

3675 受入ID: 1520030116B00119



林業試験場木曽分場集報



02000-00130745-1

農林水産省林業試験場木曽分場

1988.9

試
木曽
38

まえがき

林業試験場から森林総合研究所への改組も秒読みの段階となり、来る10月1日には当分場も木曽試験地として新発足することになっております。試行案のまゝ続けられてきた研究目標等も、先日拡大支場長会議等を開催して衣替えの運びとなりました。

昭和29年11月木曽分場発足以来、今まで三十余年の長きにわたる大学、営林局署、県等関係各位のご支援ご協力によって、試験研究業務が円滑に遂行できましたことを深く感謝申し上げる次第であります。

本号は主としてこゝ数年のものゝ中から集約、整理したいわば閉場記念号的なものであります。本年7月の分場年報No.29に引続いて分場集報としてお送りすることゝしました。とくに、下野園前分場長、浜前保護研究室長の両氏には悠々自適とは云いながら、ご多忙の中を筆をとつて頂いたものであり、あらためて謝意を表します。

新しい木曽試験地におきましても、木曽ヒノキに代表される当地域の森林・林業的特性に鑑み、高海拔地域における森林管理にかゝわる試験研究を従前同様に推進して参る所存でありますので、今後とも一層のご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

昭和63年9月

林業試験場木曽分場長 佐々木 紀

サワラを台木にしたヒノキの接木苗育成試験

荒井 国幸

目 次

まえがき

目 次

サワラを台木にしたヒノキの接木苗育成試験	1
木曽ヒノキの辺材・心材の形態について	4
鱗片状の葉をもつ針葉樹の形態について	9
御岳泥流上の森林再生過程について	11
カラマツハラアカハバチについて	16
カモシカ被害地の特徴	19
中部山岳地帯針葉樹の主要さび病に関する研究	23

はじめに

木曽地方のヒノキ林にはゴウヤチと呼ばれるいわゆる累石地がいたるところに存在し、窪地形では尾根筋近くにまで累石がみられる。そこには主として天然のサワラが成立し、価値の高いヒノキの更新を困難にしている。こうした場所や沢筋等の湿地にも適するような樹種としては、サワラや広葉樹だけでなく根だけをサワラにもつヒノキの接木苗養成・植栽法が考えられる。以前より故・百瀬行男氏が中心となってサワラにヒノキを接木する方法が提唱され、一部現地植栽も試みられた(1)。サワラ台ヒノキ苗木の大量生産には接木技術が伴うため、適期の拡大・活着・得苗率(広い意味の親和性)の問題や耐・乾湿性の究明、現地適応性の問題など検討してきた経過についてとりまとめてみたので以下その概略を報告する。

◎ 接木苗養成法

台木はサワラの3~4年生実生または山引苗を用いて腹つきとするが、接ぐ部分は2年生の幹が適する。適期は春と秋の2回があり春は4~5月、秋は9月上旬~中旬頃が適する。(下表参照)穂木は5cm内外のものを用いて葉裏を2cm内外斜め切し、切返しをいれて台木に差込み接木テープで結束する。

接木時期、接木方法、穂木処理別接木の親和性

接 木 月 日	供 試 本 数	樹 種		オキシベロン 処 理	活 着 率			得 苗 率
		台 木	穂木(種類)		春	夏	秋	
8. 2 1	5 0	サ ワ ラ	ヒノキ精英樹系	有	5 4	2 4	2 2	
"	5 0	"	"	無	2 8	2 2	2 0	
9. 3	5 0	"	"	有	9 4	4 4	4 0	
"	5 0	"	"	無	1 0 0	8 8	8 4	
9. 1 2	5 0	"	"	有	1 0 0	8 4	8 2	
"	5 0	"	"	無	8 0	8 0	7 8	
9. 2 2	5 0	"	"	有	1 0 0	3 8	2 2	
"	5 0	"	"	無	9 0	2 0	1 6	
9. 1 0	5 0	"	ヒノキ実生系	有	1 0 0	9 2	9 0	
"	5 0	"	"	無	1 0 0	9 0	8 6	
9. 1 0	3 2	"	サワラ実生系	有	9 4	5 0	4 7	
"	3 2	"	"	無	7 5	2 8	2 8	
9. 1 1	2 5	ヒ ノ キ	ヒノキ精英樹系	有	1 0 0	6 8	6 4	
"	2 5	"	"	無	9 6	8 0	7 6	
9. 1 1	2 0	"	サワラ実生系	有	8 5	6 5	5 5	
"	2 0	"	"	無	5 0	2 5	2 0	
4. 1 5	6 0	サ ワ ラ	ヒノキ精英樹系	有	7 5	4 3	3 7	
"	6 0	"	"	無	1 0 0	8 8	8 7	
4. 1 6	6 0	"	ヒノキ実生系	有	8 0	4 8	4 0	
"	6 0	"	"	無	1 0 0	1 0 0	9 8	

1. 接木後1年目の手入

接木後直ちにポリ袋で下まで覆い更に寒冷沙等で覆う。ポリ袋は陽気に合せて徐々に穴あけと水抜をしてならし、約1か月後に取除く。台木の剪定は最も重要な作業で穂木の活着・伸長状況に合せて5~6回に分けて徐々に切つめ最終的には接木部以上の枝葉(幹)は全部カットする。

2. 2年目以降の手入

活着したものは接木テープを取除き肥沃な畑へ床替し、支柱をそえて育成する。植栽に適する大きさ(50~60cm)になるまで十分に管理すれば3年目で山行苗となる。

◎ 山行苗の滞水状態が生育に与える影響

個体別にみた滞水試験の結果

区分	No.	苗長(cm, %)			根元径(mm, %)			生重(g, %)			備考
		春	秋	成長率	春	秋	成長率	春	秋	成長率	
サ ワ ラ 台 ヒ ノ キ 接 木	1	58	64	9	12	18	33	175	350	50	下葉1/4枯
	2	58	82	29	13	17	29	170	715	76	健全
	3	86	113	24	19	24	21	430	945	54	健全
	4	49	65	25	10	18	44	170	405	58	健全
	5	78	97	20	12	18	33	140	455	69	健全
	6	67	71	6	14	18	22	165	215	23	下葉1/2枯
	7	46	57	19	11	16	31	120	320	31	健全
	8	45	60	25	11	16	31	165	300	45	下葉1/3枯
	9	50	59	15	8	13	38	110	210	48	下葉2/3枯
	10	45	67	33	10	19	47	110	310	65	健全
平均		58	74	22	12	18	33	176	423	58	(健全6本)
サ ワ ラ 実 生	1	47	66	29	10	20	50	110	305	64	下葉1/4枯
	2	41	58	29	7	21	67	60	150	60	健全
	3	35	55	36	11	19	42	100	245	59	健全
	4	50	81	38	10	22	55	110	350	69	健全
	5	47	68	31	8	19	58	70	320	78	健全
	6	44	69	36	9	17	47	90	300	70	健全
	7	47	71	34	9	19	53	90	275	67	健全
	8	44	66	33	8	16	50	65	145	55	下葉1/4枯
	9	47	78	40	11	22	50	115	295	61	下葉1/4枯
	10	41	64	36	8	16	50	85	175	51	下葉1/4枯
平均		44	68	35	9	19	53	90	256	65	(健全6本)
ヒ ノ キ 実 生	1	45	56	19	7	11	36	70	120	42	下葉1/2枯
	2	51	58	12	9	13	31	110	150	27	健全
	3	56	60	7	9	15	40	100	180	44	下葉1/4枯
	4	52	58	10	9	13	31	80	110	27	下葉1/4枯
	5	45	48	6	10	11	9	110	140	21	下葉3/4枯
	6	34	47	27	7	12	42	70	95	26	下葉1/2枯
	7	37	37	0	8	11	27	80	85	6	下葉3/4枯
	8	40	49	18	8	13	38	100	180	44	健全
	9	61	63	3	9	15	40	120	140	14	下葉1/4枯
	10	46	48	4	10	12	17	90	105	14	下葉5/6枯
	11	58	61	5	11	14	21	160	225	29	下葉1/3枯
	平均	48	53	9	9	13	31	99	139	29	(健全2本)

サワラの根が湿润状態にも耐えることを確認するため、サワラおよびヒノキの実生山行苗を対照木として接木苗の滞水状態と生育の関係を調査した。

その結果は表のとおり春の植付当時と秋の掘取時の大きさを比較することにより耐湿性の強弱が判定できる。また、外見上の枝葉の色合や根の状態によっても判定できることがわかった。すなわち春から秋までの成長率を求めた結果、生重量、根元径、苗長の各形質ともサワラの実生苗が最も大きく平均35~65%，次いでサワラ台ヒノキの平均22~58%，ヒノキの実生苗が平均9~31%で最低を示した。さらに枝葉や根の健全度はサワラとサワラ台ヒノキが各60%に対し、ヒノキはわずか18%で、他は枯死しないまでも下葉が完全に枯上り新根の発生も僅少であった。また、(2)の滞水ポット試験によればヒノキの実生苗は花芽が多数着生し伸びも1cm程度に対し、サワラ台ヒノキの接木苗は平均伸長量が26cmに達し樹勢も旺盛であった。

◎ 現地植栽適応性試験

昭和62年度までに現地に植栽された場所等は表1のとおり4か所である。このほかに分場苗畑においてシボ個体等特殊形質のヒノキ(サワラ台接木苗)120本程が定植・養成されている。

最も古い個所で27年を経過しており、接木苗造林木も順調な生育を示し、実生苗造林木との生長比較においても大差がなく、直径生長は実生苗よりむしろ大きい結果が得られている。(表2参照)また、枯損率も極端な泥流地を除けば5%前後で今のところ不親和性もなく、乾燥地にも湿性地にも適応できる性質をそなえているとみて差支えない。

表-1 サワラ台ヒノキ接木苗植栽地の状況

署・国有林名	林班	植栽年度	植栽本数	地況等
上松・小川入	89	S 36	21	沢筋、石英斑岩、平坦地
王滝・三浦	632, 636	56	44	中腹～屋根、湿性ボドゾル地帯
坂下・神坂	209	58	96	中腹凹部～斜面、累石地、乾燥地
王滝・濁川	泥流地	61	115	泥流岩石、平坦工事地、極端乾湿地

表-2 実生造林木との生長比較(平均値)

種類	植栽当時		1年目		2年目		3年目		5年目		8年目		12年目		25年目	
	樹高	根元径	樹高	根元径	樹高	根元径	樹高	根元径	樹高	胸高径	樹高	胸高径	樹高	胸高径	樹高	胸高径
接木苗	65	10	80	14	95	18	120	22	173	11	207	17	294	25	605	72
実生苗	51	7	81	12	97	15	130	19	174	8	213	13	302	23	610	69

参考文献

- 百瀬行男: サワラを台木にしたヒノキつぎ木苗の造林、林業技術、354, 34~37, (1971)
- ": サワラを台木にしたヒノキつぎ木苗のポット栽培試験、林業技術、389, 28~32, (1974), (3) 荒井国幸: サワラを台木にした時期別ヒノキ接木の親和性、31回日林中支講、153~154, (1983)

木曽ヒノキの辺材、心材の形態について

仙石 鉄也・原 光好

はじめに

木材には辺材部と心材部の区別ができる樹種がある。辺材は一名『シラタ』などの名称でもよばれている。辺材と心材とが区別できる樹種を『心材樹』、心材を示さない樹種を『辺心樹』といい前者にはヒノキ、スギ、ナラ、タモ類が、後者にはイタヤ、ブナ、ドロなどがある。また、心材の形成は樹種、時期、生育条件などにより一定していないといわれている(2)。さらに心材の形状、材色などは、材の腐朽にたいする抵抗性、材の美的な面などからも注目されている。

ヒノキに関する材の生態的な面からの研究には天然林では三好(1)の報告があり、この中で辺・心材について記述されている。また人工林では矢沢ら(3)の報告がある。

この報告は木曽谷に分布する天然性のヒノキ(木曽ヒノキ)の円板直径と辺・心材との関係について、各断面高別に、辺材と心材とがどのような状態で分布しているかを明らかにするとともに、人工林の報告とも比較検討したものである。

この報告をとりまとめにあたり御配慮をいただいた林業試験場木曽分場長 佐々木 紀氏に、また資料の提供に御配慮をいただいた長野営林局に謝意を表します。

資料および供試木の概況

資料は旧御料林、長野営林局計画課施業案、神宮備林、長野営林局による生長調査などの樹幹解析木によるものである。また、この資料は木曽分場造林研究室の経常研究の一環として、昭和52~55年にわたり『ヒノキ天然林の林分構造と生長予測』の研究として収集したものの中の一部である。この資料全体の一覧表は木曽分場年報No.22に掲載されている。資料の中から辺・心材について測定したもの23本を使用した。なお、供試木の概況は表-1に示した。表中の索引番号は、林業試験場本場のデーターカードに生長関係の資料として保管登録されているものであり、利用上の便から記載した。

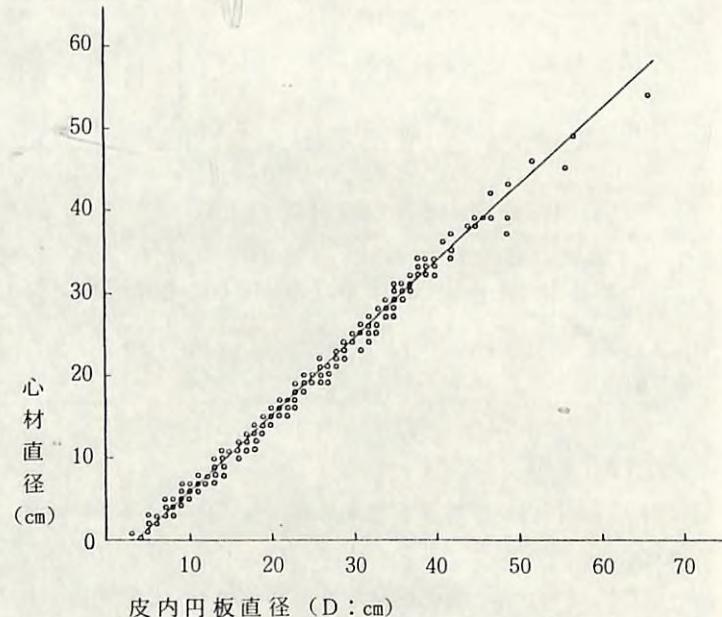


図-1 皮内直径と心材直径との関係

表-1 供試木の概況

索引番号	調査年	営林署	経営区	林小班	樹齢	胸高直径(cm)	樹高(m)	皮内胸高直径(cm)
Y A - 1	1931	戸原	奈川	97.1	198*	2200	14.00	21.18
Y A - 2	"	"	"	97.1	122*	1355	10.90	12.78
A - 23	1933	上松	駒ヶ岳	14	61*	1935	14.10	18.76
A - 31	1916	"	小川	249	222	4830	32.39	46.79
A - 33	1931	"	"	232	392*	4583	27.35	44.57
N O - 7	1949	野尻	伊那川	106	255	3916	24.30	38.53
N O - 8	"	"	"	108.1	231*	3579	16.00	35.07
N O - 9	"	"	"	106	270	4500	29.15	43.63
N O - 10	"	"	"	106	278	4280	21.90	41.51
M I - 6	1931	三殿	柿其	124	117*	4232	24.70	41.56
M I - 7	"	"	与川	84.1	204*	4115	20.30	39.60
M I - 9	"	"	"	84.1	44*	945	10.75	9.13
T S U - 22	1943	妻籠	アララギ	85	138	1680	12.40	16.32
T S U - 23	"	"	"	85	124	1608	14.50	15.57
T S U - 25	"	"	"	85	282	2635	18.00	25.84
T S U - 26	"	"	"	80	222	2563	13.50	25.15
T S U - 27	"	"	"	75	288	3178	18.00	31.00
T S U - 31	1931	"	"	202	225*	3468	19.05	33.31
T S U - 32	"	"	"	202	212*	3709	22.90	36.20
T S U - 33	"	"	"	202.0	96*	2795	12.10	26.70
T S U - 34	"	"	"	205	85*	2408	15.90	23.43
T S U - 35	"	"	"	205	135*	4668	16.70	45.48
T S U - 36	"	"	"	5	201*	4060	17.20	39.43

※印は、0.2 m断面高の樹齢

皮内直径と辺・心材との関係

樹幹解析の資料から得られた各円板(円板は梢頭部で心材が存在しなくなったものは除いた)の皮内直径:Dと、心材直径:dとの関係は図-1に示すとおり、直線的な傾向がみられたので、直線式 $d = a + b D$ にあてはめ次式を得た。

$$d = -3.3945 + 0.9226D$$

これは皮内直径が大きい円板では心材の直径も大きく、皮内直径が小さくなるにしたがって心材の直径は小さくなっていることを示している。このことから、心材は根元から梢頭方向へ向って円錐状に、また、辺材は樹皮部から樹心部に向ってほぼ一定の巾で根元から梢頭にかけて、心材をおおう形で分布していることがうかがえる。図-1では皮内直径及び心材直径ともに値の大きい側にバラツキがみられる。これは相対的に両者の直径が大きい側は樹幹の根元側の円板が多く、根張りなどにより、値にバラツキがでているものとみられる。

各断面高別皮内直径と心材直径の関係について表-2に示した。また図-2は0.2, 1.2, 5.2, 9.2, 15.2 mの各断面高について示したものである。これらを比較してみると、断面高0.2 mではややバラツキがみられるが、回帰定数、回帰係数とも、全体的には図-1と概ね類似の傾向を示している。

表-2 断面高別、皮内直径と心材直径との関係

断面高 (m)	資料数 (本)	皮内直径 (D)		心材直径 (d)		(D) - (d)	直線式		
		平均(cm)	標準偏差	平均(cm)	標準偏差		辺材(cm)	a	b
0.2	22	36.9	13.3	30.2	12.1	6.7	-3.108	0.903	0.992
1.2	22	30.2	11.0	24.8	10.4	5.4	-3.740	0.945	0.996
3.2	22	27.8	10.2	22.6	9.4	5.2	-2.983	0.918	0.997
5.2	22	25.5	9.7	20.4	9.1	5.1	-3.200	0.925	0.996
7.2	22	23.3	9.9	18.2	9.0	5.1	-2.812	0.900	0.995
9.2	21	21.4	9.7	16.1	8.9	5.3	-3.500	0.917	0.995
11.2	18	20.2	9.0	14.7	8.3	5.5	-3.958	0.926	0.996
13.2	14	19.7	7.7	14.6	6.9	5.1	-3.026	0.895	0.994
15.2	12	16.8	7.9	11.9	6.9	4.9	-2.717	0.869	0.995
17.2	8	16.7	7.5	11.5	6.3	5.2			
19.2	7	14.1	7.2	9.5	5.9	4.6			
21.2	5	12.7	6.2	8.2	5.0	4.5			
23.2	3	12.1	4.3	7.2	3.7	4.9			
25.2	2	8.6	2.6	4.4	2.2	4.2			
27.2	1	5.4	—	2.4	—	3.0			

- 断面高の基準が0.2, 0.3, 0.15, 0.04, 0.10mなどになっているものがあり、ここでは0.2mに包括した。
- 表-1のA-31の資料は円板採取の間隔が、常法と異っているので、ここでは使用しなかった。したがって資料数は22本である。

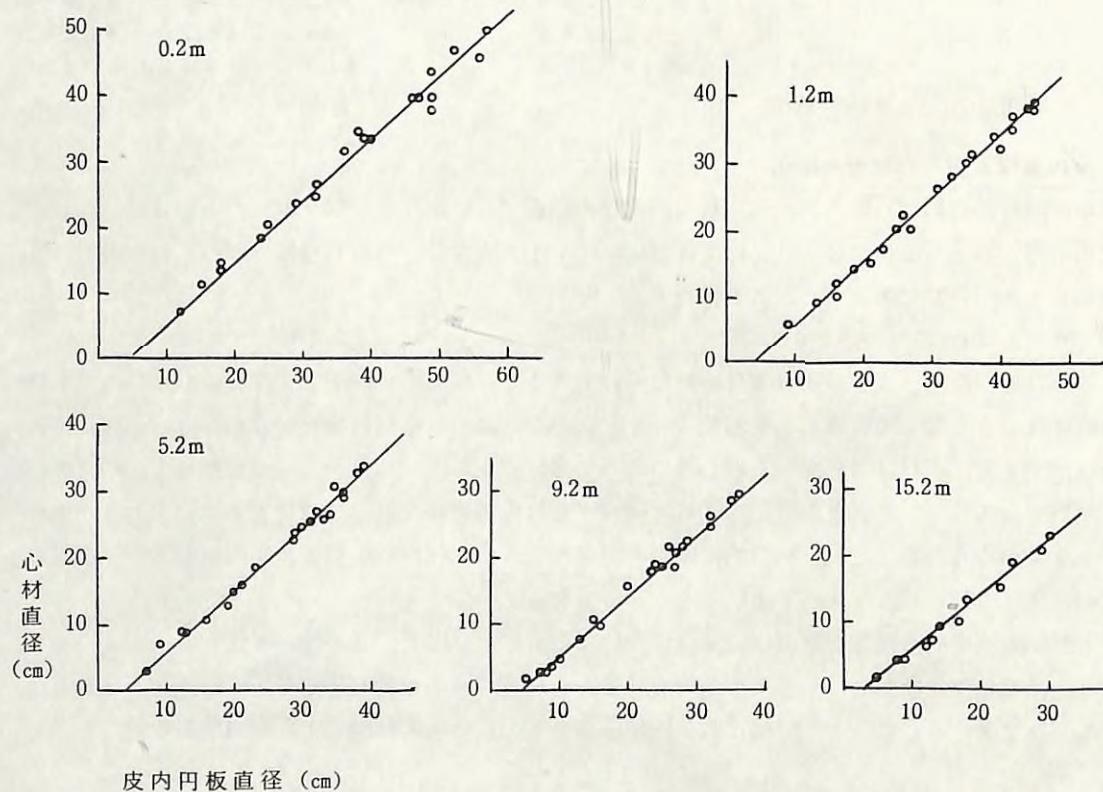


図-2 断面高別の皮内直径と心材直径との関係

辺材は円板上では樹皮の内側と心材部との間に同心円状に存在しているので、ここでは円板の中心をとる直線上の両側に位置する辺材部の合計値を辺材の合計巾として示した（皮内直径-心材直径=辺材の合計巾）。表-2の辺材をみると、断面高0.2mでは6.7cmを示しているが、1.2～15.2mの8断面の円板では、4.9～5.5cmの範囲を示し、ほぼ同じ合計巾であることが推測される。さらに、断面高1.2と15.2mの皮内直径を比較してみても、皮内直径が半分ちかく小さくなっているが、その平均差は約0.5cmで大差がないことがうかがえる。

辺材は前述のとおり円板上では心材部の周辺部に同心円状に分布しており、辺材の巾（辺材の合計巾の半分の長さを辺材の巾とした）を各断面高別に示したものが図-3である。これをみると辺材の巾は、根元及び梢頭部で若干差異がみられるが、樹幹の中央部を占める大部分は樹皮の内側と心材との間に約3cmの巾で分布していることがわかる。これは三好（1）の報告による平均辺材巾3.0cm（最小1.2cm、最大3.6cm）と同様の結果を示した。なお、根元側と梢頭部のバラツキは、根張りや資料の不足などによるものと思われる。このように、木曽ヒノキの辺材は、樹皮と心材との間に約3cmの巾で分布し、心材は根元から梢頭にかけて、ほぼ円錐状に分布していることがうかがわれる。

人工林については、矢沢ら（3）の報告をもとに図-4に示した。これを木曽ヒノキと比較してみると、人工林では皮内直径に対する心材直径が、やや小さいような傾向もみられるが、これが人工林との差異かどうかは、検討する必要がある。ここでは、人工林、天然林ともに、かなり類似の傾向を示していることから、人工林も天然林と同様の年月を経過すれば同じであることも考えられる。

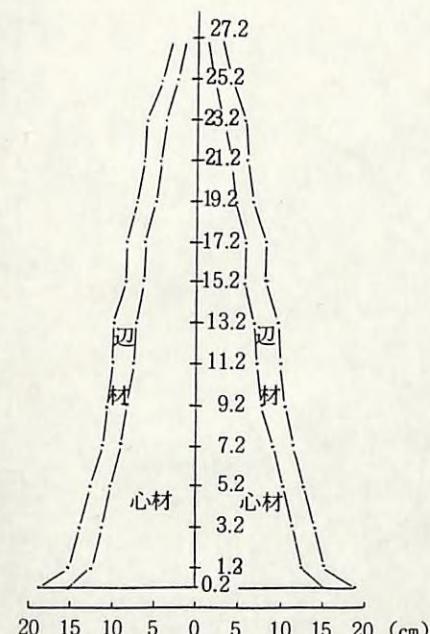


図-3 断面高別の心材巾と辺材巾

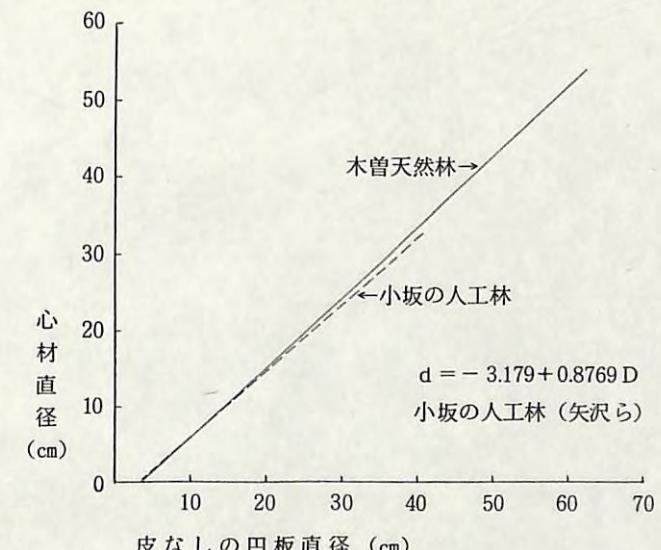


図-4 天然林と人工林の比較

おわりに

この報告は多くの貴重な天然生ヒノキの樹幹解析資料の中から整理してとりまとめたものである。今後このような貴重な資料を得ることはきわめてむずかしく、これらの資料の活用とともに、これらの木曾ヒノキを考えていくうえで、材の利用など多くの面で活用できるものと考える。

引用文献

- (1) 三好東一：ヒノキに関する材質の生態的研究、理化学的性質に関する調査試験、東京大学農学部演習林報告第40号、P. 1～217、1951 (2) 林業百科辞典：日本林業技術協会、P. 407、P. 839、1971 (3) 矢沢亀吉・深沢和三：中部地方における人工植栽ヒノキ材の生長と理学的性質との関係（第1報）生長経過及び辺・心材、白線帯の存在状態について、岐阜大学農学部研究報告第6号、P. 73～84、1956

鱗片状の葉をもつ針葉樹の形態について

仙石 鉄也

木曾の五木はヒノキ、サワラ、アスナロ、ネズコ、コウヤマキの5樹種であり、なかでもヒノキは木曾ヒノキとして、すぐれた材質とともに日本三大美林の一つにあげられている。このうちコウヤマキを除く4樹種は、いずれも鱗片状の葉をもつ針葉樹である。

これらの樹種の成熟した葉（本葉ともよばれている）は、アカマツ、スギ、カラマツ、コウヤマキなどのような針葉（針のような形をした葉）とは形態を異にし鱗片状を呈している。しかし、これらの樹種でも針状葉を見る機会がある。それは、発芽してから約2年ぐらいの間みられる（図-1）。その後は生長するにしたがって、この針状葉は枯れなくなり、本葉と称する鱗片状の葉がでてくる。したがって、このような機会でなければ針葉をみることができないとともに、生長するにしたがって葉も形態的な変化を示す。また、この針状葉は樹種によって本葉があらわれてくるまでの葉数などにも特徴がみられる。

鱗片状の葉をもつ樹種は、葉によって樹種の判別をすることができる。しかし類似したところが多く、なかでもヒノキとサワラ、ネズコとアスナロは、一般に判別がむずかしいといわれている。ヒノキ、サワラはアスナロ、ネズコにくらべて葉は小形であるので比較的容易に判別できる。ヒノキとサワラの判別法として一般によく知られているものに、ヒノキは葉の裏側にある白色の気孔が『Y字形』を、サワラは『ウロコ状』をしている特徴がある。アスナロとネズコは、アスナロでは葉の裏側が『ウロコ状』を呈し、ネズコでは表裏の区別が判然とせず、裏面もはっきりした白色にならないものが多い。

このほかにも樹種を判別する特徴は種々あるが、その中の一例を示してみる。これは将来樹幹になる部分の先端部に注目したものであり、枝でも同様な傾向はみられるが、判然としないことが多い。

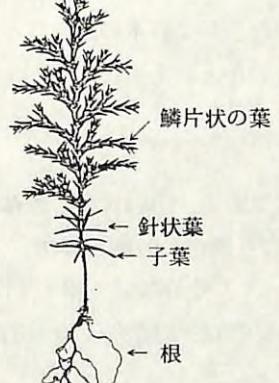


図-1 ヒノキ種苗の状態

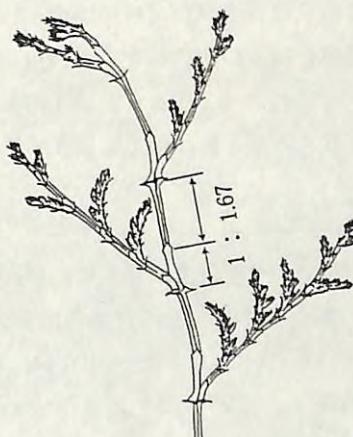


図-2 ヒノキ梢頭部の状態

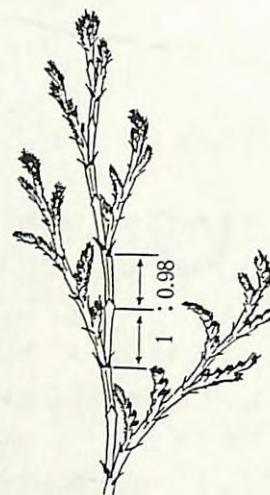


図-3 サワラ梢頭部の状態

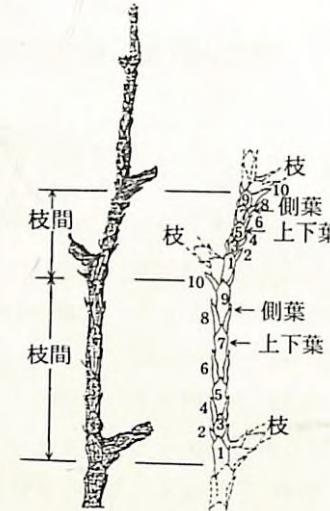


図-4 アスナロ梢頭部の状態

ヒノキ、サワラ、アスナロ、ネズコの4樹種共に樹幹の最先端部には、鱗片状の葉（以下鱗片状の葉は単に『葉』として記述した）が着いている。この葉は生長するにしたがって緑色～褐色に色が変わり、葉の内側に樹皮ができると、この葉は枯れて消失し、それぞれ樹種の特徴を示す樹皮があらわれる。先端部の葉はこのような経過を示すが、この葉の着き方に特徴がみられる。4樹種ともに鱗片状の葉の着き方は、交互対生（対生のものが互い違いに着いてる状態）であり、枝は互生の形で出ている。つぎに各樹種の枝と枝の間（枝間）に葉が何対あるかを調べてみた。

ヒノキとサワラは枝間には葉は2対（上下葉、側葉）存在している（図-2,3）。ヒノキでは、この2対のうち梢頭部側に位置している1対は、根元側に位置している1対のものよりも約1.7倍ほど長い。サワラでは、2対ともに同じ長さである。この比は生長の良否に関係なく一定である。アスナロは枝間には約10対（8～12）存在していることが多い（図-4）。また、ネズコでは8～10対（未確認）のようである。この数は生長の良否に関係なく、ひとつの枝間には一定の数が存在している。この葉は、生長が良好の場合には大形で、不良の場合には小形である。一般にこれらの樹木にふれる機会は多いが、似かよった樹種でもよくみると樹木にはそれぞれ特徴がある。これらの特徴をすべてにわたって知ることは不可能であるとおもわれるが、樹木の諸性質を知るうえからも、このようなことがらについて観察することも大切ではないかと考える。

参考文献

- (1) 岩田利治・草下正夫：邦産松柏類図説, 228 pp, 産業図書, 1954 (2) 佐藤敬二：日本のヒノキ（上巻）, 257 pp, 全国林業普及協会, 1971 (3) 仙石鉄也：97回日林論, 263～264, 1986 (4) 仙石鉄也：36回日林中支論, 19～20, 1988 (5) 上原敬二：樹木大図説, I, 405～508, 有明書房, 1971 (6) 矢野寛一：図説樹木学—針葉樹編—, 162～170, 朝倉書店, 1967

御岳泥流上の森林再生過程について

佐々木 紀・荒井 国幸

はじめに

昭和59年9月14日、長野県と岐阜県の県境にある御岳山を中心としてマグニチュード6.8の地震が発生した。のちに「長野県西部地震」と名づけられたこの地震は震源の深さが2～10kmと浅く、典型的な内陸直下型であった為に震央である長野県木曽郡王滝村を中心として、各地で土石流や地滑りを発生させ、県西南部14市町村に大きな災害をもたらした。

なかでも御岳山の南東斜面、伝上川源頭部（標高2,550 m付近）で起きた大規模な山崩れは3,600万m³という大量の岩石と土砂を発生させた。これは御岳崩れ又は伝上崩れとも呼ばれているが、斜面長1,330 m、最大深150 m、崩壊面積44 ha¹⁾にも及び、時速80 km（最大150 km/h）の巨大な泥流（岩屑なだれ、注1）となって伝上川や濁川の谷を削り、時には尾根を乗り越えて天然林を破壊しながら一気に流下し、10km下流の王滝川で停止して天然のダムを作るまでおよそ580 haあまりの林地に甚大な被害をもたらした。

注1. この崩壊によってもたらされた大量の崩土の流れが、土石流だったのか岩屑なだれ（岩屑）だったのかについては研究者の意見が分かれているが、崩土の流れの痕跡や大部分の崩壊堆積物の地形地質的特徴は、崩壊物のふるまいが水と土石が練り合されて低粘性となった土石流のそれとは違うものだったと云ってよいように思われる^{2) 3)}。

1) 原・斎藤：西部地震災害緑化施工跡地の経過と対策、緑化工技術13(2) 31～39, 1988

2) 町田・小島：日本の自然, 8, 自然の猛威 94～101, 岩波書店 1986

3) 奥西：まさか王滝に！。第5節崩壊災害 192～205, 王滝村 1986

研究目的

この研究は高海拔地の環境条件の厳しい地帯で発生した大規模な泥流跡地上において、これまで得られている亜高山帯における稚樹の発生・定着条件や亜高山性樹種の育苗試験結果にもとづき、先駆的樹種のカンバ類をはじめとして亜高山性針葉樹の特性を生かして、より効果的な更新方法を見出すことを目的として、泥流上に発生定着する植生の種構成、群落構造の変化、播種および植栽による造林木の生育実態等について、各種立地条件の相違ならびに土壤の時間的変化を対応させて検討しようとするものである。

研究計画

期間はとりあえず昭和60～62年の3年間である。

群落構造の変化をつくばの本場造林部植生研究室、立地区分と土壤条件の変化について同土壤部土壤第1研究室、高木種の播種・植栽とその後の生長状況について木曽分場造林研究室でそれぞれ分担して調査した。

研究概要

1. 試験地の設定について

60年度に3研究室合同で泥流の上部、中部、下部に固定プロットの設定を行った。各プロットの概要は表-1のとおりである。A区は植生、土壤両班のもので60~550mのトランセクトを設けた後、適宜2m×2mのコドラートを配置した。B区は25~400m²のプロットを設けた後、播種や植栽を実行した木曾班のものである。なお、試験地点の一部が営林局署による緑化作業や道路工事等によって破壊されたものもあるので、一部資料を欠くものがある。

表-1 試験区の概要

No.	標高 m	大きさ *	場所	摘要
A-1	2,120	60	6 上部台地	表層土がやゝ堆積
	2 1,900	550	18 "	スコリア
	~2,100			
	3 1,600	105	7 中部台地	表層土がやゝ堆積
	~1,700			
	4 "	105	7 "	スコリア、牧草を航空実播
5	1,360	100	5 中部河川敷	土止め工事、ヒノキ植栽
6	1,200	60	7 下部河川敷~尾根	堆積土砂および母岩露出
B-1	1,960	20×20	400 上部台地	シラベ秋まき区
	2,000	20×20	400 "	"
	5**	20×20	400 "	シラベ、トウヒ、カラマツ植栽
	3 1,360	5×5	25 中部河川敷	ヒノキ、シラカンバ春まき区
	4 "	8×37.5	300 "	ミズメ、ミズナラ、サワラ台ヒノキ植栽
	6 1,200	5×5	25 下部河川敷	ヒノキ、サワラ、シラカンバ春まき区
	7 "	4×25	100 "	サワラ、広葉樹植栽

* A区の左欄はトランセクトの延長 (m)、右欄はコドラートの数 (ヶ)

B区の左欄は区画の大きさ (m×m)、右欄は面積 (m²)

** B-5区は当初中部河川敷に予定したが、試験の都合により上部台地へ変更したもの

2. 土壤条件の変化について

泥流土壤は対照土壤に比べて粘土鉱物の形成がほとんどなく、検出された鉱物はすべて岩石が破碎されて細かくなつた一次鉱物だけである。泥流地域は土壤材料の違いによって3種類に区分される。すなわち表-2に見られるように1) 原土壤の性質を色濃く残しているもの、2) 原土壤の性質がわずかに残っているもの、3) 山体下部の材料から構成されているものの3種である。1)は林縁部に集中的に認められ、低いPH、高いY₁(交換酸度)、高い塩基交換容量(CEC)、細粒質材料、結晶性二次鉱物の存在などの特徴がある。3)は泥流本体に広く分布し、1)と逆の性質をもつており、2)は泥流本体のなかで泥流が流れた方向に沿つて線状に分布しており、1)と3)の中間的性質を保持している。現地での観察によれば降雨の後いたるところに水溜りができ、しかも雨がやんでもしばらくの間水が引かず、砂礫質の材料にもかゝわらず透水性がきわめて低い。この溜り水の硫酸イオン量は55μeqと高く(地下水では16~88、流水では152μeq⁴⁾、注 日本の河川の平均は10.9μeq⁵⁾である)、もともと山体に含まれる硫黄の酸化によって生じたものと考えられ、今後はゆるやかながら土壤の酸性化が進み安定化の方向へ向うものと思われる。

4) 大角・堀江: 王滝災害跡地泥流堆積地帯の緑化、緑化工技術 13(2) 40~43, 1988

5) 小林: 水の健康診断 33, 岩波書店, 1971

表-2 土壤条件の変化 (a: 試験地)

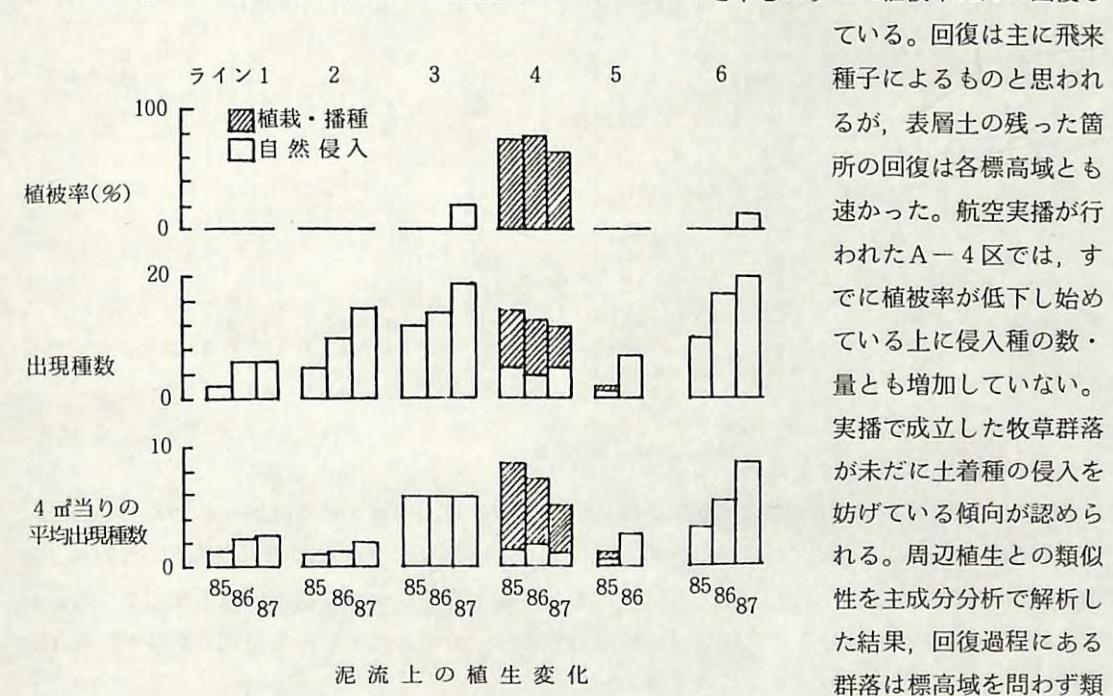
地 点	P H			Y ₁			粘 土 鉱 物*	
	6 0	6 1	6 2	6 0	6 1	6 2		
上 部 台 地	林縁部表層	5.3	5.4	5.1	0.9	5.7	10.9	Vt, Mi, Kd, Fd, Qz
	" 下層	5.0	5.2	5.3	9.7	8.8	11.0	"
	泥 流 表 層	6.0	6.1	5.8	0.0	0.0	1.1	Fd, Qz
	" 下層	6.3	6.3	6.1	0.0	0.0	1.2	"
	泥 流 細 表 層	5.4	5.2	5.7	2.0	1.9	3.7	Vt, Mi, Kd, Fd, Qz
	" 下層	5.8	5.7	6.1	3.4	0.5	3.9	"
中 部 台 地	林縁部表層			5.9	6.0	0.0	1.4	Vt, Mi, Kd, Fd, Qz
	" 下層			5.5	6.1	2.9	1.3	"
	泥 流 表 層			6.2	6.3	6.1	0.0	Fd, Qz
	" "			6.2	6.4	6.5	0.0	0.0

土壤条件の変化 (b: 対照地)

地 点	P H	Y ₁	粘 土 鉱 物*	土 壤 型
上 部	表 層	4.4	34.4	Vt, Mi, Kd, Lep, Fd, Qz
	下 層	5.5	1.8	Vt, Mi, Kd, All, Gib, Fd, Qz
中 部	表 層	4.3	30.1	Vt, Mi, Kd, Gib, Fd, Qz
	下 層	5.3	1.4	Vt, Mi, Kd, All, Gib, Fd, Qz

3. 群落構造の変化について

いわゆる植生調査と合せて種子トラップ(20×20cm)を用いて飛来種子の捕捉をも行った。図-1で明らかなように年をおう毎に植生は回復しており、標高の低い地点の回復が速く、高標高では遅いことが認められる。最下のA-6試験区ではヤマハンノキを中心にして植被率12%に回復している。回復は主に飛来種子によるものと思われるが、表層土の残った箇所の回復は各標高域とも速かった。航空実播が行われたA-4区では、すでに植被率が低下し始めている上に侵入種の数・量とも増加していない。



*注
 Vt: バーミキュライト
 Mi: 雲母
 Kd: カオリン鉱物
 Fd: 長石
 Qz: 石英
 Lep: レピドクローサイト
 Gib: ギブサイト
 All: アロフェン

似性が高く、群落の発達とともにそれぞれの標高の自然植生へと多様化していくことがわかった。

4-1 高木種の播種・植栽と変化について

経年変化の資料は表-3のとおりである。泥流上部へ60年10月に秋まきしたシラベA区（B-2区、平坦地）は62年6月の時点で全滅し、かわってダケカンバやヤナギ類が生育している。シラベB区（B-1区、北向斜面）では発生本数の4%が残存し、ダケカンバとともにわずかづつの生育を保っている。また、61年5月に植栽したカラマツ等（B-5区）は活着良好であったが、生長は極めて悪くカラマツの樹高は植栽当時にくらべてマイナス生長を示した。

泥流中部へ60年11月に秋まきしたヒノキとシラカンバ（B-3区）は61年度の吹付工事の被害をうけて全滅した。61年5月に植栽したサワラの台木にヒノキを接木した苗とミズナラの苗木（B-4区）は活着良好であったが、62年10月現在40%前後の枯損率を示し梢頭部分の枯れも多い。ミズナラの苗は地表流水が発生する場所には不適当のようである。

泥流下部へ61年5月に春まきしたヒノキ、サワラ、シラカンバ（B-6区）はほとんどが消失し、かわってヤマハンノキが2m前後に生育し、本数も多く泥流下部に適した樹種と判定される。62年5月植栽のサワラ、ミズナラ、コナラ（B-7区）は順調な生育を示すが、ブナはマイナス生長を示していることから今後の観察が必要である。

表-3 高木種の播種・植栽の変化

泥流	区 (年・月)	樹種	数量 g(本)	面積 m ²	発芽率 (活着率)%		枯損率%		平均樹高cm (61.10) (62.10)	その他の侵入樹種
					(61.10)	(62.6)	(62.10)	(61.10) (62.10)		
上部	秋まき (60.10)	シラベ(A)	500	400	5	59	100	100	2.1	3.3
		シラベ(B)	500	400	7	50	92	96	ダケカンバ ヤナギ類	
	植栽 (61. 5)	カラマツ	(100)	(100)	(100)	0	2	2	42.2	39.1
		シラベ	(10)	400	(100)	0	30	30	48.1	49.6
		トウヒ	(10)	(100)	(100)	0	0	0	58.0	59.4 (0.23~0.28本/m ²)
中部	秋まき (60.11)	ヒノキ	200	9	28	99	100	100		
		シラカンバ	50	9	9	99	100	100		
	植栽 (61. 5)	サワラ台ヒノキ	(75)	(100)	24	24	39	67.4	76.4	牧草類(多)
		ミズメ	(45)	(73)	58	58	83	73.3	83.2	
		ミズナラ	(27)	(96)	19	41	41	52.5	57.8	
下部	春まき (61. 5)	ヒノキ	60	25	21	90	100	100		
		サワラ	50	25	12	80	100	100		
	植栽 (62. 5)	シラカンバ	50	25	8	13	92	97	1.5	2.8
		サワラ	(40)	(100)				0	42.9	47.4
		ミズナラ	(15)	(100)				20	45.0	53.8
	コナラ	(15)	100	(100)				7	54.1	59.9
		ブナ	(10)	(100)				0	41.2	40.9

4-2 緑化工等に関する試験について

当概地区においては緑化工や自然植生の侵入状況をみる為の各種の植生試験が行われている。

原・斎藤（長野局）¹⁾によれば、自然侵入による木本類の成立は草本被覆率の低下すなわち、裸地率との間に関係が認められた。また、成立本数は林縁から遠ざかるに従がい減少傾向にある。自然侵入による木本類の成立条件に関与せる林縁の効果は、おむね120mの範囲であるが、種子の飛散が風向や地形の影響を大きく受けることがわかった。

北澤（信大農）⁶⁾は各試験地によって大きな差はあるが、1~2年の短期間においても植生遷移が見られること、航空実播か所においては特定実播種の生育が旺盛で他の植物をよせつけないこと、さらに山引苗でも葉を切り落とし、活着するまで水分の蒸散をおさえると活着率がよくなること、環境条件の厳しい御岳崩壊地付近でも植林の可能性があること等を報告している。

6) 北澤：長野県西部地震災害のその後(I) 植生試験、36回日林中支論 191~194, 1988

おわりに

王滝村最下流の牧尾ダムの堆砂量は災害1年目445万m³、2年目に70万m³と減少したもの、災害前の4倍の流入量であるという。関係者は各種の溪間工や緑化工など懸命の努力を続けているが、荒廃地における土砂の生産とそれに伴う荒廃河川の土砂移動は今なお激しいものがある。標高が1,200~2,100mと高く、気温も時には-30~-40°Cと予測され、かつ崩壊~泥流と未だ土壌が形成されていないという3拍子そろった荒廃した林地の復旧が容易でないことは想像に難くない。本課題はひとまず62年で終了したが、自然力の活用を基本とすることは当然として、泥流の回復過程の把握や変化の予測を一層確かなものとするために、今後とも土壤、植生、植栽などについて総合的かつ継続的に調査を行う必要があると考える。

カラマツハラアカハバチについて

小沢 孝弘

カラマツは我が国における重要な造林樹種であるが、長野県の場合大面積造林による一斉単純林が多く、多数の病虫害に侵されやすい。ハバチ類による被害もそのひとつであるが、この害虫による被害実態は近年までほとんど不明であった。そこで昭和46年頃より被害のめだちはじめたハバチ類の被害実態、加害種名、生態を明らかにし、防除法の確立を目的とする研究をおこなってきた。

十数年間にわたり中部山岳地帯に植林されたカラマツ林の被害を調査した結果、カラマツを加害するハバチ類は12種類あることがわかり、このうち最も甚だしい被害をあたえているのは、カラマツアカハバチ、マツノクロホシハバチ、カラマツハラアカハバチの3種類であることが判明した。これら3種類のハバチの長野県下における被害面積は表-1のとおりである。発生の時期には夫々ずれがあるが、毎年いづれかのハバチの発生がみられ、現在までつづいているが、おむね発生期間は4~5年の経過である。しかしカラマツハラアカハバチは、10年近く被害がつづき各地のカラマツ林に激害をもたらした。今回、約10年間調査をおこない被害発生経過、被害の実態、習性等を明らかにしたカラマツハラアカハバチ(*Pristiphora erichsoni* HARTIG)について概要を述べる。

表-1 長野県におけるカラマツ林のハバチ類による被害発生面積(昭和46~62年) (ha)

虫名	年度	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
カラマツアカハバチ	48	1894	5894	6628	716	434		77	167	219	201			19	3497	3	240	
マツノクロホシハバチ	10	502	850	2778	5324	1471		26	275	262	170	30	45	12			13	
カラマツハラアカハバチ				12	191	630	810	2741	3714	1918	535	201	46	104	2			

(長野営林局および長野県林務部の資料による)

1. 被害発生経過

カラマツハラアカハバチは、かつて北海道で大発生した記録があるが、これまで長野県では本種による被害はほとんどみられなかった。本県におけるハバチ類の被害は昭和46年より県内各地のカラマツ林にマツノクロホシハバチ、カラマツアカハバチの両種が大発生し激害を生じたが、両種がおむね終息した昭和50年にいたり、中央アルプス木曽駒ヶ岳山麓(福島営林署裏駒ヶ岳国有林、標高約1,600m)のカラマツ造林地に本種の被害が発生した。この被害はこゝを発生源として、次第に標高の低い方へ急速に拡がった。その後木曽駒ヶ岳を中心とした型で発生がつづいたが、発生源はいづれも標高1,600~1,700mであった(表-2)。他のハバチ類は、あまり高標高地へはいかず、標高1,000~1,300m付近の発生に止まるのに対し、本種はいづれも標高1,600m前後を発生源として漸次低地へ拡がっていく習性をもっているようである。

表-2 長野県におけるカラマツハラアカハバチの発生源

年度	場所	標高	被害年数
1975	福島営林署裏駒ヶ岳国有林	1,600m	4年
1977	奈良井営林署白川国有林	1,650	4
1980	駒ヶ根営林署黒川山国有林	1,700	3
1981	上伊那郡高遠町町有林	1,650	4
1983	福島営林署新高国有林	1,700	4

このことから本種は高地性の害虫でありながら低地にも順応性があり、移動、拡大力が強い種ではないかと推定された。

2. 被害の実態

本種は他のハバチと同様、突如大発生し幼虫による被害は8月上旬~9月中旬に発生する。被害は梢頭よりはじまり次第に下方におよぶが、激害地では全葉を食害されて林内がすけてみえるようになり、全山赤褐色の惨状を呈するため、2年、3年と被害がつづくと樹体が衰弱し、二次的被害を受けやすくなる。しかし連年被害がつづいても直ちに枯死する例はほとんどみられないが、成長に及ぼす影響はかなりのものがあり、食害量(失葉量)30%以下では成長に影響がないが、50%をこえると成長量に影響が現れ、70~90%になると成長に大きく影響する。

3. 経過と習性

(1) 成虫

成虫の雌雄の比率を調べてみると、雌が圧倒的に多くこの比率は1,000:1程度である。したがって本種の繁殖は主に単性生殖でおこなわれ、このことが突如大発生の一因ともなっているようである。成虫の体は黒色で腹部3~5節のみ赤褐色で、体長は8mm内外である。成虫の寿命は飼育下で平均13日であった。

(2) 卵

成虫は羽化後数日で、カラマツの当年伸長した新梢の裏側の主軸部に傷をつけ産卵する。卵は塊状に産みつけるのではなく主軸にそって並べた型で産卵されるが、1雌あたりの産卵数を調査した結果は、12~54粒で平均28粒であった。卵は楕円形、淡黄色で光沢があり長径0.7mm内外、卵期間は約10日であった。

(3) 幼虫

孵化した幼虫は、産卵場所付近の針葉に群棲して食害をはじめ、漸次下方へ分散して食害をつづけ、5令を経過して老熟幼虫となり地上へ落下、営繭する。幼虫期間は平均25日前後であり、体は淡緑または緑色で、3令以後は黄色味が増し、老熟すると背面中央に灰色の縦線が現れる。老熟幼虫で体長18mm内外である。

(4) 嘘

老熟した5令幼虫は、9月上旬頃より加害樹の直下に落下し、そのまま土中(3~8cmの深さ)に潜り営繭する。嘘は長楕円形で濃褐色、長径10mm内外、短径4.5mm内外の大きさであり、嘘内では幼虫態のまゝ越冬する。

(5) 蛹

嘘内で幼虫態で越冬した幼虫は、翌年6月に蛹となる。蛹の色は淡黄乳白色で羽化直前には濃色

月	カラマツハラアカハバチの周年経過											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第1年							+++	○○○○	—	—	—	—
第2年	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
								○○○				(加害期)

(長野県、標高1,300m)

となり、体長は8~9mmである。成虫の羽化は7月下旬よりはじまり8月下旬までつづく。

以上の結果から本種の生活史をまとめてみると図-1のとおりである。本種は成虫の羽化に幅があり(約1ヶ月)そのため幼虫の加害期間は2ヶ月ちかくにわたることになる。

4. 天敵

本種の天敵としては、捕食虫(食肉性昆虫)、寄生性昆虫、寄生菌、鳥類、哺乳類等がみられたが、寄生性昆虫(寄生蜂、寄生蝶)は余りみられず、天敵としての役割ではノネズミ類の越冬期における捕食が高かった(表-3、4、5)。

なお表3、4から同一被害林の中で4年目になると羽化率が落ち、天敵寄生率が異常に高くなっている点が注目されるが、翌年には被害が激減していることが判り、被害抑制の一因となっていることが推定された。またノネズミの捕食が多いので、積雪前に被害地の中にトラップをかけてノネズミを捕獲(ヒメネズミ、アカネズミ)して胃の内容物を調査したところ、胃内容物の90%程度がハバチの幼虫であった。

以上のことから本種の被害は3~4年で終息することが判り、その終息に導いた要因は、小型哺乳類や鳥類の捕食作用と寄生性昆虫、寄生菌の寄生作用も含めた総合的な効果と判断された。

表-3 越冬蘭の羽化調査結果(1) <木曾福島・大原>

年度	飼育数	羽化数	羽化率 (%)	未羽化蘭の内訳				天敵寄生 率(%)	蘭の大き さ(平均)
				寄生菌	寄生蜂	蘭内死	不明		
52	71	33	46.5	5	3	30		11.3	9.8×4.6
53	250	131	52.4	11	5	97	6	6.4	9.8×4.7
54	2163	1026	49.1	226	26	825	24	11.7	9.7×4.7
55	509	207	40.7	147	28	108	19	34.4	9.1×4.3

表-4 越冬蘭の羽化調査結果(2) <木祖村・吉田>

年度	飼育数	羽化数	羽化率 (%)	未羽化蘭の内訳				天敵寄生 率(%)	蘭の大き さ(平均)
				寄生菌	寄生蜂	蘭内死	不明		
54	120	75	62.5	7	3	35		8.3	9.9×4.7
55	426	264	61.9	16	10	33	3	6.2	9.8×4.7
56	468	218	46.5	43	18	180	9	13.0	9.8×4.6
57	206	82	39.8	55	24	45		38.3	9.2×4.4

表-5 越冬蘭掘りとり時の天敵寄生状況 <木祖村・吉田>

年度	採取数	完全マユ	不完全マユの状況				ノネズミ食害率(%)
			寄生菌	寄生蜂	寄生蝶	ノネズミ	
54	147	120	1	2		24	16.3
55	570	426	4	9		121	21.2
56	716	468	3	25	2	218	30.5
57	658	206	4	46	1	401	60.9

カモシカ被害地の特徴

下野園 正

カモシカの被害を個々の造林地でみると、それぞれ特徴のある要因を見出すことができるが、共通した要因をしづらだすることは困難である。しかし、林業を経営していく上で、取扱いの如何によって被害を軽減することはできないかを目的として、少しでも傾向として認められる要因を整理することとした。この報告は「カモシカ生息地における森林の施業と被害防止に関する報告書」(日本林協発行)の一部抄録である。

1) 調査の方法

調査区域として、木曾谷右岸国有林で、地形的に分布の広い三つのグループを考えた。即ち、A上松署管内に見られる緩傾斜地、阿寺、柿其渓谷に沿った、B大きくは南に向いた急傾斜地、C大きくは北に向いた急傾斜地の三つである。この中でまとまった造林地を含む100ha前後の区域を1調査区として全面調査した。調査図例として図-1を示す。調査項目次のとおりである。

調査か所： A→緩傾斜地。上松署管内2か所。B→南向急傾斜地。野尻署管内1か所、南木曾署管内2か所。C→北向急傾斜地。上松署管内1か所。南木曾署管内4か所。

被害指数： 被害程度(激害→3、中害→2、微害→1、無害→0)の分布面積割合の加重平均

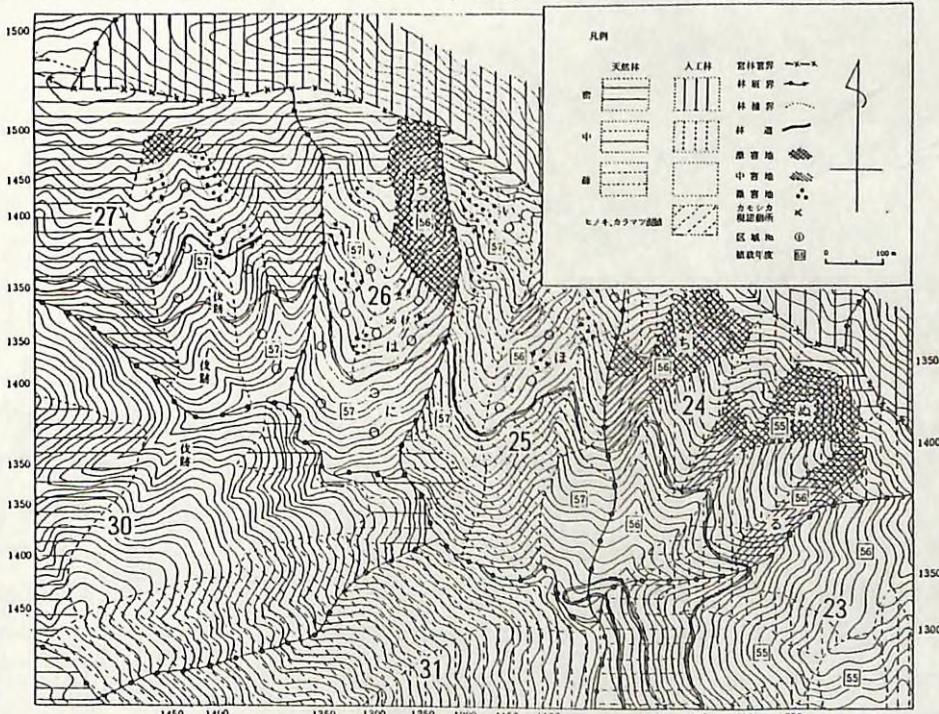


図-1 南向急傾斜地における被害調査例

値で、激害 100% なら被害指数は 3、激害 50%、中害 50% なら被害指数は 2.5 になる。

周囲林分の状態：樹種と、林分の疎密度を航空写真により密、中、疎、新植地に区分した。

造林地の特徴：宮林局基本図 1/5000 に被害分布を記入し、傾斜方位 8 方位ごとに被害指数を算出し、傾斜方位、造林地の経過年数、周囲林分の状態と被害との関係を検討した。

2) 林相配置割合と被害との関係

各調査区ごとに、疎密度密な林分、中な林分の面積割合と、調査区全体としての平均被害指数との関係を図-2 に示した。これをみると、密な林分が多いほど被害が少なく、中な林分が多いほど被害が多くなる傾向を示し、周囲林分の様子が被害と関係があるように見受けられた。

この図は一つの区域としての表現であるので、個々の造林地について検討することにした。

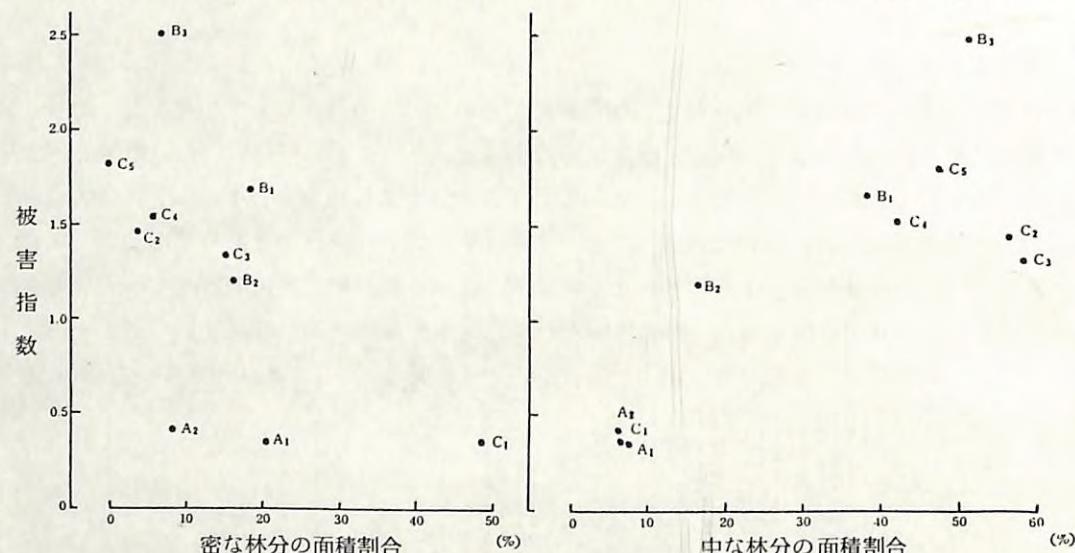


図-2 疎密度の異なる林分の面積割合と被害との関係

3) 造林地の傾斜方位と被害との関係

大きな傾斜の方向として、南向急傾斜地 B と北向急傾斜地 C に大分けしたのであるが、各調査区内を 1/5000 基本図で 8 方位に細分した最小単位をもとにして、方位ごとの被害指数を示したのが図-3 である。緩傾斜地 A では全体に被害少なく、微害地、無害地が多く、傾斜方位による違いも少ない。ここでは被害は少しずつで、被害の移動という形が見受けられた。南向急傾斜地 B では激害地が多く、繰返し被害を受けている形がある。傾斜方位による違いも差がなく、北東から南東に向けて被害の少ないのが見受けられた。いずれも激害で被害が年々拡がっていく形と思われる。北向急傾斜地 C では、微害から激害まで拡がっており、強いていえば、西、北西の方がやゝ被害少なく、東、南東に向けてやゝ被害が多くなる傾向が見られる。以上のことから、南向急傾斜地で激害となるためまんべんなく被害をうけ要因による被害差は少なく、北向急傾斜地でそれぞれの要因によって被害が発生して、それなりの特徴を示しているものと考えられる。

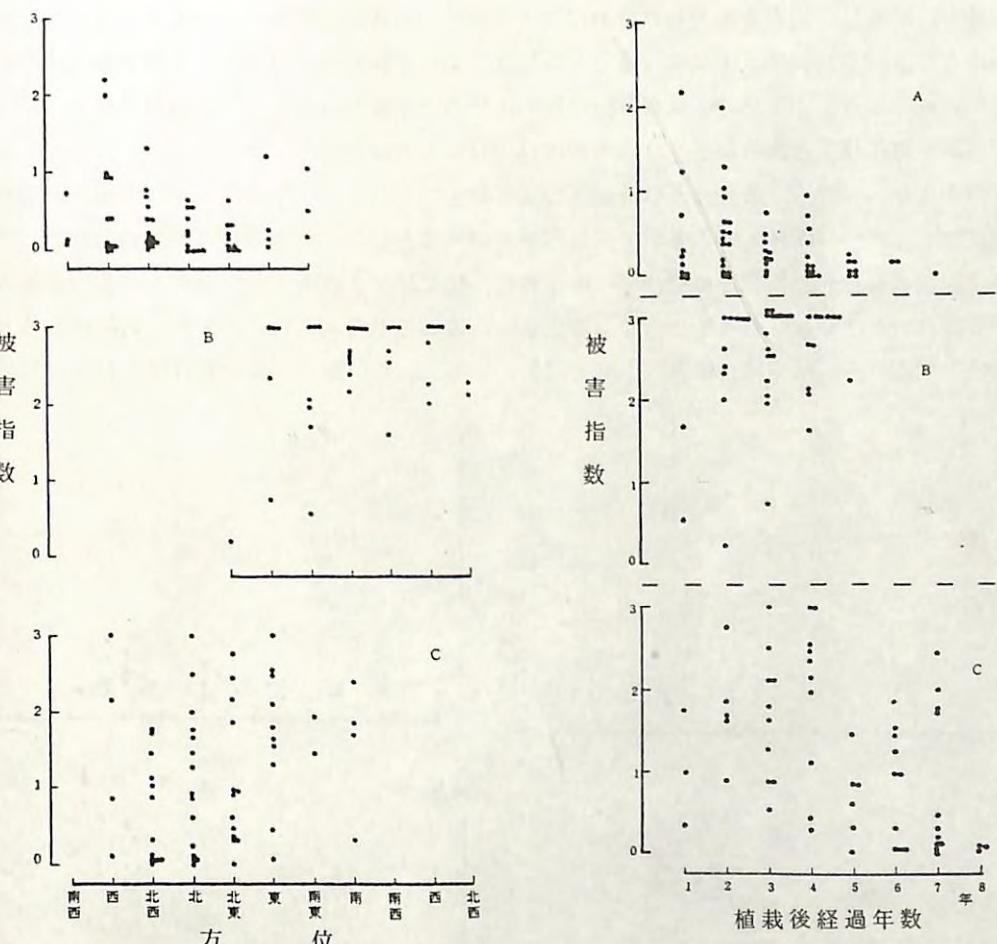


図-3 傾斜方位と被害との関係

図-4 植栽後経過年数と被害との関係

4) 造林地の経過年数と被害との関係

植林後の経過年数と被害との関係は図-4 のように、緩傾斜地 A では微害型で造林直後の被害で年数がたつにつれ被害はさらに少なくなる。南向急傾斜地 B では激害型で、繰返し被害、順次拡大する被害という形であるため、年数がたっても被害は少なくならない。北向急傾斜地 C では 2、3 年目に被害が多くなり、わずかながら被害は年数とともに下降している様子がうかがわれた。

5) 周囲林分の状態と被害との関係

造林地の周囲林分の種類ごとの接触割合と被害との関係は、密な林分についてはほとんど関係なく、中な林分、疎な林分についていくらか傾向がみられ（共に図省略）、新植地に囲まれた割合と被害との関係は図-5 に示すように、南向急傾斜地 C で、新植地に接触する割合が少ないほど被害が多いところが多い傾向がみられた。ただ、緩傾斜地 A では被害は少ないとろばかりで、北向急傾斜地 B では逆に被害は多いところばかりで、A、B ともに接触割合による被害差はみられない。

中な林分、疎な林分両方を合わせた林分に接する割合と被害との関係を図-6に示す。ここでも緩傾斜地A、北向急傾斜地Bでははっきりしないが、南向急傾斜地では被害との関係が大きな傾向として示されており、中な林分、疎な林分に接している方が被害は多く、それ以外の林分、即ち密な林分や新植地に接する割合が多くなると被害は少なくなる傾向を示している。

以上のことから、カモシカの被害は林縁部分に多いといわれるが、その内容は、カモシカの逃げ場、休息地としての周囲林分であるので、周囲林分の種類として、下木の少ない見透しの悪い密な林分や、開放され過ぎた新植地は避けて、中な林分、疎な林分を居所として造林木の食害が進んでいるのではないかと想像される一つの傾向を示しているものと考えられる。また、新植地どうしでは被害は少なく、大面積造林は被害が少なくなるのかもしれないが、明確な答は得られていない。

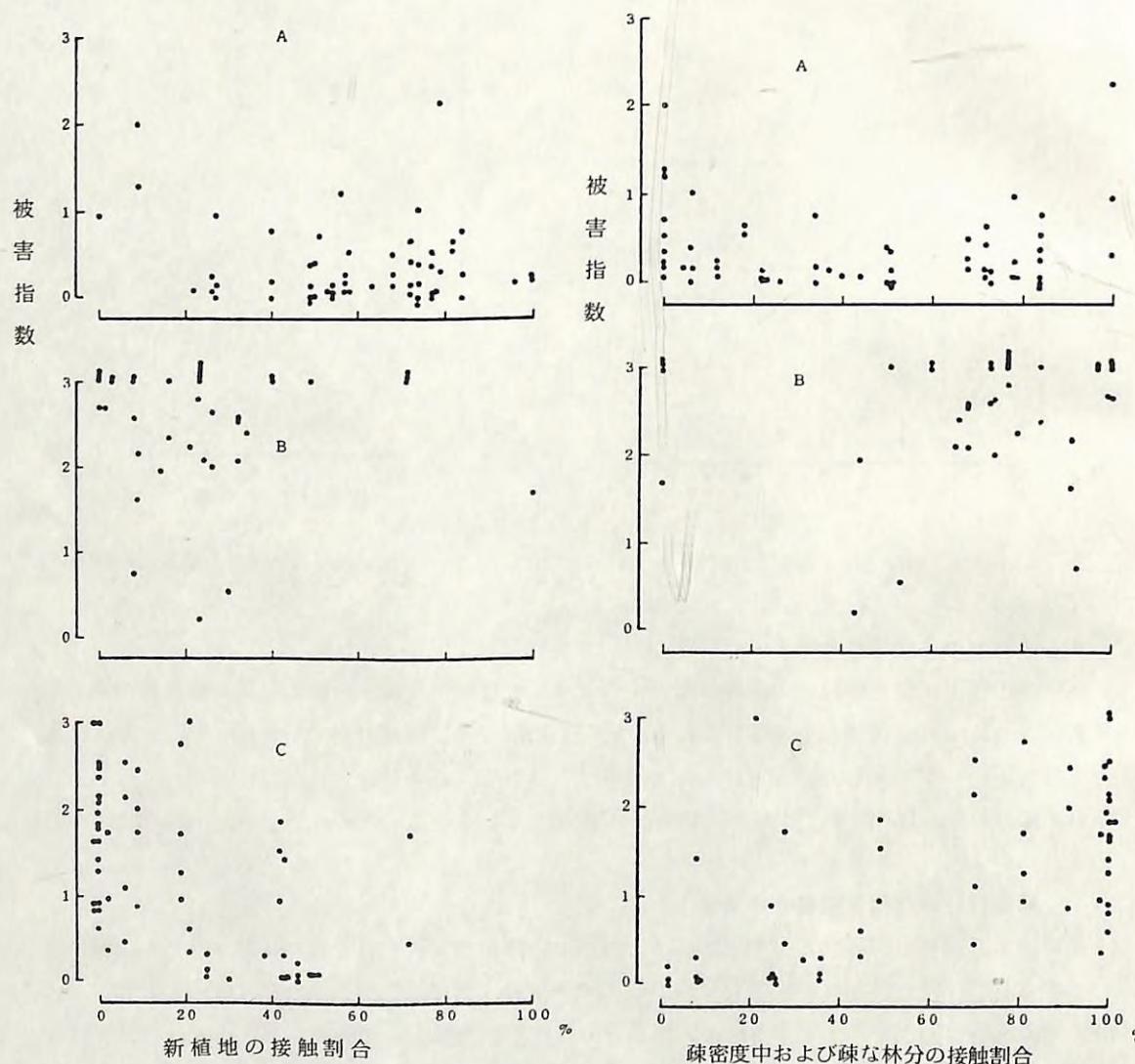


図-5 周囲新植地の接触割合と被害との関係

図-6 周囲林分の接触割合と被害との関係

中部山岳地帯針葉樹の主要さび病に関する研究

浜 武人

中部山岳地帯はわが国の代表的な森林地帯であるが、これまで健全と考えられてきた。しかし、昭和29年林業試験場木曽分場が設立され、調査が進められた結果、病虫獣害、気象害など諸被害のすることがわかり、とくにさび病の被害が顕著であることが判明した。しかしこの病害については内外から一部の報告がみられるだけであったので、昭和35年頃より、さび病の被害中、被害顕著なウラジロモミのてんぐ巣病、ヤツガタケトウヒ・ヒメマツハダのさび病、サワラのさび病、アスナロのてんぐ巣病、アカマツの葉さび病、アスナロのてんぐ巣病、アカマツの葉さび病、ハイマツの発しんさび病など6種のさび病を研究対照としてとりあげ、これらの被害概要、発生環境、病原菌の生理的性質、接種試験にもとづく病微・標微の発現、生活史に関する研究をおこない、これらの概要をほど明らかにすることことができ、防除の基礎資料をうることができた。以下これらの実験的研究の概要をのべる。

1. ウラジロモミのてんぐ巣病

この地帯の最も重要な樹種の1つであるウラジロモミに寄生するてんぐ巣病 (*Melampsorella caryophyllacearum* SCHRÖT.) が、この地帯の湿潤地で甚だしい被害を生じており、これまで枝に寄生する程度の軽微な病害と考えられていたものが、幼齢、壮齢木の主幹部を侵し、これを枯死させる病原性の強い重要病害であること、病患部の肥大はこの部分の細胞の異常増殖によること、病原菌のさび胞子は森林内では四方に分散していくことを明らかにするとともに、本病の接種試験については外国においてFISCHER(1902)がハコベ上の小生子を用いてドイツモミに発病させた報告があるが、わが国のモミ属への報告は全くなく、このことが本病の研究を大きく阻害してきた。筆者は本病の中間宿主の1つであるミミナグサ上の病原菌を用いる接種試験を数年間にわたり繰返し実施した結果、これに成功し、本郡においてはじめて本病の初期病微・標微を明らかにするとともに、本病は中間宿主ミミナグサを経て生活史を完了するのに3年を要することをはじめて明らかにした。

なお、同時に本病は中部山岳地帯においてミミナグサ上で夏胞子越冬することもはじめて明らかにした。

2. ヤツガタケトウヒ・ヒメマツハダのさび病

上記同様この地帯の最も重要な樹種の1つであり、トウヒ類の大害虫であるエゾマツカサアブラの寄生を全くうけないため特別保護されて急速に造林のすすめられているヤツガタケトウヒ・ヒメマツハダが葉を侵すさび病 (*Crysoomyxa ahi etis* (WAILR.) UNGER) には極めて罹病性で、壮齢木には顕著な落葉を、幼齢木には枯死木を生ずる重要な病害であること、接種試験によってこれ

まで全く不明であった初期病徵・標徵を明らかにすると同時に、本病は中間宿主を必要としない病害であることなどをはじめて立証し、この生活史は1年で完了することも明らかにした。

3. サワラのさび病

上記同様この地帯の重要樹種であり、かつ木曾五木の1つであるサワラのさび病 (*Gymnosporangium miyabei* YAMADA et I. MIYAKE) の被害実態は全く不明であったが、湿潤地においては顕著な被害を生じ、主幹部、主枝に著しい凹陥を生じ、腐朽を誘発して材の価値をなくする重要病害であることを明らかにした。なお本病についても、これまで接種試験成功事例の報告は全くなかったが、中間宿主ウラジロノキ上のさび胞子を供試した接種試験に成功し、サワラ上の初期病徵・標徵をはじめて明らかにするとともに、本病の生活史は中間宿主ウラジロノキなどを経て約2年を要する病害であることをはじめて明らかにした。

4. アスナロのてんぐ巣病

上記同様この地帯の重要樹種であり、木曾五木の1つであるアスナロに寄生するてんぐ巣病は、これまで軽微な被害と考えられてきたが、湿潤地においては、幼齢木に多数の枯死木を壮齢木には著しい衰弱木を生ずる重要病害で、この樹種の天然更新上著しい阻害要因となっていること、本病の接種試験は草野（1904）による簡単な報告があるが詳細は全く不明であったため、これに関する実験を行い、初期病徵・標徵を明らかにするとともに生活史は中間宿主を要せず2年で完了する病害であることを明らかにした。

5. アカマツの葉さび病

わが国の代表的な樹種であるアカマツにキハダを中間宿主とする葉さび病 (*Coleosporium phellodendri* KOMAROV.) が、わが国においてはじめて発生したので、これに関する研究を実施し、本病は幼齢造林木を枯死もしくは衰弱させる病原性をもつ重要病害であること、中間宿主キハダ上の病原菌によるアカマツへの接種試験報告は、これまで全くみられなかったので、これを実施し、アカマツ上の初期病徵・標徵を明らかにするとともに、本病の生活史には1年型と2年型の2つがあることをはじめて明らかにした。また本病が発生した場合アカマツ幼齢造林地周辺にある数百m以内のキハダを切除焼却することにより、完全に防除できることをはじめて明らかにした。

6. ハイマツの発しんさび病

北海道においてストローブマツの発しんさび病 (*Cronartium ribicola* FISCHER ex RABENHORST) の中部山岳地帯における分布調査を数年間かけて実施し、本病がこの地帯のハイマツにも広範に分布していること、中間宿主エゾシオガマの豊富な高山では、かなり顕著な被害を生じているが、この地帯のストローブマツ、チョウセンゴヨウマツにはまだ発病の認められないことなどを明らかにするとともに、接種試験によって北海道でストローブマツを枯死させたものと同一系統の病原菌であることを立証した。

本研究の結果、ウラジロモミのてんぐ巣病については、1801年PERSOON が本病を記載してから約180年来、ヤツガタケトウヒ・ヒメマツハダのさび病については、1834年WALLROTH が本病を記載してから約150年来、サワラのさび病については、1903年宮部が本病を記載してから約80年来、アスナロのてんぐ巣病については1878年BERKELEY が本病を記載してから約100年来、アカマツの葉さびについては1899年KOMAROV が本病を記載してから約80年来、不明の点が多かった被害状況・発生環境・初期病徵・標徵・病原菌の生理的性質および接種試験にもとづく病原菌の生活史をそれぞれ解明し、ハイマツの発しんさび病については1905年DIETEL が本病を記載してから約70年後、北海道においてストローブマツをはなはだしく侵害する事例が生じてきたので、中部山岳地帯における本病の分布と病原菌の系統などを解明した。

筆者の研究結果明らかにされた上記数種の病害の発生環境・初期病徵・標徵および生活史などは、これらの病害の発生予察、早期発見および防除法などに基礎資料を与えることができたと思われる。



1988.9

農林水産省林業試験場
木曾分場発行

(長野県木曾郡木曾福島町5471)

印刷トキワ印刷

電話 0264 (22) 2228