

ISSN 0289-5285

# 林業と薬剤

No. 206 12. 2013

一般社団法人 林業薬剤協会



## 目 次

マツノマダラカミキリ類におけるフェロモン研究の現状 .....	伊藤 賢介 1
森林病虫害雑話 (その2) 江戸から明治・大正までの森林病虫害 ——その発生例と研究調査の事始め——	小林富士雄 7
「林地除草剤一覧表」の作成について (前号からの続き) .....	林業薬剤協会除草剤普及研究会 13
「平成24年度森林病虫害被害量」について ——松くい虫被害, ナラ枯れ被害——	林 野 庁 18
おとしぶみ通信 (8) 「マツカレハとツガカレハ」.....	福山 研二 20

● 表紙の写真 ●

タケ防除試験

造林地に侵入したモウソウチクを駆除するため  
竹稈に穴をあけて粒剤の塩素酸ナトリウムを施用

(2012年8月千葉県木更津市にて撮影)

—福原一成氏提供—

## マツノマダラカミキリ類におけるフェロモン研究の現状

伊藤 賢介\*

### 1. はじめに

最近、カミキリムシ科成虫のフェロモンに関する研究成果が多数報告されている (Millar and Hanks 2012)。その背景には、北米に侵入して大きな樹木被害をもたらしているツヤハダゴマダラカミキリ (*Anoplophora glabripennis*) (Haack et al. 2010) や、マツ材線虫病の拡大が危惧されているヨーロッパでマツノザイセンチュウの媒介者となっている *Monochamus galloprovincialis* (Sousa et al. 2001) その他のヒゲナガカミキリ属 (*Monochamus*) に代表されるカミキリムシ類全般への関心の高まりがあるようだ。そして、カミキリムシ類の侵入や発生状況を監視する手段とするため、フェロモンなど誘引物質の研究が盛んに行われている (Augustin et al. 2012)。

本稿では、マツノマダラカミキリ (*M. alternatus*) を含むヒゲナガカミキリ属の成虫を対象として行われたフェロモン研究の現状を紹介する。

### 2. 東アジアのマツノマダラカミキリ類

東アジアでは、日本のほかに、中国、台湾、韓国にマツ材線虫病が侵入しており、いずれの地域でもマツノマダラカミキリ (*M. alternatus*) が主要な媒介者となっている (Togashi 2008; Akbulut and Stamps 2012)。

マツノマダラカミキリ成虫のフェロモンについては、屋外網室における成虫の行動観察やオルファクトメーターを使った室内実験の結果から、

雄成虫が揮発性の性フェロモンを生産して雌成虫を誘引することが示唆された (Fauziah et al. 1987; Kim et al. 1992)。また、Kim et al. (1992) は、雌成虫をヘキサンに浸漬して得られた抽出物を塗布したガラス棒に対して雄成虫が触角や口髭で接触した後に交尾しようとすることから、雌成虫の体表に接触受容性の性フェロモンが存在することを示唆した。

一方、成虫そのものを誘引源として野外で実施された捕獲試験 (伊藤ら 1987; 岸・大津 1987; 岸 1988) では、成虫間に誘引性があるという結果が得られた。ただし、岸らの試験では雄成虫も雌成虫も両性に対して誘引性を示す結果となったが、伊藤らの試験では雄成虫だけが両性に対して誘引性を示し、雌成虫はいずれの性にも誘引性を示さなかった。

マツノマダラカミキリの成虫間の誘引性および揮発性のフェロモンについては、その存在を示唆する上記の観察・実験結果には再現性が無いとした否定的な報告もある (岩田ら 2004, 2007)。しかし、後述するように、ヨーロッパに分布する同属種 *M. galloprovincialis* の雄成虫が揮発性の集合フェロモン 2-(undecyloxy)-ethanol (以下、monochamol という) を生産するという報告 (Pajares et al. 2010) を受けて、Teale et al. (2011) は、monochamol に対するマツノマダラカミキリ成虫の反応を調べるために、中国福建省のパビシヨウ (*Pinus massoniana*) 林で誘引試験を行った。その結果、monochamol とマツ類の衰弱木や新鮮伐倒木の匂い成分である  $\alpha$ -ピネンおよびエタノールを組み合わせた誘引源に両性の成虫が

\* (独) 森林総合研究所

ITO Kensuke

ともに誘引された。ただし、monochamol 単独での誘引性は非常に弱かった。また、成虫から揮発性物質を捕集して分析したところ、雄だけから monochamol が検出され、マツノマダラカミキリにおいても monochamol が雄が生産する集合フェロモンであると結論された。

日本と韓国では、カラフトヒゲナガカミキリ (*M. saltuarius*) もマツノザイセンチュウを媒介する (Akbulut and Stamps 2012)。Kobayashi et al. (2003) は、カラフトヒゲナガカミキリの雄成虫が触角や脚の附節で雌成虫の死体に接触すると、生存している雌成虫に接触した場合と同じように、交尾しようとしたことから、雌成虫の体表に接触受容性の性フェロモンが存在する可能性があることを報告した。さらに Kim et al. (2006) は、オルファクトメーターを使った実験で雌成虫が雄成虫体のヘキサノ抽出物に誘引されたことから、雄成虫が揮発性の性フェロモンを放出していることを示唆し、また、雌成虫体のヘキサノ抽出物を塗布したガラス棒に対して雄成虫が触角または口髭で接触すると交尾行動を示したことなどから、雌成虫の体表に接触受容性の性フェロモンが存在し、その活性がエーテル分画中にあることを示唆した。

### 3. ヨーロッパのマツノマダラカミキリ類

ヨーロッパでは、ポルトガルとスペインにマツノザイセンチュウが侵入しており (Vicente et al. 2012)、ポルトガルでは *M. galloprovincialis* がその媒介者となっている (Sousa et al. 2001)。

Ibeas et al. (2008) は、オルファクトメーターを使った実験を行い、*M. galloprovincialis* の成熟雄成虫が生産する揮発性物質に成熟雌成虫が誘引されたことを報告した。Pajares et al. (2010) は、成熟雄成虫が生産する揮発性物質のうち monochamol に対して雌雄成虫の触角が電位変化を示したことや、野外試験で monochamol の合成品に雌雄両性が誘引されたことから、mono-

chamol は雄成虫が生産する揮発性の集合フェロモンだと結論した。ただし、野外試験で誘引源を monochamol 単独とした場合の誘引成虫数は、monochamol に  $\alpha$ -ピネンなどのマツ樹の匂い成分やイプセノールなどのキクイムシの集合フェロモンを組み合わせたと比べると、非常に少なかった。また、Ibeas et al. (2008) は、成虫の配偶行動を観察し、雌成虫の体表に接触受容性の性フェロモンが存在することも報告した。さらに、Ibeas et al. (2009) は、雌成虫体表に存在するフェロモンを再確認する実験を行ったうえ、雌雄成虫における体表炭化水素の成分比の差異がこの接触受容性の性フェロモンとして機能していることを示唆した。

ヨーロッパにはヒメシラフヒゲナガカミキリ (*M. sutor*) も分布しており、マツノザイセンチュウがさらに拡大すれば、本種も媒介者となる可能性が指摘されている (Tomiczek and Hoyer-Tomiczek 2008; Schroeder 2012)。Pajares et al. (2013) は、*M. sutor* の成熟成虫から揮発性物質を捕集して分析したところ、雄の揮発物質から monochamol を検出した。また、monochamol に対して雌雄成虫の触角が電位変化を示した。スペイン、スウェーデン、中国の3カ国で誘引捕獲試験を行ったところ、*M. sutor* の成虫が雌雄ともに monochamol に誘引された。キクイムシのフェロモン (イプセノール、イプスジエノールおよび 2-methyl-3-buten-2-ol) の混合物もスペインとスウェーデンでは両性に対して誘引性を示し、monochamol と組み合わせると誘引性がさらに強くなった。monochamol とキクイムシフェロモンの混合物にマツの揮発成分 ( $\alpha$ -ピネン、3-カレンおよびエタノール) を加えても誘引性が強くなることはなかった。以上の結果に基づき、*M. sutor* においても monochamol は雄成虫が生産する集合フェロモンであろうと報告されている。(Pajares et al. 2013)。

#### 4. 北米のマツノマダラカミキリ類

北米はマツノザイセンチュウの原産地と考えられている (真宮 1996)。北米原産のマツ類にはマツノザイセンチュウに対する抵抗性があるためマツ材線虫病被害はほとんど発生せず、枯死するのはヨーロッパアカマツ (*P. sylvestris*) など他地域から導入した樹種に限られる (Dwinell 1997)。北米におけるマツノザイセンチュウの主要な媒介者は *M. carolinensis* と *M. scutellatus* であり、そのほかに *M. titillator*, *M. mutator* なども媒介者となっている (Linit 1988; Akbulut & Stamps 2012)。上述の通り、*M. galloprovincialis* とマツノマダラカミキリについて monochamol が雄成虫が生産する揮発性の集合フェロモンであるという報告が相次いだことから、北米のヒゲナガカミキリ属も monochamol をフェロモンとしているのではないかという予想を検証するために野外誘引試験が北米各地で実施された。

Hanks et al. (2012) はイリノイ州で野外試験を行い *M. carolinensis* に対する monochamol の誘引性を調べた。monochamol 単独の誘引性は非常に弱く成虫捕獲数もわずかであったが、 $\alpha$ -ピネンと組み合わせると強いシナジー効果が現れて多数の成虫が捕獲されたことを報告している。

Allison et al. (2012) はルイジアナ州で野外試験を行い *M. carolinensis* と *M. titillator* に対する monochamol の誘引性を調べた。この試験でも monochamol 単独では *M. carolinensis* も *M. titillator* もわずかな成虫しか誘引されなかったが、 $\alpha$ -ピネンと組み合わせると両種とも雌雄成虫が多数誘引された。さらに、成虫からの揮発物質を捕集して分析したところ、両種の雄から monochamol が検出されたが雌からは検出されなかったこと、また、monochamol に対して両種ともに雌雄成虫の触角が顕著な電位変化を示したことから、monochamol は *M. carolinensis* および *M. titillator* の雄が生産する集合フェロモンであると結論している。

Macias-Samano et al. (2012) はブリティッシュコロンビア州 (カナダ) で野外誘引試験を行った。その結果、monochamol にマツ樹の匂い成分であるエタノールと  $\alpha$ -ピネンを組み合わせて誘引源とした場合に、*M. clamator*, *M. obtusus*, *M. scutellatus* の 3 種が多数捕獲されたことから、これら 3 種においても monochamol がフェロモンとして使われているのだろうと結論した。

Fierke et al. (2012) はニューヨーク州で monochamol を使った野外誘引試験を行った (図)。この試験で *M. scutellatus* の雌雄成虫が mono-

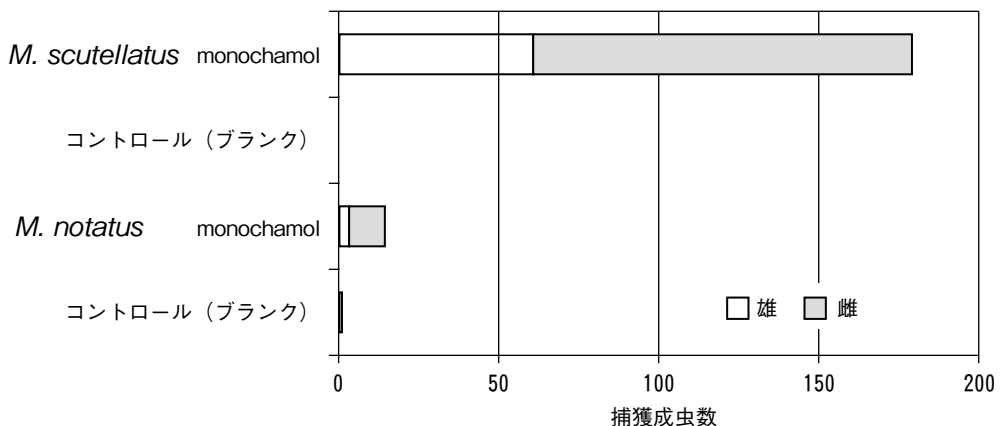


図 衝突板トラップで誘引捕獲されたカミキリ 2 種の成虫数 (誘引源は monochamol またはブランク) (Fierke et al. 2012より作成)

chamol に誘引されたこと、さらに、*M. scutellatus* 成虫の揮発成分を分析したところ雄成虫だけから monochamol が検出されたことから、*M. scutellatus* においても雄成虫が monochamol を生産して集合フェロモンとしていると結論づけている。また、野外誘引試験では *M. notatus* の雌雄成虫も monochamol に誘引されたことから、*M. notatus* も monochamol を集合フェロモンとしている可能性があるとして指摘している。

北米のヒゲナガカミキリ属成虫における接触受容性のフェロモンの有無を調べようとした報告例は無いが、Brodie et al. (2012) は、*M. scutellatus* の脱出直後の雌成虫、性的に成熟した雌成虫および雄成虫（いずれも未交尾）の3グループで体表炭化水素を分析・比較したところ、それぞれのグループに特異的な成分は無かったが、グループごとに成分比が異なっていたことから、この差異が接触受容性の性フェロモンとして機能しているかもしれないと報告している。

## 5. おわりに

カミキリムシ科では、近縁種が同一またはよく似た物質をフェロモンとしていることが多い (Hanks and Millar 2013)。ヒゲナガカミキリ属の場合も、6種 (*M. galloprovincialis*, ヒメシラフヒゲナガカミキリ, マツノマダラカミキリ, *M. carolinensis*, *M. titillator* および *M. scutellatus*) で monochamol が雄成虫が生産する集合フェロモンであると報告されている (Pajares et al. 2010, 2013; Teale et al. 2011; Allison et al. 2012; Fierke et al. 2012)。さらに、monochamol は *M. notatus*, *M. clamator* および *M. obtusus* にも誘引性を示すことから、これらの種でもフェロモンとして使われている可能性が指摘されている (Fierke et al. 2012; Macias-Samano et al. 2012)。日本のマツノマダラカミキリは、Teale et al. (2011) が報告対象とした中国産マツノマダラカミキリとは別亜種とされているが (楨原・

遠田 2005)、ヒゲナガカミキリ属のさまざまな種が monochamol を集合フェロモンとしていることから、日本産マツノマダラカミキリも monochamol を集合フェロモンとしている可能性が大きい。

ただし、日本産マツノマダラカミキリも monochamol を集合フェロモンとしていることが判明したとしても、同属種における野外誘引試験の結果からは、monochamol 単独での誘引力は非常に弱いと予想される。多数の成虫を誘引捕獲するためには、 $\alpha$ -ピネンやエタノールなどのマツ樹の匂い成分あるいはキクイムシの集合フェロモンと組み合わせて使う必要があるだろう。

接触受容性のフェロモンについては、マツノマダラカミキリ (Kim et al. 1992)、カラフトヒゲナガカミキリ (Kobayashi et al. 2003; Kim et al. 2006)、*M. galloprovincialis* (Ibeas et al. 2008, 2009) の3種で、雌成虫の体表に存在することが示唆されているが、いずれも活性物質の分離・同定には進展していない。ヒゲナガカミキリ属におけるフェロモン研究の主な目的が、マツ材線虫病の侵入・拡大を阻止するためにその媒介者となるカミキリ成虫を誘引してモニタリングするのに有用な物質を見つけることにあるので (Rassati et al. 2012; Miller et al. 2013)、揮発性のフェロモンと違って遠隔的な誘引作用を欠く接触受容性フェロモンに対しては関心が薄いのだろう。今後、具体的な利用法が開発されれば、研究が急速に進展するかもしれない。

## 引用文献

- Akbulut S, Stamps WT (2012) Insect vectors of the pinewood nematode: a review of the biology and ecology of *Monochamus* species. *Forest Pathol* 42: 89-99.
- Allison JD, McKenney JL, Millar JG, McElfresh JS, Mitchell RF, Hanks LM (2012) Response of the woodborers *Monochamus carolinensis* and *Monochamus*

- titillator* (Coleoptera: Cerambycidae) to known cerambycid pheromones in the presence and absence of the host plant volatile  $\alpha$ -pinene. Environ Entomol 41: 1587-1596.
- Augustin S, Boonham N, De Kogel WJ, Donner P, Faccoli M, Lees DC, Marini L, Mori N, Toffolo EP, Quilici S, Roques A, Yart A, Battisti A (2012) A review of pest surveillance techniques for detecting quarantine pests in Europe. EPPO Bull 42: 515-551.
- Brodie BS, Wickham JD, Teale SA (2012) The effect of sex and maturation on cuticular semiochemicals in *Monochamus scutellatus* (Coleoptera: Cerambycidae). Can Entomol 144: 801-808.
- Dwinell LD (1997) The pinewood nematode: regulation and mitigation. Annu Rev Phytopathol 35: 153-166.
- Fauziah B, Hidaka T, Tabata K (1987) The reproductive behavior of *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae). Appl Entomol Zool 3: 272-285.
- Fierke MK, Skabeikis DD, Millar JG, Teale SA, McElfresh JS, Hanks LM (2012) Identification of a male-produced aggregation pheromone for *Monochamus scutellatus scutellatus* and an attractant for the congener *Monochamus notatus* (Coleoptera: Cerambycidae). J Econ Entomol 105: 2029-2034.
- Haack RA, Herard F, Sun J, Turgeon JJ (2010) Managing invasive populations of Asian longhorned beetle and citrus longhorned beetle: a worldwide perspective. Annu Rev Entomol 55: 521-546.
- Hanks LM, Millar JG (2013) Field bioassays of cerambycid pheromones reveal widespread parsimony of pheromone structures, enhancement by host plant volatiles, and antagonism by components from heterospecifics. Chemoecol 23: 21-44.
- Hanks LM, Millar JG, Mongold-Diers JA, Wong JCH, Meier LR, Reigel PF, Mitchell RF (2012) Using blends of cerambycid beetle pheromones and host plant volatiles to simultaneously attract a diversity of cerambycid species. Can J For Res 42: 1050-1059.
- Ibeas F, Diez JJ, Pajares JA (2008) Olfactory sex attraction and mating behaviour in the pine sawyer *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae). J Insect Behav 21: 101-110.
- Ibeas F, Gemeno C, Diez JJ, Pajares JA (2009) Female recognition and sexual dimorphism of cuticular hydrocarbons in the pine sawyer, *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae). Ann Entomol Soc Am 102: 317-325.
- 伊藤賢介・田畑勝洋・細田隆治 (1987) マツノマダラカミキリ成虫を誘引源とする同成虫の野外誘引試験. 日林関西支講 38: 319-321.
- 岩田隆太郎・栗山卓也・山根明臣・石川稔彦 (2004) マツノマダラカミキリ成虫は揮発性性フェロモンを本当に持つのか (1). 日林学術講 115: 243.
- 岩田隆太郎・上澤邦允・飯野意彦・谷原大樹 (2007) マツノマダラカミキリ成虫は揮発性性フェロモンを本当に持つのか: 網室内での誘引試験. 樹木医学研究 11: 220.
- Kim GH, Takabayashi J, Takahashi S, Tabata K (1992) Function of pheromones in mating behavior of the Japanese pine sawyer beetle, *Monochamus alternatus* Hope. Appl Entomol Zool 27: 489-497.
- Kim JS, Kim MK, Han JH, Yoon C, Choi KS, Shin SC, Kim GH (2006) Possible presence of pheromone in mating behavior of the pine sawyer *Monochamus saltuarius* Gebler (Coleoptera: Cerambycidae). J Asia-Pacific Entomol 9: 347-352.
- 岸 洋一 (1988) マツノマダラカミキリのフェロモン (II) 日齢と誘引力. 日林論 99: 501-502.
- 岸 洋一・大津正英 (1987) マツノマダラカミキリのフェロモン (予報). 日林論 98: 537-538.
- Kobayashi H, Yamane A, Iwata R (2003) Mating behavior of the pine sawyer, *Monochamus saltuarius* (Coleoptera: Cerambycidae). Appl Entomol Zool 38: 141-148.
- Linit MJ (1988) Nematode-vector relationships in the pine wilt disease system. J Nematol 20: 227-235.
- 楨原 寛・遠田暢男 (2005) マツノマダラカミキリ類の分類と生態 (1). 森林防疫 54: 255-265.
- Macias-Samano JE, Wakerchuk D, Millar JG, Hanks LM (2012) 2-Undecyloxy-1-ethanol in combination with other semiochemicals attracts three *Monochamus* species (Coleoptera: Cerambycidae) in British Columbia, Canada. Can Entomol 144: 821-825.

- 真宮靖治 (1996) マツノザイセンチュウの種をめぐる最近の研究. 森林防疫 45: 48-56.
- Millar JG, Hanks LM (2012) An overview of cerambycid beetle pheromone chemistry. In: Proceedings 23rd USDA Interagency Research Forum on Invasive Species. McManus K, Gottschalk KW (eds), USDA Forest Service General Technical Report NRS-P-114, 35-39.
- Miller DR, Dodds KJ, Eglitis A, Fettig CJ, Hofstetter RW, Langor DW, Mayfield AE, Munson AS, Poland, TM, Raffa KF (2013) Trap lure blend of pine volatiles and bark beetle pheromones for *Monochamus* spp. (Coleoptera: Cerambycidae) in pine forests of Canada and the United States. J Econ Entomol 106: 1684-1692.
- Pajares JA, Alvarez G, Hall DR, Douglas P, Centeno F, Ibarra N, Schroeder M, Teale SA, Wang Z, Yan S, Millar JG, Hanks LM (2013) 2-(Undecyloxy)-ethanol is a major component of the male-produced aggregation pheromone of *Monochamus sutor*. Entomol Exp Appl 149: 118-127.
- Pajares JA, Alvarez G, Ibeas F, Gallego D, Hall DR, Farman DI (2010) Identification and field activity of a male-produced aggregation pheromone in the pine sawyer beetle, *Monochamus galloprovincialis*. J Chem Ecol 36: 570-583.
- Rassati D, Toffolo EP, Battisti A, Faccoli M (2012) Monitoring of the pine sawyer beetle *Monochamus galloprovincialis* by pheromone traps in Italy. Phytoparasitica 40: 329-336.
- Schroeder M (2012) Strategies for Detection and Delimitation Surveys of the Pine Wood Nematode in Sweden. Swedish Board of Agriculture, Report 2012: 4, 36 pp.
- Sousa E, Bravo MA, Pires J, Naves P, Penas AC, Bonifacio L, Mota MM (2001) *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchoididae) associated with *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae) in Portugal. Nematology 3: 89-91.
- Teale SA, Wickham JD, Zhang F, Su J, Chen Y, Xiao W, Hanks LM, Millar JG (2011) A male-produced aggregation pheromone of *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae), a major vector of pine wood nematode. J Econ Entomol 104: 1592-1598.
- Togashi K (2008) Vector-nematode relationships and epidemiology in pine wilt disease. In: Pine Wilt Disease. Zhao BG, Futai K, Sutherland JR, Takeuchi Y (eds) Springer, 162-183.
- Tomiczek C, Hoyer-Tomiczek U (2008) Biology studies relevant to the vector role of *Monochamus* species for pine wood nematode. In: Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems. Mota MM, Vieira PR (eds) Springer, 215-220.
- Vicente C, Espada M, Vieira P, Mota M (2012) Pine wilt disease: a threat to European forestry. Eur J Plant Pathol 133: 89-99.



## 森林病虫害雑話（その2）

### 江戸から明治・大正までの森林病虫害

#### —その発生例と研究調査の事始め—

—小林富士雄\*

日本が近代化された明治時代の森林病虫害の調査研究は、林政・経営など林学の他分野にくらべ遙かに立ち遅れ、その体制が整うのは第二次大戦後のことである。そのため、往時の記録にあたってみると、大発生する森林生物害の情報不足による関係者の困惑ぶりが伝わってくる。そのなかにあっても少ない情報をもとに対応してきた歴史を断片的に拾ってみる。

#### 江戸時代

江戸時代まで遡った記録は、私の知る限り、昭和53年発行の「森林防疫制度史」（森林病虫害獣害防除協会）に掲げられた年表である。

このうちではマツケムシの記録が最も多い。寛永年代の川越藩では一坪いくらで買い上げたとか、享保年代には高木についた幼虫を江戸から招いたとび職による補殺、佐賀藩では祈祷やほら貝吹き、万延元年の熊本藩でも同様のことが行われた。恐らく大発生に対しては、補殺以外には祈祷に頼るほかなかつたのであろう。ほかには、天保13年播磨で発生したモミの毛虫（ハラアカマイマイ？）の退治にシキミの枝葉で燻蒸したとか、慶応3年松のハムシ（スギハムシ？）にかがり火で誘殺という記録がある。

#### 明治初期の森林害虫報告

明治・大正を通じ最も広く知られた森林病虫害はマツケムシ（マツカレハ）である。明治11年発

行の内務省地理局「山林叢書」第5巻で松野<sup>ほづま</sup>は、石川県に発生している害虫がドイツの報告にあるマツケムシであろうとして、詳細な生態を紹介している。このなかで注目すべきは、卵寄生蜂の保護のため採取した卵塊は焼殺しないよう次のように特記していることである「彼ノ敵蟲即チ松樹ノ忠臣モ亦其中ニアレハナリ」と。残念ながら、この紹介文は広く読まれた形跡がない。

現地からの最初の報告は、「山林」明治15年2月号（以下、15年2月のように略す）である。愛知県瀬戸村・同官林で砂防用に植栽した松林に数年前から発生し、繭除去などにつとめてきたとある。これに続き「長サ2寸ノケムシノ如キモノ」が瀬戸の松林に発生したと「官林虫害」記事として載っている（15年6月）。ここは内務省砂防工の場所であるため「小松伐採跡地焼立等ノ駆除法」をとることはできないとあるのは、当時激害の若木は焼却のうえ再植したものであろう。同年11月号には三重県下の60名連署の報告で「松毛蛾」が伊勢の官有海岸林に大発生した報告が正確な図入りで載っている（図版1）。現場から持ち帰った卵塊から孵化した幼虫をビンにいれ飼育し蛾の羽化に至るまで観察し、前記した松野報文に触れ、卵から蛾まで58日であったから1年2回発生ではないかと推察している

マツケムシを通じ天敵にも関心が寄せられ、当時の官報には、熊本県官林、岐阜県可児郡の発生や、各村あげて伐採、捕虫を含む駆除につとめ、寄生蜂生じ次第におさまったとある（19年10月）。マツケムシ対策には立木伐採もあつたらしく、マ

\*元農林水産省森林総合研究所

KOBAYASHI Fujio



図版1 松毛蛾（マツカレハ）  
「山林」明治16年6月号

ツケムシの被害を恐れ6町歩の松林を皆伐したが、隣の所有者はなぜか放置したところ翌年被害なかったの、被害の状況に応じた処置が必要であると説いている（20年10月）。当時マツケムシの一般的防除法としては補殺、かがり火誘殺であったが、これから10年後の関東・東海の発生の際には、山林局は従来の防除法に加えワラ巻、ドロ巻、タール塗布、天敵保護を指導している（「制度史」）。

マツケムシ以外では、マツノキクイムシの後食被害の質問（16年1月）がある。これに対する回答はドイツ文献を駆使し *Hybsinus piniperda* L. と学名まで引用しているが、内容は外国文献の引用である。北海道にガイタカという毛虫（マイマイガ）が大発生し各種広葉樹の葉を食い尽くしたという記事（16年2月）があり、同号には米園丁の話として、果樹害虫の駆除に水銀注入が即効あるという怪しげな話が紹介されている。この頃、松のアワフキ、桐や漆樹の穿孔虫や椿の枝枯れの質問があるが、いずれも回答に困惑している。

マツケムシのほか、明治前期の大発生の報告と思われる3例を紹介する。第一例は、滋賀県愛知川上流で発生した「樅ノ木虫害」（16年8月）という長文の質疑応答記事である。幼虫の色彩など記載が全くないのでははっきりしないが、ハラア

カマイマイの大発生であると思える貴重な記録である。6百～7百町歩にわたりモミは「枯色アルモノ幾千本ナルヲシラズ」、その結果、飲み水用の溪流が虫糞によって変色している云々と深刻な文章である。これに対する回答は、これをマイマイガとして、フランスの文献を多用し4ページにわたって経過習性、天敵、防除法に触れているが、文献倒れの感ある回答である。ハラアカマイマイと思われる京都・滋賀にわたる大発生を報じた「比叡山樅樹害虫の景況」（19年9月）は、先年伊勢に発生し近江・伊勢の山越えて広がったものとしている。

第二例は岩手県滝沢村などの官有松林にホダムシ（コガネムシの方言）が広範囲に発生し、とくに稚樹は悉く枯れ「満目惨状ヲ呈セリ」とある（16年9月）。枝を叩いて落ちる虫を受け袋に集めると、1日で2、3斗も採取できた。葉を食い尽くすと成虫は餌を求めて夜間飛翔するが、「ソノ響宛<sup>あたら</sup>モ遠鐘ノ如シ」とある。ある夜のこと、人力車夫が野原を通ると顔に雨のようなものが当たり、これがホダムシの群れだと知り暫くは通り過ぎるのを待ったというような話が綴られている。

第三例の藤田克三「おほなら樹虫害」（16年12月）は、近年各地で問題視されているナラ枯れであろう。品川弥二郎が明治13年栃木県下巡回中に高原山の発生虫害を耳にし、これをうけて山林会の藤田克三が現地を調査した報告である。枯死は平尾村から塩原村まで3、4里も続き、被害樹の多くは幹周6、7尺（注、直径約60cm）以上の巨樹ばかりで、住民の話では前年7、8月葉色衰え、今年6、7月急に黄変した。地上3、4尺には樹液と虫糞があり、削ってみると栗虫に似た3、4分の虫があり、「斯ノ大木ニシテ斯ノ小蟲ノ為メニ枯ラサルノ理アラシヤ」と思ったが、割材してみると、黒い虫穴が中央に向かって無数にあるので最初の疑いが解けたとある。加害部が大樹の樹幹底部に多いのは、樹皮に苔癬あって渋質多いものを選んで産卵するためではないかと推察してい

る。更に当時の官報で報じられた福島県野沢村の奥のナラ林を調査したところ、目通り6-8尺の大木が枯れ、その根際には白粉堆積し数多の細穴、米虫に似た1分長の黒い無数の虫あり、「1樹を嚙<sup>う</sup>尽し了れば他株に遷<sup>うつ</sup>り又之を嚙みて枯死せしむるに至る」と述べている。

### 専門書の発行

このような文献不在時代のなか、専門書を望む声に応じ中牟田五郎「森林保護学」(明治27年)が出版される。著者は本書出版以後も「森林眼」(同30年)、「測樹学」(同41年)を書いている。前者の主内容は森林植物の分類・分布であるが、その付録として大学レベルの森林学教授法(案)にまで触れ、在野の林学士として異色の人である。「森林保護学」は、全220ページのうち害虫、樹病に15、20ページ余の記述に過ぎないが、本邦初の専門書として貴重である。ただ惜しむらくは、属種名がカナ書きのため判読が難しい。

明治33年には新島善直「森林保護学」374pが帝国百科全書の第55編として出版され、ほぼ同時期に佐々木忠次郎「日本樹木害虫編」552pが出版される。前者は同著者の「森林昆虫学」の前触れというべきもので、病害は30ページのみである一方、昆虫が全ページのほぼ半分を占める。佐々木著は明治34-35年発行の上中下の合本のため索引無く多少利用しにくい点もあるが、当時としては森林害虫の原図版も多く、名著たるを失わない。

大正2年には新島善直「森林昆虫学」が発行される。本書は著者のドイツ留学時から数十年、満を持して世に問うもので、本文381pに学名、和名、樹木名の索引50pを含む名著である。本書の緒言には、「著者の立場は林学にあつて所謂専門の昆虫学ではない」から始まり、農業を知らない農業昆虫論者、林学を知らない森林昆虫論者という「奇現象」に関し、昆虫学者は必ずしも生産学を学ぶ必要はないと断つたうえで、(著者のような)

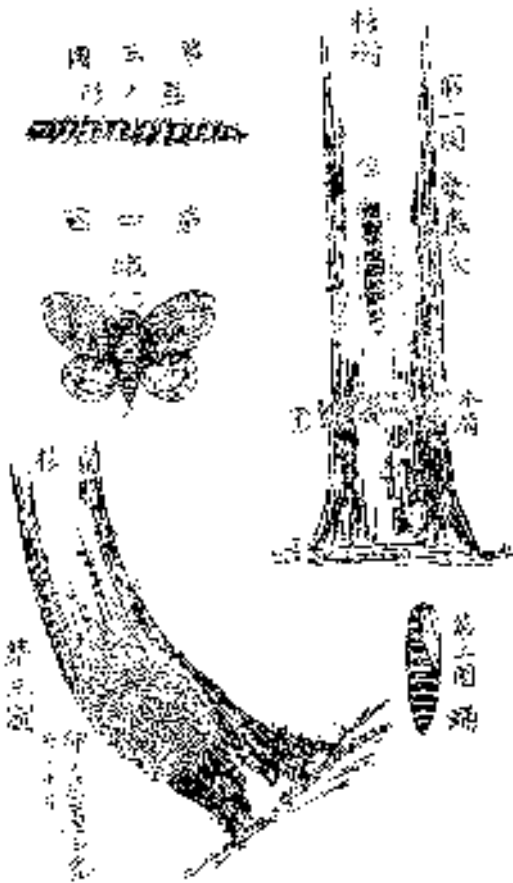
林学者が森林昆虫学を論ずる所以を述べている。更に森林昆虫学は哺乳動物学・鳥学を含む三分野から成る森林動物学として将来完成すべきと夢を語っている。総論では先ず、被害程度を認定した上で防除すべきで、経営を度外視した過大な防除法を戒める考えを述べている。各論で扱う害虫は昆虫分類学の順に従っている。扱う個々の森林昆虫は種名・和名ともに当時の昆虫学レベルで望める最高の精度であり、図版・記述はドイツ文献を一部引用しつつも、著者が実物や被害にあたってるとしか考えられない精度である。そのご半世紀の間、林学分野のなかからこれを超越る著作は現れていない。

### 明治中期から大正の森林害虫

明治中期以降、多少なりとも重大な被害を及ぼす森林生物害の知識が広がり、「山林」の質問に対しても途方にくれた回答は減ってきたが、代わって新しい病虫害が数多く登場する。多少とも目立つ被害を拾ってみる。

会員投稿「杉樹害虫の説」(26年9月)は、数年前から小坂鉦山の杉若齢林に発生し数千本を枯らしたという害虫の生態を図入りで報じたものである(図版2)。精細なスケッチと記事からみてボクトウガの加害であるが、広葉樹害虫として知られている本種には珍しい杉の加害例である。

山口県の杉林に発生したコガネムシの報告によると、夜間にはその声(羽音)が10町あまりまで響くとか、杉の被害は若木から老齢に及ぶとある(28年3月)。これについては、引き続き実地調査に赴いた中村営林主事に代わり道家喜代造による報告文(28年11、12月)はかなり詳細である(本種はスジコガネと推定される)。幼虫の掘り取り調査によると、谷の鬱閉し湿った林地には幼虫ほとんどなく、逆に乾燥した林地では密度高いがこれもネズミやモグラに食い尽くされ密度低い。逆に多いのは20年生以下の鬱閉前の杉檜林であるなど、的確な観察記録である。そのほか、発生量と



図版2 杉害虫（ポクトウガ）  
「山林」明治26年9月号

気候との関係、樹種ごとの加害状態を記載し、最後に防除法として、林木の成長を多少犠牲にしても下草・低木の採取を抑え、植栽本数を多少増やすことなど、従来になかった生態的防除法の思想が垣間見られ興味深い。

この頃山林所有者による「山林」記事は、頻発する害虫被害の回答は補殺や高価な薬品しかないが、もっと生態や天敵の研究に力を注ぐべきと訴えている。

明治30、40年代に入ると、害虫記事は年間毎号に乗るほど件数が増え、その内容も多岐にわたる。樹種も松・杉が多いが、ほかにカラマツ、クリ、ハンノキ、ケヤキ、キリ、カシ類など各種広葉樹、公園樹、竹、梅、竹材、椎茸など、虫も従来から多いマツカレハ、ハバチのほか、ミノガ、

シャクガ、ヨトウガ、アブラムシ（ゴールも含む）、カイガラムシ、バッタ、ガガンボ、ハダニ、フナクイムシ、ヤスデなどに広がり、現在知られている害虫ほとんどで出そろっている。「山林」の応答欄では、上記した新島善直・佐々木忠次郎両氏の正確な回答がとくに目立っている。

明治末から大正年間にかけてもっとも注目すべきは、前報で述べた矢野宗幹による長崎の「松くい虫」報告である。矢野はこのほか、シロアリ、種子害虫、天敵昆虫などの研究成果を「林試研究報告」に発表している。「山林」記事には目新しい害虫の質疑応答がかなり少なくなり、都市公園樹木害虫のほか、「防雪林に発生せる害虫に就いて」（大正11年1-3月号）のように、新しい問題が提起されるようになった。

### 明治・大正の森林病害

伊藤一雄著「樹病学大系」（1972）によると、明治時代の樹病研究は先ず病原の決定が急がれ、当時の研究者は先進国の諸学者に教えを請うため涙ぐましい努力を払ったという。このような病原の分類・同定研究は大正昭和には比率こそ漸減するが、研究後進国であるとともに多様な病原菌がある日本の宿命であると同氏はいう。

「山林」誌最初の病害記事は、「樹木ノ病ヲ医スルノ法ヲ問フ」（15年3月）という人間の病気に倣って植物病害を19に分類した記事である。澤田駒次郎の講演「樹木病害ノ徴候及其原因ヲ論ス」（17年7月）は、樹木の不正常な外見から9分類し、夫々の原因を気象、立地などから説明している。これらで見ると、当時は人間の病気に倣って植物病害を説明しようと試みたようであるが、山林家に理解できたか疑問である。樹病については、昆虫と異なり被害が目につきにくく、山林家むけに説明が難しいためか「山林」記事は極めて少ない。

樹病に関する最初の研究報文は、明治21年、椿などの黒斑病を詳細な図入りで紹介した田中（旧

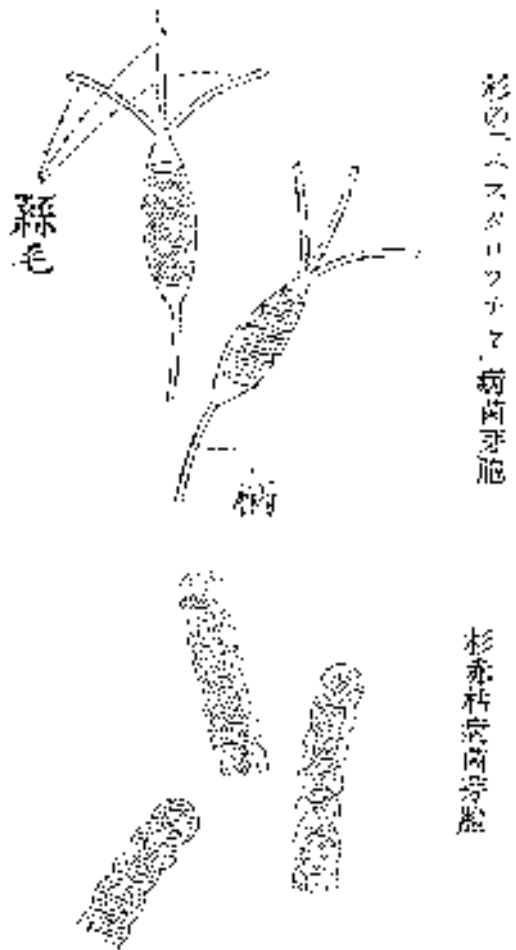
姓市川) 延次郎による13ページの私家版印刷である。「近代生物学者小伝」によると、同氏は初の「日本菌類図説」(明治23年)を著すなど、高等菌類の草分けであるが惜しくも早逝した。上記伊藤著によると、これ以降ではヒバのてんぐ巣病、サクラのてんぐ巣病、各種広葉樹の餅病などが記載され、そのなかであって明治30年代の白井光太郎、宮部金吾などによるマツの瘤病とナラ類のさび病菌の樹種転換の業績は世界に誇るものであるという。

竹・笹の病気については本邦独自の研究がすすみ、明治末にてぐす病、水枯病など菌類の研究が進んだ。竹の開花結実については白井の問題提起によって、堀正太郎の栄養説と川村清一の周期説とのあいだに論戦が戦わされた。「山林」誌上でも明治42、43年に竹病害の報告があり、大正6年4月号には原撰祐が外国文献を多数引用し10ページにわたる竹病原菌の学術的報告を掲載している。

明治42、43年に突如として茨城県に発生した杉苗畑の赤枯病は、大正中期にはほぼ全国に拡大する。林業試験場は詳細広範な試験を行い、川村清一が林業試験報告第10号(大正2年)に「杉苗赤枯病の研究」を発表した。この内容は、種名の検討、各地の発生状況、苗木年齢と被害、床替苗距離、施肥、薬剤散布の時期・回数など総合的なものである。これに先立って川村は、「山林」45年(大正元年)3月号(予報)で、茨城・山梨県下での被害調査等に加え、ボルドー合剤による顕著な防除効果を報じ、最後に種苗管理者が小学校にあるような簡易な顕微鏡で識別できるよう、赤枯病菌の芽胞のスケッチを示している(図版3)。その際、変色部に見られるペスタロチア菌と混同しないよう区別点を列挙している。

この頃続出する赤枯病の質問・記事のうち数例を挙げてみる。

45年5月号には、2年前に栃木県の苗畑で半数が突然枯れたため、人夫の不注意か天候不順と思



図版3 杉赤枯病菌の芽胞  
「山林」明治45年3月号

い、翌年各地から取り寄せた苗で補植を繰り返したが全滅し、その恐ろしさに今更ながら驚いたとある。これに続く、枯苗の処置、未病苗の入手法の質問に対する本多博士の回答は、林地の罹病苗は焼却し、苗畑にはボルドー液散布し数年間は杉を作らないこと等々、高名な本多博士も本病には持て余し気味である。大正2年8月号には、福島県の10年前後の造林地に発生した赤枯病に薬剤散布をしなかったが、多少成長遅れる程度で枯れることはなかったと報じられている。大正3年4月号掲載の三重県告示「三重県杉赤枯病予防駆除」は、苗畑の半数以上が枯れたら全量焼却、それ以外でも近くに被害あれば3斗式ボルドー液散布を

義務づけ、ほかに予防薬剤散布の補助金規定も盛り込むという完璧なものである。

ボルドー液散布は面倒な調剤法や高価であるという批判も多かったが、大正7年3月号関文彦の「杉赤枯病予防に就て」は、病気発生を文明論的に論じ、高価であってもボルドー液使用が得策であるとした。川村報告を補完するように林業試験場の北島君三による学名の検討を含む詳細な報告（林試研究報告14号）が続き、薬剤もボルドー以外でも銅石鹼液の顕著な効果が記されている（大正10年2月号）。

本病の学名（属名）Phyllosticta (Phoma), Pestalotia, Cercospora を巡っては、川村、北島、白井、原など各氏の間で提案議論が繰り返された。筆者の学生時代にはこれらを記憶するのに苦労したが、これが古くから北米で記載されていた

C. sequoiae であることに確定したのは昭和中期のことである。

このように大正年間の森林病害虫の話題は赤枯病で明け暮れたと言ってもいい。

### 終りに

本稿の冒頭で述べたように、日本における森林病害虫の研究は林学のなかの他分野にくらべ遥かに立ち遅れ、その体制が整うのは第二次大戦後のことである。このような林学発展の問題をここで論ずる意図はないが、その間、ほぼ1世紀に及ぶ山林家の困惑は計り知れなかったものと思われる。

なお、引用文献が「山林」に偏ったのは、関係学会誌が明治末まで未発行であったことによる。

《好評発売中!!》

## 第3版 緑化木の病害虫—見分け方と防除薬剤—

定価 1,300円（消費税込み、送料別）

社団法人林業薬剤協会 病害虫等防除薬剤調査普及研究会 編

- A5版ハンディータイプ、専門家から一般愛好家までのニーズに対応、使いやすさ抜群
- 緑化木の病害虫について網羅、その見分け方と防除方法、最新の使用可能薬剤を掲載
- 試験場等の専門家、樹木医、公園緑化担当者等からの要望に応え第3版刊行
- 発刊日 平成22年8月1日
- 購入申し込みはFAXまたは電子メールで一般社団法人林業薬剤協会まで

FAX 03-3851-5332 (TEL 03-3851-5331)

E-mail : rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp

## 「林地除草剤一覧表」の作成について（前号からの続き）

（一社）林業薬剤協会除草剤普及研究会  
平成24年10月現在

農薬の種類 農薬の名称	製剤 毒性	作物名、適用場所 適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法 及び使用量	使用上の注意等	
(6)アシュラム液剤 (37%)  アーザラン液剤, 石原アーザラン液剤, バイエルアーザラン液剤, グリーンアーザラン液剤	普	下刈 (スギ)	ススキ	6月	局所散布(茎葉処理) 20倍液 300ml/株(株径30cm)	○造林木をできるだけ避けて散布する。	
			クズ	6～7月	雑草茎葉散布 5ℓ/10a 散布液量 50ℓ/10a		
			アレチノギク, カラムシ, シシウドなどの大型雑草	雑草発生期	雑草茎葉散布 3ℓ/10a 散布液量 60ℓ/10a		
(7)トリクロピル液剤 (44%)  ザイトロンアミン液剤, ホドガヤザイトロンアミン液剤, 日産ザイトロンアミン液剤, 石原ザイトロンアミン液剤	普	下刈 (スギ, ヒノキ)	落葉雑かん木, 一年生広葉雑草, 多年生広葉雑草, クズ	雑草木の新葉展開後～生育盛期	雑草木茎葉散布 350ml/10a 散布液量 30ℓ/10a	○トリクロピル液剤は消防法危険物第4類第2石油類(水溶性)である。(以下この欄共通) ○造林木をできるだけ避けて散布する。	
			林木(造林地)	クズ	4～10月		切株処理 25倍液 10～20ml/株径3～5cm
					11～5月	株頭処理 3倍液 1ml/株	○露出した株頭全面に薬液が濡れる程度に処理する。
				クズ, フジ等つる類	4～10月	つる切処理 2～3倍液 0.5～2ml/株 (つる径2～5cm)	○1～3カ所ノタ等でつるにさずをつけてから, その部分に薬液が十分付着するように処理する。
				雑かん木	4～10月	切株処理 10～15倍液 45ml/株径15cm	○株の側面を傷付け, 切口及び側面に処理すると効果的。
				ニセアカシア	3～9月	切株処理 20倍液 10～20ml/株 (株径10cm)	○株の側面を傷付け, 切口及び側面に処理すると効果的。
						立木処理 3倍液 3ml/樹径8～9cm	○幹の周囲を木質部に達する多くの切傷をつけて処理する。
(8)トリクロピル粉粒剤 (3%)  ザイトロン微粒剤, ホドガヤザイトロン微粒剤, 石原ザイトロン微粒剤  ※サンケイザイトロン粒剤は「適用雑草木」クズを除き適用	普	下刈 (スギ, ヒノキ)	クズ	雑草木の新葉展開後～生育盛期	雑草木茎葉散布 9kg/10a ★空中散布	○朝露時の散布が効果的	
			落葉雑かん木, クズ, 広葉草本		雑草木茎葉散布 12kg/10a ★空中散布		
(9)テトラピオン・トリクロピル粉粒剤 (5%+3%)  ホドカヤザイトロンフレノック微粒剤, ザイトロンフレノック微粒剤	普	下刈 (スギ, ヒノキ)	クズ, 落葉雑かん木, ササ類, ススキ, 一年生及び多年生草本	雑草木の新葉展開後～生育盛期	雑草木茎葉散布 8～10kg/10a ★空中散布	○ササ, ススキに対する効果は翌年に発現する。	

農薬の種類 農薬の名称	製剤 毒性	作物名、適用場所 適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法 及び使用量	使用上の注意等
(10)シアン酸塩水溶液 (80%) 石原シアンサンソーダ	普	林木 (林地)	一年生雑草	雑草生育初期	全面散布 2~4kg/10a 散布液量 70~120ℓ/10a	○薬液が造林木にかからないよう注意すること。
(11)カルブチレート粒剤 (4%) バックアップ粒剤	普	地ごしらえ(スギ、ヒノキ、トドマツ)	ササ	4~5月上旬 (北海道6月)	全面土壌散布 12kg/10a	○降雪地帯では融雪後速やかに散布する。
		地ごしらえ(スギ、ヒノキ)	ウラジロ、コシダ	5~7月		
		下刈 (ヒノキ)	ササ 落葉雑かん木、一年生及び多年生雑草	5~7月 新葉展開前~展葉初期 (3~4月)	全面土壌散布 12kg/10a ★空中散布	
(12)カルブチレート・テトラピオン粒剤 (3%~2%) シタガリン T	普	下刈 (スギ、ヒノキ)	雑かん木、ササ類、ウラジロ、コシダ	新葉展開前~展葉初期 (春期)	全面土壌散布 10~12kg/10a	○春なるべく早く散布する。 ○落葉低木本類の多少により散布量を加減する。
(13)MDBA 液剤 (25%) SDS クズコロ液剤、クズコロ液剤	普	林木 (林地)	クズ	4~11月 (生育期)	株頭処理 原液0.25ml/株 (容器のノズルの頭部を1回押す)	○つるを付けたまま(切断せず)株頭に処理する。 ○5年生未満の造林木の下枝内での処理は避ける。
(14)ビスピリバックナトリウム塩液剤 (3%) グラスショート液剤、理研ショートキープ液剤	普	林木 (林地)	クズ	生育初期 (5~6月)	つる注入処理原液 (つる径) (使用量) 2.0cm以下 0.5ml/株 2.1~3.0 1.0 3.1~4.0 1.5 4.1~5.0 2.0 5.1以上 適宜増量	○株元から50cm以内で、刃物等で外皮を剥皮、所定の薬量が附着するよう滴下。 ○株頭等から複数のつるが出ているものは、すべてのつるに処理する。
(15)イマザビル剤 (10本当たり、100mg) ケイピンエース	普	下刈 (スギ、ヒノキ)	クズ	萌芽期~生育期	1株当たり1~3本 つる径(cm)本数(本) 3.0以下 1~2 3.1~5.0 3~4 5.1~6.0 5~6 6.1以上 7~	○根株又はなるべく根元に近い茎にあらかじめ本剤を差し込むために適当な穴を開け、本剤を露出部全部がかくれるように差し込む。
		林木 (造林地)	木本性つる類			
(16)グリホサートイソプロピルアミン塩液剤 (41%) ラウンドアップ、モンサントラウンドアップ	普	林木、造林地 (地ごしらえ)	落葉雑かん木、ススキ、ササ類、クズ等の多年生雑草	雑草生育盛期以降 (夏~秋期)	茎葉散布 1000ml/10a 散布液量、少量散布 20~30ℓ/10a	○土壤に落ちると速やかに不活性化する。
		下刈 (スギ、ヒノキ)		雑草生育期 (5~6月)	茎葉散布500ml/10a (少量散布用ラウンドノズル25を使用) 散布液量 15~20ℓ/10a	○土壤に落ちると速やかに不活性化する。 ○造林木をできるだけ避けて散布する。
		林木 (林地)	クズ	春期又は秋期	株頭注入処理 原液又は2倍液 1~2ml/株	○株の大きさにより薬量を増減する。株頭にナタ目の傷を入れ処理すると効果が高い。
			クズ、フジ等のつる類	春期~秋期	つる注入処理 原液又は2倍液 つる径(cm) 使用量(ml) ~2.0 0.5 2.1~3.0 1.0 3.1~4.0 1.5 4.1~5.0 2.0	○地上50cmの部分の剥皮又はナタ目を入れこぼれないように処理する。



農業の種類 農業の名称	製剤 毒性	作物名、適用場所 適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法 及び使用量	使用上の注意等
			落葉雑かん木、間伐するスギ、ヒノキ	3～10月	立木注入処理（原液又は2倍液を傷付け1箇所当り1mlを基準） 樹径(cm)（傷付け箇所） ～10 2～3箇所 10～20 4～8箇所 20以上 10箇所	○ナタ、オノなどで幹周7～8cmごとに木質部に達する切傷をつけ薬液処理する。 ○スギ、ヒノキの間伐は虫害防止のため梅雨明け後早期に行い乾燥を図る。
(17)グリホサートイソプロピルアミン塩液剤（41%）  マイター液剤、草枯らしMIC、カルナクス、クサクリーン液剤、クサクリア  ※キャピタルグリホサートは適用雑草木「竹類」を除き適用	普	林木、造林地（地ごしらえ）	ススキ、ササ類、クズ等の多年生雑草、落葉かん木	生育盛期以降	雑草木茎葉散布 1000ml/10a 散布液量 20～30ℓ/10a	○ササには選効性 ○土壤に落ちると速やかに不活性化する。
		林木（林地）	クズ	春期又は秋期	株頭注入処理 原液又は2倍液 1～2ml/株	○株頭にナタ等で傷をつけ、薬液がよくしみ込むように注入処理する。
		林木（林地）	落葉雑かん木	5～10月	立木注入処理 原液又は2倍液 1ml/1箇所当り（樹径）（箇所数） 10cm以下 2～3箇所 10～20cm 4～8箇所 20cm以上 10箇所	○ナタ、オノなどで幹周7～8cmごとに木質部に達する切傷をつけ薬液処理する。
		林木（林地、放置竹林、畑地）	竹類	夏～秋期	竹桿注入処理 原液 5～15ml/本	○竹桿の地上部1m程度の節間の上部にドリルで穴をあけ、所定量を流し込み、穴をテープでふさぐ。 ○処理竹から15m以内に発生した筍を食用に供しないこと。
(18)グリホサートイソプロピルアミン塩液剤（41%）  グリホエクス液剤、サンフロン液剤、ハイフノン液剤、コンパカレール液剤  ※エイトアップ液剤、ハーブ・ニート液剤、ピラサート液剤は適用雑草木欄「竹類」を除き適用	普	林木、造林地（地ごしらえ）	ススキ、ササ類等の多年生雑草、落葉雑かん木	生育盛期以降（夏～秋期）	雑草木茎葉散布 1000ml/10a 散布液量 30ℓ/10a	○ササには選効性 ○土壤に落ちると速やかに不活性化する。
		林木（林地）	クズ、フジ等のつる類	生育初期	つる注入処理 原液又は2倍液（つる径）（使用量） 2.0cm以下 0.5ml/株 2.1～3.0 1.0ml/株 3.1～4.0 1.5ml/株 4.1～5.0 2.0ml/株 5.1以上 適宜増量	○地上50cmの部分を剥皮又はナタ目を入れこぼれないように処理する。
		林木（林地、放置竹林）	竹類	夏期	竹桿注入処理 原液 5～10ml/本	○竹桿の地上部1m程度の節間の上部にドリルで穴をあけ、所定量を流し込み、穴をテープでふさぐ。 ○処理竹から15m以内に発生した筍を食用に供しないこと
(19)グリホサートイソプロピルアミン塩液剤（41%）  グリホス  ※マルガリーダは適用作業欄「地ごしらえ」のみ適用 ※シンノングリスターは適用雑草木欄「クズ」、「落葉雑かん木」のみ適用	普	林木（造林地）地ごしらえ	ススキ、ササ類等の多年生雑草、落葉かん木	生育盛期以降（夏～秋期）	雑草木茎葉散布 1000ml/10a 散布液量 20～30ℓ/10a	
		下刈（スギ、ヒノキ）		雑草生育期（5～6月）	雑草木茎葉散布 500ml/10a 少量散布 15～20ℓ/10a	
		林木（林地）	クズ	春期又は秋期	株頭注入処理 原液又は2倍液 1～2ml/株	
		林木（林地）	落葉雑かん木、間伐（スギ・ヒノキ）	3月～10月	立木注入処理 1ml/箇所	

農薬の種類 農薬の名称	製剤 毒性	作物名、適用場所 適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法 及び使用量	使用上の注意等
					樹径(cm) (傷付け箇所) ~10 2~3箇所 10~20 4~8箇所 20以上 10箇所	
		林木 (林地)	落葉雑かん木	5~10月	立木注入処理 原液又は2倍液 1mℓ/箇所 樹径(cm) (傷付け箇所) ~10 2~3箇所 10~20 4~8箇所 20以上 10箇所	
㉒グリホサートイン プロピルアミン塩 液剤 (41%)  クサトローゼ, クサ プロー, クサトリー ナ, グリホキング, 三共クサトリキング, フリーパス, ターン アウト液剤, 草ノコ ラース, ホクサンク サトリキング, ネコ ソギプロ液剤	普	林木 (林地, 放置 竹林)	竹類	夏~秋期	竹稈注入処理 原液 5~15mℓ/本	○竹稈の地上部 1m 程度の節間の上部に ドリルで穴をあけ, 所定量を流し込 み, 穴をテープでふ さぐ。 ○処理竹から15m 以 内に発生した筍を食 用に供しないこと。
㉒グリホサートア ンモニウム塩液剤 (41%)  ラウンドアップハイ ロード, モンサント ラウンドアップハイ ロード	普	林木, 造林地 (地 ごしらえ)	ススキ, ササ類, クズ等の多年生雑 草, 落葉かん木	生育盛期以降 (夏~秋期)	雑草木茎葉散布 1000mℓ/10a 少量散布 20ℓ/10a	○土壤に落ちると速や かに不活性化する。
		下刈 (スギ, ヒノ キ)		雑草生育期 (5~6月)	雑草木茎葉散布 500mℓ/10a 少量散布液量 10ℓ/10a	○造林木をできるだけ 避けて散布する。
		林木 (林地)	クズ	春期又は秋期	株頭注入処理 原液又は2倍液 1~2mℓ/株	○株の大きさにより薬 量を増減する。株頭 にナタ目の傷を入れ 処理すると効果が高 い。
		林木 (林地)	落葉雑かん木	5~9月	立木注入処理 原液又は2倍液 1mℓ/1箇所 樹径 (箇所数) 10cm以下 2~3箇所 10~20cm 4~8箇所 20cm以上 10箇所	○ナタ, オノなどで幹 周 7~8cm ごとに 木質部に達する切傷 をつけ薬液処理する。
		林木 (林地)	アカギ	アカギ生育期	立木注入処理 原液 胸高直径 注入量 箇所数 5~10cm 0.3~2mℓ 3~4 11~20cm 2mℓ 3~13 21~30cm 3~4mℓ 10~18 31~40cm 4~5mℓ 19~28	○根張り付近に等間隔 にドリルで穴を開 け, 薬液を注入し, 穴をコルク栓などで 塞ぐ。
		林木 (林地, 放置 竹林, 畑地)	竹類	夏~秋期	竹稈注入処理 原液 5~15mℓ/本	○竹稈の地上部 1m 程 度の節間の上部にド リルで穴をあけ, 所 定量を流し込み, 穴をテープでふさぐ。 ○処理竹から15m 以 内に発生した筍を食 用に供しないこと。
㉒グリホサートカリ ウム塩液剤 (48%)  ラウンドアップマッ クスロード	普	林木, 林地, 造林 地 (地ごしらえ)	ススキ, ササ類, クズ等の多年生雑 草, 落葉かん木	生育期 (夏期~秋期)	雑草木茎葉散布 1000~2000mℓ/10a 30ℓ/10a	○土壤に落ちると速や かに不活性化する。
		林木 (林地)	クズ	生育期	クズ頭注入処理 原液 1~2mℓ/株	○株の大きさにより薬 量を増減する。株頭 にナタ目の傷を入れ

農薬の種類 農薬の名称	製剤 毒性	作物名、適用場所 適用作業	適用雑草木	使用時期	使用方法 及び使用量	使用上の注意等
						処理すると効果が高い。
			クズ、フジ等のつる類			つる注入処理 原液又は2倍液 地上50cm (つる径) (使用量) 2.0cm以下 0.5ml/株 2.1~3.0 1.0ml/株 3.1~4.0 1.5ml/株 4.1~5.0 2.0ml/株 5.1以上 3.0ml以上
		林地 (林地)	雑かん木	雑かん木生育期	立木注入処理 原液 1ml/箇所 幹周7~8cm間隔 (直径) (箇所数) 10cm以下 2~3箇所 10~20cm 4~8箇所 20cm以上 10箇所以上	○ナタ、オノなどで幹 周7~8cmごとに 木質部に達する切傷 をつけ薬液処理する。
		林地、放置竹林、 畑地	竹類	夏~秋期	竹桿注入処理 原液 5~10ml/本	○竹桿の地上部1m程 度の節間の上部にドリ ルで穴をあけ、所定 薬量を流し込み、穴 をテープでふさぐ。 ○処理竹から15m以 内に発生した筍を食 用に供しないこと。
		林地 (林地)	アカギ	アカギ生育期	立木注入処理 原液 1ml/箇所 幹周7~8cm間隔 地上30cm (直径) (箇所数) 10cm以下 2~3箇所 10~20cm 4~8箇所 20cm以上 10箇所以上	○ナタ、オノなどで幹 周7~8cmごとに 木質部に達する切傷 をつけ薬液処理する。
		樹木類 (林地、畑 地)	雑かん木	伐採直後	切株塗布処理 原液 (切口直径)(塗布量) ~5cm 2ml 5~10cm 3~6ml 10cm以上 10ml以上	○切口全体に十分量 を塗布
㊸ グリホサートカ リウム塩液剤 (43%)  タッチダウン iQ	普	林地、造林地 (地 ごしらえ)	ススキ、ササ類、 クズ等の多年生雑 草、落葉雑かん木	生育期 (夏~秋期)	雑草木茎葉散布 1000~1500ml/10a 30ℓ/10a	○土壌に落ちると速 やかに不活性化す る。
		林地 (林地、放置 竹林、畑地)	クズ、フジ等のつ る類	春~秋期	つる注入処理 原液又は2倍液 (つる径) (使用量) 2.0cm以下 0.5ml/株 2.1~3.0 1.0ml/株 3.1~4.0 1.5ml/株 4.1~5.0 2.0ml/株 5.1以上 つる径1.0cm増加 ごとに0.5ml増量	○地上50cmの部分 を剥皮又はナタ目を入 れこぼれないように 処理する。
		林地 (林地、放置 竹林、畑地)	竹類	夏~秋期	竹桿注入処理 原液 5~15ml/本	○竹桿の地上部1m程 度の節間の上部にドリ ルで穴をあけ、所定 薬量を流し込み、穴 をテープでふさぐ。 ○処理竹から15m以 内に発生した筍を食 用に供しないこと。

- (注意) 1.平成24年10月現在、農薬登録されている農薬のうち林業に使用できる除草剤を対象に掲載した。  
 2.記載事項は、独立行政法人農林水産消費安全技術センターHPの「農薬登録情報」を基本とし、「使用上の注意等」欄では効果的な使用方法、留意点等を補足した。  
 3.製剤毒性の欄で普：普通物、劇：劇物を示す。なお、普通物は毒物、劇物に該当しないものを指していう通称。  
 4.当該薬剤の使用に当たっては、農薬の容器に添付されているラベル(「使用方法」及び「使用上の注意事項」)を確認するなど安全の確保に注意して下さい。

「平成24年度森林病虫害被害量」について  
—松くい虫被害，ナラ枯れ被害—

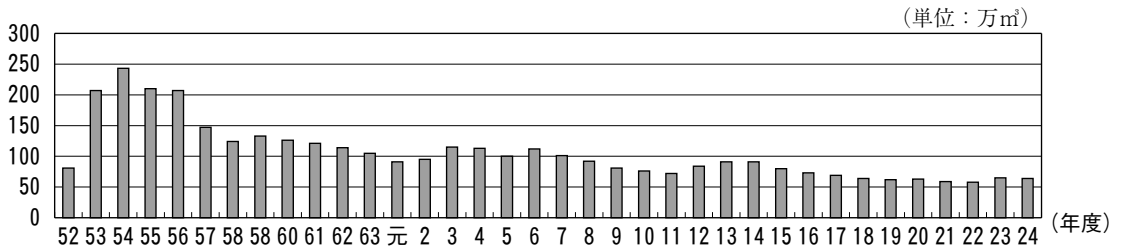
林野庁<sup>\*1</sup>

【松くい虫被害】

○平成24年度における被害量とその特徴

- (1) 平成24年度は、北海道及び青森県を除く45都府県で被害が発生し、全国の松くい虫被害量は、前年とほぼ同量の約64万立方メートルでした。
- (2) 平成24年度の全国の松くい虫被害量は、過去、被害がもっとも多かった昭和54年度の約1/4の水準となります。

○全国の松くい虫被害量（被害量）の推移（S52～H24）



○都道府県別松くい虫被害量（被害材積）

(単位：千m<sup>3</sup>)

都道府県		年度		都道府県		年度		都道府県		年度	
		平成23	平成24			平成23	平成24			平成23	平成24
民有林	北海道	—	—	民有林	福井	5.2	5.6	民有林	山口	20.8	22.8
	青森	0.0	—		山梨	9.1	7.2		徳島	0.5	0.5
	岩手	38.9	42.1		長野	60.5	64.7		香川	18.4	19.1
	宮城	11.2	15.4		岐阜	1.5	1.6		愛媛	5.0	5.2
	秋田	13.8	14.1		静岡	11.4	13.4		高知	0.1	0.1
	山形	13.4	8.2		愛知	4.9	3.7		福岡	4.4	7.4
	福島	37.6	34.7		三重	2.8	2.8		佐賀	0.2	0.3
	茨城	4.0	5.5		滋賀	1.0	1.8		長崎	2.6	1.6
	栃木	10.1	10.5		京都	17.7	20.4		熊本	1.3	1.3
	群馬	9.7	7.4		大阪	2.1	2.0		大分	0.5	0.3
	埼玉	0.2	0.2		兵庫	10.2	12.2		宮崎	3.3	3.3
	千葉	9.4	5.0		奈良	1.5	1.3		鹿児島	80.8	82.6
	東京	0.0	0.0		和歌山	0.4	0.5		沖縄	10.0	4.8
	神奈川	0.3	0.4		鳥取	13.5	21.6				
	新潟	22.9	25.6		島根	127.2	106.1		計	621.4	615.5
	富山	0.4	0.8		岡山	12.8	11.6		国有林	24.0	27.6
	石川	1.8	2.8		広島	17.9	17.1		合計	645.4	643.1

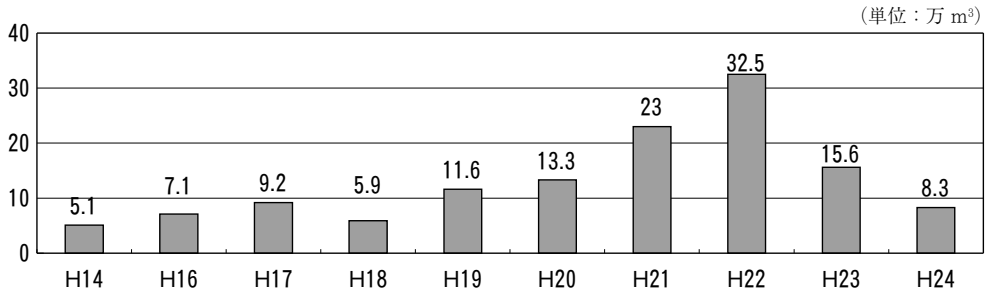
1 民有林については、都道府県からの報告による。  
 2 国有林（官行造林地を含む）については、森林管理局からの報告による。  
 3 都道府県ごとに単位以下第二位を四捨五入した。  
 4 四捨五入により合計と一致しない場合がある。

## 【ナラ枯れ被害】

### ○平成24年度における被害量とその特徴

- (1) 平成24年度は、新たに被害が確認された県はなく、全国28府県で発生し、全国のナラ枯れ被害量は、前年度と比較してほぼ半減し、約8万立方メートルでした。
- (2) 平成24年の全国のナラ枯れ被害量は、近年、被害量が最も多かった平成22年度の約1/4の水準となります。

### ○「ナラ枯れ被害」の現状について（被害材積）



### ○全国の年度別被害材積の推移

(単位：千 m<sup>3</sup>)

都道府県	年度					都道府県	年度				
	平成20	平成21	平成22	平成23	平成24		平成20	平成21	平成22	平成23	平成24
青森	-	-	0.0	-	-	滋賀	1.6	1.2	4.5	2.1	2.7
岩手	-	-	-	0.0	0	京都	22.0	23.8	37.4	16.3	16.9
宮城	-	0.1	0.3	0.4	0.5	大阪	-	0.1	0.4	1.0	2.2
秋田	0.0	0.1	0.3	2.3	3.2	兵庫	0.7	0.8	2.7	1.9	1.0
山形	10.2	40.6	55.1	33.1	14.5	奈良	-	-	0.2	0.2	0.7
福島	4.0	5.1	4.1	3.3	2.7	和歌山	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1
群馬	-	-	0.0	-	0.0	鳥取	1.8	3.0	6.3	3.5	1.6
東京	-	-	4.2	0.1	-	島根	1.1	2.3	8.4	3.9	2.1
新潟	24.8	35.0	43.3	8.5	1.3	岡山	-	0.0	0.1	0.2	0.2
富山	23.5	32.6	19.5	2.0	0.5	広島	0.0	0.2	2.4	0.9	0.7
石川	2.9	2.9	14.9	2.3	0.7	山口	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
福井	1.8	1.5	2.7	1.9	0.3	長崎	-	-	-	-	-
長野	7.5	10.7	10.6	3.8	2.8	宮崎	-	-	-	-	-
岐阜	3.2	14.1	25.9	13.9	4.4	鹿児島	0.1	0.1	15.5	0.8	2.5
静岡	-	-	0.0	0.0	0.0	民有林計	107.9	210.1	301.3	129.4	75.8
愛知	2.4	35.5	41.4	26.6	13.2	国有林	25.5	20.1	23.8	27.3	7.5
三重	0.2	0.2	1.0	0.0	1.0	全国計	133.3	230.2	325.1	156.7	83.3

- 1 民有林については、都道府県からの報告による。
- 2 国有林（官行造林地を含む）については、森林管理局からの情報による。
- 3 都道府県ごとに単位以下第二位を四捨五入した。
- 4 四捨五入により合計と一致しない場合がある。

※1) 本資料は林野庁 HP の平成25年8月27日プレスリリースから採ったものであり、プレスリリースの原文及びデータは次の URL で御覧できます。

(<http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/hogo/130827.html>)

おとしぶみ通信（8）

「マツカレハとツガカレハ」

福山 研二\*

枯れ葉蛾

オトシブミです。これまで、木にもぐったり、葉をつぶったりして、身を隠している虫たちの話が続いたのですが、もちろんむき出しで暮らしている虫もたくさんおります。

その代表が、葉を食べる、蛾の仲間ですね。そんなこと言っ、前回も蛾の話じゃないかといわれそうですが、まあ、蛾の中でも身を隠しているものもたくさんおまして……。

とにかく、大部分の蛾の仲間は、あまり身を隠していないのです。そのかわり、目立たないように形や色を工夫しているものが多いわけです。

カレハガというのは、この仲間の成虫の羽が枯れ葉に似ていることからそう呼ばれております。もっともカレハガ科の名前の元になったカレハガという種は、広葉樹を食べるため色や形は本当に枯れ葉にそっくりなのですが、今回取り上げる、マツカレハとツガカレハは、針葉樹を食べるせいか、枯れ葉というより、樹の幹に似ております（写真1）。マツカレハとツガカレハはカレハガ科の中でも大型で、羽を広げると5センチメートルから8センチメートルほどにもなります。ですから、その幼虫も巨大で、7～8センチメートルですから、人差し指ほどの長さになることとなります（写真2）。幼虫は、枯れ葉には似ていませんが、マツカレハなどは、幼虫の模様がマツの細い枝に似ており、枝に留まっていると目立ちません。



写真1 マツカレハのメス成虫（森林総研 HP より）



写真2 マツカレハの幼虫（マツ毛虫）（森林総研HPより）

マツ毛虫とホラ貝

マツを主に食べるカレハガの仲間が、マツカレハですが、むしろ一般にはマツ毛虫と言った方がわかりやすいでしょう。昔から、マツの害虫として有名であり、特に庭園などでは、頭を痛めていたようです。そこで、防除法として冬の間に、幹に菰を巻いておき、その中で越冬しているマツ毛虫を一網打尽にして焼いてしまうという方法が採られております。これは、今でも冬の風物詩と行っても良い情景となっているようです。この防除法は、マツカレハの幼虫が冬を越すために、地上部近くに降りてきて、樹皮の割れ目などにもぐり込んで過ごすという性質に目を付けた方法で、

\*（独）森林総合研究所フェロー FUKUYAMA kenji

農薬を使わずに済むのですが、人手がかかるのが欠点です。同じような発想では、スギカミキリの成虫が、狭いところに隠れる性質を持っているので、カミキリホイホイのような幹に粘着紙を巻く方法も開発されております。

ところで、マツ毛虫は、マツの大害虫ということで特に、マツが多い地域では頭を痛めたわけですが、大きな音をさせたら落ちてきたことがあるので、これを防除に使えないかと考えた方がおりました。そこで、四国の高松だかで、村中でホラ貝を吹いて、マツ毛虫を落としてみましようと、取り組んだことがあったそうです。実は、その時の映像がNHKに保存されておりまして、それを再現できないだろうかと、NHKの方が、森林総合研究所を訪れたことがございましたそうです。

そんなことでマツ毛虫が防除できるとは思えなかったのですが、まあ番組で試してみたいということになりました。問題は、マツ毛虫をどうやって集めるかでした。なにしろ、相談に来られたのが、冬のさなかで、番組は3月に放映したいとのことでした。もちろん、その当時はマツ毛虫を飼育していたわけではありませぬので、思いついたのが、マツ毛虫防除のために行っている皇居前広場のマツのワラ巻でした。そこで、まだ残っていたワラを調べてもらったところ、わずかに5頭ほどが捕れたそうです。しかも、そのうち3頭は、元気がなく、やがて寄生虫が出てきたそうです。それでも、なげなしの2頭を持ってNHKの担当者が訪れてきました。

持参したのは、元気のないマツ毛虫2頭とホラ貝、太鼓、ラッパなど大きな音が出るものでした。これを研究室で、マツの枝に留ませた幼虫に向かって、ホラ貝を吹き、太鼓を打ち鳴らし、ラッパを吹き鳴らしたわけです。もちろん、毛虫はびくともしません。というよりも、元気がなくて、ほとんど反応することも出来なかったというのが本当のところでしょう。そして、しばらく様子を見ていたら、その幼虫からも寄生虫が出てきたの

でした……。結局、放映は取りやめとなり、その番組も3月で終わりとなってしまったのでした。

しかし、実は、昆虫と音に関する研究はその後大きく進歩し、思いもしなかったようなことが分かかってきているのです。マツカレハではありませんが、マツノマダラカミキリなどは、オスとメスの出会いや交尾の時に、音を利用していることも分かかってきているのです。ですから、このホラ貝によるマツ毛虫防除も、あながち馬鹿には出来ないということなのです。

### ツガカレハ

マツカレハにそっくりな蛾で、ツガカレハというものもあります(写真3)。本州の方にはあまり馴染みがないでしょうが、北海道では有名な害虫です。ツガカレハというからツガを食べるのか



写真3 ツガカレハのメス成虫(森林総研 HP より)



写真4 ツガカレハのメス成虫(森林総研 HP より)

と思いきやほとんどツガで発生することはなく、主にトドマツ、エゾマツなどの北方の針葉樹です。トドマツを食べているからツガカレハと判断できるけど、虫だけを見せられても簡単には区別できないほどよく似ています（写真4）。

ツガカレハが格別有名になったのは、大正8年（1919年）から12年（1923年）にかけて、当時の樺太や択捉、国後で大規模な被害が発生したときです。当時、現地を調査した相沢さんたちによれば、エゾマツのうっそうとした原生林では、ざわざわと虫たちの食べる音がし、糞が雨のように降り注いでいたそうです。北海道の宗谷あたりでは、樺太から蛾が飛んでくるのではないかと心配をして、海岸近くで、大規模にたき火をして、蛾を集めて殺そうと試みたほどです。

### 津別での大発生とビニール巻き防除

幸い、その時は北海道では、被害は出ませんでした。それから20年後の1941年に、北海道の弟子屈近辺で被害が出たのです。その後、北見から弟子屈にかけた地域で、1952年、1962年とほぼ10年おきに被害が発生していました。

実は、このように10年周期で大発生する害虫は、ツガカレハ以外にもいたのです。それが、マイマイガでした。そして、マイマイガとツガカレハはほぼ同じ時期に同じ周期で大発生していたのです。

そして1974年ころから、札幌や道東ではマイマイガの大発生が見られ、そろそろツガカレハも大発生するのではないかと警報を出していたところ、北見管内の津別のトドマツ人工林を間伐した際に、たくさんの毛虫が見られたと報告があったのです。そこで、当時の林業試験場北海道支場や道立林業試験場の昆虫研究者で秋に調査をしたところ、落葉層の下で越冬している大量の幼虫が見つかり、次年度大発生があることがわかったのです。ちなみに、ツガカレハは、幼虫で越冬をし、その際、植樹から降りてきてその近くの落葉層の

下にもぐり込んで越冬するのです。

そこで、来年どうしたら良いだろうということになったのです。持ち帰った、越冬幼虫を調べていたところ、ビニールの上を歩きにくそうにしているのが分かりました。そこで、幼虫を入れたシャーレに棒を立てて、その棒の途中にビニールを巻いたところ、そこから上には上がれないことが分かりました。その時分かったことですが、越冬あけの幼虫は、ひたすら棒などを伝って上に登りたがるのです。しかも、一度土壌を掘り進んでいるせいか、足が滑りやすくなっているようなのです。これは通常の時期の幼虫では見られないものでした。

うん、これは使えそうだ。

ということになり、大規模に、トドマツの樹幹にビニールを巻くことにしたのです。これは、人手がかかり、大変な作業でした。しかし、農薬を使わなくても済むことから、取り急ぎ、幼虫が目覚めて木に登る前に実施することとしました。巻くビニールは、新品の農業用ビニールもありましたが、使用済みの肥料袋などを有効に使い、かなり経費を浮かすことが出来、薬剤防除の2倍程度の経費で済みました。しかも、環境汚染もなく、天敵にも問題がない上、その効果も非常に高いものでした。ちなみに、この方法は、この時が初めてではなく、樺太での再発生の時も、写真のフィルムを巻く方法が考えられたそうです。しかし、さすがに当時では高価すぎて実用にはなりませんでしたが。

さて、ビニール巻き法が実施されて、幼虫が目覚めて木に登る時期に、現場に行ってみて、びっくり。ビニールの下に無数のツガカレハの幼虫がひしめいているのです（写真5）。中には、ビニールのすき間にもぐり込んだものがびっしりふくれあがり、サンドバッグのようになったものもあったのです。

このとき、一本の木に何頭の幼虫が登ったのかを、樹幹に取り付けたトラップで確認したとこ





写真5 津別でツガカレハ大発生時のビニール巻き防除  
(ビニール巻き下側に幼虫が群がって黒く見える)

ろ、1000頭近くも登っているものもあったのです。  
これが、すべて木に登ってしまったとしたら、お

そらくトドマツは丸坊主となり、枯れるものも多数出たに違いありません。それもこれも、事前に大発生を予知できたからなのです。

こうした蛾の大発生は、どういう原因で起こるのかを解明することは、発生の予報にもつながり、ビニール巻きのような有効な方法もとれるわけです。そこで、過去のツガカレハの大発生時期と過去の気温などとの関係を調べてみたそうです。そうすると、大発生の前年とその前の年が続けて夏の気温が高かったときに大発生しているようなのです。夏の温度が高いとなぜ大発生になるのかはよく分かりませんが、最近では夏が暑くなっているため、注意が必要かもしれませんね。もっとも、ツガカレハがこれまでに大発生したのは、道東の北見から弟子屈にかけてに限られているようですので、それほど心配はいりませんが。

---

禁 転 載

---

林業と薬剤 Forestry Chemicals (Ringyou to Yakuzai)

平成25年12月20日 発行

編集・発行／一般社団法人 林業薬剤協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-5 神田北爪ビル2階

電話 03 (3851) 5331 FAX 03 (3851) 5332 振替番号 東京00140-5-41930

E-mail : rinyakukyo@wing.ocn.ne.jp

URL : <http://www4.ocn.ne.jp/~rinyaku/>

印刷／株式会社 スキルプリネット

定価 525 円

---



7年先の確かな未来を

# 確かな効果

豊富なデータが裏付ける確かな効果で  
皆様の信頼に応えてきた  
グリーンガード・NEOは  
7年間の薬効期間という  
新たな時代の夜明けを  
迎えました。



松枯れ防止樹幹注入剤

## グリーンガード®・NEO

Greenguard® NEO

農林水産省登録：第22028号

グリーンガードホームページ

[www.greenguard.jp/](http://www.greenguard.jp/)



# 竹を枯らせます!

ラウンドアップ マックスロードなら  
竹稈注入処理で



### 使い方 [注入処理方法]

処理適期：6～8月

2～3cm

地上  
30～  
100cm

- ①節から2～3cm下に開けます。
- ②原液 10mℓ を穴から注入します。
- ③穴をガムテープ等でしっかりと蓋をします。

**⚠ 注意事項:** 処理竹から15m以内に発生した竹の子を食用に供さないこと。また、縄囲いや立て札により、竹の子が採取されないようにすること。

処理時期	完全落葉までの期間 (モウソウチク)
夏処理 (6～8月)	3カ月
秋処理 (9～11月)	6カ月
原液をタケ1本ごとに10mℓ	

**夏期がチャンスです!**  
(もっとも早く枯れます)

**完全落葉すれば、その後処理竹の根まで枯れます。**

\* 竹の葉が全て落ちた状態、この時期であれば伐採可能です。

農林水産省登録：適用の範囲及び使用方法					
適用場所	適用雑草名	使用時期	希釈倍数	使用量	使用方法
林地、放置竹林、畑地	竹類	夏～秋期	原液	5～10mℓ / 本	竹稈注入処理

違いは活性成分の吸収量!

**ラウンドアップ マックスロード**  
THE NEXT TECHNOLOGY TO YOU **トランスフェーズIII**

防除法について、詳しくは下記窓口までお問合せください。

★ **日産化学工業株式会社**  
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1

ラウンドアップ  
お客様相談窓口

**0120-209374**

ラウンドアップ ホームページ  
<http://www.roundupjp.com>



樹木をニホンジカの食害から守ります。

有効成分  
全卵粉末  
80%  
新登場

ニホンジカ専用忌避剤

農林水産省登録 第22312号

# ランテクター®

全卵粉末水和剤

ランテクターは人畜、環境にやさしい製品です。

- ①ランテクターの有効成分(80%)は全卵粉末を使用しています。
- ②ランテクターは環境にやさしい製品なので、年間の使用回数に制限がありません。被害の発生状況に合わせて使用できます。
- ③広葉樹、針葉樹を問わず広く「樹木類」に使用できます。

■有効成分

全卵粉末	鉱物質微粉 等
80.0%	20.0%

■適用範囲及び使用方法

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量
樹木類	ニホンジカによる食害防止	10倍	1本当り10~50mℓ
使用時期	本剤の使用回数	使用方法	全卵粉末を含む農薬の総使用回数
食害発生前	—	散布	—

※スギ・ヒノキを始め広葉樹への散布も可能です。(広葉樹の新芽が枯損するなどの心配がありません)

販売

DDS 大同商事株式会社

本社 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル5F)  
TEL:03-5470-8491 FAX:03-5470-8495

製造



保土谷アグロテック株式会社

東京都中央区日本橋 3-1-4-5 祥ビル

松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツケンジー®

農林水産省登録 第22571号

有効成分: 塩酸レバミゾール…50.0%  
その他成分: 水等…50.0% 医薬用外劇物

新登場



専用注入器でこんなに便利!!

- 作業が簡単!
- 注入容器をマツに装着しない!
- 作業現場への運搬が便利で  
廃棄物の発生も少ない!
- 水溶解度が高く、分散が早い!

■適用病害虫名および使用方法

(有効期間: 約1年)

作物名	適用害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	農薬の総使用回数
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ	原液	1孔当り 1mℓ	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	1回	樹幹部に8~10cm間隔で注入孔を あけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	1回
			1孔当り 2mℓ				

大地のめぐみ、まっすぐ人へ  
SCG GROUP  
住友化学アグログループ



株式会社日本グリーンアンドガーデン

〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町10番11号 TEL:03-3669-5888  
http://www.nihongreenandgarden.co.jp FAX:03-3669-5889

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 **林野庁補助対象薬剤**

農林水産省登録第20330号

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤**

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸透性に優れ、効果が安定。

農林水産省登録第20838号

普通物

**マツグリーン<sup>®</sup>液剤2**

- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に薬害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

**トップジンM<sup>®</sup>**  
ペースト

作物名	適用病害名・使用目的
樹木類	切り口及び傷口のゆ合促進
きり	腐らん病
さくら	てんぐ巣病
ぶな(伐倒木)	クワイカビ類による木材腐朽



株式会社 ニッソーグリーン

本社 〒110-0005 東京都台東区上野3-1-2  
☎03-5816-4351 <http://www.ns-green.com/>

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤

殺虫剤 **モリエート<sup>®</sup>sc**

農林水産省登録 第21267号

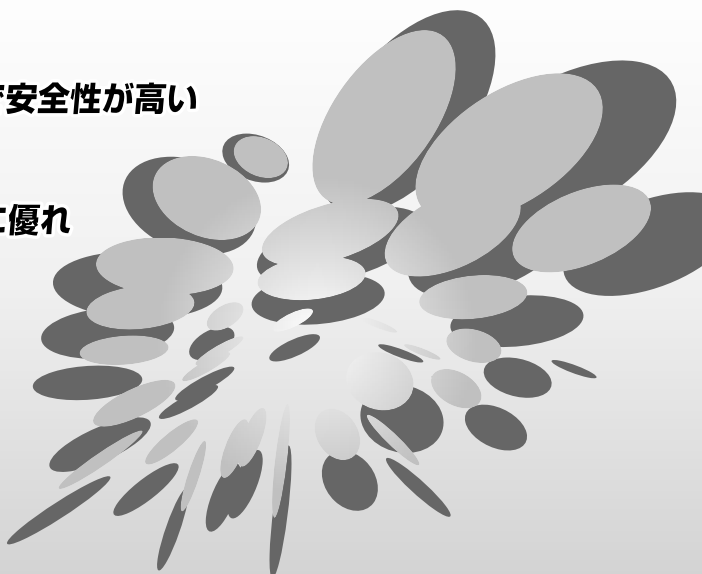
**有効成分は普通物・A類で安全性が高い**

(クロチアニジン水和剤 30.0%)

**1,000倍使用で希釈性に優れ  
使いやすい**

(水ベースの液剤タイプ)

低薬量で優れた殺虫効果と  
後食防止効果を示し、  
松枯れを防止します。



製 造：住友化学株式会社

販 売：サンケイ化学株式会社 住化グリーン株式会社

# 計画散布で雑草 竹類・ササ類を適切に防除しましょう!

作物名/  
すぎ・ひのき  
適用場所・使用目的/  
林地 放置竹林  
適用雑草名/  
竹類



《竹類・ササ類なら》

## クレートS (粒剤)

農林水産省 第11912号

《開墾地・地ごしらえなら》

## クレートSL (水溶剤)

農林水産省 第12991号

※すぎ、ひのき、まつ、ぶなの  
地ごしらえ、又は下刈りの雑草防除  
でも使えます。

製造



株式会社 **エッセーバイオテック**

〒103-0004 東京都中央区東日本橋1丁目1番5号

販売



丸善薬品産業株式会社

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2丁目9番12号

TEL: 03-3256-5561 FAX: 03-3256-5570

松くい虫防除／地上散布・空中散布・無人ヘリ散布剤

## エコワン3 フロアブル

【普通物】〈チアクロプリド 3.0%〉

- ◆低薬量で高い効果が長期間持続します。
- ◆不快な臭いがありません。
- ◆自動車塗装にも影響がありません。



松くい虫防除／樹幹注入剤

## ショットワン・ツリー 液剤

【普通物】〈エマメクテン安息香酸塩 2.0%〉

## マツガード

【普通物】〈ミルベメクテン 2.0%〉

- ◆防除効果が長期間持続します。
- ◆基本注入量が60mlと少ないため、作業性に優れています。



緑化樹害虫防除／樹幹注入剤

## アトラック 液剤

【普通物】〈チアメキサム 4.0%〉

- ◆ケムシ等の害虫を駆除することができます。
- ◆薬剤が飛散する心配がなく、公園や住宅地でも安心して使用できます。



※「普通物」とは、毒物及び劇物取締法に規定している毒物にも劇物にも該当しないものを指している通称。

**井筒屋化学産業株式会社**

〒860-0072 熊本県熊本市西区花園1丁目11番30号  
TEL (096)352-8121 FAX (096)353-5083

多目的使用(空中散布・地上散布)が出来る

# スミバイン<sup>®</sup> 乳剤

樹幹注入剤 **グリーンガード<sup>®</sup>・エイト**  
**メガトップ** 液剤

伐倒木用くん蒸処理剤

**キルパー40<sup>®</sup>**

マツノマダラカミキリ誘引剤

**マダラコール**

頼れる松枯れ防止用散布剤

**モリエート<sup>®</sup>SC**

スギノアカネトラカミキリ誘引剤

**アカネコール**



## サンケイ化学株式会社

<説明書進呈>

本社	TEL 03-3523-8070	埼玉県浦和市深田1丁目9	TEL 03-3523-8070
東京本社	TEL 03-3523-8070	東京都中央区東日本橋1丁目6-11 5F	TEL 03-3523-8070
大阪営業所	TEL 06-6341-1111	大阪市淀川区西宮4丁目3-1 新築ビル	TEL 06-6341-1111
九州営業所	TEL 092-211-3808	福岡県福岡市中央区天神1丁目15-3	TEL 092-211-3808

大切な日本の松を守る  
松くい虫予防散布薬剤

○ネオニコチノイド系殺虫剤  
ヤシマモリエートマイクロカプセル  
モリエートSC (クロロファンコロン誘引剤)  
マツグリーン液剤 (アセチルシロリド誘引剤)  
マツグリーン液剤2  
立寄機リン系殺虫剤  
ヤシマスミバイン乳剤  
スミバインMC

松くい虫駆除剤

パークサイドF、オイル(油剤)  
ヤシマNCS(くん蒸剤)

ハチの駆除剤

ハチノックL(巣退治用)  
ハチノックS(携帯用)

野生獣類から大切な植栽木を守る

ヤシマレント

### 住化グリーンの 林業薬剤

## 緑に学び、緑と共に生きる

わたしたちは、人と自然との調和を  
考えながら、より良い緑の環境づく  
りを目指しています

樹幹注入剤

○マツノマイセンチュウ  
グリーンガードファミリー剤  
メガトップ  
マツガード  
マッケンジー  
○ナツ枯れ  
ケルスケット

くん蒸用生分解性シート

くん蒸ヤシマ与作シート



### 住化グリーン株式会社

本社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀4丁目5番4号 TEL. 03-3523-8070 FAX. 03-3523-8071

# 少薬量と殺センチュウ活性で 松をガード。

有効成分は天然物で普通物※  
少薬量の注入で効果を発揮  
防除効果が5年間持続

※「毒物および劇物取締法」(厚生労働省)に基づく、特定毒物、  
毒物、劇物、の指定を受けない物質を示す。



60mlそのまま  
自然圧で注入

60ml(ノズルなし)・180ml  
加圧容器に移し替え、ガス加圧で注入。

新発売  
(ノズルなし)

自然圧注入用

移し替え専用

移し替え専用

松枯れ防止樹幹注入剤

# マツガード®

農林水産省登録：第20403号

○有効成分：ミルベメクチン…2.0% ○人畜毒性：普通物

○包装規格：60ml×10×8 180ml×20×2

60ml×10×8(ノズルなし移し替え専用)

容量×入数

マツガードは三井化学アグロ(株)の登録商標です。



株式会社 エムシー緑化

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-7-7  
TEL 03-6842-8590 FAX 03-6842-8593



三井化学  
グループ

