



Title	日本に侵入したハモグリバエの2種
Author(s)	笹川, 満廣
Citation	makoto. 2002, 118, p. 2-7
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/85820
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

日本に侵入したハモグリバエの2種

京都府立大学名誉教授
日本昆虫学会名誉会員

農学博士 笹川満廣

はじめに

春から秋にかけて、葉に白色ないし淡緑色(のちには褐変する)の線状や不正円形の模様のある雑草や農作物が見られる。その葉を手にとって透かしてみるか、その部分を裂いてみると、乳白色ないし黄色の幼虫あるいは褐色ないし黒色の蛹がいて、病斑でないことがわかる。とくに葉の表皮細胞や柔組織内にもぐる幼虫によってできる蛇行線状の潜孔(トンネルではなく、マインという)は、まるで幼児がなぐり書きをした絵や字のように見えることから、俗に「絵描き虫」とか「字書き虫」と呼ばれてきた。潜孔を作る昆虫のうち、葉にもぐるものは潜葉性昆虫(リーフ・マイナー)といい、その仲間にはハモグリバエやハナバエ類などとホソガヤハモグリガ類のほか、少数のハムシ・ハバチ類などがいる。それらのうち、ハエの幼虫には褐色の頭蓋がなく、黒色の口鉤を草刈鎌を使うように上下に動かしながら食い進むから、ガヤコウチュウ類の幼虫とは区別が容易である。

近年、極めて多くの農作物に寄生して葉の外観を損ねたり、減収をもたらすばかりでなく、高度の薬剤抵抗性を発達させている侵入害虫のマメハモグリバエと、トマトハモグリバエについて紹介するに先立って、潜葉性昆虫の一般的な特徴を述べることにする。

もぐり方

潜葉性昆虫は特定の植物に寄生し、種特有の潜孔を作るものが多いから、成虫を見なくても、野外で寄主植物と幼虫のもぐり方を観察すれば、種の同定ができる場合が多い。し

かし、いろいろな植物にもぐる多食性種では、飼育によって成虫の羽化をまたなければならぬ。

潜孔の形状は、葉を平面または断面的に見た場合の孔道の広がり方によって分けられ、前者には二つの基本形があって、後者のそれよりも種の特徴がよく現れる(写真1)。すなわち、一つは幼虫が一方向に進んだ結果できる線状潜孔である。同一種でも、葉縁に産卵されたときは単なる線状潜孔を作るが、葉の中心部近くに産卵されたときは孵化幼虫が葉脈を横切ることができないために最初は渦巻き状や腸状に曲がったりして横断を延期することが多い。また、葉の主脈に沿ったり、支脈分岐点で羽状に外方へ伸びたり、主脈内に限定されたりする潜孔もある。もう一つは、幼虫が多方向に進んだ結果できる袋状(または斑状)潜孔で、あらゆる方向に摂食する場合には円に近い形(正常形袋状潜孔)になり、少し食べ進んだのちに前の摂食部に沿って後戻りしながら食べるときには一次・二次食痕が杉綾状に残る(蛇行形袋状潜孔)。また、変形として細胞液が潜孔内ににじみ出たことによって表皮がふくれ上がる水ぶくれ状潜孔、潜孔の中心部から多方向に短い線状潜孔が伸びる星状潜孔などがある。以上のほかに、初めは線状潜孔で、特定齢期の脱皮後には袋状に変わる線-袋状潜孔が多くの種で見られる。

ついで、潜孔の位置を葉の断面から見て、葉肉(柵状組織+海綿状組織)全体に広がる全層潜孔、柵状組織に限定される上層潜孔、海綿状組織に限定される下層潜孔、両組織の一部ずつを摂食する珍しい内層潜孔、表皮細

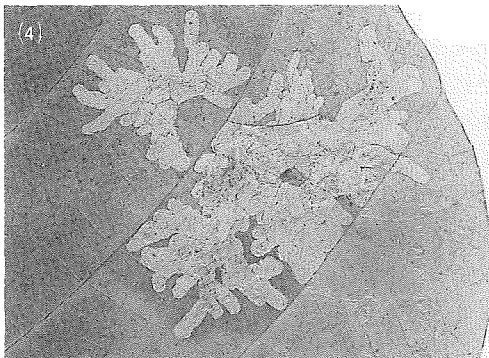
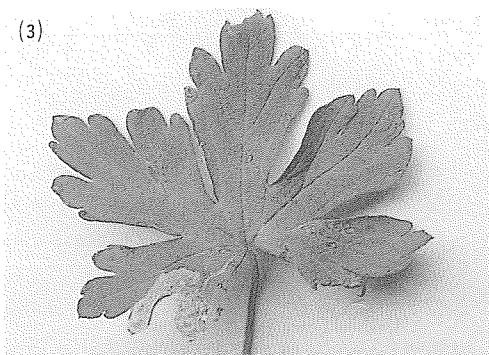
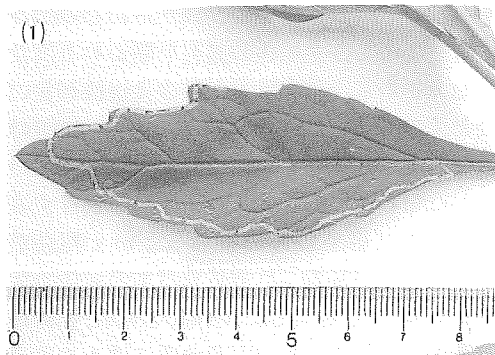


写真1 潜孔のいろいろ

1: 線状潜孔(ヨメナスジハモグリバエ) 2: 蛇行形袋状潜孔(ヨメナクロハモグリバエ) 3: 線一袋状潜孔(ゲンノショウコハモグリバエ) 4: 星状潜孔(クズマダラホソガ: 提供 久万田敏夫)

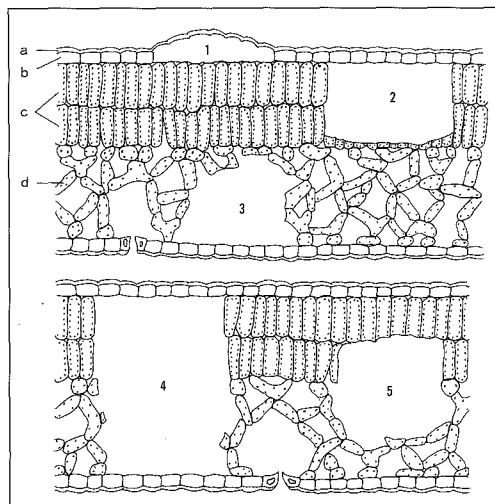


図1 葉の断面でみた潜孔の位置

- a: クチクラ b: 表皮 c: 柵状組織
- d: 海綿状組織
- 1: 表皮潜孔 2: 上層潜孔 3: 下層潜孔
- 4: 全層潜孔 5: 内層潜孔

胞層内に限られる表皮潜孔に分けられる(図1)。また、幼虫の発育齢期によって下層潜孔から上層潜孔へ、あるいは再び下層へ、また上層または下層潜孔から全層潜孔に変わることがある。さらに、幼虫が潜孔内に排泄した糞の並び方が種によって一定であったり、近似種間に糞の配列に違いがみられたりする。ハモグリバエでは、一般に、潜孔の左右交互に2列に排糞し、粒状糞の間隔や糸状糞の幅などは種によって決まっている。細胞液を吸汁する表皮潜孔種は種によって糞を残したり、残さなかったりするし、また最後の糞粒を囲蛹殻にくっつけて蛹化する種がある。

寄主植物

ハモグリバエの大多数は被子植物に潜孔し、裸子植物には化石種が知られているだけであり、シダ植物にもぐる種はごくわずかである。

世界産ハモグリバエ約1,300種の寄主植物をみると、双子葉類のなかではキク目植物の莖葉にもぐるものが最も多い(約25%)。ついで、キンボウゲ・マメ・セリ目(それぞれ約10%)、スマレ・フウチョウソウ目(それぞれ約6%)の順であり、単子葉類ではツユクサ上目(約13%、うちイネ科が9%を占める)とユリ上目(約3%)が寄主植物である。

潜葉性昆虫の適応的意義

自由に動き回って植物を摂食する食植性昆虫とちがって、植物組織内にもぐる昆虫の習性はかなり特殊化したものである。それには、まず第一に不適當な微気象環境(温湿度の変動やそれによるストレスなど)や天敵の攻撃から身を守るという適応的意義がある。さらに栄養価に対する適応として、わが国ではカバノキやカエデなどの形成層にもぐり、その被害部分が褐変してピスフレックと呼ばれる症状を発生させる種がいる。この形成層潜孔種は最も原始的な属にみられ、世界的にはモクレン・クスノキ目のほか、ツバキ・アオイ・ヤナギ目などの広葉樹が寄主として知られている。潜葉性の多くの属や種はキンボウゲ目の莖にもぐる属の祖先型から進化したものと考えられている。一方、潜孔幼虫自身は形態上の変化、たとえば体を扁平化したり、脚の代りに微刺列を発達させたりしている。

ハモグリバエには、一般に、特定の科や属の植物にもぐる単食性ないし少食性の種が多く、いろいろな農作物の葉にもぐるナモグリバエやマメハモグリバエのような多食性は二次的に発達した食性である。ハモグリバエと寄主植物との間には、チョウ・ガ類にみられるような共進化(植物に含まれるフラボノイドや精油などの二次代謝成分は昆虫の攻撃に対する防衛物質であるが、反対にある種の昆虫にとっては寄主植物を認識したり、誘引されたりする刺激物質となり、結果として両者に適応放散(種形成)を導くという進化説)の例は世界的に3つしかない。ハモグリバエの雌成虫は産卵に先立って産卵管のやすり状部

を植物組織内にさし込み、穴からにじみ出る汁液をなめて寄主植物の適否を確かめる摂食行動をとるし、単食性または少食性種が多いことは二次成分を解毒するのに必要な酵素の種類が多食性種のそれらよりも少なくないことになるし、またある群落にだけ生育する寄主植物に容易に適応できるという利点がある。したがって、ハモグリバエの進化の背景には化学生態学的に多様化した被子植物の進化があったから、両者の間にはイエルミー(T. Jermy)の唱える追従進化説があてはまることになる。

マメハモグリバエ

日本産約175種のハモグリバエのうち、農作物を加害するのは36種である。たとえば、イネの葉にもぐるイネハモグリバエ *Agromyza oryzae*、ムギ類の葉にもぐるムギクロハモグリバエ *Agromyza albipennis* やヤノハモグリバエ *A. yanonis*、ムギスジハモグリバエ *Chromatomyia nigra* など、ダイズ・インゲンマメなどの莖にもぐるダイズクキモグリバエ *Melanagromyza sojae* やインゲンモグリバエ *Ophiomyia phaseoli* など、エンドウやアブラナ科野菜などの葉にもぐるナモグリバエ *Chromatomyia horticola*、チャノハモグリバエ *Tropicomyia theae*、ネギハモグリバエ *Liriomyza chinensis*、シュンランなどの花蕾にもぐるランミモグリバエ *Japanagromyza tokunagai* などが重要害虫として知られている。さらに、近年はわが国への侵入害虫であるマメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* とトマトハモグリバエ *L. sativae* が猛威をふるっている。

マメハモグリバエは1990年春、静岡県においてキク・ガーベラで初めて被害が発見された。同年秋には愛知県で、以後年を追って全国に分布が拡大し、1999年には北は山形県から南は沖縄県まで計42都府県でキク科花き以外にインゲンマメ・セルリー・トマト・メロンなどに被害が確認されるようになった。本種は北米フロリダ州が原産地であって、1960

年代後半から1980年代にかけてキクの切り花やガーベラ苗とともに南米、ヨーロッパ、アフリカそしてアジアへと分布を広げていった。わが国ではヨーロッパから輸入されたガーベラ苗に寄生していたものが侵入したようで、国内ではガーベラやトマト苗などの移動が分布に係わったことがわかっている。

成虫は体長2mm内外で、頭部・胸部側面・小楯板・脚の大部分が黄色であるほかは黒色の小さいハエである。本種と同じようにナス・ウリ科作物につくナスハモグリバエ *Liriomyza bryoniae* との識別はたいへん難しい。しかし、黄色の幼虫は後気門に本属の基本的な3個の気門小孔が開孔しているのに対して、7~12個もあるナスハモグリバエのそれとは容易に区別できる(写真2)。

本種の個体群増殖にとって25~28℃が好適であり、栽培施設内では休眠をしないで、一年中発生を繰り返し、年間15世代以上発生するものと推定されている。寄主植物は21科120種以上知られているが、その種類によって雌成虫の寿命や産卵数、幼虫の発育期間や蛹化率が異なる。たとえば、トマトでは雌の平均寿命が10日以下で、1雌当たりの総産卵数は40~100個であるのに対して、キク・ガーベラ・セルリーなどではそれぞれ7~28日、200~300個で、インゲンマメ・チンゲンサイでは16~25日で500個以上というように差がある。不規則な線状潜孔をつくる幼虫の発育期間はインゲンマメで最も短くて4日、最も長いのはキクでの7日である。幼虫は老熟すると潜孔の末端に弧状の裂け目を開けて脱出し、地中で蛹化する。その蛹化率はトマト・インゲンマメ・チンゲンサイなどでは高く95%以上であることから、それらの作物は幼虫にとって好適な寄主といえる。キク・ガーベラは蛹化率からみるとやや好適でなく、メロンは一層好適でない(55%)。メロンに対してはナスハモグリバエのほうが好適作物である。

ハモグリバエは、本来、天敵(おもに寄生バチ)によって低い密度に抑えられている二次性害虫であるのに、殺虫剤の使用によって

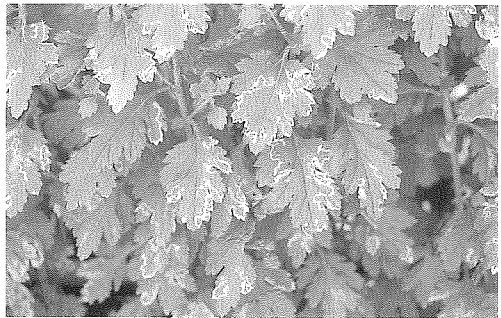
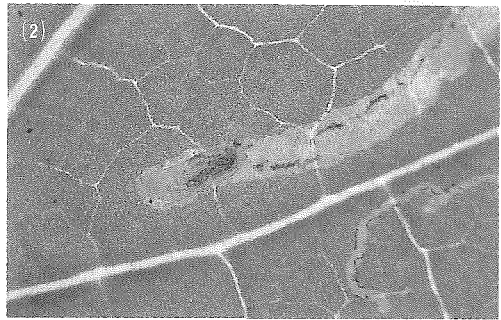
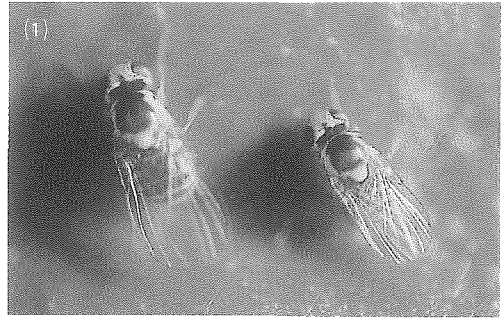


写真2 マメハモグリバエと被害

- (1) 成虫 (左♀、右♂) (2) 幼虫
(3) キクの被害葉
(4) ダイズの被害葉

寄生バチが顕著な影響を受ける結果、一次性害虫になってしまう(リサージェンスという)。マメハモグリバエも例外ではなく、各地における多発生の原因になっている。しかも欧米では本種に対する各種殺虫剤の有効期間が3年以内といわれたように強力な殺虫剤抵抗性を発達させたいわゆる難防除害虫である。そこで天敵を利用した生物的防除を含めた総合防除が考究されている。すなわち、成虫、とくに雄が強く誘引される黄色平板(25×10cm)粘着トラップの設置による発生の早期発見や誘殺個体数から次世代の発生予測、ヨーロッパからの輸入寄生バチ(高温期に利用価値が高く、わが国にも土着しているイサエアヒメコバチ*Diglyphus isaea*と低温期に適するハモグリコマユバチ*Dacnusa sibirica*の2種)の施設内での単独または同時放飼(100㎡当たり50~200匹を1週間おきに放つ)や土着寄生バチ類との併用、幼虫の脱皮を阻害するIGR系薬剤(昆虫成長抑制剤で、フルフェノクスロン乳剤2,000倍液やシロマジン水和剤1,000倍液など)の散布のほか、多発地では寒冷紗被覆による施設侵入阻止(成虫は地表面から地上約6mの高さまで、また数時間で50m内外の距離を飛翔する能力がある)などを組み込んだ防除体系が有効とされている。

トマトハモグリバエ

1999年に京都府・山口県・沖縄県で施設栽培のトマトや露地の花きなどで寄生が発見されたあと、翌年には大阪・奈良・兵庫・長崎・熊本・大分などの諸府県で発生が確認された。本種は中南米が原産地(北米の南部からアルゼンチン・チリまで分布する)で、1990年代にはアフリカ・アラビア半島・インド・タイ・中国などに侵入した。わが国への侵入経路については明らかでない。

本種はマメハモグリバエと同様に極めて多食性で、マメ科・ウリ科・ナス科・アブラナ科の作物が好適寄主とされており、計6科20種以上の作物や雑草に寄生することが確認されている。わが国では、とくに施設栽培トマト

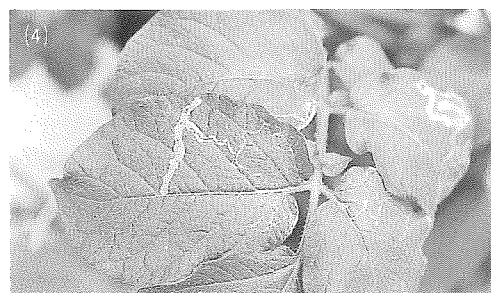
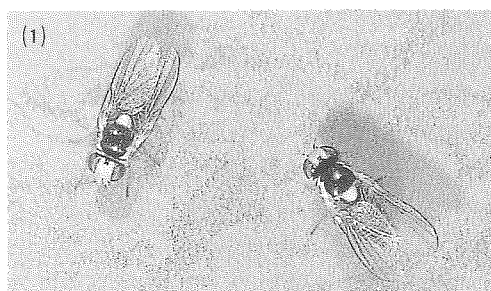


写真3 トマトハモグリバエと被害

- (1) 成虫
- (2) 幼虫
- (3) インゲンの被害葉
- (4) ジャガイモの被害葉

の重要害虫になっており、その産卵・潜孔習性はもとより、卵から羽化までの発育所要日数や年間発生回数などの生態はマメハモグリバエのそれらと非常によく似ている(写真3)。

成虫の体長や体色、幼虫の後気門などはマメハモグリバエとほぼ同じであるが、頭頂にある外頭頂剛毛が黒色部に生えている(マメハモグリバエやナスハモグリバエでは額と同様の黄色域に着生する)点が異なる。しかし、この特徴はアブラナハモグリバエ*Liriomyza brassicae*にもみられる。

本種は施設内でナスハモグリバエと、あるいはマメハモグリバエ・ナスハモグリバエと混在しているために被害が増大している。したがって、マメハモグリバエに対する登録農薬や天敵を同時活用する防除対策が立てられている。本種の薬剤に対する感受性の低下については今のところ明らかにされていない。

おわりに

海外から輸入される野菜や切り花などにもぐるハモグリバエ類だけでなく、他の病害虫

のわが国への侵入を阻止するために植物検疫所において厳重な検査が行われている。にもかかわらず、検疫体制の網の目をくぐって国内に侵入し、農作物に大被害をもたらしている主要害虫は明治以降20数種に達する。とくにハモグリバエ類は潜葉性であることが自由生活者に比べて植物の輸出入による移動に有利に働くことを暗示している。また、海を渡るウンカ類(イネの害虫)のように、*Liriomyza* 属のある種の成虫が航空棧けん引ネットに捕獲された報告がある。わが国では上記の2種以外に、北・南米に分布する多食性のレタスハモグリバエ*Liriomyza huidobrensis*も植物検疫で従来から侵入が警戒されている種である。

