

主要針葉樹の球果害虫

上 條 一 昭

針葉樹の球果害虫はその被害が非常に大きいにもかかわらず、材料の収集や飼育が面倒なため、これまであまり調べられてこなかった。筆者は 1988 年から 4 年間、カラマツ、トドマツ、エゾマツ類について、球果害虫の種類、生態、被害程度を調べてきたので、その概略を報告する。

調査地と調査方法

調査は道立林業試験場構内（以下当該と省略）、滝川、旭川両林務署管内、野幌にある北海道林木育種場構内、支笏湖に近い恵庭営林署管内その他で行った。しかし 1991 年に支笏湖周辺のエゾマツ林が大豊作であったのを除くと、凶作が多く球果をほとんどつけない年もあって、同一調査地で継続した調査はできなかった。

調査の方法はカラマツ類では高枝鋏を用い、トドマツ、エゾマツ類では木に登って球果を採取し、1 本当たり 30～50 個の球果を切開して調べた。カラマツ類は定期的に、他は不定期に、1 回につき 3～5 本調査した。

主要害虫の生活史と加害様式

球果害虫は 1 次性と 2 次性の種類に大別できる。1 次性害虫には（1）球果の軸に沿って自由に移動し種鱗の基部と種子を食害する蛾類とタネバエ類、（2）種子食（1 粒の種子の胚乳を食べて成熟）のタマバエ類とタネバチ類とがある。すでに食害された部分だけを食べる 2 次性の種類は蛾類（メイガ、キバガなど）とハエ類（クロツヤバエ、キモグリバエなど）が主で、このほかダニ類も多い。

1 次性害虫のうち、蛾類は 7 種（マツトビマダラシムシ、ツマクロテンヒメハマキ、エゾマツカサガ、シロスジカサガ、マツノマダラメイガ、フトオビヒメナミシャク、オオクロテンカバナミシャク）が認められたが、これらについては光珠内季報 76 号（1989）で解説したので省略し、この他の主要種について述べる。

カラマツタネバエ *Strobilomyia laricicola* (Karl): 成虫は 4 月 15 日前後から現れ、下旬が産卵の最盛期である。卵は球果基部の芽鱗の間に挿入され（写真 - 1）、5 月上旬に孵化した幼虫は球果の基部に穿入して螺旋形に食べ進む。6 月上旬に 3 齢幼虫となり、蛹化は 6 月下旬から球果内で行い、地面に落下して蛹化する個体は少ない。このように本種は球果の初期のうちに摂食し、球果が硬くなる前に生育を完了する。タネバエ類は蛾類と違って糞を外部に出さないため、被害球果は見逃しやすいが、カラマツでは螺旋形の孔道に沿って種鱗の伸びが止

り，褐変してくるので，慣れると見分けは簡単である（写真 - 2）。加害樹種はカラマツその他のカラマツ属。通常，カラマツ林には2～3種のタネバエ類が生息しているが，北海道では本種しか確認できなかった。なお以前に本州で調べられたカラマツタネバエの生活史には，複数の種類を混同しているためか誤りがみられる。



写真 - 1 球果の芽鱗の間に産みつけられた
カラマツタネバエの卵



写真 - 2 カラマツタネバエによる
被害球果

トドマツタネバエ *Strobilomyia todocola* (Suwa): 成虫は5月中旬から出現，種鱗の隙間に卵を挿入する（写真 - 3）。球果の先端に近い部分に産卵することが多い。幼虫は5月終りから孵化し，軸に沿って不規則に食べ進む。7月上旬には地上に落下して土中で蛹化する。幼虫は孔道の中のヤニを一箇所から外に排出し，1 cm近くの褐色のヤニの塊りをつくる（写真 - 4）。このため被害球果の区別は容易である。本種のほか *S. oriens* (Suwa) もトドマツを加害するが，数が少なく生活史は不明である。



写真 - 3 トドマツタネバエの卵



写真 - 4 トドマツタネバエによる被害
右端は健全球果

トウヒタネバエ（新称）*Strobilomyia anthracina* (Czerny): エゾマツ林（旭川市米飯，支笏湖附近）では成虫は5月中・下旬に現れて産卵したが，アカエゾマツ林（旭川米飯）での産卵時期は6月10日前後であった。卵は種鱗の隙間に挿入され，球果の中央部に多いが基部近くでもみられる。幼虫は軸に沿って螺旋形に食べ進むが進み方は不規則。エゾマツ球果は軸の中も食害されることが多い。エゾマツでは6月下旬に地上に落下して蛹化する。食害の初期には被害球果を見分けることはむずかしいが，老熟幼虫期になると被害部の種鱗が褐変し，また球果がやや湾曲することが多い。

エゾマツオオタマバエ（新称，学名は不明）：種子食のタマバエで，この幼虫の入っているのは著しく肥大し，このため種鱗は変形して外側に反ってくる（写真 - 5）。このような徴

候は5月終りから現れるので、成虫は5月中旬には出現して産卵すると思われる。幼虫は6月中旬には老熟して種子内部に白色の丈夫な繭をつくる。幼虫は黄色。球果基部の種子だけが加害されるので被害は小さいが、時にはほぼ全部の種子に及ぶことがある。エゾマツだけが加害される。

なおこの種以外のタマバエ類がエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツの種子に入っているが被害率は低く、いずれも未同定である。種子食コバチ類はすべて同定されているが、被害率は低い。

2次性の蛾類ではマエジロクロマダラメイガ *Assara funerella* (Ragonot), シロスジマダラメイガ *Assara terebrella* (Zincken), モトキマイコガ *Stathmopoda moriutiella* Kasy が多く、7月中旬から成虫が現れて主としてタネバエによる被害部に産卵、球果内で幼虫態で越冬する。

樹種別球果害虫相と被害の特徴

カラマツ類：カラマツ球果の害虫相は単純である。カラマツタネバエが常に優占し、ツマクロテンヒメハマキがこれに次いで多く、時にマツノマダラメイガが多い程度である。2次性の種類も少ない。当场、林木育種場における、この4年間の凶作時での球果被害率は70～100%で、その大部分はカラマツタネバエであった。カラマツは球果が小さいため、蛾類の幼虫は1つの球果だけでは生育を完了できない場合が多い。大型のマツノマダラメイガは老熟するまでに移動しながら数個の球果を食害する。ツマクロテンヒメハマキもしばしば移動する。本種はドドマツやエゾマツでは8月上旬に球果内で蛹化するが、カラマツでは球果の中で蛹化する個体はほとんど見当たらない。カラマツタネバエは1球果当たり1匹しか生育できない。しかし球果の数が少ないと複数の卵が産みつけられ、1球果当たり平均9卵、最高18卵という例もあった。このような場合、球果内で幼虫同士が遭遇すると共食いがおこり、最終的には1匹だけが生残って蛹化する。なおこの蛹はツマクロテンヒメハマキの幼虫に食べられることがある。

グイマツの害虫相はカラマツと同じであるが被害は少ない。グイマツの球果は小型で木化が早いことがこの原因と考えられ、とくにこの傾向の強い樺太系グイマツの方が千島系よりはるかに被害は少ない。

トドマツ：トドマツ球果の1次性害虫は蛾類4種、タネバエの2種、および種子食の2種(タマバエとコバチ)が確認された。この他2次性の蛾類とハエ類が多くて害虫相は豊富である。優占種はトドマツタネバエで、次いでマツトビマダラシムシとツマクロテンヒメハマキが多く、5月中、下旬に苞鱗の裏側に産卵する。マツノマダラメイガとフトオビヒメナミシヤクは多くなかった。トドマツの球果は大型なのでタネバエは2～3匹が生育可能であり、マツト



写真-5 エゾマツオオタマバエによる被害
球果の基部部 1/3 の種子が肥大して殊鱗は不正形となる

ビマダラシムシでは 10 匹近い幼虫が食入していることがよくある。球果被害率はトドマツタネバエの多少によって左右されることが多く、並作でも 9 割（この 62% がタネバエ）を示した例があったが、通常は並作で 3 割前後と思われる。

エゾマツ類：エゾマツとアカエゾマツとでは球果の形状がかなり異なるが、球果害虫はエゾマツオオタネバエ以外は共通している。すなわち 1 次性害虫でははじめにあげた蛾類 7 種、トウヒタネバエ、種子食のコバチ 1 種が確認された。このほか種子食のタネバエが 1 種いるが成虫は得られていない。優占種はトウヒタネバエあるいはエゾマツカサガであるが、エゾマツカサガは若齢の時に種子を少量食べてから軸に入り、その髓だけを食べるので実質的な被害は少ない（写真 - 6）。シロスジカサガ、オオクロテンカバナミシャクも多く、これら 4 種はエゾマツ類に特有な種類であり、1 つの球果に複数の種類が入って加害していることが多い。



写真 - 6 エゾマツカサガに食害されたエゾマツ球果の軸

球果被害率をみると、旭川の天然林（2 年続けて並作）では主としてこの 4 種により 60% 前後の被害を受けていた。一方、大豊作だった支笏湖附近のエゾマツ林ではトウヒタネバエとオオクロテンカバナミシャクを主体とする蛾類による被害は 18% であったが、種子食のエゾマツオオタネバエが多く、51% の球果が多少とも加害されていた。アカエゾマツの球果被害率は限られた例しかないが、一般にはエゾマツと同じかそれ以上と考えられる。

以上、各樹種の球果についてみてきたが、一般的傾向として、球果の柔らかい初期の段階にまずタネバエ類が穿入し、7 月はじめまでには蛹化を終える。マツトビマダラシムシその他のヒメハマキ類はタネバエよりやや遅れで加害をはじめ。その後マツノマダラメイガ、フトオビヒメナミシャクなど大型の種類が加わって 9 月まで加害する。この順序は球果の木化の程度と密接な関係があると思われる、多分タネバエ類は大顎が弱くて、球果が硬くなると食べ進むのが困難になるのだろう。また、ここでは触れなかったがマツ類（*Pinus* 属）の球果も含めると。大型で柔らかく水分の多い球果ほど種類数、球果当たり幼虫数が多く、小型で硬い球果はこの逆となる。

種子の豊凶と球果被害率

当場の集植所には I-FL とよばれるカラマツの系統が 10 本ほどあり毎年沢山の球果をつける。またストローブマツ集植所でも毎年結実しているが、両者ともほぼ 100% の球果が害虫によって食害され、成熟できる種子は非常に少ない。しかし通常、針葉樹は毎年一定量の球果をつけることはなく、何年かの凶作のあと豊作となる。これは害虫の大きな被害を回避する有効な手段と思われる。

今回の調査では豊凶時の被害程度について同一調査地で比較することはできなかったが、球果が少ない年には概して被害率が高いことを前の項で示した。ここでは断片的ではあるが、アカエゾマツの2, 3の調査を例にとって球果のなり具合と被害率との関係を見ることにする。旭川のアカエゾマツ造林地(30年生)で少なくとも2年ぶりに結実したとき、このわずかにつけた球果にトウヒタネバエをはじめとするエゾマツ類特有種が加害したが、その数は少なく球果被害率は35%に留まった。もし豊作であったならば、被害率は非常に低い結果になった筈である。これとは逆に、結実が続いたときの被害率の例としては上川町にあるアカエゾマツ採種園があり、ここでは3年連続して球果をつけたとき、主としてエゾマツカサガによって90%の被害率を示した。このまま毎年続けて結実すれば、恐らく上に述べたI-F-Lやストロームマツと同じ結果になるであろう。

なお、いろいろな針葉樹が植えられている集植所などでは常時球果がみられるが、このような場所では多食性の蛾類の密度が高いため、ある樹種がたまに結実しても大きな被害を受ける。当场と野幌の林木育種場の集植所でアカエゾマツが久しぶりに球果をつけたとき、4種のエゾマツ特有種は全くみられなかったが、それぞれマツノマダラメイガとマツトビマダラシンムシにより6割以上の被害率となった。

以上述べてきたように、ある樹種が毎年球果をつけたり、あるいは何種かの樹種が交替で球果をつけていると、害虫の被害が大きくなる傾向があるので、採種園などでは場合によっては防除が必要となる。

防 除 法

最近、欧米の採種園では、オルトラン、ジメトエートなどの薬剤を樹幹に注入する方法でかなりの防除効果をあげているが、日本ではまだ市販されていないので、従来の散布方法で防除するしかない。しかしこの方法ではどの害虫でも球果内に穿入してしまえば防除効果は期待できない。したがって防除適期は成虫の羽化時期および孵化した幼虫が球果内に穿入する時期に限定される。これまで日本から報告された球果害虫の防除例は数例に過ぎず、いずれもスギ採種園でスギメムシガなどの蛾類を対象としたもので、薬剤はスミチオン乳剤を用い、成虫の羽化時期に樹冠に散布している。

北海道の球果害虫について、その生活史の面から防除方法を検討してみると、トドマツ、エゾマツ類では種鱗の間隙に産卵してここから直接穿入する種類が多い。このような害虫に対しては孵化期の防除はあまり効果がないと思われるので、成虫に対する防除が主体となる。しかしトドマツ、エゾマツとも高い木の先端部に球果をつけるので、ここまで薬剤を散布することは容易ではないであろう。カラマツの場合はカラマツタネバエもツマクロテンヒメハマキも苞鱗に産卵し、孵化した幼虫は表面を移動してから穿入するので散布の時期に幅があり、また球果は下枝までつけるので防除は比較的簡単であろう。いずれにせよ、成虫の羽化時期、幼虫の孵化時期を正確に押えることはむずかしいので、薬剤散布は7~10日間隔で反復する必要がある。

(特別研究員)