

ニホンナシを加害するキクイムシ類

秋田県果樹試験場栽培部 ^{たか}高 ^{はし}橋 ^{いさお}功

はじめに

キクイムシ類は甲虫目に属し、体長約1～6mm、体幅約1～2mmの極めて小さな昆虫である。古くから森林害虫として知られ、種類が多く針葉樹から広葉樹まで幅広い樹種が加害の対象となっている。また、根、幹、枝など樹木のあらゆる部分に穿孔し、生立木から木材(丸太)まで加害するため、森林・林業分野では重要な害虫として研究がなされてきた。

一方、日本の果樹においても、1956年から58年ごろに和歌山県のカキ(上野, 1960)で、1963年から67年ごろに九州・西日本のクリ(澤田, 1963; 村山, 1963)でキクイムシ類が発生し、甚大な被害を受けたとの報告がある。特に、クリでの大発生は果樹害虫としてのキクイムシ類研究の契機となり、1960年代には防除法の確立を目指し、発生種とその生態や加害様相などの基礎調査を始め、薬剤防除試験が行われた(三島ら, 1965; 1966)。その後しばらくは、樹勢が低下したり衰弱した場合に各樹種でまれに発生が認められるものの、大きな経済的損害が生じた報告はなく、果樹のキクイムシ類に関する研究はほとんど行われなくなった。しかし、1984年から86年ごろに秋田県のリンゴ(特にわい性台木利用園)でキクイムシ類が発生し、樹勢低下が問題となった。これを受け、被害調査と各種防除試験が行われ、リンゴにおけるキクイムシ類の発生生態(大隅・水野, 1992)と防除対策(大隅, 1994)が示された。さらに、1995年ごろから秋田県沿岸部のニホンナシを中心にキクイムシ類の加害による樹勢低下や胴枯病などの枝幹病害を併発して枯死する事例が増加し、発生種と生態が報告された(高橋・深谷, 2001)。また、九州など主要なイチジク栽培地域で発生し問題となっている株枯れ病が、キクイムシ類に媒介されていることが明らかとなり、その生態と防除法が示された(梶谷, 2001)。

このように、農林業において様々な角度からキクイムシ類の生態や防除に関する試験研究がなされてきたが、森林、果樹のいずれの分野でも決定的な防除法はない。これは本虫が非常に小さく種類が多いこと、寄主範囲が

広く複雑で多様な生活型(野淵, 1974 a)をもつなど、生態的に未解明な部分が多いためと考えられる。本稿ではキクイムシ類の寄主植物として記載されながら、研究材料として取り上げられることのなかったニホンナシでの被害を事例に、筆者が行った観察と調査結果に基づき、発生種と加害の特徴および主要加害種の発生生態について紹介し、防除対策の一助に供したい。

I 加害種

秋田県内のニホンナシから1998～2001年に採取したキクイムシ類について森林総合研究所東北支所に同定を依頼した結果、いずれもキクイムシ科の7種であることが判明した(表-1)。これら7種のキクイムシ類は生態的に分類すると「養菌性キクイムシ類(Ambrosia Beetles)」のグループに属する。養菌性キクイムシ類は成虫がアンブロシア菌の胞子を体内に保持する器官を持ち、穿孔加害した孔道内にアンブロシア菌を繁殖させ、これを幼虫が摂食して生育するグループである(高木, 1968; 中島, 1978)。また、この7種はキクイムシの普通種として広く認知されており、詳細な分類については検索表(野淵, 1974 b; 1980)や各種関連図書があるので参照していただきたい。ここでは加害種雌成虫の主な形態的特徴について概説する。

1 ハンノキキクイムシ(口絵①, ②)

体長は約2mm。短い円筒形で黒色～黒褐色、光沢がある。カキ、クリ、リンゴ、ナシ、モモなど果樹全般に加害が知られる極めて普通種である。

2 サクセスキクイムシ(口絵③, ④)

体長は約2mm。細長い円筒形で黒褐色～茶褐色、光沢がある。ハンノキキクイムシに比べて細長い。

3 トドマツオオキクイムシ

体長は約4mm。円筒形で黒色～褐色、光沢がある。ハンノキキクイムシを大きくした感じである。

4 サクラノホソキクイムシ

体長は約3mm。細長い円筒形で黒色～黒褐色。サクセスキクイムシに極似するが、本種の方がやや大きい(長い)。

5 アカクビキクイムシ

体長は約2.5mm。円筒形で黒褐色～赤褐色。前胸背の色彩は上翅に比較して赤味が強い。

Some Scolytid Ambrosia Beetles Attacking Japanese Pear.

By Isao TAKAHASHI

(キーワード: ニホンナシ, 加害, キクイムシ, マダラコール)

6 クワノキクイムシ

体長は約3 mm。円筒形で黒色～黒褐色、長毛を生じる。ハンノキキクイムシやトドマツオオキクイムシに似るが、大きさは両種の間である。

7 サクキクイムシ

体長は約2.5 mm。短い円筒形で赤褐色～褐色、光沢がある。上翅斜面部に長毛を生じる。

II 生態と加害の特徴

キクイムシ類は、加害部位や食入孔の大きさ、食入内部（孔道、食痕）の形状が多様化しており、生息場所を調べることで肉眼だけでもかなりの種類の同定ができるという（野淵，1974）。なお、孔道の詳しい構造や生活様式は加害種の形態的分類と同様に森林関係の図書や文献を参照していただきたい。ここではニホンナシで観察した、外部的な加害の特徴を主体に概説する。

1 主要加害種の生態とナシの被害状況

ニホンナシでの加害はハンノキキクイムシが非常に多

く、次いで多いのはサクセスキクイムシである（表-2）。

(1) ハンノキキクイムシによる加害

‘幸水’、‘豊水’をはじめ、‘八雲’、‘筑水’、‘二十世紀’、‘長十郎’、‘新星’など一般品種から、台木用のマンシュウマメナシやナシの実生にまで認められる。‘幸水’では2年生苗木から40年生以上の成木まで加害され、樹齡の差もない。穿孔部位は当年発育枝（緑枝）を除き、台木部（時に地表にむき出た根部を含む）、主幹部、主枝、結果枝、さらには2年枝にまで及ぶ。穿孔は樹皮の表面から行われることが多いが、‘幸水’の若木では凍害などで樹皮に裂傷や裂開が生じると、裂けた樹皮の内側に潜り込み、材質部に直接穿孔することも少なくない。食入孔の入り口の直径は約1 mmで、雌成虫1頭が一つの食入孔から比較的近い材質部に営巣する。食入後に出される木くず（以下フラスとする）は円筒型で普通は1 cm前後の線香状だが、食入孔から2 cm以上に伸びた状態で観察される場合もある。親虫の穿孔から40～50日後の孔道内には幼虫、蛹、新成虫まで各種発育ステージが

表-1 秋田県でニホンナシに穿孔加害が確認されたキクイムシ類（1998～2003年：潟上市）

加害種名	和名	体長 ^{a)} (mm)	食入孔 ^{b)} (mm)
<i>Xylosandrus germanus</i> (BLANDFORD)	ハンノキキクイムシ	2.0～2.3	0.9
<i>Xyleborus saxeseni</i> (RATZEBURG)	サクセスキクイムシ	1.9～2.2	0.7
<i>Xyleborus validus</i> EICHHOFF	トドマツオオキクイムシ	3.7～4.0	1.7
<i>Xyleborus attenuatus</i> BLANDFORD	サクラノホソキクイムシ	2.8～3.0	0.8
<i>Xyleborus rubricollis</i> EICHHOFF	アカクビキクイムシ	2.5～2.7	— ^{c)}
<i>Xyleborus atratus</i> EICHHOFF	クワノキクイムシ	3.0	—
<i>Xylosandrus crassiusculus</i> (MOTSCHULSKY)	サクキクイムシ	2.5	—

a) 雌成虫、b) 入り口の直径、c) 未計測。

表-2 ニホンナシ園におけるキクイムシ種類別の加害状況^{a)}

調査圃場 ^{b)}	調査樹数	被害樹数	加害しているキクイムシの種類 ^{c)}			他種
			ハンノキ キクイムシ	サクセス キクイムシ	トドマツ オオキクイムシ	
A	107	19	18	6	0	0
B	71	12	12	0	0	0
C	52	3	3	0	0	0
D	41	18	17	4	4	2
E	55	20	15	10	0	3
合計	326	72	65 (90.3) ^{d)}	20 (27.0)	4 (5.6)	5 (6.9)

a) 2002年4～8月に秋田県果樹試験場天王分場のニホンナシ圃場を調査。b) A；‘幸水’など34品種の混植圃、B～E；‘幸水’主体の圃場（Dは45年生樹、他は18年生樹が主体）。c) 食入孔の大きさと、排出される木くず（フラス）の形状から判断。d) 被害樹数に対する割合（％）。

観察される。

秋田県では、早い年には4月中旬から越冬成虫が活動を始め、主に4月下旬(ナシの開花始め)～5月中旬(ナシの落花後)にかけて特に台木部から主幹部に集中的に穿孔加害する。加害された樹は発芽から展葉まではほぼ順調であるが、開花時期を境に葉の展開不良や退色、花そうの萎凋などの衰弱状態を示し、周囲の健全樹とは明らかな生育差を生じる。こうした樹は6～7月にほとんどが枯死する。一方、成木には加害を受けても比較的樹勢を維持する樹もある。しかし6月以降は加害部から樹液の流出が始まり、これに群がるコガネムシやカブトムシなど樹液を吸汁する昆虫により食入孔周辺が大きく広げられ、さらに多量の樹液を流出して急激に樹勢が衰える。6月中旬には孔道内部に新成虫(第1世代)が確認され、前後して食入孔の周辺に1～4頭程の雄成虫(雌成虫より小さく、褐色～茶色、飛翔不能)が認められる。新成虫(雌)は6月下旬頃に親虫が最初に作った食入孔から出て、同一樹内の別の部位に新たに穿孔する。その加害は7月が主体で、主に樹勢不良や衰弱した樹に集中し、春に枯死した樹や既に腐朽が始まった樹には見られない。また、飛翔行動は認められるが他の樹や樹種または園外に移動するかは不明である。

(2) サクセスキクイムシによる加害

特に大木の幹や太めの主枝に加害が多く、2年枝のような細い枝への加害は見られない。穿孔は樹皮のすき間や陰のほか、剪定跡や何度も切り返してできた「こぶ」、乾燥した傷跡など固い組織の近辺から行われることが多く、樹皮表面からは少ない。さらに、フラスは粉状で飛ばされやすいため、表面上の観察だけでは加害を見つけにくい。樹皮の隙間からこぼれる数箇所のフラスを手掛かりに、周辺を剥皮することで10個以上の食入孔が見つかることも珍しくない。食入孔の入り口の大きさは1mm以下で、ハンノキクイムシのものより小さい。材質内部に約30～50mmの大きな共同孔(巣)をつくり、卵から幼虫、蛹、新成虫まで各種ステージが多数混在する。また、食入孔が1点に5～10個以上集中することもあり、この場合は特に材質部に50mm以上にもなる極めて大きな営巣が見られ、孔道が複雑に連絡されている。越冬形態は、文献などでは雌成虫による集団越冬となっているが、ニホンナシでは2～3月の調査で被害樹内部に雄成虫、蛹、大小の幼虫を認めている。以上のことからサクセスキクイムシの巨大な営巣は、1頭の親虫に由来する数世代の共同作業によるものか、他の複数の雌成虫が協同で作成したものか不明である。なお、秋田県のニホンナシでは本種単一の加害は少なく、ハン

ノキクイムシと同時に加害していることが多い。そのため加害時期や被害樹の様相は、前述のハンノキクイムシに重なるようである。しかし、春に最も早く樹上で観察される本種は穿孔開始の時期がとらえられないこと、春先に見つけた食入孔からは9月以降も同様にフラスの排出が見られるなど世代別の加害状況にも不明な点が多い。

2 少発生種による被害

トドマツオオクイムシは、20年生以上の大木の主幹部に加害が多い。フラスは円筒状で短く切れて排出され、ハンノキクイムシのものより大きく粒が粗い。穿孔は樹皮の表面から行う。単一種で加害していることは希で、多くはハンノキクイムシなどと同一樹に加害する。

サクラノホソクイムシの被害は、サクセスキクイムシに似る。本種による加害は主枝の分岐点付近で認められるが加害例数が少なく、十分な観察ができていない。

アカクビクイムシとクワノクイムシは、衰弱樹、樹勢不良の樹、伐採後の切り株、裂傷部や腐朽部位の周辺を好む、二次寄生的なクイムシである。アカクビクイムシは地際部に穿孔することが多く、大集団で穿孔し大量のフラスを排出する。

サククイムシはハンノキクイムシ加害樹を調査した際に数頭が見られた極めて少数種で、十分な生態調査や被害様相の観察はできていない。

III 主要加害種の発生消長

「マダラコール」(サンケイ化学(株)製)は、2-ピネン95.0%および2(10)-ピネン、3-カレン、カンフェン等5.0%が成分であるピネン油剤50mlを脱脂綿に含ませた製剤と、エチルアルコール50mlを脱脂綿に含ませた製剤を1セットとするマツノマダラカミキリを対象に開発された誘引剤である。この誘引剤には各種の昆虫類が誘引され(榊原ら、1993;吉川・笠原、1986)、クイムシ類ではニホンナシを加害するほぼすべての種類を誘引できる(表-3)。このマダラコールを用い1999年から2003年の5か年にわたり主要な加害種の発生消長調査を行った。その結果、ハンノキクイムシは、4月2半旬から9月2半旬までトラップに誘引され、4月中旬から5月下旬にかけて誘引数が多かった(図-1)。また、サクセスキクイムシは4月2半旬から9月6半旬(調査は9月末で終了)までトラップに誘引され、4月上旬から5月下旬にかけて誘引数が多かった(図-2)。

ハンノキクイムシを主体とするクイムシ類の穿孔加害は、4月下旬から5月中旬が特に目立って多い。これは、マダラコールによる誘引消長の調査で明らかにな

表-3 マダラコール^{a)}に誘引される主なキクイムシ

種名	和名
<i>Cryphalus fulvus</i> (NIJIMA)	キイロコキクイムシ
<i>Hylurgus ligniperda</i> (FABRICIUS)	マツノネノキクイムシ
<i>Orthotomicus angulatus</i> (EICHHOFF)	マツノツノキクイムシ
<i>Orthotomicus suturalis</i> (GYLLENHAL)	ホンスンキクイムシ
<i>Tomicus piniperda</i> (LINNAEUS)	マツノキクイムシ
<i>Trypodendron signatus</i> (FABRICIUS)	カシワノキクイムシ
<i>Xyleborus atratus</i> EICHHOFF	クワノキクイムシ
<i>Xyleborus attenuatus</i> BLANDFORD	サクランボソクイムシ
<i>Xyleborus mutilatus</i> BLANDFORD	クスノオオキクイムシ
<i>Xyleborus rubricollis</i> EICHHOFF	アカクビキクイムシ
<i>Xyleborus saxeseni</i> (RATZBURG)	サクセスキクイムシ
<i>Xyleborus validus</i> EICHHOFF	トドマツオオキクイムシ
<i>Xylosandrus germanus</i> (BLANDFORD)	ハンノキキクイムシ

^{a)} 秋田県湯上市 (1998～2001年), 男鹿市 (1999～2000年) に設置.

った越冬成虫の分散時期に一致する。しかし、ハンノキキクイムシは7月ごろに新成虫(第1世代)の飛翔や、新たに穿孔することが観察結果から明らかであるが、6月以降のマダラコールへの誘引が激減する原因はわからない。現在のところ誘引数と圃場における発生密度の関係も明らかでないが、マダラコールの発生予察(初期発生時期の予測)への応用も検討すべき課題である。

おわりに

果樹におけるキクイムシ類の発生は、凍害や土壌の極端な乾湿などによる樹勢の衰弱が原因とされる。確かにニホンナシでも樹勢不良や樹勢低下が原因と思われる加害例が多数観察された。しかし、樹の衰弱を見て初めてキクイムシの加害に気付くことが多かったのも事実であ

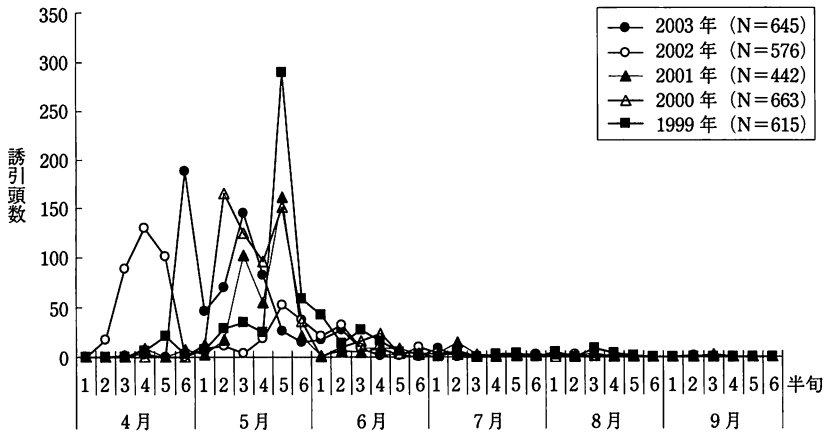


図-1 マダラコールによる *Xylosandrus germanus* (ハンノキキクイムシ) の誘引消長
マダラコールは、秋田県果樹試験場天王分場のニホンナシ圃場近辺など4地点に設置.

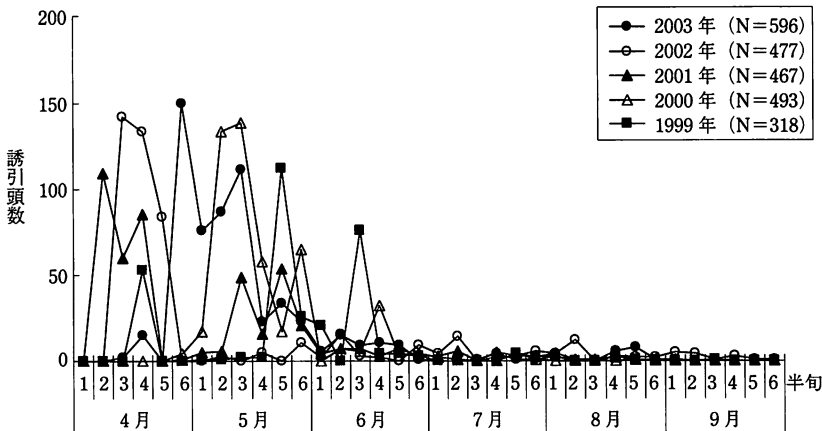


図-2 マダラコールによる *Xyleborus saxeseni* (サクセスキクイムシ) の誘引消長
マダラコールは、秋田県果樹試験場天王分場のニホンナシ圃場近辺など4地点に設置.

る。クリでククイムシ類が発生したときに、加害を受けた樹の53.4%は正常な樹勢であったという(三島ら, 1966)。また、ニホンナシでは旺盛な生育を示す樹の主幹や台木部にハンノキククイムシ数頭が加害している例が見られた。さらに、調査樹の40%以上は樹勢が特に劣るように見えなかったが、加害された形跡が残っていた。このようなことから、人の目では健全に見えても、ククイムシは樹勢低下の兆しや樹体の微妙な変化をとらえ二次的に加害すると考えられる。一方、ククイムシ類が樹勢衰弱の1要因とも考えられる。それは初めに少数のククイムシが積極的に穿孔加害し、その傷が他の穿孔性害虫や枝幹病害の発生や樹の変調を招き、最終的に樹勢低下から多数のククイムシ類による穿孔加害に結びつくという考え方である。いずれにしても、健全(に見える)な立木がククイムシの標的になるまでのプロセスには複数の要因が絡み合っているように思う。

生態にまだまだ不明な点が多いククイムシ類だが、今後の研究により防除対策だけでなく、樹勢との関連から栽培上有益な知見が得られることに期待したい。

引用文献

- 1) 梶谷裕二 (2001): 今月の農業 45(11): 36 ~ 44.
- 2) 三島恭一ら (1965): 熊本果試研究報告 2: 77 ~ 90.
- 3) ———ら (1966): 同上 3: 1 ~ 20.
- 4) 村山醸造 (1963): 植物防疫 17: 341 ~ 345.
- 5) 中島敏夫 (1978): インセクタリアム 15: 14 ~ 22.
- 6) 野淵 輝 (1974 a): 植物防疫 28: 75 ~ 81.
- 7) ——— (1974 b): 林業と薬剤 50(12): 1 ~ 7.
- 8) ——— (1980): 森林防疫 29: 109 ~ 115.
- 9) 大隅専一・水野 昇 (1992): 秋田果試研報 22: 23 ~ 35.
- 10) ——— (1994): 今月の農業 38(1): 62 ~ 65.
- 11) 榊原陽一ら (1993): 日本林学会論文集 104: 659 ~ 662.
- 12) 澤田高材 (1963): 植物防疫 17: 346 ~ 350.
- 13) 高木一夫 (1968): 同上 22: 235 ~ 239.
- 14) 高橋 功・深谷雅子 (2001): 北日本病虫研報 52: 218 ~ 221.
- 15) 上野晴久 (1960): 応動昆 4: 166 ~ 172.
- 16) 吉川 賢・笠原 誠 (1986): 日本林学会関西支部講演集 37: 275 ~ 278.

! 好評の「ひと目でわかる果樹の病害虫」!

全3巻 B5判

第1巻

ミカン・ビワ・キウイ (改訂版)

本文 176 頁 カラー写真 562 点以上

定価 4,830 円税込 (本体 4,600 円) 送料 340 円

第2巻

ナシ・ブドウ・カキ・クリ・イチジク (改訂版)

本文 238 頁 カラー写真 937 点以上

定価 6,720 円税込 (本体 6,400 円) 送料 380 円

第3巻

リンゴ・マルメロ・カリン・モモ・スモモ・アンズ・ブルー・ウメ・オウトウ・ハスカップ

本文 262 頁 カラー写真 991 点

定価 6,117 円税込 (本体 5,826 円) 送料 340 円

CD-ROM 版「ひと目でわかる果樹の病害虫」 (for Windows & Macintosh)

全3巻の写真データ収録のCD-ROM版 定価 21,000 円税込 (本体 20,000 円) 送料サービス

! 日本産植物細菌病の図鑑/目録/分離・同定法!

CD-ROM 版 作物の細菌病

(for Windows)

2004年追補3版

— 病徴診断と病原の同定 —

西山幸司・高橋幸吉・高梨和雄 編
定価 2,100 円 (税込み) 送料 200 円

2001年追補版に①病徴写真370余枚 ②2000年以降発表の新病害 ③初心者向け推奨分離法 ④非病原細菌のプロフィールインデックスを新たに追加しました。

お申し込みは直接当協会へ、前金(現金書留・郵便振替)で申し込むか、お近くの書店でお取り寄せ下さい。

社団法人 日本植物防疫協会 出版情報グループ 〒170-8484 東京都豊島区駒込1-43-11

郵便振替口座 00110-7-177867 TEL(03)3944-1561(代) FAX(03)3944-2103 メール: order@jppa.or.jp