

やぶなべ会報

自然を見つめる「やぶなべ会」(青森)発行

誌 名	やぶなべ会報
号/発行年/頁	34 / 2014 / 7 - 15 (再編集版)
タイトル	1匹で1本枯らす害虫
著 者 名	五十嵐正俊

自然を見つめる やぶなべ会 (青森)

1匹で1本枯らす害虫

第3代 五十嵐 正俊

はじめに

私が虫屋になりたての頃(昭和28年頃)、スギを植えた山では活着して勢い良く成長し始めた幼木(1m~2m)が突然真っ赤になって枯れる被害が点々と発生する例が見られました。

当時、林業関係では「キマダラコウモリ」の被害と見なされ、この被害の特徴はほとんどの場合、幼木の根際が環状に齧られてその周りに木屑がくっついて被害部の幹の上下に穴が開いているのでした。そして、場合によっては一匹の幼虫が入っている場合もありますが、犯人は何処に行ったのか不明の場合が多かったのです。

当時、研究室の研究課題は「苗木害虫の生態と防除に関する研究」「食葉性害虫の生態と防除に関する研究」「突発性害虫の生態と防除に関する研究」の3課題で、ネキリムシ類(ゾウムシ類幼虫とコガネムシ類幼虫)とマツケムシ(マツカレハ幼虫)が主たる研究対象だったのです。そして、突発的に大発生する「ブナアオシャチホコ」などに対応するために「食葉性害虫の生態と防除に関する研究」が後で追加されたのでした。



写真1 スギの被害

ネキリムシやマツケムシは恒常的に発生していましたが、「ブナアオシャチホコ」は突然八甲田、岩木山などでブナ林が大面積に丸坊主に食害されるのでした。でも1~2年で発生は終息するものでした。これらに対して「キマダラコウモリ」と言われていた被害はゲリラ的で、被害発生場所も被害植物も全く予想も出来ず、気がついた時点では加害された木が枯れてからでした。高価な庭園木、果樹などではたった1匹の害虫でウン万円の被害を被る厄介な害虫だったのです。しかも、加害者を手に入れることさえま

ならなかったのです。それで、「キマダラコウモリ」は主として経験の浅い私が担当と云うことになったのでした。

まずは文献探し

最初の頃は造林地で赤く枯れたスギの被害木だけを追いかけていましたが、全く犯人である「キマダラコウモリ」の幼虫を手に入れることさえできなかったのです。被害木が枯れると加害者は何処かへ移動して仕舞うのです。それでも赤く枯れる前に紫がかった変色木が被害木で、幼虫の食害が進行中であることが分かりました。そんな被害木は齧られた地際から発根して辛うじて枯死せずに生き長らえているものの、幼虫が潜んでいる場合はやはり少なかったようです。

そんなわけで、年数匹の逮捕ではどうにもなりません。丁度その頃、「マツケムシ」の休眠問題に取り組み始めたばかりで、毎日夕方4時には新城の実験室まで行って、タイマーのセットに明け暮れていましたので「キマダラコウモリ」の研究は全くの開店休業状態でした。

それから間もなく、林業試験場の組織改編で、青森支場は秋田支場、好摩分場、釜淵分場などと合併統合されて「林業試験場東北支場」として盛岡市の郊外に新築されることになったのです(昭和35年)。そうなると引っ越し準備で大変です。

実験室も自宅も梱包材料の収集にかけずり回るようになりました。ガラス張りの恒温槽の解体、ガラス器具を入れる木箱の調達、空きダンボール箱の収集など、公・私共に大変な年でした。

現地(盛岡市郊外滝沢村との境界付近)では庁舎の新築、宿舍(約4km離れた厨川地区に当時の基準で僅か10坪の住宅)の建築が急ピッチで進行していたようです。先発組(35年7月発令)と後発組(35年12月発令)に分かれての大引っ越し作業だったのです。同時に果樹試験場も藤崎から支場庁舎の南側の隣接地(平坦地)に引っ越ししたのです。

林業試験場東北支場は一部滝沢村に入る境界部分の傾斜地で、境界部分には樹齢100年近い(台風で倒れた木の年輪は95年まで数えられた)アカマツの並木があり、「巢子川」という小川(「ヤマメ」・「イワナ」・「タナゴ」も棲息、傍らの湿地には「ニホンサクラソウ」も自生)が支場構内と滝沢村の境界線だったのです。

引っ越し直後は落ち着きませんので、ほとんど雑用で過ごし、各支・分場から移された図書も図書室に整備されたので、「キマダラコウモリ」や「コウモリガ」に関する文献集めをやったのです、そしたら「キマダラコウモリ」と「コウモリガ」の記載に混乱が見られたのです。「キマダラコウモリ」とあるのが「コウモリガ」で、「コウモリガ」とあるのが「キマダラコウモリ」だったのです。

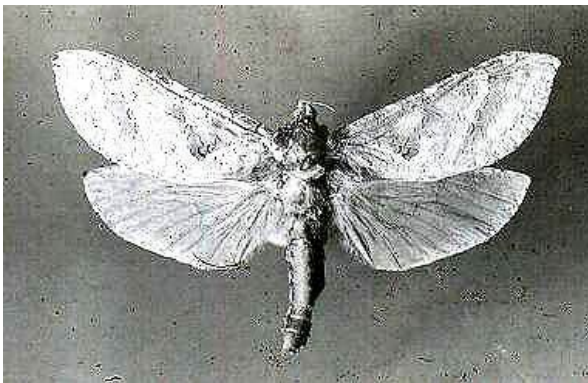


写真2 コウモリガ成虫

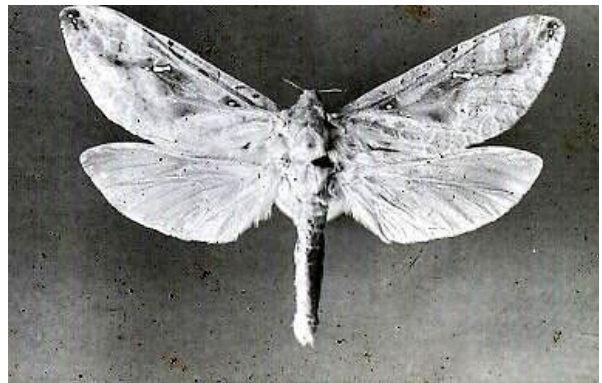


写真3 キマダラコウモリ成虫

すなわち古い文献で誰かが誤って記載したために、その後、林業界では誤って引用され、「キマダラコウモリ」と云う名前が孫引きみたいに伝わってしまって「キマダラコウモリ」の被害とされていた例が多いことが分かったのです。

両種とも成虫は黄昏時に出現して活発に高速で∞字形に飛翔する習性があるのです。しかし捕虫網で捕らえて見ると両種ともほとんど♂ばかりだったのです。ところがある日、ほとんど暗くなった頃帰宅したら玄関前を低速で飛んでいるやや大型の蛾を見つけて捕獲したら「キマダラコウモリ」の♀でした。捕らえた成虫を三角紙に入れて翌朝見ると沢山の卵が産まれていました。卵は粘着性が全く無くサラサラしているだけです。

すなわち、捕獲した「キマダラコウモリ」の成虫は産卵飛行中だったのです。「コウモリガ類」の産卵は成虫が飛びながら無差別に産卵して運よく適当な場所に落下した卵だけが孵化して、更に条件が良ければ餌にありつき育って行くと言う誠に不親切な産卵習性を持っている虫なのです。

この卵は翌日実験室に持って行ってビニールカップに土を入れた上に撒いて置きましたら、約1週間後には1mmにも満たない様な孵化幼虫が孵化しました。しかし、色々な餌を与えて見ましたが、飼

育出来なかったのです。僅かに「ナス」には食いついてくれました。

早成樹はコウモリガ類が大好物

青森支場が盛岡に移る話が出始めた頃、林野庁では「早成樹林業」など変な流行語が生まれ、成長の早い木を育てる機運が生まれていたのです。その対象に選択された樹種の一つに、三戸地方で利用されていた「タニガワハンノキ(通称:コバハン)」も入っていたのです。初期成長が非常に早く、幹も通直性があって、三戸地方ではリンゴ箱の用材として利用されているということで各地に植栽され始めていたのです。



写真4 タニガワハンノキの植栽地

私どもの研究室でもこの「コバハン植栽地」を見て歩き、虫害調査をやっていました。各地の植栽木を見て歩きますとやや乾燥気味のところでは「ゴマダラカミキリ」、湿った場所では「コウモリガ類」の被害が非常に多いことが分かりました。それで、岩手県雫石町西山の畑地に植えられた「タニガワハンノキ」の植栽地を調査地を選んで調査を始めたのです。

広葉樹の場合、被害は環状に食害されることは無いので被害木は枯死することは無く、複数個所の被害があっても活着しているのです。被害箇所の様子は樹皮に開けられた穴の内側が大きくえぐられ、幼虫の潜入場所は幹の上下に幼虫が上下できる程度の縦穴が開けられていますが、その長さは幼虫の体長の数倍程度で、幼虫が長期間棲息している割には狭い空間であるように思われました。推定するに、幼虫の摂食部位は削り摂った樹皮付近に滲み出る樹液を主として摂食しているのではないかと思います。調査はその様なことを観察しながら、被害箇所の変動を毎木ごとに記録することにしていました。

時には羽化殻が見られることも有りましたが、「コウモリガ」は地上部の食入孔から9月～10月に、「キマダラコウモリ」は地下部の被害箇所から7月に蛹殻が出ていました。すなわち、両種の間には羽



写真5 コウモリガの羽化殻



写真6 キマダラコウモリの羽化殻

化期、被害箇所に相違がある様でした。

この雫石町西山地区と云うのは岩手山の南側山麓で小岩井農場の西側に位置しており、岩手山を眺めながらの調査でしたが、林内に散らばっている枯れ枝(自然落枝)に虫糞が排出されているのが散見されていたのです。

ある日、その枝を拾って実験室に持ち帰って精査すると中に入っていたのは「キマダラコウモリ」の若齢幼虫であることが分かったのです。「キマダラコウモリ」は孵化後、活きた植物では無く、腐植の

進んだ枯れ枝などを摂食していたのです。その後、地下部の根茎に移動して根茎に穿孔加害する習性がある様に見受けられたのでした。

このことからそれまで、地上部に見られる被害部位からは全て「コウモリガ」だけしか得られなかった謎が解けたのでした。

虫採りは「唐鍬」担いで

私の大の趣味は溪流釣りです。「ヤマメ」や「イwana」釣りの餌に「イタドリ」に寄生する「サシドリ」(アズキノメイガ)と呼ばれる虫があります。ある時、その虫を求めて「イタドリ」の藪を探していましたが「コウモリガ」特有の食痕が目についたのです。茎の途中にも地際の株にも沢山食痕が目につき、茎に入っていた幼虫を取り出して見ると丸々と太った栄養満点の幼虫だったのです。スギの被害木から得られる痩せた幼虫とは段違いです。今まで研究用の材料すら集めるのに苦心惨憺していたのが何だったのか？

「コウモリガ」も「キマダラコウモリ」も「イタドリ」の藪にはいくらでもいたのです。ただ、地下茎に潜入している虫は簡単には採れません。

そこで、唐鍬担いでの「虫採り」が始まりました。場所は歩いて10分ほどの東北本線の土手です。「イタドリ」は土手の随所に藪を形成しています。それを唐鍬で掘り採る作業を毎月1回程度やっていました。飼育室に持ち帰った「イタドリ」の地下茎を剪定バサミで割材(地下茎は木の様に堅い)しながら幼虫の取り出し作業に数日かかります。

林業試験場の虫屋の作業はこんなものです。ある時は「チェンソー」を担いで樹木の伐採作業、薪割りによる虫の取り出しや、餌の調整など、綺麗な実験室での作業とは雲泥の違いなのです。泥んこになりながら刃物を使つての作業です。

取り出した幼虫の一部は飼育にも回しますが、とりあえずは標本にして保存です。夏は汗だくの掘り採り、真冬はコンクリートの様に凍結(盛岡の真冬は想像以上に低温)した土壌は、力一杯唐鍬を打ち込んでも唐鍬が跳ね返る程です。やっと割れた断面には小石も同じ断面で割れています。

取り出した幼虫は「コウモリガ」も「キマダラコウモリ」も大小様々でした。最初は幼虫による両種の区別

点など不明で、コウモリガ類の幼虫標本が沢山あると言う情報を聞きつけて、農技研(当時)の昆虫同定研究室におられた服部伊楚子さん(北龍館発行の「蛾類幼虫図鑑」の著者)も来られて標本の全頭を顕鏡されていけました。

その後幼虫・蛹の識別点も分かり、両種の生活環の模式図を作ることもしました。

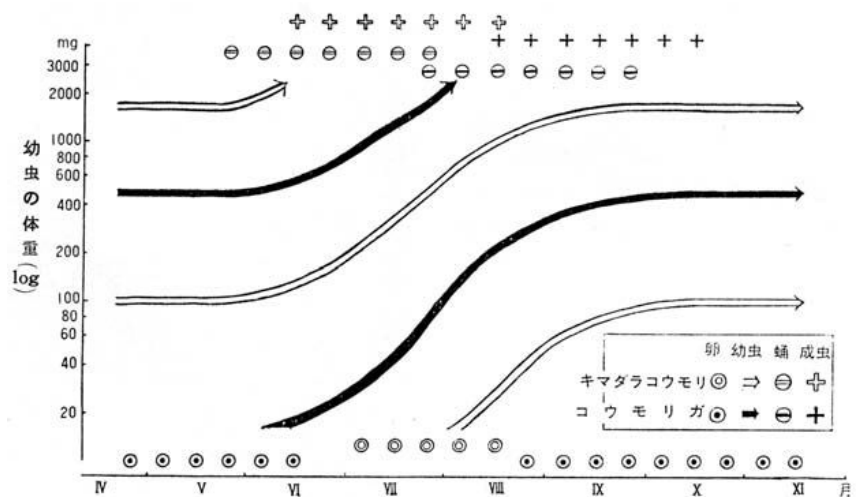


図1 コウモリガとキマダラコウモリの模式的な経過図

採卵にはハンドペアリング

♀が出現するのはかなり遅い時間である事は前にも書きましたが、最初の頃は夕食を食べてほとんど暗くなりかけた頃、補虫網を持って「コウモリガ類」の現れそうな藪で僅かに明るさの残っている西の空を透かしながらの待機でした。

予想通り早らしき蛾が比較的低い高度で現れます。しかし、暗くて新聞も読めない様な明るさで、しかも「逆光」で虫を追いかけるのですから距離感が合いません。苦心惨憺の末1頭でも捕獲出来れば凄いことです。何せ「コウモリガ類」の産卵数は桁違いに多いのです。

捕らえた成虫を生きたまま三角紙に入れておくだけで毎日1,000粒以上の卵を産んでくれるのです。野外で出現する♀個体はほとんど有精卵を産下するのです。三角紙のまま飼育室に持ち込んで、土を入れたカップに数十粒ずつ分けて撒いておけば孵化するのです。

飼育実験用の有精卵はこの様に確保出来たのですが、夏に羽化する「キマダラコウモリ」は非休眠卵、秋に出る「コウモリガ」では休眠卵を産むのでした。両種とも卵の大きさは0.6~0.7mmです。野外で卵を採集することはほとんど不可能でしょう。



写真7 ハンドペアリングによるコウモリガの交尾

そこで、♀の産卵習性を野外で観察して見ますと1m前後の高さで略直線的に飛行しています。卵の詰まった重い腹部をぶら下げる様に飛びながら卵を無差別にこぼして行くようです。捕らえた雌もほとんど連続的に白い卵を次々に排出します。排出される卵には最初僅かな粘着性があるので10数粒連なってくる場合もありますが直ぐバラバラになります。

時間の経過と共に白い卵は真っ黒に変色していきます。毎年首尾よく♀の成虫が捕獲できるかどうか？捕獲出来なければ虫屋は開店休業です。

安定的に有精卵確保できないものだろうか？そして思い浮かんだのが何かで読んだことがある。「アゲハ類」での「ハンドペアリング」でした。その時ちょうど手元に羽化に失敗して翅が伸びなかった♀と元気な♂がいました。♂は手で軽く挟むと暴れて交尾器を開く習性があります。

ものは試し、その♀と元気な♂の腹部を接触させたところ、♂の交尾器がやや鈍くモグモグと動いたと思ったらドッキングが完了して♂の動作が羽を畳んで静かになったのです。

♀の体にぶら下がる様な交尾姿勢です。では元気な個体同士ではどうだろう。次次にペアを誕生させることが出来ました。いったん結合したペアは翌日まで離れることはほとんど無かったのです。

翌日の夕方ペアを離して♀を三角紙入れておけば産卵するので、1♀あたりの産卵数も数えることができました。大型の♀では1頭で10,000粒前後の産卵能力があるのです。



写真8 コウモリガ孵化幼虫の餌付け

成虫の採集は拾い集め

「コバハン」の植栽地で調査をやっていると午後の3時～4時頃になれば成虫の羽化が始まるのです。幹の穿孔部から蛹体を抜け出す様にしてあっという間に翅の軟らかい蛾が10cm程樹幹を登った所で翅を展開させて終われば翅を畳んで黄昏時まで静止しています。したがって、羽化の時間帯を見計らって採りに行けば拾い集める感覚で成虫が確保出来るのでした。後は部屋(自宅の場合も)に持ち帰り、ハンドペアリングで♂♀をドッキングさせれば良いのです。一組ドッキングさせれば10,000粒ですから、忽ち有精卵は有り余るほど確保出来ることになったのです。

何故か「キマダラコウモリ」のハンドペアリングは成功率が低かったので、とりあえず「コウモリガ」中心に実験が始められました。

秋に出現する「コウモリガ」の卵は休眠卵です。では、休眠から覚醒させるにはどんな条件が必要か？卵の保管温度、期間の組合せによる実験を行いました。

その結果を表したのが図2です。この結果から孵化するまでの有効積算温量を求めますと、孵化限界低温度約6.7℃、有効積算温量約200日℃と計算されたのでした。概ね「ソメイヨシノ」の花が散った頃に相当する様です。となればその孵化する頃地表に薬剤散布を行えば孵化直後で地表生活中の幼虫に対する防除(駆除)の適期と考えられるわけです。次に地表生活である程度成長した幼虫が移動して地上部に登攀加害する時期があります。

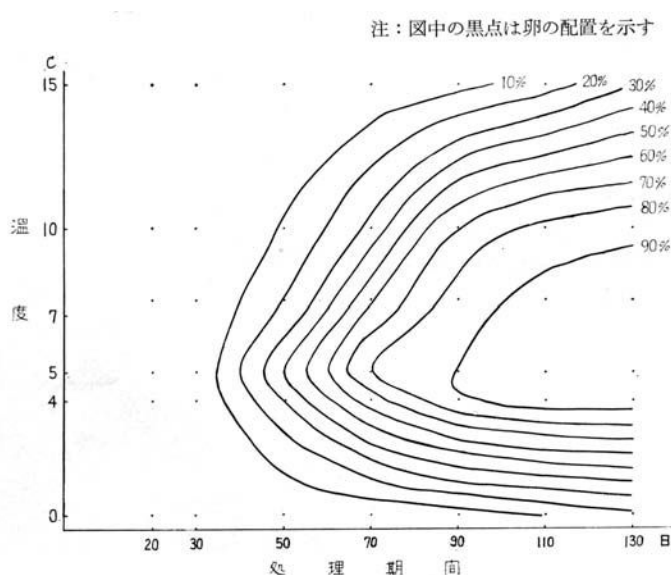


図2 コウモリガ越冬卵の孵化条件

その前に、孵化した幼虫の最初の餌です。「コウモリガ」の卵が孵化する「ソメイヨシノ」の花が散る頃、地表にごく普通に見られる植物(雑草)は？飼育室の周りを見回すと「ハルジオン」か「ヒメジオン」のロゼットがあちこちに見られます。試しにその葉っぱを孵化したばかりの幼虫の上に被せておきますとどんどん食べることが分かりました(写真8)。この点も「キマダラコウモリ」とは違う様です。孵化幼虫の最初の餌付けは完了です。

大型幼虫の飼育

「イタドリ」の株を掘り採って割材して取り出した幼虫の飼育ですが、夏の間は「イタドリ」の茎を筒状に切り取ってその中に1頭づつ収容しておけば、幼虫は身体を隠す場所と餌をえられた様なものですから筒の切り口付近を齧って食べているのか蓋をしているのか齧り損った破片と糞で入り口を塞いでしまいます。

しかし、冬に取りだした幼虫は「イタドリ」の地上部は枯れています。冬でも簡単に手に入り、活きている植物で比較的安く買える物となれば「ジャガイモ」と「サツマイモ」が浮かびました。試しに与えて見ますとどちらも食べてくれます。「ジャガイモ」は幼虫が隠れるくらいの穴を開けて入れてやれば良いのです。「サツマイモ」は少し高価ですから1匹に1個と云う訳には行きませんが、比較的小型の幼虫には輪切りにしたものを与えました。

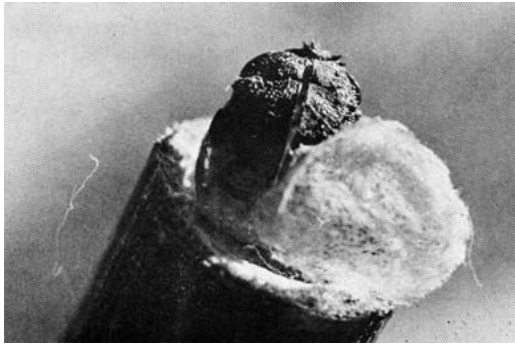


写真9 コウモリガは孵化時に坑道に蓋



写真10 キマダラコウモリと繭状物

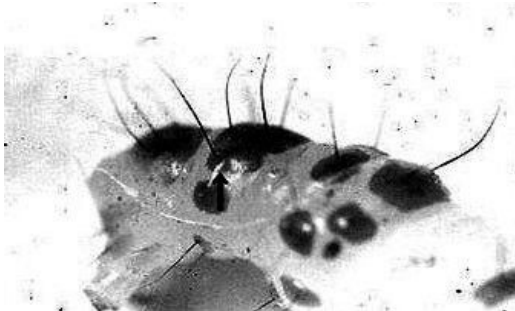


写真11 キマダラコウモリ弱齢幼虫の硬皮板



写真12 コウモリガ幼虫背面の斑紋

こんな状態で「コウモリガ類」の飼育をやっていました。8月に採れた大型の幼虫は「イタドリ」の筒の中で蛹になるものもありました。その時、坑道の中に写真9に示した様な蓋を造るのです。ところが、「イタドリ」の株でたまたま見付けた「キマダラコウモリ」は穿孔部から地上に向かって繭の様な通路を造っていたのでした(写真10)。イタドリの地下茎から研究材料が簡単に得られるようになってから両種の形態的な差異の他、生態的な違いも明らかになってきました。

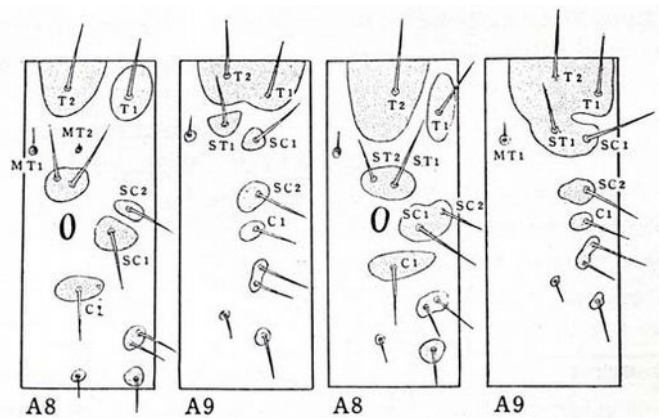


図3 幼虫の硬皮板と刺毛の関係

次にそれらの相違点を並べて見ます。先ず幼虫ですが若齢時には刺毛とその基盤になる硬皮板に違いが見られます。図3はコウモリガとキマダラコウモリの腹部8節と9節の刺毛を模式的に比較したものです。左側の二つがコウモリガで、右二つがキマダラコウモリです。それぞれ9節の刺毛の配列は次の図に示されるそうですが、幼虫体の第9節(A9)にあるST1とST2の関係です。コウモリガではST1の刺毛が生ずる硬皮板が常に独立しているのに対してキマダラコウモリでは常に癒着して共通の硬皮板から生じているのです。この関係を写真11で示します。

ところが幼虫が成長してくると硬皮板の色が不鮮明になってきます。しかし、同時に背面の硬皮板に両種の違いが現れるのでした。すなわち背面の硬皮板にコウモリガでは顕著な褐色斑が現れ、さらにその褐色斑には指紋状の皺が現れるのでした(写真12)。また、蛹でも明らかな形態上の差異があるものでした。

北京の国際昆虫学会で(むすびに代えて)

定年退職の前年(関西支所時代、平成2年)部屋の皆と北京の学会(自費)へ行くことになり、手ぶらでは、恥ずかしいので、「ポスターセッション」でコウモリガ類の研究成果を持って行くことにしました。その時、手元に「林業と薬剤」誌、No.76に掲載した「コウモリガとキマダラコウモリ」と云うタイトルで書いた別刷(15ページ)があったのでそれも持っていき、ポスターを貼った下のテーブルに置きましたら、あっという間に30部程が無くなりました。以下にその別刷りに掲載した写真を掲載します。



写真13 コウモリガ蛹頭側面



写真14 キマダラコウモリ蛹頭側面

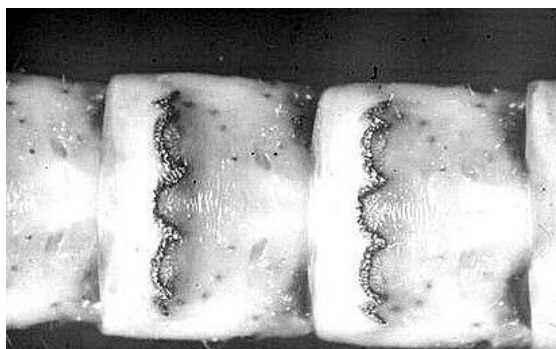


写真15 コウモリガ蛹腹面

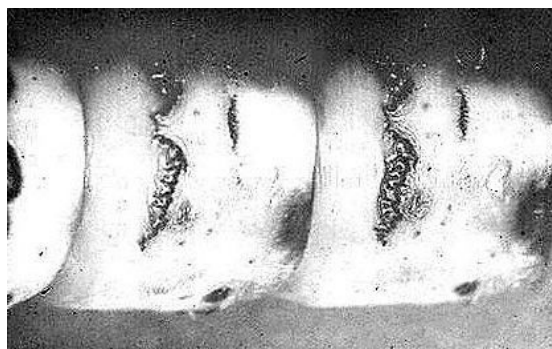


写真16 キマダラコウモリ蛹腹面

中国ではチベット高原で採れる「冬虫夏草」が名物の国(偽物:穀物の粉を焼いて似せて作った物もあるので要注意)です。中国で、「冬虫夏草」と云うのはコウモリガ科の *Hepialus armoricanus* Oberthur の幼虫に寄生する *Cordyceps sinensis* (Berkeley) Saccardo という菌から発生する子実体であると言われています。この「冬虫夏草」はチベット高原に自生する物を現地の人が採集してくるのだそうで、本物は非常に高価で取引されているそうです。同属の *Hepialus humuli* は写真17の様な蛾ですのでハンドペアリングも可能の様に見受けられます。最近では菌の人工培養もされているようですが、本物の虫体に寄生したものでないと効能は疑問視されているらしいので、お土産店などで売られている偽物に要注意だそうです。

また、森林総研退職後(20年前の平成5年)、会社勤めの際に「冬虫夏草」の会(清水大典さん主催)があり、参加したことがありました。その席上茨城県のある会社で *Cordyceps sinensis* 菌を培養してとの情報があり、その会社に行って見たことがありました。もし、「ハンドペアリング」で増やして養殖した「コウモリガ」に *Cordyceps sinensis* 菌(普通は殺菌し



写真17 *Hepialus humuli* 成虫

たものが売られている?)を感染させられれば会社の利益にもなるかも知れないと考えたのです。

その後、会社との契約期間も満了となりましたので不明です。天然の「冬虫夏草」とは幼虫の種類は違うのですが、比較的近い種類なのでひょっとすれば「ハンドペアリング」のテクニックが利用されているのかも知れません。この「冬虫夏草」の会で売られていた *Cordyceps sinensis* 菌の粉末(約5g?入り)が10,000円、「ブナアオシヤチホコ」の蛹に寄生する「サナギタケ *Cordyceps militaris* 菌」が5,000円で売られていました。

現在の価格はカイコの蛹で培養した *Cordyceps militaris* 菌の価格は270mgで16,800円だそうです。効果のほどは知りませんが、「薬」らしいモノ?にずいぶん良い値段を付けるものです。

注)この稿に用いた画像の一部はインターネットから、また、接写画像は実態顕微鏡と手作りのアダプター(フィルムケースとポリ瓶の上部をカットして作る)の組み合わせによる実態顕微鏡写真を含んでいます。

(2013.11.10)