

アブラムシ類の発生生態と防除法

北海道立道南農試病虫科 ^{とり}鳥 ^{くら}倉 ^{ひで}英 ^{のり}徳

ムギ類文献解題で文献渉猟の作業をしつつ驚いたことは、近年のムギ類害虫に関する国内文献の少なさで、研究はせいぜい昭和30年代まででしかない。それ以降は昭和50年ころまでは、麦価の低下により麦作自体がほとんど「死に体」となっていたことも一因であろう。また、害虫は化学合成農薬の時代に入ってから、比較的容易に防除できることもあって、研究されにくくなったようにも思われる。これに対し、戦後のヨーロッパでは、生産性向上のための品種改良や施肥量増加によって虫害が顕在化したらしく、1970年代ころからはアブラムシ類に関する研究報告の数が非常に多い。ここでは、それらと国内の現状を紹介することとしたが、資料を十分に理解・消化できたかはいささか心もとない。今後に期待される「被害予測に基づいた合理的な総合的防除法」の確立にむけて、いくぶんかの参考になれば幸いである。文献探索にご助力いただいた農研センター虫害研の後藤千枝技官に深謝したい。

I アブラムシの種類と生活史

イネ科草本で増殖するアブラムシの種類は多く、広範な属にわたっている。しかし、その種類・生態に関しては、対象がイネ科という虫を探しにくい植物であるためか、国内では十分には調べられていない。世界的に見て、イネ科に関係が深いものとして次の属が挙げられる。地上部～地際部に寄生するものとしては *Chaetosiphella*, *Atheroides*, *Sipha*, *Laingia* (以上ケアブラムシ亜科), *Hyalopterus*, *Hysteroneura*, *Rhopalosiphum*, *Schizaphis* (アブラムシ族), *Diuraphis*, *Hyalopteroides*, *Cryptaphis*, *Metopolophium*, *Rhopalomyzus*, *Sitobion* (ヒゲナガアブラムシ族), 根部に寄生する属としては *Anoecia*, *Baizongia*, *Forda*, *Tetraneura*, *Geoica* などがある (BLACKMAN and EASTOP, 1984; MÜLLER, 1964)。地上部に寄生する属のうち、*Sitobion* 属だけは寄主植物の範囲にまともがないが、約3割の種類がイネ科に寄生する。上記のうち、我が国での発生記録がある属は、アブラムシ亜科を主とする半数程度で、種類数も少ない。これは、気候

的・地史的に草原が少ない温帯アジアの特性に関係するものと思われる。

国内のムギ類のアブラムシとしては、以下に個別に示す種類があるが、これらを寄生部位別に挙げてみると、次のようになる。(1)穂には、ムギヒゲナガアブラムシが主体で、ムギクビレアブラムシも寄生する。これらは小穂基部に口針を差し込んで吸汁しているが、エンバクの寄生では明らかで、粒の基部に集団を作っているのが見られる。(2)穂首にはムギクビレアブラムシのみが見られる。(3)葉には、この2種に加えてトウモロコシアブラムシ・ムギウスイロアブラムシ・ムギミドリアブラムシが寄生する。(4)その他、出穂前の未展開の頂葉内部に寄生して出穂の障害となるコフキホソアブラムシ類(仮称)がいるが、日本では未調査である。(5)地下部に寄生する種類としては、ヤサイネアブラの他はごく少ないようである。以上挙げた8種類について、国内でのオオムギ・コムギの選好性の違いは、明確には示されていない。

越冬態については、北日本では卵、西南部では胎生虫のことが多く、関東近辺では両方が見られるのが一般的と言われている。しかし、個別の種類ごとの詳しい調査は欠けている。

1 ムギヒゲナガアブラムシ

Sitobion akebiae (SHINJI)

ムギ類の穂に普通に見られる種類で、卵越冬する植物としてはムギ類・アケビ類などが著名である。本種はアケビ類を一次寄主とする移住性とされたこともあるが、生態的調査を欠いていた。その後、アケビ類(*Akebia* sp.)からカモジグサ(*Agropyron tsukushiensis*)への移住試験も成功した(YANO et al., 1983)が、ハコベ類・プラタナスなどからも幹母が得られたことにより、現在は多食性の種と考えられている(MIYAZAKI, 1971)。移住性のアブラムシと仮定した場合には、一次寄主が多様で二次寄主が限定されるという食性範囲は非常に異例となり、進化過程は想像しがたいものとなる。完全生活環は関東以北に見つかっているが、ムギでの卵越冬の観察例は少ない。イネ科草本の場合、大多数は葉よりも穂を選好して増殖している。大型で、体長2～3mmであるが、葉では小型化する傾向が見られる。体色には、緑色・褐色の2系統があり、腹部背板のキチン質の厚さに

も変異があって、見かけ上の差異は大きい(宗林, 1983; 森津, 1982)。

本種の分布は日本近辺となっているが、同様に、主としてムギ類やイネ科草本に寄生する同属の種類、例えば欧米でのムギ類の主要種である *avenae* Fab. との類縁関係、および台湾に分布する *alopecuri* (TAKAHASHI) や、東南アジア・オーストラリアなどに分布する *miscanthi* (TAKAHASHI) などとの異同関係には問題が残されている (BLACKMAN and EASTOP, 1984)。

2 ムギクビレアブラムシ

Rhopalosiphum padi (L.)

キビクビレアブラムシとも呼ばれ、ムギ類には前種と混発することも多い。クビレアブラムシ (*Rhopalosiphum*) 属は完全生活環の場合、バラ科樹木(サクラ亜科)で卵越冬し、幹母の子世代は葉をゆるく裏へ巻くことが知られる。ムギクビレアブラムシは、北日本ではサクラ属(特にウワミズザクラ *Padus* 亜属)で卵越冬する(鳥倉, 1991)。各種のイネ科草本の穂や葉に寄生量が多く、トウモロコシなどでは葉鞘や雌穂包被などのせまいすき間でも繁殖する。また、下位葉にも見つかることがある。体は卵型で、前半は暗緑色、後半部の角状管付近が暗赤色である点が特徴的である(宗林, 1983; 森津, 1982)。

米麦などの地下部から得られているクビレアブラムシ類は、次の2種類が主で、あるいはムギクビレの偶発寄生によると思われる。(1)ヤサイネアブラムシ(=オカボノアカアブラムシ, *R. rufiabdominale* (SASAKI))は、サクラ属(サクラ亜属・ウメ亜属・スモモ亜属)やリンゴ・マルメロ属などで越冬し(田中, 1961; 鳥倉, 1991)、移住先は陸稲・ムギ類・野菜類の根である。特に陸稲では大きな被害をもたらしていた(田中, 1961)。本種の分布は汎世界的であるが、原産地と思われる東南アジア北部を除けば、ほとんどの地域では不完全生活環しかないようである。(2)リンゴクビレアブラムシ, *R. insertum* (WALKER) が、東北・北海道のリンゴ・サンザシ・ナナカマド属などで越冬することが報告されている(鳥倉, 1991)。これは、イネ科草本の地際部に移住・繁殖するといわれるが、日本では野外での確認例は報告されていない。この両種ともに草本に寄生するモルフ(alienicola)では、触角は5節と少なく、その刺毛は第3節の直径の2倍ほどと長いのが特徴である。

ムギクビレアブラムシの生活史に関する唯一の報告は北海道から出された(堀, 1926)。そこでは同属の4種が混同されているが、形態の記載に基づけば種類を判読できる。こうなった原因は、当時の世界的な分類の混乱

を反映したもので、(1)師事していた松村松年・北大教授、(2)参考としたアメリカの生活史、(3)MORDVILKOの参考標本(ムギクビレアブラムシは、実はトウモロコシアブラムシ(現在は農環研標本館に所蔵))も例外ではなかったことなどが関係している。日本における本種の完全生活環が、ヨーロッパとほとんど同じであることが示されたのは、この報告の75年後である。有翅虫の飛来元植物が一次寄主であるかどうかの推定には、次種を含めたクビレアブラムシ属5種のモルフ判別検索表が示されている(TORIKURA, 1991)ので、それを利用できる。

3 トウモロコシアブラムシ

Rhopalosiphum maidis (FRITCH)

コムギでの寄生は稀で、オオムギ・トウモロコシ・イヌビエなどの葉に大きなコロニーを作る。鹿児島島のサトウキビでは冬〜春に胎生虫が見られ、北日本では夏以降に密度が高まることから、主勢力は胎生虫の南方からの飛来と想定されている。雄と産性雌が得られているものの、一次寄主は未確認のままで、長い間、日本を含めて世界的に不完全生活環の種と扱われてきた。冬寄主としては、この属としては例外的なミカン属と推定されていたが、パキスタンでサクラ属の一種 *Prunus cornuta* が確認され、種としては完全生活環であることが証明された。暗緑色で、体長は幅の約2倍と細長く、触角は体長の半分程度である点が特徴的である(宗林, 1983; 森津, 1982)。本種の分布も汎世界的であるが、北方に少なめで温暖地に偏在する。

4 ムギウスイロアブラムシ

Metopolophium dirhodum (WALKER)

近年、北海道のエンバク・コムギで見つかった種(鳥倉, 1989)で、国内での周年生活史・寄主範囲は、まだ報告されていない。ヨーロッパでは、完全生活環ではバラ属(*Rosa* spp.)で卵越冬してイネ科草本に移住することとなっているが、冬期間が比較的温暖な気候のためか、事実上は不完全生活環が主体ともいわれる。南半球を含め世界中の麦作地帯では普通に発生していて、被害状況から見て *S. avenae* と並ぶ重要種とされている。体長2.4 mm 前後で淡緑〜淡黄色、脚・角状管も淡色である。北海道のムギ類では、止葉で増殖することが多い。

5 ムギミドリアブラムシ

Schizaphis graminum (RONDANI)

国内ではイネ科雑草・牧草のほか、オオムギ・トウモロコシに発生が見られている。北アメリカでは green bug の名で古くから著名なムギ類の害虫で、判別品種における増殖能力の違いによって、A~Jなどの10の

biotype にわけられている (STARKS and BURTON, 1977)。北日本ではムギ類への寄生は珍しい種類である。この属は、ほとんどがイネ科草本のみで生活する非移住性の種類で構成され、緑色系統の種類が多い。本種の体色も黄緑色で、成虫の背中に濃緑条があり、触角は体長の半分より長めである。メヒシバの葉には普通に見られ、寄生吸汁部は赤変し枯死する。本種の外観は、日本ではクサヨシに多い *S. jaroslavi* (MORDVILKO) と似ていて誤認されやすいが、後者では体が細長く、触角・角状管がより短かい (MIYAZAKI, 1988)。したがって、アブラムシ図鑑 (森津, 1982) のカラー写真は *jaroslavi* の可能性が高い。

6 コフキホソアブラムシ類 (仮称)

Diuraphis spp.

近年、北アメリカなどの国外では *D. noxia* (KURDJUMOV) (=Russian aphid, KOVALEV et al., 1991) についての被害報告が多い。日本にもこの属の数種が分布するが、ムギ類での発生報告はない。しかし、ムギウスイロアブラムシなどの多くの事例からして、今後、国内にも発生する可能性はあろう。この属では、イネ科草本の出穂前に未展開葉内で増殖して、止葉の展開の妨げとなるので、発生すれば被害は大きい。体長は 1~2 mm で、幅の約 3 倍弱と細長く、体に白粉を被っていて、角状管は極めて短かい。イネ科草本のみで生活する非移住性の種類である。

7 オカボノクロアブラムシ

Tetraneura nigriabdominalis (SASAKI)

オカボノキイロアブラムシ

Anoecia fulviabdominalis (SASAKI)

陸稲などのイネ科草本の根にはこれらの 2 種も寄生するが、オオムギに少なく、コムギではさらに稀である (田中, 1961)。それぞれの一次寄主は、前者ではニレ *Ulmus*、後者はミズキ *Cornus* である。

II 被害状況と防除法

1 直接害 (吸汁による被害)

国内では、出穂期以降にムギヒゲナガアブラムシとムギクビレアブラムシの発生・被害下で調査された報告例が多い。しかし、この両種を区別して、あるいは穂以外の寄生による被害について、評価された例はないようである。コムギでは、生育初期の葉に多くの寄生を受けると、分けつ数・草丈が減少するという (杉山・川瀬, 1951)。しかし、近年ではそのような被害例は少なく、むしろ見られない。出穂期以降に多寄生となる場合が普通で、その場合、1 穂重・粒厚・粒重が低下し、しな

が増加する (飯島ら, 1953)。これは、先に述べた寄生部位、および多発時期からして当然であろう。被害査定としては、おおよそ、発生ピーク時の穂当たり約 10 頭の寄生で 10% 減収した、という事例がある (斎藤ら, 1985)。寄生数の増加は出穂後からであるが、そのピークは 2~5 週間後と地域・年次により変動がある。さらに低密度時を除き、アブラムシ寄生数と寄生率にはゆるい相関が認められ、この対数回帰式から寄生率による発生量の簡易モニタリングが可能である。例えば、平均寄生数の穂当たり 10 頭は、寄生率 50% 以上でないと起きない (斎藤ら, 1985; 兼平ら, 1988) ことから、これを目安に防除要否を決定すればよい。ただし、どの時期の調査結果で判断を下すか、という問題については地域の発生消長・種構成などを考慮に入れて決める必要がある。後述のように、ヨーロッパでの被害査定は細かくなされているが、これを日本の場面に直接当てはめるわけにはいかない。その理由は、(1) 生育期後半の気象条件が違うため穂の登熟期間は短かく、葉の負担割合が違うこと、(2) アブラムシ構成種に違いがあり、穂の寄生量の方が多いいこと、などが挙げられるからである。

ヨーロッパでは、1970 年代まではアブラムシ類はムギ類にとって重要な害虫とは見なされておらず、有翅虫のトラップ捕獲数も少なかった。しかし、それ以降は、後述するように、分施などによる施肥量の増加、多収性品種の開発、密植、化学合成農薬の使用などにより被害が顕在化し、捕獲有翅虫数の増加も認められていった。そのため、アブラムシ類の被害解析などに関する研究蓄積は、以下に述べる通り非常に多い (VICKERMAN and WRATTEN, 1979; MINKS and HARREWIJN, 1987, 1988, 1989)。

アブラムシの被害は、生育前期では全乾物重・葉面積・穂数の減少となるが、出穂期以降では、小穂からの直接吸汁が加わることで次のようになる。(1) 葉の寄生では、排泄物のすす病などによる光合成効率の低下、および吸汁による早期老化がおこり、養分蓄積のソースが減少する、(2) 穂への寄生では、直接吸汁されることでタンパク・炭水化物が減少して千粒重の低下 (粒径の減少) となって現れ、タンパク含量では 1% ほど低下するが、モルト品質への影響はほとんどない。したがって、出穂期~乳熟期当たりで寄生密度が高いと被害が大きく、糊熟期以降では被害は軽いことも理解できる。

光合成阻害と直接吸汁による被害割合は、3 対 7、ないし 5 対 5 くらいとなっているが、この違いはアブラムシの種類構成と寄生位置によるもので、ヨーロッパにおける葉寄生型の種類に対する穂寄生型種の構成比に起因するものであろう。したがって、この被害要因の比重は

地域・年次によって変動する可能性がある。また、葉にしか寄生しないムギウスイロアブラムシでも、*Sitobion avenae* Fab.と同程度の減収を起こす能力があることも示されている。

被害査定に関しては多くの報告があるが、初期のころは10~30頭/穂当たりが要防除水準と推定されていた。コムギでは収量レベルによってアブラムシの許容密度が変動するようで、500 kg/10 aでは15頭/穂であるのに対し、750 kg/10 aでは4頭/穂とされている。それぞれの密度を寄生穂率に換算すると、おおよそ95%および70%となり、かなりの発見効率の高さに至らなければ、被害をもたらさないことがわかる。この許容密度が変動する要因としては、N施用量の分施などによる作物体N量の増加によって、無翅虫が増加することが主因と考えられている。寄生時期・増加予測にもよると思われるが、*S. avenae*では穂当たり3~5頭を超えたら防除すべきという提案もされている。

アブラムシの密度増減にかかわる要因としては、(1)作物体N量の増加による増殖率の高まり；(2)ムギ類の生育ステージと寄生位置、(3)激しい雨による落下、(4)除草剤使用により植生うっ閉度が下がり、天敵ゴムシ類の密度低下、(5)殺菌剤が、直接的にアブラムシに働き、飛来忌避・増殖抑制を起こす、(6)逆に、雌虫の増殖力を高める剤があり、(7)また、アブラムシ疫病菌を抑制するものが多い、(8)天敵の発生動向、(9)それに対する殺虫剤の悪影響、などがある。ただし、天敵昆虫類の個別的な捕食能力や寄生率に関する報告は数多いが、野外においてアブラムシ密度の抑制効果を評価したものは見当たらない。

これらの変動要因と被害査定結果に基づき、オランダなどでは総合防除を目指した、個別圃場の「監視型防除」が提案されている。それには、個別圃場における、(1)病害虫の発生状況の観察、(2)作物の生育ステージ、(3)収量期待値、に基づいてコンピュータ処理し、それぞれに適切な防除方法を勧めるシステムである。この調査に時間を要するが、前述の寄生穂率でアブラムシ密度を推定できるようになって、調査は容易になった。ムギでこのシステムが採用できるのは、目標が主に量的な問題に限られることにもよる。ただし、この方法でも過剰防除と判定される場合があるので、改良モデルが作られている。

今のところ、薬剤抵抗性の出現はアメリカのムギミドリアブラムシ以外はなく、また、アブラムシ類が連年多発することも無いようである。したがって、考え方としては、個別農家の圃場観察により、ムギ類の生育ステー

ジとアブラムシの密度を考慮しつつ薬剤防除する「監視型防除」が、最も実用的・効率的と思われる。その精度を高めるには、開花終了後の特定時期におけるアブラムシ密度によって、どこまで被害予測できるかにかかっているように思われる。その場合、天敵類のアブラムシ抑制効果をどう利用できるか、という課題も考慮に入れることが望ましい。

2 間接害 (ウイルス病伝搬)

ムギ類のウイルス病は非常に多いが、国内でアブラムシによって伝搬されるものは次の二つしかない。また、これらは、いずれも現状では少発生のものである。飛来有翅虫を迎えつつ防除でも感染率をいくらか軽減できるが、基本的に、罹病植物における有翅虫の発生を抑えるほうが効果的である。黄萎病 (BYDV) は関東以西に分布し、ムギクビレアブラムシ・ムギヒゲナガアブラムシなどが永続的に病植物から伝搬する。黄葉病 (WYLV) は西日本に分布し、ムギクビレアブラムシ・トウモロコシアブラムシが半永続的 (2日間ほど伝搬能力を保持) に各種のイネ科植物保毒減から伝搬する。

3 抵抗性品種と機作

オオムギでは、品種・系統によってムギクビレアブラムシ・トウモロコシアブラムシなどの寄生数に大差がある。オオムギの抵抗性を示す系統については岡山大学資源生科による多くの報告があり、(1)アブラムシの生育を阻害するグラミンの含量が多い、(2)アミノ酸含量などが少なくアブラムシの増殖力が劣る、(3)葉表面ワックスが多い、(4)葉色に緑が強いため有翅虫が誘引され難い、などの形質を備えているためとされる。コムギはグラミンを含まないが、ほとんどの品種が抵抗性物質のDIMBOAを持っているために、アブラムシ寄生数は少なめで、かつ品種間差は小さい。コムギなどのイネ科作物では、やはり生育阻害的に働くアコニット酸の影響もありうる。ただし、アブラムシの種類によって寄生作物・部位・時期は異なり、抵抗性物質も季節的に増減するので、これらの抵抗性要因はアブラムシの種類ごとに区別して整理する必要がある。

北アメリカのムギミドリアブラムシには biotype 別に抵抗性品種に対応している。しかし、ヨーロッパの *S. avenae*、およびムギウスイロアブラムシに対しては評価が定まっている品種は少なく、しかも抵抗性は古い品種にしか認められていない。この一因として、N施肥量の増大によるムギ品種の被害感受性の増幅、さらに検定手法そのものがアブラムシ種ごとの寄生時期などの加害実態を反映させ難いこと、などが考えられる。

参 考 文 献

- 1) BLACKMAN, R. L. and V. F. EASTOP (1984): Aphids on the world crops: An identification and information guide, John Wiley & sons, New York, 466 pp.
- 2) 堀 松次 (1926): 北農試報告 17: 1~50, 4 pls.
- 3) 飯島 鼎ら (1953): 農技研報告 C3: 1~42.
- 4) 兼平 修ら (1988): 道立農試集報 58: 83~91.
- 5) KOVALEV, O. V. et al. (1991): J. Appl. Ent. 112: 425~436.
- 6) MINKS, A. K. and P. HARREWIJN (eds.) (1987~89): Aphids: their biology, natural enemies and control, vol. A~C, Elsevier, Amsterdam.
- 7) MIYAZAKI, M. (1971): Ins. Mats. 34(1): 1~247.
- 8) ——— (1988): Kontyu 56: 21~34.
- 9) 森津孫四郎 (1982): 日本原色アブラムシ図鑑, 全国農村教育協会, 東京, pp. 545.
- 10) MÜLLER, F. P. (1964): Wiss. Zeit. Univ. Rostock. 13 Jahrg. 269~278.
- 11) 斎藤 隆ら (1985): 北日本病虫研報 36: 41~47.
- 12) 宗林正人 (1983): 日本のアブラムシ, ニューサイエンス社, 東京, 118 p.
- 13) STARKS, K. J. and R. L. BURTON (1977) Tech. Bull. U. S. Dept. Agric. 1556: 18.
- 14) 杉山章平・川瀬英爾 (1951): 北陸病虫研報 2: 13~15.
- 15) 田中 正 (1961): 宇都宮大学農学部学術報告特輯 10: 83 pp. 8 pls.
- 16) 鳥倉英徳 (1989): 応動昆 33: 155~157.
- 17) ——— (1991): 北日本病虫研報 42: 114~116.
- 18) TORIKURA, H. (1991): Jpn. J. Ent. 59: 257~273.
- 19) VICKERMAN, G. P. and S. D. WRATTEN (1979): Bull. Ent. Res. 69: 1~32.
- 20) YANO, K. et al. (1983): Bull. Ent. Res. 73: 539~566.

人 事 消 息

横山央子氏 (植物防疫課) は検査第二部農薬残留検査課残留検査第二係長へ
 山口秀雄氏 (東京飼料検査所) は総務課長へ
 長峯洋子氏 (果樹花き課) は総務課課長補佐へ
 八木秀敏氏 (総務課) は用度係長へ
 久保光寛氏 (肥料機械課) は総務課へ
 一戸文彦氏 (検査第二部長) は横浜植物防疫所調査研究部長へ
 藤田光輝氏 (総務課) は肥料機械課へ
 福田 實氏 (総務課長) は種苗管理センター孀恋農場次長へ
 森田利夫氏 (所長) は退職

☆植物防疫所

長嶺和亘氏 (成田支所長) は名古屋植物防疫所長へ
 渡邊泰孝氏 (名古屋植物防疫所長) は門司植物防疫所長へ
 石川光一氏 (横浜・調査研究部長) は成田支所長へ
 小林昭輔氏 (苫小牧出張所長) は新潟支所長へ
 牧 頭夫氏 (名古屋・統括植物検疫官) は清水支所長へ
 小田義勝氏 (横浜・調査研究部次席同定官) は調査研究部統括同定官へ
 水野勝巳氏 (植物防疫課庶務班総務係長) は名古屋植物

防疫所庶務課課長補佐へ

小野泰樹氏 (植物防疫課) は門司植物防疫所福岡支所へ
 向井清博氏 (門司植物防疫所長) は退職
 藤井伸泰氏 (新潟支所長) は退職
 飯田平治氏 (清水支所長) は退職
 (3月30日~4月1日付)

☆農業研究センター

仲谷紀男氏 (総合研究官) は次長へ
 原田節也氏 (農業計画部長) は企画調整部長へ
 田中芳一氏 (食品総合研究所) は総合研究官へ
 皆川 望氏 (プロジェクト第2チーム長) は農林水産技術会議事務局併任へ
 鈴木芳人氏 (九州農業試験場) は虫害研究室長へ
 鈴長裕史氏 (食品総合研究所) は企画調整部主任研究官へ
 仲川晃生氏 (長崎県農林総合試験場愛野馬鈴薯支場) は病害虫防除部畑病害研究室へ採用
 一木珠樹氏 (マイコプラズマ病研究室) はウイルス病研究室へ
 山口恭弘氏 (科学技術振興事業団) は鳥害研究室へ採用
 小室重雄氏 (次長) は退職
 赤間芳洋氏 (総合研究官) は退職
 (35ページへ続く)

近刊予告

日本植物病名目録(初版)

日本植物病理学会 編 B5判 本文734頁+索引約170頁

定価 11,550 円税込み (本体 11,000 円) 送料サービス

1960年から発行された日本有用植物病名目録: 第1巻(食用作物・特用作物・牧草・芝草), 第2巻(野菜および草花), 第3巻(果樹), 第4巻(針葉樹, 竹笹), 第5巻の広葉樹(林木・観賞樹木)までの全5巻に新規に「きのこ」を追加して一冊に纏めた見やすい大植物病名目録です。掲載内容は, 食用作物, 特用作物, 牧草及び芝草, 野草, 野菜, きのこ, 草花, 果樹, 針葉樹, 竹笹, 広葉樹, 索引(宿主和名, 宿主学名, 病原学名, 病原和名, ウイルス・ウイロイドの種名・略号・和名・科名および属名一覧表。

お申し込みは直接当協会へ, 前金(現金書留・郵便為替)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