

# 森林防疫

# FOREST PESTS

VOL.52 No.7 (No. 616)

2003

昭和53年11月8日第三種郵便物認可

平成15年7月25日発行(毎月1回25日発行)第52巻第7号



## カシワに発生したヤケコゲタケ

山口 岳広\*

森林総合研究所北海道支所

ヤケコゲタケ(*Inonotus hispidus* (Fr.) Karst.)は生立木の広葉樹の幹に心材白色腐朽を引き起こすカワウソタケ属の腐朽菌である。ナラ類に発生することが多いが、ヤチダモの幹に発生する例もある。北半球に広く分布するが、日本では見かける機会はあまり多くない。傘は半円形で座生し表面には荒い毛を密生しており、かなり大きくなる。最初は鮮やかなオレンジ色をしており、水分をたっぷり含んでいるが、やがて黄褐色となり、さらに古くなると黒褐色に変化し、炭化したような黒い堅い固まりになる。ヤケコゲタケの名は、このように真っ黒に変化して焼けこげたようになってしまうことからついたものである。1988年9月北海道浦河町にて撮影した。

\* YAMAGUCHI, Takehiro

## 目次

自然へのまなざし(7) .....	内山 節	131
溪流における水生昆虫 .....	吉村真由美	133
カシノナガキイムシのビニールシート被覆による防除法 .....	小林正秀・萩田 実	137
《森林病虫獣害発生情報：平成15年5月受理分》 .....		147
訃報：佐保春芳氏の逝去を悼む .....		148
《都道府県だより：神奈川県・和歌山県》 .....		149

## 自然へのまなざし(7)

—川の魚—

内山 節

群馬県の上野村を流れる神流川（かんながわ）では、1980年代の前半までは、夏の夕方になると、川一面に山女魚や岩魚の舞う日があった。どうしてそんな日が現れるのかは、よくわからない。魚たちが川面を飛ぶカゲロウを捕らえようとしていることは確かでも、その日にカゲロウが特别多いとも思えない。この現象がおきるのは、なんとなくむし暑さを感じる風のない夕暮れのことが多く、理由がわからないから、釣り人たちは、「魚の機嫌のよい日」と言うのが普通だった。

それはこんなふうにおこる。陽が暮れて谷が闇につつまれていく。そのとき、闇のなかで白い魚体が水面にはねあがる。そして、その瞬間をまっていたかのように、川中の山女魚や岩魚がいっせいに乱舞を開始する。私たちは、これほど多くの魚が川にはいるのかと驚いたものだ。水のある場所ならどこでも魚がはねていて、月明かりにてらされキラキラ輝く魚体が、川面を舞いつくしていく。

こういうときは、毛鉤でなければ釣れない。日本式の毛鉤釣りであるテンカラ釣りは、毛鉤をカゲロウが動くようにあやつる釣りである。

ときどきこういう現象がみられた頃までは、神流川にはたくさんのカジカもいた。ハゼを小型にしたようなカジカは、泳ぐというより、川底を這っているような魚で、普段は捕獲の対象にはならない。ところが大雨が降って川が増水してくると、この泳ぎがあまり得意ではない魚は、いきおいを増してくる水を避けて、川岸の大岩の陰などに避難してくるから、

そういうときだけ村人は網でとることがあった。カラアゲにしたりすると結構おいしい魚なのだけれど、こういうときには何百匹とまとめて捕らえることができた。

真夏の昼間は鮎釣りがいい。鮎は水温が上がってくると活発に動く。

川の魚たちが豊に存在していた時代は、村人たちもまた川の表情の変化をみながら暮らしていた。そのときどきの川の様子が、しばしば村人の会話のなかで語られ、大魚の日は釣りをしなくても、誰かから魚が届けられたりした。その魚をみながら、「どこで釣ったの」、「どうやって」、「川の様子は」と、また会話がはずんでいった。神流川は村人の暮らしとともにある川だったのである。

最近では夕暮れの谷に乱舞する山女魚や岩魚をみたことがない。二、三匹はねることがあっても、それで終わりである。村人もあまり魚の様子を話題にしなくなった。

川の魚の再生産能力が低下し、山女魚や岩魚は放流魚に変わってきている。あれほどいたカジカは、いまでは村をあげて保護に取り組んでいる状態である。鮎はこの二、三年釣りにならない。

原因としては、いろいろな理由をあげることができる。第一に数多く建設された治山、砂防ダムの影響が大きい。ダムが河川の様子を変えたばかりでなく、魚たちの移動を不可能にし、魚を衰弱させたばかりか、条件のよい産卵場所にゆくことをできなくさせてしまった。

冬の融雪剤の影響も大きい。この塩化カルシウムのまきすぎによって、水生昆虫が激減

した。カゲロウは驚くほどに少なくなっている。当然、魚たちは餌不足におちいる。

道路改修の影響も深刻である。昔とくらべれば土砂が流出しないように工夫されているとはいう、それでも道が拡幅されると、確実に川は土砂でうまり、深い淵も、魚たちが隠れる岩陰も失われていく。

それは、全国のあらゆる河川で生じた現象であるといってもよい。そして、この事態に対応するように、全国のあらゆる河川で淡水魚の放流事業が拡大されてきた。

いうまでもないことだけれども、川には内水面漁協がある。たいていは市町村単位でつくられていて、内水面漁協が川の漁業権を管理している。漁協の組合員は、制度上は、生業として釣りや魚の捕獲をするのみなされているから、組合員のおこなう釣りは「漁業」、それに対して非組合員の行う釣りは「遊漁」と別けられている。といっても、釣りをするためにはどちらも釣りの許可証、一般に入漁券といわれるものを購入しなければならず、組合員だと一年有効の入漁券がわずかに安いといった程度の差があるだけだから、組合員でも、自分たちの釣りが「遊漁」ではなく「漁業」だとされていることを、知っている者は少ない。

この入漁券の販売で集められた資金が、放流魚の購入にあてられる。すなわち、入漁料の収入で魚を買い、その魚を川に放流して再び釣り人に入漁券を売るというかたちで、今日の河川は釣り場を維持しているとかんがえればよい。

ところが、これでは、村に暮らす人間の気持ちとしては何か違うのである。村の人間が接してきた川は、単に魚が釣ればよい場所ではなかった。それは自分たちの村の暮らしのなかを流れる川であり、ときに激しく増水し、ときに水に閉ざされ、ときに夏の太陽の下をながれていく川である。春には岸に咲く花が影を落とし、秋には落葉が流れる川、そ

して、その変化のなかで、ときに魚たちが乱舞し、ときに産卵のために魚たちが集まる。

いわば、川とともに生きてきた魚たちの世界があり、その魚たちをその日の条件に適した方法で得ながら、川とともにつづいてきた村の歴史を感じていく。こんな営みのなかに村人の釣りはあったのである。釣りをとおして、村人は川と人間の、川の生物と人間の永遠の関係を知り、自然とともに暮らす人間の姿を再認識してきた。

とすれば、放流がおこなわれ、魚が釣ればよいということには、村人の立場としてはならない。村人にとって川とは、単なる遊漁場ではないのである。

しかも、この二、三年事態はもっと深刻な様相をみせはじめた。というのは、鮎を中心にして、放流魚に冷水病が拡がってきたのである。

冷水病は、元々銀鮭の放流によってもちこまれた鮭、鱒系のウイルスによる伝染病だったといわれている。水温が上がると発病しないことからこの名前がついた。魚体の一部が腐り、死んでいく病気である。それが、なぜか鮎に爆発的に拡がった。琵琶湖の鮎に感染し、それが全国に放流され拡大したともいわれるが、いまでは天然遡上の鮎もかなりの高率で、冷水病に感染している。

神流川でもこの二、三年は冷水病の影響で、鮎釣りがまったくできなくなった。放流しても成長できずに死んでしまいますのである。冷水病ウイルスも年々「進化」をとげているらしく、三十度近くまで水温が上がっても活動する傾向を見せている。

河川の生命力を低下させながら、放流によって漁場だけを維持するという方法が、伝染病の拡大によって壁に突き当たったのである。

上野村漁協では昨年、予定していたカジカの放流を行わなかった、感染していないと確認できるカジカの入手ができなかったのである。鮎は、多分今年も絶望的であろう。そういう話題が、今日の川をおおっている。

## 溪流における水生昆虫

吉村 真由美

### 1. 水生昆虫とは

水生昆虫とは、生活史の一部あるいは全部を水中で過ごす昆虫たちの総称です。昆虫の多くは陸上で生活していますが、水中あるいは水面上で生活しているものも少なくなく、そのほとんどは内陸の水域で生活しています。幼虫の間だけ水の中で過ごすものもいれば、成虫になっても水の中で過ごす水生昆虫もいます。

水中で生活するすべての昆虫は、陸上で生活していたものが二次的に再び水中の生活に移ったもの、と考えられています。水中での生活に適応するために、彼らは、様々な呼吸法を発達させてきました。生涯の大部分を水中で過ごすタガメやゲンゴロウ等は、陸上での呼吸法を保持しており、時々水面上に浮上して空気を体内に取り入れるという方法をとっています。そして、彼らは流れのない水域に

生息しています。一方、カゲロウ・カワゲラやトビケラ(写真-1)等は、水中の溶存酸素を利用するために気管鰓を発達させたので、水面上に浮上する必要はなくなりました。また、水の動きが激しい溪流は、空気との接触も大きく、水中に多くの酸素が溶け込むので、彼らの多くは、河川・溪流・湧水などの流水に生息しています。

### 2. 指標としての水生昆虫

河川には、細菌類・藻類・プランクトン・水生植物・底生動物・魚類など多くの生物が暮らしています。しかし、一般的に、生物保全のシンボルとして取り上げられるのは、多くの場合、大型で生息がすぐに確認できる魚類など大型生物です。底生動物においては、昔から人々に馴染みのあるホタルやトンボなどのみで、それ以外の水生昆虫は存在すらも知られていない場合がほとんどです。

河川環境の指標として生物を用いる場合、魚類は、あまり有効な指標になりにくいと考えられます。移動距離の長いものが多く、特定区間の河川環境を直接反映できる種類が少ないからです。また、細流などでは魚類が生息しにくいいため、河川環境を評価する生物として用いることができません。

一方、附着藻類は、移動しない上、細流などにも生息しており、種数も多く、水質に対する指標性も高いので、河川環境を評価する生物として適しているように考えられます。しかし、局所的ではなく、ヒューマンスケールで河川を評価するにはあまり適当ではありません。水生昆虫を中心とした底生動物群は



写真-1 水生昆虫の代表的な種  
1 : ヒラタカゲロウ科の1種  
2 : カクツツトビケラ科の1種  
3 : カワゲラ科の1種  
スケール : 1mm

その中間的性質を持っており、河川環境を最もうまく評価できると考えられます。

これまで、水生昆虫は河川での水質指標として用いられてきました。水質の悪化で水生昆虫相が変化する事を利用して、生息している昆虫の種類により、その地点の水質を「きれいな水」、「すこしきたくない水」、「きたくない水」、「たいへんきたくない水」に判定します。溪流は、ほとんどの場合「きれいな水」と判定されますが、溪流のみを対象にした水生昆虫の水質指標はよく分かっていないのが現状です。

### 3. 底生動物の調査方法

底生動物の調査方法には、大きく分けて2つの方法があります。流れがあり、河川の底質が同じような場所で、枠を定めて、その中にいる底生動物すべてを採集する定量採集と、流れのあるところ、落葉の溜まった所、砂地のところなどいろいろな環境において、枠を定めずに採集を行う定性採集とがあります。

定量採集を行うと底生動物の量的な比較が出来る反面、採集に時間がかかり、また、同じ底質のところに生息している底生動物しか採集できません。定性採集では、底生動物の

量的な比較は出来ませんが、網ひとつで採集が可能な上、いろんな場所に生息している底生動物の採集が可能になります。水深が深いところでは、エクマン・バージ型採泥器を使って、河川の底にいる底生動物を泥ごと採集し、篩にかけて底生生物を採集します。

### 4. 河川連続体仮説

河川が上流から下流へと一方的に流れているということを考慮したモデルに、河川連続体仮説 (River Continuum Concept: RCC) があります (図-1) (Vannote *et al.*, 1980)。上流から下流に向かって川幅や標高などの物理的環境は変化していきます。それと同時に、物質の動きも変化し、粒状有機物 (POM) は物理的 (岩にあたるなど)・生物的 (食べられるなど) な変性を受けながら小型化していきます。

上流域では (写真-2)、溪畔林が河川カバーを形成し、河床面の日照を減少させるので、光合成生産が少なくなります。その一方で、秋には大量の落葉を河川に供給します。このような餌資源の状態を反映して、上流域にはシュレッダー (落葉破碎食者) が多くなり、付着藻類を剥ぎ取って餌とするグレーザー

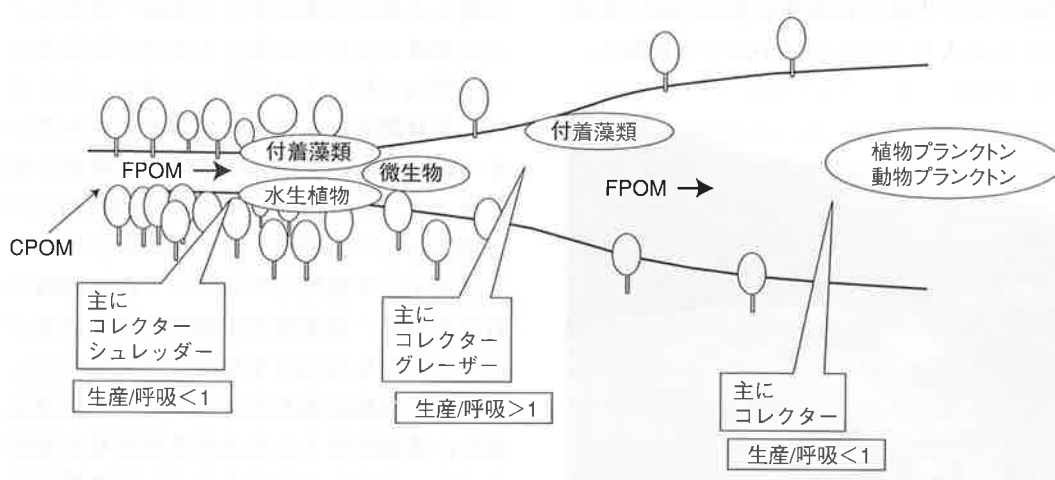


図-1 河川連続体仮説(RCC)による河川流程に沿った変化(Vannote *et al.*, 1980を改変)

の密度は低くなります。

中流域では(写真-3)、川幅が広がり河床への日照が増え、光合成生産を行う水生植物や付着藻類が増えるため、グレーザーが多くなり、シュレッダーの密度は低くなります。また、上流で作られた小型・中型の粒子状有機物(FPOM, CPOM)が供給されるため、



写真-2 河川上流部(高知・黒尊川)

それらを利用するコレクターの密度が高くなります。

下流域では、水深が深くなり、透明度も低下するので、河床面での付着藻類による生産力は低下しますが、上流から供給される有機物(FPOM)に依存するコレクターが多くなります。このような環境と生物群集の変化に対応して、上流では生物群集の呼吸/生産比が1より大きくなるが、中流では逆転し、



写真-3 河川中流部(高知・四万十川)

下流ではまた逆転します。

## 5. 腐植性連鎖

落葉が河川に入ると、まず、可溶性の成分が溶け出します。その後、カビやバクテリアが葉の表面で繁殖をはじめます。この時点で、窒素分比率の高くなり、落葉等(CPOM)が底生動物にとって、好ましい餌となります。底生動物によって細かく砕かれて残った有機物や糞は微細有機物(FPOM)となり、これもまた他の底生動物に利用されます(図-2)(Cummins, 1974)。

## 6. 森と水生昆虫

デトリタス食者にとって、河畔林からの落葉落枝の供給は欠かせないものです(Minshall et al., 1992; Chergui and Pattee, 1993; Reed et al., 1994; Wallace et al., 1994; Johnson and Covich, 1997)。落葉の供給量には季節的な変化があり、不安定な資源ではありますが、温帯地域における供給のタイミングは季節的に安定しています。水生昆虫は、水の中で菌類、珪藻や落葉等を食べながら幼虫期間をすごします。もちろん肉食性の水生昆虫もいます。多くの水生昆虫は、落葉が供給される時期を生活史に組み込んでおり、落葉の量の増える秋から春にかけて成長・発育し、春から初夏にかけて羽化をします。餌資源としての利用に比べると量的には少なくなりますが、巢材資源としても落葉は利用されています(Flory and Milner, 1999)。落葉が複雑に重なることによって出来る空間は幼虫の生息場所としても利用されています。

溪流沿いで皆伐をすると、土砂が溪流に流れ込むため、落葉等で出来た空間も埋まってしまう、水生昆虫は生息できなくなってしまいます。流域に森林が存在すると、流量は安定し、多様性にとんだ底生生物群集が維持されます。また、水生昆虫には河床内間隙を生息場所とする種類も多く、森林の存在によ

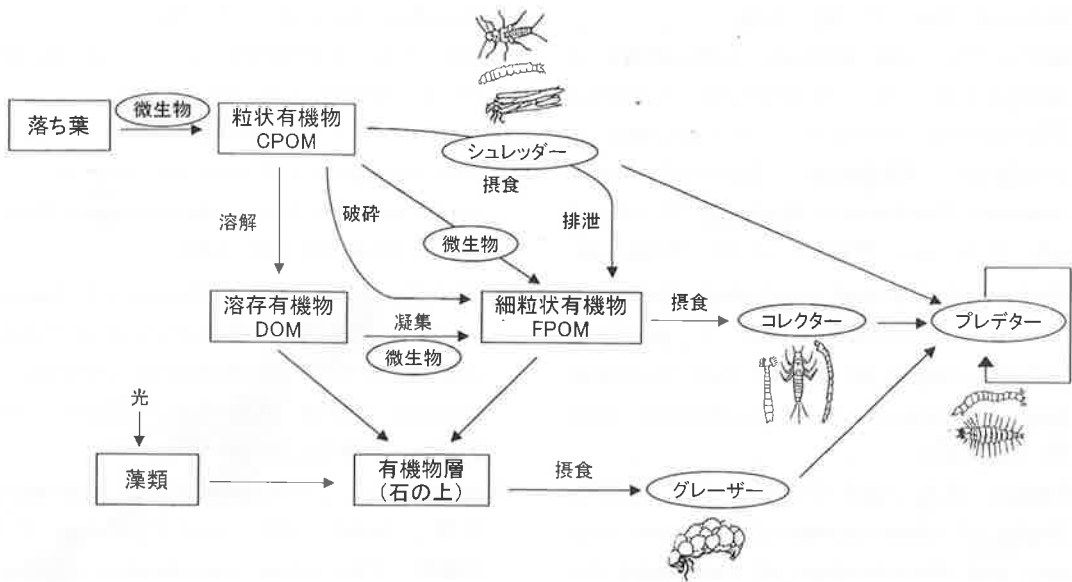


図-2 河川における食物連鎖(Cummins, 1974を改変)

でもたらされる地下水や垂表流水の涵養という役割も無視することができません。

落葉の種類が異なると、そこから溪流に溶出する養分は異なってくるので (Sweeney, 1992; Allan et al., 1997), 森林を構成する種が異なれば、溪流に供給される落葉の質や量が変化し (Eggert and Burton, 1994), 落葉による空間的構造も変わってきます。森の状態が異なれば、生息している水生昆虫相も異なるものになるはずですが、しかし、森の状態を示す指標種は、今のところ、分かっていません。

溪畔林の存在は河川カバーの形成による水温上昇の抑制や日射量の抑制といった役割を果たしており、カバーの有無によって、水生昆虫相は変化します。また、溪畔林そのものも、繁殖場所・休憩場所・成熟場所・産卵場所などとして、成虫や亜成虫にとって不可欠な空間になっています。

成虫期を水辺のみで過ごす水生昆虫もいますが、トンボのように水辺を離れて樹林地で繁殖行動を行うものもあり、溪畔林だけでなく、暮らしやすい森林も必要とします。しか

し、林内における彼らの行動については分かっていないことが多く、彼らが本当に求めているのはどのような森なのか解明することが、今後の重要な課題であると考えています。

#### 引用文献

- Allan, J.D., Erickson, D.L. and Fay, J. (1997). The influence of catchment landuse on stream in integrity across multiple spatial scales. *Freshwater Biol.* 37, 149 ~161.
- Chergui, H. and Pattee, E. (1993). Flow and retention of particulate organic matter in riparian fluvial habitats under different climates. *Hydrobiologia* 251, 137~142.
- Cummins, K.W. (1974). Structure and function of stream ecosystems. *Bioscience* 24, 631~641.
- Cushing, C.E., Cummins, K.W., Vannote, R.L. and Sedel, J.R. (1992). Stream ecosystem dynamics of the Salmon River, Idaho: an 8th-order system. *J. N. Am.*

- Benthol. Soc. 11, 111~137.
- Eggert, S.L. and Burton, T.M.(1994). A comparison of *Acroneuria lyctoris* (Plecoptera) production and growth in northern Michigan hard-soft-water streams. *Freshwater Biol.* 32, 21~31.
- Flory, E.A. and Milner, A.M. (1999). Influence of riparian vegetation on invertebrate assemblages in a recently formed stream in Glacier Bay National Park, Alaska. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 18, 261~273.
- Johnson, S.L. and Covich, A.P. (1997). Scales of observation of riparian forests and distributions of suspended detritus in a prairie river. *Freshwater Biol.* 37, 163~175.
- Minshall, G.W., Peterson, R.C., Bott, T.L., Cushing, C.E., Cummins, K.W., Vannote, R.L. and Sedel, J.R. (1992). Stream ecosystem dynamics of the Salmon River, Idaho: an 8th-order system. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 11, 111~137.
- Reed, J.L., Campbell, I.C. and Bailey, P.C.E. (1994). The relationship between invertebrate assemblages and available food at forest and pasture sites in three south eastern Australian streams. *Freshwater Biol.* 32, 641~650.
- Sweeney, B.W. (1992). Streamside forests and the physical, chemical, and trophic characteristics of piedmont streams in eastern north America. *Water Sci. Technol.* 26-12, 2653~2673.
- Vannote, B.L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedel, J.R. and Cushing, C.E. (1980). The river continuum concept. *Can. J. Fish Aquat.* 37, 130~137.
- Wallace, J.B., Eggert, S.L., Meyer, J.L. and Webster, J.R. (1997). Multiple trophic level of a forest stream linked to terrestrial litter inputs. *Science* 277, 102~104.

(2003. 4. 17 受理)

—論文—

## カシノナガキクイムシのビニールシート被覆による防除法

小林正秀<sup>1</sup>・萩田 実<sup>2</sup>

### 1. はじめに

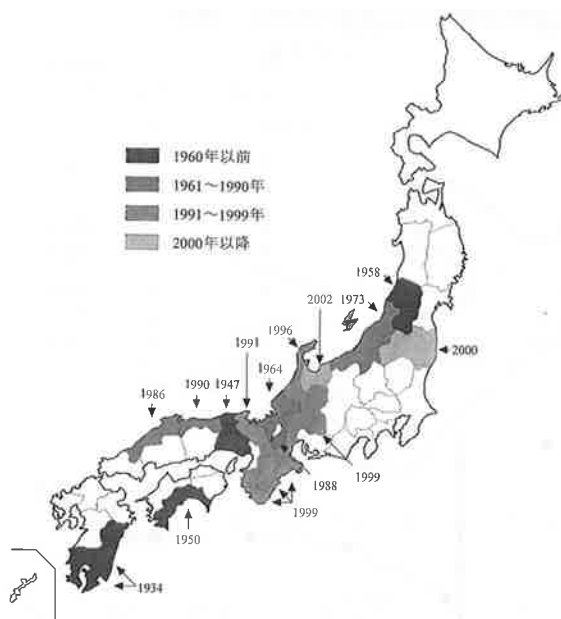
カシノナガキクイムシ(*Platypus quercivorus* (Murayama)) : 以下、カシナガという)の穿孔に伴うナラ類、シイ・カシ類の枯死被害は、1934年に九州で、1947年に本州で、1950年に四国で初めて確認され、断続的に特定の地域で発生してきた。しかし、1980年代後半以降は、それまでに被害のなかった地域を含めて広範囲に拡大し(伊藤・山田, 1998), 2002

年までに被害が確認された地域は、1府17県に達している(図-1)。

この被害の問題点は、用材、シイタケ原木およびパルプ原料としての資源の損失はもとより、被害が急峻な水源地帯において多発するため、林地保全機能や水源かん養機能が低下することも問題である。また、枯死木の葉が夏期に赤褐色に急変するため、景観の悪化も問題となっている。その他、林冠を構成す

<sup>1</sup>KOBAYASHI, Masahide ; <sup>2</sup>HAGITA, Minoru, 京都府林業試験場





図一 都道府県別の初めて被害が確認された時期

る大径木が短期間に集団枯死するため、被害地に生息する動植物が受ける影響は大きい。とくに、本州の日本海側ではミズナラの枯死が目立つが、ミズナラ堅果はツキノワグマの重要な食糧であるため、被害が絶滅危惧種であるツキノワグマに及ぼす影響は無視できない(高柳 敦, 私信)。

カシナガに穿入された立木が萎凋枯死に至るのは、カシナガが材内に持ち込んだ病原菌(*Raffaelea quercivora* Kubono et Ito: 以下、ナラ菌という)によって、辺材部に通水の停止した黒～褐色の変色域が拡大し、幹のある断面において道管の通水機能が完全に停止するためである(黒田・山田, 1996; 伊藤ら, 1998; Kuroda, 2001; Kubono and Ito, 2002)。そこで、カシナガの駆除を目的とする防除法が検討され、枯死木にドリル穿孔してNCS剤を注入する方法が開発された(斉藤ら, 1999; 斉藤ら2000)。本法は、材内のカシナガの殺虫とナラ菌の殺菌を確実に行うことのできる優れた方法である。ただし、枯死木からの新成虫の脱出は防止できるが、健

全木の枯死を防止することはできない。また、ナラ林は水源林である場合が多く、薬剤の使用が制限される場合もある。ここでは、薬剤を使用せずにビニールシートを幹に被覆することで、カシナガの穿入と脱出を防止する方法について報告する。

## 2. ビニールシート被覆によるカシナガの穿入防止

カシナガの穿入防止効果を期待して立木の幹を資材で被覆する方法を検討した。試験は、大江町、久美浜町、宮津市のコナラとミズナラが優占する被害地(小林・萩田, 2000)で行った。各被害地内に20m四方の試験区を3～4箇所設定し、それぞれにビニールシート被覆、麻布被覆、無処理のいずれかを割り付けた。被覆は1996年5～6月に、試験区内の全てのコナラ・ミズナラに対して行い、地際から高さ1.5mまでの幹に厚さ0.1mmの白色塩化ビニールシート(「株式会社マルトミ」: 以下、ビニールという)あるいは、麻製の緑化テープ(以下、麻布という)を被覆した。ビニールの被覆は、幅1mのものを幹に巻き付け、ビニールの継ぎ目を粘着布テープで留めた。また、被覆したビニールの最上部(1.5m部)と最下部(地際部)を粘着布テープで幹に固定し、ビニールヒモで螺旋状に縛って幹とビニール間の空隙を減らした。麻布の被覆は、15cm幅の布を地際から幹上部に向かって螺旋状に、布の重なりが2重になるように巻き、被覆した最上部と最下部を粘着布テープで幹に固定した。

効果の判定は、処理木の枯死状況とカシナガの穿入孔数(高さ1m部分の縦30cm×横10cmの範囲内)を、被覆後2年間毎年11月に調査した。ただし、ミズナラとコナラでは、同じようにカシナガに穿入されてもミズナラのほうが枯死しやすいことから(石山, 1993; 布川, 1993; 小林・萩田, 2000; 小林・柴田, 2001; 江崎ら, 2002)、コナラとミズナラに

表-1 試験地別ビニールシートおよび麻布被覆木の枯死率(小林ら, 2001)

試験地	調査対象樹種	試験区	調査本数 (a)	平均 胸高直径 (cm)	枯死本数			枯死率 (b/a) (%)
					・1年目 (1997年11月)	2年目 (1998年11月)	合計 (b)	
大江	コナラ	ビニール被覆	10	13.8	0	0	0	0.0
		無処理(2試験区)	45	12.4	6	0	6	13.3
久美浜	ミズナラ	ビニール被覆	12	20.5	2	0	2	16.7
		無処理(2試験区)	23	17.5	6	0	6	26.1
宮津	コナラ	ビニール被覆	18	13.7	0	0	0	0.0
		麻布被覆	11	12.6	2	1	3	27.3
		無処理(2試験区)	26	13.0	5	1	6	23.1

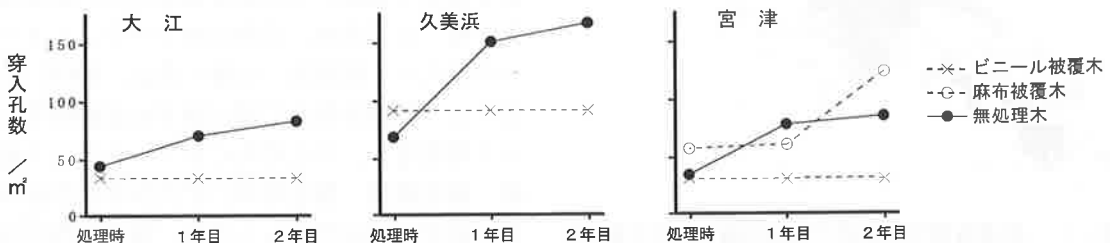


図-2 被覆時生存木の被覆後の平均累積穿入孔数の推移(小林ら, 2001)

分けて判定した。

各試験区の立木本数が10本以上であった大江と宮津のコナラおよび久美浜のミズナラの処理別の枯死率を表-1に示す。ビニール被覆後に枯死した立木は久美浜の2本だけであった。これらは、ビニールの最上部を粘着布テープで留める処理が不十分であったために、最上部のビニールがロート状となりその部位にカシナガの穿入が集中して枯死していた。一方、無処理区の枯死率は3試験地の平均が20.8%と高く、麻布を被覆した場合の枯死率も27.3%と高かった。

上記の試験木における平均累積穿入孔数の推移を図-2に示す。麻布被覆木と無処理木では毎年穿入孔数が増加したが、ビニール被覆木では新たな穿入孔は生じなかった。麻布被覆で新たな穿入孔が生じたのは、ビニールはカシナガの足場にならないが、麻布は表面の凹凸が足場になったためと考えられる。

以上のことから、ビニールを高さ1.5mまでの幹に被覆することで、カシナガの穿入が

防止できることが判った。しかし、ビニール被覆木の枯死率は低下したものの、無処理木との間に有意差は認められなかった(Fisherの正確確率検定; 大江: 0/10vs. 6/39,  $p=0.579$ , 久美浜: 2/10vs. 6/17,  $p=0.686$ , 宮津: 0/18vs. 6/20,  $p=0.067$ )。

上記の試験において、ビニール被覆木の枯死率が無処理木と比較して有意差が認められなかったのは、調査本数が少なかったためと考えられた。そこで、和知町仏主の広葉樹の本数調整伐(小径木の除間伐)が実施された範囲内で、2000年8月に被害が確認された被害地(小林・上田, 2001)において、2000年11月下旬にミズナラだけを対象とする試験を行った。幹への被覆処理は、隣接する3本のミズナラを1つのグループとして実施した。すなわち、グループ内の1本は、高さ1.8mまでをビニールで2重に被覆し、別の1本は、高さ1.8mまでを厚さ0.018mm、幅30cmのストレッチフィルム(「積水樹脂株式会社」: 以下、フィルムという)で4重に被覆した。そして、

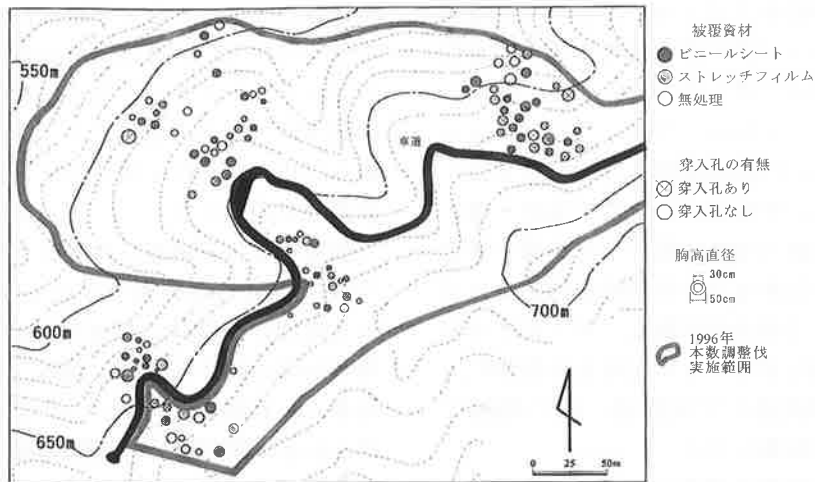


図-3 ビニールシートおよびストレッチフィルム被覆木の位置

残る1本は、被覆しない無処理とした(図-3)。こうすることで、各処理木の分布を均一にし、処理木の分布が処理後の枯死率に与える影響を緩和した。また、処理木の胸高直径や前年以前の穿入孔のある立木の割合もほぼ一定にすることができた(表-2)。

効果の判定は、処理木の枯死状況を2001年9月25日に調査した。その結果を表-2に示す。無処理木は、被覆時に穿入孔があった12本のうち枯死したのは2本だけであったが、穿入孔がなかった25本の枯死本数は11本と多かった。これに対して、ビニール被覆木やフィ

表-2 ビニールシートおよびストレッチフィルム被覆木の枯死率

処理	前年以前の穿入孔の有無	処理本数 (a)	平均胸高直径 (cm)	処理後の枯死本数 (b)	枯死率 (b/a) (%)
ビニール被覆	あり	13	23.4	0	0.0
	なし	24	24.9	2	8.3
	合計	37	24.4	2	5.4
フィルム被覆	あり	11	26.1	0	0.0
	なし	26	25.4	1	3.8
	合計	37	25.6	1	2.7
無処理	あり	12	29.2	2	16.7
	なし	25	24.6	11	44.0
	合計	37	26.1	13	35.1

ルム被覆木では、処理後に枯死したのは1~2本だけで、被覆木の枯死率は無処理木と比較して有意に低かった(Fisherの正確確率検定; ビニール被覆: 2/35vs. 13/24,  $p=0.0014$ , フィルム被覆: 1/36vs. 13/24,  $p=0.0003$ )。

以上のことから、ビニールを被覆することで単木的な枯死の防止効果があることが判った。また、ビニールよりも軽量で作業性がよいフィルムでも同様の効果が得られた。ただし、フィルムは1年後に雪等の影響によって剥がれ落ちる場合が多く、幹の下部をビニールで被覆し、上部をフィルムで被覆するなどの利用法が考えられる。

### 3. ビニールシート被覆によるカシナガの脱出防止

1997年に被害が初めて確認された舞鶴市大浦のコナラとミズナラが優占する標高400~550mの落葉広葉樹林(小林・萩田, 2000)において、1998年9月中旬に、ミズナラ前年枯死木5本をビニール被覆した。そのうちの1本はカシナガの殺虫、およびナラ菌の殺菌効果を明らかにするために割材し、残りの4本はビニール被覆木からのカシナガ脱出数調査用に利用した。

割材は、1999年5月下旬に、ビニール被覆木と無処理のミズナラ前年枯死木各1本を伐倒して、伐倒木の地上高10cm, 40cm, 90cm, 140cm, 150cm, 190cm, 290cm, 490cmの箇所から厚さ10cmの円盤を採取し、円盤を2分して半月状にし、半分をカシナガの成虫・蛹・幼虫の生存数調査用に、残り半分を菌分離用とした。菌の分離は、各円盤の辺材部から5mm角の材片を4個ずつ採取し、アンチホルミン（有効塩素0.5%）で5分間表面殺菌し、滅菌水で3回洗浄して風乾後、PDA培地に置き、20℃で培養した。

カシナガ脱出数の調査は、ビニール被覆木4本（平均胸高直径±SD=24.4±5.6cm）と

無処理のミズナラ前年枯死木11本（平均胸高直径±SD=19.6±4.5cm）の地上1.0~1.4mの部分にファスナーを取り付けたナイロン製の寒冷紗（以下、羽化トラップという）で被覆し、1999年6月下旬~10月下旬に脱出した成虫数を調査した。

割材によって調査したカシナガの殺虫とナラ菌の殺菌効果を表-3に示す。NCS剤による処理の場合は、ほぼ100%の殺虫、殺菌効果が得られる（小林, 1999; 小島, 1999; 斉藤ら, 1999）。しかし、ビニール被覆木のほとんどの材片からナラ菌が検出され、ビニール被覆による殺菌効果は低いことが判った。また、ビニール被覆木のカシナガ死亡率は25.6

表-3 ビニールシート被覆によるカシナガの殺虫とナラ菌の殺菌効果(小林ら, 2001)

処理木	カシナガキクイムシ個体数						死亡率 (%)	ナラ菌 検出材片数 /調査材片数
	幼虫		蛹		成虫			
	生	死	生	死	生	死		
ビニール被覆木 (DBH: 17.5cm)	415	147	0	0	15	1	25.6	30/32
無処理木 (DBH: 25.8cm)	1,618	80	59	0	89	3	4.5	32/32

表-4 ビニールシート被覆木からのカシナガ脱出数(小林ら, 2001)

処 理	胸高直径 (cm)	カシナガキクイムシ羽化脱出数		
		♂	♀	合計
ビニール被覆	31.5	42	48	90
ビニール被覆	25.0	2	3	5
ビニール被覆	23.0	0	0	0
ビニール被覆	18.0	0	0	0
無処理	27.0	29	8	37
無処理	26.5	231	137	368
無処理	23.1	65	13	78
無処理	20.7	88	70	158
無処理	19.5	197	179	376
無処理	18.9	239	125	364
無処理	18.9	169	115	284
無処理	17.3	41	16	57
無処理	16.7	67	46	113
無処理	14.5	14	7	21
無処理	13.0	120	94	214

%で、NCS剤処理に比較すると殺虫効果も低かった。しかし、無処理木と比較すると死亡率は有意に高かった ( $\chi^2$ 検定;  $\chi^2=228.0$ ,  $p<0.001$ )。これは、ビニールを被覆することで、親成虫によるフラス（掘り屑や虫糞が混ざったもの）の排出行動が阻害され、死亡する幼虫の割合が高くなったためと考えられる。

ビニール被覆木からのカシナガ脱出数を表-4に示す。ビニール被覆木からの脱出数は、無処理木からの脱出数に比較して有意に少なかった (Mann-WhitneyのU-検定;  $U=4.0$ ,  $p=0.0187$ )。被覆したビニールには、破損した形跡がなく、ビニールと樹皮の間に死亡虫が観察されたことから、羽化成虫は、ビニールを食い破って脱出することができなかったと考えられる。

以上のことから、ビニール被覆による殺虫

と殺菌効果は低いが、カシナガの脱出をある程度防止できることが判った。

#### 4. ビニールシート被覆による被害拡大防止

前年にカシナガが穿入して枯死した立木からは、翌年に新成虫が脱出する。また、前年にわずかの穿入を受けた立木は、翌年に多数の穿入を受けやすい(布川, 1993; 森ら, 1995)。そこで、穿入木をビニール被覆してカシナガの脱出と新たな穿入を防止することで、被害拡大が防止できないかを検討した。

試験は、舞鶴市大浦の被害地で行った。この林分の面積は約40haで、1997年時点では林分周囲14km以内に被害は発生していなかった(小林・柴田, 2001)。そこで、林分内の約8,000本のコナラとミズナラのうち穿入孔が確認できた全ての立木355本(枯死木78本、枝などの一部が枯死している衰弱木49本、健全木228本)を対象に、1997年11月～1998年5月に、高さ1.8mまでをビニール被覆した。

効果の判定は、被覆木の全てと無作為に抽出した無処理木488本について、1998年9月と1999年10月に枯死状況を調査した。その結果を表-5に示す。ビニール被覆木の枯死率は、被覆時衰弱木ではミズナラが33.3%、コナラが53.8%と高率であった。衰弱木の枯死率が高かったのは、前年の穿入によって既に枯死することが決定的なものが含まれていたためと考えられる。一方、被覆時健全木の枯死率は、ミズナラが8.8%、コナラが4.7%と低く、枯死したものは根張りや株立ちのため

に被覆が不完全なものが大部分であった。つまり、ビニール被覆を完全に行えば、単木的な枯死の防止効果があることがこの試験でも示された。

試験の目的である林分全域への被害拡大の防止については、ミズナラ無処理木224本のうち半数以上が枯死し(表-3)、周辺林分にも被害が拡大したことから、穿入木のみでの被覆では、被害拡大を防止することはできなかった。これは、大径木では地際から2m以上の幹においても2m以下と同様に穿入孔密度が高く(小林・野崎, 投稿中)、ビニールを被覆しなかった2m以上の幹や、根張りや株立ち等で被覆が不完全な部分から脱出したカシナガが、被覆しなかった立木に穿入したためと考えられる。カシナガの脱出を完全に防止するためには、立木全体をビニール被覆する必要があるが、これを行うことは不可能である。また、林分内の全てのカシナガ穿入対象木の2mまでをビニール被覆しても、2m以上から脱出したカシナガが林分外に分散して被害が拡大すると考えられる。以上のことから、ビニール被覆法のみで被害拡大を防止することはできず、NCS剤を利用した駆除法や餌木による誘殺法(熊本営林局, 1941)などと組み合わせる必要がある。

#### 5. ビニールシート被覆の所要時間および経費

1998年9月中旬に、舞鶴市大浦の被害地においてミズナラ前年枯死木4本(平均胸高直径24.4cm)を被覆し、これに要した時間を計

表-5 林分内の全穿入木に対するビニールシート被覆による防除効果(小林ら, 2001)

処理	処理時点の被害状況	調査本数	ミズナラ				コナラ				
			枯死本数			枯死率(%)	枯死本数			枯死率(%)	
			1998年9月	1999年10月	合計		1998年9月	1999年10月	合計		
被覆	衰弱木(穿入孔あり)	36	8	4	12	33.3	13	6	1	7	53.8
	健全木(穿入孔あり)	57	3	2	5	8.8	171	3	5	8	4.7
無処理	健全木(穿入孔なし)	224	30	96	126	56.3	264	2	11	13	4.9

表-6 ビニール被覆作業の所要経費

区分	内訳	金額
直接経費		65,222円
人件費	@16,000×3人	48,000
資材費等		17,222
ビニールシート	@100×135m	13,500
ビニールヒモ	@1.75×300m	525
粘着布テープ	@600×4,8巻き	2,880
刈払い機損料	@396/1000m <sup>2</sup> ×390m <sup>2</sup>	154
燃料費	@416/1000m <sup>2</sup> ×390m <sup>2</sup>	162
諸経費	(直接経費)×0.2	13,044
1日3人1組で39本を処理するための経費		78,266

刈払い機損料および燃料費は、平成11年版森林整備必携治山設計編による。

測した。被覆作業は、1名が「立木根元の刈払い」、「幹の萌芽枝等の除去」、「粘着布テープの貼り付け」、2名が「ビニールの被覆」、「ビニールヒモの巻き付け」を行い、移動と休憩の時間も含めた。その結果、3人1組で1本を処理するのに要した平均時間は640秒で、1日に7時間作業を行った場合、3人1組で39本の処理が可能であることが判った。

この所要時間をもとに、3人1組で39本を処理した場合の経費を試算した。その結果、1日当たりの直接経費（人件費と資材費）は65,222円で、諸経費を直接経費の20%とすれば、総額78,266円と試算された（表-6）。

## 6. ビニールシート被覆による防除事例

京都府内で実施された防除事業のうち、ビニール被覆が主体とされた事業について、効果や経費を調査した。

峰山町に位置する峰山城跡地の権現山では、1997年秋にスタジイ19本がカシナガの穿入を受け、うち3本が枯死した。権現山には、樹齢350年を超える大径木があり、京都府の歴史的な自然環境保全林に指定されていることから、直ちに防除事業が実施された。1998年5月に、枯死木3本を伐倒して1m以下に玉切り、ブルーシートに包んでNCS剤でくん蒸し、伐根はドリル穿孔してNCS剤を注入した。

表-7 防除事業に必要とした経費

事例	処理本数 (本)	平均胸高 断面積 (cm <sup>2</sup> )	所要人員 (人)	3人1組 1日の処 理本数 (本)	所要経費	
					総額 (円)	1本 当たり (円/本)
舞鶴被害地での調査	4	24.4	0.3	39	8,017	2,007
峰山町での防除事業	210	71.6	33.0	19	714,000	3,400
弥栄町での防除事業	350	20.0	35.0	30	920,000	2,629
松くい虫伐倒駆除						3,889

京都府における伐倒(2種)駆除(NCS剤によるくん蒸)の単価(平成11年度松くい虫事業査定基準単価)

その後、周囲の210本（平均胸高直径71.6cm）をビニール被覆し、被覆困難な根張部分にクレオソートを塗布した。

弥栄町では、公園として整備した4.3haの林内で、1998年秋に数本の枯死木が発生したため、1999年春までに林内の全ての立木350本（平均胸高直径20cm）をビニール被覆し、根張部分にクレオソートを塗布した。

事業後の処理木の枯死状況を調査した結果、峰山町では新たな枯死木が発生しなかった。また、弥栄町では1年後に被覆時の衰弱木が4本枯死したが、2年目以降は枯死木が発生せず、両事業とも防除効果が得られた。

事業に要した経費を表-7に示す。峰山町では処理木が大径木であったため、1日の処理本数は19本で、舞鶴市での結果（39本）より少なかった。また、伐倒駆除に要した経費を含んでいるため、1本当たりの経費は3,400円で、舞鶴市での結果（2,007円）を大きく上回った。しかし、弥栄町では2,629円で、舞鶴市での結果とほぼ等しかった。ビニール被覆に要する経費は、被害木の大きさや下層植生の状況などによって大きく変化するが、松くい虫伐倒駆除に要する経費よりも安価であり、経費の点からも実用的な方法と考えられる。

## 7. ビニールシート被覆における注意点

ビニール被覆に必要な経費のうち、大部分が人件費である(表-6)。したがって、使用するビニールは少々高価でも頑丈で伸縮性のあるものを用い、ビニールヒモや粘着布テープでしっかりと固定し、被害が終息するまでの数年間は、効果が持続するようにすべきである。また、地際部が露出すると効果が得られないことも重要である。当初は、被覆困難な地際部に、クレオソートの原液を塗布してカシナガの穿入を回避していた(小林ら, 2001)。しかし、クレオソートは大気中への排出量を削減すべき物質であるため、安易に使用すべきでない。現在は、地際部の対策として、30cm程度に裁断したビニールで地際部を重点的に被覆している(図-4、写真)。

被覆作業を実施する時期については、カシ

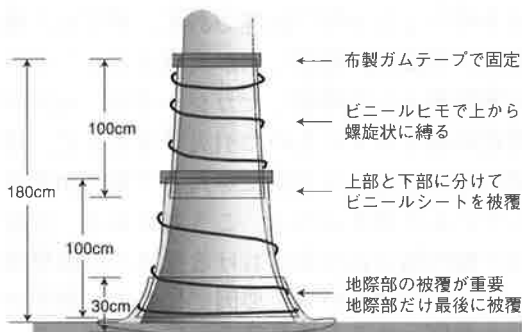


図-4 ビニールシートの被覆法



写真-1 ビニールシートの被覆作業

ナガの脱出防止が目的ならば、脱出前までに終了しておく必要がある。しかし、枯死の防止を目的とする場合は、穿入が始まった直後でも枯死が防止できた事例があるので以下に紹介する。

2001年に2本のクリ樹が枯死した綾部市のクリ園において、2002年6月18日からカシナガがクリ樹に穿入を開始し、21日には何本かでマスアタック(集中的な飛来と穿入)が観察された。そこで、6月25日に穿入孔が確認できたクリ樹18本をビニールで被覆した(写真-1)。その結果、被覆木は全て枯死しなかった。これに対して、6月25日以降にカシナガが穿入した1本は、ビニール被覆しなかったために枯死した。カシナガは雄が先に立木に穿入してフェロモンを発散し、これに誘引された雌が交尾後に材内深くに穿入する。したがって、穿入初期ならば、雄は雌と交尾しておらず孔道が浅く、病原菌の材内への侵入が少ないために、この時期にビニールを被覆することで、立木の枯死が回避できたと考えられる。

その他の注意点としては、どのような被害地を防除対象とするかも重要である。上述した防除事業は、いずれも被害発生初期林での事業であり、防除効果が得られた。しかし、綾部市で1,000本近くの枯死木が発生している林分において、300本程度をビニール被覆した防除事業は全く効果がなかった。被害を早期に発見し、枯死木が少ないうちに防除を実施することが重要である。

## 8. おわりに

防除対策を考える上での参考のために、カシナガによる広葉樹の集団枯死被害が単なる自然現象ではなく、人的要因によって発生している可能性が高いことを指摘しておく。

これまで、被害発生要因として様々な考えが報告されてきた(小林・上田, 2002)。被害が日本海側に限定されていた頃は、残雪中

で濃縮された酸性物質が根に悪影響を与えていることが原因として注目された(末国ら, 1995; 小川, 1996)。また, 地球温暖化によってカシナガの分布域が寒冷なミズナラの分布域と重なり, カシナガが運ぶ病原菌に対して抵抗力がないミズナラが枯れるとする考えも示された(Kamata et al., 2002)。これらの考えは, 説得力があり, 広く一般に受け入れられている。しかし, 酸性雨や温暖化だけが被害発生要因とする考え方は, 「温暖化や酸性雨を食い止めない限り, 被害は収まらず, 防除しても無駄」という発想につながりかねない。

筆者らは, 酸性雨や温暖化だけで被害発生は説明できないと考えている。カシナガの最も古い採集記録は, 1938年の京都府美山町芦生での記録であり(加辺, 1960), 芦生ではミズナラが優占していることから, 温暖化以前からカシナガとミズナラが同居していたことになる。その上, 酸性雨や地球温暖化は, 1960年代に始まった燃料革命以降の現象であるが, 燃料革命以前から被害は発生しており(図-1), これらの過去の被害は酸性雨や温暖化とは無縁である。とくに, 1953年の兵庫県における被害は, 1,000本のミズナラが枯死するという大規模なものであった。これを目の当たりにした松本(1955)は, 「薪炭林として伐採すべきものを放置したため, 林分が老齡過熟となり, 被害が発生した」と推察している。燃料革命以前の薪炭林は, 定期的に伐採が繰り返されていたが, 燃料革命以降は放置され, 樹が老齡化している。つまり, 燃料革命以降に放置された現在の広葉樹林は, 1950年代に兵庫県で大規模な被害が発生した林分と同じように老齡過熟となっている。筆者らは, このような樹の老齡化が被害の根本原因だと考えている。しかし, 樹の老齡化だけでは, 被害は発生しない。燃えるものいくらあっても, 火種がなければ山火事にはならない。

これまで, カシナガを対象とした多くの調査は, 被害発生から2年以上が経過した激害地に調査地を設置して行われてきた。そして, そこから得られたデータによって被害発生要因が考察されてきた。これでは, 山火事の出火原因を究明するために, 火元を調査をせずに, 今まさに燃えている場所を調査しているのと同じである。そこで, 被害の火種を解明するため, 周辺に被害がない地域で突如として被害が発生した場合には, 直ぐに現場に出かけて被害発生初期の状態を調査した。その結果, 被害地には風倒木, 伐採木, 巻枯し木のいずれかが存在していた(小林ら, 2000; 小林・柴田, 2001; 小林・上田, 2001)。山火事の場合, 燃えやすいのが多い状態で, たき火やタバコの不始末があると, それが火種となる。広葉樹の集団枯死被害を山火事に例えるなら, 老齡化した広葉樹が多い状態が燃えやすいものが多い状態である。そして, 風倒木, 伐採木, 巻枯し木が火種となり, これを繁殖源として増加したカシナガは, 火種が周辺の燃えやすいものに引火するように, 周辺の老齡化した広葉樹に穿入して被害が発生していると考えられる。こう考えると, 温暖化や酸性雨は山火事における強風や高温乾燥と同様に, 被害の発生要因ではなく, 被害の拡大要因であると捉えることができる。

Paine et al. (1997) は, キクイムシをその侵害力によって3つに分類している。1つ目は, 健全木に穿入して枯死させるタイプ, 2つ目は, 本来は衰弱木, 被圧木に穿入するが, 個体数が増加すると健全木にも穿入するタイプ, 3つ目は, 枯死木のみ穿入するタイプである。カシナガは, 見た目に健全な木を加害するので1つ目のタイプと考える研究者もある。しかし, カシナガは, 伐倒木を放置すると, 真っ先にこれに穿入して繁殖する(小林ら, 2000)。また, 巻枯し木にも好んで穿入する(井上重紀, 私信)。これらのことから, カシナガは, 2つ目のタイプに該当する



可能性が最も高い。つまり、本来は二次害虫であり、風倒木、伐採木、巻枯し木などの衰弱木に穿入して繁殖するが、繁殖源が増加すると個体数が増加して、健全木に加害する一次害虫に変貌すると考えられる。野淵(1993)も、カシナガは二次害虫と考えることが、問題解決の近道であると指摘しており、こう考えると、対策として何が重要であるかが見えてくる。

山火事では、火事の原因となる火種を発生させないことが重要である。つまり、カシナガによる広葉樹の集団枯死被害においても、火種となる風倒木、伐倒木、巻枯し木の発生を抑えることが重要である。とくに、老齡木大径化した広葉樹林において小径木を伐採し、林齢をさらに老齡化させる施業や、伐倒木を放置する施業は、被害の発生源を増やす危険性が高く、早急に見直す必要がある。また、井上(1991)や周藤ら(2002)は、老齡木を積極的に利用することが防除につながると指摘しているが、これは、燃えやすいものを除去するという意味で、最も根本的な被害対策かもしれない。

#### 引用文献

- 江崎功二郎・鎌田直人・加藤賢隆・井下田寛(2002)カシノナガキクイムシの穿入と枯損木拡大経過. 森林防疫 51:132-135.
- 井上重紀(1991)落葉カシ類の枯損. 技術情報だより 7.
- 石山新一朗(1993)山形県朝日村におけるナラ類の枯損実態について. 森林防疫 42:236-242.
- 伊藤進一郎・山田利博(1998)日本海側に発生するナラ類の集団枯死被害の分布. 森林防疫 47:2-8.
- 伊藤進一郎・窪野高德・佐藤憲生・山田利博(1998)ナラ類集団枯損被害に関連する菌類. 日林誌 80:170-175.
- Kamata, N., Esaki, K., Kato, K., Igeta, Y., and Wada, K.(2002) Potential impact of global warming on deciduous oak dieback caused by ambrosia fungus *Raffaelea* sp. carried by ambrosia beetle *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Platypodidae) in Japan. Bulletin of Entomological Research 92:119-126.
- 加辺正明(1960)日本産キクイムシ類の加害樹種と分布. 176pp., 前橋営林局, 前橋
- 小林正秀(1999)カシノナガキクイムシの防除(くん蒸)試験. 平成10年度病害虫等防除薬剤試験成績報告集:37-41.
- 小林正秀・萩田実(2000)ナラ類集団枯損の発生経過とカシノナガキクイムシの捕獲. 森林応用研究 9(1):133-140.
- 小林正秀・上田明良・野崎愛(2000)倒木がナラ類集団枯損発生に与える影響. 森林応用研究 9(2):87-92.
- 小林正秀・柴田繁(2001)ナラ枯損発生直後の林分におけるカシノナガキクイムシの穿入と立木の被害状況(I)-京都府舞鶴市における調査結果-. 森林応用研究10(2):73-78.
- 小林正秀・上田明良(2001)ナラ枯損発生直後の林分におけるカシノナガキクイムシの穿入と立木の被害状況(II)-京都府和知町と京北町における調査結果-. 森林応用研究 10(2):79-84.
- 小林正秀・萩田実・春日隆史・牧之瀬照久・柴田繁(2001)ナラ類集団枯損木のビニールシート被覆による防除. 日林誌 83:328-333.
- 小林正秀・上田明良(2002)京都府におけるナラ類集団枯損の発生要因解析. 森林防疫 51:62-71.
- 小島永裕(1999)カシノナガキクイムシの防除(くん蒸)試験. 平成10年度病害虫等防除薬剤試験成績報告集:33-36.
- Kubono, T. and S. Ito(2002) *Raffaelea quercibora* sp. nov. associated with mass

- mortality of Japanese oak, and the ambrosia beetle (*Platypus quercivorus*). *Mycoscience* 43 : 255-260.
- 熊本営林局 (1941) カシ類のシロスジカミキリ及びカシノナガキクイムシの予防駆除試験の概要. 51pp., 熊本営林局, 熊本.
- 黒田慶子・山田利博 (1996) ナラ類の集団枯損にみられる辺材の変色と通水機能の低下. 日林誌 78 : 84-88.
- Kuroda, K. (2001) Responses of *Quercus sapwood* to infection with the pathogenic fungus of a new wilt disease vectored by the ambrosia beetle *Platypus quercivorus*. *J. Wood Sci.* 47 : 425-429.
- 松本孝介 (1955) カシノナガキクイムシの発生と防除状況—兵庫県城崎郡西気村—. 森林防疫ニュース 4 : 10-11.
- 森 健・曾根晃一・井手正道・馬田英隆 (1995) 高隈演習林におけるカシノナガキクイムシの生立木へのアタック. 鹿児島大学農学部演習林報 23 : 23-32.
- 野淵 輝 (1993) カシノナガキクイムシの被害とナガキクイムシ科の概要(1). 森林防疫 42 : 85-89.
- 布川耕市 (1993) 新潟県におけるカシノナガキクイムシの被害とその分布について. 森林防疫 42 : 210-213.
- 小川 眞 (1996) ナラ類の枯死と酸性雪. 環境技術 25 : 603-611.
- Pine, T. D., Raffa, K. F. and Harrington, T. C. (1997) Interaction among scolytid bark beetles, their associated fungi, and live host conifers. *Annual Review of Entomology* 42 : 179-206.
- 斉藤正一・中村人史・三浦直美・小野瀬浩司 (1999) ナラ類集団枯損被害の薬剤防除法. 森林防疫 48 : 2-12.
- 斉藤正一・中村人史・三浦直美 (2000) ナラ類集団枯損被害立木へのNCS注入によるカシノナガキクイムシとナラ菌の防除法の改良. 林業と薬剤 152 : 1-11.
- 末国次朗・小川 眞・川本邦男 (1995) 広葉樹集団枯損と立地要因の解析—リモートセンシングとGISの利用による—. 日本リモートセンシング学会第19回学術講演会論文集 : 73-74.
- 周藤成次・富川康之・扇 大輔 (2001) 島根県におけるコナラの集団枯死被害とカシノナガキクイムシの寄生・脱出. 島根県林技研 52 : 1-10.
- (2003. 1. 29 受理)

### 森林病虫獣害発生情報：平成15年5月分受理

#### 病害

##### ○クサギさび病

沖縄県 八重山郡, 若齢クサギ天然林, 2003年春に発生, 2003年春に発見, 数本 (林業科学技術振興所・小林享夫)

##### ○ソウシジュさび病

沖縄県 八重山郡, 壮齢ソウシジュ天然林, 2003年春に発生, 2003年春に発見, 数本 (林業科学技術振興所・小林享夫)

##### ○ツンベルギア葉枯病

沖縄県 石垣市, 若齢ツンベルギア庭木, 2003年春に発生, 2003年春に発見, 数本 (林業科学技術振興所・小林享夫)

##### ○ノボタン黒点病

沖縄県 八重山郡, 幼木～若木ノボタン, 天然林林道沿いの抜開地, 2003年春に発生, 2003年2月27日に発見 (林業科学技術振興所・小林享夫)

##### ○ヒメユズリハ裏すず病

沖縄県 八重山郡, 若齢ヒメユズリハ天然林

及び公園，2003年春に発生，2003年春に発見，数本（林業科学技術振興所・小林享夫）

○ビワ角斑病

沖縄県 石垣市，ビワ庭木，2003年春に発生，2003年春に発見，1本（林業科学技術振興所・小林享夫）

○ブーケンビレア円星病

沖縄県 石垣市，若齢ブーケンビレア庭園緑化樹，2003年春に発生，2003年春に発見，島内普遍的に発生（林業科学技術振興所・小林享夫）

（森林総合研究所 楠木 学／福山研二／北原英治）

**訃報** 佐保春芳氏の逝去を悼む

元農林省林業試験場保護部樹病科長 佐保春芳氏は平成15年5月13日に静脈瘤破裂により亡くなりました。享年76歳でした。まだまだこれからという年齢で旅立たれたことは誠に残念です。ここに謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

佐保さん（故人の飾り気のないお人柄を偲び、さん付けで呼ばせていただきます）は浅草生まれ牛込育ちの江戸っ子で、東京大学農学部林学科をご卒業後、大学院に進学されました。そして昭和33年には東京大学農学部附属演習林に助手として採用となり、北海道演習林に赴任されました。山部の演習林では10年間に過ぎましたが、演習林の広大な森林に接したことが佐保さんの研究の出発点となり、森林に対する考え方の原点になったようです。昭和38年から40年までの2年間は、アメリカ合衆国ワシントン州立大学の植物病理学科に留学されました。その後、昭和43年に東京大学農学部森林植物学教室勤務となり、学生の指導に当たられました。昭和49年には請われて農林省林業試験場に移り、東北支所樹病研究室長を努められた後、関西支所保護部長、そして本所樹病科長を歴任されました。

佐保さんの業績の中心は五葉松のさび病に関する研究です。戦後の一時期、外国産樹種の導入が盛んに行われ、北海道演習林にも様々な外国産マツ類が植栽されました。中でもストローブマツは成長が早いので有望な造林樹種と見られていましたが、昭和30年代に葉さ



び病が発生し大きな被害を与えました。佐保さんはこのストローブマツの葉さび病について取り組まれ、病気を起こす *Coleosporium* 属菌5種の種名（そのうち

3種は新種）、病原性、生活環を明らかにし、防除のための中間寄主の除去や薬剤散布の効果を検証されました。そして、この研究業績「五葉松葉さび病に関する研究」により、昭和42年に東京大学から農学博士号を授与されました。さらに、ハイマツに発生する発疹さび病菌が、マツからマツに直接感染し中間寄主を持たないことを接種試験により確認し、さび胞子の表面構造、核の様子を観察して新種として報告されました。この中間寄主を持たない発疹さび病菌に関する研究は世界的に注目され、さび病菌の研究の発展に大きく寄与しました。また、佐保さんは北海道演習林の天然林や人工林を調査し、多くの日本新産の樹木病原菌類を報告しています。例を挙げると、新属新種として発表されたマツ属の枝に発生する *Waltonia pinicola*、ファシディウム雪腐病菌、エンケリオプシス胴枯病菌、ラクネルラがんしゅ病菌などがあります。また、トドマツの枝枯病菌を正しく同定されたのも大きな業績でしょう。このように、現在北海道で問題となっている針葉樹病害の多くは、この時期に佐保さん達によって発見され

たものです。

佐保さんは、病原菌の同定に当たっては外国産の標本と比較する必要性を説かれました。現在ではこの考えは菌類の分類・同定を行う研究者の常識となっていますが、当時は文献上の記載だけで病原菌が同定されることが多く、そのために同定間違いが多く起こりました。アメリカ留学により実際に外国産菌類を観察した経験から、文献だけに頼って同定する危険性を実感されたのでしょう。

佐保さんは語学が堪能で欧米の研究者との交流も多く、常に国際的視野を持って研究されました。研究の専門性を重視し、若い研究者に対しては「スペシャリストになれ、研究所にジェネラリストはいらない」と言うのが口癖でした。専門分野の深い知識と確かな技術があってこそ良い研究が生まれ、それぞれ専門を異にする研究者が集まって問題に取り組むことによって大きく研究が進歩するという趣旨だったと思います。また、三重大学、宇都宮大学、名古屋大学では樹病学・森林病

害論の講義を担当され、林業試験場に移られてからも教育に携われました。定年退職後は研究生活を振り返って「森は私の先生」を執筆され、樹木や森林の側から樹木の病害をとらえることの重要性を指摘されました。

佐保さんは若いときに結核を患ったせいでお体はそれほど丈夫ではなく、アルコール類もほとんど口にされませんでした。温厚で話し好き、そして気さくな方で、話しぶりには江戸っ子の気っぷが感じられました。また、仕事は仕事、余暇は余暇とはっきり区別され、テニスやスキーなどのスポーツを楽しまれ、他にも狩猟、カメラ、旅行と趣味も多彩でした。特に、奥様とお二人でお出かけになる外国旅行や国内旅行を大変楽しみにされていたのを思い出します。

佐保さんの思い出は尽きませんが、残して下さった多くの研究遺産に感謝し、お別れの言葉にしたいと存じます。佐保さん、有り難うございました。

(森林総合研究所九州支所 阿部恭久)

## 都道府県だより

### ①神奈川県における松くい虫被害対策の取り組み

平成14年度に県の松くい虫被害対策事業推進計画（平成14年度～18年度）を改定し、対

策対象松林を絞り込み、より重点的にかつ効果的に防除事業を実施することとしました。

そのなかで、松くい虫被害対策が、森林だけでなく、河川防砂、道路、公園など各部門



防除技術について熱心な質疑応答が行われた



樹幹注入の実地研究

にわたり、所管も国、県、市町村にわたって、それぞれ予防や駆除を独自に実施している現状に対し、さらに被害対策の効果をあげ、被害を最小限にとどめるため、連絡会議等を開催することとしました。具体的には、被害状況や防除実施等の情報を交換し、事業実施において連携を図ることとしました。

平成14年度は、6月に連絡会議を開催し、国（横浜国道事務所小田原出張所）、県（教育庁、県土整備部、環境農政部等13機関）、市町村（13市町村）から30名が参加し、情報交換し、今後も年1回開催することで、合意が得られました。また、研修会を開催し、技術情報を提供することになり、平成15年3月に厚木市七沢の県自然環境保全センターに、元森林総合研究所昆虫生態研究室長の遠田暢男氏等を招き、関係機関のほか県内の樹木医も加え、研修会を開催することができました。

こうした関係機関や樹木医などと連携した取り組みは始まったばかりですが、県全体として効率的な事業実施を行う上で重要であり、今後も継続して、限られた貴重な松林を県全体で後世に残していきたいと考えています。

（神奈川県環境農政部林務課森林保全班）

## ②和歌山県における松くい虫被害の現状と対策

### 1. 和歌山県における松くい虫被害の概況

和歌山県の松林面積は約12千haで、民有林面積の約4%を占めており、その内天然生林が松林全体の約6割を占めています。

本県の松林は、主として延長600kmに及ぶ海岸線の地域と紀ノ川流域周辺に全体の約7割以上が分布し、水源かん養機能のほか防風、防潮、生活環境保全及び林産物の生産に重要な役割を果たしています。

昭和33年に紀南地方で発生した松くい虫被害は、海岸線に沿って中・北部地域へと拡大し、昭和54年には県下全域に被害が広がり、被害区域面積18,755ha、被害材積48,660 $\text{m}^3$ に達しました。



写真 煙樹ヶ浜の遠景(上)と近景(下)

その後は、年度による増減はあるものの、松くい虫被害量は減少傾向にあり、平成14年度の和歌山県の松くい虫被害は1,651 $\text{m}^3$ となっています。

### 2. 煙樹ヶ浜の松くい虫被害対策について

日高郡美浜町の「煙樹ヶ浜」は、紀伊半島の中部を流れる日高川河口に位置し、総延長4,500m、最大幅500m、松林面積79haに及ぶ和歌山県を代表する松林です。

煙樹ヶ浜松林では、昭和40年代から被害が顕著になり、昭和55年をピークに、その後被害は小康状態にありましたが、平成6年から被害が増加に転じ、各種対策を講じてきたにも関わらず、平成11年は過去最高の834 $\text{m}^3$ の被害量を記録しました。

このような状況下において、抜本的な被害対策を検討していく中で、国機関への働きかけ等を行った結果、平成11年度から平成13年度までの3ヶ年で国による松くい虫被害変動要因システム調査のモデル地域に指定され、

それに連動した松林保全体制整備事業（高度戦略モデル型）を実施し、調査委員の指導を仰ぎながら、的確な防除方法の確立、松林の整備、地域主導の防除体制の確立を図ってきました。

具体的な取り組みとして、薬剤散布量の増量及び地上散布日の最適化、研修会などによる駆除技術の向上、空中探査による被害木の発見・駆除の徹底、周囲2 km圏内の周辺松林の樹種転換を実施し、徹底的に対策を講じてきました。また、これらの対策と併せて、地域住民や森林ボランティア団体等による林床整備や除伐作業などの取り組みも行われてき

ました。

### 3. 今後の対策について

これらの総合的な防除対策の結果、煙樹ヶ浜における松くい虫被害は平成11年以降、急激に減少し、平成14年度の被害材積で88m<sup>3</sup>と、被害ピーク時の約1/10となっています。今後は、行政と地域住民が連携し、これまでの防除対策を継続させていくとともに、煙樹ヶ浜での取り組みを県下全体に水平展開し、松くい虫被害の早期終息に向けて対策に努めていきたいと考えています。

(和歌山県農林水産部森林整備課)

## 森林防疫ジャーナル

### 人事異動

独 森林総合研究所（平成15年5月1日付）

衣浦晴生（東北支所主任研究官）

関西支所主任研究官

### お詫びと訂正

本誌の編集にあたっては極力誤りのないように細心の注意をはらって校正にあたっていますが、手違いにより以下の個所に誤りがありました。著者ならびに読者の皆様に大変なご迷惑をおかけしております。お詫びして訂正いたします。

6月号116ページ左欄上表の「表-6」は「表-7」に；117ページ図-5の表題「地際腐朽直径と腐朽高（32～41年）」を「カラマツ生材円盤における空洞の大きさと速度の関係」に；図-6の表題「地際腐朽直径と腐朽高（32～41年）」を「カラマツ根株心腐病被害木における被害部の大きさと速度の関係」に；21ページ都道府県だより、①のタイトル「・松括れ・」を「・松枯れ・」に；裏表紙右上端、「平成十五年五月・」を「平成十五年六月」；同じく「通巻六一四号」を「通巻六一五号」にそれぞれ訂正くださるようお願いいたします。

森林防疫 第52巻第7号（通巻第616号）

平成15年7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

National Federation of Forest Pests Management Association, Japan

電話 03-3294-9719, FAX 03-3293-4726

振替 00180-9-89156

shinrinboeki@zenmori.org