

# 森林防疫

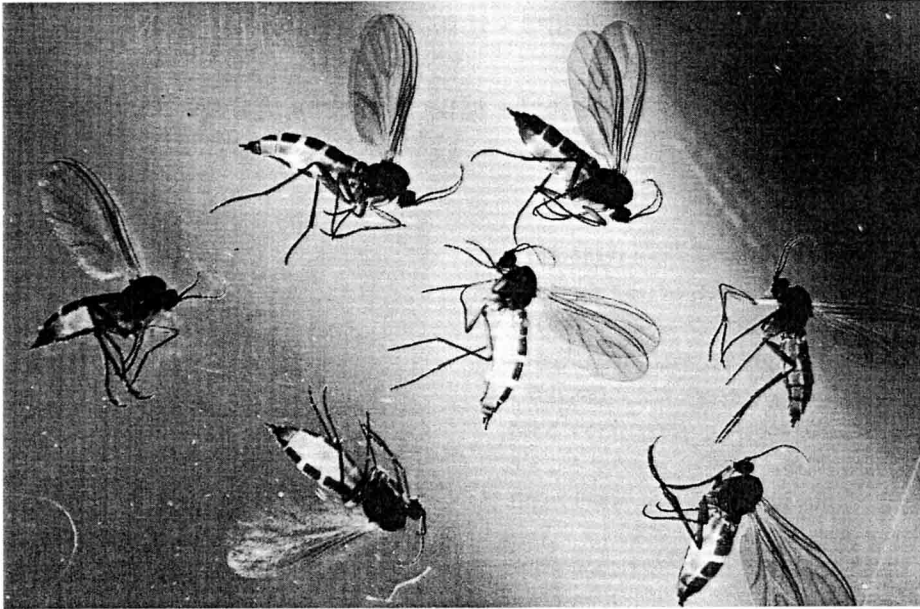
# FOREST PESTS

VOL.50 No.5 (No.590)

2001

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成13年5月25日発行(毎月1回25日発行)第50巻第5号

ツクリタケクロバネキノコバエ (*Lycoriella mali*)

石谷 栄次\*

千葉県森林研究センター

きのこ害虫は概して小形な種類が多く、食用きのこ栽培で発生し「キノコバエ」と呼ばれている害虫には、キノコバエ類、クロバネキノコバエ類、タマバエ類、ノミバエ類等多くの種類が含まれており、その識別には顕微鏡が必要となる。

本県のツクリタケ生産地ではクロバネキノコバエ類が多発し、同定した結果、ツクリタケクロバネキノコバエ(写真)とチバクロバネキノコバエ (*Bradysia paupera*) であることが明らかとなった。

1991年10月14日に千葉県海上郡飯岡町で採集し、同年11月6日に千葉県林業試験場の実体顕微鏡写真撮影装置で撮影した。

\* Eiji ISHITANI

## 目 次

キバチ類によるスギ・ヒノキ材変色被害の実態と防除に関する基礎調査……………宮田弘明・加藤 徹・吉岡信一・福原伸好・細田浩司・法眼利幸・井上牧雄・周藤成次・大久保政利・稲田哲治・大長光 純…105	ヒノキ漏脂病の発生誘因としての枯れ枝の巻き込み……………在原登志男…114
森林総合研究所—森林生物部関連—の組織改変……………池田 俊弥…120	《林野庁だより：森林病虫害等防除事業担当者名簿》……………125

## キバチ類によるスギ・ヒノキ材変色被害の 実態と防除に関する基礎調査

宮田 弘明\*<sup>1</sup>・加藤 徹\*<sup>2</sup>・吉岡 信一\*<sup>3</sup>・福原 伸好\*<sup>4</sup>  
高知県立森林技術センター 静岡県林業技術センター 前長崎県総合農林試験場 前山口県林業指導センター  
細田 浩司\*<sup>5</sup>・法眼 利幸\*<sup>6</sup>・井上 牧雄\*<sup>7</sup>・周藤 成次\*<sup>8</sup>  
茨城県林業技術センター 和歌山県林業センター 鳥取県林業試験場 島根県林業技術センター  
大久保政利\*<sup>9</sup>・稲田 哲治\*<sup>10</sup>・大長光 純\*<sup>11</sup>  
前香川県森林センター 愛媛県林業試験場 福岡県森林林業技術センター

### 1. はじめに

我が国のスギ・ヒノキ人工林の多くが主伐期を迎えつつあるなかで、主伐木の材質劣化をもたらすキバチ類とその共生菌による被害が顕在化しつつある(写真-1)。この被害は、ニホンキバチ(*Urocerus japonicus*)やヒゲジロキバチ(*U. antennatus*)などの雌成虫がスギ・ヒノキ生立木に産卵する際に、体内に保持する共生菌(*Amylostereum*属菌)を同時に感染させることによって発生する(奥田, 1989; 佐野ほか, 1995; 福田, 1997; Tabata & Abe, 1997)。オナガキバチ(*Xeris spectrum*)は共生菌を保持しないため材に変色が出ないが、ニホンキバチの被害地には必ず共生菌が生息している(金光, 1978)。また、被害は材内に蓄積され外観からほとんど識別できないため、伐採時にはじめて気付くことが多い。

近年、木材価格の低迷や労働力不足などにより、間伐木の林内放置や手入れ不足林分が多くなってきており、キバチ類はそれらの間伐放置木や被災衰弱木等を繁殖源として発生するため、その被害は今後拡大する可能性が高い。

このため、スギ・ヒノキ人工林の衰退林分、間伐放置木や伐根より脱出する昆虫相を調査し、このうち主伐木の材質劣化に大きな影響を与えるキバチ類の種類とその分布、発生消長等を調査した。また、被害の分布や被害状況等の調査を行い、被害の現状と推移を調査し、化学的・物理的な防除技術等の検討を行った。今回、その成果をとりまとめたので、その概要を紹介する。

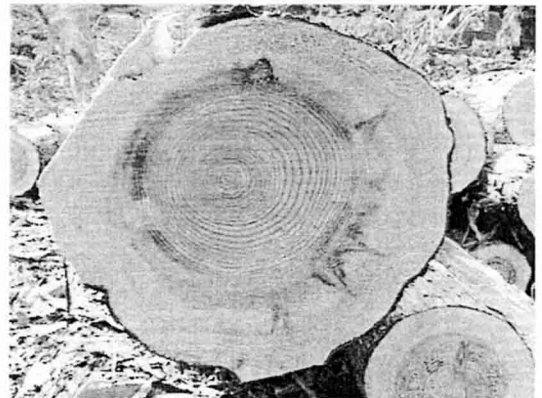


写真-1 スギ主伐木(70年生)の被害痕

なお、本研究は林野庁の情報活動システム化事業「スギ・ヒノキ人工林におけるキバチ類の被害実態の把握と防除対策に関する基礎調査」(平成8~10年度)として、11県が参加して実施されたものである。

研究に当たって、農業環境技術研究所の小西和彦氏及び森林総合研究所四国支所の前藤 薫氏、佐藤重穂氏には昆虫を同定していただいた。また、前藤 薫氏には原稿の校閲をいただいた。これらの方々には厚く御礼申し上げます。

### 2. 間伐放置木及び伐根から発生する昆虫の調査

#### (1) 調査方法

スギ・ヒノキ林の間伐放置木や枯死木・伐根を対象として調査した。間伐放置木及び枯死木は1~1.5m程度に玉伐り、1mmメッシュの防虫網またはテロン・ゴースの網袋に入れるか、網室に搬入した。それらの中で発生した昆虫をキバチ類の発生期間中(約5ヶ月間)、1~2週間程度の間隔で回収した。供試木の長さと同数な

\*<sup>1</sup>Hiroaki MIYATA, \*<sup>2</sup>Toru KATO, \*<sup>3</sup>Nobukazu YOSHIOKA, \*<sup>4</sup>Nobuyoshi HUKUHARA, \*<sup>5</sup>Hiroshi HOSODA, \*<sup>6</sup>Toshiyuki HOUGEN, \*<sup>7</sup>Makio INOUE, \*<sup>8</sup>Seiji SUDO, \*<sup>9</sup>Masatoshi OHKUBO, \*<sup>10</sup>Tetsuji INADA and \*<sup>11</sup>Jun ONAGAMITSU

表-1 供試木と調査方法の概要

名	樹種	供試木の長さ(m)と本数					調査期間 (年/月)	備考(供試木の伐採時期等)
		0夏	1夏	2夏	3夏	枯死木		
茨城	スギ	1.0×2					'97/5-9	96年11月伐採
	ヒノキ	0.9×1			0.8×9		'97/5・6-9	0夏は96年11月, 3夏は94年伐採
静岡	スギ		1.0×10	1.0×10	1.0×10		'96/6-10	各々95・94・93年1月伐採
	ヒノキ		1.0×10	1.0×10	1.0×10		'96/6-10	各々95・94・93年1月伐採
	スギ		1.0×20			1.0×10	'97/6-10	95年12月伐採(2林分で実施)
	ヒノキ		1.0×20			1.0×10	'97/6-10	95年12月伐採(2林分で実施)
鳥取	スギ		1.5×35				'98/4-9	96年12, 97年1・2・3・4・7・8月各5本伐採
	スギ		1.0×12				'96/7-11	95年伐採
山口	ヒノキ		1.0×6				'96/7-11	95年伐採
	ヒノキ		1.0×12				'97/6-10	96年伐採(2林分で実施)
	ヒノキ		1.0×92			1.0×149	'96/6-10	94年10・11月伐採(2林分で実施)
香川	ヒノキ		1.0×376			1.0×107	'97/6-10	96年3・5・6・8月伐採(4林分で実施)
	ヒノキ		1.0×132				'98/6-10	97年2・5月伐採(2林分で実施)
	スギ		1.0×150				'97/6-10	96年7月伐採
高知	ヒノキ		1.0×150				'97/6-10	96年7月伐採
	スギ		1.0×450	1.0×150			'98/6-10	96年7・11月, 97年3・7月伐採
	スギ		1.0×450	1.0×150			'98/6-10	96年7・11月, 97年3・7月伐採
	ヒノキ		1.0×450	1.0×150			'98/6-10	96年7・11月, 97年3・7月伐採

注：0夏は間伐当年の夏で, 1夏・2夏・3夏は供試木が伐採後林内で経過した夏数

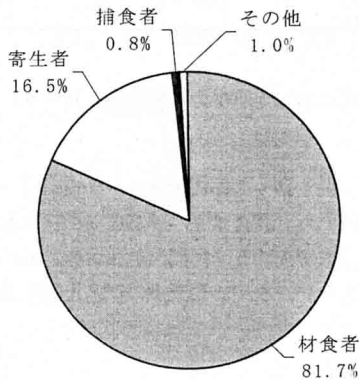


図-1 昆虫の食性区分による割合

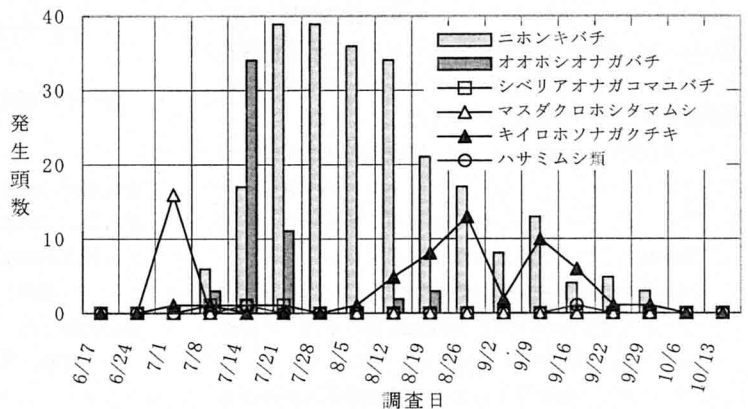


図-2 スギ間伐放置木における昆虫相の発消消長(高知県:1997年)

どを表-1に示す。伐根はヒノキ2林分において, 1996年に1林分50本(平均地上高:41cmおよび62cm)を防虫ネットで覆い, 同様に発生昆虫を回収した。

## (2) 結果と考察

スギ・ヒノキ間伐木などから発生する昆虫相を調査した結果, キバチ類(ニホンキバチ, ヒゲジロキバチ, オナガキバチ)を含め, 10目50種以上が確認された。スギではヒメスギカミキリが最も多く発生し, コマユバチ類, キバチ類, キロホソナガクチキ, オオホシオナガバチ(ヒメバチ科)などが多かった。ヒノキではキロ

ホソナガクチキが最も多く, マダクロホシタマムシ, コマユバチ類, キバチ類, オオホシオナガバチなどが多かった。発生した昆虫の多くがキバチ類などの材食者で全体の81.7%を占め, 次いでヒメバチ類やコマユバチ類などの寄生者が16.5%であった(図-1)。捕食者の発生割合はわずか0.8%であり, しかもそれらのほとんどは樹皮下にいる昆虫を襲うタイプで, キバチ類との関係はほとんどないと考えられる。

スギ間伐放置木からの昆虫の発消消長について, 高知県で1997年に調査した結果を図-2に示す。網室内に

表-2 伐採時期ごとに発生した昆虫数(調査木1m当たり)

伐採時期	調査木延長(m)	キバチ科	タマムシ	キイロホソナガ	クチキ	ヒメスギカミキ	その他カミキリ	ムシ科	その他	コウチュウ目	オオホシオナガ	バチ	その他ヒメバチ	科	コマユバチ科	その他ハチ目	ハエ目	その他昆虫	計
11-2月	232.5	0.06	0.07	0.77	1.40	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.62	2.21	0.00	0.12	0.01	5.32			
3-5月	515.0	0.57	0.05	1.20	2.64	0.01	0.00	0.01	0.41	0.09	0.81	0.00	0.09	0.01	5.90				
6-8月	863.0	0.63	1.56	3.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.32	0.05	0.55	0.13	0.09	0.02	7.21				

注：調査実施県の中から、供試木(スギ・ヒノキ)が伐採後、林内で1夏経過した林分を抽出

おける発生消長は、ニホンキバチが7月から9月まで発生し、オオホシオナガバチは7月、マスダクロホシタマムシは6月、キイロホソナガクチキは8月から9月に発生のピークがあった。伐採時期別(11~2月, 3~5月, 6~8月)の発生数をみると、キバチ類、マスダクロホシタマムシ、キイロホソナガクチキは成虫の発生期に近い伐採時期ほど多く、新鮮な材を好むと考えられた(表-2)。また、スギ・ヒノキとも夏期経過回数が増えるに従って昆虫の発生数が少なくなり、この傾向はヒメスギカミキリ、キイロホソナガクチキ、キバチ類など発生数が多いもので顕著にみられた。

ヒノキ伐根(高知県)からは、間伐放置木と同様にマスダクロホシタマムシとキイロホソナガクチキが多く発生した。ニホンキバチは少数(計5頭)であったが発生し、繁殖源としての伐根利用が確認された。

今回の調査では、キバチ類の寄生蜂としてはオオホシオナガバチの発生がほぼ全ての調査地でみられ、その寄生率は9~63%程度であると推定された。オオホシオナガバチはキバチ類の発生にある程度の抑止力があるものと考えられ、その寄生率は必ずしも高くなく、防除を目的としての利用はその大量飼育の問題と併せて考えると疑問である。しかし、間伐後、材を放置した林分など急激にキバチ類の発生量が増加する恐れがある場所での利用は、その発生量の軽減に効果があるものと思われる。

### 3. キバチ類の発生消長と成虫捕獲調査

#### 1) 網室内における羽化脱出調査

##### (1) 調査方法

スギ・ヒノキ林において、調査木を各時期別に数本から数十本伐採し、林内に1夏放置した。また、一部、0夏・2夏・3夏放置も行った。調査木はキバチ類の成虫

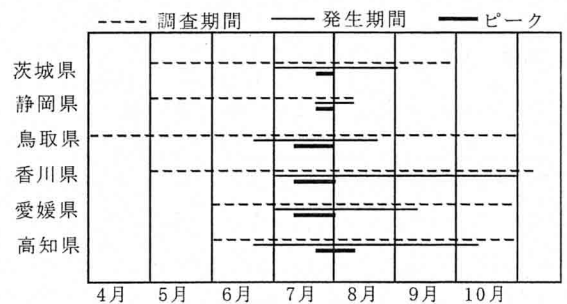


図-3 網室内のニホンキバチの発生期間とピーク

発生期前に搬出し、約1m~2mに玉伐り、防虫ネット袋あるいは網室内に入れた。調査はキバチ類成虫の発生前から終息を確認するまでの約5ヶ月間、数日おきあるいは1~2週間ごとに行い、キバチ類成虫の種名と発生頭数を記録した。

##### (2) 結果と考察

スギ・ヒノキ林内に伐採放置した調査木から、ニホンキバチ、ヒゲジロキバチ、オナガキバチの発生がみられた。ニホンキバチの発生消長は、各県ともおおむね発生の初発が6月下旬~7月上旬で、ピークが7月中旬~8月上旬であった。終息は茨城県、静岡県、鳥取県では8月に、香川県、愛媛県、高知県では9月上旬~10月下旬と遅く、南の県ほど発生期間が長かった(図-3)。性比はほとんどの調査木でオスが圧倒的に多かったが、2夏経過後(高知県)ではメスの割合が高かった。

ヒゲジロキバチは茨城県、静岡県で発生が確認され、6月に集中的に発生した。オナガキバチは茨城県、静岡県ではニホンキバチに比べ多く発生し、伐採後2夏(高知県)、3夏(茨城県、静岡県)経過した材からの発生も確認された。

2) 誘引剤による成虫捕獲調査

(1) 調査方法

間伐実施、未実施、間伐時期、間伐後の年数等条件の異なるスギ・ヒノキ人工林にキバチ類の誘引剤（ホドロン）と粘着紙を組み合わせた誘引器を地上高約1.5mに設置した。設置時期は、キバチ類成虫の発生期前の4～5月から発生が終息する10～11月までとし、この間、1週間あるいは2週間に1度粘着紙を交換し、捕獲頭数を記録した。

(2) 結果と考察

成虫の誘引調査の結果、ニホンキバチは11県全てで発生が確認され、キバチ類では長崎県を除き最も多く捕獲された。その発生消長は地域により差がみられたが、おおむね発生の初発は茨城県が8月上旬、静岡県が7月中旬、中国地方（鳥取県、島根県、山口県）が7月中旬～下旬、和歌山県や四国（香川県、愛媛県、高知県）・九州（福岡県、長崎県）が7月上旬と南の県ほど早かった。ピークは同じ県でも調査林分、調査年、樹種等により異なり、また、明瞭なピークを示さない林分もみられたが、おおむね7月下旬から9月上旬であった。終息はピークと同様に調査地により異なったが、おおむね10月頃であった。発生期間は約3～4ヶ月の長期間にわたり、網室内の羽化脱出と同様に南の地域ほど長かった（図-4）。性比は間伐の未実施・当年林分ではメスの割合が高いが、間伐後1夏経過した林分では網室内の羽化脱出と同様にオスの割合が高くなり、金光（1978）、佐野（1992）や福田（1997）らの報告と一致した。また、2夏・3夏経過した林分ではメスの割合が高かった。ス

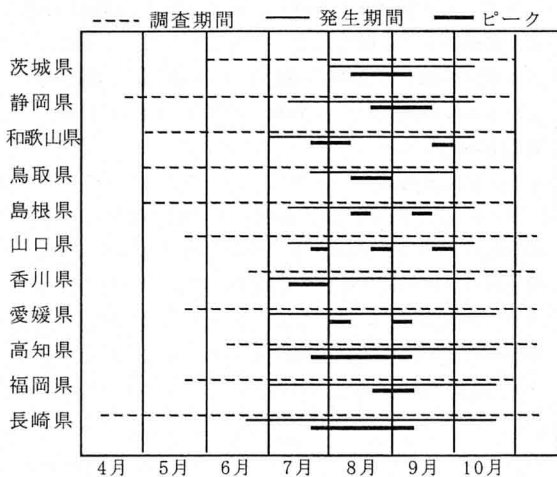


図-4 林内のニホンキバチの発生期間とピーク

ギ林とヒノキ林はほぼ同様の傾向を示した。

ヒゲジロキバチは茨城県、静岡県、和歌山県、福岡県、長崎県で比較的多く発生し、山口県、高知県では少数であるが発生が確認された。また、標高の高い林分で多く捕獲される傾向がみられた。初発生は茨城県、静岡県が6月中旬～下旬、和歌山県、長崎県が5月中旬～下旬でいずれの県も発生初期にピークがみられ、その後は少数の発生が8月中旬まで続いた。

オナガキバチは県により初発生・ピークとも差が大きく、発生消長ははっきりした傾向を示さなかったが、5月下旬～7月下旬に多く発生し、その後、8月上旬～9月上旬にも少数発生することがわかった。

4. 林木の被害状況及び推移の調査

1) アンケート調査

(1) 調査方法

林業関係者を対象に、キバチ及びその被害に対するアンケート調査を郵送により行った。調査対象者・時期などを表-3に、質問の内容を図-5の中に示す。

(2) 結果と考察

アンケート調査の結果、キバチ類成虫を「よく見る」または「見たことがある」の回答は、静岡県が32%、和歌山県が49%であった。また、被害材に対してはそ

表-3 アンケート調査の内訳

県名	調査時期 (年/月)	森林 組合	森林 所有者	製材 業者	計	回答率 (%)
静岡	'96/7	42	69	89	200	49
和歌山	'98/3	63	74	73	210	50

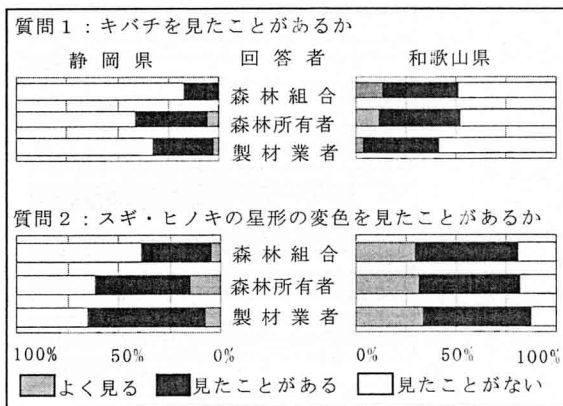


図-5 アンケート調査の回答割合

れぞれ58%, 82%で、キバチ成虫より認識率が高かった。アンケート調査よりキバチ類成虫及びその被害は、若干地域差はあるが両県とも全域でみられ、職業別では材価に敏感な製材業者の認識率が高かった(図-5)。

## 2) 被害分布及び被害状況の調査

### (1) 調査方法

スギ・ヒノキ間伐林において主として伐根本口面や間伐木の樹幹部の変色痕の有無に基いて、被害本数率(以下、被害率という)等の被害状況及び地況・林況などを調査した。1林分当たりの調査本数は原則として50本以上あるいは30本以上としたが、林況、間伐本数により数本程度しか調査できなかつた箇所もあった。また、被害率調査林分のうちスギ5林分、ヒノキ32林分では、間伐木の伐根径(地上高:20cm, 30cm)を1林分50本測定し、その伐根本口面の変色痕数を調査した。

### (2) 結果と考察

被害実態調査の結果、キバチ類の被害は各県とも全域に広く分布していた。被害本数率別の林分箇所数の割合を図-6に示す。茨城県、静岡県、和歌山県、鳥取県では、調査林分の6割以上が被害率10%以下で軽微な被害の林分が多かった。一方、山口県、愛媛県、高知県、長崎県では、被害率10%以下の林分は少なく、30%~50%の被害林分が多かった。樹種による被害率は全体としてはスギよりヒノキが高い傾向がみられた。

木口面における被害発生時の齢級調査(山口県)では、スギはII齢級、ヒノキはIII~IV齢級頃から被害が出始め、スギはIV齢級、ヒノキはIV~V齢級時に多い傾向がみられ、スギの調査(宮田, 1999)とほぼ同じ結果であった。その要因として、間伐放置木や被圧衰弱木などがキバチ

類の繁殖源となり、被害が多いものと考えられる。ただし、調査位置がキバチ類の産卵箇所より上下にずれるため、被害時の齢級を若干若くみることがあるので考慮する必要がある。また、調査林分の林齢別被害率調査でも被害は林齢10~15年生頃から出始め、20~45年生に被害率が高い林分が多かった。一方、50年生を過ぎると被害率が低くなる傾向がみられ、以前は若齢級時に健全な育林施業が行われていたためと考えられる。現在のスギ・ヒノキが伐期になると、キバチ類の被害痕はそのまま残り蓄積されるため、被害材が多数出てくることが予想される。

被害は、低地から標高1,000m位までみられた。茨城県、静岡県では標高300m以下に被害林分が多く、また、愛媛県でも標高と被害率の間にはほぼ有意な負の相関が認められた(稲田, 1999)。一方、高知県・山口県などでは標高が高い調査地でも被害率の高い林分がみられ一定の関係はみられず、異なる結果となった。

斜面方位と被害率及び被害痕数に一定の関係はみられなかった。伐根径の大きさと被害の有無の関係も同様で、必ずしも小径木に被害が多くなく、一定の関係はみられなかった。

## 3) 割材調査

### (1) 調査方法

スギ・ヒノキ各1林分(静岡県:ともに21年生)において、キバチに起因する星形の変色被害材各々3本ずつを対象に、材の変色状況調査を行った。調査方法はそれぞれ樹幹部を10cm単位に玉伐り、断面に現れた変色痕の位置を調べ、それぞれの変色痕の樹幹方向の長さ、中心の位置を算出した。

また、ヒゲジロキバチのヒノキへの加害を確認するため、防虫ネットで覆ったヒノキ生立木2本(長崎県)にメス成虫4頭を各2頭ずつ放虫し、産卵開始を確認後死亡するまで放置した。1年後、処理木を伐採・割材して変色を調査した。

### (2) 結果と考察

材の変色状況を調査した結果、変色痕の樹幹方向の平均延長は、スギが65cm、ヒノキが40cmであった。また、変色痕はスギ・ヒノキとも上部ほど少なくなり(図-7)、スギでは3.5m、ヒノキでは2.5m以下に被害痕の90%が集中していた。変色被害は元節ほど多く、被害の大半が元玉部に集中するという報告(宮田, 1999)と一致した。

ヒゲジロキバチのヒノキへの加害確認調査では、成虫は放虫後次々と産卵し、伐採・割材すると木口面にニホンキバチと同様の変色域が確認された。

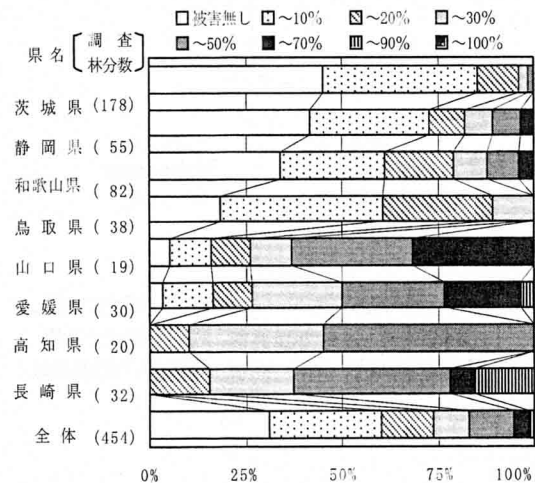
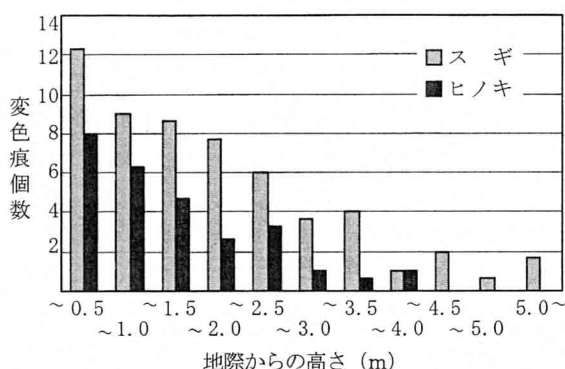


図-6 被害本数率別の林分箇所数割合



図ー7 変色痕の中心位置の地上高別平均変色痕個数

#### 4) 被害材の強度試験

##### (1) 調査方法

*Amylostereum*属菌をスギ・ヒノキ生立木(愛媛県)に人工接種した被害材とそれらに隣接する非接種材について、JISz 2113にもとづく曲げ試験を行った。なお、試験材のサイズは20mm×20mm×320mmとし、荷重は木表から加えた。また、接種後の経過年数は1年とした。

##### (2) 結果と考察

今回の試験では、被害材と非接種材に著しい差は認められなかった。被害材の強度劣化の有無を明確にするためには、試験体数を増やして分析する必要がある。また、それとともに、実際の被害材は共生菌が持ち込まれてからある程度の年月が経過していると考えられるので、人工接種後の経過年数の増加に伴う強度性能の変化についても調査する必要があると思われる。

#### 5) 被害材の流通調査

##### (1) 調査方法

愛媛県内の5原木市場と製材品市場で聞き取り調査を行い、3原木市場において、はい積み材(径級別)の木口面における被害痕の有無から被害材の混入状況を調査した(総調査はい積み数305, 総調査本数78,379本)。

##### (2) 結果と考察

原木市場における聞き取り調査の結果、一般材は木口面における被害痕が概ね3箇所以上の被害が目立つ原木ではクサリ材として扱われ、被害痕が1~2箇所程度ではそのまま一般材として扱われる。枝打ち材など良質材の場合は、被害痕が3~4箇所以上で一般材に格下げされ、1~2箇所の場合はそのまま良質材として仕分けされるが、その場合の取引価格は半減することがわかった。一方、製材品市場では、例えばヒノキ役物(4面無節柱材)にキバチ類による被害痕が1箇所あるだけで取引価

表ー4 誘引トラップによる防除試験調査方法の概要

県名	樹種	調査林分数	トラップ数 / 1林分	備考(内容)
長崎	ヒノキ	5	6	間伐時期の異なる林分(表-6)の経年変化
島根	スギ・ヒノキ	5	5	間伐未実施林の経年変化
山口	スギ・ヒノキ	6	3	経年変化と誘殺前産卵率の推定(表-7)
福岡	スギ・ヒノキ	1	16*	産卵用餌木丸太による誘引効果試験(表-8)

注：\* は、誘引器を15m間隔で4器×4器設置し、スギ・ヒノキ丸太(1.5m)を設定。

格が半減することがわかった(稲田・井上,2000)。

以上の調査結果から、キバチ類による材変色被害は一般材より良質材において重大で、これは製品でも同様であることから、林業上、無視できない被害として認識する必要があると思われる。

#### 5. キバチ類の被害防止技術の検討

##### 1) 化学的防除試験

##### (1) 調査方法

スギ・ヒノキ林内に誘引トラップを設置し、間伐時期の異なる林分と未実施の林分におけるキバチ類発生量の経年変化や、誘引器群内外に産卵用餌木丸太を置き、誘引器が産卵に及ぼす影響を調査した。また、誘殺されたメス個体より誘殺前の産卵数を推定した。調査方法の概要を表-4に示す。

茨城県では、薬剤散布による防除法を検討するため、1996年6月25日に薬剤散布(MEP100倍, 同1,000倍)処理したスギ丸太(1m材)と対照丸太(1m材)を各々24本、ヒノキ林内に放置した。供試材は7月14日から約2週間おきに10月7日まで、6回に分けて搬出し、半分は1998年5月21日から6月1日に割材して材内キバチ類の発育段階別個体数を数え、残り半分は成虫の発生量調査に供した。

##### (2) 結果と考察

誘引トラップによる捕獲調査(長崎県)の結果、ヒノキ林におけるニホンキバチ発生量の変動は、間伐未実施林や10月・1月・2月間伐林では少なかったが、3月間伐林では2年目に大発生し(表-5)、その後は大幅に減少した(宮田,1999;佐野,1999)。これはニホンキバチが新しい間伐木を発生源としているためと考えられた。一方、間伐未実施林における発生量の経年変化調査

表-5 間伐時期の異なる林分における経過年数別のキバチ類発生数の推移 (長崎県)

調査地	間伐 (年/月)	ニホンキバチ					ヒゲジロキバチ					オナガキバチ					
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
白木峰	'94/ 1		50	54	21	11			27	72	188				62	159	39
藤佐原	'94/10	76	54	58	29			15	30	111			8	18	22		
遠竹	'95/ 3	28	221	35	35			224	158	156			14	85	91		
富川	'97/ 2	20	27					6	209			133	23				
実験林	未実施	39	27					3	14			27	31				

表-6 ニホンキバチ誘殺時の蔵卵数と推定産卵率 (山口県: 平均値)

試験地	樹種	伐採後 の経過 夏数	調査年月日	ニホンキバチメス			誘殺時の 蔵卵数 (個)	誘殺時の 推定産卵 数(個)	誘殺時の 推定産卵 率(%)	備考	
				供試数 (頭)	体長 (mm)	頭幅 (mm)				NP:	産卵前蔵卵 数(個)
美東町	ヒノキ	なし	'97/7/22~ 8/ 4	3	30.3	4.6	424.0	499.7	54.1	NP:	923.7
		1夏	'98/7/ 6~ 9/ 1	21	25.2	3.9	435.0	83.2	16.1	NP:	518.2
徳地町	スギ	2夏	'97/8/19~ 9/30	21	23.8	3.7	299.8	138.0	31.5	NP:	437.8
		3夏	'98/8/ 4~ 9/17	4	19.9	3.1	170.3	41.5	19.6	NP:	211.8
萩市	ヒノキ	2夏	'97/7/23~10/13	21	23.9	3.7	305.6	129.6	29.8	NP:	435.2
		3夏	'98/8/17~ 9/ 1	3	26.3	4.2	488.3	186.3	27.6	NP:	674.7

では、調査地・年度等により、多少増減がみられたが誘引トラップによる防除の有効性を示す結果は得られなかった。ヒゲジロキバチは2年目のほか、4・5年目にも大量に発生する林分がみられ、新しい間伐木はもちろん、比較的古い間伐木からも発生が可能であると推測された。オナガキバチは他のキバチ類より遅れて3・4年目に大量に発生した。

誘引トラップで捕獲したニホンキバチのメス成虫の誘殺前推定産卵率(福田ほか, 1997)を調査した結果(表-6), 間伐後, 1夏経過した2年目には誘殺数が多く, 誘殺前の推定産卵率も低かったことから, 被害発生・産卵防止にある程度効果があるものと考えられた。しかし, 間伐直後の夏では5割以上, 2~3夏目では2~3割が産卵されており, 防除効果は低いものと思われる。

餌木丸太に対する産卵痕数の結果を表-7に示す。産卵痕は誘引トラップ群の中心で最も少なく, 離れるにつれ多くなるものと期待されたが, トラップの影響は判然としなかった(大長光, 2000)。地形もしくは風向きによる影響か, 産卵痕は斜面下方に少なく上方に多い傾向を示した。今回のトラップ配置では餌木丸太への産卵を防ぐことはできなかった。

薬剤散布した材から確認されたキバチ類の総個体数は, 薬剤処理濃度別ではMEP100倍がMEP1,000倍より材

表-7 誘引器内外の餌木丸太への産卵痕数 (福岡県: 1本当たりの平均)

調査 年度	樹種	A	B	C	D	E	F	G
1997	ヒノキ	16.0	9.3	0.5	11.3	-	-	-
	スギ	5.8	-	0.3	0.3	0.0	0.0	0.5
1998	ヒノキ	5.3	9.3	14.7	23.7	13.7	69.3	27.0

注: 記号A~Gは産卵調査用餌木の設置場所で,  
A・Bはトラップから離れた斜面下方,  
C・Eはトラップ設置区の上下の縁,  
Dはトラップ群の中心,  
F・Gはトラップから離れた斜面上方

内キバチ類の虫態別個体数及び成虫の発生量とも少なかった。しかし, 対照の供試材と比べると両方ともむしろ多く, 薬剤散布による産卵予防効果は期待できないものと思われる。

誘引トラップは, ニホンキバチの発生消長やモニタリング調査に有効であることが報告されており(山崎・峰尾, 1991), 今回の調査でもキバチ類成虫が大量に捕獲され, その誘引性が確認された。しかし, 防除法としての有効性は明らかでなかった。また, 伐倒放置木への薬剤散布による方法も同様であった。ただし, 推定産卵率の結果より, 間伐後2夏目に誘引トラップを設置すると



被害発生・産卵防止にある程度効果がみられる可能性が示唆された。

2) 施業的防除試験

(1) 調査方法

高知県、香川県、愛媛県では、スギ・ヒノキ人工林において、試験木を時期別あるいは処理別に伐倒・放置した。林内に1夏（一部2夏）放置した後、1mごとに玉伐り2本または1本を網袋に入れ、羽化脱出したキバチ類を調査した。なお、調査対象としたのは伐採放置木の元口から6mまでの材とした。調査木の伐採時期・本数、処理方法、調査期間などを表-8に示す。

茨城県では、スギ立木を1996年6月～11月に毎月2本、1997年2月～8月に毎月1本伐採し、1mごとに玉伐り放置（1996年の伐採木は、半数を林外に搬出し、

翌年再び搬入）して、キバチ類成虫の発生量や幼虫・蛹の個体数を調査した。また、林内に2m材8本、林縁に1m材16本と2m材8本を放置し、虫態別のキバチ類の発生量を調査した。

(2) 結果と考察

伐採時期別のニホンキバチの発生量は、11月・1月伐採木に比べ、成虫の発生期前の3月・5月・7月から発生が多かった（図-8、図-9）。ニホンキバチの発生は伐採後2夏経過した材（1996年7月伐採）からもみられ、1世代に2年を要したもの（越智,1986；奥田,1989；宮田,1999）と考えられた。また、成虫は少数の放置木から大量に発生する傾向がみられ、成虫の産卵木の選択あるいは産卵後の環境因子の影響などがその要因として考えられ、今後、解明する必要がある。

表-8 施業的（伐採時期・処理別）防除試験の調査方法の概要

県名	樹種	林齢(年)	伐採時期(年/月)	本数(本)	試験木の処理方法	放置後の経過夏数	発生量調査	
							期間(年/月)	頻度
高知	スギ	20	'96/7	25	全木放置	1夏	'97/6~10	2~3回/1週
			'96/7	25	全木放置	2夏	'98/6~10	2~3回/1週
			'96/11, '97/3・7	各月25本	全木放置	1夏	'98/6~10	2~3回/1週
	ヒノキ	25	'96/7	25	全木放置	1夏	'97/6~10	2~3回/1週
			'96/7	25	全木放置	2夏	'98/6~10	2~3回/1週
			'96/11, '97/3・7	各月25本	全木放置	1夏	'98/6~10	2~3回/1週
香川	ヒノキ	25	'96/8	29	全木放置	1夏	'97/6~11	1回/2週
			'96/8	30	全木放置	2夏	'98/6~11	1回/2週
			'97/1	30	全木放置	1夏	'98/6~11	1回/2週
			'97/5	29	全木放置	1夏	'98/6~11	1回/2週
愛媛	スギ	27	'96/11	17	全木放置	1夏	'98/6~10	6回/1週
			'96/11	17	1m玉伐り	1夏	'98/6~10	6回/1週
			'96/11	19	2m玉伐り	1夏	'98/6~10	6回/1週

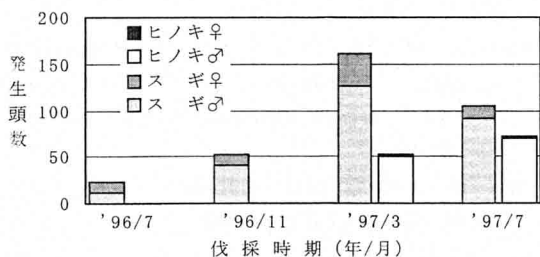


図-8 樹種・伐採時期別のニホンキバチ発生量 (高知県:1998年)

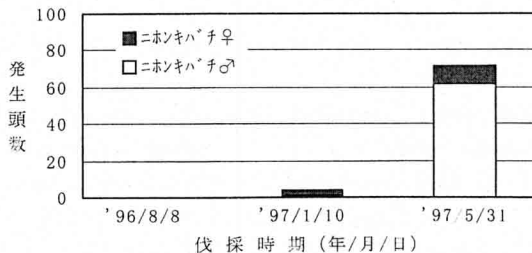


図-9 ヒノキ伐採時期別のニホンキバチ発生量 (香川県:1998年)

玉伐り処理による方法では、調査木1本当たりのニホンキバチ雌成虫の発生量は、1m玉伐り放置材が0.12頭、2m玉伐り放置材が0.05頭、全木放置材が1.82頭で、玉伐り放置材からの成虫発生量が全木放置材の10分の1下に抑制された(稲田, 1999)。また、2m玉伐り放置材と全木放置材の産卵痕数も発生量と同様に全木放置材(玉伐り無し)の方が多かった(稲田・井上, 1999)。

茨城県の1996年と1997年に伐採・放置した材から、キバチ類成虫の発生はみられなかった。しかし、割材調査では、1夏経過した1997年の材内からキバチ類の幼虫・蛹の個体が確認され、1996年の材では確認されなかった。また、伐採後に林内・林縁に材を放置しても、材の長さ(1m材と2m材)を変えてもキバチ類の発生数に顕著な差が認められなかった。

これらの結果より、ニホンキバチの大発生を防ぐには、成虫の発生終息後から冬期に間伐すると、翌年の発生量にある程度効果がみられるものと思われた。また、スギを11月に間伐する場合、玉伐りはニホンキバチ成虫の発生量抑制に効果があるものと思われる。今後、ヒノキや他の伐採時期、玉伐りの長さ等を検討する必要がある。

## 6. おわりに

スギ・ヒノキ間伐放置木などから、*Amylostereum* 属菌を体内に保持するニホンキバチやヒゲジロキバチ、寄生蜂であるオオホシオナガバチなどが確認された。本調査により、それらの生息分布や発生消長、経年の推移、そして、被害の状況や分布域、特徴などが明らかになった。また、キバチ類成虫及びその被害は林業関係者の認識率も高く、一部の市場調査からも経済的に重要な問題であることがわかった。

キバチ類による材変色被害を防ぐには、成虫の生息密度を低下させることであるが、本調査で行った化学的防除試験では、明らかな結果が得られなかった。しかし、施業的防除試験では、冬期の間伐や玉伐り処理によりキバチ類の発生を抑制する可能性が示唆された。今後、実証的な試験をくり返し、検証する必要がある。

今後の問題点として、ニホンキバチが数本の放置木で大量に発生する原因や被害が発生しやすい環境条件などを解明する必要がある。また、人工接種後の経過年数に伴う材の強度の変化や野外における被害木の腐朽・強度等の材質変化の調査、間伐時期別・間伐木の処理の違いによる施業的な被害防除法やそれ以外の被害回避法の検討などが必要である。キバチ類による被害は、林業上、

無視できない被害であることを認識し、経済的で実用的な防除技術を確立する必要がある。

## 引用文献

- 稲田秀志(1997) キバチ類3種の資源利用様式と繁殖戦略. 名大森林科学研究 16: 23-73.
- 稲田秀志・三原由美・奥田清貴・柴田勲(1997) スギ・ヒノキにおける誘引剤を用いたキバチ類の誘引効果(1). 中森研 45: 181~184
- 稲田哲治(1999) 愛媛県におけるニホンキバチによるスギ・ヒノキ材変色被害の実態と防除の試み. 森林防疫 48(10): 180~184
- 稲田哲治・井上功盟(1999) 間伐放置木の玉切りによるニホンキバチ成虫発生量の抑制効果. 110回日林大会学術講演集 1: 59
- 稲田哲治・井上功盟(2000) 愛媛県におけるキバチ類の分布と材変色被害の実態ならびに防除の試み. 愛媛県林試研報 20: 31-37
- 金光桂二(1978) 針葉樹に入るキバチ類とその寄生蜂. 昆虫 46: 498-508.
- 宮田弘明(1999) 高知県におけるニホンキバチによる材変色被害. 林業と薬剤 147: 1-6.
- 奥田素男(1989) ニホンキバチの生態と加害. 森林防疫 38(9): 140-144.
- 大長光 純(2000) ホドロントラップを用いたキバチ類の産卵防止の試み. 林業と薬剤 151: 1-4
- 越智鬼志夫(1986) スギ・ヒノキを加害するニホンキバチの生態(1). 林試四国支年報: 26-29
- 佐野 明(1992) ニホンキバチ. 林業と薬剤 122: 17-24
- 佐野 明・三原由美・伊藤進一郎(1995) キバチ属(*Urocera*) 2種の共生菌胞子貯蔵器官から分離された菌類. 43回日林中支論: 125-126
- 佐野 明(1999) 切り捨て間伐木におけるニホンキバチの個体群動態と材変色発生経過. 110回日林大会学術講演集 1: 66-67.
- Tabata, M. and Y.Abe(1997) *Amylostereum laevigatum* associated with the Japanese horntail, *Urocera japonicus*. Mycoscience 38: 421-427.
- 山崎三郎・峰尾一彦(1991) 誘引剤によるニホンキバチの誘引と発生消長. 102回日林論: 247-249

(2000.11.2 受理)

## ヒノキ漏脂病の発生誘因としての枯れ枝の巻き込み\*\*

在原 登志男\*  
福島県林業研究センター

### 1. はじめに

枝の基部や幹の一部から樹脂が流出するとともに年輪幅が減少し、ついには形成層が壊死して縦長の溝を形成するヒノキ漏脂病の発生原因は、*Cistella japonica* Suto et Kobayashiとされている<sup>6), 7)</sup>。一方、発生誘因については、昆虫説<sup>1), 3), 9)</sup> や気象害説<sup>5), 10)</sup> などが唱えられているものの、昆虫による加害は主要な誘因ではないという見解<sup>11)</sup> もあって、現在のところ、十分な結論が得られていない。

そこで、病患部を細かく玉切って円盤を採取し、樹脂のう、すなわちヤニ溜まり形成または形成層壊死部のほぼ中心に位置する部位を観察した。その結果、発生誘因について、新たな知見が得られたので報告する。

### 2. 調査方法

海拔高が300~500mに位置する郡山市、川内村および安達町のヒノキ林において、計11本の罹病木を2000年5、6月に伐倒した。ヒノキ林の林齢は31(平均)/22~37(範囲)年、樹高は14/12~16m、胸高直径は18/15~26cmであった。伐倒した罹病木には、激しく樹脂流出を起こしているまたは形成層の壊死した溝状の病患部が計18か所見られた。それらの病患部は一連のNo.を付して1.5~2.0cm間隔で玉切りし、円盤を採取した。円盤は、樹脂のう形成または形成層壊死状態等を実体鏡で詳細に観察するとともに、罹病方向と隣接する非罹病方向の年輪成長幅をノギスで測定した。

また、海拔高が100~670mに位置する中・浜通りのヒノキ33林分において、漏脂病の被害調査を2000年5~7月にかけて行った。調査は、1林分あたり50~100本の生立木を対象として高さ0~2mの幹部における病患部の箇所数を計数することとし、併せて林分の地況および林況を調べた。なお、ヒノキ林は通常枝打ちが実施されており、林分の施業経歴についても調査した。

### 3. 調査結果と考察

病患部における樹脂のう形成および形成層壊死部のほぼ中心に位置する円盤の観察結果は表-1に示した。全ての円盤において、罹病方向に向かって粗皮の付着した枯れ枝の巻き込みが認められた。現れた枯れ枝の直径は7.7(平均)/0.8~16.8(範囲)mmであった。また、枯れ枝の巻き込み状況はほぼ水平な枝を基部から巻き込む場合と、直立した枝を抱き込むように巻き込む場合とが見られた。枯れ枝の巻き込み開始年は4~16年輪で平均が10年輪ほどであったが、年輪幅の減少が見られたのは7~25年輪で平均が13年輪ほどとなり、おおむね枯れ枝の巻き込み後3~4年で年輪幅の減少が見られた。そして、年輪の欠損が見られなかった病患部No.8を除くと、年輪幅の減少から年輪の欠損(形成層の壊死)までの期間は0~13年で平均が5年ほどとなった(図-1)。なお、病患部No.11では樹幹に最大幅18cmの凹みと、長さ2mを越える溝が形成されていた。

図-2には、病患部No.2における樹脂のう形成部のほぼ中心に位置する円盤の様相と罹病および非罹病方向の年輪幅を示した。巻き込まれている枝はほぼ水平な状態にあり、そして粗皮の付着した枝が見られるのは13年輪以降で、未だ巻き込みが終了していない。年輪幅の減

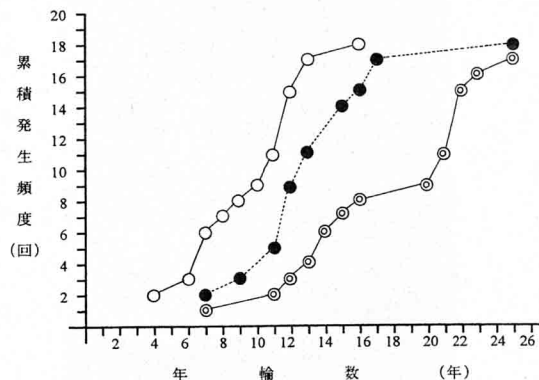


図-1 枯れ枝の巻き込み、年輪幅の減少および欠損開始年の累積発生頻度

○：枯れ枝の巻き込み開始年 ●：年輪幅の減少開始年  
◎：年輪の欠損開始年

\* Toshio ARIHARA

\*\* 本研究の一部は第5回東北森林科学会においてポスターセッションで発表した。

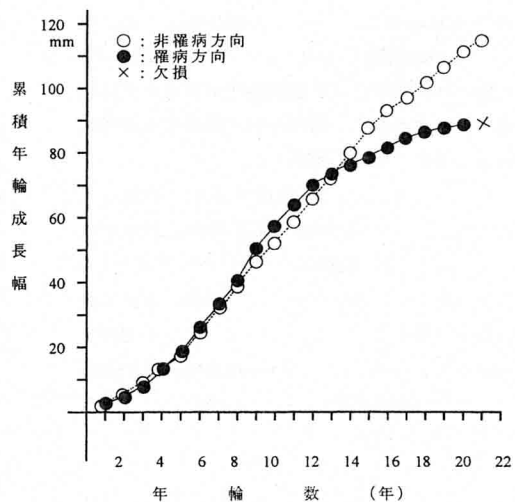
表-1 樹脂のう形成, 形成層壊死部のほぼ中心に位置する円盤の観察結果

調査木 No.	胸高直径 (cm)	病患部 No.	罹病方向に出現した枯れ枝(粗皮が付着)の巻き込み					正常な年輪数 (年輪)	*2 (年輪)	*3 (年輪)	*4 (年間)	*5	外観上の凹みまたは扁平の最大幅×溝の長さ(cm)	
			直径 (mm)	長さ (mm)	巻き込み									形態 *1
					開始年 (*年輪)	終了年 (年輪)	巻込期間 (年間)							
1	18	1 2	2.1	36.1	12	21	9	水平	22	15	22	7	1	9×120 *6
			8.5	12.4	13	—	—	—	—	21	13	21		
2	20	3	2.6	44	10	—	—	水平	22	17	22	5	1	10×50
3	20	4 5	11.6	28.2	12	—	—	水平	23	12	14	2	10	18×120 *6
			8.4	29.2	12	—	—	—	—	22	12	15		
4	16	6 7	9.6	14.3	13	—	—	水平	35	15	23	8	13	3×10 6×70
			16.8	不明	4	—	—	—	—	35	9	22		
5	16	8	9.4	7.3	16	30	14	水平	34	25	—	—	0	2×10
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	26	9 10 11	8.7	不明	7	—	—	直立	37	7	11	4	27	5×15
			0.8	8.3	12	17	5	水平	32	12	25	13	8	15×140
			1.8	17.2	9	16	7	水平	28	15	21	6	8	18×220
7	18	12 13	12.8	不明	6	—	—	直立	22	7	7	0	16	7×20
			10.6	不明	11	—	—	—	—	21	11	14	3	8
8	16	14	3.5	30.4	4	14	5	水平	20	13	16	3	5	9×30
9	15	15	7.8	不明	7	—	—	直立	21	17	20	3	2	6×35
10	18	16	3.7	21.3	11	—	—	水平	23	16	22	6	2	8×30
11	15	17 18	11.6	36.7	7	—	—	水平	17	11	12	1	6	6×20
			7.8	38.8	8	—	—	—	—	16	12	13	1	4

※年輪：円盤の中心から教えた年輪数  
 \*1：枯れ枝の巻き込み形態：水平(ほぼ水平な枝の巻き込み), 直立(ほぼ直立した枝の巻き込み)  
 \*2：年輪幅の減少  
 \*3：年輪幅の欠損  
 \*4：年輪幅の減少から欠損までの期間  
 \*5：罹病方向の欠損年輪数(外側から教えた年輪)  
 \*6：次の被害か所と同一側面に発生, 両者の計



円盤の様相



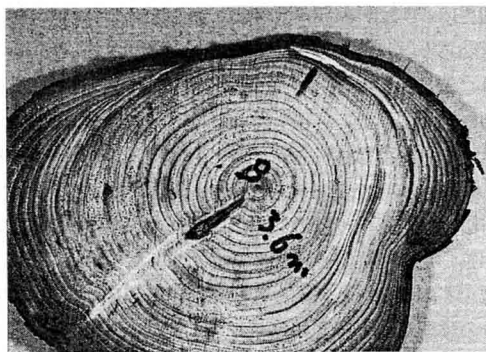
罹病および非罹病方向における累積年輪成長幅

図-2 病患部No.2の罹病中心部における円盤の様相と年輪幅の減少そして欠損までの経過

少は13年輪から始まり、8年後には年輪の欠損が認められた。

また、図-3には、病患部No.11における形成層壊死部のほぼ中心部とその上下の円盤の様相と年輪幅を示した。罹病中心の円盤（正常な年輪数、28）においては、

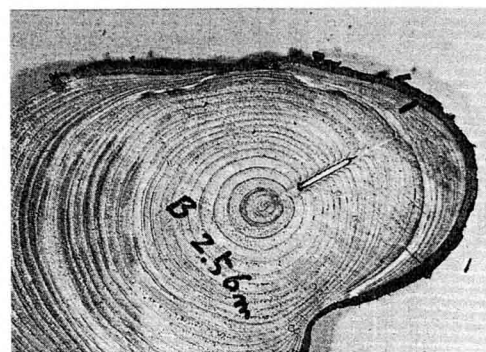
粗皮の付いたほぼ水平な枯れ枝の巻き込みが9~16年輪に出現している。年輪幅の減少は15年輪から始まって、6年後には形成層が壊死し年輪が欠損した。そして、中心から40cm上部（正常な年輪数、27）においては、年輪の減少が15年輪すなわち中心部より1年遅れて発



注：中心左下の枯れ枝では未発病

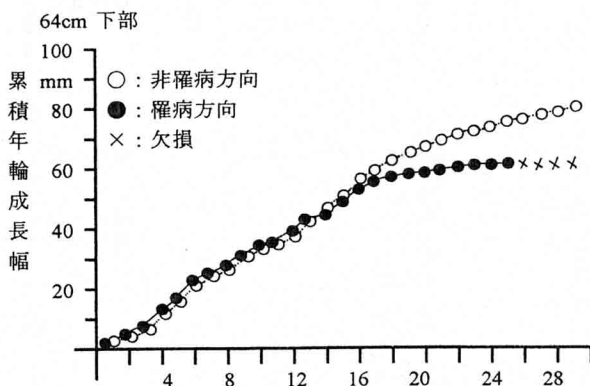
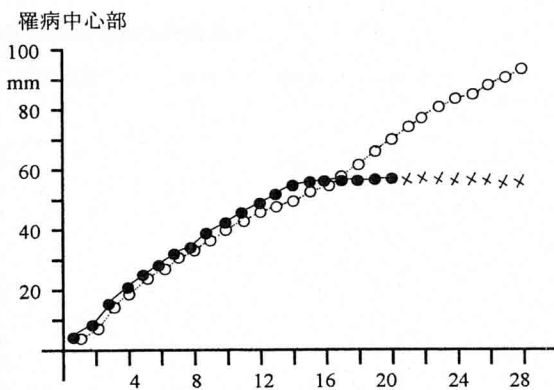
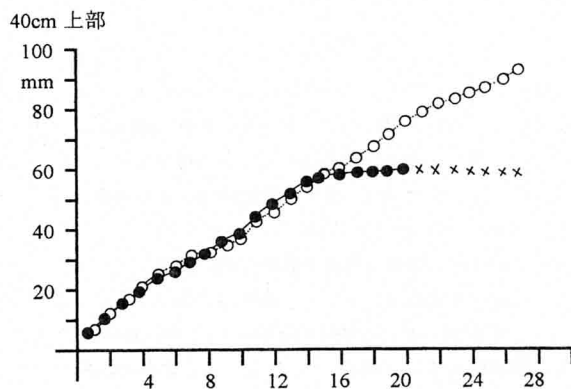


注：中心上部の枯れ枝から発病(推定)



注：中心右上の枯れ枝では未発病

円盤の様相



罹病および非罹病方向における累積年輪成長幅

図-3 病患部No.11の罹病中心部とその上下における円盤の様相と年輪幅の減少そして欠損までの経過

生し、6年後には年輪の欠損が生じた。一方、64cm下部（正常な年輪数、29）においては、年輪幅の減少が18年輪すなわち中心部より2年遅れて発生し、8年後には年輪の欠損が生じた。

次に、ヒノキ漏脂病の被害実態調査結果を表-2に示す。ここで特筆したいのは18年生のNo.16林分で、9および12年生時にそれぞれ0~2、2~4mの高さまで枝打ちが行われた。しかし、枝打ちは長さ1cm弱の枝基部を残して行われ、すなわち枯れ枝を人為的に作った状態にあって、枝打ち跡の1/4ほどから樹脂の流出が認められた。残りの枝打ち林では、全て枝が残らないように打たれており、枝の付け根から樹脂が流出する現象はほとんど認められなかった（図-4）。

表-2の枝打ち時期と被害本数率の関係を図-5に示した。なお、東北地方においては海拔高が高くなるにしたがって被害率が高まる傾向が認められ、特に500m以上では激害林が多いと報告<sup>2)</sup>されていることから、海拔高を500m未満と500m以上の林分に分けて示した。

また、林分の成長が極端に悪いと、閉鎖までの期間がかなり長引きかつ樹幹長当たりの枝数が増すことも考えられることから、地位5等級の林分はデータから外した。さらに、No.16林分は1cm弱の枝が残る枝打ちであったことから、枝打ち未実施林として取り扱った。これによると、500m未満の林分においては枝打ち時期と被害率の間に $r^2=0.80^{**}$ の回帰が認められ、早めに枝打ちするほど明らかに被害率が少なかった。また、500m以上の林分においても両者は $r^2=0.52^{**}$ の関係にあって、同様な傾向が見られた。さらに、500m以上と未満の林分を比較すると、同じ枝打ち時期であっても前者の被害率が高い傾向にあった。これは、*Cistella*菌が好低温性<sup>4)</sup>で高海拔地ほど子のう盤の形成がよく、かつ孢子の形成期間が長いと推定される。

図-6には枝打ち時期と各林分における生立木1本当たりの平均被害か所数の関係を示した。海拔高500m未満の林分では両者間に $r^2=0.77^{**}$ の回帰が認められ、早めに枝打ちするほど被害か所数が少なかった。また500

表-2 ヒノキ漏脂病の被害実態調査結果(調査対象：高さ0.2mの幹部)

No. (林分)	海拔高 (m)	林齢 (年)	樹高 (m)	枝打ち時期 (年)	被害本数 率(%)	平均被害 か所数/本	備考 <sup>a)</sup>
1	560	23	13	16	49	0.86	①
2	580	20	9.5	11	50	0.86	③
3	530	20	9	8	20	0.24	③
4	520	13	7	枝打ちなし	30	0.38	③
5	260	21	11	4	0	0	②
6	160	20	8.5	18	10.8	0.12	③
7	260	15	11	13	11.7	0.13	①
8	240	19	11.5	15	19.6	0.47	②
9	240	10	5.5	枝打ちなし	9.3	0.09	④
10	500	37	16	19	30	0.45	②
11	400	33	14	26	33.3	0.43	③
12	300	22	12	16	7.4	0.09	②
13	400	24	14.5	17	28	0.46	①
14	380	23	16.5	枝打ちなし	34	0.48	①
15	560	22	13	10	12	0.14	①
16	540	18	10.5	9	66.7	1.71	② 1cm弱の残枝あり
17	410	15	9.5	11	8	0.08	②
18	370	28	9.5	13	50.9	0.92	⑤
19	425	29	10	22	28	0.38	⑤
20	420	14	6.5	11	10	0.1	④
21	650	12	3.5	枝打ちなし	0	0	⑤ 下枝が枯れ出す
22	670	15	4.5	13	6	0.06	⑤
23	370	17	11	8	8	0.12	①
24	580	7	4.5	枝打ちなし	0	0	② 下枝が枯れ出す
25	270	38	18	枝打ちなし	50	0.86	①
26	340	30	16	15	24	0.3	①
27	480	25	11	13	6	0.16	③
28	40	19	11.5	12	5.8	0.1	①
29	60	12	9.5	10	7.8	0.08	①
30	200	17	9	14	18	0.22	③
31	430	17	7	16	20.8	0.26	④
32	510	17	9.5	16	48	0.62	②
33	430	18	7.5	17	28.9	0.37	④

a) 備考欄の①~⑤は地位(等級)。  
枝打ち時期はいずれも成長停止期であった。



No.16林分：長さ1 cm弱の枝を残して枝打ちを行う。枝の付け根から樹脂の流出が認められる。



No.15林分：枝が残らないように枝打ちを行う。枝の付け根から樹脂の流出が認められない。

図-4 枝打ちの実施法と樹脂の流出

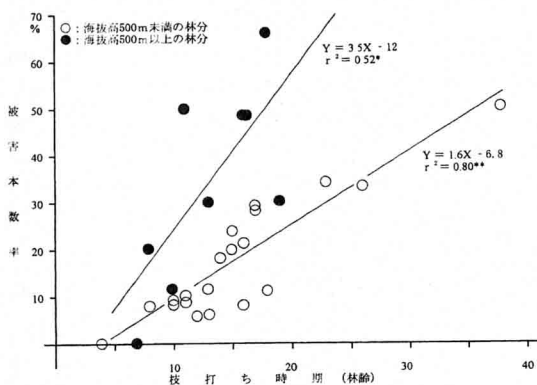


図-5 枝打ちの時期と被害本数率  
(注)地位5等級の林分は割愛。  
No.16林分は枝打ち未実施林として取り扱う。

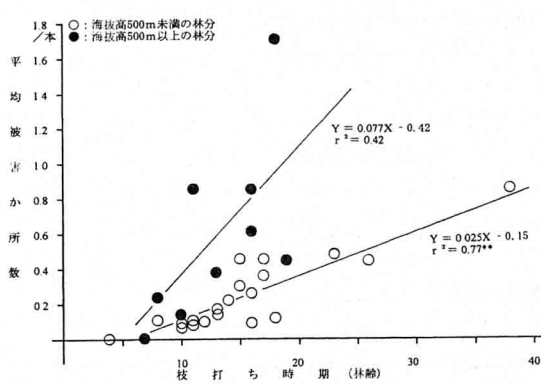


図-6 枝打ちの時期と平均被害か所数  
(注)地位5等級の林分は割愛。  
No.16林分は枝打ち未実施林として取り扱う。

m以上の林分では $r^2=0.42$ の関係にあって、統計的に有意ではないが、同様な傾向が見られた。

漏脂病は早期に枝打ちするほど発生率および数が少なかった。これは、林齢が増すほど枯れ枝の巻き込みが進

むためと考えられる。図-7には、枝打ち前の樹齢13年生の林分 (No.4) において、樹幹下部に付いた太さ1 mmほどの枯れ枝の付け根から樹脂が流出する状況を示した。13年生の林分では、樹幹下部において枯れ枝の巻



図-7 No.4 林分(13年生)における被害状況(高さ20 cmほどの幹部に径1 mmほどの枯れ枝があった—中央部—, 付け根から樹脂が流出)

き込みが相当進んでいるものと思われる。ちなみに、海拔高が500m未満の林分を例にとると、枝打ちが実施されていない場合の被害本数率は10年生でおおむね10%、20年生で25%、そして40年生になると50%以上に達するものと推定される(図-5)。なお、ここでは、高さ0~2mの幹部における被害のみを調査しているので、樹幹全体を対象として調査すれば、さらに被害率が高まることは言うまでもない。

ここで、樹高がどの程度に達すると枯れ枝が生じ、漏脂病が発生したか見てみる(図-8)。用いたデータは、表-2で高さが7m以下でかつ枝打ちなしのNo.4, 9, 21および24の4林分である。これによると、樹高が4mほどに達すると枯れ枝が生じる状態となり、これを越すと被害が発生したことが分かる。

枝打ちと被害発生との関連については、枝打ちが遅れた場合や成長期の枝打ち、また不適切な方法での枝打ちで激しく発病したとする報告<sup>8)</sup>や、両者の関係は明らかでないとの報告<sup>12)</sup>などがあって明白ではない。枝打ちには、枯れ枝を打つこと(既に病菌に感染している可能性もある)もあるし、生枝を打つこともある。また、生枝

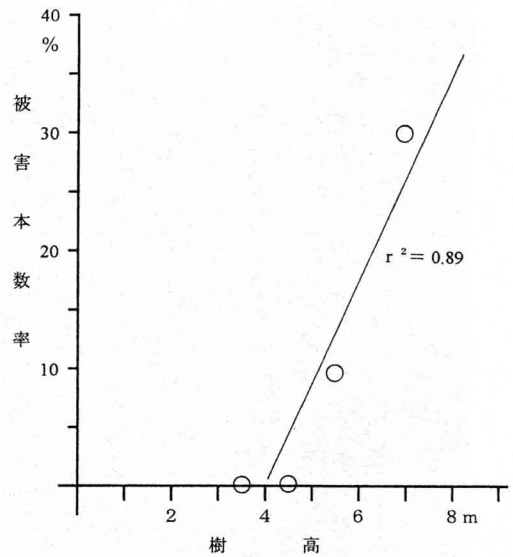


図-8 樹高と被害本数率

を打つにあたっては、残枝を作らないように枝基部から丁寧に打つ場合と、結果的に残枝が生じる(枯れ枝を人為的に作った状態になる)場合もある。実施された枝打ちがどのようなものであったかが明らかでなければ、枝打ちが被害防止に有効であったか否かの判断はつかないということであろう。

*Cistella*菌の子のう盤は、枝の基部などの粗皮に多く認められる<sup>2, 6)</sup>といわれており、これが巻き込まれて樹体内の形成層などに接することにより発病することも考えられることから、枯れ枝の巻き込みは漏脂病発生誘因の一つと推定される。すなわち、樹高が4mほどに達した時点から残枝を付けないように枝基部から丁寧に生枝打ちを開始し、枯れ枝すなわち粗皮の巻き込みを防ぐことで、漏脂病の発生はかなり防止できるものと思われる。

#### 引用文献

- 1) 小岩俊行・楠木 学・宮下俊一郎・長谷川絵里・小倉健夫 (1996) 隣接するスギ林がヒノキ漏脂病発生に及ぼす影響—特にヒノキカワモグリガの食害傷の影響について—。日林誌 78(3): 280-284.
- 2) 窪野高德・市原 優・小岩俊行 (2000) ヒノキ漏脂病の発生に関与する*Cistella japonica*の樹体内分布。東北森林科学会5回大会講要集: 46.
- 3) 楠木 学・河辺祐嗣・清原友也・堂園安生・橋本平一・倉永善太郎 (1987) ヒノキに漏脂性病害を起こす1要因について。98回日林論: 523-524.
- 4) 楠木 学 (2000) 見えてきたヒノキ漏脂病。山



- 林 1394 : 60-68.
- 5) 大関昌平・橋本忠雄 (1974) 会津地方におけるヒノキの漏脂病について. 日林東北支誌 26 : 137-138.
  - 6) 周藤靖雄 (1991) ヒノキ漏脂病患部から分離した *Cistella* sp. とその病原性. 102回日林論 : 317-318.
  - 7) 周藤靖雄 (1995) ヒノキ漏脂病発病木と *Cistella japonica* 接種発病木の患部組織解剖. 日林関西支論 4 : 159-160.
  - 8) 周藤靖雄 (1995) ヒノキ漏脂病の被害実態と防除技術に関する研究—関西ブロックのとりまとめ—. 森林防疫 44 : 46-53.
  - 9) 周藤靖雄・金森弘樹 (1990) 島根県におけるヒノキ漏脂病の被害解析と病因究明. 島根林技センター研報 41 : 31-50.
  - 10) 玉井幸治・矢田 豊・深山貴文・池田武文 (2000) 漏脂病被害林分におけるヒノキ樹体の低温履歴時間の空間変動特性. 日林誌 82(2) : 200-203.
  - 11) 山田利博・長谷川絵里・宮下俊一郎・青木 寿 (2000) ヒノキ, ヒノキアスナロ漏脂病罹病木における漏脂病患部と食害との関係. 日林誌 82(2) : 141-147.
  - 12) 柳田範久・小岩俊行 (1995) 東北地方におけるヒノキ漏脂病の被害と発生要因. 森林防疫 44 : 30-37. (2000.10.11 受理)

## 森林総合研究所—森林生物部関連—の組織改変について

池田 俊弥\*

特定独立行政法人  
森林総合研究所

森林総合研究所は2001年(平成13年)4月1日をもって, 政府機関から分離され, 特定独立行政法人 森林総合研究所として再出発することになりました。これに伴ない, 森林病虫害の防除, 管理に関する研究計画及び森林生物部関連の研究組織もそれぞれ再設定, 再編されました。新組織は未だ発足したばかりであり, 必ずしもうたい文句とおりに進まないと思われますし, また歩きながら対応する場面も多くあると考えられますが, 現時点での組織改変の内容をご報告し, ご理解を得たく思っています。

### 1 独立行政法人

「独立行政法人」は, いわゆる「通則法」で「——公共上の見地から確実に実施されることが必要な事務及び事業であって, 国が自ら主体となって直接に実施する必要のないもののうち, 民間の主体にゆだねた場合には必ずしも実施されないおそれがあるもの——を効率的かつ効果的に行わせることを目的として, ——設立される法人」と規定されました。このうち, 役員及び職員に国家公務員の身分を与えることが必要なものを「特定独立行政法人」と定め, これまでの農林水産省の研究機関の大部分は森林総合研究所を含めこの範疇に入ります。法人化は中央省庁の統廃合とともに行財政改革の一環で

すが, 特に業務の公共性, 透明性及び自主性が求められています。

今回の法人化の特徴は, 「国の事前関与・統制を極力排し, 事後チェックへの重点の移行を図るため, 主務大臣の監督・関与を必要最小限のものとする」ことにあります。従って, 役員及び職員の任免権・内部組織の改廃権は法人の長に権限付与されました。また, 予算は国から「運営費交付金」として配布され, 予算の執行に関しては法人の長に大幅な権限が付与されました。このように運営の自主性が拡大される一方, 5年後に行われる評価次第では研究所の組織, 運営, 予算に修正が加えられることとなります。

### 2 特定独立行政法人 森林総合研究所(以下, 森林総研)

森林総研は森林総合研究所法(「個別法」)において, 「森林及び林業に関する総合的な試験及び研究等を行うことにより, 森林の保続培養を図るとともに, 林業に関する技術の向上に寄与すること」を目的とすることが定められました。そして, 農林水産大臣の指示により, 重点的に推進する研究領域と研究分野が「中期目標」(5ヵ年)という形で定められました。森林総研はそれを受けて, 目標達成のための「中期計画」を設定しました(表-1)。

農林水産省には, 「独立法人評価委員会」(委員30人)が設置され, 法人の業務実績に関する評価が行われます。

\* Toshiya IKEDA

表-1 森林総合研究所 中期計画

- ア 森林における生物多様性の保全に関する研究**
- (ア) 生物多様性の評価手法の開発
  - (イ) 人為が生物多様性へ及ぼす影響の評価と管理手法への応用
  - (ウ) 脆弱な生態系の生物多様性の保全技術の開発
- イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究**
- (ア) 森林土壌資源の諸機能の解明と持続的発揮への適用
  - (イ) 森林の持つ国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の解明と評価
- ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究**
- (ア) 生物被害回避・防除技術の開発
  - (イ) 気象災害等の予察技術・復旧技術の開発
- エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究**
- (ア) 森林資源の調査・モニタリングによる解明・評価
  - (イ) 森林の多様な機能を総合発揮させる森林管理システムの開発
  - (ウ) 地域の自然環境、社会経済的ニーズに対応した森林管理システムの開発
- オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究**
- (ア) 海外における持続的な森林管理技術の開発
  - (ウ) 地球環境変動の影響評価と予測
- カ 効率的生産システムの構築に関する研究**
- (ア) 多様な森林施業と効率的育林技術の開発
  - (イ) 持続的な森林管理・経営に向けた機械化作業技術の開発
  - (ウ) 持続的な森林管理・経営のための効率的生産システムの開発
- キ 森林の新たな利用を推進し山村振興に資する研究**
- (ア) 里山・山村が有する多様な機能の解明と評価
  - (イ) 伝統文化や地域資源を活用した山村活性化手法の開発
- ク 循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究（木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究）**
- (ア) バイオマス資源の多角的利用技術の開発
  - (イ) 木質材料の高度利用技術の開発
- ケ 循環型社会の構築に向けた木質資源の利用に関する研究（安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究）**
- (ア) 安全・快適性の向上を目指した木質材料の利用技術の開発
  - (イ) 国産材の加工・利用技術の開発
- コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究**
- (ア) 森林生物のゲノム研究
  - (イ) 森林生物の生命現象の分子機構の解明
  - (ウ) 遺伝子組換え生物の開発
  - (エ) 森林生物機能の高度利用技術の開発
- サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究**
- (ア) 国内外の木材需給と貿易の動向分析
  - (イ) 持続的な森林管理・経営のための政策手法の高度化

委員会には、農業、農業技術、林野、水産の4分科会が設置され、「林野分科会」は専門委員（7人）が森林総研及び（独法）林木育種センターの評価を中期計画終了時に行うこととなります。

### 3 病虫獣害関連の研究課題

病虫獣害関連は、中期計画の項目ウ及びキ（きのご害虫）で課題が設定され、本支所一体となって表-2のような内容で研究を推進することとなります。項目ウでは基盤的研究課題としてウ(ア)①を設定し、各地域で発生する病虫害に迅速に対応し、病虫害の生態解明を基礎に被害の動向を予測することを最低限の目標にしています。これには本支所の多くの研究者が携わりますが、全国的な病虫害の発生情報の精密化、ネットワーク化を推進す

る必要があり、行政、地域公共団体、民間等との連携が今まで以上に求められます。

さらに、項目ウでは松くい虫研究、スギ・ヒノキを主とした有用針葉樹の病虫害及び近年緊急対応を迫られているシカ、サル、クマ、イノシシによる農林業被害問題を取り上げ、それぞれ5年間の達成目標を設定しました。獣害研究の社会的、行政的ニーズに比べ、病虫害研究のそれは林業の低迷により決して高いものではありません。しかしながら林業の長伐期化、省力化に対応した防除技術の開発研究を進展させることはこれまで以上に重要であり、森林の公益的機能の維持にも関連して、「森林の健全性」維持・増進の概念を導入した対策技術の開発を目指そうと考えています。

表-2 病虫獣害関連の研究課題

## ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

## (ア) 生物被害回避・防除技術の開発

## ① 森林病虫害の動向予測と被害対策技術の開発

- (a) 被害の拡大が危惧される侵入病虫害や近年顕在化した病虫害について病原体や被害実態を解明する。対策が必要な病虫害では被害回避技術の開発に取り組む。(北海道から九州まで6地域で病虫害発生を監視する)。
- (b) ナラ類の集団枯損に関わるナガキイムシ類の生態及び病原菌と寄主の相互作用を明らかにし、萎凋機構を解明し、被害回避技術の開発に取り組む。

## ② 松くい虫被害の恒久的対策技術の開発

- (a) 被害地におけるカミキリ制御要因の解明、新たな天敵生物の探索と評価を行い、天敵生物の効果的な施用法、及びボーベリアなどの天敵微生物の殺虫力強化技術と新施用法を開発する。
- (b) 線虫害の軽減を目的として、病原力の異なる線虫が林分内で維持される機構を解明するとともに、樹体内の病原線虫の増殖、カミキリへの乗り移りを抑制する手法の開発、線虫の病原性に関わる要因の探求、マツの誘導抵抗性を利用した病原性制御技術の開発に取り組む。
- (c) 初期病徴発現の過程を解剖学的に解析し、抵抗性の発現機構を解明するとともに、抵抗性を敏速に評価する手法を開発する。また、被害と菌根菌との関係を明らかにし、総合的なマツの抵抗力を発揮させる技術の開発に取り組む。

## ③ 有用針葉樹の病虫害回避・防除技術の高度化

- (a) スギノアカネトラカミキリ、スギカミキリ等の穿孔性害虫について被害の発生様式や被害と森林施業との関連を解明し、総合管理モデルを開発する。
- (b) スギ・ヒノキ等主要針葉樹人工林に発生する病害(2種)の病原体の解明、侵入・伝染機構及び材質劣化機構を解明する。
- (c) エゾマツ・カラマツ等北方系針葉樹の主要な病虫害(2種)について、それぞれの被害回避・防除技術の開発に取り組む。

## ④ 野生動物群集の適正管理手法の開発

- (a) 野生鳥獣による農林業被害軽減のため、テレメトリーによる行動解析からニホンジカの土地利用形態を明らかにするとともに、大型柵内の個体数既知の個体群を用いた実験から森林植生への影響を解明し、2地域におけるシカ個体群の適正な密度管理モデルの開発を行う。
- (b) ニホンザル・ツキノワグマ等による農林業被害軽減のため、テレメトリー等を利用した追跡調査により行動を解析し、これらの動物の季節的な土地利用形態と農林業被害の発生過程との関連性を解明する。

## キ 森林の新たな利用を推進し山村振興に資する研究

## (イ) 伝統文化や地域資源を活用した山村活性化手法の開発

## ② 特用林産物等地域資源の活用手法の高度化

- (b) きのご病虫害の動向を調査し、原因生物を特定し、被害を評価するとともに数種の原因生物のDNAマーカーを開発する。

## 4 組織改革

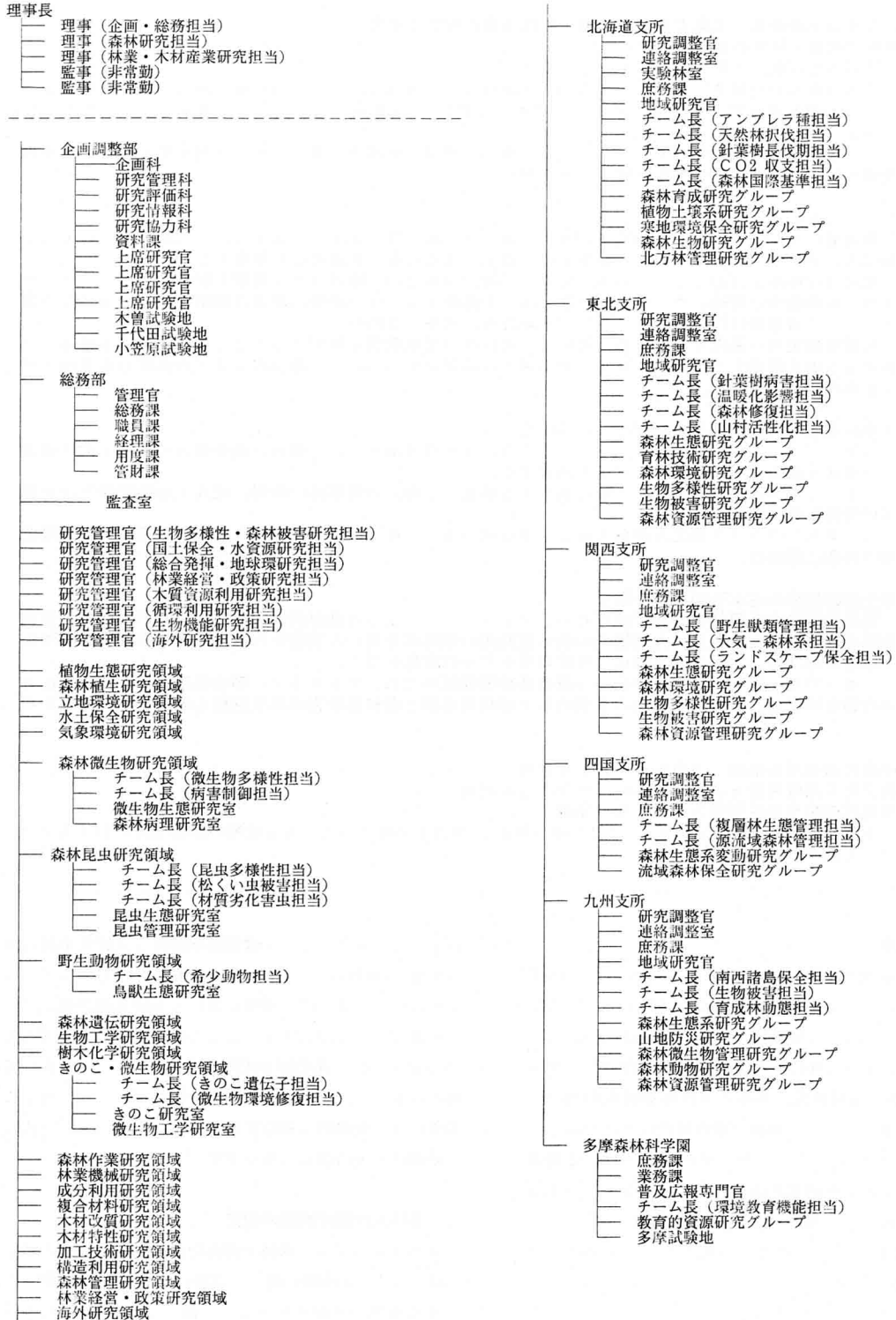
森林総合研究所の独法化そのものが明治43年の林業試験場発足以来の最大の改革であるわけですが、内部組織についても大きな改変が行われました。研究所が国立研究機関から法人に移行したことにより、理事長、理事(企画・総務、森林研究、林業・木材産業研究担当の3人)及び監事(2人)の役員が運営管理の責任を荷うこととなります(表-3)。本所の企画調整部及び総務部においてはそれぞれ研究評価科、業務の監査を担当する監査室の新設等の小規模の改革にとどまりますが、研究部門では従来の7つの研究部が廃止され、小部制(23の研究領域)に移行し、新たに所のスタッフとしての研究管理官(8人)が設けられるという大きな改革が行わ

れました。また、2-3研究室を統合し大研究室制に移行すると同時に、プロジェクト研究等を主導するチーム長が設けられました。支所においても研究部が廃止され、支所運営のためのスタッフとして研究調整官と地域研究官が設けられ、研究部は研究グループ及びチーム長に再編されました。これらの改革は、様々なニーズに対して柔軟に且つ効果的に対応するための、よりフラット化した組織作りを目指したものです。

## 5 森林生物関連組織の改変

本所においては、森林生物部が廃止され、従来の科を手直しし、「森林微生物」、「森林昆虫」、「野生動物」の3研究領域に再編されました(表-3)。各領域には研

表 - 3 独立行政法人森林総合研究所 組織図



研究室、チーム長が配置されましたが今後の研究は領域を単位として運営されることとなります。研究員は大研究室に所属することにより、より自立性を求められることとなります。支所においては、従来の保護部の名称を「森林生物研究グループ」と変えたものと、「生物多様性」と「生物被害」の2研究グループに再編されたもの等、支所によって様々です。いずれにしろ、本支所とも旧森林生物部関連の研究者は「生物多様性」と「生物被害」の2つの大きなテーマを研究課題としており、所属の研究室名と担当する研究課題が不可分ということではありません。言いかえれば、生物被害研究グループに所属する研究員も多様性の研究課題を持っているわけです。

## 6 これからのこと

独法化にともない、森林総研の研究業務はどのように変わるのか、あるいは変えねばならないのかが問題です。まず第一に、国（農林水産大臣）が設定した「中期目標」を達成するための「中期計画」で取り上げた研究課題は、国の研究政策、方針のもとにどのような内容の成果が挙げられたかが問われるわけですから、これまで以上に国の要請に答える内容であるかどうかが問われます。そして、独立法人の性格の1つである「公共性」を発揮するために、研究成果を積極的に公共に還元することがこれまで以上に求められます。事実、中期計画では「試験及び研究並びに調査」の項目は「国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとすべき措置」に位置付けられているのです。重要なことは、1) 各研究課題を設定した理由と背景、2) 5年後に達成しようとする成果の内容、3) 成果がどこで、どのように活用されるか、を明らかにするという説明責任が森林総合研究所という機関から個々の研究者に至る

までの各レベルで求められるということです。例えば、地域で発生する突発性病虫害研究の第1義的的は何か、松くい虫やスギ・ヒノキ病虫害研究は長年やってきたが今回の研究計画の5年後の目標はなにか、サルやクマの農林業被害研究は多様性保全との関連も含みどのくらいのタイムスパンで研究課題の目標を設定するのか、といったことを明確にしていく必要があります。

そして、得られた成果の活用の手法と活用場を森林総研自らが提示していくことが必要です。

次に、今回の独法化に伴って、中期計画の研究課題遂行上、森林総研に研究勢力が不足あるいは欠如している細部課題については、分担研究を依頼できる財政的措置をとることが必要になってきました。これまで、いわゆる経常研究ではこのような措置はとる必要が無かったのですが、中期目標達成のためには、森林総研自らが設定した研究課題の分担を都道府県や大学の研究者に依頼することが場合によっては必要になってきたのです。特に地域的色彩の濃い研究課題においては、地域の他機関との共同研究といった具体的な連携を求めることが出てくると思います。

森林生物分野の研究は、気候・風土・生態系の多様な日本にあって、大いに地域性を包含した研究であり、各支所、試験地においても必要な研究勢力を保持しなければならないことは独法化後も変わりません。しかしながら、森林総研の研究勢力が暫時減少する中では、本・支所とも課題に応じた有効な人材配置で対処する必要があります。新体制はスタートしたばかりであり、軌道に乗るまでにはかなりの時間がかかると思われませんが、そのための研究の遅れはあってはならず、皆様のご協力をお願いする次第です。

## 林野庁だより

## ◎ 森林病虫害等防除事業担当者名簿

都道府県	森林病虫害等防除事業担当者名簿					
	課(室)	課長等名	内線	補佐等名	内線	班・係等名
北海道	森林整備	柳生(ヤギユウ)	28-601	室屋(ムロヤ)	28-604	森林保全
青森県	林政	小林	3285	宇野	3296	森林保護
岩手県	緑化推進	塩井	5780	佐々木	5790	松くい虫対策
宮城県	森林整備	佐藤	2920	—	2921	森林整備
秋田県	林業政策	石田	1910	近藤	1923	森林保護
山形県	森林	加藤	2520	加藤	2533・2430	森林管理
福島県	森林整備	大関	3450	飯東	3452	森林保護
茨城県	林業	平戸(ヒラト)	4040	大森・星	4042・4048	森林整備
栃木県	造林	根津(ネヅ)	3294	蓬田(ヨモギタ)	3295	造林
群馬県	緑化推進	森山	3270	石橋・清水	3271・3274	間伐造林
埼玉県	林務	小室(コムロ)	4300	古屋	4308	森林保全
千葉県	みどり推進	田中	3680	竹中	3682	保護育成
東京都	林務	三谷(ミタニ)	37-510	小森	37-521	森林計画
神奈川県	林務	瀧澤(タキザワ)	4330	石井	4333	森林保全
新潟県	治山	富永	3040	勝本	3041	緑の百年物語
富山県	林政	山本	3980	斉藤	3988	林業専門技術
石川県	森林管理	西鍛冶(ニシカジ)	3360	森田	3364	造林
福井県	林政	本郷(ホンゴウ)	3120	高木	3127	造林
山梨県	森林整備	田中	6150	千野(チノ)	6161	森林整備
長野県	森林保全	田野尻(タノジリ)	3251	原山	3252	森林鳥獣保護
岐阜県	森林	中島	3020	岩田	3022	緑化推進
静岡県	造林保護	料所(リョウショ)	2663	土屋	2680	造林保護
愛知県	森林保全	新家	3762	中山	3762	森林育成
三重県	森林保全	後藤	2758	渡辺	2561	森林保全
滋賀県	森林保全	筈井(ハズイ)	3930	伊夫貴(イブキ)	3930	保全
京都府	森林保全	鈴木	5020	松下	5024	造林
大阪府	緑整備室森林管理	中川	2753	西山	2753	治山
兵庫県	治山課森林保全室	元井(モトイ)	4138	柴沼(シバヌマ)	4139	森林保護
奈良県	森林保全	川口	3990	脇田	3991	緑化保護
和歌山県	森林整備	馬場	2970	山田	2981	緑化造林
鳥取県	森林保全	寺坂	7302	福田・尾崎	7302・7337	保護
島根県	林業振興	岩崎	5167	桔梗(キキョウ)	5177	森林育成
岡山県	林政	浪速(ナニワ)	3300	玉木	3310	森林保全
広島県	林務総室	平之山	3505	田辺	3693	森林保護
山口県	森林整備	佐賀	3482	藤井	3487	保険保護
徳島県	間伐推進	宮内	2457	—	—	間伐推進
香川県	林務	小野	3910	小谷	3915	造林・保護
愛媛県	森林整備	上田	3765	松本	3767	保護緑化
高知県	森林整備	東(ヒガシ)	4591	堀岡(ホリオカ)	4581	造林
福岡県	緑化推進	國廣	4060	山口・長澤・小柵	4041・4042	保護
佐賀県	森林整備	山田	2470	立切(タチキリ)	2480	造林
長崎県	林務	早稲田	2981	七里(シチリ)	2989・2990	森林整備
熊本県	森林整備	河野(カワノ)	5610	原山	5620	みどり推進
大分県	森林保全	進藤	3860	久々宮(クグミヤ)	3872	環境保護
宮崎県	森林保全	坂東	2850	日高・星野	2852・2853	保護緑化
鹿児島県	森林保全	新川(シンカワ)	3381	出口	3383	保護猟政
沖縄県	みどり推進	島崎	—	長間(ナガマ)	—	造林
沖縄総合事務局	林務水産	富塚	393	佐賀	391	指導

森林保護対策室 TEL3502-1063 FAX3502-2104 森林総研 TEL0298-73-3211 防除協会 TEL3294-9719 FAX3293-4726

(平成13年4月1日現在)

係長等名	内線	係員等名	内線	電話番号等		
				代表	直通(行政)	FAX番号
金田	28-627	小林・青柳・山森	28-628	011-231-4111	—	011-232-1297
箱田(ハコダ)	3291	毛内(モウナイ)	3291	017-722-1111	017-734-9513	017-734-8145
伊藤	5790	長澤	5790	019-651-3111	019-629-5790	019-629-5794
田代	2912	千田・平野	2921	022-211-2111	022-211-2921	022-211-2929
森川	1923	庄司(ショウジ)	1923	018-860-1923	018-860-(内線)	018-860-3828
石山	2525	岡田	2525	—	023-630-2526	023-630-2238
青砥(アオト)	3462	半田(ハンダ)・山田	3462	—	024-521-7433	024-521-7543
藤ヶ崎	4051	—	4051	029-301-1111	029-301-(内線)	029-301-4059
栗林	3296	丸山	3296	—	028-623-(内線)	028-623-3299
鈴木	3274	佐藤	3274	027-223-1111	027-226-(内線)	027-223-0463
白藤(シラフジ)	4313	坂本	4311	048-824-2111	048-830-4313	048-830-4839
伊藤	3685	鈴木・田中	3685	—	043-223-(内線)	043-224-4108
—	—	土屋	37-522	5321-1111	5320-4861	5388-1466
小宮	4346	大木	4346	045-210-1111	045-210-4348	045-210-8849
小林	3052	菅井	3052	025-285-5511	025-280-5332	025-283-3841
安地(アンチ)	3988	牧野	3988	076-431-4111	076-444-3389	076-444-4428
叶田(カナダ)	3374	間明(マギラ)	3375	076-261-1111	076-223-9242	076-223-9495
田中	3127	牧野	3128	0776-21-1111	0776-20-0445	0776-20-0654
源馬(ゲンマ)	6115	土屋	6116	055-237-1111	055-223-1644	055-223-1649
片桐	3254	金子・小湊	3256	026-232-0111	026-235-7273	026-234-0330
大野	3024	福田(フクタ)	3025	058-272-1111	—	058-271-6516
—	2670	大川	2670	—	054-221-(内線)	054-221-2829
尾関・前田	3762	石田	3762	052-961-2111	052-951-7830	052-961-1093
山内	2570	長谷川・中村	2575	—	059-224-2575	059-224-2070
越後	3933	杉山	3933	077-524-1121	077-528-(内線)	077-528-4886
—	5024	畑(ハタ)	5024	075-451-8111	075-414-(内線)	075-414-5010
吉良(キラ)	2753	藤原	2754	06-6941-0351	06-6944-6747	06-6944-6749
—	—	岩村・坂田	4140	078-341-7711	078-362-3477	078-362-3952
山中	4012	青山	4013	0742-22-1101	—	0742-24-8000
—	—	栗生(クリウ)	2973	073-432-4111	073-441-(内線)	073-432-5850
大原	7305	田村	7306	0857-26-7111	0857-26-7306	0857-26-7308
吉田	5177	松村	5165	0852-22-5111	0852-22-(内線)	0852-26-2144
—	—	池田・山下	3311・3312	086-224-2111	086-226-7454	086-221-6498
吉村	6394	東(ヒガシ)	3695	082-228-2111	082-511-6703	082-223-3583
穴水(アナミズ)	3485	田中	3486	083-922-3111	083-933-3485	083-933-3499
西岡	2461	野田	2459	088-621-2500	088-621-(内線)	088-621-2891
山田	3915	福田	3916	087-831-1111	087-832-3459	087-861-5302
二宮(ニノミヤ)	3362	柚村(ユノムラ)	3362	089-941-2111	089-941-9220	089-947-1041
国吉(クニヨシ)	4581	河渕(コウブチ)	4581	088-823-1111	088-821-(内線)	088-821-4585
宮川	4066	田中	4067	092-651-1111	092-643-3550	092-643-3541
松本	2477	川内野(カワチノ)	2479	0952-24-1111	0952-25-7135	0952-25-7312
久保	2989・2990	—	—	095-824-1111	095-822-3545	095-821-1255
志賀	5618	草野	5619	096-383-1111	096-382-8712	096-383-7704
坂本	3865	石崎	3866	097-536-1111	—	097-534-1693
徳永	2859	門・増田・横山	2860	0985-24-1111	0985-26-7160	0985-27-0982
地頭所(ジトウジョ)	3394	永用(ナガヨウ)・福川・濱崎	3395	099-286-3384	089-286-3394	098-286-5611
仲野	—	豊川	—	—	098-866-2297	098-861-6741
黒島	390	安慶名(アゲナ)	390	098-866-0031	098-866-0098	098-866-0323

航空協会 TEL3234-3380 FAX5211-8025 林業薬剤協会 TEL3851-5331

森林防疫 第50巻第5号(通巻第590号)  
平成13年5月25日 発行(毎月1回25日発行)  
編集・発行人 飯塚昌男  
印刷所 松尾印刷株式会社  
東京都港区虎ノ門 5-8-12 ☎(03)3432-1321  
定価 620円(送料共)  
年間購読料 6,200円(送料共, 消費税310円別)

発行所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12(コープビル)  
全国森林病虫獣害防除協会  
電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726  
振替 00180-9-89156

---

現地からの投稿はいきいきした「森林防疫」を作ります

---

発生速報 ■ 観察記録 ■ 防除事業記録 ■ そのほか

枚数自由 ■ 写真もあつたらそえて ■ 採用の分には規定の謝礼をさしあげます

---

投稿お願い

- できるだけパソコン(ワープロ)を用いて作成(A4版縦置き, 横書き)して下さい。
  - 題名(勤務先を含む)に英文を希望される場合は, 和文の下段へ記入下さい。氏名にはローマ字綴りを添えて下さい。
  - 別刷は有料で最低100部からうけたまわります。
- 

表紙の写真

原則として1枚もの ■ キャビネ ■ モノクロ ■ 採用写真には規定の謝礼をさしあげます

---

送り先 ■ 〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12, コープビル8階 / 全国森林病虫獣害防除協会  
「森林防疫」編集事務局あて ■ しめきり / とくに定めておりません