

防風林(カシワ群落およびカラマツ群落)の地下構造について

矢野 悟道 大川 徹* 竹中 則夫
辻井 達一** 紺野 康夫***

はじめに

1980年8月に帯広市郊外のカシワ防風林およびカラマツ防風林の地下部の特性を調べる目的で調査を行った。また本調査ではカシワやカラマツの根群が林床または周辺の牧草群落の地下部と相互にどのような関係にあるかについても調査を行った。

根系調査は多大の労力と時間を必要とするが、本調査に関しては帯広畜産大学美濃羊輔教授に多大の御援助と御配慮を戴き厚く感謝する。またササ類の鑑定に当っては元玉川大学鈴木貞雄教授に、土壌調査に当っては北海道農業試験場畑作部、塩崎尚郎氏に御指導戴き、樹木の配置地図とスケッチ作製に当っては帯広畜産大学学生東野裕氏にお世話になったので併せて深謝する。

I 調査地の概要

調査地は帯広市の郊外にある音更地区の牧草畑の周辺に成立するカシワ防風林およびカラマツ防風林である。カシワ防風林は樹令約45年の林で、播種により成立した防風林ではあるが現在自然林に近い状態である (Photo 1)。カシワ防風林中の主要木は Fig. 1 に示されるように枝張りは南に向って約6 m、北に向って約2 mの拡りをもつ樹形である。カシワの樹高は約13.4 mで、DBHは30.3 cmである。カシワ防風林の林床はオオクマザサが優占し、カシワ-オオクマザサ群落が形成されている。この群落の東側はヤチダモ防風林が、また南側にはシロツメクサやカモガヤが優占する牧草畑が成立している。カラマツ防風林のカラマツは植林によるもので、樹令約35年の林である。カラマツ防風林の林床はオオクマザサ、カラマツソウ、ナンテンハギなどよりなるカラマツ-オオクマザサ群落が形成されている。

Photo 2 は調査地のカラマツ防風林で、Fig. 2 は根群調査を行った主要木である。主要木のカラマツは樹高約12.2 m、DBH 21.5 cmで、枝張りは Fig. 2 に示すように北東へ張り出している。調査地の北側一帯は牧草畑となっている。調査地には5本 (a~e) のカラマツが集って生えているので調査の為に掘られた土壌断面にはこれら5本のカラマツの根群が共に出現していることになる。

II 植生および土壌

1) カシワ-オオクマザサ群落 (Table 1)

カシワ-オオクマザサ群落の組成は Table 1 に示される。この群落は上層にカシワが優占

* 神戸女学院高等学部

** 北海道大学農学部附属植物園

*** 帯広畜産大学



Photo 1 Windbreaking forest of *Quercus dentata* of the investigated plot. The forest floor is *Sasa chartacea* var. *chartacea* com.

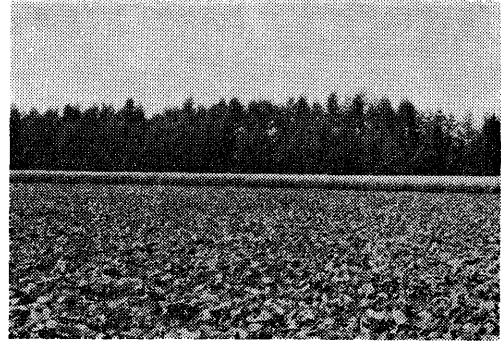


Photo 2 Windbreaking forest of *Larix leptolepis* of investigated plot. The foreground is pasture.

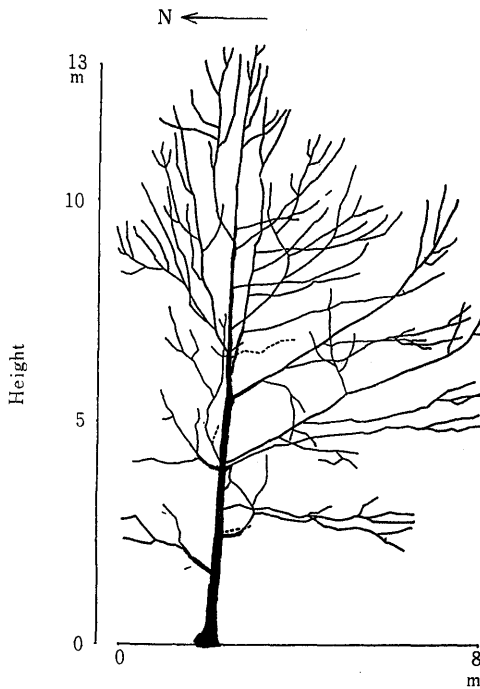


Fig. 1 Tree form of *Quercus dentata* investigated (Tōno : 1981)

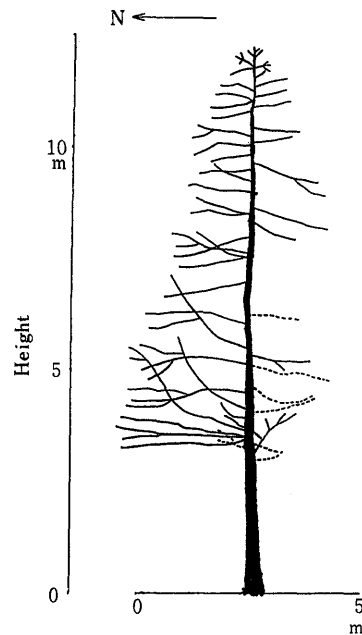


Fig. 2 Tree form of *Larix leptolepis* investigated (Tōno : 1981)

し、下層をオオクマザサ、オオヨモギ、アキタブキ等が優占する。この群落は宮脇等¹⁶によって報告されている海岸砂丘林として成立するエゾノヨロイグサ-カシワ群落と組成が可成り類似している。海岸砂丘に成立するエゾノヨロイグサ-カシワ群落構成種中のカシワ、エゾノヨロイグサ、スズラン等が共通種としてあげられる。これに対して調査対象の防風林の林床はオオヨモギ、アキタブキ、ノブキ、キンミズヒキ、ダイコンソウ、クサフジ、イワノガリヤス等の二次的要素の強い植物が群落を形成している。カシワ防風林は牧草畑に接している為、絶えず人為の影響を強く受けているといえる。

Table 1 *Sasa chartacea* var. *chartacea*-*Quercus dentata* community

Survey date		調査年月	Aug. 1980	
Layer 階層	Species	種名	Cover degree 被度	Socia- bility 群度
S ₁ , K	<i>Quercus dentata</i>	カシワ	3・3	
	<i>Sasa chartacea</i> var. <i>chartacea</i>	オオクマザサ	3・4	
	<i>Artemisia montana</i>	オオヨモギ	2・2	
	<i>Petasites japonicus</i> var. <i>giganteus</i>	アキタブキ	2・2	
	<i>Adenocaulon himalaicum</i>	ノブキ	1・2	
	<i>Veronicastrum sibiricum</i>	クガイソウ	1・2	
	<i>Sanguisorba tenuifolia</i>	ナガボノシロワレモコウ	1・2	
	<i>Angelica anomala</i>	エゾノヨロイグサ	1・2	
	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hyplecum</i>	アキカラマツ	1・1	
	<i>Vicia unijuga</i>	ナンテンハギ	1・1	
	<i>Agrimonia pilosa</i>	キンミズヒキ	1・1	
	<i>Geum japonicum</i>	ダイコンソウ	1・1	
	<i>Vicia cracca</i>	クサフジ	+	
	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	イワノガリヤス	+	
	<i>Aster glehnii</i>	エゾゴマナ	+	
	<i>Cirsium kamtschaticum</i>	エゾアザミ	+	
	<i>Convallaria keiskei</i>	スズラン	+	
<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	+		
<i>Sambucus sieboldiana</i>	エゾニワトコ	+		
<i>Actaea asiatica</i>	ルイヨウショウマ	+		

2) カラマツ-オオクマザサ群落 (Table 2)

カラマツ-オオクマザサ群落の組成は Table 2 に示されている。この群落内には第2層、第3層にコシアブラ、スグリ、エゾヤマハギ等が出現している。また林床の優占種としてオオクマザサ、カラマツソウ、ナンテンハギ、イワノガリヤス、シラヤマギク、オオヨモギ等の二次性の強い種があげられる。カラマツ防風林は牧草畑に接しているためにたえず人為の影響を強く受けている林であるといえる。

3) 土壌

土壌はカシワ防風林とカラマツ防風林との距離が近いのでさほど大きな差異は認められなかった。2つの防風林の土壌断面は Fig. 3 に示されている。カシワ防風林の土壌は0~22 cmの間は雌阿寒岳火山灰層、22~45 cmは十勝岳火山灰層よりなっていてこの層は更に2層に区分された(IIA. Toc 1 および IIIA. Toc 2)。土層の45~118 cmの間は然別岩片層と推定されたが不明の点もありこの層については更に検討が必要である。土層の118~135 cmの間は粘土層であるが135 cm以下の層については不明である。

カラマツ防風林の土壌はカシワ防風林の土壌とほとんど一致していて、Fig. 3 はそれらの関係が示されている。土層の0~45 cmの間はカシワ防風林、カラマツ防風林ともに殆んど変化はないが、然別岩片層がカラマツ防風林成立域の方でいくらか深くに迄分布している点はやや異るといえる。

Table 2 *Sasa chartacea* var. *chartacea*-*Larix leptolepis* community

Survey date		調査年月	Aug. 1980	
Layer 階層	Species	種名	Cover degree 被度	Socia- bility 群度
S ₁	<i>Larix leptolepis</i>	カラマツ	3・1	
S ₂ ~S ₃	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	コシアブラ	+	
	<i>Ribes sinanense</i>	スグリ	+	
	<i>Lespedeza bicolor</i>	エゾヤマハギ	+	
	<i>Angelica pubescens</i>	シシウド	+	
	K	<i>Sasa chartacea</i> var. <i>chartacea</i>	オオクマザサ	3・3
	<i>Agrostis stolonifera</i>	ハイコスカグサ	2・3	
	<i>Vicia unijuga</i>	ナンテンハギ	1・2	
	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	イワノガリヤス	1・2	
	<i>Convallaria keiskei</i>	スズラン	1・3	
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	カラマツソウ	+	
	<i>Artemisia montana</i>	オオヨモギ	+	
	<i>Adenophora triphylla</i>	ツリガネニンジン	+	
	<i>Sanguisorba tenuifolia</i>	ナガボノシロワレモコウ	+	
	<i>Aster scaber</i>	シラヤマギク	+	
	<i>Miscanthus sinensis</i>	ススキ	+	
	<i>Equisetum palustre</i>	イヌスギナ	+	
	<i>Carex</i> sp.	スゲ sp.	+	

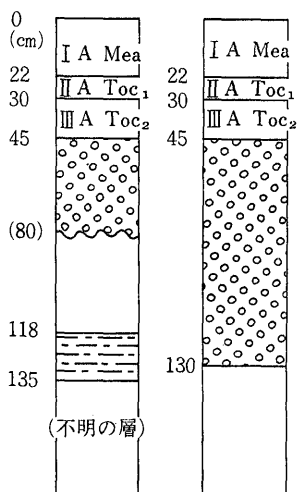


Fig.3 Soil profile of the root system investigated

Left side: *Sasa chartacea* var. *chartacea*

-*Quercus dentata* com.

Right side: *Sasa chartacea* var. *chartacea*

-*Larix leptolepis* com.

Regend

I A Mea : Volcano ash layer of Meakan mountains

II A Toc₁ : (1) Volcano ash layer of Tokachi mountains

III A Toc₂ : (2) Volcano ash layer of Tokachi mountains



: Broken piece rock layer of Shikaribetsu



: Clay layer



: Loam layer of Shikaribetsu?

III 地下部の調査および表現法

1) スケッチおよび写真による表現¹³

地下部の調査は調査目的の地点に溝を掘り、溝の断面に20×20cmの小枠をあて、各小枠ごとに出現する植物の地下部の直径をノギスで各種類別、地下茎と根別、又生根と枯死根別に分けて測定し記録する。次に土壤断面上に出現する地下部を細部にわたって観察を行うと共に実物の1/10大のスケッチとして記録し更に各断面の小枠4コ又は1コを単位として写真撮影を行う。これら3つの資料（直径測定資料、1/10大のスケッチ資料、写真資料）を互いに照合することによって精度高く根の分布状態を記録することができる。以上の調査状況は Photo 3～5 に示されている。Photo 3 はカシワ-オオクマザサ群落の土壤断面（A断面）であってほぼ自然に近いカシワと林床植物の地下部の状態をしらべる目的でつくられた。Photo 4 はカシワの地下部と牧草の地下部の分布状態をしらべる目的でつくられた断面（B断面）である。Photo 5 はカラマツの地下部と牧草の地下部の分布状態をしらべる目的でつくられた断面（C断面）である。

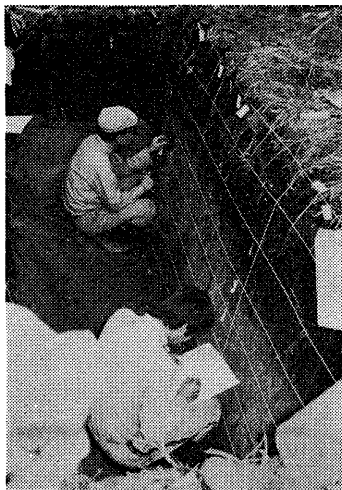


Photo 3 Soil profile (A profile) of *Quercus dentata*
(The white border is 20 × 20 cm.)

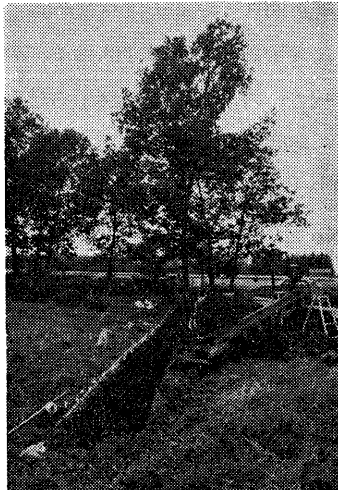


Photo 4 Soil profile (B profile) made up from *Quercus dentata* com.to pasture

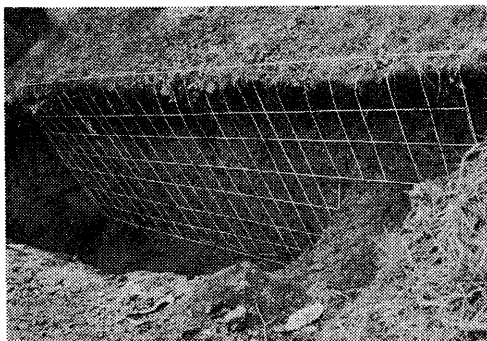


Photo 5 Soil profile (C profile) made up from *Larix leptolepis* com. to pasture

2) 数による表現¹³

数による表現は Table 3 に示すように、各深さ別、種類別、地下茎と根別、生死別に計算し、層ごとにまとめた総個体数として図示することによって表現される。一般的には株より遠ざかるにつれ、また上層より下層に向うにつれて減少する傾向があり、その傾向は種の特性であり、また土壌や水環境の変化に伴って変る特性でもある。

3) 根の大きさによる区分¹⁶

根の大きさによる区分は普通次の4通りに区分される。

細根 Fine root : 根の径が 0.5 mm ($2r \leq 0.5$ mm)

中細根 Small root : 根の径が 0.51 ~ 2.0 mm (0.5 mm $< 2r \leq 2.0$ mm)

中根 Medium root : 根の径が 2.10 ~ 5.0 mm (2.0 mm $< 2r \leq 5.0$ mm)

大根 Large root : 根の径が 5.1 mm 以上 (5.0 mm $< 2r$)

これら4区分された根が水平分布および垂直分布においてどのように分布するかについて検討を行った。

4) 地下構造図¹³

地下構造図は土壌断面に出現する地下部の直径を測定してえられた断面積の深さ別の配分%として表現されている。地下構造図からは深さによる種の特性や根群の最多分布層の決定および地下における種間の関係を知ることができる。地下構造図は次のようにして図化される。Table 3 に見られるように各小枠ごとに地下部の断面を測定し、枠 No. 1 ~ No. 8 (第1層), 枠 No. 9 ~ No. 16 (第2層) のように各層別にまとめて次の計算式により深さ別の配分%として計算される。ある種の根の断面積の Table 3 における第1層の和をAとすると、第2層

Table 3 Expression by number was calculated classifying by each layer

Depth (cm)	Base of tree								Total
	20	40	60	80	100	120	140	160	
0	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6	No 7	No 8	No. 1 ~ 8 total (A)
20	No 9	No 10	No 11	No 12	No 13	No 14	No 15	No 16	No. 9 ~ 16 total (B)
40	No 17	No 18	No 19	No 20	No 21	No 22	No 23	No 24	No. 17 ~ 24 total (C)
60	No 25	No 26	No 27	No 28	No 29	No 30	No 31	No 32	No. 25 ~ 32 total (D)
80	No 33	No 34	No 35	No 36	No 37	No 38	No 39	No 40	No. 33 ~ 40 total (E)
100	No 41	No 42	No 43	No 44	No 45	No 46	No 47	No 48	No. 41 ~ 48 total (F)
120	No 49	No 50	No 51	No 52	No 53	No 54	No 55	No 56	No. 49 ~ 56 total (G)
140	No 57	No 58	No 59	No 60	No 61	No 62	No 63	No 64	No. 57 ~ 64 total (H)
160									A + B ~ H Sum total

はBとなる。従って総和はA+B~Hとなり、第1層への配分率は $\frac{A}{A+B\sim H} \times 100$ 、第2層への配分率は $\frac{B}{A+B\sim H} \times 100$ として求められる。このようにして計算された各層別の値を図化することにより地下構造図が描かれる。

IV 結果および考察

1. 地下部の水平分布

1) カシワ-オオクマザサ群落

(1) A断面における地下部の水平分布

A断面におけるカシワの地上部の被覆状況を図で示すと Fig. 4 となる。Fig. 4 の a は主要な調査木であって、b, c は調査地周辺のカシワの個体木の位置を示している。A断面にみられるカシワ-オオクマザサ群落内のカシワ根群の水平分布は Fig. 5 に示されている。これによると細根の水平分布は株元より 120~180 cm の間に多く、中細根は株元の 0~20 cm の間には少なく、20~260 cm の間にはほぼ均等に分布し、260 cm 以上離れると急激に減少する。中根は株元より 120 cm 迄、大根は株元より 180 cm の間にそれぞれ多く分布する傾向がみられる。一般的傾向としてカシワの中根、大根は株元近くに多く分布し、細根および中細根は株元より離れた場所に多く分布する傾向がみられた。

(2) B断面における地下部の水平分布

B断面にみられるカシワ根は Fig. 6 に示されている。この断面はカシワ-オオクマザサ群落の南側に位置する牧草畑に向かって掘られた溝の断面上にみられる根群である。カシワ根が牧草畑内に侵入しうる距離は凡そ 10.6 m である。細根の主要分布域は株元より 3.0~4.0 m の間にある。一方、中細根、中根、大根は株元より 100 cm の範囲内に多く分布し、それより離

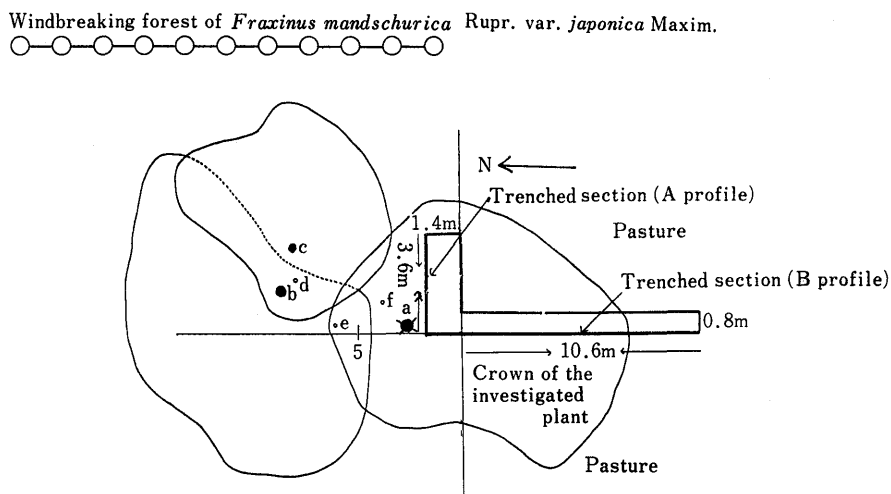


Fig. 4 The projection of the crown of *Quercus dentata* investigated

- a : investigated plant (Height : 13.4m, DBH : 30.3cm)
- b, c : base of *Quercus dentata*
- d, e, f : stumps of *Quercus dentata*

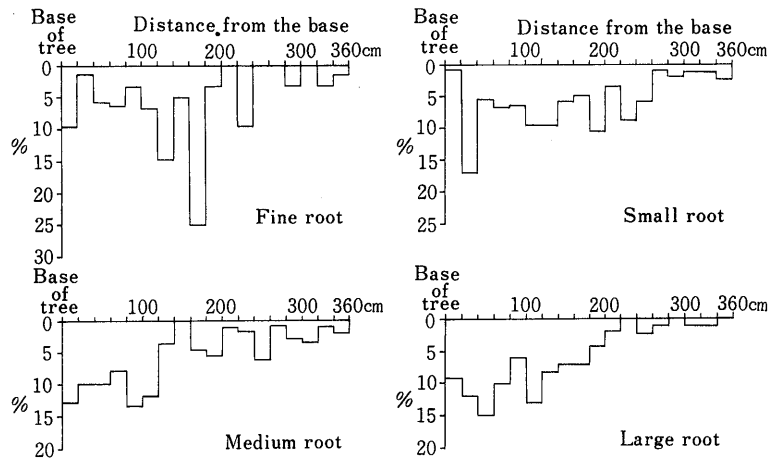


Fig. 5 Horizontal distribution of the root system of *Quercus dentata* (A profile)

Classification of root size

- Fine root : Under 0.5mm
- Small root : 0.51~2.0mm
- Medium root : 2.10~5.0mm
- Large root : Over 5.1mm

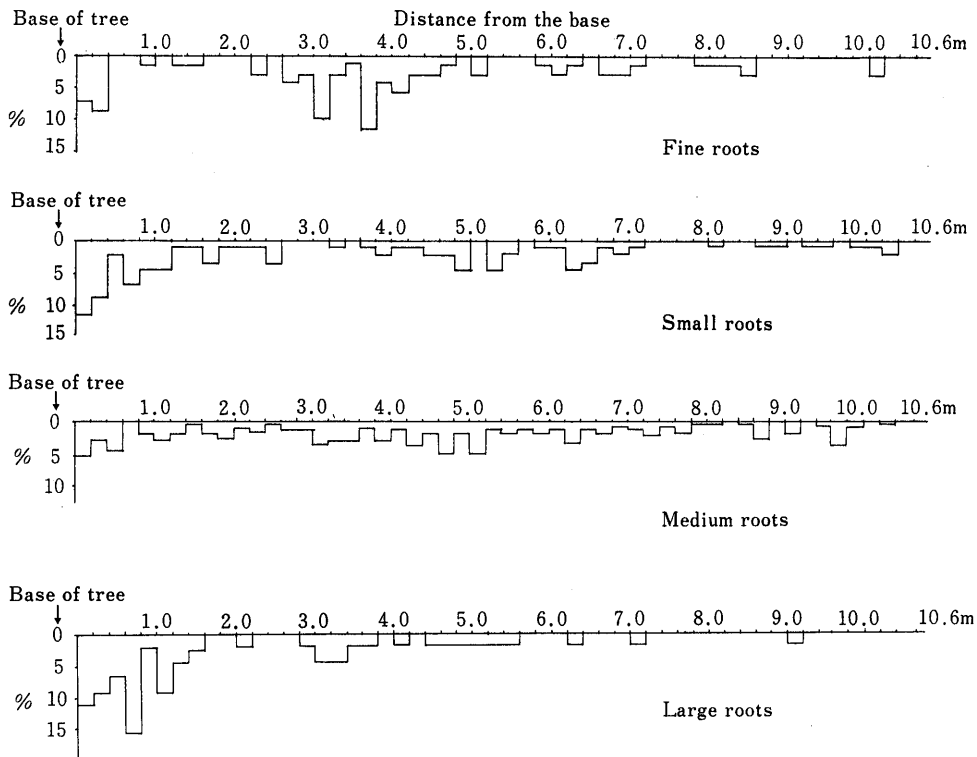


Fig. 6 Horizontal distribution of the root system of *Quercus dentata* (B profile)

Classification of root size

- Fine root : Under 0.5mm
- Small root : 0.51~2.0mm
- Medium root : 2.10~5.0mm
- Large root : Over 5.1mm

れるにつれて減少する傾向がみられた。

2) カラマツ-オオクマザサ群落 (C断面) における地下部の水平分布

カラマツ-オオクマザサ群落におけるカラマツの地上部の被覆状態を图示すると Fig. 7 となる。a～eはカラマツの株の位置を示している。a 個体は調査断面にもっとも近い個体であって、枝は北側の牧草畑に迄張り出している。カラマツ-オオクマザサ群落の根群の水平分布は Fig. 8 に示される。カラマツ根が牧草畑に侵入しうる距離は凡そ 4.8 m と推定される。またカラマツ根群の水平分布上の一般的な特性としては細根、中細根の最多分布域は株元から 320 cm の間にあるが、中根の最多分布域は株元から 120 cm の間にあり、根の径が大きくなるにつれて根の最多分布域は株元近くに多くなる傾向が示されている。

2. 地下部の垂直分布

1) カシワ-オオクマザサ群落

(1) A断面における地下部の垂直分布

A断面におけるカシワ根群の垂直分布は Fig. 9 に示される。細根の垂直最多分布層は深さ 40～120 cm の間にあり、中細根は深さ 0～140 cm の間にほぼ均等に分布している。また中根は深さ 20～80 cm、大根は深さ 0～80 cm の間にそれぞれ分布する傾向がみられた。一般的にみて大根、中根は上層、中層に、細根・中細根はより下層に分布する傾向がみられた。

(2) B断面における地下部の垂直分布

B断面におけるカシワ根群の垂直分布は Fig. 10 に示される。細根から大根に至るいずれの根の最多分布層も 20～60 cm の間にあり、また 0～20 cm の上層に分布する根は少なく、この層は牧草根によって占有されている。A断面にみられるカシワ根は 140 cm の深さに迄分布しているのに対して B断面 (牧草畑) においては 80 cm 以内の浅層に限定されて分布している。これは牧草畑内のカシワの根は総て側根であって一般的に浅根性であることがあげられる。

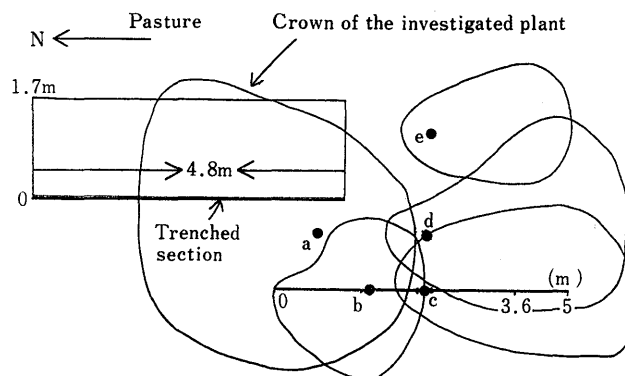


Fig. 7 The projection of the crown of *Larix leptolepis* investigated

Base of tree	Height (m)	DBH (cm)
a	12.2	21.5
b	11.7	15.0
c	11.6	14.0
d	11.7	13.0
e	6.1	8.5
●	Stump	

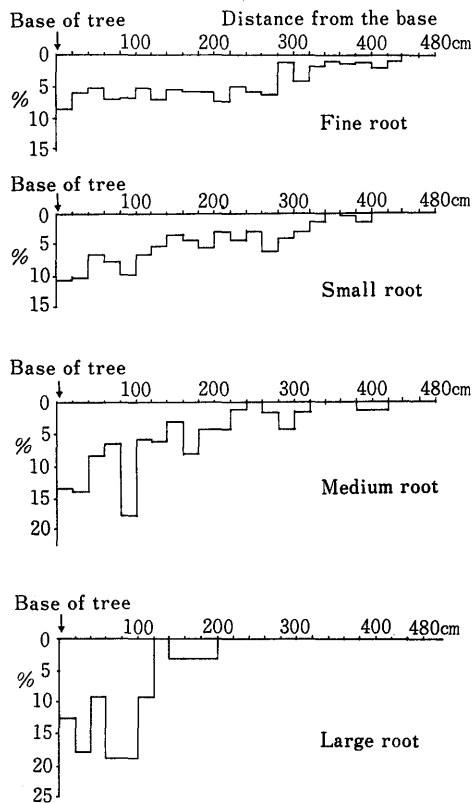


Fig. 8 Horizontal distribution of the root system of *Larix leptolepis* (C profile)

Classification of root size

- Fine root : Under 0.5mm
- Small root : 0.51~2.0mm
- Medium root : 2.10~5.0mm
- Large root : Over 5.1mm

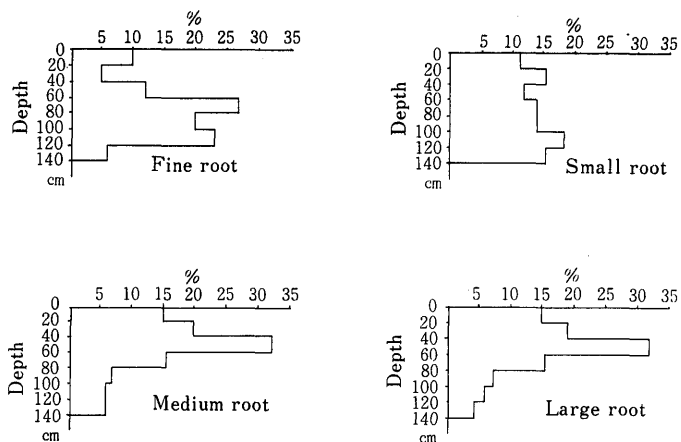


Fig. 9 Vertical distribution of the root system of *Quercus dentata* (A profile)

Classification of root size

- Fine root : Under 0.5mm
- Small root : 0.51~2.0mm
- Medium root : 2.10~5.0mm
- Large root : Over 5.1mm

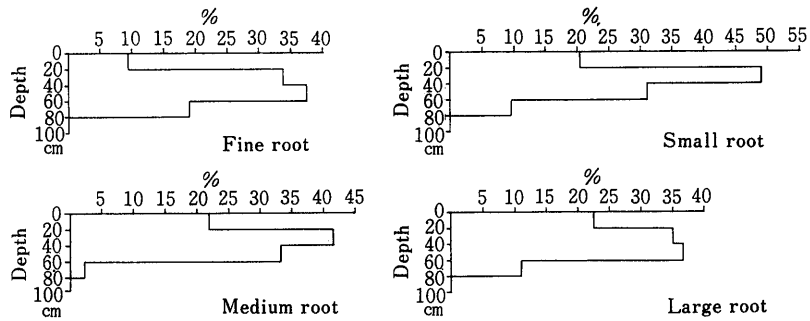


Fig. 10 Vertical distribution of the root system of *Quercus dentata* (B profile)

Classification of root size

Fine root	: Under 0.5mm
Small root	: 0.51~2.0mm
Medium root	: 2.10~5.0mm
Large root	: Over 5.1mm

2) カラマツ-オオクマザサ群落 (C断面) における地下部の垂直分布

カラマツの根群分布は Fig. 11 に示されている。カラマツの細根，中細根，中根，大根は共に類似した垂直分布を示し，上層の0~20 cm の間に特に多く分布しているが，下層になるにつれて急激に減少している。

3. 地下構造

1) カシワ-オオクマザサ群落の地下構造

カシワ-オオクマザサ群落内に溝を掘り，その断面上に出現する根群をスケッチすると Fig.

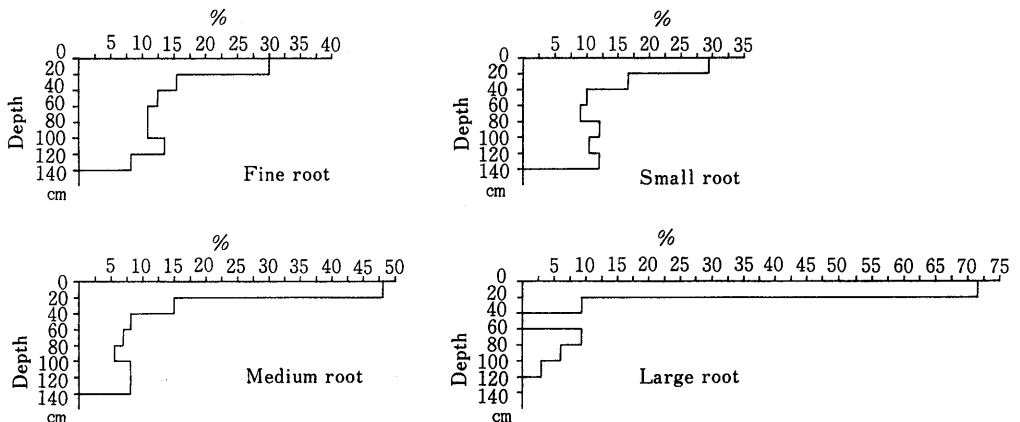


Fig. 11 Vertical distribution of the root system of *Larix leptolepis* (C profile)

Classification of root size

Fine root	: Under 0.5mm
Small root	: 0.51~2.0mm
Medium root	: 2.10~5.0mm
Large root	: Over 5.1mm

12 となる。Fig. 13 は Fig. 12 の根群構造図である。Fig. 12 にみられる記号はそれぞれの種類別の地下茎 (R) や根 (r) を示したもので各種の記号の説明は図の下部に示されている。Fig. 13 によると根や地下茎が 0 ~ 20 cm の土層内に分布し、20 cm 以下には分布しない種としてオオヨモギの地下茎や根およびイワノガリヤスの地下茎や根、スゲ類の地下茎や根、スズランの地下茎や根、ツルウメドキの根などがあげられる。これらの種は浅根性の種で、深度

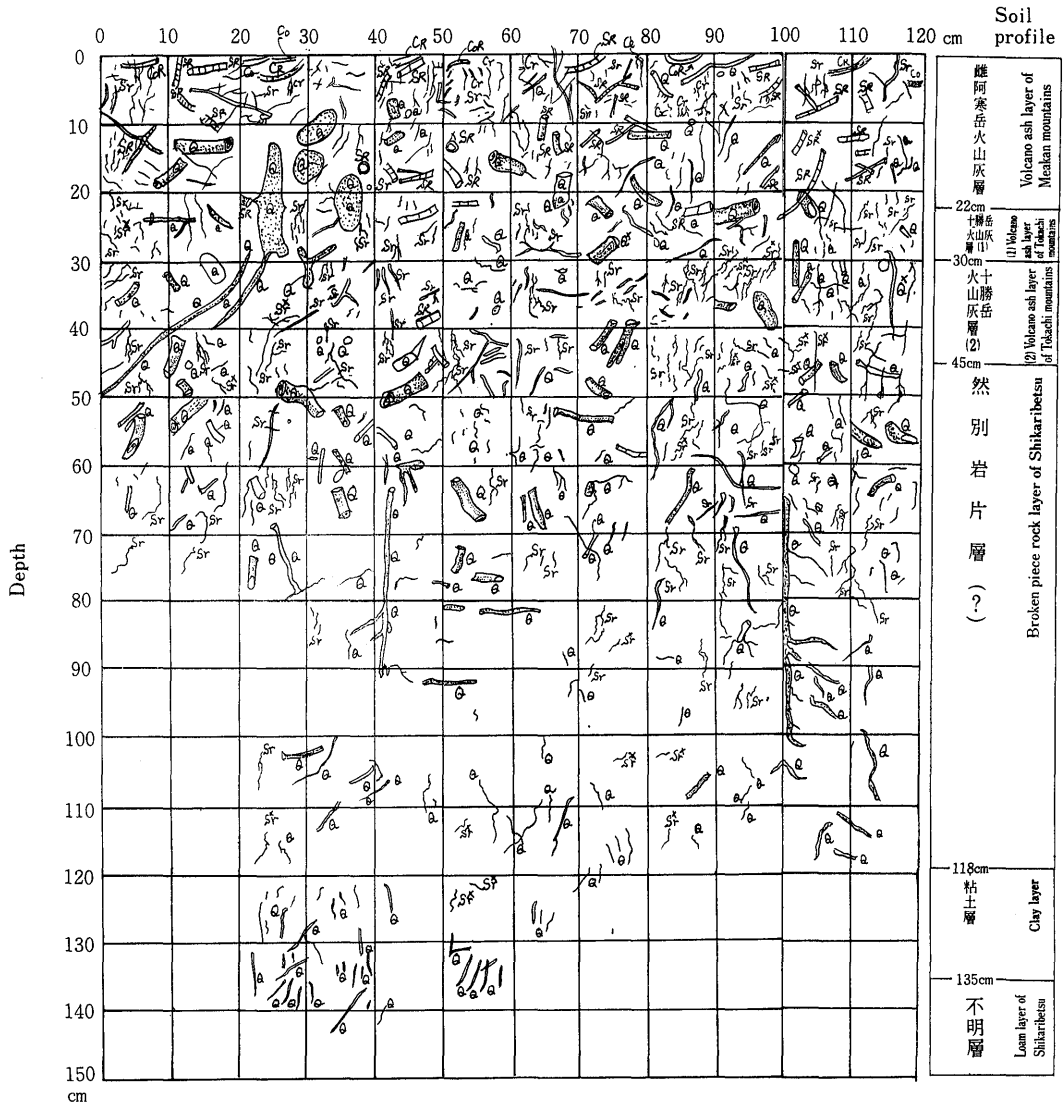


Fig. 12 Root distribution map of *Sasa chartacea* var. *chartacea* — *Quercus dentata* community

Regend

- Q : カシワ *Quercus dentata*
- S : オオクマザサ *Sasa chartacea* var. *chartacea*
- Co : スズラン *Convallaria keiskei*
- C : スゲ sp. *Carex* sp.
- R : rhizome
- r : root
- × : dead root or rhizome

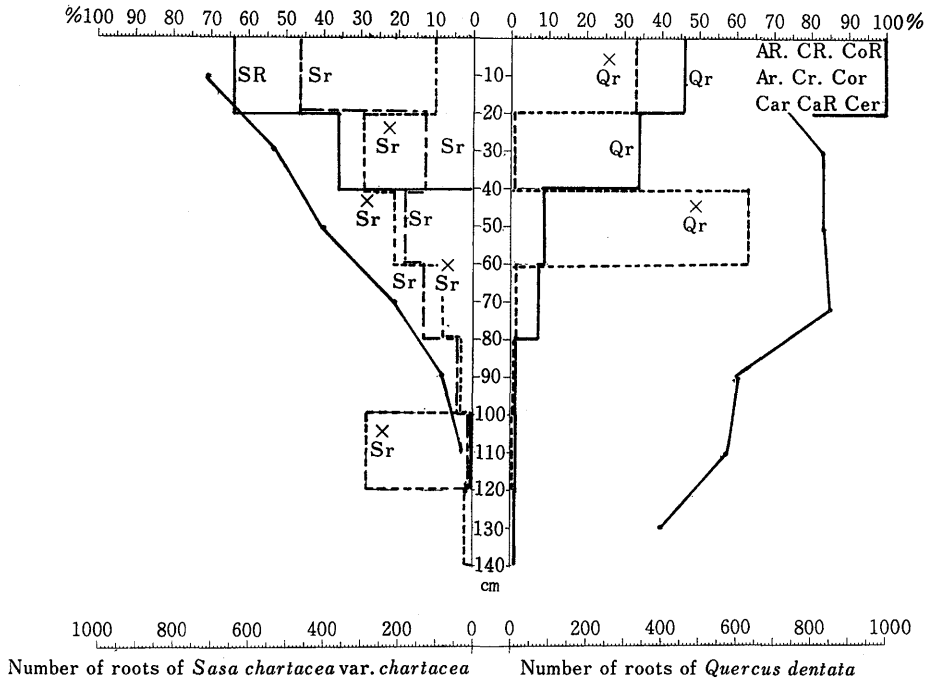


Fig. 13 Underground structure of *Sasa chartacea* var. *chartacea* — *Quercus dentata* community

- Q : カシワ *Quercus dentata*
- S : オオクマザサ *Sasa chartacea* var. *chartacea*
- Co : スズラン *Convallaria keiskei*
- C : イワノガリヤス *Calamagrostis langsdorffii*
- Ca : スゲ sp. *Carex* sp.
- A : オオヨモギ *Artemisia montana*
- Ce : ツルウメモドキ *Celastrus orbiculatus*
- R : Rhizome
- r : root
- X : dead root or rhizome

形では Rd 4¹³ に該当する。カシワの根群分布は上層の0~40 cm の間に全体の約80%以上が分布している。また深さ80 cm 以下では急激に根量が減少する傾向がみられる。カシワ枯死根の分布は0~20 cm, 40~60 cm の間に多い傾向がみられた。オオクマザサの地下茎分布は0~40 cm の間に多く分布し、上層(0~20 cm)に全体の65%が分布している。またオオクマザサの生根は上層(0~20 cm)に全体の46%が分布し、下層に向かって徐々に減少する傾向がみられる。根群の主要分布層は0~80 cm の間にあり、また枯死根の分布をみると枯死根の最多分布層は20~60 cm および下層の100~120 cm の間にみられる。オオクマザサの生根の個体数の変化 (Fig. 13 の左側) を深さ別にみると地下構造図の深さ別配分値 (Fig. 13 の左側の Sr 値) による変化とほぼ平行的である。一方カシワ根についてみると、カシワ根は深さ30~70 cm の間にもっとも多く分布し、上層および下層に向かって減少する傾向が示されている。以上のことから推定すると上層の土壤空間内では可成りきびしい種間の競争関係が存在することが推定される。

2) 牧草畑内における地下構造

牧草地内における牧草とカシワの地下構造は Fig. 14 および Fig. 15 に示される。Fig. 14 は牧草畑内の根群分布を示し、それぞれの記号の説明は図の下に示されている。Fig. 15 は Fig. 14 によって描かれた地下構造図である。これによるとシロツメクサのほふく茎および根、カモガヤの地下茎は 0~20 cm の間に殆んど絶てが分布している。牧草畑内のカシワ根の分布は上層の 0~20 cm の間では非常に少なく、20~60 cm の間に多く分布している。これに対してヤチダモ根は 20~40 cm の層に全体の 95% が分布している。全体的にみると 0~20 cm の最上層をカモガヤ根、20~40 cm の層をヤチダモ根、シロツメクサ根、カシワ根が占有し、各種ごとに地下の占有域が異っている。ことにヤチダモ根とカシワ根は可成り明確な地下占有域が示されている。

3) カラマツ-オオクマザサ群落の地下構造

カラマツ-オオクマザサ群落の根群分布は Fig. 16 に示される。また地下構造は Fig. 17 に示されている。いずれも図中の記号の説明は図の下に記入されている。Fig. 16 の断面上の根群調査結果から Fig. 17 の構造図が作成されている。この構造図より、上層の 0~20 cm の間を占有する種としてオオヨモギの地下茎および根、オオアワガエリの地下茎がある。カラ

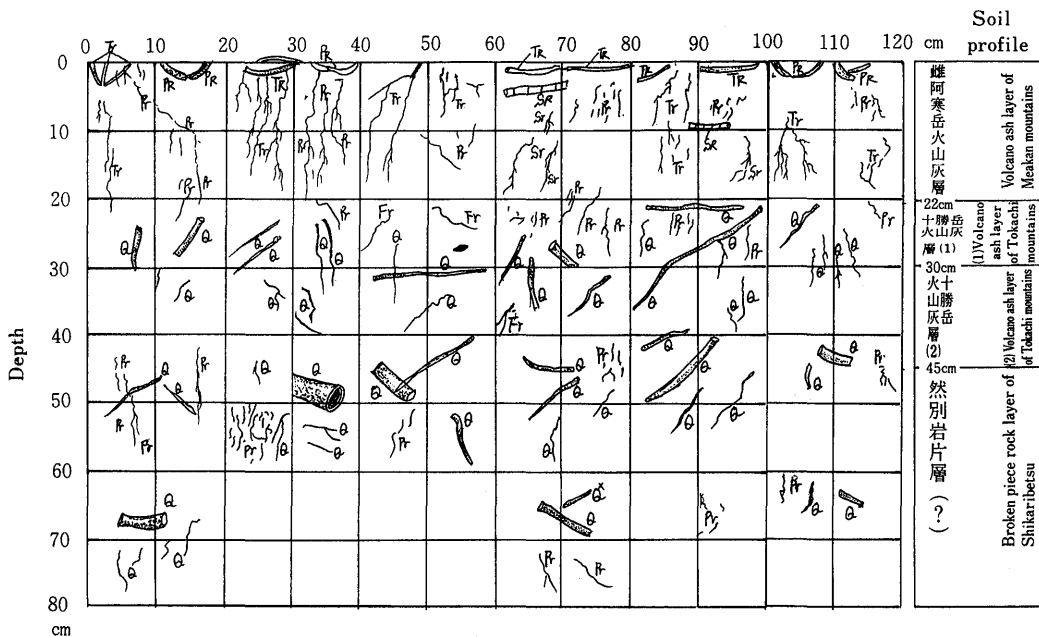


Fig. 14 Root distribution map of *Quercus dentata* in the pasture

Legend

- Q : カシワ *Quercus dentata*
- T : シロツメクサ *Trifolium repens*
- P : オオアワガエリ *Phleum pratense*
- F : ヤチダモ *Flaxinus mandshurica*
- R : Rhizome
- r : root
- X : dead root or rhizome

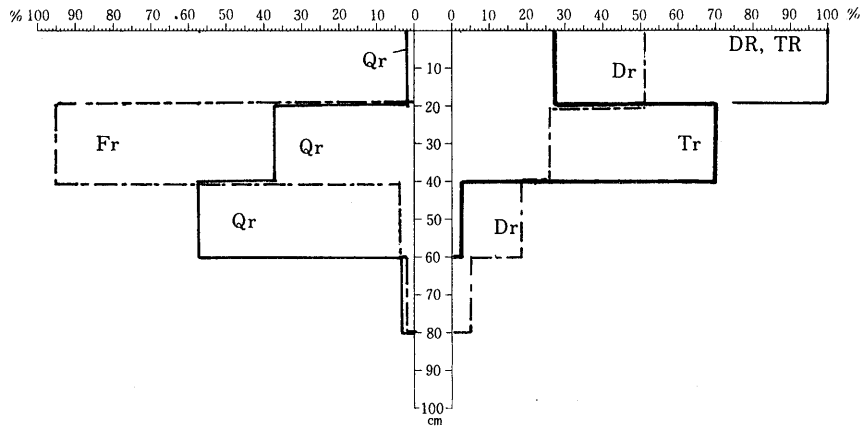


Fig. 15 Underground structure of *Quercus dentata* in the pasture

Legend

- Q : カシワ *Quercus dentata*
- F : ヤチダモ *Fraxinus mandshurica*
- T : シロツメクサ *Trifolium repens*
- D : カモガヤ *Dactylis glomerata*
- r : root
- R : Rhizome
- X : dead root or rhizome

マツ根群の主要分布層は0～40 cm の間にあり、40 cm 以下は急激に減少し、140 cm に迄分布している。Fig. 11 に示されるカラマツ根群の個体数の垂直分布では上層の0～20 cm の層が最も多い傾向が示されているが、Fig. 17 の地下構造図では20～40 cm の層に最も多く分布する傾向が示されている。このことは上層の0～20 cm の間には根の断面積の小さい細根や中細根が多く分布し、次層(20～40 cm) 以下には断面積の大きい中細根または大根が多く分布していることが示されている。

考 察

我国における木本植物の根系に関する研究には藤村⁴、須佐⁷、苅住^{8,11,12,14}、矢野^{9,10,13,15} 等の研究がある。これらの研究のうちカシワの根系に関する研究は苅住¹⁴ の報告があるのみである。苅住¹⁴ によるとカシワの側根の発育は不良であるが主根の発育は良好であると報告されている。

本調査地における45年生カシワの細根は水平的には株元より60～180 cm の間にもっとも多く分布し、また垂直的には60～120 cm の間にもっとも多く分布している。側根は株元より10.6 m 迄拡り、垂直的には最深1.4 m に達している。これらの資料から計算すると45年生のカシワ根が占有する根域は凡そ622 m³ となる。

カラマツ根系に関する研究も苅住¹⁴ による以外の研究はない。苅住によるとカラマツの主根の発達は悪く、側根は地表部で生長が良好であると報告されている。カラマツ根の水平分布は株元より3 m 以内に多く分布し、3 m を越えると急激に減少する傾向がみられる。吸収機能の大きい細根の分布についてみると、カラマツの細根は深さ0～20 cm の間に特に多く分布して

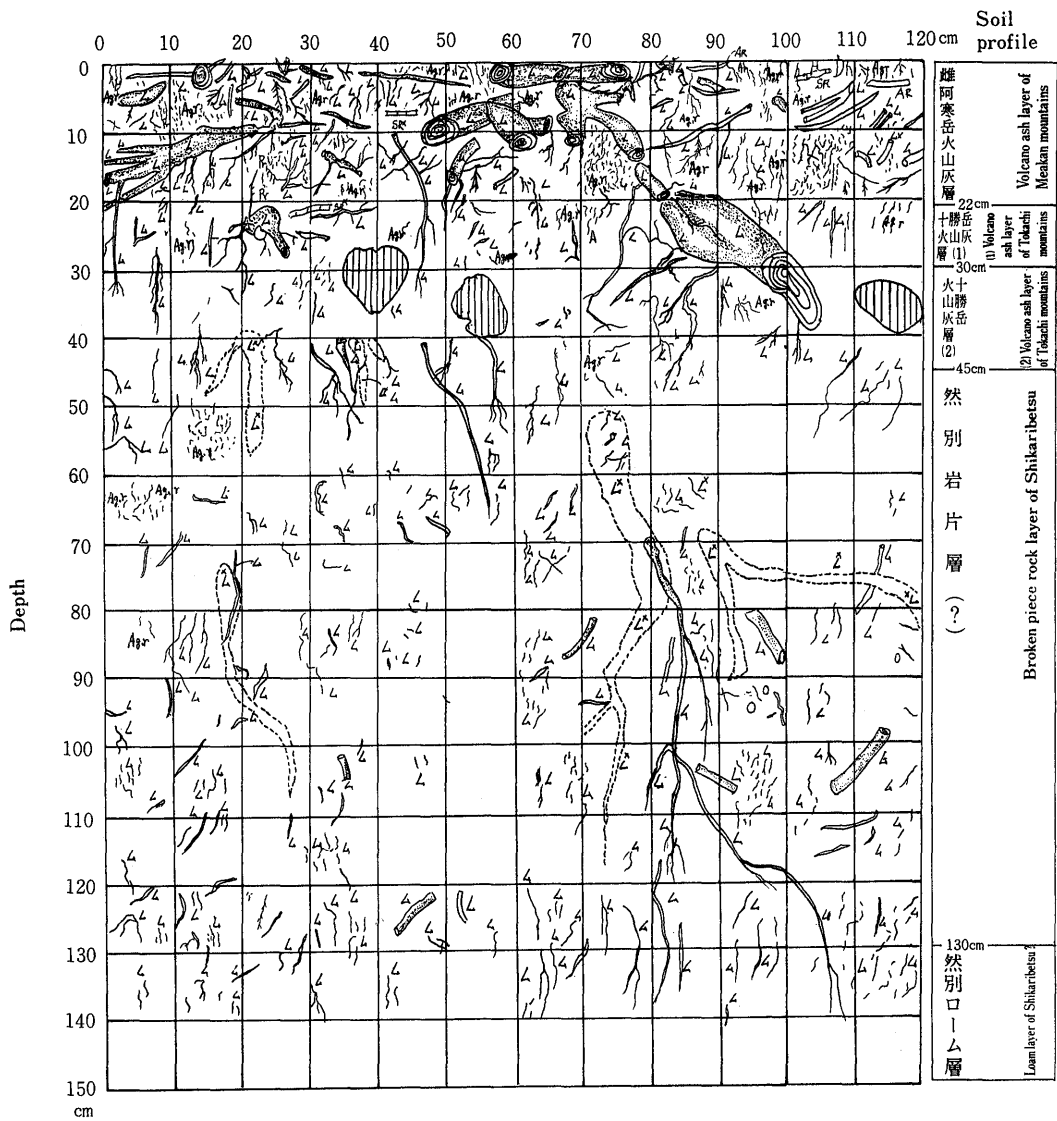


Fig. 16 Root distribution map of *Larix leptolepis*

Regend

- L : カラマツ *Larix leptolepis*
- : カラマツの枯死根 Dead roots of *Larix leptolepis*
- S : オオクマザサ *Sasa chartacea* var. *chartacea*
- Ag : ハイコヌカグサ *Agrostis stolonifera*
- A : オオヨモギ *Artemisia montana*
- r : 根 root
- R : 地下茎 Rhizome
- ⊖ : 礫 Conglomerate
- × : dead root or rhizome

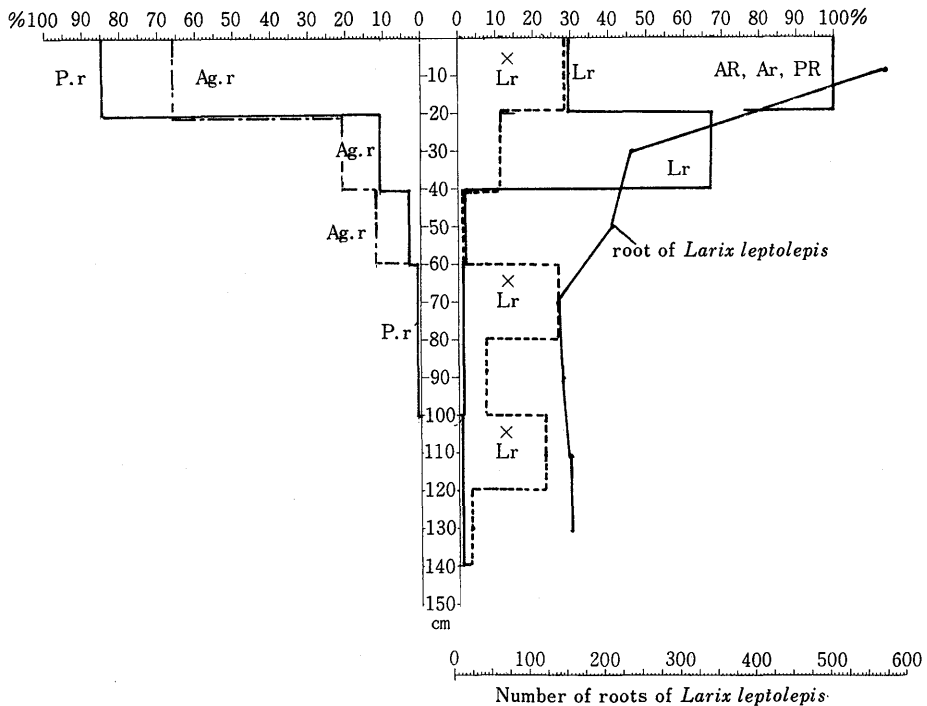


Fig. 17 Underground structure of *Larix leptolepis* in the pasture

- L : カラマツ *Larix leptolepis*
 A : オオヨモギ *Artemisia montana*
 P : オオアワガエリ *Phleum pratense*
 Ag : ハイコヌカグサ *Agrostis stolonifera*
 r : root
 R : Rhizome
 ×(…) : dead root or rhizome

いる。この現象は地表面近くに多くの牧草やカラマツの吸収根が分布し、相互に大きい競争関係が存在することが推定される。根群の特性からカツワ、カラマツの防風林としての適性を検討すると、根群の垂直分布ではカツワの根群は上層、下層共にほぼ均等に分布しているがカラマツでは深くなるにつれて根群が急激に減少する傾向がみられる。この現象からみてカラマツはカツワよりも植物体保持能力が低いことが予測される。その原因としてはカラマツが植栽木であることも考えられ、植栽方式を更に幅の広い帯状の植生域として造成することを考慮する必要がある。

References

1. J.E. Weaver & J. Kramer (1932) : Root System of *Quercus macrocarpa* in relation to the invasion of prairie, Bot. Mag. (94), 51~85.
2. S. Miyazaki (1935) : Studies on the tree root, Jour. Jap. For. Soc., 17, 620~629.
3. L. M. Turner (1936) : A comparison of roots of Southern short leaf pine in three soils, Ecol, 17, 649~658.

4. 藤村次郎 (1936) : 梨の根の発達と土層との関係に就いての実験, 園芸学雑誌, 7 (1), 27~36.
5. L.J. Pessin (1939) : Root habits of long leaf pine and associated species, Ecol. 20, 47~57.
6. W.H. Duncan (1941) : A study of root development in three soil types in the Duke forest, Ecol. 11, 143~163.
7. 須佐寅三郎・青葉高・石塚昭吾・安部修一 (1952) : 地下水位が果樹の根の発育に及ぼす影響について, 園芸学雑誌, 21 (2), 113~116.
8. 刈住 昇 (1957) : 樹木の根の形態と分布, 林業試験場研究報告, (94).
9. 矢野悟道 (1936) : 地下器官の類型とその生態学的意義 I. 根系形態による類型, ヒコビア, 3 (4), 307~315.
10. 矢野悟道 (1965) : 地下器官の類型とその生態学的意義 II. 根系の深度による類型, ヒコビア, 4 (3), 222~236.
11. N. Karizumi (1974) : The mechanism and function of tree root in the process of forest production I. Method of investigation and estimation of the root biomass, Bulletin of the Government Forest Experiment Station, (259), 1~99.
12. N. Karizumi (1976) : The mechanism and function of tree root in the process of forest production III. Root density and absorptive structure, Bulletin of the Government Forest Experiment Station, (285), 1~149.
13. 矢野悟道 (1977) : 群落の組成と構造 5. 群落の地下構造と機能, 朝倉書店, 252~326.
14. 刈住 昇 (1979) : 樹木根系図説, 誠文堂新光社.
15. 竹中則夫・矢野悟道 (1979) : イワテヤマナシ *Pyrus ussuriensis* var. *aromatica* Rehder の地下構造について, 神戸女学院大学論集, 26, (1), 49~62.
16. 宮脇昭編 (1977) : 日本の植生, 学研, 216~218, 東京.

原稿受理 1983年9月30日