

サツマイモとそれを巡る虫たち

持田 作*

はじめに

「天高く馬肥ゆる秋、地下で芋が太ってくると街に行く娘さん達も焼芋の匂いを思い浮かべて喉をごくりと鳴らす季節。そうすると害虫も地下の芋の膨れ具合に応じて葉をもりもり食べるという反応を示すことはありませんか」と問われた。芋の権威と呼ばれるその人の顔を、私はしばらくポカンと凝視した。「葉を食べる虫の食欲が地下の芋の肥大と直接関係することはないと思います。苗を植付けて茎葉が地面をほぼ覆ったかと思った頃（芋は未形成）、畑に行ってみると数日前まで緑だった芋畑の葉が殆ど全面忽然と消え失せていました。エビガラスズメ幼虫による被害でした。インドネシア・ボルネオ島の移民村での経験です」と答えた¹⁾。

その会話から、サツマイモの害虫に関して幾つか思い出した。インドネシア・ジャワ島にいた頃日本の新聞に「バイオマス生産の観点からすれば、熱帯例えばインドネシアでは年3回作付けできるサツマイモの澱粉の生産量は作物中最高」の記事が載った事がある。芋の栽培面積を広げれば、難防除害虫アリモドキゾウムシの被害は増大する。この幼虫の食害を受けた塊根はテルペノイド誘導体から悪臭と苦味を伴う物質を生成するので、加害された芋や蔓は家畜（豚）の餌にさえならない。最も有効な殺

虫剤は当時カーボフラン（日本では登録なし）粒剤だが、殺虫効果を挙げるためには残留毒性が残るほど幾度も施用しなければ無傷の芋は採れない。この虫に対する耐虫性品種の探索は各地で進められてきた。そんな時タラカール博士（アジア蔬菜センターAVRDC、昆虫部長）が抵抗性品種2種を発見したと発表。その直後彼は米国へ行ってしまったので、直接彼に確認できなかった。それで朱博士（台北大、昆虫学教授）に会って確かめたら、「あれは葉ばかり茂って芋ができない品種」と一笑された。前述のボルネオの移民村で、農業指導に雇った大学卒職員（中部ジャワ出身）の一人が「出身の村では、アリモドキゾウムシを防ぐため、強烈な臭いのする雑草の1種（キク科）をマルチにする。ぜひここでも試したい」と言ってきた。忌避効果は全く期待できないと直感したが、やらせてみた。全く効果はなかった。徳之島で鹿児島農試田中章支場長に案内されて、防風林の中にある1～数坪程の小さな芋畑を見て歩いた。小さく隔離された畑ではアリモドキゾウムシの被害を免れた芋があった。1996年国際昆虫学会の主要作物5群の耐虫性育種分科会（於イタリア）に私は出席していた。「他の4つのグループは輝かしい成果を挙げているのに、サツマイモのグループでは世界的に最大の害虫アリモドキゾウムシ類（*Cylas*

spp.) に関しては抵抗性遺伝子の存在を示すデータを全く得ることはできなかった。将来遺伝子操作技術の導入が望まれる」と米国・南米・アフリカ・アジアでの数年間の連絡試験結果を総括して、コリンス博士は述べた²⁾。これは抵抗性品種探索が1950年代に米国で始まった結論でもあった。私は1989年小笠原父島に行く機会があり、ゲンバイヒルガオに寄生する本種を見つけ、なぜこのゾウムシがこのような絶海の孤島に分布するのかと不思議に思った。

さてサツマイモの害虫は世界で約290種（昆虫類270種・ダニ類17種）³⁾、日本で約52種（昆虫類39種・線虫類約9種・ダニ類3種・カタツムリ1種）が知られている（表1）。芋の権威は「芋の害虫は進化の過程で、芋で個体数が増え過ぎて他の植物（作物）に移行するなどとは考えられないか」と再び質問してきた。「多分逆でしょうね」と答えた。サツマイモ *Ipomoea batata* が属するヒルガオ科植物は世界で約50属約1200種、日本では5属約10種が知られている。ヒルガオ科と他の科に属する植物を食草（寄主）とする小動物は世界で少なくとも58科332（昆虫類316、ダニ類10、線虫類10）種が記録されている¹⁴⁾。そのうち *Ipomoea* 属を除くヒルガオ科と他の植物を食草とする種46.1%：*Ipomoea* 属を除くヒルガオ科のみ33.1%：*Ipomoea* 属を含むヒルガオ科のみ3.9%：*Ipomoea* 属のみ16.9%となる。即ち *Ipomoea* 属のみを食草とするものは僅かで、大部分の種（83%）が *Ipomoea* 属以外の植物も食草としていることを示す。従って広い食性を示していた種の中からヒルガオ科→*Ipomoea* 属植物を好んで食草とする群が現れたのではないかと

と考えられる。そこで何故 *Ipomoea* 属を食草とする虫の中で野生の植物上よりもサツマイモの上でより多く発生・繁殖するのかとの疑問が生まれるであろう。作物としてサツマイモが栽培されると地面を覆う植物体は野生植物よりサツマイモの方が年間を通して遥かに大きくなり、虫にとってはより多くサツマイモに遭遇接触する機会が増す。単食性（1種類の植物しか食べない性質）の虫を除いて数種以上の植物を食する虫ならば親世代が育った食草に子世代はより引かれる性質があり（ホップキンの法則）、世代を経るにつれて野草よりもサツマイモ上でより多く発生するようになったと見なされる。このような例は北海道で新作物としてトウモロコシ・インゲンやビートが導入された時、アワノメイガ・アズキノメイガ（元来それぞれイネ科雑草・広葉雑草が主食草）とアカザモグリハナバエ（アカザ類が主食草）が速やかに害虫化したことに見られる。結論として、サツマイモの害虫が他植物を食草とするようになったと見るよりも、*Ipomoea* 属を含む他の植物を食草としていた虫達が栽培されるようになったサツマイモを食べるようになり害虫化したと見るほうが妥当と考える。なお、サツマイモは熱帯、亜熱帯、および温帯の無霜地帯においては土壤水分などの制限がない限り永年性植物として周年生育できることを付記する。

以下、表1に示したサツマイモの害虫のうち主要なものについて略記する。

1. イモキバガ・別名イモコガ（蛾類、キバガ科）

〔生態〕 サツマイモ・ヒルガオを食す。南

表1 日本におけるサツマイモの害虫とその特性

食害部位と害虫のグループ	害虫の種類	食害するステージ	サツマイモ以外の加害植物	備考
A 葉（茎・芽を含む）				
●キバガ類	イモキバガ*（イモコガ）	幼虫	ヒルガオ	発生量の年次変動大
●ヨトウガ類	ナカジロシタバ*	幼虫	ヒルガオ科	人工飼料
	ハスモンヨトウガ*	幼虫	広葉植物	超広食性、人工飼料
●スズメガ類	エビガラスズメ*	幼虫	ヒルガオ科・マメ科・ナス科	幼虫1頭の食害生葉1290cm ² （乾物4.9g）は害虫中最大、実験動物として注目
●メイガ類	サツマイモノメイガ*	幼虫	ヒルガオ科**	分布：トカラ以南、世界三大害虫の1つ*** 抵抗性
●他の昆虫類	ガ類（4種）	幼虫	他植物・作物	
	ハムシ類（3種）	成虫	他植物・作物	
	アブラムシ類（4種）、カメムシ類（4種）、コオロギ類（3種）、コナジラミ類（2種）、バッタ類（1種）	成虫・若虫	他植物・作物	
	ヨコバイ類（2種）	成虫・若虫	他植物・作物	てんぐす病の媒介昆虫
●ダニ類	植物寄生性ダニ類（3種）	成虫・若虫	他植物・作物	
●カタツムリ類	アフリカマイマイ	成体・幼体	他植物・作物	奄美大島以南南西諸島・小笠原に分布、有害動物移動禁止
B 塊根（芋）				
●ゾウムシ類	アリモドキゾウムシ*	幼虫・成虫	ヒルガオ科**	トカラ以南の南西諸島・小笠原に分布、抵抗性遺伝子なし、成虫飛翔力弱***
	イモゾウムシ*	幼虫・成虫	ヒルガオ科**	奄美以南の南西諸島・小笠原に分布、成虫飛ばず***
●コガネムシ類	ドウガネブイブイ*、その他（4種*）	幼虫	他植物・作物	成虫は他の植物の葉を食害
●コメツキムシ類	マルクビクシコメツキ*	幼虫	他植物・作物	成虫は小麦等の穂に集まる
	クロクシコメツキ*	幼虫	他植物・作物	成虫は小麦等の穂に集まる
●ケラ	ケラ	成虫・若虫	他植物・作物	各地
●センチュウ類（約9種）	サツマイモネコブセンチュウ	成虫・幼虫	ウリ・ナス・イチジク等	根瘤・裂開形成、多犯性、抵抗性品種あり
	ミナミネグサレセンチュウ	成虫・幼虫	サトイモ・コンニャク等	根の腐敗、表皮の褐色斑点、多犯性
C 葉・塊根				
●ゾウムシ類	ハイイロサビヒョウタンゾウムシ	成虫・幼虫	マメ類・ゴボウ等	成虫（葉）・幼虫（根）

* この特集で取り上げた種類

** サツマイモノメイガ・ゾウムシ類に関するヒルガオ科（サツマイモ属 *Ipomoea*）：ノアサガオ、ゲンバイヒルガオ、ツマベニヒルガオ、モミジヒルガオ（以上何れも南西諸島・小笠原に分布）、ヨウサイ（各地）。これら植物は九州本土や本州にも分布

*** 3種害虫とその寄主となるサツマイモとサツマイモ属のヒルガオ科植物の生茎葉・地下部の発生地域外への移動は法的に禁止

九州では年6～7回、関東地方では4回発生。枯れ草の中等で越冬した成虫が苗床や早掘りの芋畑に飛来産卵する。西南暖地での早掘栽培では5～6月の芋畑、普通栽培では苗床と8月下旬以降の被害が問題になる。老熟幼虫は体長約15mm、頭部は光沢ある黒色、胸部は黒紫色、第3腹節以降は白色で背面に太い2条の黒褐色縦帯がある。1雌は約300卵を産む。卵から成虫まで20～25日で世代を繰り返す。

【被害】主に葉の表面に1粒ずつ産まれた卵からふ化した幼虫は葉を巻くか、隣接する2枚の葉を綴り合わせて、内部から外側の表皮を残して食害。次の葉に移動、3～4枚の葉を食害し、綴った葉の中で蛹化。被害葉は葉脈と表皮が網目状に透けて見え、多発すると葉脈だけが残る状態になる。早掘栽培では5～6月、普通栽培では苗床と秋期の被害が大きい^{4,5)}。被害葉が目立ち始めたら、有効殺虫剤の発生初期の散布で被害を防ぐ¹⁵⁻¹⁸⁾。1頭の幼虫が蛹になるまでに食するサツマイモの葉の量は本種：ナカジロシタバ：エビガラスズメで大凡1：23：175の比率になる¹⁹⁾。

2. ナカジロシタバ（蛾類、ヤガ科）

【生態】本州～沖縄に分布。幼虫はイモムシ状で、サツマイモを食す。成熟すると体長45mm内外になる。本州では年3回、西南暖地では4～5回発生。秋期の老熟幼虫が土中に潜り前蛹で越冬。約1カ月の蛹期間を経て4月中旬～5月下旬に羽化。第1世代幼虫は5～6月、第2世代幼虫は6月下旬～7月下旬に発生するが、この時期の発生量は少ない。第3世代幼虫は8月上旬～9月上旬、第4世代幼虫は9月上旬

～10月中旬に発生、両世代の幼虫密度が高まって主要な加害をもたらす。成虫は昼間葉陰にひそみ夜間飛翔し交尾産卵する。1雌の産卵数は400～500で、芽・葉の表面・裏面或いは茎に卵は1粒ずつ産まれる。時期により多少異なるが、卵期間3～7日、幼虫20～30日、蛹14～15日。雌成虫は5～10日生存する。

【被害】1齢幼虫は芽或いは葉の裏面から葉肉のみをかじって表皮を残し、2齢は点々と葉に小孔を開けて食害、3齢では葉脈を残して葉肉を食い、4・5（6）齢は葉肉・葉脈を食いつくし、時には葉柄までもかじり、他の畑に移動することがある。1～2齢は尺取虫状に歩行する。ひどく食害を受けた芋は光合成が著しく阻害され、葉面積の半分以上を失った場合補償作用が働いて葉節から新葉が多数展開し、葉面積の回復に向かうが、塊根の貯蔵物質が消費されるため収量の低下と澱粉含量の減少を招く。8月上旬以降の第3・4世代幼虫の発生に注意し、被害葉を軽くたたくと若齢幼虫は糸を吐いて垂れ下がり、中齢幼虫は地表面に落下するので、蔓先の1～3葉に食害痕が認められたら防除適期を見逃さないように留意する^{4,5)}。本種はエビガラスズメと混発して大被害を与えることがある。防除は有効殺虫剤の適期茎葉散布で、散布時期が遅れると多大の被害を受ける¹⁶⁻¹⁸⁾。殺虫剤効果は若齢幼虫では大きく老齢では劣る。

3. ハスモンヨトウ（蛾類、ヤガ科）

【生態】幼虫は多くの広葉植物を食害するイモムシ。芋での春から夏の発生は少なく、9月以降に多く発生し被害が目立つように

なる。老齢幼虫は体長40mm内外。体は灰緑・暗緑・暗褐色など変化に富む。畑作地帯ではサツマイモに発生するよりも先に、ダイズ・サトイモに発生することが多く、ダイズの白変葉（本種の若齢幼虫による食害でダイズの先端付近の葉が白く見える）の発生から、サツマイモでの発生を予知することができる。

〔被害〕 老齢幼虫に激しく食害されると、ハスモンヨトウでは葉脈を残して暴食するが未展開の葉を含む上位の葉の被害は比較的少ない。ナカジロシタバでは葉柄と葉脈は残すが蔓先端の生長点まで食害する。エビガラスズメでは葉脈まで食害し蔓と葉柄だけを残す。時には2或いは3種が混発するので、種ごとの被害の区別は困難。早掘栽培を除いて本種による被害が問題になるのは鹿児島・関東とも9～10月である。中齢幼虫までは昼間も葉上にいるが、老齢になると日中は根元や物陰に潜んで夕方以降植物体の上部にきて葉を食害し夜盗虫と呼ばれる所以である。曇天や雨天では昼間も植物体上部に留まっていることもある。大発生すると作物を食べ尽くし、隣の畑へ移動することがある^{4,5)}。核多角体病ウイルスに犯された幼虫は植物の先端付近で死亡していることが多い。幼虫が大きくなると殺虫剤の効きが悪くなり、特に老齢では日中は地際に隠れているので薬剤がかかり難く、益々殺虫効果を下げることになる¹⁶⁻¹⁸⁾。また本種幼虫の唾液成分と植物抵抗性の関係解明への実験材料としての利用されている²⁰⁾。

4. サツマイモノメイガ（蛾類、メイガ科）

〔生態〕 本種はアリモドキゾウムシとイモ

ゾウムシと共に熱帯アジア～沖縄での3大害虫と見なされている。日本へは1941年台湾から八重山群島に入つたとされ、現在八重山群島～奄美大島までの各地に発生。終齢幼虫は体長20～30mm、頭部は赤褐色、体全体は淡黄色で僅かに紫色を帯びる。葉表又は葉柄部に産まれた卵は5～7日で孵化、幼虫は産卵場所かその付近から植物体内に食い込み主脈から葉柄を経て蔓に移動する。奄美大島での観察では、年4～5世代の発生。越冬は終齢（7～8齢）幼虫で行われるが、年中あらゆるステージが見られる。分布拡大阻止のため卵～成虫の付着したサツマイモ属の生茎葉や地下部分の発生地域外への持出しや移動が法律で禁止されている^{4,11)}。

〔被害〕 幼虫は蔓に潜り込んで、最終的には地際部まで食い進み株元地面に大粒の糞を排出する。幼虫は通常1蔓1匹で、加害された蔓は地際で著しく肥大・木質化、もろくなって折れやすくなり、台風で殆どが折れてしまう。しかし被害株は通常枯死することもなく葉も黄化しないので、被害を見逃してしまう。通常塊根に加害するのは稀だが、食入した場合には不規則に曲がった孔道を開け、粗大な糞を排出しながら内部を暴食する。孔はアリモドキゾウムシ・イモゾウムシより大きい。茎内に侵入するので、薬剤の浸透が容易でなく難防除害虫の一つである。本種の小笠原諸島での発生分布は知られていない^{4,15)}。本種については抵抗性系統の芋が知られている³⁾。

5. コガネムシ類（甲虫類、コガネムシ科）

〔生態〕 ドウガネブイブイ（屋久島以北の各地）・サクラコガネ（屋久島以北の各地）・

ヒメコガネ(九州～関東)・アオドウガネ(南西諸島～本州)・アカビロウドコガネ(九州・四国・本州)等の種類がいる。発生量や加害度は種類・地域・芋の品種・栽培時期・土壌等によって大いに変化する。何れの種類でも幼虫態で越冬、年1回の発生。幼虫はC型をしており、白色で地虫と呼ばれ(老熟すると卵黄色)、通常長い3齢期間を経て成熟し蛹になる。幼虫は何れも雑食性で、1齢は土壌中の腐植を食べて育つ。2齢以降になると、腐植以外に活きた植物の根部も食すようになる。芋以外にも他の作物(植物)の根部を食害。成虫はクリ・カキ・ブドウ・ダイズ(ドウガネブイブイ)、ゴマ・ダイズ(アカビロウドコガネ)、サクラ(サクラコガネ)、ダイズ(ヒメコガネ)等の葉を食害^{4,5)}。

【被害】南西諸島では栽培時期によって越冬世代と新世代の幼虫が被害をもたらすこともある。芋への加害は幼虫が生塊根(芋)の表面に浅く食痕(なめり症状)を付け、黒斑病進入を助ける。特に青果物(生芋)として出荷する時商品価値を著しく低下させる。ドウガネブイブイ幼虫によってネズミがかじったような大きな被害をもたらすこともある。被害は種類によって異なるがハリガネムシのように芋に深く食い込むことはない。発生はドウガネブイブイ(九州～関東地方)が広範囲に及ぶ。被害は各地で見られるが、アオドウガネ(沖縄)・ヒメコガネ(九州・関東)・サクラコガネ(鹿児島)・アカビロウドコガネ(関東・九州)で顕著、年による変動も大きい。防除は有効殺虫剤(粒剤)・生物農薬(バイオトピア＝スタイナーネマ製品、BT剤)の施用だが、青果で出荷するものでは、線虫や土

壌病害防除も兼ねてくん蒸剤(クロピク、D-D等)による蔓植え付け前の土壌くん蒸も行われる¹⁶⁻¹⁸⁾。

6. コメツキムシ類(甲虫類、コメツキムシ科)

【生態】クロクシコメツキは奄美～北海道、マルクビクシコメツキは九州～北海道、クシコメツキは口永良部島～北海道まで分布。幼虫は成長すると種類によって違いはあるが総じて暗褐色～黄褐色で細長く、通常ハリガネムシ(針金虫)と呼ばれ、多食性で土壌中に生息する。卵から成虫になるまで2～3年を経過する⁴⁾。成虫は背面を下にして硬い面上に放置すると跳ね返る性質がある。

【被害】幼虫はサツマイモの生塊根(芋)に進入し孔を開ける。クロクシコメツキでは針金で刺し通したような深い孔、マルクビコメツキでは深さ数mm～数cm程の小孔を穿つ。それらの孔は黒斑病の進入口になる。従って、特に青果物として出荷する時商品価値は下落する^{4,5)}。防除は土壌線虫に対する作付け前のくん蒸剤施用による併殺、有効殺虫剤(粒剤)の施用による¹⁶⁻¹⁸⁾。

終りに

近年パプアニューギニアではアリモドキゾウムシによる被害で主食のサツマイモの生産が危機に瀕しているようで、遺伝子操作による抵抗性品種の育成導入が期待される。雌成虫の性フェロモンについては蛾類7種(イモキバガ、ナカジロシタバ、ハスモンヨトウ、エビガラスズメ、サツマイモノメイガ、キマダラコヤガ、ヒルガオトリ

バの1種)・ゾウムシ類・コガネムシ類・コメツキムシ類等で既に同定されており、今後の更なる開発利用が期待される。蛇足ながら、体長9 cmにも達するエビガラスズメ終齢幼虫を油で唐揚げして食べる悪食家もいる²¹⁾ことを記しておく。

引用文献

- 1) Mochida,O. et al. 1999. Pests and diseases on food crops and vegetables in South Kalimantan, Indonesia. JALDA, Tokyo. 24pp.
- 2) Collins,W. et al. 1996. XXICE proceed. No.22-016 on p.703.
- 3) Talekar,N.S., 1998. Insect pests of sweet potato. AVRDC, 18pp.
- 4) 梅谷献二・岡田利承編 2003. 日本農業害虫大事典、pp.98-107.
- 5) 高橋廣吉・持田作編 1992. 畑作物の病虫害. 全農教. pp.307-320.
- 6) 安田慶次 1996. 近年話題の新害虫. 武田植物防疫叢書 9. pp.148-153.
- 7) 応動昆学会編 1987. 農林有害動物・昆虫名鑑. 日植防協会. pp.149-150.
- 8) 津田勝男ほか 2006. 鹿大農学学術報告. 56 : 39-44.
- 9) 無名氏 2008. 昆虫類/アリモドキゾウムシ. 1p. <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/detail/60140.html>
- 10) 無名氏 2008. 昆虫類/イモゾウムシ. 1p. <http://nies.go.jp/biodiversity/invasive/detail/60110.html>
- 11) 植物防疫所 2008. 植物等の移動の規制について. 1p. <http://www.maff.go.jp/introduction/domestic/didoukisei/index.html>
- 12) 小笠原植物目録 2008. 広域分布：草木類 (No.1). pp.1-2. <http://www.ogasawara-syokubutusi.com/koubunpusouhon.html>
- 13) Herbison-Evans, D. & S. Crossley 2007. *Aedia leucomelas* (Linnaeus, 1758) Eastern Alchymist or Sweet potato leaf worm. 3pp. <http://www-staff.it.uts.edu.au/~don/larvae/acro/leucom.html>
- 14) Toth,P. & L.Cagan 2005. Biocontrol News and Information. 26 (1) : 17N-40N.
- 15) 沖縄県 1992. 主要農作物病虫害防除指針. pp.137-139.
- 16) 茨城県 2006. 農作物病虫害雑草防除指針. 547pp.
- 17) 鹿児島県 2003. 防除必携 (改訂版) pp. 109-114.
- 18) 鹿児島県 2007. 農薬使用の手引き. pp.98-110.
- 19) 瀬戸口脩ほか 1986. 応動昆、30 : 93-98.
- 20) 吉永直子・森直樹 2007. イモムシの唾液?. http://column.odokon.org/archives/2007/0327_152347.php
- 21) 内山昭一 2008. 芋虫とパプリカのリゾット詰め煮込み. 2pp. <http://musikui.exblog.jp/1166764>

* Mochida, Osamu PhD

1936生 農学博士 (北大)、国際稲研究所研究員、農水省農業研究センター室長を歴任