はれる著者は上記各群叢中最も重要であるテウセンカラマツ、タウシラベ、アカマツ、モンゴリナラの4群叢に就て巾4m, 長さ120mの帶狀標準地を取つて其等の構造を吟味した。本法は4m²の方形區が30個出來る事になり頻度の確率度も可成大であるし、群落の變化狀況も合理的に測定出來るし、調査も容易で且又材積調査上にも便利である。加之重要林木の地上部のみの斷面法 (Bisect) を用ひ各層毎の被度を測定し森林の構造を各方面から究明せんと試みた。

1). 被度、頻度、優占種

被度決定に對しては全推定法 (total estimation) を採用した。本方法は次の如き目盛を用ひる。

被　度

5. 個體數不定　1 — 3/4 を被覆する

4.　〃　3/4 — 1/2　〃

3.　〃　1/2 — 1/4　〃

2. 個體數夥多　1/4 — 1/20　〃

1. 個體數は多いが被覆は小さい

＋ 稀に存在し被覆も極小

調査結果は附表7 (a〜d) の如くなり其概說を以下試みる。

標準地 1.

被度最大なるはテウセンカラマツ、エゾヤマハギ、スゲ類で次はイタヤカヘデ、テウセンノコンギク等で頻度はテウセンカラマツ、エゾヤマハギ、テウセンノコンギク、スゲ類大で次はナンテンハギ、イタヤカヘデ、タウイチゴ、カメバヒキオコシ、ツシママ、コナ、ヤマハマナス、ヤマブキシヨウマ、ニホヒシヤジン等である、故に本群落中で喬木のテウセンカラマツ、灌木のエゾヤマハギ、草本のスゲ類が優占種でテウセンカラマツ群叢と命名する事が出來る。

標準地 2.

平均被度最大なるはタウシラベ、ビロードウツギ、スゲ類で次はテウセンネバリ、マンシウウリハダ、テウセンモミ、テウセンハウチハカヘデ、トクサ等であり、頻度大なるものから配列すれば、タウシラベ、スゲ類、ヒメマイヅルサウ、エゾバウフウ、ビロードウツギ、ベニバナイチヤクサウ、トクサ、コミヤマカタバミ、マンシウウリハダ等である、故に本群落の優占種は喬木のタウシラベ、草本のスゲ類となりタウシラベ群叢と命名する事が出來る。

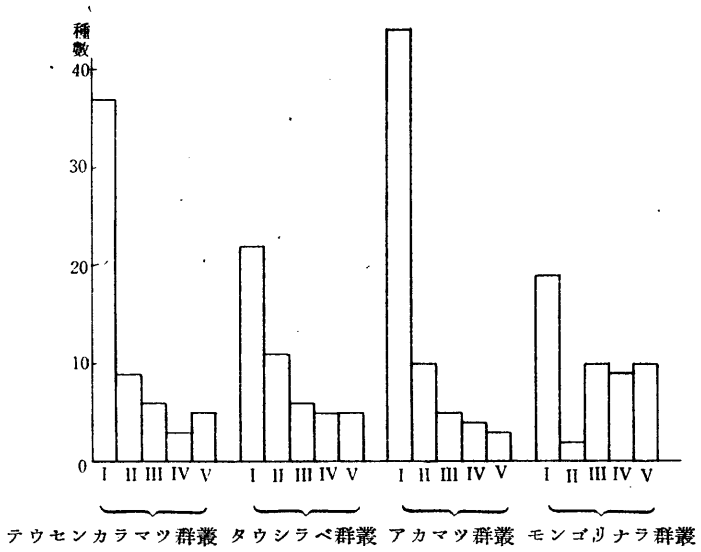
標 準 地 3.

平均被度最大なるはアカマツ、エゾヤマハギ、シラヤマギクで次はエゾノダケカンバ、テウセンヤマナラシ、ゲンカイツヽヂ、ヤマハマナス、トダシバ、ヲトコヨモギ等で頻度最大なるはアカマツで以下エゾヤマハギ、シラヤマギク、エゾノダケカンバ、ゲンカイツヽヂ、ヤマハマナス、ヲトコヨモギ、トダシバ等の順位となり、本群落の優占種は喬木アカマツ、灌木エゾヤマハギ、草本シラヤマギクで、アカマツ群叢と命名し得る

標 準 地 4.

平均被度最大なるはモンゴリナラで次はエゾヤマハギスゲ類で以下ウスゲシモツケ、ナンテンハギ、イヌヨモギ、エゾゼンテイクワの順となり頻度はモンゴリナラ、スゲ類、ナンテンハギ、タカイチゴ、エゾヤマハギ、イヌヨモギ、ヒロハヒトツバヨモギ、

圖表 7　頻 度 圖 式



スゞラン、エゾゼンテイクワ、ハナフロウ、コヤブレガサの順位となる。本區の優占種はモンゴリナラ、エゾヤマハギ、スゲ類で本群落はモンゴリナラ群叢と呼ぶ事が出來る。

以上の頻度測定値からI(0〜20%), II(20〜40%), III(40〜60%), IV(60〜80%), V(80〜100%)の5階級を設け頻度圖式を畫くと圖表7の如くなる。

本圖表に依るとテウセンカラマツ群叢並アカマツ群叢に於ては、ばらばらに出現する頻度のひくいIに屬する種數が大部分で頻度の高いV IVに屬する種數が極めて少い、之に反してタウシラベ群叢並モンゴリナラ群叢に於ては前二群叢に比しIに屬する種數少くV IVに屬する種數多く全體的に種數の分布が比較的均等に分配されてゐる。以上の結果より後二者は比較的群落の安定性があるけれど前二者は不安定で恐らく群落更行の途中にある事が推想出來る。

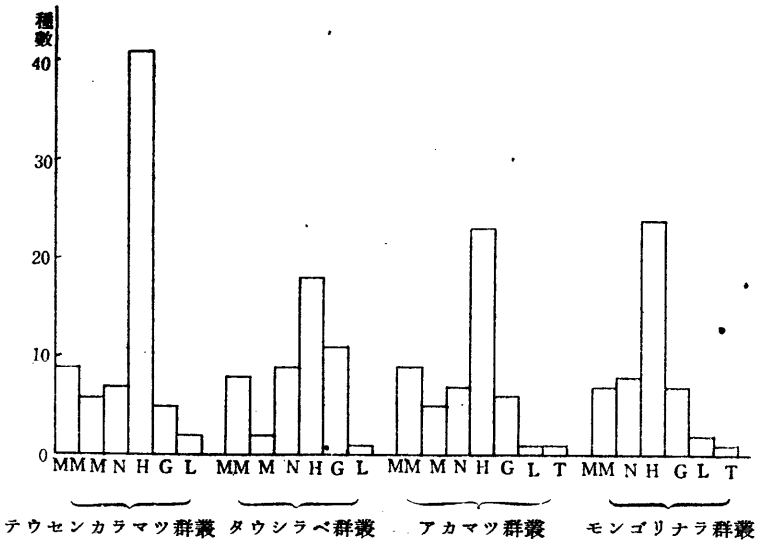
2). 生活形

前記各群叢別の種數を Raunkiaer 氏の生活形分類法に從ひ統計し圖表8を得た。

備　考

MM	……	喬　木	G	……	地下植物
M	……	亞喬木	T	……	一年生草本
N	……	灌　木	L	……	蔓性植物
H	……	地表植物			

圖表8　生活形に依る分類



本表に依り何れの群叢も地表植物が最多であつて蔓性植物、一年生草本は全然無いか存しても極少である。テウセンカラマツ群叢とアカマツ群叢とは其配分が相似てゐるが、タウシラベ群叢は羊齒類或は濕地植物が多く、モンゴリナラ群叢は亞喬木を缺いでゐる。

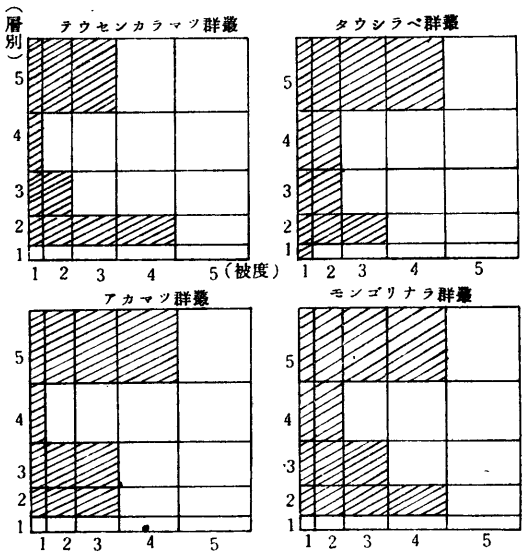
3). 森林の立體的構造

a. 各層別の被度

森林に於ては之を立體的に觀察すると地上から最上木迄幾つかの層が發達して互ひに調和し安定した群落を形作つてゐるものである。

此等の各層の發達程度如何は群落の構造に影響する爲、群落の形態的特徴を攻究する場合是非共本調査を實施する必要がある。普通之等の層は上木層(5), 下木層(4), 灌木層(3), 草本層(2), 蘚苔層(1)に大別される。4 m^2 の測定結果は附表8, 尙全調査區の平均値を算して圖表9を得た。

圖表9 各群叢の立體的構造圖式



之等表に依ると何れの群叢も上木層の發達は著しいがテウセンカラマツ群叢のみ被度稍〻少い。下木層はタウシラベ群叢、モンゴリナラ群叢に於て稍發達し他の二者は僅か點在してゐるに過ぎない。灌木層はアカツ群叢とモンゴリナラ群叢とに於て良く發達し他の二者は稍少く、草本層は總て良く發達してゐる。蘚苔層はタウシラベ群叢の中腹以下に特に發達し他の三者は點々と出現するに過ぎない

以上の結果からタウシラベ群叢は各層共良く發達し林相が複雜であるが、テウセンカラマツ群叢並アカマツ群叢は上木層、下木層共に發達惡く欝閉粗で林相極めて單純であり、モンゴリナラ群叢は之等の中間狀態を示してゐる事が明となつた。

b. 斷面法 (Bisect)

各群叢の喬木地上部の生育狀態並概念を判然させる爲立體的に記載し附表 9 (a～d) を作製した。之を見れば森林の構造が益々明となる。

4). 主要林木及稚樹發生狀態

各群叢別主要喬木の直徑階別配分表（圖表 10）と稚樹の樹高階別配分表（圖表 11）とを作製した。

註 直徑は 2 cm 毎測定 樹高は 3 m 以下 20 cm 毎測定

以下兩圖表の概略を群叢別に述べる。

a テウセンカラマツ群叢

本群叢に於てはテウセンカラマツが大部分で他樹種の混淆極めて少くエゾノダケカンバ、マンシウシラカバ、モンゴリナラを僅か混ずるに過ぎない。テウセンカラマツは徑 20 cm 以上の大徑級木多く、殆んど一齊林を形成し小徑級木や稚樹は極めて少い。之等稚樹は鬱閉疎開された陽光直射地のみ部分的出現するが生長は極めて不良である。

b. タウシラベ群叢

本群叢は他樹種の混淆最も多く、テウセンモミ、テウセンミネバリ、テウセンヤマナラシ、マンシウウリハダ、テウセンゴエフ、イタヤカヘデ、エゾノダケカンバ、モンゴリナラの如き喬木が點在する。タウシラベとテウセンモミと比較するに前者は中腹以下後者は中腹以上に多く兩者の比は本數に於て約 4 : 1, 材積に於て 2 : 1 となつた。然し此混淆狀態は場所に依り一率ではない。

タウシラベ、テウセンモミは大小徑級木は均一に配列され樹冠も複層で稚樹の本數 1 ha 當 6000 本近く發生し天然に良く更新されて行く事を立證してゐる。

C. アカマツ群叢

本調査區は壯齡に過ぎ小徑級木多く材積少いが老齡林も可成り在る。本群叢は殆んどアカマツの單純林と云ふ事が出來るが、モンゴリナラ、テウセンヤマナラシ、エゾノダケカンバ等の小徑級木及稚樹が多少侵入してゐる。

而して中腹から峯に到る間はモンゴリナラの稚樹、中腹から谷へ向つてはテウセン

圖表 10　各群叢別直徑階配分

摘要 / 直徑 cm	テウセンカラマツ群叢					タウシラベ				
	テウセンカラマツ	エゾノダケカンバ	マンシウシラカバ	モンゴリナラ	コヲノオレカンバ	タウシラベ	テウセンモミ	テウセンミネバリ	テウセンヤマナラシ	マンシウウリハダ
2		2				10	2			
4		1		1		3	1		1	
6	1		3	1	1	2				
8		1			1	2	2	1		1
10	2	1				3				1
12	3					3				
14	3					2		2		
16	1					1	1			
18	2					4		1		
20	5		1			1	2	2	1	
22	1		1			1		1		
24	2					1		1	1	
26	3					1		1		
28	3							1		
30	4							1		
32	3									
34			1							
36	2						1			
38						1		1		
40							1	2		
46						1				
50	1									
本數計	36	5	6	2	2	36	10	14	3	2
材積計 m^3	16.5	0.07	1.6	0.01	0.03	6.75	3.5	8.3	0.8	0.02

及材積表　(調査面積 480 m²)

群叢				アカマツ群叢				モンゴリナラ群叢			
テウセンゴエウ	イタヤカヘデ	エゾノダケカンバ	モンゴリナラ	アカマツ	モンゴリナラ	テウセンヤマナラシ	エゾノダケカンバ	モンゴリナラ	テウセンアマナラシ	エゾノダケカンバ	イタヤカヘデ
			1	7	1	1	2	13	1	5	8
			1	9	1	5	2	8	2	3	
			1	10			1	7	4	1	
	3			10	1		1	7	2	3	1
	1			13				3	3	1	
				7				2			
1				2				2		1	
1	1			4				8			
		1		1				5			
				3				4			
				1						2	
			1					1			
				1							
				1							
				1							
								1			
				1							
		1									
2	5	2	4	71	3	6	6	61	12	16	9
0.3	0.15	2.2	0.25	4.25	0.02	0.01	0 03	3.4	0.2	0.7	0.02

圖表 11　各群叢別稚樹配分表（面積 480 m²）

群叢 / 種 / 高 m	テウセンカラマツ群叢			タウシラベ群叢				アカマツ群叢				モンゴリナラ群叢		
	テウセンカラマツ	テウセンモミ	タウシラベ	タウシラベ	テウセンモミ	テウセンゴエフ	テウセンミネバリ	アカマツ	モンゴリナラ	テウセンヤマナラシ	エゾノダケカンバ	モンゴリナラ	テウセンゴエフ	コオノオレカンバ
0 — 0.2	6	1	2	149	31	5		746	20	15	23	23		
0.2 — 0.4		1		41	11	3		4	2	2	6	3	3	
0.4 — 0.6	5		1	34	6	1		12	1	2	5	1		
0.6 — 0.8	3			15	5			6		4	4	8		
0.8 — 1.0	3			12	4			5		3	2	10		
1.0 — 1.2	3			5	4			5		2	3	8		1
1.2 — 1.4	4			3	1			5		6	4	2		
1.4 — 1.6	3	1		8	3	1		3		5	6	16		
1.6 — 1.8	1			1				2	2	7	2	4		
1.8 — 2.0	1			7	1		1	2		2	3	9		1
2.0 — 2.2	2			4				2		2	1	1		
2.2 — 2.4								5		2		2		
2.4 — 2.6	1			1				10		3		6		
2.6 — 2.8								1		1		1		
2.8 — 3.0				4				4	1		1	5		
本數計	32	3	3	284	66	10	1	812	26	56	60	99	3	2
1 ha 當本數	668	62	62	5935	1379	210	21	16970	543	1170	1240	2069	63	42

ヤマナラシの稚樹多く恐らく遠き將來には此等侵入濶葉樹に交代される運命にあるものと解される。疎開した部分にはアカマツ稚樹が密生してゐるが何れも母樹下に庇壓され生長は不良である。

d. モンゴリナラ群叢

本群叢ではモンゴリナラ本數材積共最大で他樹種としてはエゾノダケカンバ、テウセンヤマナラシ、イタヤカヘデ等僅か混淆してゐる。モンゴリナラは 20 cm 内外の中徑級木多く稚樹は 1 ha 當 2000 本も發生してゐるので母樹に代るべき後繼者は天然に保育されてゐるわけである。

5). 主要林木の健全木、不健全木、枯損木、倒木。

最後に調査地の群叢別 1 ha 當健全木、不健全木、枯損木、倒木の本數並材積を表示すれば圖表 12 の如くなる。

圖表 12 各群叢別代表木の倒木、枯損木、不健全木、健全木、本數材積比較表 (1 ha 當)

摘要 ＼ 樹種		テウセンカラマツ群叢中ノ、テウセンカラマツ	タウシラベ群叢中ノ、タウシラベ	アカマツ群叢中ノ、アカマツ	モンゴリナラ群叢中ノ、モンゴリナラ
健全木	本數	752	960	1483	1274
	材積 m³	345	214	89	71
不健全木	本數	20	20	10	20
	材積 m³	9	42	5	40
枯損木	本數	40	10	0	0
	材積 m³	1.5	10	0	0
倒木	本數	60	100	10	0
	材積 m³	16	178	15	0

此圖表に依つて見ると健全木に於てはテウセンカラマツ群叢内のテウセンカラマツは本數少いが材積最大であり、タウシラベは本數中位で材積は第二位、アカマツ、モンゴリナラは本數最も多いが材積は比較的少い。

不健全木は、タウシラベ、モンゴリナラに多くテウセンカラマツ、アカマツには殆んどない。倒木はタウシラベ最大で、テウセンカラマツ之に次ぎ、アカマツ中位、モンゴ

リナラには無い。然しアカマツ、モンゴリナラも枯損木や倒木は天然林中或部分に少數發見される。

第四節　植生の變移

現在の植生が初期如何なる植生に初り將來如何樣に更行し最後に如何なる終局相に達するであらうか、即ち植生の變移を構造上より批判して見よう。(11)中村賢太郎博士も現實森林の取扱として過古、現在、未來を通じて植生の變移を考究せねばならないと强調されてゐる。既に植生の分類をなし主要群落の構造を攻究したが其調査地は山火襲來の比較的少かつた原生林に近い一部を取つたものであつて之に依つて全體を律する事は危險であらう。何となれば同じテウセンカラマツ群叢として分類した部分もテウセンカラマツ一齊幼齡林あり、弱山火後母樹點在し其の下に幼齡木を生じた二段林あり、異齡單層林あり、老齡の單層同齡林あり、多少濶葉樹との混淆林ありと云つた風で極めて多種多樣であるからである。群落の終局相を考察する時、北海道のタウヒ、モミ林、樺太のエゾマツ、トドマツ林の如く此等と環境要素の相似した本地方に於ては針葉蔭樹のタウシラベ、テウセンモミ、エゾマツ等が理論的に終局相であらう事は異論のない事である。此の代表的タウシラベ群叢が强弱の山火襲來に會ひ如何に變化するか？著者は此の變化を附表10を作製して吟味する事とした。

附表10の說明。

タウシラベ林に强度の山火襲來した場合は I～V 期を經て再びタウシラベ林に復歸し弱度の場合は I′～V′ 期を經て復歸する。

各期共强度山火あれば總て I へ復歸する。各期に於て弱度山火あれば次の變化を辿る。

II は I へ、II′ は I′ へ、III a_2 は老テウセンカラマツ點在し後幼老二段林、異齡單層林から IV となる。III b_2 は老テウセンカラマツ、カンバ類一部殘り幼老二段林を經て III b_2～IV b_3 となる。III c_2 は耐火力弱いドロノキ、カンバ類等枯死モンゴリナラ保殘するか其蒴芽林となり、III′ は II′ へ、IV a_3b_3 は III へ、IV c_3 は III 或はモンゴリナラ林へ復歸する。V a_4b_4 は III′ へ V c_4 は III′ かモンゴリナラ林となる。V′ は III′ へ復歸或はモンゴリナラ林となる。而してモンゴリナラ林には後タウシラベ侵入し

タウシラベ林に復歸する。

次に各植生の變移に就て附表 II を作製したから此の概說を試み度い。現在の森林になる以前の初期相はやはり草本、灌木、幼陽樹林の經過を辿つてゐる事は點頭ける而して此の一時成立した陽樹林は將來他の陰樹林に交代さるべき運命にある。

テウセンカラマツ群叢は群落の構造上不安定相を示し其一部はタウシラベ、エゾマツ等に變化されるであらう、然し本群叢は氣候險惡な尾根通りや極めて土壤乾燥し水分少き場所にも良く生成してゐるのでかゝる所には他樹種の侵入困難で依然としてテウセンカラマツ群叢として保持されて行くであらう。テウセンカラマツ、エゾマツ群叢、テウセンカラマツ、タウシラベ群叢、タウシラベ、ドロノキ、カンバ類群叢等は針葉陰樹のタウシラベ、エゾマツ林に變化してゐる途中相を示した見本と云へる。テウセンカラマツ群叢と鄉土を同じふするマンシウシラカバ群叢は一部タウシラベ、エゾマツ、大部はモンゴリナラ林へ移行して行くであらう。タウシラベ群叢は北面した比較的陽光弱い濕潤地に發達してゐるが次第に他群叢中に侵入し面積を擴大しつゝある、而も構造上から見ても安定したもので本地方の終局相である事は間違ひない事である。アカマツ群叢は構造上不安定にして母樹下に多數の稚樹發生を見るも母樹の存する限り其等稚樹の生長特に次代のものへ變る事は望めないしモンゴリナラ、テウセンヤマナラシ等の侵入著しく、外見上安定相の如く見ゆる本群叢も遠き未來には上記濶葉樹に交代さるべき運命にある。アカマツ、モンゴリナラ、カンバ類群叢は其の途中相にあるものである。

モンゴリナラ群叢は可成り安定した構造で其の稚樹も多い。特に本群叢は峯通りの岩石地で土壤淺く酸度の高い陽光地に成育してゐるので或部分はタウシラベ、エゾマツ、カヘデ類の侵入を許すが他の大部分は他樹種の侵入困難で地形的の安定相と見做してよい。

ドロノキ、テウセンヤマナラシ、ヤナギ類、カヘデ類、カンバ類群叢は多數の濶葉樹混淆林で林相甚だ複雜であるが多分陰樹のアムールシナノキ、カヘデ類に推移し終局相となるであらう。草生地植生は山火跡地、火田跡地の現在草生地は灌木—陽樹林—陰樹林へ移行するものであるが、其の樹種如何は周圍の母樹に依つて左右される。山

頂草生地は次第にテウセンカラマツ林に除々變化されて行くものの樣である。岩石地植生はモンゴリナラに變化されて行く。以上の如く著者は北鮮地方の環境に於て現存する植生は初期には草本、灌木、陽樹一齊林の道程を辿つて來、海拔高き所はエゾマツ中腹以下に於てはタウシラベ特に低濕地にはカヘデ類、アムールシナノキ等を終局相とし、特殊な地域就中海拔高く氣候嶮惡で陽光地に於てはテテウセンカラマツ、岩石多く土壤淺く酸性度强き尾根筋に於てはモンゴリナラを地形的安定相と結論した。

第五節　造林學的取扱

本節に於ては現存する各種群落を將來如何樣に取扱つたが林業上最も有益且適切であるかを論究して見たい。既に植木秀幹博士並に若宮敬次郎氏等の研究があるし著者自身天然更新に對しては各種研究調査中なので單に演習林內に現存するものの概說にとゞめ度い。

テウセンカラマツ群叢中過熟老林分は帶狀皆伐が最も良法で跡地は側方天然下種に依り稚樹の發生を待つべきである。此場合淺根性でてる本種は保殘すべき母樹の帶は可成廣く（20 m 內外）取るを要する。

テウセンカラマツ、タウシラベ群叢、テウセンカラマツ、エゾマツ群叢は老木のテウセンカラマツを伐採してタウシラベ、エゾマツの若木を育林させねばならない。

アカマツ群叢は帶狀皆伐により側方天然下種を原則とすべきである。然し群落中稚樹の多數發生してゐる所は上木伐採のみにて稚樹の發育は良好となる。エゾヤマハギ、ゲンカイツヽヂ等の灌木は地力維持上保存する必要がある。

タウシラベ群叢は擇伐を原則とするが、稚樹の侵入が充分出來てから行つた方が良い。タウシラベの生長を壓迫してゐる老濶葉樹は速に伐採して稚樹の生長を促し他方カヘデ類、テウセンヤマナラシ等の若木は地力維持上多少保存した方が良い。

モンゴリナラ群叢は岩石多き所に比較的安定して他樹種の侵入困難なる急傾斜地が多いから一時に大面積の皆伐は山崩の危險がある、從つて小面積の皆伐をなし一方萠芽林を仕立て他方前生幼稚樹を撫育すべきである。

マンシウシラカバ群叢はテウセンカラマツ群叢と殆んど同一環境に成立してゐるので皆伐するか疎開してテウセンカラマツの侵入を促す方が有利である。

ドロノキ、テウセンヤマナラシ、ヤナギ類、カヘデ類、カンバ類を主とする群叢は比較的利用價値の大なるテウセンヤマナラシ、ドロノキ等を撫育した方が良い。

テウセンカラマツ、カンバ類群叢、アカマツ、モンゴリナラ、カンバ類群叢、タウシラベ、ドロノキ、テウセンヤマナラシ群叢の如く針濶混淆林は濶葉樹を皆伐するか疎開して針葉樹の稚樹發生を促し且幼木を撫育し生長を良好ならしむる樣取扱ふべきである。

草生地植生中火災跡地並火田跡地は附近の母樹の種類如何に左右されるから、テウセンカラマツ、アカマツの如く有用陽樹が存する場合は天然に良く稚樹の發生を見る。然し相當の年數を要するから速に成林させ度い場合或はより以上利用價値大なるものが欲しい時には人工造林すべきである。山頂の草生地は面積も狹く交通不便な地である爲人工造林をなさず將來の群落更行の研究材料として保存した方が良い。

岩石地植生は利用價値木殆んどないから永久に保存しなければならない。徒らに伐採する時は森林の風致を害するのみならず岩石の崩潰を招く恐れがある。

第五章　結　　言

1). 本地方は大陸的氣候で植物も滿洲、アムールとの共通種多く、顯花植物に對する羊齒植物の係數樺太と同じく 1.4 となり、生活形に依る分類も緯度も南部寒帶林の特徵を示してゐる。

2). 氣溫は同緯度地と大差ないが、快晴日數多き事、年降水量、積雪、雷電、暴風、少いのを特質とし從つて此等に基因する森林の被害少い事を立證した。然し將來氣象統計の完備を必要とする。

3). 岩石は 13 種あるが分布の擴大なるは花崗岩と片麻岩で酸性岩類が大部分である。將來垂直的構造を吟味し完全なる地質調査をなす必要がある。

4). アカマツ、テウセンカラマツ、タウシラベ、モンゴリナラ四代表群叢の土壤は何れも砂土で腐植質、粘土は極めて少い。タウシラベ群叢表土に於て土壤濕量、腐植質多き點モンゴリナラ群叢表土に於て酸性度高き點を特質とし其他は總ての點に於て大差は認められない。

5). 本地方の主要植物を 10 屬に別ち葉の開叙、紅葉、落葉、開花、結實等の季節的

現象を時計式新圖案に挿入して判然たらしめた。本表は農作物、林產物等の播種、收穫期等の對稱に有益であり斯の如き圓を將來各地に作成し比較する事に依つて益々有意義とならう。

6). 重要林木 a. アカマツ、b. タウシラベ、c. テウセンモミ、d. テウセンカラマツ e. モンゴリナラ、f. マンシウシラカバ、g. テウセンヤマナラシ計7種の樹幹、根系調査に依り枝條は a. e 最も發達し b. c 最も少く、幹の生長は壯年期迄は a. d 多く b. c 少く、其他は中間値を示し壯年期を經過すれば兩者生長相反す、通直なるは b. c. d にして、高さの生長は a. e 特に少い、根株は a. e 最も大、根系は b. e 最も深根性で發達良く、a. b. f 淺根性で發達不良、樹高と水平根平均長との比は a. g 1/2, b. d 1/4, 其他は中間値を示す。

以上の結果より樹種の特徵が簡明され、撫育間伐等にも大いに便益を與へる事であらう。

7). 岩石地の喬木は大部分灌木狀を呈するが生長良好な所のアカマツは樹高 1/7, 直徑 1/4, モンゴリナラ樹高 1/4, 直徑 1/3 の生長をなし普通地に比し極めて生長少い事が知れた。

8). 天然林を A. 森林植生、B. 草生地植生、C. 岩石地植生に三大別し更に A を 1. 針葉樹林、2. 濶葉樹林、3. 針濶混淆林とし尙 1 を 5 群叢、2 を 3 群叢、B を 2 植生に細別し面積を明にした植生圖を畫き寫眞を添へ概略を記述した。本表は將來演習林經營上大いに便益があると思はれる。

9). テウセンカラマツ、アカマツ、タウシラベ、モンゴリナラ四代表群叢に對して巾 4 m 長 120 m の帶狀標準地を取り、被度、頻度、頻度圖式、立體的構造圖、斷面圖、生活形分類表、健、不健、枯損、倒木の材積本數、稚樹發生狀態を調査し統計的に構造を批判した。タウシラベ群叢は複層林を形成し稚樹多く群落最も安定し、モンゴリナラ群叢之に次ぎ、テウセンカラマツ、アカマツ群叢は林相單純で不安定にして群落更行中途にある事が分つた。

10). 前項構造より批判して、現在の植生は初期には草本、灌木、陽樹一齊林の道程を辿つて來たものであり、而して海拔高き所はエゾマツ、中腹以下に於てはタウシラ

べ、特に濕地に於てはアムールシナノキ、カヘデ類を終局相とし、特殊地域就中海拔高く氣候嶮惡な陽光地に於てはテウセンカラマツ、岩石多く土壤淺く酸性度强き尾根筋にはモンゴリナラを地形的安定相と結論した。

11). 將來施業の取扱として、タウシラベ、テウセンモミ、エゾマツ林は原則として擇伐を行ひ、之等に陽樹の老濶葉木を混淆する所は之を伐採し上記の撫育を計る、テウセンカラマツ、アカマツ等の一齊林は帶狀皆伐側方天然下種法を採用する。モンゴリナラ林は崩芽更新法に依る。雜木林は有用樹種の生育を計るか一部皆伐或は疎開して重要針葉樹の侵入を計る、草生地は一部天然更新一部人工造林に依る、山頂草生地並岩石地植生は其の儘保存する、等の諸點を注意する必要がある。

第六章　摘　要

1). 本論文は九州帝國大學北鮮演習林內天然林に就き生態學的に重要と思はるゝ事項を研究した成果である。

2). 演習林の位置、地形、未だ明でなかつた氣象統計、地質、土壤、主要生物の如き環境要素を明にした。

3). 季節的現象の異るに從ひ主要植物を 10 箇に分類し、時計式圖案を考案して此等の變化を明にした。

4). 重要林木 7 種の樹幹、根系の外部形態、生長狀態を考究し双方の比較値をも算出した。

5). 本天然林の特徵を批判し面積を明にした植生圖を畫き、寫眞を添へ植生を細別した。

6). 代要 4 群叢を統計的に調査し各々の構造を各方面より究明した。

7). 前項構造より群落の初期、終局相、地形的安定相を判斷した。

8). 造林學的取扱の根本方針を略述し施業の指針とした。

文　　獻

1. Duncan, W. H. Root Systems of Woody Plants of Old Fields of Indiana. Ecology. Vol. XVI, No. 4 1935.
2. 初島住彥. 九州帝國大學北鮮演習林植物調査, 九大演習林報告, 第 10 號 1938.
3. 林泰治. 豆滿江上流地帶に於けるテウセンカラマツ林の天然更新狀態と其造林及施業上の取扱方法に就て, 林學會雜誌, 第十四卷, 第十一號, 1931.
4. 平尾經信. 北鮮地方に於ける火田跡地の植生, 日本林學會誌, 第二十一卷, 第一號, 1939.
5. 本多靜六. 森林家必携
6. 堀川芳雄. 日本本部に於ける高等植物の生活形の研究, 生態學研究, 第四卷, 第一號, 1936.
7. 市川芳雄. 鴨綠江流域の國有林に於てタウシラベ, エゾマツ類林の下位に現る濶葉樹林の構成狀態に就て, 日本林學會誌, 第二十二卷, 第四號, 1940.
8. 岩崎重三. 農業地質學
9. 宮崎榊. 千本山國有林內のスギ天然林の根の外部形態的研究, 日本林學會誌, 第十七卷, 第八號, 1935.
10. 中島道郎. 東大千葉縣演習林內のスギ, ヒノキ, アカマツ造林木の根と土壤の物理學的性質, 東大演習林報告, 第二十三號, 1937.
11. 中村賢太郎, 育林學原論.
12. 柴田信男. 愛知縣安城農學校演習林內のスギ, ヒノキ造林木の根系に就て, 日本林學會誌, 第十七卷, 第八號, 1935.
13. Theodore, M. Sperry, Root Systems in Illinois Prairie, Ecology, Vol. XVI, No. 2, 1935.
14. 戶田智. 南雪嶺附近に於ける針葉樹天然更新の要諦, 朝鮮山林會報, 第百七十四號, 1939.
15. 植木秀幹. 北鮮に於ける針葉樹天然更新の要諦, 水原高等農林學校學術報告.
16. 植村恒三郎, 田中祐一. 邦領樺太北部原生林に於けるエゾマツ, トドマツの更新

及根系に關する研究，九大演習林報告，第二號，1932.

17. 若宮敬次郎. 朝鮮中部に於けるアカマツ林の生態學的一考察，林學會誌，第十三卷，第十號，1931.

18. 若宮敬次郎. 朝鮮北部森林の造成上に關する生態學的研究，林學會雜誌，第十五卷，第六號，1932.

19. 若宮敬次郎. 朝鮮國有林に於ける主要林分の天然更新に就て，朝鮮山林會報，第百七十五號，1939.

20. 山崎次男. 花粉分析に依る朝鮮南部の樹種變遷に關ずる考察，日本林學會誌，第二十二卷，第二號，1939.

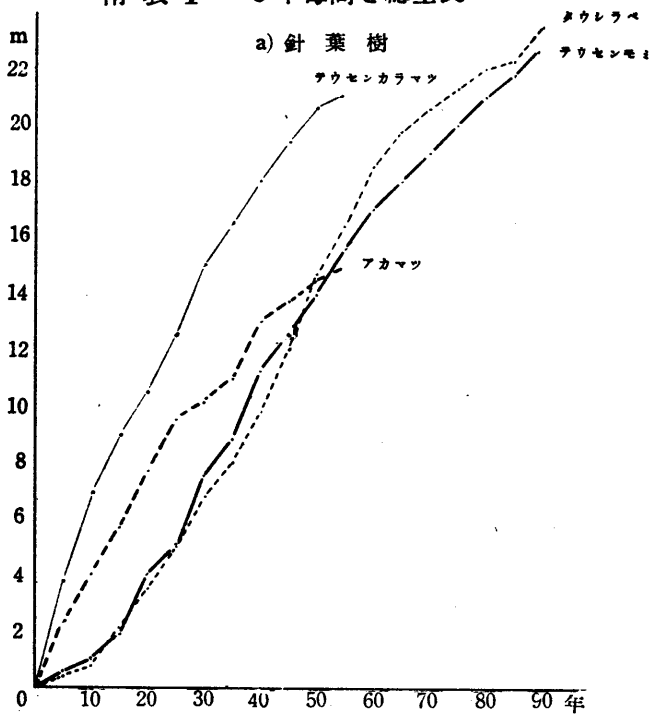
21. 吉井義次. 植物生態學實驗法.

22. 吉井義次. 東北地方凶作の科學的對策，生態學研究，第一卷，第一號，1935.

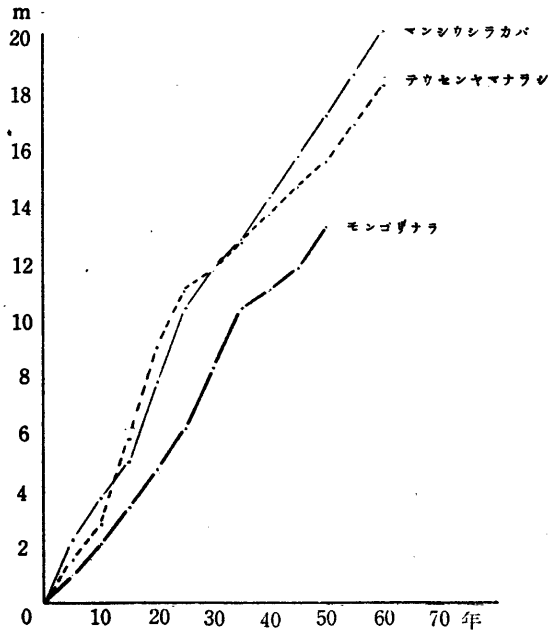
23. 農藝化學分析書，第一編，第三章，土壤分析法.

附 表 1　5年毎高さ總生長

a) 針 葉 樹

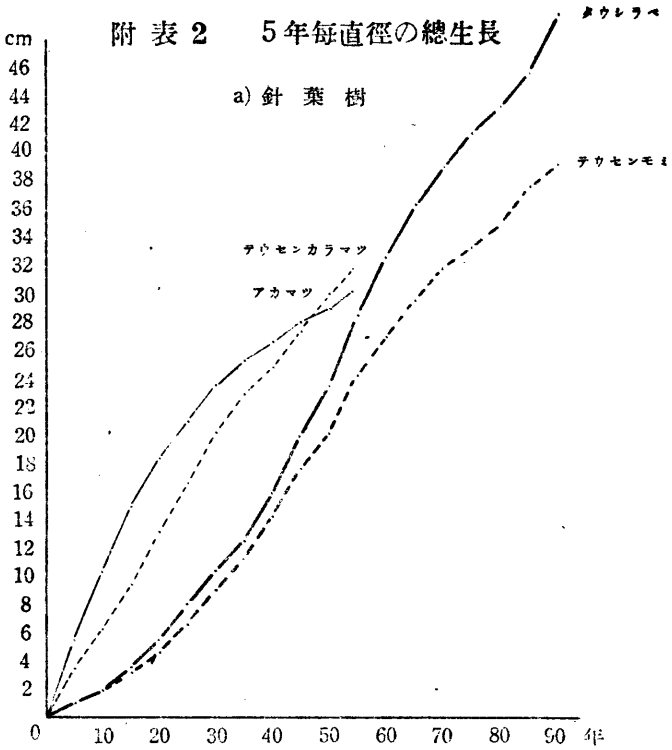


b) 濶 葉 樹

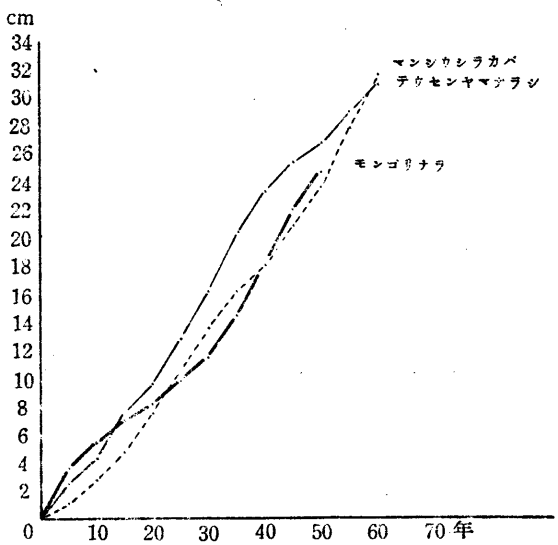


附表 2　5年毎直徑の總生長

a) 針葉樹

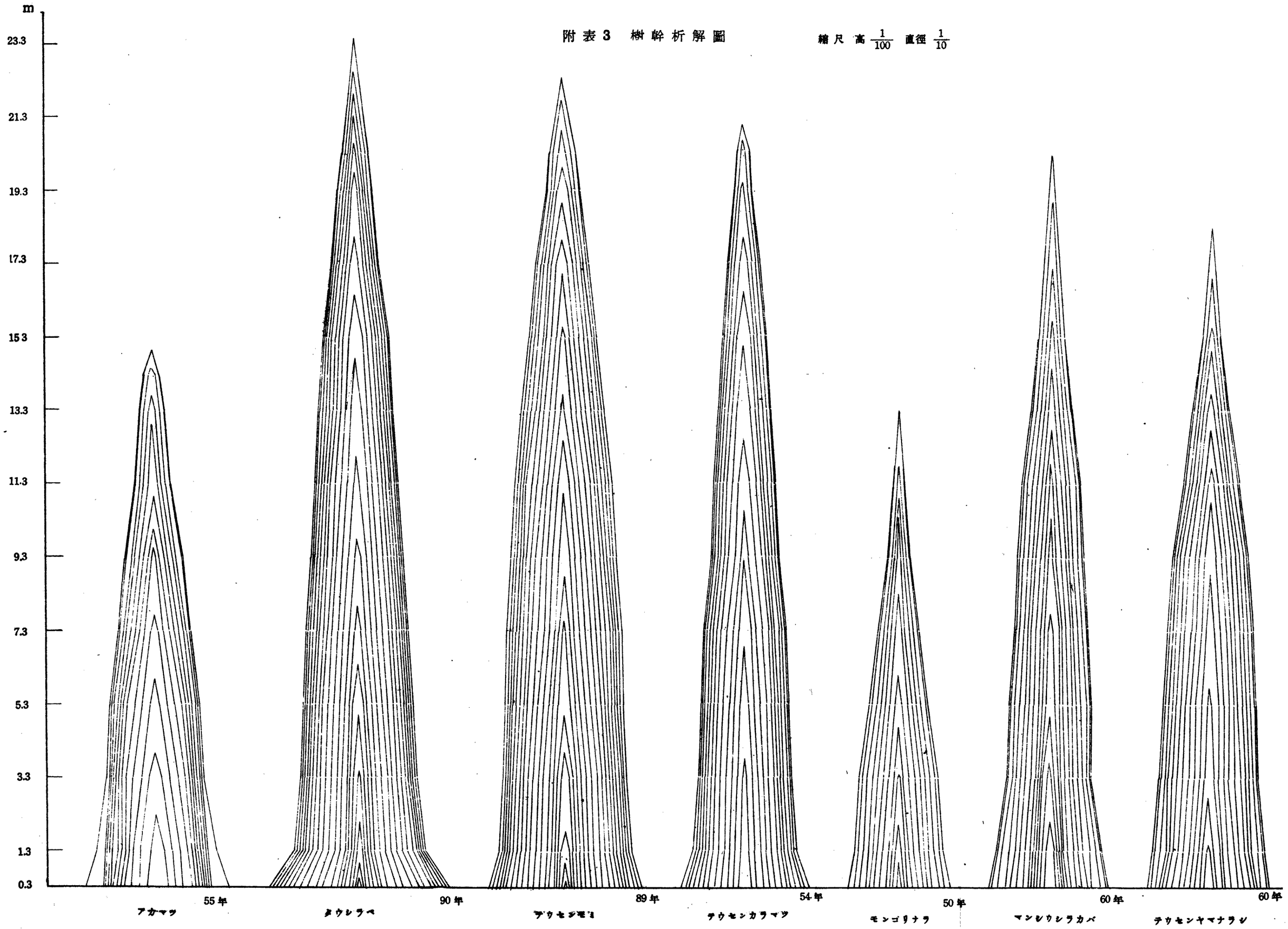


b) 濶葉樹

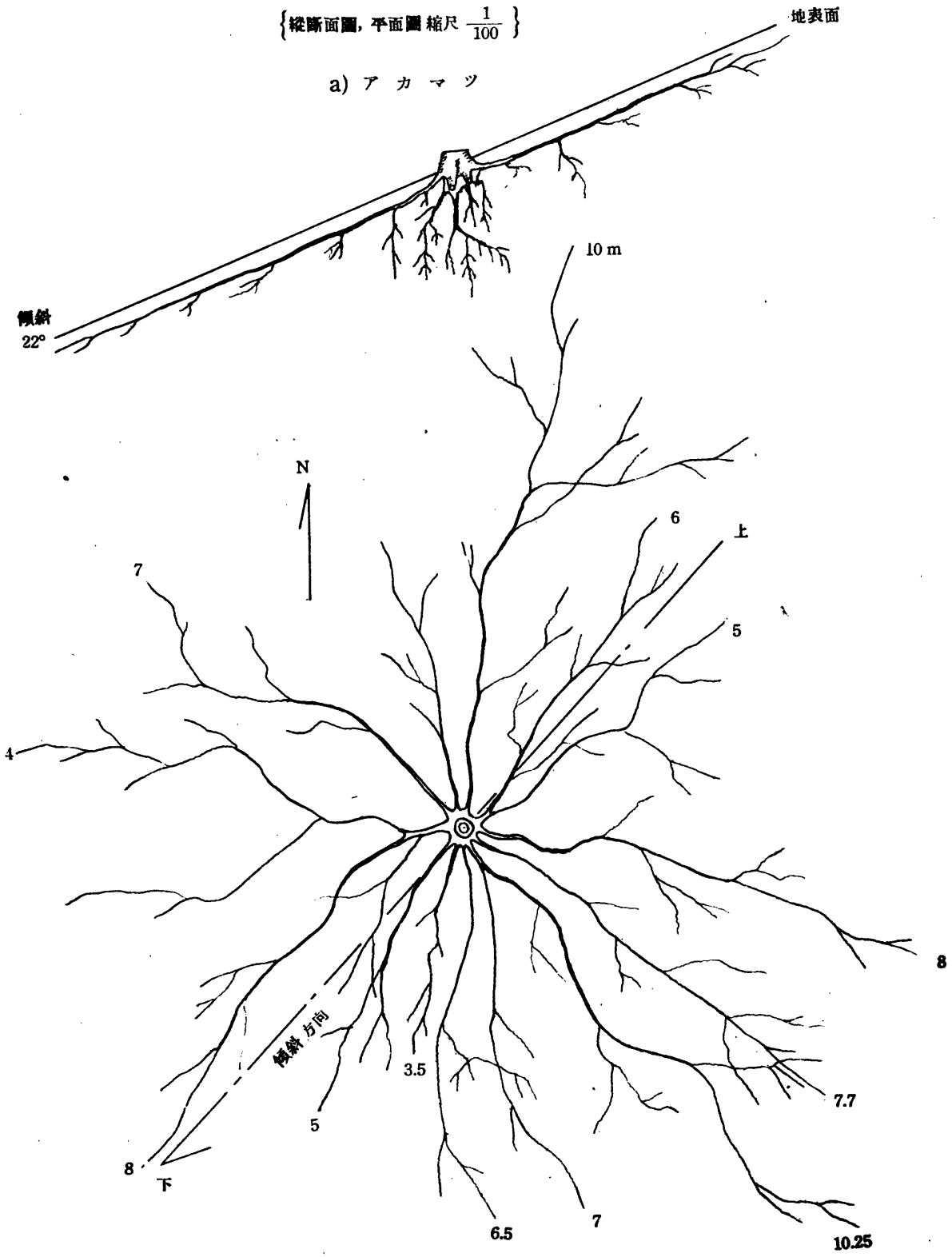


附表3　樹幹析解圖

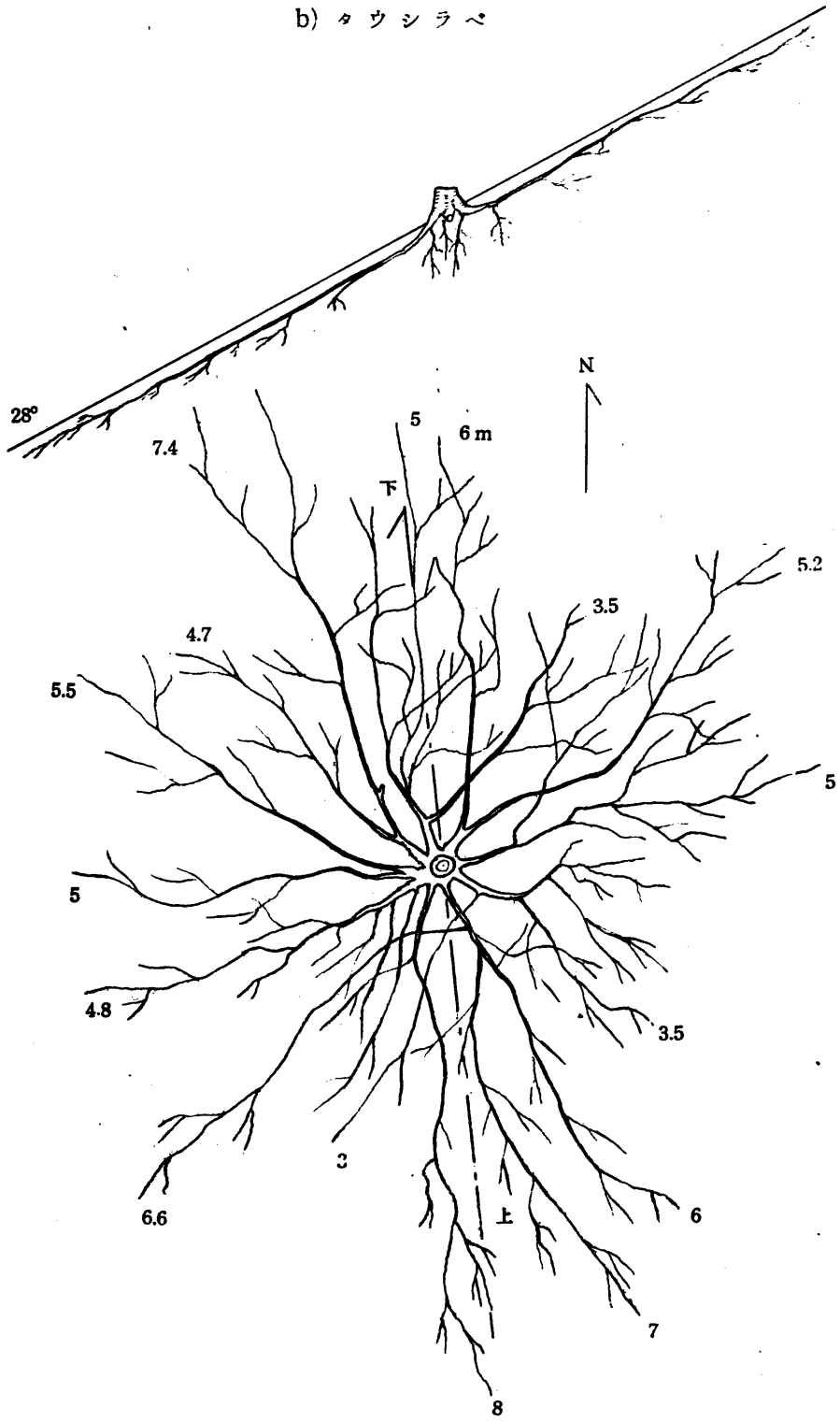
縮尺　高 $\frac{1}{100}$　直徑 $\frac{1}{10}$



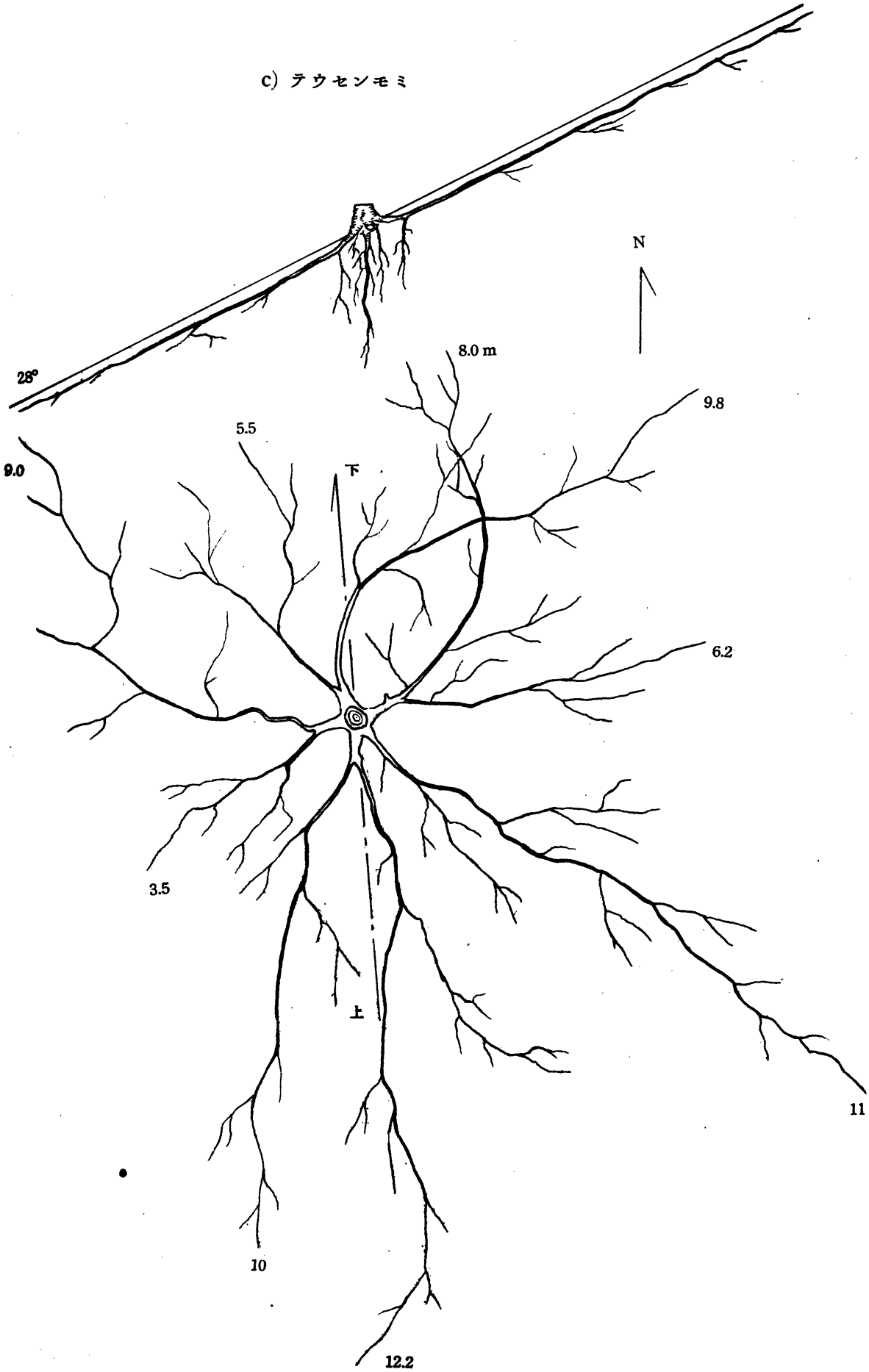
附 表 4 (a−g) 樹種毎の根の發達狀況



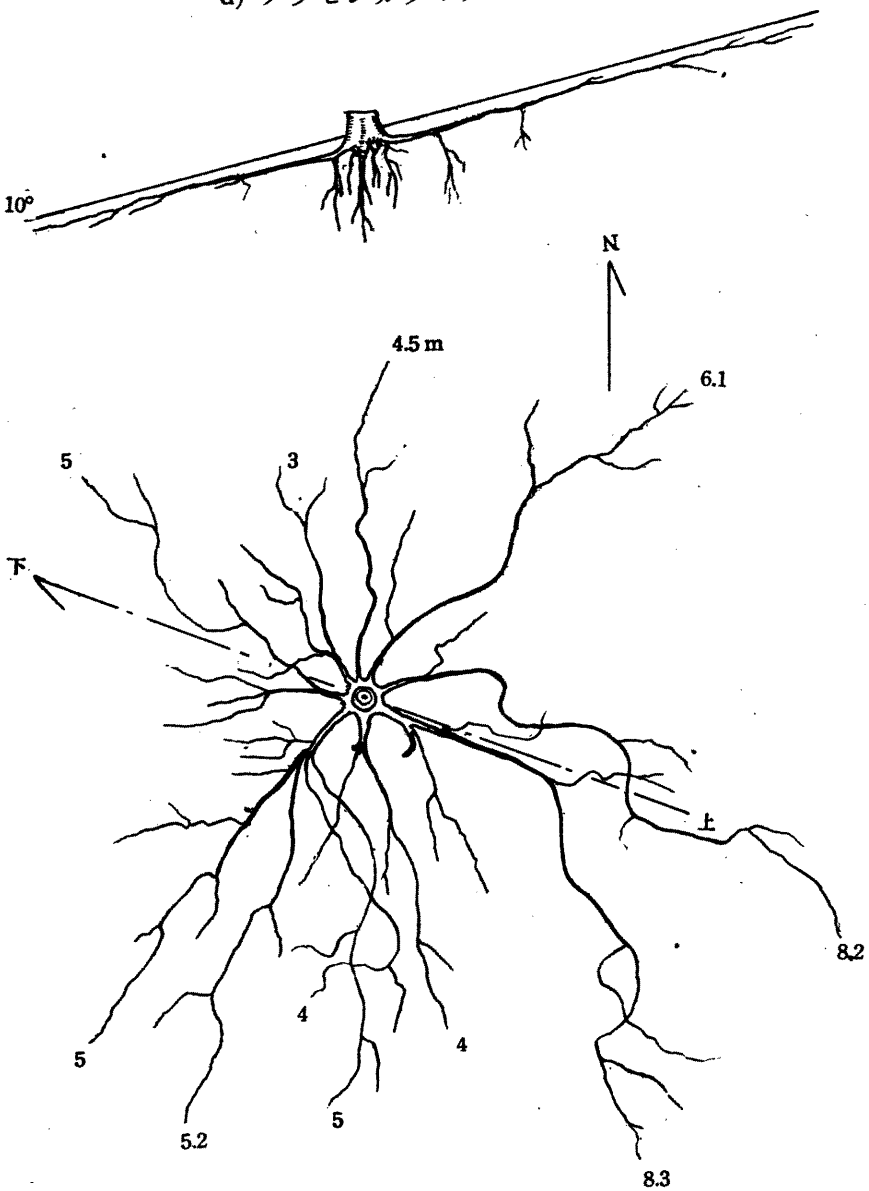
b) タウシラベ



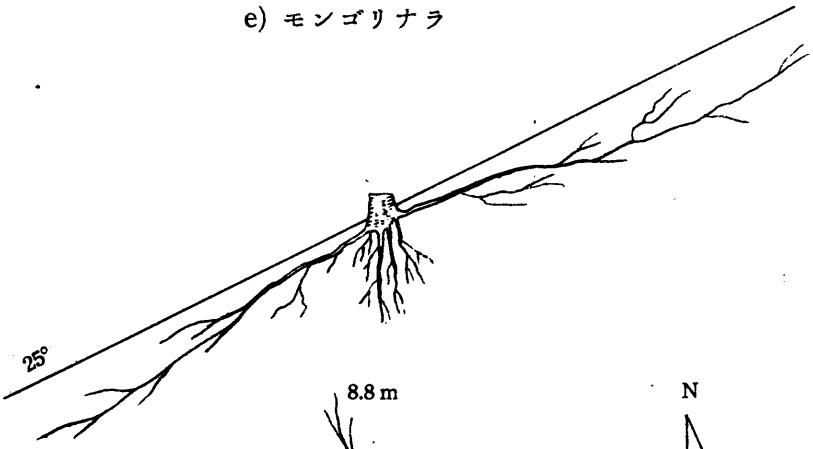
c) テウセンモミ

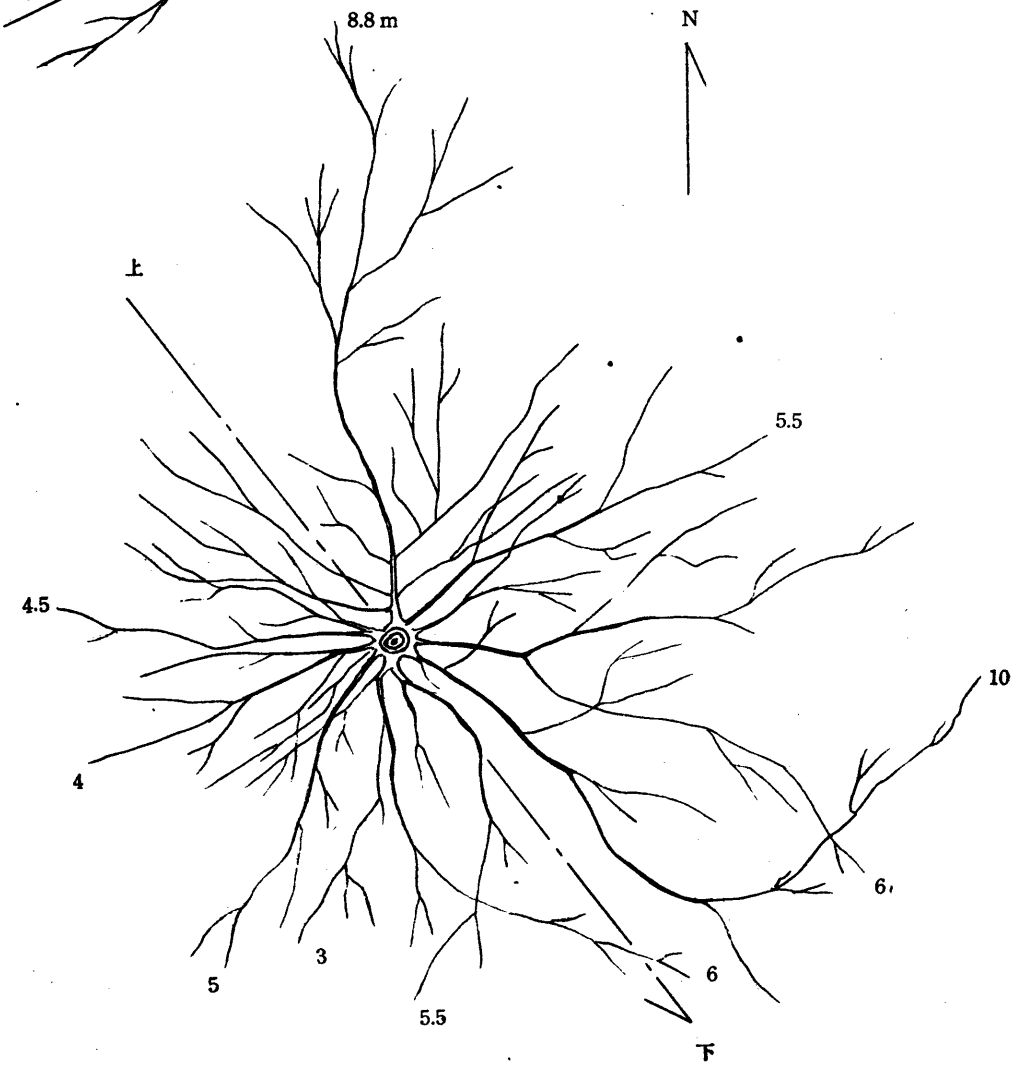


d) テウセンカラマツ

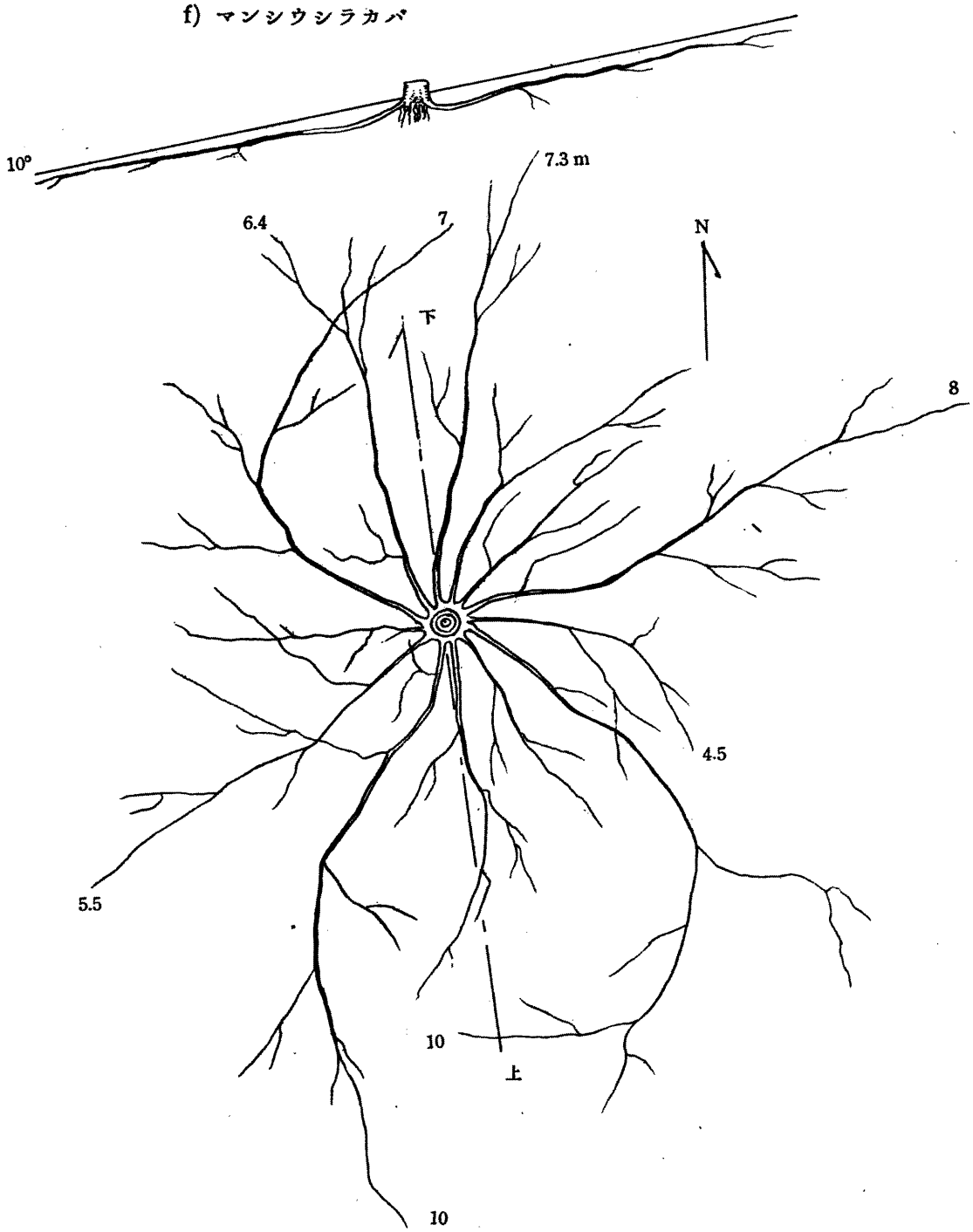


e) モンゴリナラ



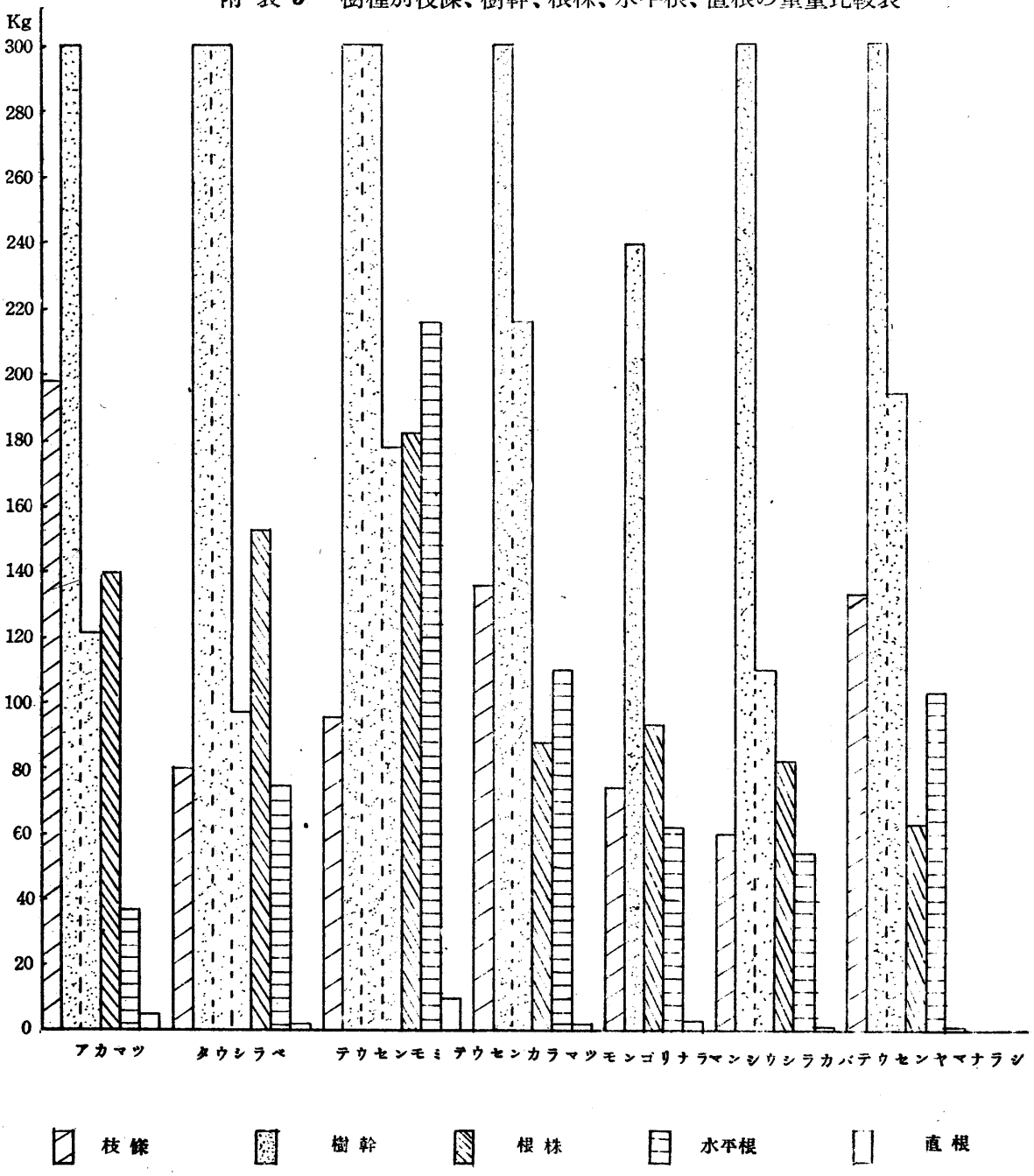


f) マンシウシラカバ

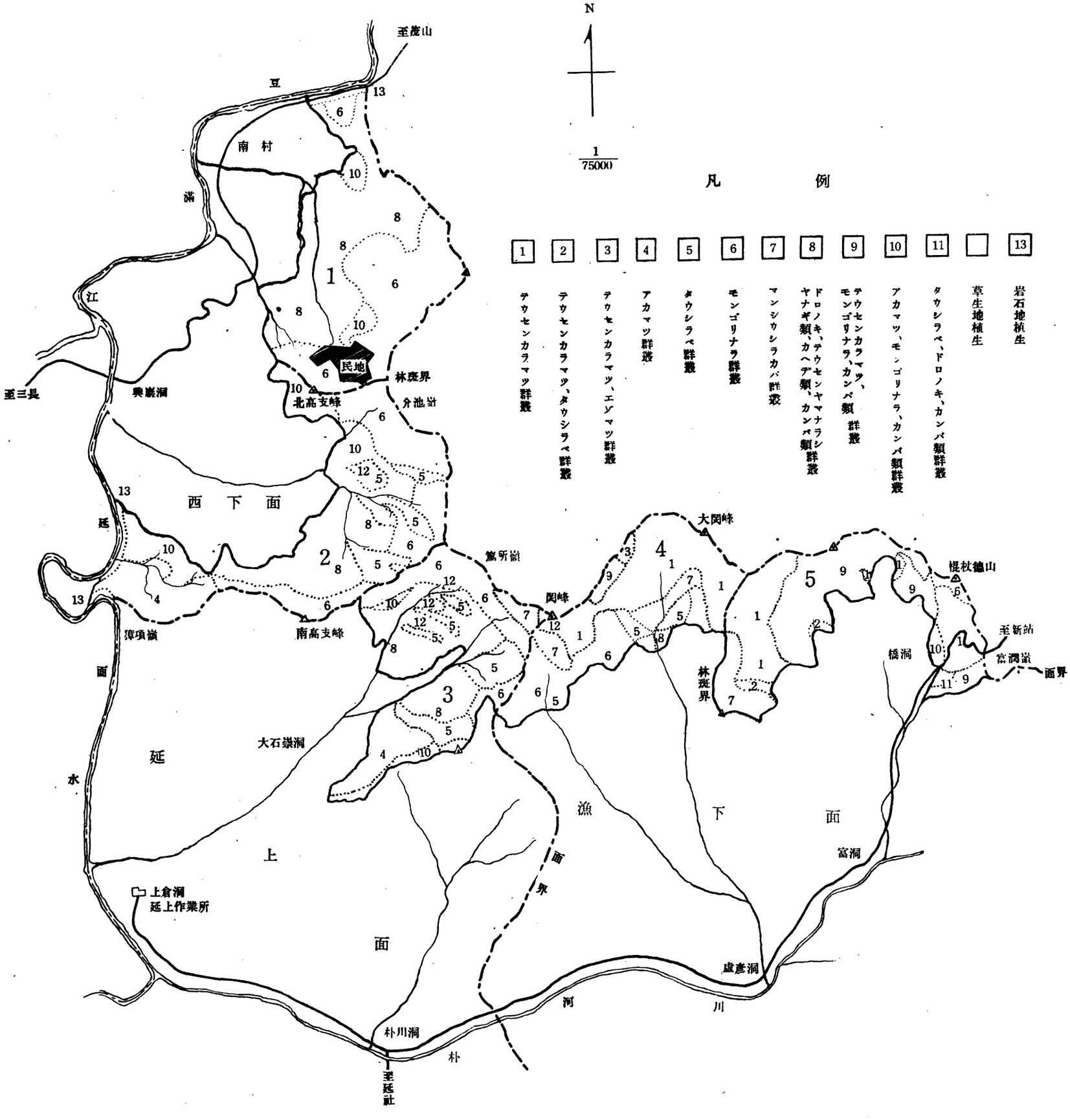


g) テウセンヤマナラシ

附 表 5　樹種別枝條、樹幹、根株、水平根、直根の重量比較表



附表6　植　生　圖


N
1/75000
凡　例
1 テウセンカラマツ群叢
2 テウセンカラマツ、タウシラベ群叢
3 テウセンカラマツ、エゾマツ群叢
4 アカマツ群叢
5 タウシラベ群叢
6 モンゴリナラ群叢
7 マンシウシラカバ群叢
8 ドロノキ、テウセンヤマナラシ、ヤナギ類、カヘデ類、カンバ類群叢
9 テウセンカラマツ、モンゴリナラ、カンバ類群叢
10 アカマツ、モンゴリナラ、カンバ類群叢
11 タウシラベ、ドロノキ、カンバ類群叢
草生地植生
13 岩石地植生
至蔚山
豆
南村
滿
江
至三長
興巖洞
民地
林班界
北高支峰
介池嶺
西下面
延
水
面
漳項嶺
南高支峰
籠所嶺
関峰
大関峰
林班界
大石嶺洞
延上面
上倉洞
延上作業所
漁下面
面界
富洞
虛彦洞
河川
朴川洞
朴
至延社
棍杖鑑山
至新站
富潤嶺
橋洞
面界

附表 7 (a～d). 帶狀測定表 (幅 4 m. 長 120 m) a) 標準地 1. 22. VIII, 1940. 測定

種類＼番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	平均被度	頻度
テウセンカラマツ	4	4	3	3	3	2	4	2			2	2	5	3	4	3	3	3	2	4	2	3	2	2	3	5	3	4	4	4	3	92.4
マンシウシラカバ														2						2			2	1			+			3	+	19.8
エゾノダケカンバ							+	+	+	+			+	+		+				3				2	+	+					+	36.3
イタヤカヘデ	1	2	1	1	1	1	+	1	+			+		+	2	1	+	2	2	+	+		+		+			+		+	1	72.6
マンシウウリハダ																		+						+							+	6.6
モンゴリナラ	1		+		1	+		+						+	+	+			+	2		+	+				1	1			+	46.2
タウシラベ																										+	+		+		+	9.9
テウセンモミ										+				+						+											+	9.9
ドロノキ								+																							+	3.3
コチノオレカンバ		+							+																				+		+	9.9
テウセンハウチハカヘデ		2					+		+			+	+						+			1									+	23.1
エゾノウハミヅザクラ															2		+														+	6.6
アムールニハトコ			+																												+	3.3
マンシウハシドイ											+							3													+	6.6
カウライバツコヤナギ																		+	+												+	6.6
エゾヤマハギ	1	1	+	+	1	1	2	3	1	1	1	+	+	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	3	3	1	+	1			2	92.4
ヤマハマナス		+	+	+		+			+	+	+		+	+	+	+			+		+	3	+			+			+		+	56.1
ピロードウツギ		+	+	+								+	+	+		+			2												+	26.4
シラゲナヽカマド	+				+															+					+						+	13.2
オホツノハシバミ	3					+					+		2	1		+											1			2	+	26.4
テウセンキイチゴ		+		+											+				+												+	13.2
エゾクマイチゴ									+	+				+		+															+	13.2
ナンテンハギ	+	+	+			+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	82.5
ニホヒシヤジン				+	+	+						+		+	+	+	+		+		+			+	+	+	+		+	+	+	52.8
オホミヤマガラマツ																		+													+	3.3
テウセンノコンギク		+	+	+	+	2	1	1	1	1.	1	+	2	+	+	+	1	+	1	1	2	+	+	1	+	+		+	+	+	1	92.4
ダフリアセリ				+		+	+	+		+	+	+			+		+		+		+						+	+	+	+	+	49.5
ヤマブキシヨウマ	+	+		+						+				+	+	+			+	+	+	+	+		+		+	+	+		+	52.8
カメバヒキオコシ	+	+					+	+		+	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+		+			1	+	+	+	62.7
ホソバキリンサウ	+			+	+					+											+	+	+	+				+	+		+	33.0
ヤナギタンポヽ							+	+	+	+	+	+	+				+	+			+					+		+			+	39.6
ラシヨウモンカヅラ	+																														+	3.3
エゾノタチツボスミレ			+		+			+		+	+	+	+	+		+															+	29.7
タウイチゴ			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+	72.6
ヤマアハ													+	+		+															+	9.9
ベニバナイチヤクサウ																			2	+			+								+	9.9
ミヤマタニタデ		+	+	+	+																										+	13.2
モヽイロフウロ																														+	+	3.3
ツシママヽコナ			+	+		+	+		+				+	+	+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	1			+	59.4
カウライヒメノダケ				+	+	+	+	+	+	+				+	+	+					+		+							+	39.6
タガネサウ																		2	+	+	+	+	+								+	19.8
アキノノゲシ					+				+		+				+		+	+													+	19.8
オホアブラスヽキ					+	+	+			2	1							+										+	+		+	26.4
ヒロハクララ							+	+	+								+						+								+	16.5
ヒロハヒトツバヨモギ								+		+	+				+							+	2								+	19.8
ハタヨモギ															+		+							+			+				+	13.2
シナオトギリサウ								+																							+	3.3
ミヤマスミレ										+										+		+	+	+							+	16.5
キンミヅヒキ										+													+	+		+	+	+			+	19.8
ツルワチガヒサウ													+																		+	3.3
ネヂバナ																			+	+											+	6.6
オホバクサフヂ																					+										+	3.3
ムジナオホバコ																						+	+								+	6.6
アマドコロ							+														+	+									+	9.9
ホソバユリ																					+	+									+	6.6
ミヤマバイケイサウ																													1	1	+	6.6
ホソバメシダ																			+												+	3.3
スゲ類	2	+	2	3	2	2	2	2	2	4	2	1	2	3	2	3	1	1	2	1	3	+	+	+	1			2	4	4	2	92.4
カウライセンニンサウ															+			+													+	6.6
ミヤママタタビ						+														+	+	+									+	13.2

b) 標 準 地 2. 9. VIII, 1940 測定

種類＼番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	平均被度	頻度
タウシラベ	3	3	5	4	4	5	2	3	3	5	5	5	4	5	2	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	2	2	+	+	4	100.0
エゾノダケカンバ																						4	3		2						+	9.9
テウセンミネバリ		3		2			4		3	3	2		+	+	4	+	+		+			2				4	4				1	49.5
テウセンゴエフ			+								+				+			+	+	+											+	19.8
イタヤカヘデ					+	+							+			3	3							1		+	+	+		+	+	33.0
マンシウウリハダ	+	+	2	3	+		3	1	+	+		+		+	3				3	+	3				2	3	3	+			1	62.7
モンゴリナラ																												+	+	3	+	9.9
テウセンヤマナラシ													+													3		+	4		+	13.2
テウセンハウチハカヘデ	3	2	3	1	+	+	+	2	+	+	1			+			2	3	1	2	+										1	56.1
アムールニハトコ																		+		+			+								+	9.9
エゾウコギ			+													+			+	+	+			+							+	19.8
ビロードウツギ	2	3	1	+			2		1	1	+	3	3	3	3	3	2	1	2			3	2	1	1	+	+	2	1	1	2	82.5
イトツリバナ		+	+	+		+	+					+	+			+						+	+								+	33.0
ケコマユミ		+	+		+			+	+	+		+	+												1						+	29.7
テウセンバイクワウツギ				+							+	+	+			+	+		+			2	+				+				+	33.0
エゾヤマハギ																													+	+	+	6.6
オホツノハシバミ													+	+						+								2			+	13.2
シラゲナヽカマド		2					2					+								+											+	13.2
ヤマハマナス						+									+		+	+							+	+	+	+	+	+	+	33.0
ラシヨウモンカヅラ	+	+	+							2				+	+	+		+	+				+								+	33.0
タガネサウ	+	+	+				+		+						+	+	+		+				+	+	+	+	+				+	46.2
ヤマブキショウマ		+	+			+	+																								+	13.2
ベニバナイチヤクサウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+					+	78.2
ルイエウシヨウマ		+					+				+																				+	9.9
カウライカノコ		+									+																				+	6.6
ツルネコノメサウ	+	+	+																												+	9.9
ニホヒシヤジン				+	+	+	+	+	+	+		+	+		+																+	33.0
カメバヒキオコシ	+	+		+				+	+	+	+	+	+		+				+												+	36.3
テウセンノコンギク		+	+						+	+	+			+	+	+				+	+	+	+	+	+			+			+	49.5
レイジンカヅラ	+	+	+																												+	9.9
エゾバウフウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	+	+	2	1	1			+	+	1	+	+	+	+		+	+	89.1
エゾノタチツボスミレ							+		+	+	+																				+	13.2
ミツバセリ								+																							+	3.3
オホミヤマカラマツ														+																	+	3.3
オホバクサフヂ																					+	+	+					+			+	13.2
ナンテンハギ																							+					+	+		+	9.9
ムジナオホバコ																											+	+	+		+	9.9
クサソテツ	+					2						+												+							+	13.2
ウサギシダ	+			+							+	+	+	+		+	+	1	+	+	+		+	+	+	1	+				+	56.1
ホツバメシダ	3	2	1		2	2				+			+																		+	23.1
クジヤクシダ	1	1	2	3	2	2	+			+																					+	26.4
トクサ	+	+	+	2	2	+	2	+	2		+	+				+	+	+	+	+	2	2	3	+	1	+	+				1	75.9
タウサハルリサウ				2	+	+				+	2	+	+	+	+	+															+	33.0
ツバメオモト			+	+	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+		+					+	+	+				+	52.8
ヒメマイヅルサウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	92.4
コミヤマカタバミ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	72.6
ワラビ																												+	+	+	+	9.9
スゲ類	+	+	+	2	2	+	3	1	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	1	+	+	+	2	+	+	2	2	1	1	1	2	100.0
ミヤママタタビ	+							+		+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	66.0

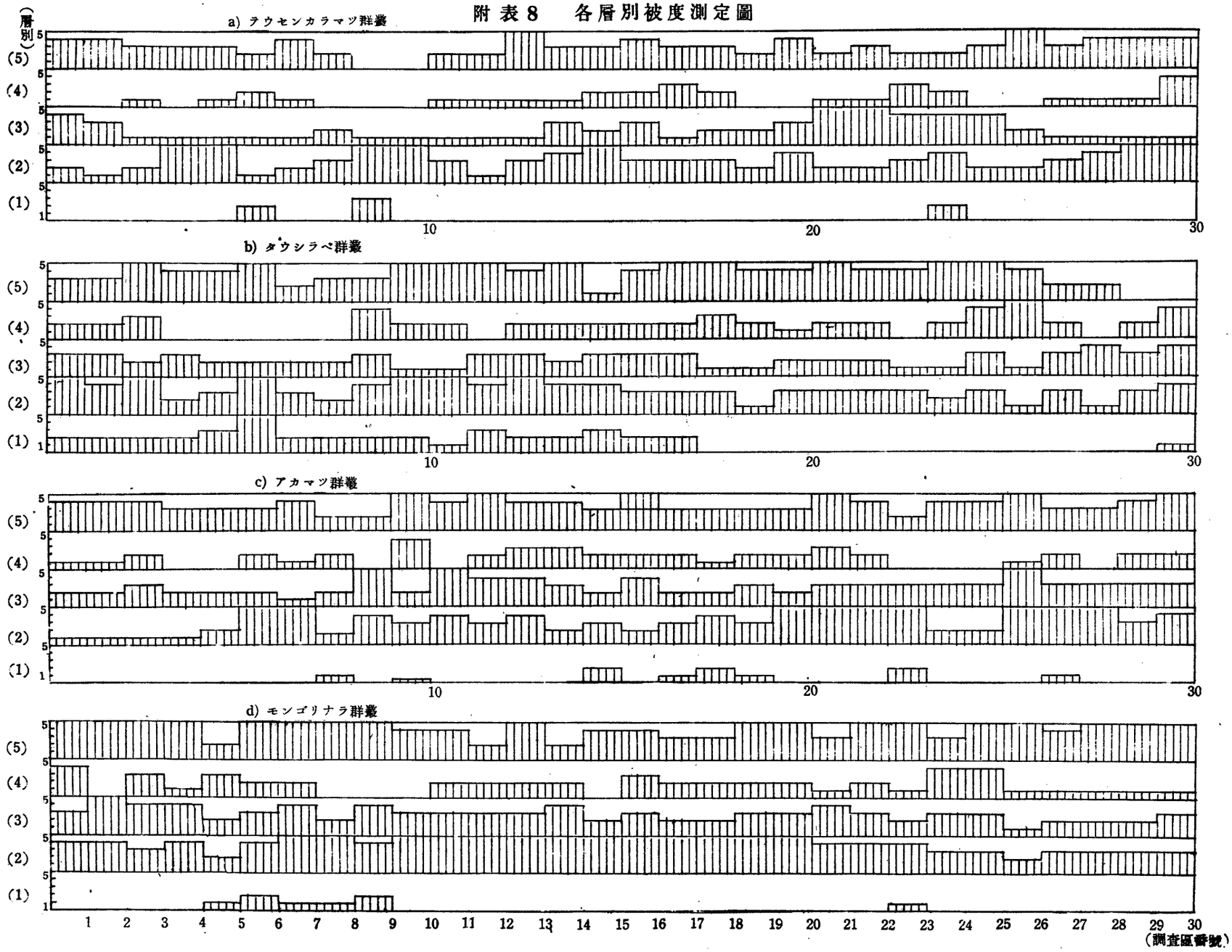
c) 標 準 地 3. 1. VIII. 1940 測定

種類＼番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	平均被度	頻度
アカマツ	4	4	4	3	3	3	4	2	2	5	4	5	4	4	3	5	3	3	3	3	5	4	2	4	4	5	3	3	4	5	4	100.0
エゾノダケカンバ	+		+	+		+	1	1	+	+		1	1	2	2	1		1	1		2	1	1	2	1	2			2	1	1	75.9
マンシウシラカバ													+	1		+															+	9.9
モンゴリナラ		+		+			+	+		3		2	1			2	+														+	29.7
エゾマツ																										+					+	3.3
テウセンカラマツ													+																		+	3.3
テウセンヤマナラシ							1										2	1	3	1		2		1	2	2	2	2	3	3	1	42.9
ノニレ							+										+														+	6.6
イタヤカヘデ																								+							+	3.3
オホミニレ																										2		1		2	+	9.9
テウセンミネヤナギ								+	+				2			+		+					+								+	19.8
シラゲナヽカマド			+										+			+															+	9.9
マンシウアンズ	+	+	+	+	+	+																									+	19.8
カウライバツコヤナギ																											+				+	3.3
テウセンハシバミ																2															+	3.3
ウスゲシモツケ				+	+																	+									+	9.9
オホサンザシ																	+		+												+	6.6
ゲンカイツヽヂ	+			+	+		+	+	2	1	2		2	4	2	1	2	1	2	1	1	1		1	1					1	1	69.3
エゾヤマハギ	1			+	2	1		+	+	1	2	3	2		2	1	2	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3		2	82.9
ヤマハマナス				2		+	+	+	+	+	1	1			1	+		1	1	1		1	3	1	1	1		1	1	1	1	69.3
テウセンキイチゴ																													+	+	+	6.6
オホアブラスヽキ	+	+	+	+																											+	13.4
トダシバ			+	+	1	1	1					+	+		+		+	1		1	1	2	2	2	2	2	2	2			1	62.7
キンミズヒキ															+	+															+	6.6
シラヤマギク					+	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	82.9
キキヤウ	+	+													+	+			+					+							+	19.8
イヌヨモギ	+	+			+				+			1							+		+	2	1	+	+			1	1	+	+	46.2
キバナワウギ	+	+	+		+	+	+																					+			+	22.1
カラメドハギ	+		+	+	+	+	+		+	+											+		+								+	33.0
ハタヨモギ		+				+	+									+	+				+						+		+		+	25.4
コゴメハギ		+																									+				+	6.6
サミナヘシ			+	+		+	+	+	+		+							+	+		+		+			+		+		+	+	46.2
カウソリナ			+	+		+																						+		+	+	16.5
クサフヂ			+	+		+																									+	9.9
オホバクサフヂ			+	+	1	1	2	1											1	1		+	+					+			+	36.3
クルマバナ			+		+																	+									+	9.9
サトコヨモギ				+	+	+	+	+	+	1	1	1					1	+		1	1	2	2		+	2		1	1	1	1	66.6
シヨソウジユツ				+			+		+	+	+		+	+		+		1					+					+			+	36.3
コヤブレガサ							+																								+	3.3
ヤナギラン							+	+	+	+										+	+			+	+	+			+	+	+	36.3
ワレモカウ								+	+				+	+		+					+										+	19.8
コケリンドウ								+															+								+	6.6
モヽイロフウロ											+	+	+	+		+	+														+	19.8
テウセントウダイグサ												+					+		+	+											+	13.2
カウライヒメノダケ													+																		+	3.3
ダフリアセリ													+		+	+	+			+	+		+			+			+		+	28.7
ニホヒシヤジン														+	+	+															+	9.9
ベニバナイチヤクサウ														+																	+	3.3
ホソバヒゲナデシコ																		+													+	3.3
ツルヘビイチゴ																		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	33.0
エゾノタチツボスミレ																			+	+											+	6.6
ホソバキリンサウ																							+					+			+	6.6
シナオトギリサウ																											+				+	3.3
テウセンマツムシサウ																								+			+	+			+	9.9
カハラサイコ						+	+	+																			+	+			+	16.5
ミヤマバイケイサウ											+	+				+															+	9.9
アマドコロ									+		+															+					+	9.9
アカヒメユリ												+																			+	3.3
クサレダマ																		+	2		+	+									+	13.2
カラフトスギナ																				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	36.3
エゾセンテイクワ																							+								+	3.3
スゲ類											+		+	+	+	+	+	+	1	1	1	1							+	2	+	42.9
スカシタゴボウ																													+		+	3.3
カウライセンニンサウ																					+										+	3.3

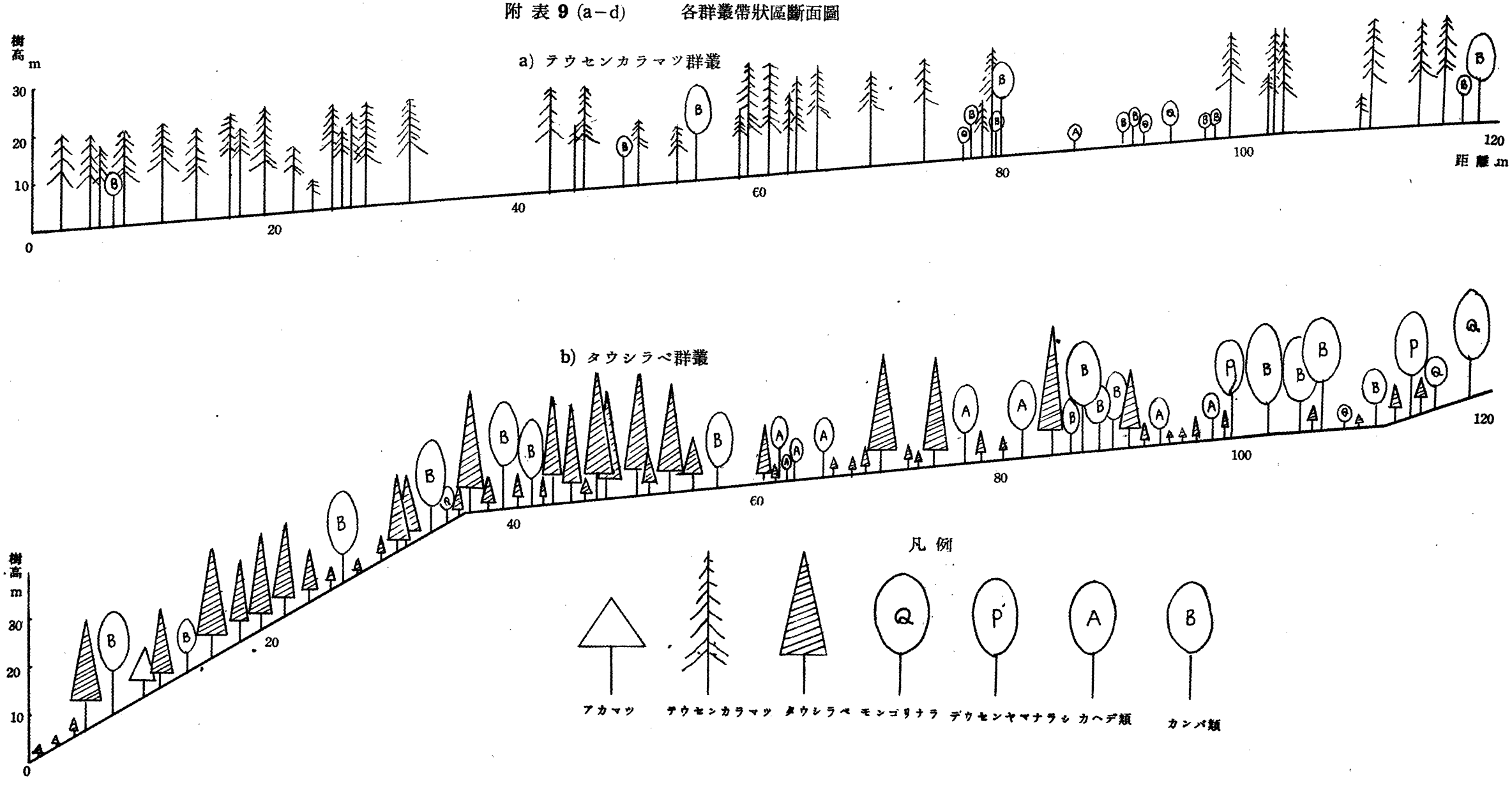
d) 標 準 地 4. 8. VIII. 1940 測定

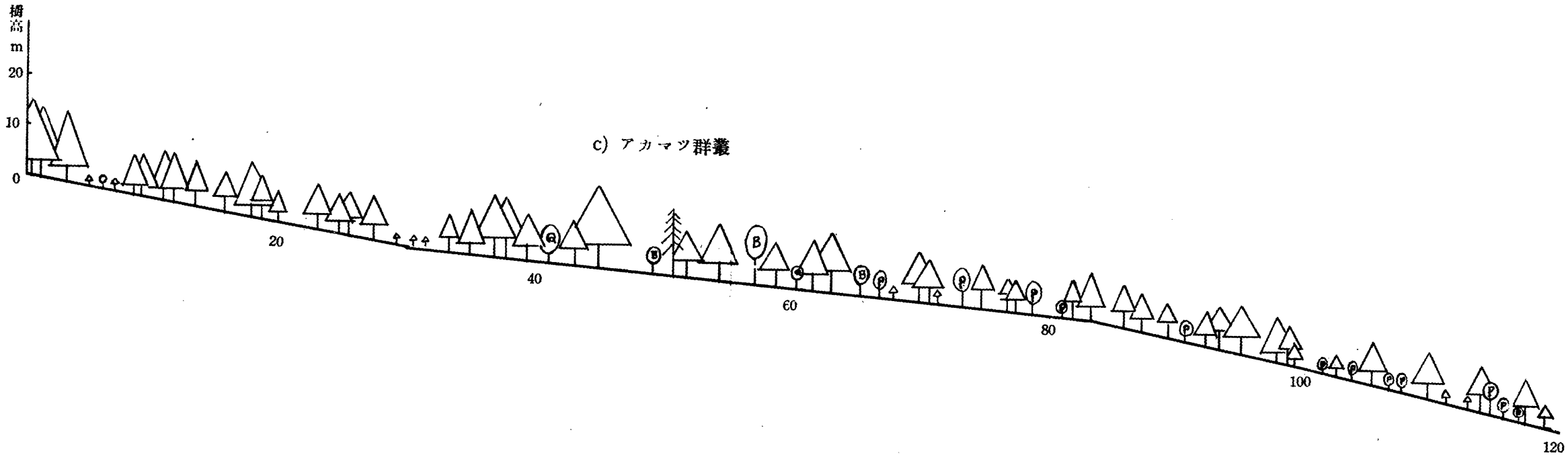
種類＼番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	平均被度	頻度
モンゴリナラ	5	5	5	5	2	5	5	5	5	4	4	2	5	2	4	4	3	3	5	5	3	5	5	3	5	5	4	5	5	5	4	100.0
テウセンミネバリ	+		+	+	+		+	+	+	+	+			+	+	1		+	+	2							+				+	52.8
エゾノダケカンバ	+										1			+				+			2	2		2	1	2	2		2	2	+	39.6
マンシウシラカバ																													+	+	+	6.6
イタヤカヘデ	+	+	+	+	2	1	1	+										+													+	29.7
テウセンゴエフ										+						+					+										+	9.9
テウセンヤマナラシ																								2	+	2	2		1	1	+	19.8
テウセンハシバミ		3	1	3																											+	9.9
エゾヤマハギ	2	1	2	+	1	3	3	3	4	3	3	3	2		2	+	3		3	2	3	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	92.4
ヤマハマナス			1	+				+																							+	9.9
ウスゲシモツケ															1	2	+		2	3	1		3		1	+	+	3	+	+	1	42.9
エゾクマイチゴ					+																						+	+	+	+	+	16.5
イトツリバナ	+	3	2				1								+							3					+				+	23.1
ケコマユミ		1	+		1		1	1						+		+							+								+	26.4
タウウツギ			2		1																										+	6.6
ナンテンハギ	+	1	2	2	1	3	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	2	2		+	2	2	+	+	+	+	1	95.7
ニホヒシヤジン	+						+			+	+				+	+			+				+			+					+	29.7
ハナフウロ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	82.5
モヽイロフウロ		+							+	+	+	+		+								+									+	23.1
シヨソウジユツ	+	1	2			1	1	1	1	2	+	+	+	2		+	+	2	+			+	+	+							+	62.7
コヤブレガサ	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	79.2
エゾノタチツボスミレ	+	+		+	+				+																						+	16.5
マルバケスミレ	+	+																													+	6.6
カメバヒキオコシ	+	+				+	+		+	+		+	+		+	+	+			+	+	+									+	46.2
テウセンノコンギク					+				+			+	+			+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	49.5
イトナデシコ																+	+														+	6.6
イヌヨモギ			+	+	+	+	+	+		+	2	2	+	2	1	2	2	+	+	2	2	2	1	+	+	2	+	+	+	+	1	89.1
ヒロハヒトツバヨモギ			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	+	+		+	+	+	85.8
タカイチゴ	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	92.4
オホバクサフヂ		+	+	+			+										+	+	+	+		+		+							+	33.0
ヤナギラン			+	+												+															+	9.9
ホソバキリンサウ					+	+			+								+														+	13.2
コエンドウ					+	+																									+	6.6
オホヤマハコベ						+	+								+	+						+			+						+	19.8
ダフリアゼリ							+	+	+	1	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	59.4
オホミヤマカラマツ								+												+											+	6.6
ワレモカウ												+	+		+																+	9.9
テウセンタウダイグサ																			+												+	3.3
スゲ類	3	3	2	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	100.0
ミヤマバイケイサウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+												+	49.5
ワラビ	+	+	1	+	+					2				+	+	2	+	2	+		2		1	1			+				+	52.8
スヾラン	2	2	1	1	1	1		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	89.1
テウセンクルマユリ		+			+				+																						+	9.9
ホソバユリ							+	+	+	1	+		+	+	+	+			+	+			+	+			+				+	46.2
アマドコロ						+	+			+	+	+	+	+	+	+		+		+					+						+	39.6
エゾセンテイクワ	+	+	1	1	+	1	1	1	1	2	2	2	1			+	3	2	3	3	2	2	1	1	+	+	+	+	+		1	89.1
ミヤママタタビ		+	2	+				+																							+	13.2
テウセンゴミシ			+	+	+									+	+	+	+	+	+	+	+				+			+			+	42.9
ツシママヽコナ	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+							+	56.1

附表8　各層別被度測定圖

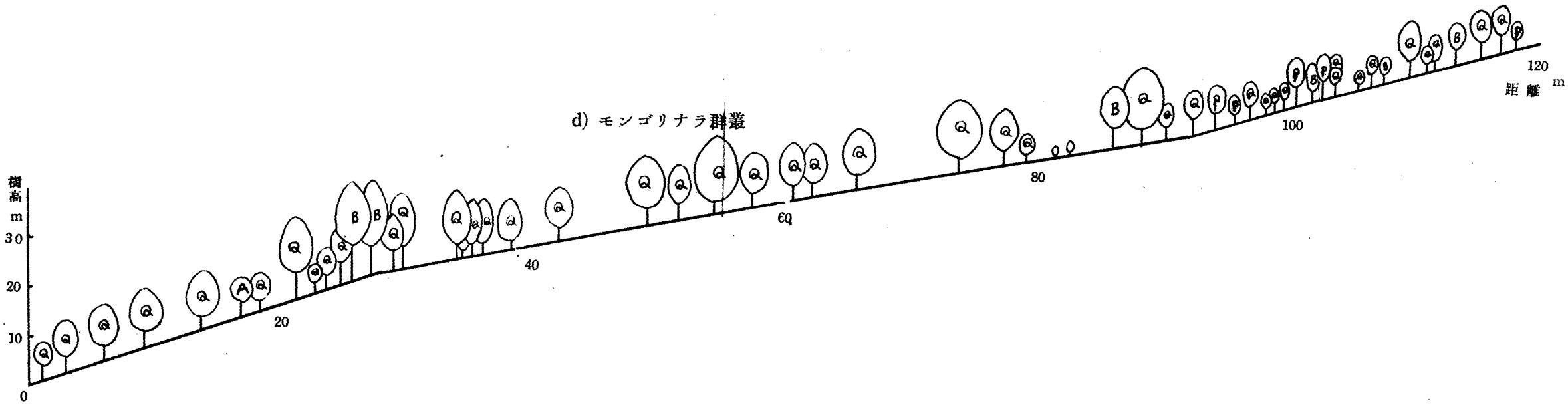


附 表 9 (a−d)　　各群叢帶狀區斷面圖



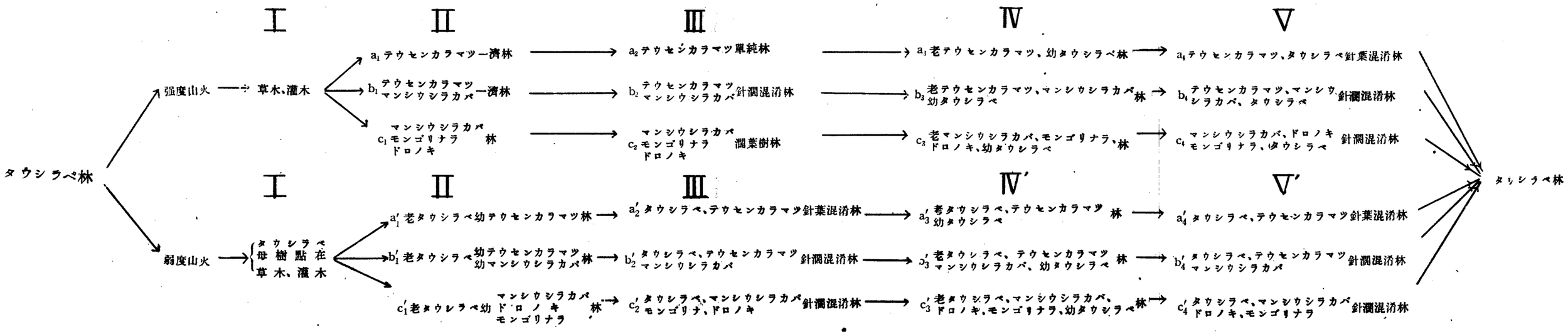


c) アカマツ群叢

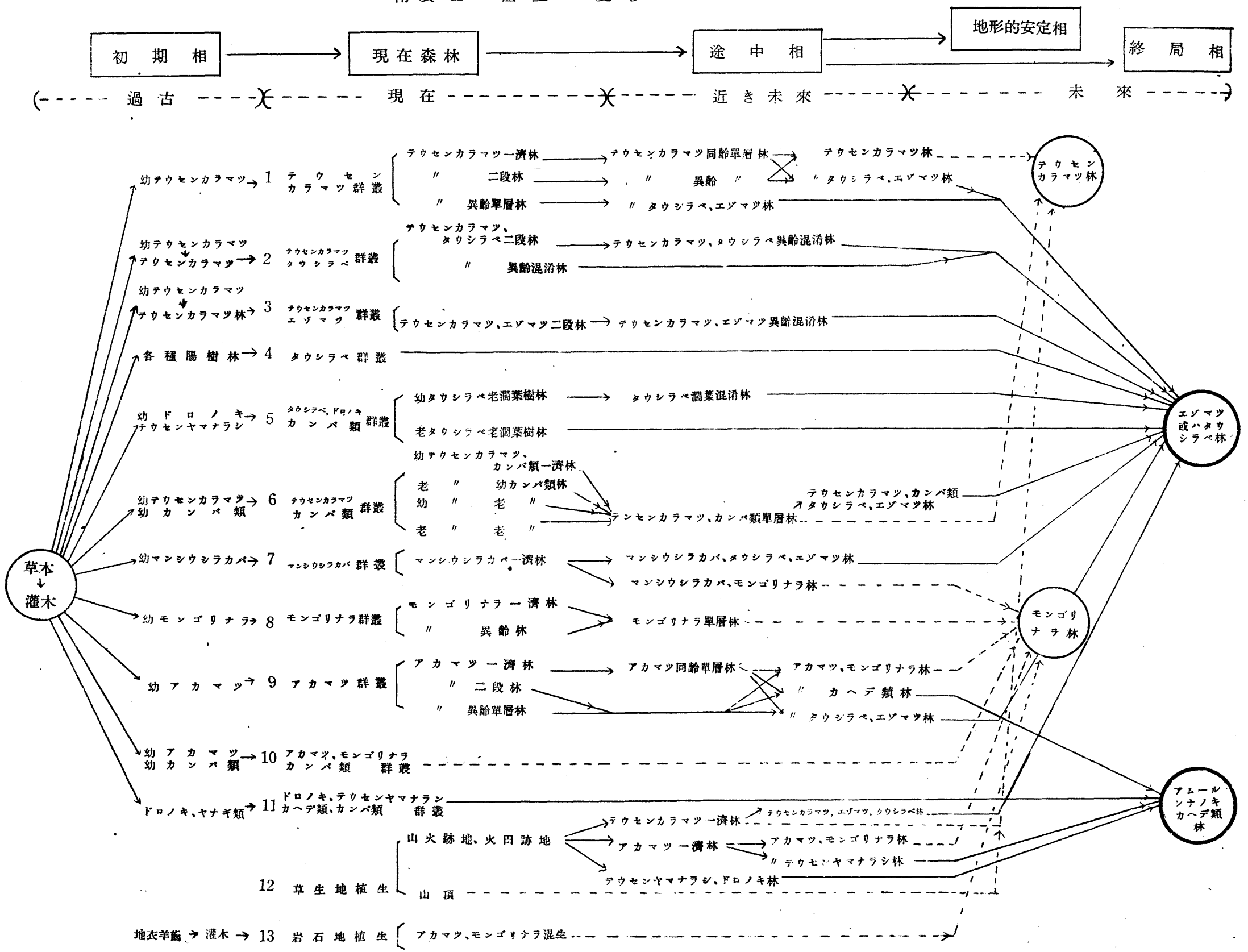


d) モンゴリナラ群叢

附表 10.　タウシラベ林山火襲來に依る變移



附表 11. 植生の變移


初期相
現在森林
途中相
地形的安定相
終局相
過古
現在
近き未來
未來
草本
↓
灌木
幼テウセンカラマツ → 1 テウセンカラマツ群叢
テウセンカラマツ一濟林
テウセンカラマツ同齢單層林
テウセンカラマツ林
〃 二段林
〃 異齢 〃
〃 タウシラベ、エゾマツ林
〃 異齢單層林
〃 タウシラベ、エゾマツ林
テウセンカラマツ林
幼テウセンカラマツ
テウセンカラマツ → 2 テウセンカラマツ タウシラベ 群叢
テウセンカラマツ、タウシラベ二段林
テウセンカラマツ、タウシラベ異齢混淆林
〃 異齢混淆林
幼テウセンカラマツ
テウセンカラマツ林 → 3 テウセンカラマツ エゾマツ 群叢
テウセンカラマツ、エゾマツ二段林
テウセンカラマツ、エゾマツ異齢混淆林
各種陽樹林 → 4 タウシラベ群叢
幼ドロノキ
テウセンヤマナラシ → 5 タウシラベ、ドロノキ カンバ類 群叢
幼タウシラベ老濶葉樹林
タウシラベ濶葉混淆林
老タウシラベ老濶葉樹林
エゾマツ
或ハタウシラベ林
幼テウセンカラマツ、
カンバ類一濟林
老 〃 幼カンバ類林
幼 〃 老 〃
老 〃 老 〃
幼テウセンカラマツ
幼カンバ類 → 6 テウセンカラマツ カンバ類 群叢
テウセンカラマツ、カンバ類
タウシラベ、エゾマツ林
テンセンカラマツ、カンバ類單層林
幼マンシウシラカバ → 7 マンシウシラカバ群叢
マンシウシラカバ一濟林
マンシウシラカバ、タウシラベ、エゾマツ林
マンシウシラカバ、モンゴリナラ林
モンゴリナラ林
幼モンゴリナラ → 8 モンゴリナラ群叢
モンゴリナラ一濟林
〃 異齢林
モンゴリナラ單層林
幼アカマツ → 9 アカマツ群叢
アカマツ一濟林
〃 二段林
〃 異齢單層林
アカマツ同齢單層林
アカマツ、モンゴリナラ林
〃 カヘデ類林
〃 タウシラベ、エゾマツ林
幼アカマツ
幼カンバ類 → 10 アカマツ、モンゴリナラ カンバ類 群叢
ドロノキ、ヤナギ類 → 11 ドロノキ、テウセンヤマナラシ カヘデ類、カンバ類 群叢
アムール
シナノキ
カヘデ類
林
テウセンカラマツ、エゾマツ、タウシラベ林
12 草生地植生
山火跡地、火田跡地
テウセンカラマツ一濟林
アカマツ一濟林
アカマツ、モンゴリナラ林
〃 テウセンヤマナラシ林
テウセンヤマナラシ、ドロノキ林
山頂
地衣羊齒 → 灌木 → 13 岩石地植生
アカマツ、モンゴリナラ混生