

# ヒノキとっくり病に関する研究

平成元年度～平成2年度(県単)

門屋 健

## 要 旨

愛知県内のヒノキ林(3～7 齡級)を対象として、ヒノキとっくり病の被害実態について調査を実施した。その結果、以下の事が明らかになった。

1. 県下調査箇所200点の内、4分の1に何らかの被害が認められた。
2. 被害発生地は、傾斜が緩く、単位当りの植栽本数が少ない方が発生率が高くなる傾向が見られた。
3. 被害は単木的に出るというよりも、一定の環境下で、より好成長の個体が典型的なとっくり症状を呈すると考えられた。
4. 被害木と健全木の比較から、樹冠長の割合に違いがみられ、その割合が大きい個体ほど被害頻度が高くなる傾向が見られた。
5. 土壌については、肥沃で、下層が過湿もしくは粘土質のところに被害が認められた。

## I. 目 的

平成元年度末の本県の森林面積は22万4千haであり、民有林の人工林は64%を占めている。この内、ヒノキ林の面積は約5万9千haであり、元年度の樹種別造林面積の割合も84%を占めており、いずれも第1位である。これに伴い今後、ヒノキ造林地におけるヒノキとっくり病等の被害も憂慮される所である。

ところで、ヒノキとっくり病は1926年に初めて発見されたもので、地際部より目通りにかけて著しく肥大する外観的特徴を呈し、材質的な欠陥をもたらすものである。その原因に関しては、生理障害説、病原菌の侵入、菌の刺激による組織の肥大増殖説等唱えられてきたが、現在では、細胞の異常分裂に伴う一種の生理障害説が有力とされて

いる。しかし、その発現メカニズムについては依然として解明されてはおらず、遺伝的特性、立地条件、施業条件等との関係が論じられている。そこで、本研究では県内全域の被害状況を把握し、今後の予防に対する資料を得ることを目的として実態調査を実施した。

なお、本研究を実施するにあたり、本県農地林務部林務課森林計画担当および各県事務所林務課普及担当各氏には、多大なる御協力を賜った。ここに記して謝意を表します。

## II. 調査方法

### 1. 調査地の設定

(1) 県内には東部地域を中心にヒノキ林が存在するが、そのうちヒノキとっくり病が見られると考えられる3～7 齡級の林分を対象として任意抽

表-1 調査箇所一覧表

事務所名	市町村名	3令級	4令級	5令級	6令級	7令級	合計
尾張	瀬戸	1~111					
	箇所数	0	0	1	0	0	1
西三	岡崎		1~67	68~134	135~201		3
	幸田			1~66			1
	額田	1~9	10~18	55~63	19~27	28~36	23
		37~45	46~54	73~80	64~72	89~96	
		97~14	105~112	113~120	121~128		
		129~136	137~144	145~152	153~160		
	箇所数	5	7	7	6	3	27
豊田	豊田	1~67	68~134	135~200	201~266		4
	藤岡			1~53	54~106		2
	小原	1~25	26~50		51~74		3
	箇所数	2	2	2	3	0	9
足助	足助	1~11	12~22	23~33	34~44	45~55	23
		56~66	67~77	78~88	89~99		
		100~110	111~121	122~132	133~143		
		155~165	166~175	176~185	186~195		
		196~205	206~215	216~225	226~235	236~245	
	下山	1~11	12~22	23~32	33~42	43~52	16
		53~62	63~72	73~82	83~92	93~102	
旭	1~14	15~28	29~42	43~56		8	
	57~69	70~82	83~95	96~108			
箇所数	10	11	10	10	6	47	
設楽	設楽	18~34	35~51	52~68	1~17	86~102	13
		103~119	120~136	137~153	69~85	154~170	
				187~202	203~218	171~186	
	東栄	27~39	40~52	53~65	1~13	14~26	14
		91~102	103~114	115~126	127~138	79~90	
	豊根	1~20	21~40	41~60	61~80	81~100	10
		101~120	121~140	141~160	161~179	180~198	
	富山	1~11	12~22	23~32			3
津具	25~31	32~38	39~45	9~16	17~24	8	
				46~52	53~59		
稲武	31~45	46~60	61~75	1~15	16~30	11	
	106~120	121~135	136~150	76~90	91~105		
箇所数	10	11	12	15	11	59	
新城	新城	1~16	17~32	33~48	1~16	16~30	25
		49~64	65~80	81~96	97~111	112~126	
		17~45	46~60	61~75	76~90		
		151~165	91~105	106~120	121~135	136~150	
		196~210	211~224	225~238	239~252		
		267~280	281~294	295~308			
		309~322	323~336	337~350	351~364		
作手	1~11	12~22	23~33	34~44		17	
	45~55	78~88	89~99	100~110	111~121		
	122~132	154~163	164~173	174~183			
箇所数	6	10	13	13	8	50	
東三	豊橋	1~23		24~45			2
	豊川				1~41		1
	音羽	1~15			16~29		2
	一宮	1~23		24~45			2
	箇所数	3	0	2	2	0	7

出を行った。

(2) 県内各市町村毎にそのヒノキ林の面積に対して、150ha当り1点の割合で調査地を割り振り、次にその地点数を各市町村の齢級ごとの面積に従って更に割り振り、その定まった林班の範囲ごとに調査地を1つ選択していった。

(3) 調査地番は該当する林班の中で、最初に森林簿上に現れたそれぞれの齢級に当てはまる0.02ha以上の林分とした。この結果、県内で計200点の調査地を設定することになった(表-1)。

## 2. 現地調査

1で決定された調査地内で、10×20m程度の面積の調査プロットを設定し、以下の項目について調査を実施した。

- (1) 面積……調査面積
- (2) 本数……調査本数
- (3) 方位……調査地の斜面方向の方位
- (4) 傾斜……調査地の斜面方向の傾斜
- (5) 林齢……森林簿上の林齢

(6) とっくり症状の有無とその割合……ある場合は何本中何本あるか

(7) 特記事項……その他間伐、枝打ちの有無、土壌の乾湿等

なお、とっくり症状の判別に関しては肉眼による判断とし、判断がつかねる個体においては、とっくり病の指標として簡便でよく用いられる、宮島の膨大係数を使用し、その値が30以上を被害木とした。

$$\text{膨大係数} = (D_{0.2} - D_{1.2}) / D_{1.2} \times 100$$

( $D_{0.2}$ : 幹脚直径、 $D_{1.2}$ : 胸高直径)

## 3. 被害林分調査

現地調査によってヒノキとっくり病が認められた調査地の中から数か所を選び、10×20mの方形区内の立木の胸高、根元直径、枝下高(枯れ、生)、樹高の測定、土壌調査等を行った。

## III. 結果と考察

### 1. 県内の被害状況

図-1に県内での被害調査地点分布図を示す。

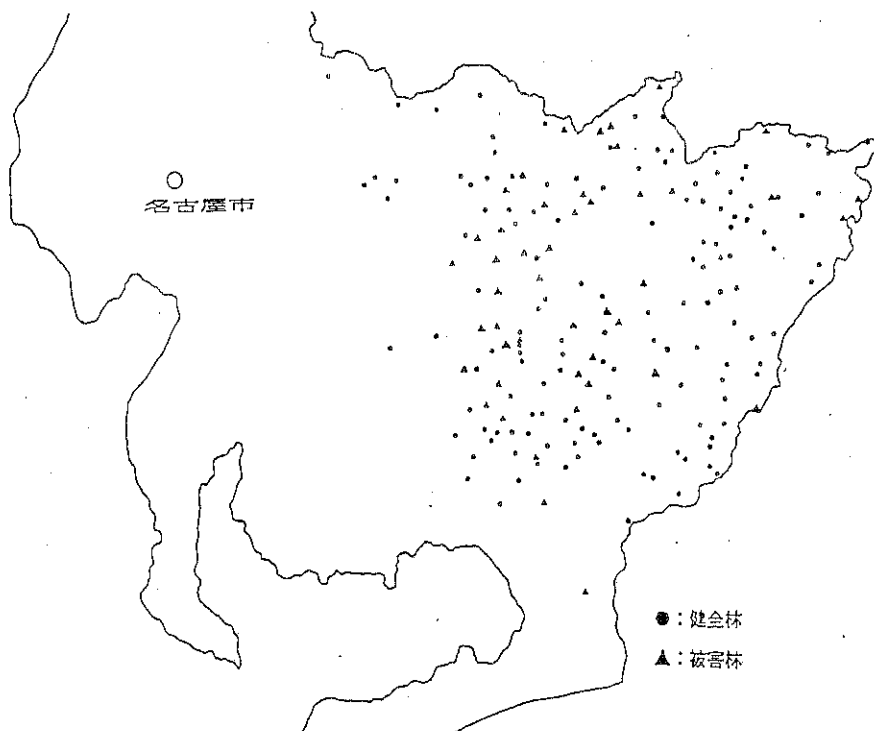


図-1 ヒノキとっくり病調査地点位置図

表-2 市町村別の被害状況

市町村	調査点数	年齢					とっくり被害点数	被害頻度 (%)	各調査地点の被害率の分布			
		3	4	5	6	7			15%未満	15%以上30%未満	30%以上	
瀬戸	1			1			0					
岡崎	3		1	1	1		0					
幸田	1			1			0					
額田	23	5	6	5	4	3	5	21.7	5			
豊田	4	1	1	1	1		0					
藤岡	2			1	1		0					
小原	3	1	1		1		0					
足助	23	5	5	5	5	3	14	60.9	12		2	
下山	16	3	4	3	3	3	8	50				
旭	8	2	2	2	2		3	37.5	2		1	
設楽	13	2	2	3	4	2	3	23.1	1		2	
東栄	14	2	3	2	4	3	0					
豊根	10	2	2	2	2	2	3	30				
富山	3	1	1	1			0					
津具	8	1	1	2	2	2	0					
稲武	11	2	2	2	3	2	3	27.3			2	
新城	8	1	2	2	2	1	0				1	
鳳来	25	3	5	6	7	4	2	8				
作手	17	2	3	5	4	3	6	35.3	4		2	
橋手	2	1		1			2	100				
豊川	1				1		0					
豊音	2	1			1		0					
一宮	2	1		1			1	50	1			
計	200	36	41	47	48	28	50	25	35		9	6

調査地は県東部に偏った傾向がみられる。表-2に各市町村別の調査地のとっくり病の被害状況を示す。調査23市町村の内11市町村に被害があり、県内全体で200地点の内25%の50地点に被害が認められた。特に、足助町、下山村、旭町、作手村においては、調査地の3分の1以上に被害が認められた。しかし、各調査地での被害木の本数の割合は7割が15%以下であり、50%を越えるような調査地はなかった。また、30%を越える林分については、平均林齢17年と若い林齢の林分に多かった。これについては、高林齢の林分の場合その林齢に達するまでに被害木が間伐、除伐等で除かれてしまうということが考えられる。また、そういう通常の施業で除去される程度のものであるならば、それはそれで問題ないという考え方もできる。

### 2. 被害発生地と要因の関係

現地調査での各調査項目と被害発生との関係について検討した。とっくり病と関係があると思われ

る間伐等の手入れの状況については、今回のこの調査からは、間伐、枝打ち林分でも被害が認められ、その間には、明瞭な関係が見いだせなかった。また、調査林分の方位、林齢に関しても被害発生との関係は認められなかった。次に、調査地のヘクタール当りの本数および傾斜と被害発生率との関係を示したのが図-2である。この結果、明確ではないが、とっくり病は、傾斜が緩く、ヘクタール当りの本数が少ない方が、より発生率が高くなる傾向があると思われた。以上の結果、本県においてもヒノキとっくり病の発現には、ある1つの要因と言うより、数多くの要因が影響しあっていることが示唆された。そこで、被害林分について、さらに詳細な調査を行った。

### 3. 被害林分調査

表-3に調査した林分の概要を示す。TU-56とTU-174は軽度被害木が1本だけ見られた林分で、被害木との対照として調査した。TU-67とA-227

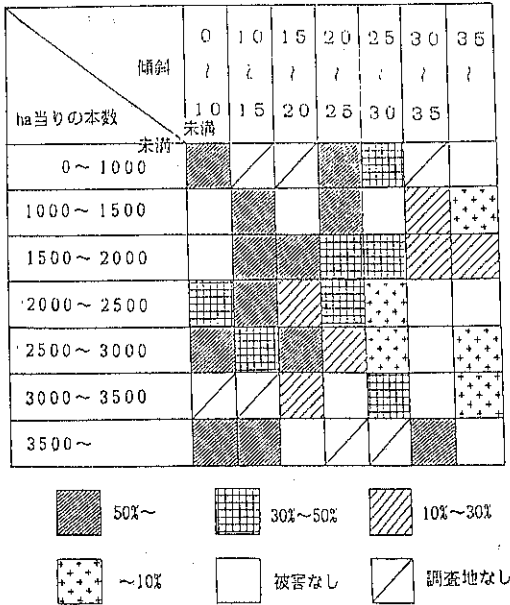


図-2 調査地のha当り本数の傾斜別の被害発生率

表-3 調査林分の概要

調査林班	林 齢	傾 斜	本/ha	とっくり病被害率(%)	平均膨大係数(%)	平均樹高(m)	平均胸高直径(cm)
TU-1	23	3	2700	13.0	26.0	10.5	13.4
TU-34	35	13	1900	15.8	34.2	12.0	16.2
TU-56	23	20	2700	1.9	15.3	14.0	15.9
TU-67	25	11	1450	24.1	24.1	12.7	18.7
TU-89	20	34	1450	10.3	25.8	13.9	20.1
TU-174	30	27	2800	1.8	18.2	12.0	13.7
S-18	14	10	2550	19.6	32.6	11.0	14.2
S-106	30	23	2000	12.5	23.5	13.0	14.1
I-5	11	3	2800	18.6	33.8	7.5	11.7
T-1	14	20	2250	17.8	35.1	10.6	15.8
T-25	22	13	3000	8.3	30.5	7.7	12.7
A-227	28	12	1350	37.0	33.5	10.6	15.8
IN-121	18	5	1450	17.2	31.4	11.0	12.2

表-4 健全木と被害木の比較

調査林班	とっくり病被害率(%)	平均膨大係数(%)		平均胸高直径(cm)		平均生枝下高(m)	
		被害木	健全木	被害木	健全木	被害木	健全木
TU-1	13.0	43.5	23.4	15.3	13.1	3.2	4.4
TU-34	15.8	50.6	30.4	19.1	16.3	9.0	6.3
TU-56	1.9	38.5	14.9	16.6	15.8	8.1	8.5
TU-67	24.1	33.7	21.2	20.4	18.2	6.6	6.1
TU-89	10.3	50.3	23.2	24.4	20.1	6.9	8.2
TU-174	1.8	34.9	17.8	26.4	13.4	6.3	7.2
S-18	19.6	44.3	29.7	15.9	13.8	5.2	5.6
S-106	12.5	25.3	22.2	17.4	13.5	6.9	7.5
I-5	18.6	51.9	29.9	13.5	11.3	2.9	3.2
T-1	17.8	40.1	34.5	15.2	12.5	2.1	2.0
T-25	8.3	45.4	29.2	14.3	10.2	3.8	4.1
A-227	37.0	42.7	28.2	17.4	14.8	3.4	3.7
IN-121	17.2	50.2	27.5	17.7	15.7	6.9	7.0

は、被害率が20%以上と値が高かった林分であるが、その立地環境は傾斜とヘクタールあたりの本数が被害が出る確率が高い条件となっている。また、他の被害地もどちらかの条件を満たした形となっている。

各林分でのとっくり被害木と健全木の比較を行ったものが表-4である。平均膨大係数に関しては、健全木と比較した場合、被害率の低いTU-56とTU-174は、20%以下の値を取り林分内の健全木の質の違いが伺えた。また、胸高直径はすべて被害木の方が大きくなった。

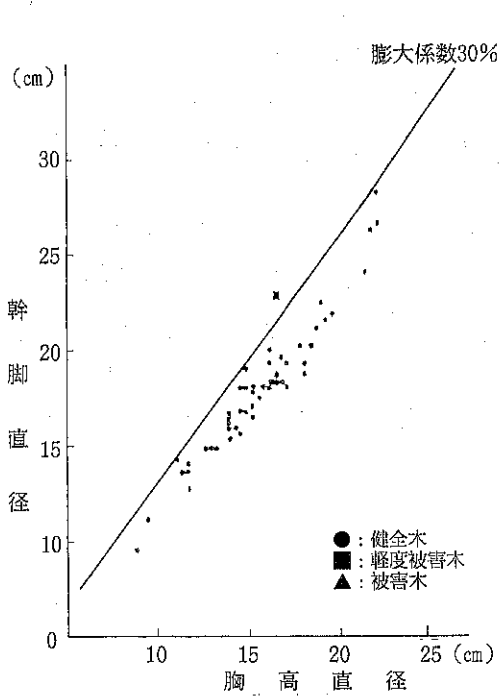


図-3-1 胸高直径と幹脚直径の関係 (TU-56)

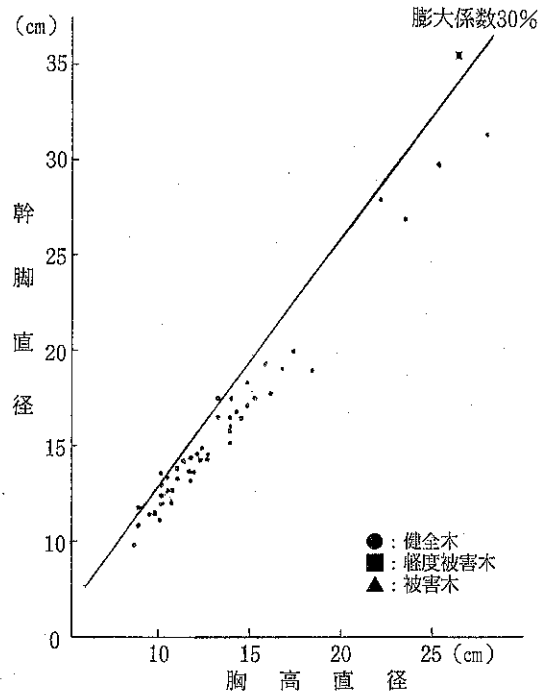


図-3-2 胸高直径と幹脚直径の関係 (TU-174)

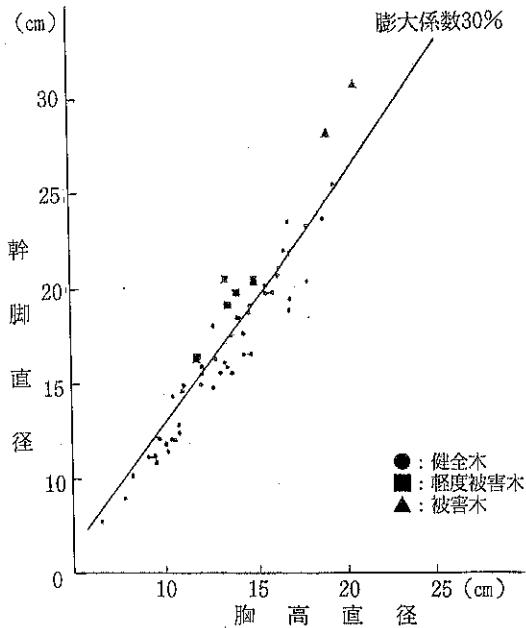


図-3-3 胸高直径と幹脚直径の関係 (TU-11)

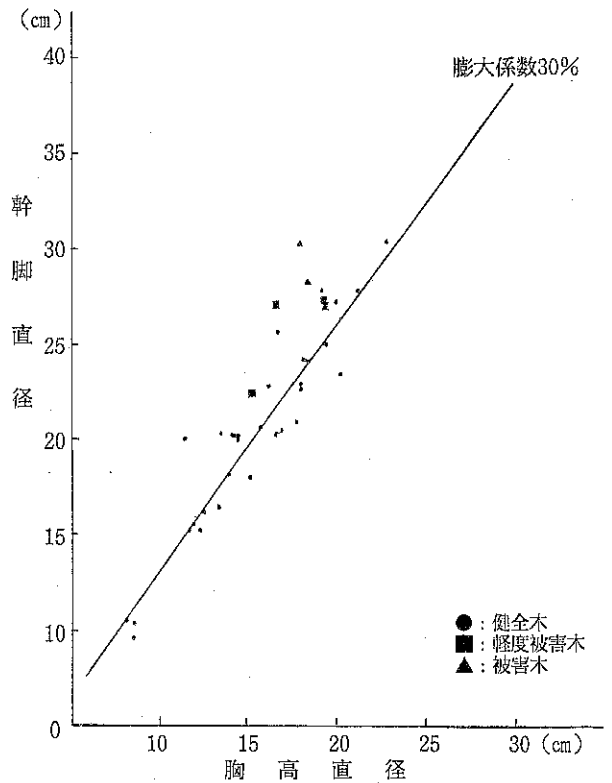


図-3-4 胸高直径と幹脚直径の関係 (TU-34)

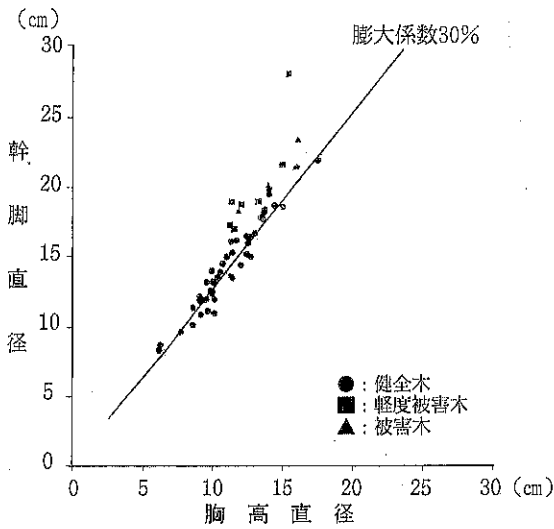


図-3-5 胸高直径と幹脚直径の関係 (I-1)

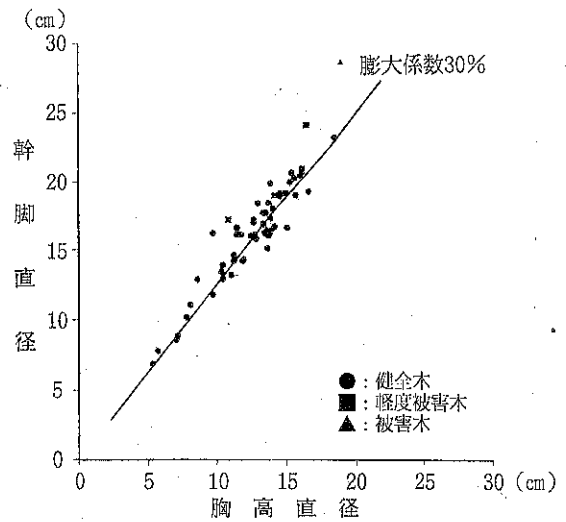


図-3-6 胸高直径と幹脚直径の関係 (T-25)

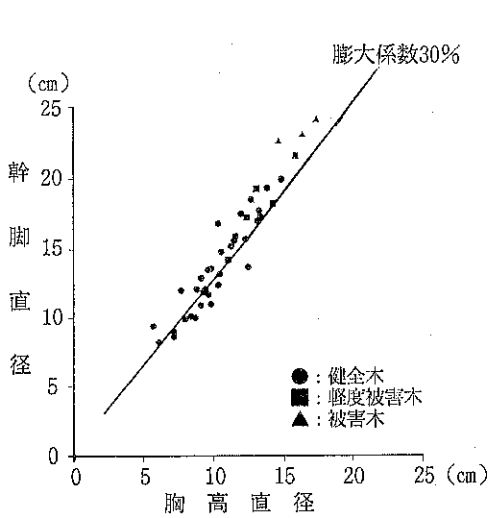


図-3-7 胸高直径と幹脚直径の関係 (T-1)

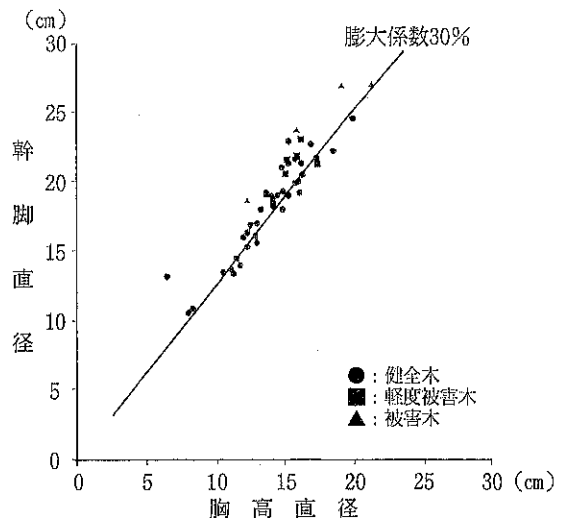


図-3-8 胸高直径と幹脚直径の関係 (S-18)

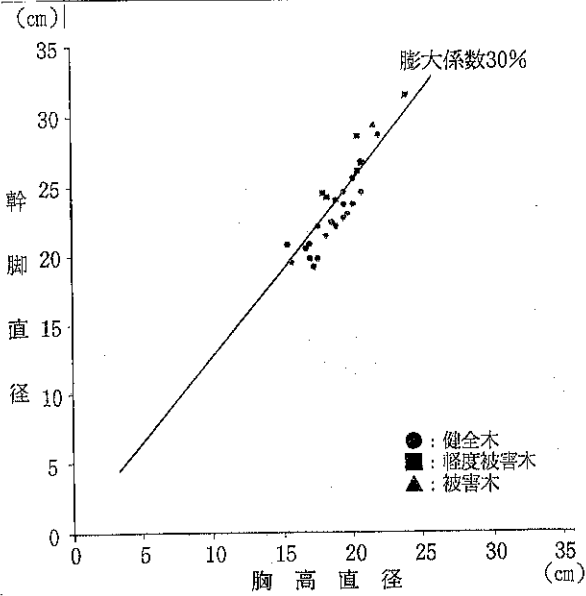


図-3-9 胸高直径と幹脚直径の関係 (TU-67)

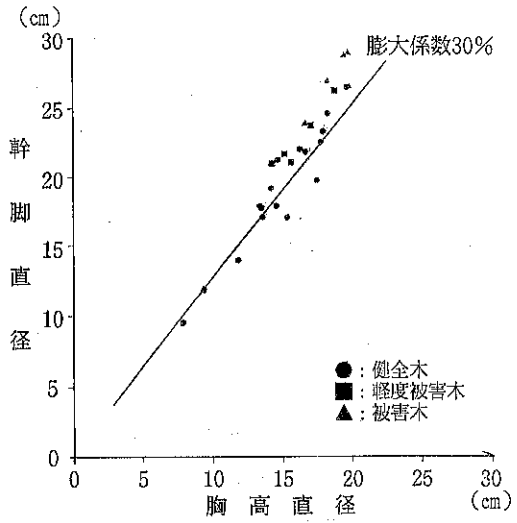


図-3-10 胸高直径と幹脚直径の関係 (A-227)

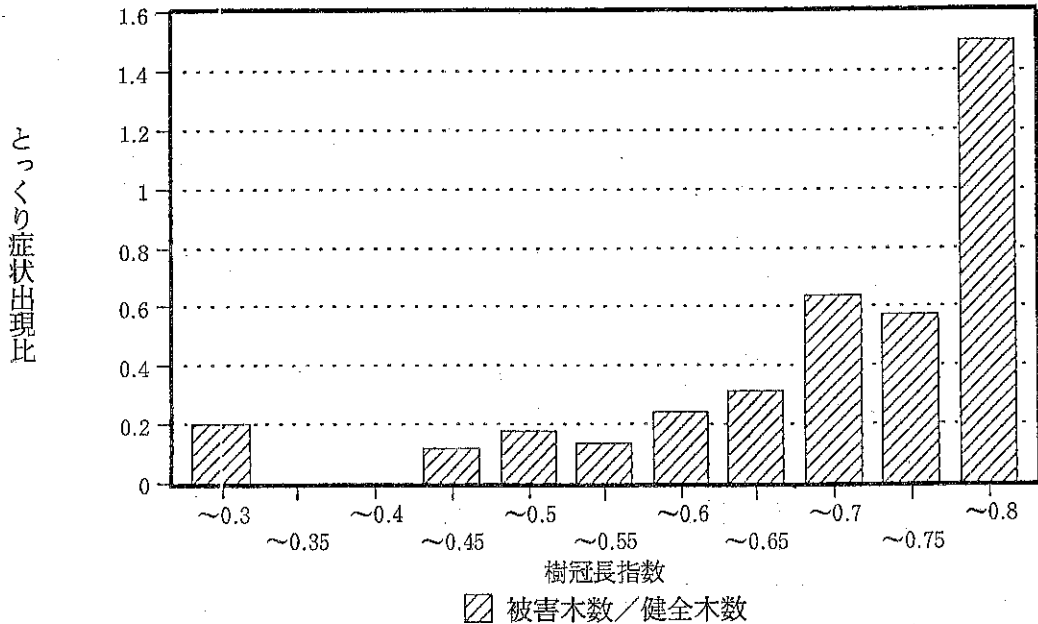


図-4 樹冠長指数ととっくり出現比の関係

図-3-1~図-3-10は各調査林分の胸高直径と幹脚直径の関係を示したものである。TU-56、174の様な軽度被害の林分に関しては、被害木以外の個体は膨大係数30%のラインの下部に位置す

るものが多い。一方、他の被害林分は被害木以外の健全個体が、相当本数ラインの上部に位置しているのがわかる。また、被害個体はグラフ上の右の方、つまり胸高直径の大きい方に位置するもの



が多く、表-4の平均胸高直径の健全木と被害木の比較などからも林分内でも成長の良好な個体に被害が出ているということが言える。

次に、枝下高について検討してみた。この場合、枝下高の値は個体の樹冠長と関係していることを考慮して、樹冠長そのものの値よりも樹冠長を樹高で除した樹冠長指数を用いて、被害木と健全木の割合との関係を示したのが図-4である。これから、樹冠長指数が大きくなると被害木の割合が増加していくことがわかる。これより、枝打ち等の施業で樹冠長をあまり大きくさせない様にするのが被害軽減に有効であることが考えられる。

以上によりとっくり病の林分内での発現は、単木的に出るというよりも、一定の立地環境下で全体的に影響を受け、その中から好成長のものが典型的なとっくり症状を呈すると考えられる。また、土壌に関しては、A層が発達したところが多く特に被害林分では30~40cmの厚さがあり、腐植に富んだ肥沃な土壌が観察された。また、そうでない箇所では下層が過湿な田畑跡地と思われる土壌、下層が粘土質で透水性の不良の土壌が観察された。今回の調査は、県内の被害のアウトラインを掴むことが主目的であったが、今後は更に、土壌因子等の他因子をも含めた形でとっくり病発現の複雑なメカニズムを究明する必要があると思われる。

#### IV. 参考文献

1. 愛知県農地林務部：平成元年度・愛知県林業統計書、208PP、1990
2. 橋詰隼人・小林徹：鳥取大演研報17、P.1~17、1988
3. 諫本信義：大分林試研報11、P.1~125、1989
4. 永江修：長崎総農林試研報18、P.1~9、1987