

カラマツ先枯病に感染した林分の生産力について

川崎 圭造・菅 誠・浅田 節夫
信州大学農学部 造林学研究室

1 はじめに

長野県下におけるカラマツ先枯病（以下先枯病）の発見から、その被害面積の拡大の経過は、浜、小島等の詳細な報告^{1)~5)}が見られる。

長野県内において、カラマツは主要な造林樹種であるばかりでなく、稚苗生産として、重要な位置を占めている。この様なことから、先枯病の現状は今後のカラマツ造林、および稚苗生産に大きな問題となって来た。

そこで、先枯病感染林分における生産力および今後の施業方法の検討をする必要性に迫られて来た。

ここでは、1976年岡谷市郊外塩嶺峠⁶⁾と1977年諏訪市郊外霧ヶ峰大曲付近で先枯病の実態を把握するとともに樹幹解析を行い、カラマツの生長量の調査を行った。

この調査に当り、岡谷市林務課および諏訪地方事務所、諏訪市役所の林務課の方々に多大な援助を賜った。また調査の実施に当り、造林学研究室の下川威、安原輝明両君並に専攻生諸君の努力に負うところが多い。ここで厚く感謝したい。

なお、この調査は昭和51年度および52年度文部省総合研究の科学研究費により行ったものである。

II 調査地および調査方法

1 調査地

1976年岡谷市郊外塩嶺峠に4ヶ所および1977年諏訪市郊外霧ヶ峰大曲で5ヶ所の調査地を先枯病感染林内に設けた。その概要は表-1に示した。両調査地とも尾根部もしくは林分の前面が開けた風衝地であり、共に諏訪湖の周辺に位置し、昭和48年先枯病の最初の発見地である有賀峠とは湖を挟んだ反対側に位置している。塩嶺峠の調査地では、幼令林 (E_1) 壮令林 (E_2 , E_3) および老令林 (E_4) の3林分を設けた。大曲では、ほぼ同樹令の林内で地形の起伏に注目し尾根部 (O_3 , O_5) と尾根より下った地形が凹部になっている部位に O_2 , O_4 を、尾根と凹部の中間の位置に O_1 を設定した。図-1。

2 調査方法

塩嶺峠では、測定面積 $20\text{m} \times 10\text{m}$ (E_1)、 $10\text{m} \times 10\text{m}$ (E_2) および $20\text{m} \times 20\text{m}$ (E_3 , E_4) の調査地を夫々設け、毎木調査を行った。測定項目は樹高、胸高直径、樹冠径、枝下高、お

表-1 調査地概要

Table-1. Location of areas surveyed on the damaged forest by shoot blight disease of larch.

調査地番号 Plot No.	調査地 Locality	標高(m) Altitude	方位 Direction	傾斜 Inclination	地形 Topography	調査月日 Date
E ₁	岡谷市：小口 OKAYA City : OGUCHI	1,200	S	2~3°	尾根 Ridge top	1976.11.19
E ₂	岡谷市：小口 OKAYA City : OGUCHI	1,200	E	16°	尾根 Ridge top	
E ₃	岡谷市：今井 OKAYA City : IMAI	1,100	SW	18°	斜面 Mountain side	
E ₄	岡谷市：小口 OKAYA City : OGUCHI	1,200	S	15°	尾根 Ridge top	
O ₁	諏訪市霧ヶ峰大曲 SUWA City : OMAGARI	1,200	W	14°	斜面 Mountain side	1977. 9.16
O ₂			SW	12°	凹部 Saddle	
O ₃			W	16°	尾根 Ridge top	
O ₄			W	14°	凹部 Saddle	
O ₅			SW	18°	尾根 Ridge top	

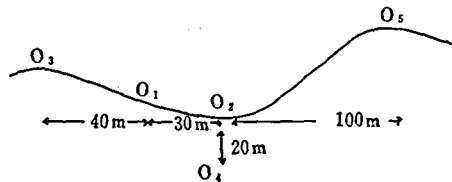


図-1 大曲調査地

Fig. 1 Showing the plot situation at the Omagari area

よび被害程度の判定であった。被害程度の判定は横田氏の方法を採用している長野県林業指導所の方法⁷⁾に従った。大曲では、測定面積15m×15m(O₂)を除く他の4調査地は10m×10mとして塩嶺峠の調査地と同様な測定項目について調査を行った。

しかし、大曲では被害程度の判定に多少の修正を試みた。すなわち横田氏方法は先枯感染林分内に被害程度の認められない健全木を含め、被害程度の軽いものから微害木(I型)中害木(III型)、激害木(V型)の4種類を樹冠全体と先端部の枝の感染状態から分けている。

しかし、ここでは先枯病が蔓延した被害林分を対象にしているため、健全木は無いものと想定し、被害枝が樹冠にどの程度の割合で現われているかを基準にして次の様に分けた。

a) 樹冠から判定する場合

I型：樹冠全体を見た場合、被害枝が僅に認められるか、ほとんど認められないもの

(微害木)

Ⅲ型：Ⅰ型，Ⅴ型以外のもの（中害木）

Ⅴ型：樹冠全体の約50%以上に被害枝が認められるもの（激害木）

b) 樹冠最先端の長枝の形態による場合

a型：長枝が直立し，健全木と見分けがつかないもの

b型：長枝は直立しているが，長枝葉が萎縮もしくは落葉の認められるもの

c型：長枝の長枝葉の如何にかかわらず長枝が鍵状にわん曲しているもの

尚，樹幹の先端より，年枝を追い読み取れる範囲内で長枝の欠損回数の記載と明瞭な筈状を呈するものとの記録を同時に行った。

被害程度の判定には双眼鏡を用い毎木調査と同時にを行った。

1976年，1977年とも各調査地より被害程度に従って，伐倒木を選び樹幹解析を行った。

塩嶺峠ではE₁調査地より2本，E₂より3本選び，年枝階が判明出来る高さまで年枝階を挟んで円板を取り以下はE₂の3本は1mおきにE₁の2本は50cmおきに円板を採取した。

大曲ではO₂，O₃，O₅の調査地の近くより，被害程度がⅠ型，Ⅲ型，Ⅴ型を夫々選び年枝階の明瞭な部分では年枝階を挟み円板を作り，それ以下の部分では50cmおきに円板を採取した。また樹幹解析用の円板を作製する前に，50cmごとに階層分けし，幹重，枝+葉重，枝数および枝の感染状況等を調査した。同様に塩嶺のE₂からⅤ型のもの3本を選び樹幹解析を行った。

Ⅲ 結果および考察

1 先枯病感染林分の被害程度

塩嶺および大曲での毎木調査の結果は表-2に示した。すなわち塩嶺の各調査地の林令は

表-2 調査林分測定項目結果

Table 2. Result of the damaged forest by shoot blight disease of larch.

調査地 番号 Plot No.	調査面積 (㎡) Area of sample plot	林令 Stand age	本数/ha Stand density (Nos./ha)	平均 胸高直径 (cm) Mean D. B. H.	平均樹高 (m) Mean height	平均 枝下高 (m) Mean clear length	平均 樹冠直径 (cm) Mean crown diameter	被害程度 (%) Degree of damage		
								Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ
E ₁	200	8	1,150	4.04	2.16	0.33	120.7	26	30	44
E ₂	100	12	2,400	8.51	6.06	2.28	236.2	29	46	25
E ₃	400	12	775	8.48	6.21	2.10	295.0	6	29	65
E ₄	400	(35~40)	925	18.03	15.27	8.95	341.4	—	—	—
O ₁	100	10~11	1,300	7.3	5.2	0.55	292.7	0	69	31
O ₂	225	10~11	1,244	7.6	5.77	0.81	271.3	11	70	19
O ₃	100	10~11	1,300	5.6	4.2	0.64	215.8	0	46	54
O ₄	100	10~11	1,400	7.4	5.91	0.86	259.6	14	86	0
O ₅	100	10~11	1,700	4.4	3.69	0.46	192.6	0	65	35

E_1 が8年生、 E_2 および E_3 が12年生、 E_4 は35~40年生(推定)であった。 E_4 を除く E_1 、 E_2 、 E_3 では被害程度は明瞭に判定でき、それをV型の出現頻度で示すと、 E_1 は44%、 E_3 は65%と林令に関係なく、高い出現率を示した。

E_4 は常風(S方向)の強い影響を受けて、先端は変形し著しい片面樹冠を示す典型的な風衝林で、先端部あるいは樹冠の枝先での先枯病の特徴をとらえることが困難であった。

カラマツは比較的樹令が若い時、新梢の伸びは良く、このカラマツの新梢の特徴はまた風による影響と相俟って先枯病の感染と深い関係を持つことが知られている⁸⁾。

この様なことから8年生および12年生の林分において強い被害程度を示したのは、共に新梢の伸びの良い年令にあたり、そのため同程度の被害結果が生じたものと考えられる。

しかし E_4 の様に高樹令になると新梢の伸びも悪くなり、また強い風衝による変形も手伝って一見感染していない様に見えるが、地域一円は先枯病被害林地であることから、今後詳細な調査の必要があろう。

次に大曲の5ヶ所の調査地は樹令10~11年生の同令の壮令林である。ここでは平均樹高と被害程度の現われ方に差が見られた。すなわち平均樹高では O_3 は3.69mで最も悪く次いで O_4 は4.2mで他の3調査地(O_1 、 O_2 、 O_4)は平均5.6であり、それらの差は1~2mであった。また被害程度においても激害木V型の出現頻度は O_3 は54%、 O_4 は35%といずれも高く、次いで O_1 は31%、 O_2 は19%および O_4 は0%の順であった。この様な差違は同樹令で比較的接近している5調査地において、地形の起伏が大きく影響しているものと考えられる。

地形による風衝の程度はカラマツの生長および先枯病の感染と大きな関係があり⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾、大曲調査地では、林地の状況がこの関係と良く一致する林分であった。次に各調査地の激害木(V型)と中、微害木(I+III型)の樹高(H)と胸高直径(D)の関係を図2-1~図2-5に示した。 E_1 林分ではI+III型およびV型のH-Dの関係は夫々 $r=0.84$ および $r=0.92$ でありいずれも高い相関が見られ、回帰直線から、V型の樹高がI+III型より直径の割に低いこ

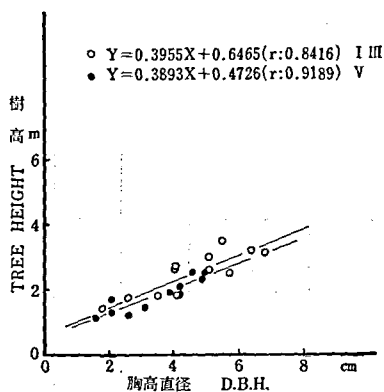


図2-1 先枯病被害木の直径-樹高の関係 (E_1)
Fig. 2-1 Relationship between D.B.H. (diameter breast height) and tree height (plot No. E_1)

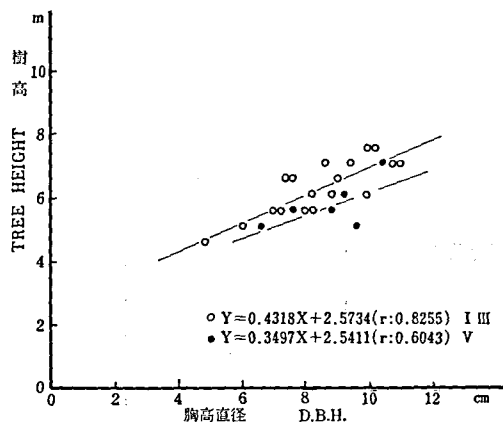


図2-2 先枯病被害木の直径-樹高の関係 (E_2)
Fig. 2-2 Relationship between D.B.H. (diameter breast height) and tree height (plot No. E_2)

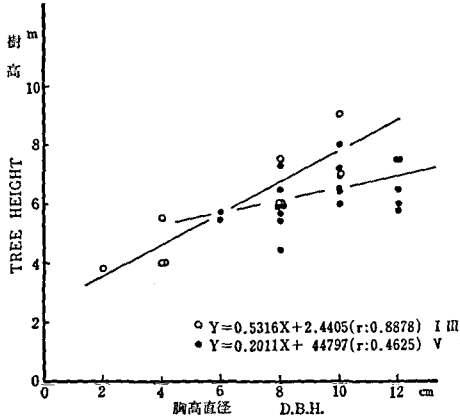


図2-3 先枯病被害木の直径—樹高の関係(E₃)
Fig. 2-3 Relationship between D.B.H. (diameter breast height) and tree height (plot No. E₃)

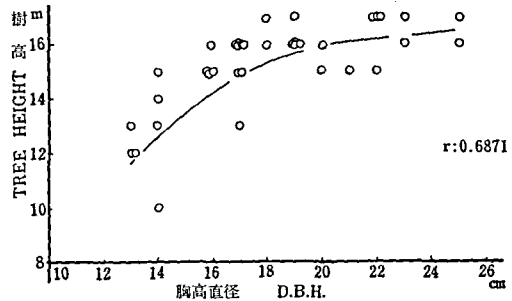


図2-4 先枯病被害木の直径—樹高の関係(E₄)
Fig. 2-4 Relationship between D.B.H. (diameter breast height) and tree height (plot No. E₄)

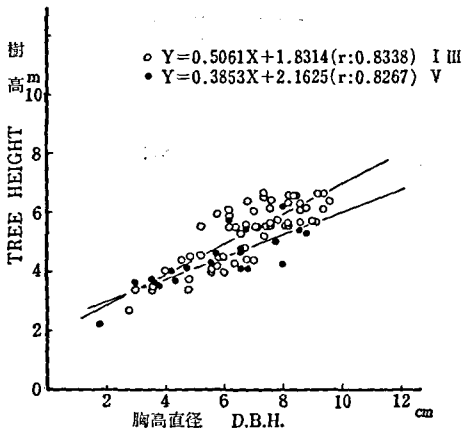


図2-5 先枯病被害木の直径—樹高の関係(大曲)
Fig. 2-5 Relationship between D.B.H. (diameter breast height) and tree height (Omagari area)

とが解った。E₂はI+III型は $r=0.83$ と高い相関関係を示したが、V型は $r=0.60$ とその関係は低くなる。E₃は塩嶺調査地内では最もV型の多い林分でI+III型は本数も少ないが $r=0.89$ であり、V型は $r=0.46$ とE₂よりさらにH-Dの相関関係が低くなった。このことは樹高生長が極度に悪くなるとともにバラツキの多いことを示している。E₄では樹高約15~16m付近で横ばいになる様で樹高生長の停滞が見られた。この原因は樹令も高く、強い風衝とが相俟って樹高生長の低下を示したものと考えられる。大曲でH-Dの関係を調べた結果、I+III型は $r=0.83$ V型は $r=0.83$ とその関係は共に高い相関を示した。そこで回帰直線を求めた結果V型は樹高生長がI+III型のものより低いことがわかった。

以上のことから、先枯病の感染による被害はカラマツの樹高生長に強く影響を及ぼすことがわかる。すなわち被害程度が強く現られるものほどH-Dの相関関係は低くなり、樹高生長に強い影響を与えていることがわかった。

2 被害程度と地形

先枯病は風衝地で激害を起すことは多くの報告に述べられている⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾。

塩嶺峠および大曲とも諏訪湖方向より吹き上げる常風による風衝地である。調査林分の立地条件とカラマツの生長との関係を樹冠曲線によって示したものが図3-1と図3-2で

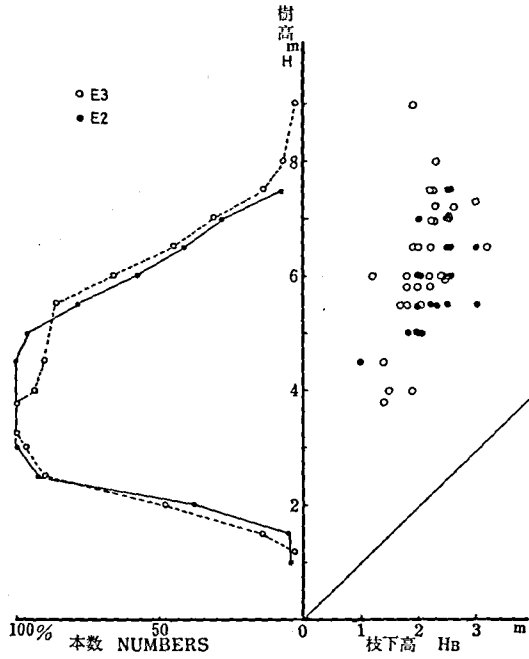


図3-1 調査地E₂とE₃の樹冠曲線
 Fig. 3-1 The crown curve of plot No. E₂ and plot No. E₃ (Enrei)

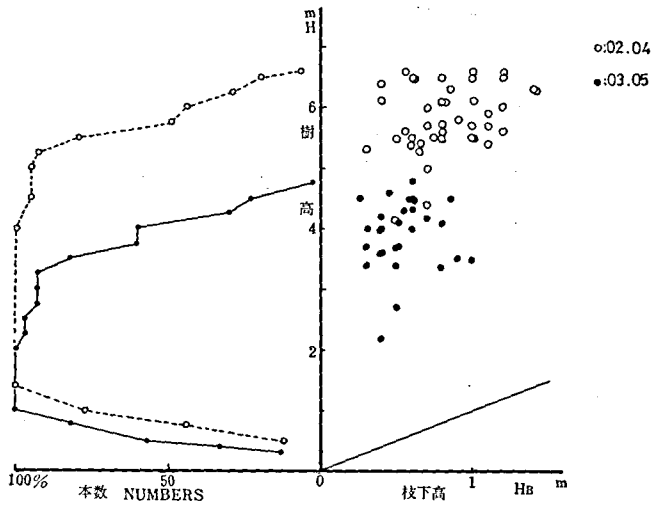


図3-2 大曲における尾根(O₃, O₅)と凹部(O₂, O₄)の樹冠曲線
 Fig. 3-2 The crown curve of ridge top (plot No. O₃, O₅) and saddle (plot No. O₂, O₄) (Omagari area)

ある。塩嶺では同樹令であるE₂とE₃について示した。E₂は尾根筋、E₃はE₂より100m程度下った斜面で林地の方位が異なる場所である。樹高は両調査地とも約4～9mの範囲にあり平均樹高約6mと樹高生長の差違は少なく、わずかながらE₃に樹高の高いものが見られる程度である。樹冠の重なり具合もほぼ一致しており、両調査地においてカラマツの生長にはほとんど差異は認められなかった。しかし先枯病の被害程度、特にV型出現割合を見ると大きな差異が認められた。このことは諏訪湖方向(S方向)からの常風に対する林地の方位に関係ありそうで、E₂は東向きと風道からわずかに外れる方向にあり、E₃は常風を直接受ける向きに有ることによるものと考えられる。

次に大曲では尾根部のO₃、O₅と凹部のO₂、O₄の比較を行った。樹高は尾根部と凹部で大きな差異が見られるのに対して、樹高にともなう樹冠曲線の変化を見ると尾根部と凹部では枝の枯れ上る高さには差はなくすべての樹冠が重なっている長さは樹高差の分だけ異なった。先枯病の被害程度の現われ方も尾根部でのV型の出現割合は高く、凹部は低い値を示した。ここでは、地形の起伏はカラマツの生長に大きく影響している。すなわち尾根部でのカラマツはその立地条件により風衝による影響から生長の減退が起こり、樹勢の劣えに加えて先枯病の侵入により、病徴の程度も強く現われ、生長が減退するものと思われる。

3 被害程度とカラマツの生長

塩嶺峠E₁から被害程度V型のもの2本、E₂から、I型、III型、V型を夫々1本計5本の感染木について1976年樹幹解析を行った。

その結果は表一3に示した。ここで著しい筈状を呈するものは、伐倒時に最先端の最も伸

表一3 樹幹解析木測定結果
Table 3. Result of stem analysis.

供試木番号 Sample tree No.	樹高(m) Tree height	根本直径(cm) Basal diameter	幹材積(dm ³) Volume	被害程度 Degree of damage	採取場所 Sampling Plot	採取月日 Sampling date
1	6.80	14.1	32.62	III	E ₂	1976.12. 2
2	5.14	11.6	15.14	V	E ₂	
3	6.26	10.6	12.14	I	E ₂	
4	2.22	5.35	1.85	V	E ₁	
5	2.91	7.05	2.87	V	E ₁	

びの良い枝を樹高の上限とした。

1号木は樹高6.8mで、根元から0.5m以上の枝の先端部はほとんど感染し、5.75mの位置で主軸が欠損した痕跡が認められ、6.25mの所で主軸が欠損し枝が分岐し筈状を呈していた。被害程度はIII型としたがV型に近いものと思われる。2号木は樹高5.14mで根元より1.29mの位置より上部の枝は全て感染し、3.90mで1回目の筈状に変形した形跡が見られ、次の年の4.65mの位置でも主軸の欠損が起り、著しい筈状を呈した。被害程度はV型で、先端が分岐し、樹形の悪いものであった。3号木は樹高6.26mで根元より1.4mの高さの所で感染した枝が認められ、根元から4mの所の枝は基部から感染していた。主軸の欠損は見られず、

表-4 樹幹解析木測定結果

Table 4. Result of stem analysis.

被害程度 Degree of damage	供試木番号 Sample tree No.	樹高 (m) Tree height	根元直径 (cm) Basal diameter	幹重 (kg) Stem weight	枝+葉重 (kg) Branch + Leaf weight	樹冠直径 (cm) Crown diameter	枝 数 Nos. of branch	感染枝率 (%) Percentage of infected shoot	幹材積 (dm ³) Volume	採取場所 Sampling Plot	採取月日 Sampling date
I	O ₁ -1	5.58	8.45	8.79	8.20	108×111	169	43	9.81	O ₁	1977. 9.17
III	O ₁ -2	5.36	9.55	9.98	7.51	—	111	61	11.30		
V	O ₁ -3	5.12	10.48	11.11	6.01	145×148	119	74	12.22		
I	O ₃ -1	3.50	8.05	4.63	7.75	118×101	105	46	4.55	O ₃	1977. 9.17
III	O ₃ -2	4.08	7.85	4.99	6.85	110×104	80	63	5.04		
V	O ₃ -3	4.14	9.68	7.05	8.30	146×128	82	87	7.79		
I	O ₅ -1	4.07	10.53	6.92	11.57	140×115	118	42	7.56	O ₅	1977. 9.17
III	O ₅ -2	4.28	8.63	5.34	8.00	113×105	105	30	5.83		
V	O ₅ -3	2.96	7.75	3.87	6.44	104×121	92	70	4.12		
V	E ₂ -1	4.36	10.85	10.61	8.62	130×145	180	—	11.16	E ₂	1977. 9.
	E ₂ -2	4.82	10.80	14.00	11.52	148×143	135	—	13.84		
	E ₂ -3	5.27	12.55	21.23	13.80	130×118	192	—	23.06		

健全木と思われる様な樹形を示し被害程度はI型であった。4号木は樹高2.22mで1.38mの所で箒状を呈し、その後年々被害が繰返えされ、先端部22cmは全て箒状となり枝先は全て感染枯死していた。被害程度はV型に相当した。

5号木は樹高2.91mであり、2.30mの位置で箒状になり、主軸は欠損し、側枝が主軸に変わり、被害程度はV型に相当した。以上5本の解析木の樹高生長を図4に示した。

被害程度の強い2号木では1973年頃から樹高生長の減退が認められ、1号木においても同時期にやや低下の様子が見られた。3号木は樹高生長の低下はほとんど認められなかった。1973年頃先枯病の侵入が当林地で報告されている事と2号木の樹高生長の減退時期とに良く一致した。4号木、

5号木は8年生で、毎年被害を受けているにもかかわらず、樹高生長の著しい減退は見られない。この事は、先端が箒状で感染していても伐倒時に最もよく伸びているものを樹高の上限とした樹高の求め方に問題がある。

先枯病に感染した主軸は枯死するが、翌年は枯死した主軸の側芽から新梢を伸ばす場合と側枝が立ち上がる場合とが見られ、主軸の被害程度の強弱と新梢の伸びとにより、樹高生長の測定に影響したと思われる。感染木の樹高測定について先枯病の性質を考慮した方法を取る必要があり、今後の課題となった。しかし4号木、5号木共に樹高は3m以下で、先枯病侵入以前の1号木、2号木、3号木の8年生時期の4m前後の樹高と比べると、低い値であり、立地条件等考え合せてもかなり悪いことがわかる。

1977年は大曲O₁、O₂およびO₃付近より、被害程度I型、III型、V型のものをそれぞれ1本計9本と塩嶺峠E₂よりV型のもの3本を選び樹幹解析を行った。その結果は表4に示した。O₁はO₃とO₂の中間に位置する斜面で樹高生長は尾根部のものより比較的良好で先に述べた様に凹部に近い値を示した。

被害程度と実測した被害枝率とを見ると、おおむね一致した様であるが、樹冠全体を視覚的に判定した場合より、I型、III型では高い被害程度を示した。幹重および枝+葉重と被害程度の関係は明瞭でなく、枝数においてもまた同様であった。階層別に枝数と感染枝数との関係を図5に示した。これによると、被害程度の強いものは上層部の約1m範囲の枝の感染率が高い。これに対し下層部の0~2mの範囲での感染枝は少なく、V型の様な木においても認められた。尾根部の樹冠の重なる位置は樹冠曲線より1~2mの所であり、凹部では1.5~4.5mの付近であった。このことは、林内では下層部分の樹冠が重なり合い、風向、風力等の風の影響に何らかの効果をもたらしているものと推察できる。また下層部分の枝先の新梢の伸びは一般に上層のものに比べ低いことなどから、下層部分での感染枝の少なかった事の原因にも関係するものと推定できる。樹幹解析木の樹高生長については図6-1図6-2に示した。被害程度の強いV型木の樹高生長の減退は2~3年前から明瞭に現られた。

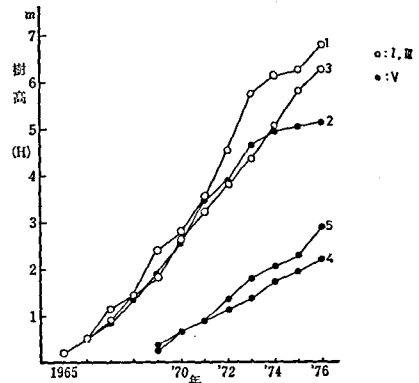


図4 樹幹解析による樹高生長 (塩嶺)
Fig. 4 Process of the height growth of the affected Japanese Larch trees by the disease (Enrei).

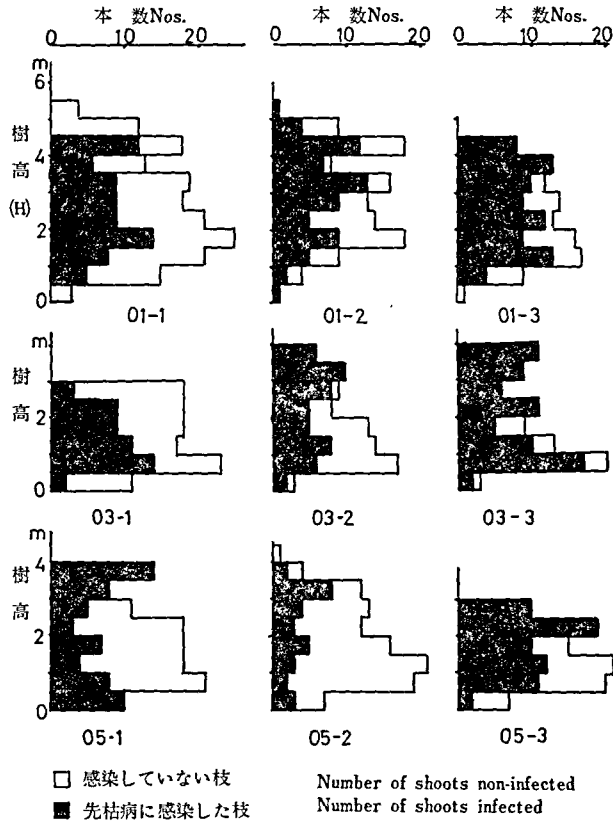


図-5 階層別にみた枝数と先枯病感染枝数の関係
 Fig. 5 Relationship between number of shoots and tree height.

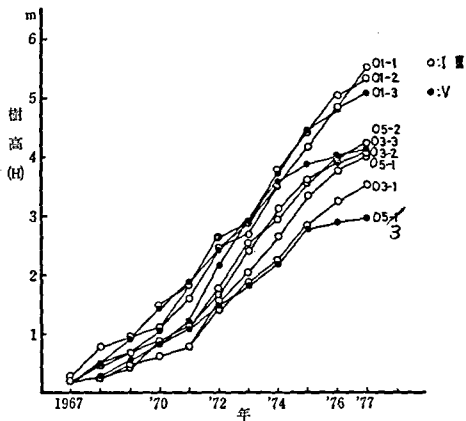


図6-1 樹幹解析による樹高生長(大曲)
 Fig. 6-1 Process of the height growth of the affected Japanese Larch trees by the disease (Omagari area).

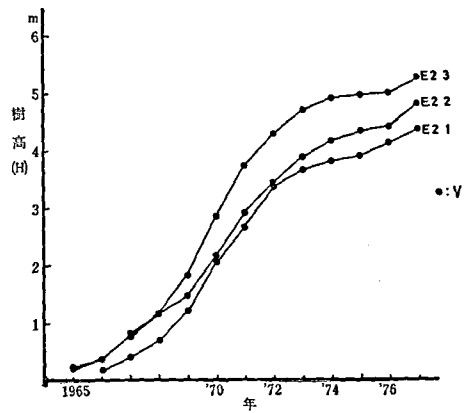


図6-2 樹幹解析による樹高生長(塩嶺)
 Fig. 6-2 Process of the height growth of the affected Japanese Larch by the disease (Enrei).

この林地に先枯病が侵入したと思われる時期と一致し、塩嶺で見られた結果とも一致した。各解析木の先枯病以前の樹高生長の傾向は O_3 および O_5 のものより O_1 が良いことがわかる。立地条件の差違とも考えられた。

以上解析木の樹高について調べたが、直径生長および材積の被害程度との関係は樹高生長ほど明瞭には現われなかった。

先枯病の発生はその年の気象条件に大きく影響され、蔓延および被害程度に差異がある事が知られている^{9) 12)}。回復の目立つもの、あるいは、著しい箒状を呈し、樹形が変形してしまうものなどの感染木の今後の生長解析は続けて行く必要性があり、感染木の被害程度とその処理については、今後の検討課題である。しかし今回の調査結果より風道あるいは、尾根部に在るV型木の著しい箒状を呈するものは、早急な処置を行う必要が考えられるが、被害程度の軽い林分については、特に若い林分にあつては、樹高生長が旺盛であり回復も早く、先枯病の発生と蔓延および被害の程度はその年の気象条件と強い関係があり、またある程度以上の樹高の木については被害が少くなり、新梢だけが被害を受けることが知られており、材の利用面から考えて、今後定点調査を行い、被害の発生と回復の過程を調査して行きたい。

IV 摘 要

先枯病に感染したカラマツの枝条がその生長量にどのように影響するかをしらべるため、長野県先枯病が激しい2つのカラマツ人工造林地域をえらんで1976—77年に、調べた結果を報告したい。

ここで先枯病に感染した割合をしめすために、そのテスト法としては、長野県林業指導所の方法に依つたが、今回は幾分それを変えて、現実に即した方法を考えた。すなわちそのえらんだ調査地のカラマツ植栽木は、すべて先枯病に感染しているという前提のもとに、次にしめすような被害割合を設定して調査を行った。

I 単木ごとに樹冠の総ての新枝条をしらべて

I型：感染枝条がわずか又は殆んどない場合 微害木

III型：I型とV型とにぞくしない場合 中害木

V型：感染枝が全枝条の50%以上の場合 激害木

II 単木の頂端枝条についてしらべる。

a：頂端枝条が直立し、健全枝条と変らない場合。

b：頂端枝条が直立するが、その葉は萎縮していたり、落葉している場合。

c：頂端枝条が彎曲し、又葉はつけていても、いなくてもよい。

更に本調査では各調査木について新枝条がつくられた本数、箒状をしめした本数などをしらべた。

本試験は、前述のように、長野県先枯病の激害地のカラマツ人工植栽地について、調査を行ったものである。すなわち、岡谷市の塩嶺峠に4つの試験地を、諏訪市の霧ヶ峰高原近くの大曲地区に5つの試験地を設けた。4つの塩嶺の試験地は、幼令林分（8年生、1ヶ所）、中令林分（12年生、2ヶ所）及び老令林分（35—40年生、1ヶ所）であった。また5つの大曲区の場合は、10—11年生の林分であった。

これらの調査結果は次の3つの点に要約できよう。

(i) 感染度合の出現する割合について：

塩嶺地区で幼令林分と中令林分で、被害度合の大きいV型があらわれる割合をしらべたところ、夫々44%と25~65%と高い割合をしめた。しかし中令林分では被害度に変化のあるのは、その林分の場所の影響と思われた。老令林分は、風衝地のため樹冠が風の影響に著しく支配されて、被害度をしらべることはむずかしかった。

一方大曲地区では、塩嶺地区より、被害は少なく、Ⅲ型の林木が多かった。このことは後述するように、地形の影響が大きいようであった。

(ii) 生長量について：

感染した被害林分の生長は、樹高にとくに影響があらわれた。V型の多い林分はI型及びⅢ型を多く含む林分より、生長量(特に樹高生長)は低下した。

(iii) 地形と被害度：

カラマツ人工造林地は、しばしば丘陵の頂上附近の風衝地とか、又は常風の激しい所に植えつけられることもある。こういう地形では、V型の林木が出現する割合が多かった。そして、風衝をさけた山腹地区では、I型、或はⅢ型の林木が多いようであった。

最後に樹幹析解の結果から、先枯病の被害木の樹高生長は1973年から減じてきたことがわかり、その年次は長野県の本地域に先枯病が侵入してきた時と一致し、興味深いことであった。

V 引用文献

- (1) 浜武人・今井元政・小島耕一郎・滝沢寿・西沢松太郎：長野県に発生したカラマツ先枯病，森林防疫No.263, Vol.23, 1974
- (2) 小島耕一郎：長野県におけるカラマツ先枯病発生状況，林業技術No.400, 1975
- (3) 浜武人・小島耕一郎：長野県に発生したカラマツ先枯病(1)，第23回 日・林・中・支・講，1974
- (4) 浜武人・小島耕一郎：長野県に発生したカラマツ先枯病(2)，第23回 日・林・中・支・講，1974
- (5) 小島耕一郎・浜武人：長野県に発生したカラマツ先枯病(3)，第23回 日・林・中・支・講，1974
- (6) 川崎圭造・菅誠・浅田節夫：カラマツ先枯病発生林分の生産力について，第88回，日・林・講，1977
- (7) 長野県林務部・長野県林業指導所：カラマツ先枯病一被害の早期発見と早期防除のために—1974
- (8) 横田俊一：カラマツ先枯病に関する研究V，先枯病の発生と関連したカラマツ新梢の形態的特徴，林・試・研・報，No.197, 1967
- (9) 横田俊一・鶴田武雄・鈴木孝雄：カラマツ先枯病に関する研究IV，先枯病の発生蔓延と気象，林・試・研・報，No.164, 1964
- (10) 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男：カラマツ先枯病に関する研究I，林・試・研・報，No.156, 1963
- (11) 山谷孝一・加藤亮助・森麻須夫・仙石鉄也・後藤和秋・長谷川浩一・横沢良憲：東北地方におけるカラマツ人工林の成長と土壌条件，林・試・研・報，No.293, 1977
- (12) 佐藤邦彦・横沢良憲・庄司次男・小島忠三郎：カラマツ先枯病に関する研究II，林・試・研・報，No.236, 1971

The productivity of Larix stand infected by shoot blight disease.

Keizo KAWASAKI, Makoto KAN and Setsuo ASADA
Laboratory of Silviculture, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

For the purpose of obtaining a correlation between the damage of larch shoots infected by shoot blight disease and the growth of that stand, we have tried some examination in the plantation of seriously damaged these stands at two district forests in Nagano Prefecture, 1976-77.

In this study, the test method, examining damage degree depended fundamentally on that of Nagano Forestry Experimental Office. But we devised a new method, modifying them.

On the assumption that there were no healthy trees on that stand, we have the following items about the damaged degree.

I observing on all new shoots of crown per a tree,
I-type; diseased shoots are recognized a few or little.
(slightly damaged tree.)

III-type; the case except I and V type.
(moderated damaged tree.)

V-type; diseased shoots are recognized 50% over.
(heavily damaged tree.)

II observing on only terminal shoot per a tree,
a; terminal shoot, standing erect, and can't distinguish from healthy shoot.
b; terminal shoot, standing erect, but leaves (its shoot, having) shrinking or already dropping off.
c; terminal shoot, crooked, and leaves, having or not

Furthermore, we examined the number of making new shoots and of becoming like a broom in each tree.

In this examination, we had 9 plots on the plantation of larch stand, and among these plots, 4 plots were situated on the Enrei mountain pass in Okaya City and 5 plots in Omagari district near the Kirigamine hill in Suwa City, Nagano Prefecture.

In the former case (Enrei), 4 plots were as follows, 1 young aged stand was 8th years old, 2 middle aged stands were about 12th years old and 1 adult aged stand

was 35th-40th years old.

In the latter case (Omagari), 5 plots were almost same age, 10th-11th years old.

From these observation, we summerized following three points.

(i) Appearance of diseased type;

As a result of both young and middle aged stands in Eneri plot, V type's apperance (%), showing high percentage, 44% and 25-65% respectively, and in middle aged stand, the percentage was more changeable, it seemed to due to a element of the condition of these stands. In adult stand, crown's form was remarkably effected by strong wind strength, so that, we could not be clear to the damage degree itself. In Omagari district, the diseased degree was slighter than that of Enrei, and generally belonging to the III-type. Thus, we seemed to have a conclusion that the diseased degree was obviously effected by the element of topography of these stands.

(ii) Growth height;

The diseased larch stand decreased remarkably growth height, in other words, a stand, containing mainly in V-type trees, produced lower than that of I-and III-type in height growth.

(iii) Topography and diseased type;

The larch plantation stands were often situated near the ridge top of a hill or were seldom exposed to strong wind. In these cases, V-type trees seemed to appeared, on the contrary, situated on less blowing wind or on saddle, I- or III-type trees generally seemed to do.

Finally, from the stem-analysis, we found out the result that the diseased trees generally decreased the growth of height since 1973, and this period agreed with the same year of which the disease of shoot blight was introduced into these districts.