

## 最近におけるマツクイムシ研究の進展 (II)

— 穿孔性害虫の立場から —

林業試験場九州支場 森 本 桂

### 1. はじめに

枯れたマツの樹皮をはいで調べてみると、いろいろな種類の甲虫の幼虫が食害をしているので、それらをまとめて「まつくい虫」とよび、その加害でマツが枯れるという前提にたつて今までの防除対策はとられてきた。

日塔、小田らを中心とする農林省林業試験場での研究によって、これら穿孔性甲虫は何らかの原因で衰弱したマツにのみ産卵し、健全な木には産卵しない二次的害虫であるが明らかにされたので、マツが衰弱し異常になる原因を求めて1968年から4年間林業試験場で特別研究が行なわれ、研究はさらに継続している。この研究で明らかになったことに、その後の知見を加えて紹介する。

### 2. 枯れに対する「まつくい虫」と呼ばれる穿孔虫の役割

#### a) まつくい虫の種類

まつくい虫と一般に呼ばれているマツ類の穿孔虫は60種余を含むが(安永, 1964) その主要種は、つぎのものである(小田, 加藤, 野淵, 1966)。

カミキリムシ科

マツノマダラカミキリ

ムナクボカミキリ(サビカミキリ)

ゾウムシ科

シラホシゾウ属3種

クロキボシゾウムシ

マツキボシゾウムシ

クイムシ科

キイロコクイムシ

マツノクイムシ

マツノコクイムシ

このうち、九州の激害林で重要と思われるものは、マツノマダラカミキリ、キイロコクイムシ、シラホシゾウ類、クロキボシゾウである(川畑, 勝, 1966)。

#### b) 従来は、どのように云われてきたか

これらの虫は、元来倒れたマツや衰弱木で繁殖し、健全な木をおかす力は弱い二次的害虫にすぎないが、

これが健全な立木も枯らす様な強力な害虫(一次的害虫)になるには、つぎの3段階が推定された(日塔, 1949)。

第一段階 衰弱木や伐り倒した直後の皮付き丸太で繁殖する時期……(二次的害虫の時期)

第二段階 壮齢木をも枯らす時期……(同じ害虫が一次害虫になる時期)

第三段階 樹齢に関係なく幼齢木をも枯らす時期……(害虫の数が猛烈に多くなり、勢力を得た時期)

即ち、害虫の個体数が多くなると、二次的害虫が一次的害虫に転化すると思われていた。同様な考えは別の形で図式化され(橘, 西口1968)、虫の密度を下げることで被害を防ぐ主眼とされてきた。

#### c) どのようなマツに産卵を行なうか

小田(1967)が開発した簡便な方法で判定したマツの健康度と、穿孔虫の産卵の有無を調べた結果、「穿孔虫の寄生加害以前において樹木自体に異常がみられ、穿孔虫の産卵加害は、これらの異常木に対して行なわれる」ことが明らかにされた(日塔, 小田, 加藤, 1966, 67)。岩崎, 森本(1970, 71)は、激害林、中害林、微害林について、毎月1回樹脂量各段階のマツを数木ずつ伐倒して袋に入れて飼育室に保存し、樹脂量段階と羽化する虫の関係を調べた(表1, 3)。また餌木を巻きつけて人為的に健全木に産卵させて、産まれた卵が発育するかどうか調べた(表2, 3)。この結果、「まつくい虫と呼ばれる穿孔虫は、異常になったマツに産卵を行なう。人為的に健全木に産卵させても、ふ化直後の若い幼虫までの間に死んでしまって発育できない。樹皮下を食害するという加害方式では、これら穿孔虫は二次害虫である」という結論をえた。

このように、従来「まつくい虫が樹皮下を食害するから健全なマツが枯れる」といわれていたものが、「まつくい虫は健全な木には産卵せず、もし産卵しても発育できない」ことが明らかになり、また連年の激害林でも微害林でも全く同様の結果であったことから、虫の密度が高くなって「二次害虫が一次害虫に転化する方法」でマツを加害するのではなく、穿孔虫が産卵加

表1 樹脂量段階と加害虫の関係 (岩崎・森本, 1971)

樹脂量	卍	卄	+	±	-	枯
調査本数	31	6	23	27	24	9
ニセマツノシラホシゾウ			?	●	●	●
マツノシラホシゾウ			○	●	●	●
コマツノシラホシゾウ				●	●	●
クロキボシゾウ	○	?	●	●	●	●
マツノマダラカミキリ			○	●	●	●
キイロコキクイ				●	●	●
その他					ツノキクイ	ニトベキバチ

○ 1例のみ      ● 多数例      ? 産卵可能性大

表2 餌木巻きつけで健全木へ産卵した卵の発育 (岩崎・森本, 1971)

試験木 No.	中央周囲 cm	マツノマダラカミキリ 100cm当り					シラホシゾウ類 30cm当り	
		産卵孔	卵なし	卵死	幼虫死	幼虫生	幼虫侵入	幼虫生
231	29.5	26	15	11	0	0	24	0
236	31.0	32	26	1	5	0	40	0
429	31.0	8	1	4	3	0	30	0
438	31.5	78	55	23	0	0	16	0

表3 樹脂量とマツノマダラカミキリの産卵, および卵・幼虫の生死の関係

(岩崎・森本, 1970)

	樹脂量	調査本数	卵なし	死卵	生卵	死幼虫	生幼虫	産卵率*	生虫率*
大矢野 8月18日	卍	3	0(2)	0(1)	0	0	0	0(33.3)	0
	卄	1	0(1)	0	0	0	0	0	0
	+	3	12	0	1	0	0	7.7	7.7
	±	2	3	3	8	0	5	84.2	68.4
	-	3	14	0	7	0	17	63.2	63.2
大矢野木 同餌積巻付	卍	3	8	0	0	0	0	0	0
	枯れ	3	32	0	5	3	53	65.6	62.4
	卍	3	83	4	0	5	0	9.8	0

( ) 内は, 打抜のため傷ついた部分に産卵痕をつけたもので, いずれも1本に1産卵痕

\* 産卵率=(卵+幼虫)/産卵痕×100 生虫率=(生卵+生幼虫)/産卵痕×100

害するのは何らかの要因で衰弱しているマツに限られたわけで, 「何がマツを衰弱させるか」という原因をつきとめることが, マツ枯損問題研究の主目的となった。

d) 二次的害虫としての加害性

西口(1968)は, 水分生理の異常によって衰弱したストローブマツの苗が, マツキボシゾウの加害で回復能力を失なって枯れることを証明し, 佐藤(1969, 70)

も摘葉したアカマツの幼齢木が, マツキボシゾウの加害によって回復能力を失なうことをみている。

このように, 何らかの原因で衰弱したマツに対して, 「衰弱から回復を阻害する」という方法で, 穿孔虫は加害性を持っていると思われる。

3. マツの衰弱する原因と被害発生型

マツ林が被害を受けて枯れていく型を, 小田(1967)

は、つぎのように整理した。

a) 恒常発生型……毎年ほぼ一定の低い枯死率を示す。主に老齢過熟林分に見られる。

b) 微害型……若干の枯損木が部分的に、あるいは季節的に発生する。

c) 風害跡地型……台風などによる被害で枝葉や根が損傷を受け、直接または傷口から侵入した腐敗微生物の影響で衰弱するもので、風害の2～3年後に被害は終息する。

d) 激害型……千葉県から九州にかけての太平洋岸で夏から秋にかけて大量に発生する被害で、被害が目立ち始めてから4～5年で全滅する林分もある。この型の原因は、マツノザイセンチュウの加害によると思われる(清原, 徳重, 1971)。

#### 4. マツノザイセンチュウの発見と加害性の証明

農林省林業試験場での特別研究は、樹病、植物生理、土壌、気象など、あらゆる面からマツが異常になる原因を求めて研究が開始された。

徳重, 清原(1969)によって九州各地の被害木から発見されたマツノザイセンチュウは、清原, 徳重(1971)の接種実験によって、マツに対する加害性が確認され、研究に大きな転機をもたらし、問題解決の糸口があたえられた。

#### 5. マツノザイセンチュウの伝播者

マツノザイセンチュウの属 *Bursaphelenchus* には、現在までに20種余がヨーロッパや北アメリカから記録されているが、そのいずれの種もカミキリムシ、ゾウムシ、キクイムシなど穿孔虫の体や加害部から発見されており、また一部の種は耐久型幼虫で、これらの虫によって伝播されることが知られていた (RÜHM, 1956; WELCH, 1965)。

マツノザイセンチュウは、マツノマダラカミキリの

70～100% から検出され、1頭平均15,000頭の耐久型幼虫の線虫を持っている。クロカミキリ、ムナクボカミキリ、ヒゲナガモモブトカミキル、アカハナカミキリからも稀に少数の材線虫が見つかっているが、他の穿孔虫から発見できなかった(森本, 岩崎, 1971, 72; MAMIYA & ENDA, 1972)。

材線虫の検出率や保持線虫数およびカミキリムシの個体数から考えて、マツノザイセンチュウの主要な伝播者はマツノマダラカミキリで、他のカミキリの伝播に対する役割は極めて小さいと思われる。

#### 6. 材線虫のマツ樹体内への侵入経路

マツノザイセンチュウは、マツノマダラカミキリの気門や気管内に、びっしりとつまるようにして、1頭平均15,000頭もついている。

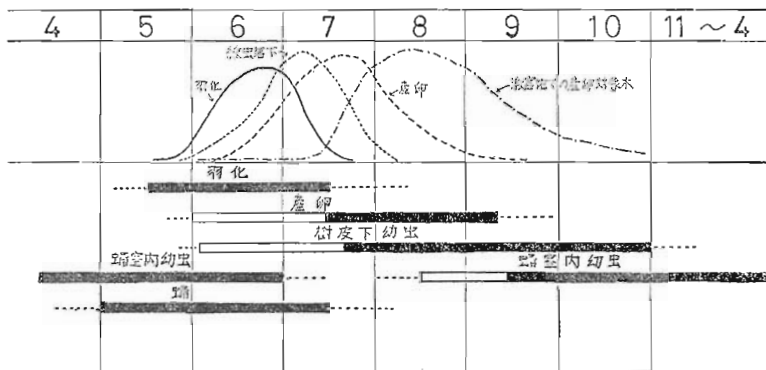
材線虫を体につけて羽化したマツノマダラカミキリは、マツの若い枝を後食しながら、マツの林を移動している。後食は、その年にのびた当年枝に最も多く、前年のびた2年枝が次いで多い。即ち、マツノマダラカミキリは枝の先の方を後食する傾向が強い(森本, 岩崎, 1972)。

カミキリに運ばれている材線虫は、羽化脱出後1か月以内に大部分が虫体から落ちてしまう(森本, 岩崎, 1972)。

後食部の上に落ちた材線虫は、傷口から樹体内へ容易に侵入する(森本, 岩崎, 1972)。接種実験によると、樹皮に傷があればマツ樹体内へ侵入できるが、無傷の場合は侵入することはない(堂園, 1972)。枝の一部に袋をかけて、カミキリに後食させると、そのマツが枯れることから、後食部は材線虫の侵入経路として極めて重要である(森本, 岩崎, 1972)。

#### 7. マツノマダラカミキリの生態

熊本地方での周年経過は図1の通りである。成虫の



マツノマダラカミキリの周年経過 (1972, 熊本)

羽化脱出は5月中旬にはじまり、6月中・下旬がピークで7月中旬までに殆んど羽化してしまう。

雌は、羽化脱出後早いもので1週間、平均3週間たって産卵をはじめ、羽化後40～50日ごろ最も多く産み、1雌産卵数の最高は188卵である(越智, 1969; 遠田, 野淵, 1970; 岩崎, 森本, 1972)。

卵からふ化した幼虫は樹皮下を激しく食害する。樹皮下を2か月ほど食害すると、材の中へ穿孔して蛹室をつくりはじめる。十分に成熟した幼虫は、蛹室の入口を木くずでつめて休眠に入る。激害林で大量の異常木がでてカミキリの産卵が行なわれるのは7月下旬頃からで、9月になるとカミキリの個体数が非常に少なくなるので、樹皮下を食害している幼虫が蛹室をつくるのは、野外では9月下旬から10月下旬頃までで、それ以後は少ないと思われる。

マツの枯れを変色で気付くことが多いので、変色時期とマツノマダラカミキリの加害を調べた結果によると、10月までの変色木には、このカミキリの幼虫がいるが、11月以後の変色木から幼虫はみつかっていない(川畑, 勝, 1966)。

マツノマダラカミキリは発達した後翅を持っているのでよく飛ぶ。九州近海の小さな島々の枯損木の調査から、一飛び2kmは飛ぶことができそうである。

#### 8. マツノマダラカミキリとマツノザイセンチュウの相互作用

異常となったマツの中で爆発的に増えたマツノザイセンチュウは、第3期幼虫で多くは越冬する。秋の終りごろから、マツノマダラカミキリの蛹室周辺に線虫の集中がはじまるが、そのほとんどすべてが第3期幼虫である。カミキリが蛹化し、蛹の複眼が黒くなった頃から線虫の脱皮がはじまり、第4期の耐久型幼虫になる。脱皮は、蛹が成虫になるころ最高潮となり、第4期幼虫は蛹室の壁からはいだして盛んに頭を振りながら、カミキリに乗り移る。蛹の筒は体の表面を動いているだけであるが、成虫になると気門に集中し、気門から気管の中へと移動する(森本, 岩崎, 1972)。

このように、マツノマダラカミキリは材線虫によって弱ったマツに産卵することで、またマツノザイセンチュウはカミキリに運んでもらうことで互いに利益をえているが、線虫がたくさんつきすぎるとカミキリの行動が鈍くなり、飛ぶことができずに死んでしまうことがある。

マツから50種余の線虫が検出されており、24種についてはそれ伝播する昆虫を確認している。マツの枯木中にすむこれら線虫が、特定の虫によって伝播するこ

とや、蛹室への集中、第3期幼虫の脱皮にある段階まで発育したカミキリの存在が必要なこと、第4期幼虫の気門への集中など、カミキリと材線虫の間に恐らく化学物質に対する反応、化学物質に対する反応……という一連の系が存在することで両者の相互関係が成り立っていると思われる。

#### 9. 枯損防除のねらい

マツの枯損にマツノザイセンチュウが大きく関係することが明らかになってきたので、その防除法としてつぎの方法が考えられる。

- a) 健全なマツへの材線虫侵入防止：後食予防散布
- b) 伝播者であるマツノマダラカミキリの密度低下：被害木駆除、誘殺など
- c) 虫につく材線虫数の低下：被害木の線虫駆除
- d) 侵入した材線虫駆除：健全木または異常初期木に対する処理

e) 材線虫の影響に対する抵抗性の強化：抵抗性育成種、健全林分の育成、施肥、樹体注入などの処理  
被害木駆除は現在まで行なわれてきた防除の主たるものであって、その効果については疑問視する人もいるが、逆に被害木を無被害林に持ち込むと、持ち込んだ量の2～4倍のマツが枯れることから(川畑, 古城, 1971)、駆除による密度低下は確かに有効と思われるので、マツノマダラカミキリに焦点を置いた適切な駆除法をとる必要がある。

予防散布による後食予防は確かに有効で、九州地区試験研究機関共同で行なった予防散布の結果は、「森林防疫」22巻1号, 1973, に印刷の予定である。

他の防除法については、研究がはじまったばかりである。

#### 参 考 文 献 (1972年まで)

まつくい虫に関する文献目録には、つぎのものがある。

平野伊一, 1958, 昆虫関係日本文献目録184 キクイムシ科, ナガキクイムシ科

大阪植物防疫VI (9/10): 492～520, 1958

林業薬剤協会, 1966. 松くい虫に関する文献

林業薬剤協会, 24pp. (タイプ印刷)

林業薬剤協会, 1966～70, マツクイムシに関する文献 I～X.

林業と薬剤 19～31に連載

ここには、マツノマダラカミキリとマツノザイセン

チュウを中心に、活版で印刷されている最近のものを主に収録した。

1913年

矢野宗幹：長崎県下松樹枯死原因調査。山林公報4号附録：1~14

矢野宗幹：福岡県速賀郡松樹枯死原因調査。山林公報4号附録：15~22

1943年

熊本営林局（日高義実）：九州に於ける松枯死の原因ならびに其の対策：熊本営林局叢書第16輯，18pp

1949年

日塔正俊：松の害虫と駆除，林業技術シリーズNo.5 12pp, XIIpls, 林業試験場

1964年

片桐一正，越智鬼志夫，宇賀正郎，小島圭三：マツノマダラカミキリの成虫の行動。げんせい，14：3~4。

小島圭三，片桐一正：マツノマダラカミキリの幼虫の齢期と齢構成の動き。日林誌46：307~310。

日塔正俊，加藤幸雄：昭和34年7号台風による風害跡地のマツクイムシの発生(2)。75回日林講：430~433。

日塔正俊，加藤幸雄：マツ類の穿孔虫に関する研究，志田山国有林における被害発生経過(2)。75回日林講：428~430

安永邦輔：松くい虫の分類と天敵の手引。熊本営林局

1966年

加藤幸雄：松くい虫の発育経過と枯損型。森林防疫ニュース，15(8)：2~9。

川畑克己，勝善綱：松の穿孔虫類に関する研究(第II報)。鹿児島県林試報告，14号：1~26。(タイプ印刷)

日塔正俊，小田久五，加藤幸雄，山根明臣，遠田暢男：マツ類の穿孔虫に関する研究，穿孔虫の産卵加害の対象木についての一考察。77回日林講：376~379。

小田久五，加藤幸雄，野瀧輝：穿孔虫による森林の被害。植物防疫，20(8)：343~348。

1967年

石窪 繁：松類樹皮下昆虫群の活動消長に関する研究(VIII)，マツノマダラカミキリ(*Monochamus*

*alternatus* Hope)の個体飼育について。日林九支研論21：64~65。

日塔正俊，小田久五，加藤幸雄：マツ類の穿孔虫に関する研究，加害対象木の判定と季節的推移について(予報)。78回日林講：195~197。

日塔正俊，小田久五，加藤幸雄：マツ類の穿孔虫の産卵加害の対象木についての一考察(続)。78回日林講：198~195。

小田久五：松くい虫の加害対象木と，その判定法について。森林防疫ニュース16(2)：2~5。

小田久五：マツクイムシとマツの枯損の問題点。グリーンエージ，1967(8)：50~53

1968年

日塔正俊，小田久五，野瀧輝，遠田暢男，山根明臣：マツ類の穿孔虫に関する研究，加害対象木の判定と季節的推移，枯損との関係(1)。79回日林講：204~205。

1969年

小島圭三，林匡夫：原色日本昆虫生態図鑑I。カミキリ編。XXIV +295pp, 56col.pls, +29pls, 保育社。

越智鬼志夫：マツ類を加害するカミキリムシ類の生虫の羽化と産卵習性などについて。日林誌51(7)：188~192。

徳重陽山，清原友也：マツ枯死木中に生息する線虫 *Bursaphelenchus* sp. 日林誌51：193~195。

1970年

遠田暢男，野瀧輝：マツ類の穿孔虫に関する研究，卵巣の成熟と寄生性線虫(予報)。81回日林講：274~276

岩崎 厚，森本 桂：マツノマダラカミキリの産卵対象木。日林九支研論，24：187~188。

清原友也：クロマツ生立木に対する線虫の接種。日林九支研論，24：243~244。

清原友也：マツ材線虫の侵入と繁殖。81回日林講：255~256。

西口親雄：針葉樹の二次性穿孔虫に対する抵抗性一研究の展望と今後の問題点一。日林誌，52：159~168。

佐藤平典：摘葉されたアカマツ幼齢木に対するマツキボソウムシの加害性一寄生密度によるちがひ一。81回日林講，pp, 271~2。

1971年

堂園安生，清原友也：菌糸培養法におけるマツノザイセンチュウの増殖温度。日林九支研論，25：160~161。

- 石窪 繁, 細山田三郎: 松類樹皮下の昆虫群の活動消長に関する研究 (IX) カミキリムシ科の誘引調査について。日林九支研論25: 166~168。
- 伊藤一雄: 材線虫によるマツ類の枯損について, まつくい虫の被害との関連。山林46年7月1046号: 35~42。
- 岩崎 厚, 森本 桂: まつくいむしの産卵対象木。日林九支研論, 25: 163~169。
- 川畑克己, 古城元夫: 松くい虫被害伝播について。日林九支研論, 25: 193~200。
- 清原友也, 徳重陽山: マツ生立木に対する線虫, *Bursaphelenchus* sp. の接種試験。日林誌53(7): 210~218。
- 森本 桂, 岩崎 厚: マツノマダラカミキリによるマツノザイセンチュウの伝播。日林九支研論, 25: 165~166。
- 西口親雄: マツキボシゾウムシに対するストロープ苗の抵抗性に関する一知見。82回日林講: 224~225。
- 小田久五, 古田公人, 野瀨 輝, 遠田暢男, 山根明臣: マツ穿孔虫に関する研究—激害林における枯損経過について—。82回日林講: 221~224。
- 小河誠司, 蓮尾久光: マツの材線虫に関する試験(I) 県内分布と接種試験。日林九支研論25: 161~164。
- 滝沢幸雄, 富永徳: マツクイムシの薬剤予防試験, 樹幹に対する完全予防と枝下予防。日林九支研論25: 200~202。
- 竹下敬司, 萩原幸弘, 小河誠司: 松の立枯林調査(予報)。日林九支研論25: 152~153。
- 田呂九一太, 滝下国利: 殺虫剤の立木散布等による松の枯損防除について。日林九支研論25: 173~175。
- 徳重陽山: 松くい虫と材線虫, そしてマツの枯損。林業技術No.357, 1971(10): 8~11。
- 徳重陽山: 松くい虫と材線虫。植物防疫, 25(10): 480~484。
- 1971~72年  
農林水産技術会議事務局: まつくいむしによるマツ類の枯損防止に関する特別研究, 推進会議資料。昭和45年度405pp, 1971; 昭和46年度, 235pp, 1972 (タイプ印刷)
- 1972年  
千葉 修: 病害と松くい虫被害, マツノザイセンチュウとツチクラゲを中心として。森林防疫21(6): 113~118。
- 堂園安生: マツの各部位におけるマツノザイセンチュウの有傷, 無傷接種と侵入経過。日林九支研論, 26:
- 堂園安生, 清原友也: 外国マツと日本マツにおける材線虫の比較。日林九支研論26:
- 遠田暢男, 野瀨 輝, 山根明臣, 小田久五: マツ類の穿孔虫に関する研究, 被害発生型の比較とマツノザイセンチュウの調査。83回日林講
- 遠田暢男, 眞宮靖治: マツノマダラカミキリの後食が, マツの枯死におよぼす影響。83回日林講
- 遠田暢男, 眞宮靖治, 野瀨 輝, 山根明臣: 関東以北におけるマツノザイセンチュウの分布。83回日林講
- 萩原幸弘: マツノマダラカミキリの後食防止剤スクリーニング(I)乳, 水和剤の場合。日林九支研論, 26:
- 萩原幸弘, 高橋祐一: マツノマダラカミキリの後食防止剤スクリーニング(II), 濃厚液微量散布の場合。日林九支研論, 26:
- 橋本平一, 清原友也: マツノザイセンチュウの樹体内生息と移動について。83回日林講
- 橋本平一, マツノザイセンチュウの移行について(2報)。日林九支研論, 26:
- 橋本平一, 堂園安生: マツ丸太中における材線虫の増殖経過。日林九支研論, 26:
- 橋本平一, 清原友也, 堂園安生: 健全木および秋枯損木中の材線虫の生息。日林九支研論, 26:
- 細田隆治: マツノザイセンチュウが, マツノマダラカミキリにつく時期。23回, 日林関西支部講: 193~194 (タイプ印刷)
- 家入 忠: マツノマダラカミキリの産卵部位。日林九支研論, 26:
- 石窪 繁, 細山田三郎: マツ類樹皮下の昆虫群の活動消長に関する研究 (X). *Monochamus alternatus* Hope (マツノマダラカミキリ) の加害様式と誘因について。日林九支研論, 26:
- 井戸規雄, 武田丈夫: マツノマダラカミキリの生態, 形態に関する2, 3の知見。23回日林関西支部講: 180~182 (タイプ印刷)
- 井戸規雄: マツの若令木におけるマツノマダラカミキリ穿孔孔の垂直分布。23回日林関西支部講: 177~179 (タイプ印刷)
- 伊藤一雄: 特別研究「まつくいむしによるマツ類の枯損防止に関する研究」を終えて。森林防疫, vol.21(6): 109~112

- 伊藤一雄：恐るべきマツ類の材線虫病。グリーン・エージ，1972，2月号：39～45。
- 伊藤一雄・材線虫によるマツ類の枯損。まつくい虫から線虫へ。農林水産研究情報，16号：1～6。
- 伊藤一雄：最近問題になっているマツ類の材線虫について。農薬研究，19(2)：36～41。
- 岩崎 厚，森本 桂：マツノマダラカミキリに関する研究 I，羽化脱出から餌木に集まるまでの期間。日林九支研論，26：
- 岩崎 厚，森本 桂：マツノマダラカミキリに関する II，産卵痕数からの密度推定。日林九支研論，26：
- 岩崎 厚，森本 桂：マツノマダラカミキリに関する研究 III，マツの異常木の出現時期の違いがカミキリの密度にあたる影響。日林九支研論，26：
- 川畑克己：マツノマダラカミキリの薬剤駆除。日林九支研論，26：
- 清原友也：材線虫を接種したマツ苗の樹脂量および蒸散量の変化。日林九支研論，26：
- 清原友也，堂園安生，橋本平一：マツノザイセンチュウの垂直分布について。日林九支研論，26：
- 清原友也，堂園安生，橋本平一：マツノザイセンチュウ接種密度と加害性。日林九支研論，26：
- 小林富士雄，西村正史：マツノマダラカミキリの後食面積および枝の表面積測定法。83回日林講
- 真宮靖治，陳野好之，遠田鶴男，小林享夫，佐々木克彦：マツノザイセンチュウの接種によるアカマツ生立木の枯死。83回日林講。
- MAMIYA, Y. ; T. KIYOHARA. Description of *Bursaphelenchus lignicolus* n. sp. (Nematoda : Aphelenchoididae) from pine wood and histopathology of nematode-infested trees. Nematologica 18 : 120—124.
- MAMIYA, Y. ; N. ENDA. Transmission of *Bursaphelenchus lignicolus* (Nematoda : Aphelenchoididae) by *Monochamus alternatus* (Coleoptera : Cerambycidae). Nematologica 18 : 159—162.
- 峰尾一彦：和歌山県南部のマツ異常と，マツノザイセンチュウについて。83回日林講
- 峰尾一彦，紺谷修治：宮崎国有林におけるマツノザイセンチュウ調査。23回日林関西支部講：194～196 (タイプ印刷)
- 森本 桂，岩崎 厚：マツノザイセンチュウ伝播者としてのマツノマダラカミキリの役割。日林誌 56(6)：177～183。
- 森本 桂，岩崎 厚：マツノザイセンチュウ伝播者の探索と，マツ樹体内への侵入経路。83回日林講
- 森本 桂，岩崎 厚：マツマダラカミキリの後食数とマツ枯損の関係。83回日林講
- 森本 桂，岩崎 厚：マツノマダラカミキリに関する研究，IV，蛹室をめぐるカミキリと材線虫の生態。日林九支研論，26：
- 森本 桂，岩崎 厚：マツノマダラカミキリの後食予防によるマツ類枯損防止試験 I，後食予防必要期間の推定。日林九支研論，26：
- 森本 桂，岩崎 厚：マツノマダラカミキリの後食予防によるマツ類枯損防止試験 II，予防剤のスクリーニング法。日林九支研論，26：
- 森本 桂：マツの枯れる原因，一虫から線虫病へ研究の発展一。インセクタリアム 9(10)：16～19。
- 野淵 輝：マツノマダラカミキリ体内のマツノザイセンチュウ。83回日林講。
- 越智鬼志夫，五十嵐豊：マツノマダラカミキリの後食と，マツ類の枯損の関係 (I)，各地の枯損木より脱出した成虫による後食実験。23回日林関西支部講：183～185 (タイプ印刷)
- 小田久五：特別研究と松くい虫の研究。森林防疫，21(6)：119～124。
- 岡上正夫：松くい虫によるマツ類の枯損量と気象との関係。森林防疫，21(6)：135～144。
- 奥田素男：ノコグズによるマツノマダラカミキリの飼育。23回日林関西支部講：192～193 (タイプ印刷)
- 大山浪雄，齊藤明：マツノザイセンチュウ接種木の枝曲り病。日林九州支部研論，26：
- 竹谷昭彦，小林富士雄：マツノマダラカミキリの後食量分布 (予報)。83回日林講
- 滝下國利，田呂丸一太：松の枯損予防散布効果について。日林九支研論，26：
- 滝沢幸雄：雲仙におけるマツクイムシの垂直分布。日林九支研論，26：
- 滝沢幸雄，宮崎 徹：薬剤によるマツノマダラカミキリの後食防止。日林九支研論，26：
- 徳本 康：マツノマダラカミキリに関する試験。23回日林関西支部講：185～187 (タイプ印刷)
- 徳重陽山：松くい虫研究の脱皮，解決の糸口がみつかった松くい虫問題。観霧録，47年3月号：38～45。
- 徳重陽山：まつくい虫共同研究に参加して。林試場報，94：3～5。