

サツマイモ病害虫発生の概況

鹿児島県農業環境協会事務局長
(元鹿児島県農業試験場副場長)

瀬戸口 脩

サツマイモは高温適応性の強い作物で、世界的な主産地はアジアとくに中国南部となっている。日本は西南暖地に栽培が多いが、気温の低い東北や北陸地方にもいくらか栽培がみられている。

サツマイモの病害虫も暖地適応型の種類が主体で、病害虫発生相の特性の一つとなっている。これまでサツマイモが気象災害に強い土地利用型の食用畑作物として栽培され、何よりも収量性が重視されてきたことから病害虫も収量（貯蔵）に直接影響を及ぼす種類が問題視され、南方系の病害虫の割には発生相は単純であった。しかし、近年、早期収穫のための栽培法の普及や青果用など用途が多様になるにつれ収量のみならず収穫物の外観形状など質的面の商品性が求められるようになり、新たな病害虫の問題も生じてきた。また、消費者の食品の安全性への関心の高まりから化学農薬に依存しない様々な防除技術の研究もなされるようになった。

サツマイモの栽培法や用途の変遷は病害虫の加害様相に影響し、その発生相と防除法は人間とサツマイモとの関わりのなかで変遷してきた。本文では我が国における主要な病害虫の種類と発生の推移について、防除技術研究の変遷にふれながら概要を紹介してみたい。

1. 病害虫の種類

1) 病害の種類は40種程度記録されているが、この中には同種異名とされている病害や生理障害、原因不明障害も含まれており、主要な病害の種類は限られている。ウイルス性病害としては斑点モザイク病、帯状粗皮病、葉巻病、縮葉モザイク病があり、細菌病として立枯病や茎根腐細菌病、糸状菌による病害には黒斑病、つる割病、紫紋羽病、黒あざ病、軟腐病、乾腐病、かいう病、縮芽病などがある。また、特殊な病害としてマイコプラズマ様微生物が病原となっている天狗巣病がある。センチュウ類の加害に起因する病害としては根腐病がミナミネグサレセンチュウ、根こぶ病はサツマイモネコブセンチュウやアレナリアネコブセンチュウによって引き起こされる。その他ニセフクロセンチュウ、ラセンセンチュウ類なども寄生し被害を及ぼす。

2) 害虫類も約40種と少なく、チョウ目とコウチュウ目が約10種、カメムシ目、バッタ目がそれぞれ7種前後記録されている。食葉性のナカジロシタバ、エビガラスズメ、イモキバカ（イモコガ）、ハスモンヨトウ、ヒルガオハモグリガ（イモヒナガ）、地下部加害種のドウガネブイブイ、アオドウガネ、ヒメコガネやアカビロウドコガネなどコガネムシ類、クロクシコメツキやマルクビクシコ

メツキなどハリガネムシ類、ウイルスを媒介するモモアカアブラムシやジャガイモヒゲナガアブラムシなどアブラムシ類、特殊害虫のアリソドキゾウムシやイモゾウムシなどが重要害虫で、種類数としてはかなり限定される。

以上のようにサツマイモを加害する病虫害相はけっして豊富ではないが、主要病虫害のなかには多発生すると大きな被害を及ぼすいわゆる難防除病虫害とよばれるものが多い。

2. 病虫害発生の特性と加害様相

1) 病虫害の発生は恒常的に発生する病虫害と突発的に発生する病虫害に大別でき、恒常的発生病虫害は加害種として顕在化した時期、突発的発生病虫害はそれまで未記録種（新種）であったかどうかが問題視される。一方、恒常的発生、突発的発生のいずれも局所的発生か広域的な発生か、その空間的分布域も特性の指標となる。

恒常的発生病虫害としては、黒斑病、紫紋羽病、立枯病、つる割病、かいよう病、黒あざ病などの病害やミナミネグサレセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウなどセンチュウ類、食葉性害虫のナカジロシタバ、エビガラスズメ、イモキバカ、土壌害虫のドウガネブイブイ、アオドウガネ、ヒメコガネ、アカビロウドコガネがあげられる。これらの恒常的発生病虫害の発生分布域は広域であるのが普通である。

突発的発生病虫害としてはハスモンヨトウが代表的であるが、テンサイトビハムシやヨツモンカメノコハムシなどのハムシ類が時として多発生することがある。また、ヒルガオハモグリガ（イモヒナガ）はかつて常発していたが近年は時々多発生する害虫になった。こ

れら突発的発生害虫は局所的発生害虫であることが多い。病害では突発的病害と呼ばれる病気はないが、紫紋羽病や立枯れ病は局所的に多発するため突発的発生とみられがちである。

発生分布域で特筆すべきことは特殊害虫の存在である。すなわち、昭和25年（1950）の植物防疫法や昭和28年（1953）の奄美地域の日本復帰と同時に制定された農林省令等によりアリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、サツマイモノメイガの3種害虫が有害動植物（特殊害虫）に指定され、分布域であるトカラ列島口之島以南と小笠原諸島から未発生地への寄主植物の移動が禁止された。このことは特殊害虫の分布地域である沖縄県と鹿児島県の奄美地域のサツマイモ栽培振興の大きな阻害要因となった。

2) 病虫害の加害様相はサツマイモの減収に影響する病虫害と外観阻害によって商品性を低下させる病虫害に分類することができる。光合成阻害により収量の低減を招く茎葉部発生病虫害は加害部位が直接塊根部でないためその発生程度から被害状況（減収程度）を推定するのは難しく、ナカジロシタバやエビガラスズメなど食葉性害虫は発生程度が軽微な場合、呼吸量を抑制し逆に増収につながることもある。一方、塊根部を直接加害する帯状粗皮病（アブラムシ類が媒介するウイルス病）や黒あざ病、内部黒変症（厳密には病害かどうか不明）、幼虫による食害痕が問題となるコガネムシ類やハリガネムシ類などは被害が軽微であっても外観阻害により商品性に影響を及ぼす。

サツマイモの生育期の病虫害か貯蔵中の病虫害かでも加害様相が異なり、一般に貯蔵中

の病害虫は収穫物を直接加害し被害の拡大も早い。貯蔵病害としては乾腐病（腐敗病）、褐色乾腐病、軟腐病（軟化病）があげられ黒斑病も貯蔵中での発病が多い。とくに黒斑病は害虫の食害痕から病原菌が侵入し発病することが多い。害虫ではミドリツヅリガが貯蔵中の害虫として著名で、塊根表面に産卵し幼虫が内部に食入する。特殊害虫のアリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、サツマイモノメイも生育期と同様貯蔵中にも被害を与える。

3. 主要病害虫と発生の推移

サツマイモ用途の変遷に伴う研究対象病害虫の推移や主要病害虫の加害様相、防除法等の概要と発生の変遷は下記のようなものである。（表1、2参照）

1) 黒斑病

古く（明治後期）から発生がみられる重要病害で、黒腐病と呼ばれたこともある。苗床、本圃の蔓や塊根部、貯蔵中の塊根部に発病する。黒い凹んだ病斑を生じ、貯蔵中に病斑が進展することが多い。黒変部にはイポメアマロンという苦みのある物質が生成され食用はもとより家畜の飼料にもならない。主要な伝染源は罹病種芋で苗に伝染する。本圃では土壌でも伝染する。病原菌は糸状菌でヒルガオ科、マメ科にも寄生する。

戦前、千葉県に本病を研究対象とした試験地が設置され、種蒔の温湯消毒法（47～48℃の温湯に40分浸漬）が確立された。サツマイモの主産地である鹿児島県の農業試験場でも同時期に病原菌の分離や伝搬法につい

表1. 日本におけるサツマイモ用途の変遷

年 次		利用・加工状況
1870	明治 ┌ 大正	自家用栽培・消費時代 ・主食、間食、畜産飼料として自家利用 ・水あめ製造等へ販路拡大し、畑作物としての重要性が認識
1930	昭和 初期 ┌ 戦前	農村振興・燃料対策時代 ・農村振興等として現金収入源のサツマイモ栽培奨励 ・国営工場等によるアルコール生産体制の整備 ・食料統制配給制度下での代替主食の役割
1950	戦後 ┌	酒造用アルコール・甘味資源時代 ・発酵アルコールの燃料用から酒造用（合成酒、甲類焼酎等）への転換 ・甘味資源法下で澱粉、ブドウ糖、水あめ製造等工業用途が拡大
1970		用途転換期 ・食生活の欧米化、家畜飼料の急減によるサツマイモ需用の減少 ・澱粉原料から青果用、加工用への用途転換（品種育成の多様化） ・本格焼酎の再認識による焼酎原料の増加
1990	平成 初期 ┌	潜在的機能の展開期 ・欧米型食生活起因による成人病予防効果の再評価 ・植物繊維、含有有用成分の機能性に関する研究、加工食品の開発

永浜（1999）より作成

て研究され、青果用としての利用が拡大した昭和40年（1965）代後半にも苗消毒法の研究が実施されている。本病は前記したように恒常的に発生し、サツマイモの用途変遷に関係なく常に重要視されてきた病害といえよう。

2) 立枯病

かいよう病類似病害として根腐黒斑症状、立枯症状などと呼ばれていたが近年（昭和61年、1986）立枯病と命名された。病徴はかいよう病と酷似し、根部が黒く腐り地上部の莖葉が黄化し萎れ生育が不良となり株が徐々に枯死する。塊根部は表面に黒色の病斑が生じる。病原菌は高温適応性で、アルカリ性土壌を好む放線菌という細菌の一種で、伝染は苗伝染はせず土壌伝染が主体である。

サツマイモの用途が多様化したことから作期拡大を目的にしたマルチ栽培が盛んになった近年、畦被覆による地温上昇によって発病が認められるようになった病害で、青果用サツマイモの栽培が盛んな関東地方では平成の年代（1989）に入って土壌燻煙剤の畦立注入の試験が実施され、鹿児島県でも最近、発病の品種間差違や土壌簡易検定法の研究に着手し現在研究が継続されている。

3) 帯状粗皮病

サツマイモ斑紋モザイクウイルス（SPFMV）によって発病する病害で、葉に退緑斑紋を生じ、塊根部には表面に縦状のひび割れ症状が帯状に発生し商品価値が著しく低下する。青果用サツマイモの栽培が盛んになってから問題化した病害で、主要品種の高

表 2. 鹿児島県の農業試験場における近年のサツマイモ主要病害虫研究の推移

研究対象病害虫 (新防除技術)	1936 昭10年	1946 20年	1956 30年	1966 40年	1976 50年	1986 60年	1996 平7年	2004 15年
黒斑病	—				—			
縮芽病	—		—					
立枯病								—
紫紋羽病				—				—
帯状粗皮病						—		
食葉性害虫	—			—	—	—		
(性フェロモン)							—	
(天敵利用)							—	
コガネムシ類					—	—	—	
(性フェロモン)							—	
(天敵利用)							—	
センチュウ類				—			—	
(輪作体系)							—	
(対抗植物)							—	
(天敵利用)							—	—
ハリガネムシ類				—	—		—	
アリモドキゾウムシ		—	—			—	—	—
(性フェロモン)							—	—
(不妊化法)							—	—
イモゾウムシ				—		—	—	
サツマイモノメイガ						—	—	

農業試験場は大隅支場、大島支場を含む。 横棒線は研究期間を示す。

系14号系統に発生が多い。

昭和60年（1985）代に入って発生機構の解明等の研究が行われるようになり平成元年（1989）に病原ウイルスが同定された。本ウイルスには普通、強毒、徳島などいくつかの系統が存在することが明らかになりサツマイモ斑紋モザイク病のウイルスもその一系統とされている。本ウイルスはアブラムシによって非永続的に伝搬され、保毒された苗でも拡散していくので圃場で感染を防ぐことは難しいが、感染してもその当代で症状が発現することは少ないことから茎頂培養による無病苗を使用することが推奨されている。また弱毒ウイルスを利用して被害軽減を図る研究も行われている。サツマイモの用途の変遷により塊根の外観（見栄え）が商品価値を左右するようになってから問題化した典型的な病害である。

4）食葉性害虫

ナガジロシタバ、エビガラスズメ、イモキバガ、ハスモンヨトウなどサツマイモの茎葉を食害する害虫は年間2～5世代経過し、ナガジロシタバとエビガラスズメは蛹、イモキバガとハスモンヨトウは成虫で越冬する。ハスモンヨトウは海外から飛来することも知られている。被害は夏から秋にかけての老齢幼虫による加害が多く、大発生すると茎葉が食い尽くされ地表面が露出することもある。食害により光合成作用が阻害され、生育補償作用により塊根貯蔵物質が減少するため収量が低下する重要害虫で、加害が目立ちやすいこともあり古くから防除対象害虫の代表的存在であった。

戦前戦後を通じ生態解明や被害解析、防除

技術の研究が数多くなされ、とくに戦後の食糧難時代には防除法として、強力な有機塩素系農薬などの化学合成農薬が大量に使用された。最近では総合防除の理念に基づく要防除水準の設定に関する研究、合成性フェロモンや天敵昆虫を利用した生物的防除法の研究が行われている。食葉性害虫は広範囲に恒常的に発生する種が多く、用途の変遷に関係なく常に重要な地位を占める害虫である。

5）コガネムシ類

澱粉原料主体から焼酎や青果用、加工用へと用途が多様化するに伴い幼虫の地下部食害によってサツマイモの品質を低下させるドウガネブイブイ、アオドウガネ、ヒメコガネ、アカビロウドコガネなどの加害が問題になった。年1回春～夏に成虫が発生し、幼虫で越冬する。幼虫の食害を受けたサツマイモの塊根は、表面に円形からミミズ状の連続した傷を生じ品質の低下を招くと共に傷口から黒斑病菌などの病原菌の侵入を容易にする。これらコガネムシ類の成虫はダイズ、ラッカセイなどの畑作物や果樹類を食害するが低樹木類も餌とする種が多く、コガネムシ類が農業害虫として問題化した背景に農村地帯に庭木をともなった住宅が点在するようになったことをあげることができる。

鹿児島県では幼虫の発生実態の解析や被害の品種間差の研究が昭和45年（1970）から行われ、畑作害虫の指定試験地では昭和52年（1977）から7年間ヒメコガネの生態解明を中心にした基礎的研究が実施された。最近では合成性フェロモンや天敵（昆虫寄生性センチュウや昆虫寄生性糸状菌）利用による防除研究も行われている。青果用サツマイモの

主産地である関東地方でも平成に入って天敵利用の研究が盛んになっている。

一般に生活史の一部を地下部で経過する土壌害虫は多くの農作物で難防除害虫と呼ばれており、コガネムシ類防除に関する研究の進展は即、他の土壌害虫の防除法にも波及するものと思われる。その意味でも総合的防除技術の早急な確立が望まれる。

6) センチュウ類

センチュウ類は線形動物門に分類され、現在2万種弱が既知種とされている。農業上有害とされるセンチュウ類は植物寄生性センチュウで、ネコブセンチュウ類、ネグサレセンチュウ類、ネモグリセンチュウ類、イシュクセンチュウ類、シストセンチュウ類、ラセンセンチュウ類等大別される。サツマイモの加害種は前記したようにサツマイモネコブセンチュウ、アレナリアネコブセンチュウ、ミナミネグサレセンチュウなど地下部の内部寄生種が多い。植物寄生性センチュウは卵の中で1回脱皮した幼虫が2期幼虫としてふ化し、その後3回脱皮し成虫になり次世代を産する。ネコブセンチュウ類は根部内に定着寄生し植物組織を肥大させ生育を阻害するため地上部の茎葉が萎れたり黄化したりする。ネグサレセンチュウ類は根部内に寄生し植物体内を移動し根や塊根部を褐変させ根腐れ症状を引き起こす。

センチュウ類によるサツマイモの被害が確認されたのは昭和10年（1935）代前半で、防除法として土壌消毒対策のほか抵抗性品種利用や連作の回避が奨励された。とくに土壌病害である紫紋羽病との同時防除が可能な土壌消毒剤の使用は現在でも効果的な防除法で

あるが、環境保全型農業が推進される最近ではセンチュウ寄生性細菌を利用した防除法の研究やセンチュウ密度を抑制する対抗植物の利用、各種作物の輪作体系による密度軽減技術の研究が行われている。センチュウ類は古くから恒常的に発生する病害虫であるがサツマイモ圃場における種構成や同一種内での寄生性変異（レース）の存在など生理生態上の基礎的知見はごく最近明らかになりつつある。今後最も研究を要する分野であるといえよう。

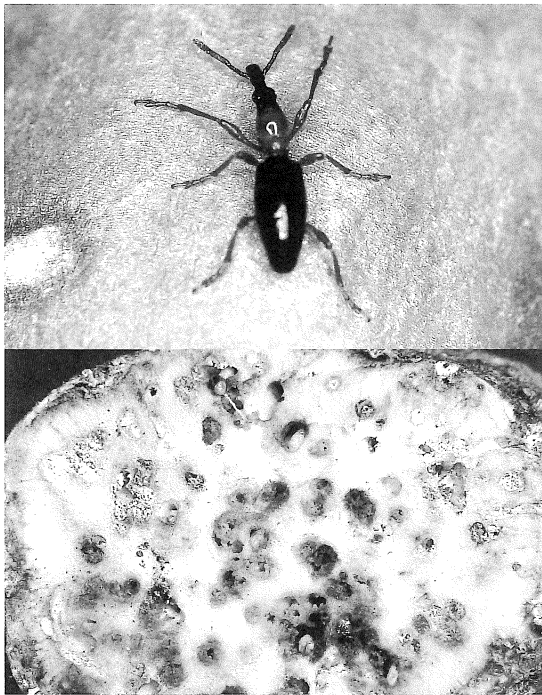
4. 特殊害虫を巡る問題

沖縄県や鹿児島県の奄美群島など南西諸島に分布するアリモドキゾウムシ、イモゾウムシ、サツマイモノメイガは植物防疫法により特殊害虫に指定されており、寄主植物であるサツマイモが分布地域から移出できず、分布地域におけるサツマイモ栽培の振興に大きな障害となっている（前記）。南西諸島は無霜の亜熱帯地域であり、年間を通じサツマイモの植え付け、収穫が可能で日本内地で栽培不能な冬期に移出が可能となれば大きな経済作物になることが期待される。奄美諸島を例にとると昭和30年（1955）代には台風、干ばつなど気象災害に強い土地利用型農作物（主に養豚飼料用）として栽培面積は6000haに達し主要農作物であった。現在は家庭菜園が殆どで栽培面積は激減しているが、サツマイモの機能性の再評価、焼酎需要の伸びるなか栽培拡大の大きな可能性をもっていると言える。

アリモドキゾウムシ、イモゾウムシは成虫が5mm前後の小型のコウチュウでサツマイモの茎葉や塊根部に産卵し、幼虫が内部に食

入する。食入の際黒斑病と同様イボメアマロンという苦みと臭気をともなう物質が生成されるため食用にも家畜飼料にもならない。両種の被害は酷似しており幼虫の区別も難しい。奄美地方では年4～5世代経過し、卵以外の全ての生育段階で越冬する。サツマイモノメイガは幼虫が茎内に食入するが生育中の塊根部への加害は少なく出荷時の目視調査で被害塊根の除去が可能とされている。

かつてはサツマイモ天狗巣病も特殊病害虫とされていたが、唯一の媒介虫であるクロマダヨコバイが根絶され、天狗巣病もみられなくなった。現在、鹿児島、沖縄両県では残された害虫アリモドキゾウムシ、イモゾウムシの根絶に向けた研究・事業が精力的に行われている。



上、アリモドキゾウムシの雄成虫
下、同幼虫によるサツマイモの被害

アリモドキゾウムシとイモゾウムシはこれまでたびたび未発生地に侵入し、そのつど化学薬剤散布と寄主植物除去による撲滅防除で根絶されている。しかし広域な分布域から両種を根絶する方法は、農生態系のみならず生活環境を含めた人間環境全体に負荷を与えない方法でなければならない。アリモドキゾウムシの根絶技術の研究は昭和63年（1988）から鹿児島県を中心に行われ、性フェロモン利用を主体にした密度抑圧を行った後、放射線（ガンマー線）照射によって不妊化した雄成虫を大量に放飼することによって根絶する方法が有効であることが明らかになった。その後平成6年（1994）から6年間の実証事業の結果をふまえ、平成13年（2001）度から喜界島において本格的な根絶事業が実施されている。イモゾウムシの根絶技術は沖縄県において精力的に研究が進められ着実に成果がみられている。両種の根絶が達成され、南西諸島からサツマイモの移出が可能になる日が一日も早いことを期待したい。

これからの病害虫防除の基本的方向は、生物的防除法を中心に各種防除法を組み合わせ要防除水準以下に病害虫密度を抑制する総合的防除法である。とくに農産物の商品価値をどこに求めるかの要防除水準の問題は今後の病害虫防除の中心的課題で、見栄えの悪さはどこまで許されるのか、大きさの規格は何段階必要なのか等々、その課題は生産者や病害虫関係者のみならず消費者、流通業者を含めた国民的課題として取り組むべき時代にきていると言えよう。