

害虫と作物栽培

害虫とは、植物を餌とする虫である。主として昆虫であるが、ほかにダニ類、線虫類及び一部の貝類（カタツムリ、ナメクジ、ジャンボタニシなど）がある。植物が害虫にかかると、組織が齧られたり、汁液が吸い取られたり、寄生されたりして、正常な生理機能を果たせなくなり、生長が妨げられる。また、害虫は病原菌を媒介するほか、植物に傷が付き、病原菌の侵入を容易にすることもあり、被害がさらに大きくなる恐れがある。特に昆虫類と貝類は雑食性のものが多く、作物のほか、野生植物を餌にして、自然環境にも繁殖することができるため、その防除が難しくなる。

野生の植物に比べ、作物が害虫による被害を起こしやすい原因は主に次の 3 点である。

- ① 作物の組織が柔らかく、栄養価も高いので、害虫にとっては優先的に餌とする場合が多い。
- ② 同じ品種の作物がまとまった面積で均一に栽培されているため、害虫が活動・繁殖しやすく、被害が容易に広がる。
- ③ 作物栽培には農薬などを多用しているため、天敵が少なく、害虫が繁殖しやすい環境になる。

わが国は国土のほとんどが温帯の温暖湿潤気候区域にあり、植生が豊富で、環境的に昆虫類とダニ類、線虫類の生息に適しているため、害虫の発生頻度が多い。本邦の農業生物資源研究所が作成した日本植物病名データベース（2022 年）によれば、国内で記録した虫による病害の種類が 493 件あり、ほとんど線虫による病害である。ただし、このデータには害虫による植物組織の嗜み取り、汁液の吸い取りなどの非病害の被害及び害虫の媒介に伝染された病害が算入されず、実態はもっと厳しい。作物栽培には害虫防除なしで収穫なしという現実がある。

以下は主要の害虫の特徴、加害方式と防除手段について解説する。

1. 昆虫

昆虫とは、節足動物門昆虫綱に属する動物の総称で、体は頭・胸・腹の三部に分かれ、頭部には一対の触角、胸部には三対の足があるのが原則である。全世界で 90 万種以上が知られ、全動物の種類の 4 分の 3 を占める。大部分が陸生であるが、淡水に生息する種類も少なくない。

昆虫の作物への加害方式は主に下記の 4 つある。

- ① 組織の食害。地上部の茎葉、花・果実と地下の根、塊茎などの組織を直接嗜み取って食べることにより、植物の生長を妨害するほか、収穫物の品質を落とす。
- ② 組織の吸汁。地上部の茎葉、果実と地下の根、塊茎などの組織に鋭い口器を挿し込んで、植物の汁を吸収する。吸汁により植物の生育に障害が生じるほか、被害を受けた葉では白斑や褐変、縮れや奇形など、果実では傷果、奇形果、着色不良などもある。

③ 寄生による組織内部の食害。茎、果実や塊根、塊茎の表面又は内部に産卵して、孵化した幼虫が内部から組織を食い荒らす。被害を受けた植物は生育に支障が生じるほか、収穫物が商品にならないことが多い。

④ 病気の媒介。一部の害虫は病原体（主にウイルス）を携帯している。食害により、ウイルスを植物体内に注入して、感染させる。また、害虫が直接に病原体を運ばないが、その加害により作物に傷がつき、病原体の侵入を助長することが多い。

図 1 は青虫（モンシロチョウの幼虫）によるキャベツの食害、図 2 はアブラムシの吸汁によるダイコンの被害、図 3 はコドリンガの幼虫がリンゴ果実に侵入して内部を食い荒らす被害、図 4 はアザミウマの吸汁により伝播されるウイルスのトマト黄化えそ病の被害状況である。



図 1. 青虫によるキャベツの食害



図 2. アブラムシによるダイコンの被害



図 3. コドリンガの幼虫によるリンゴの食害



図 4. アザミウマに伝播されるトマト黄化えそ病

作物に加害する昆虫は幼虫の時期に重大な加害をする種類が多い。幼虫の段階に成長するためにたくさん餌を摂食しなければならない。幼虫の令の増加に伴い、その摂食量が増え、特に最終令幼虫の摂食量が全幼虫期の摂食量の80～90%を占める。成虫になってから、一部の種類を除き、摂食の必要がほとんどなくなり、作物への加害は幼虫より少ない。ただし、バッターやウンカ、アザミウマなどは成虫になっても逆に幼虫より加害の程度が大きくなる昆虫もある。

昆虫の防除は殺虫剤の散布が一番有効な手段である。ただし、殺虫剤の種類が多く、対応する虫の種類も違うので、どんな虫に効果があるかをしっかりと確認してから使用する。むやみに農薬を使うと、昆虫の耐薬性が進化して、防除がさらに難しくなることに注意すべきである。

昆虫による加害は温暖の環境で多く発生するので、物理的防除手段として、防虫ネットなどを設置して、害虫の飛来・侵入を防ぐ。耕地隣接の土地を整理し、害虫の越冬と繁殖を抑える。収穫後、耕地に残されている茎葉などの廃棄物を速やかに処理して害虫の生き残りを減らすことも有効である。

耕作的防除手段として、栽培時期の変更で害虫の繁殖や加害季節を避ける。窒素肥料の施肥量を適正にして、徒長軟弱の植株にしないなどがある。また、連作を避けることも大切である。

生物的防除手段としては、昆虫を捕食・寄生する天敵昆虫、害虫を感染し、死亡させる微生物などを利用する方法がある。

2. ダニ

ダニとは、節足動物の一種類で、小型の動物で、体長1mm未満のものが多い。全世界で約4万5千種とも言われており、形態・生態ともに非常に多様性に富む。体は前体部（頭胸部）と後体部（腹部）に分かれ、頭胸部には付属肢として1対の鋏角と触肢、4対の歩脚を持ち、腹部の後端に尾部はない。体型はずんぐりした楕円形のものが多いが、扁平なものや細長いものもある。

植物に加害するダニは主にハダニである。ほかにフシダニ（サビダニ）、コナダニ、ハモグリダニなどがある。ダニが植物への加害方式は主に下記の2つある。

① 組織の吸汁。葉や果実に寄生して、組織に口器を挿し込んで、植物の汁を吸収する。葉の葉緑粒が吸収され、加害された部分は白っぽい「カスリ状」となる。果実が茶褐色になったり、病気のような汚斑点を出したりすることがある。

② 病気の媒介。一部のダニは病原体（ウイルスやマイコプラズマ）を携帯して、吸汁の際に病原体を植物体内に注入し、感染させる。

植物に加害するハダニ類は種類によって寄生する作物をほぼ決めている。例えば、リンゴではナミハダニとリンゴハダニ、カンキツではミカンハダニ、お茶ではカンザワハダニ、野菜ではナミハダニとカンザワハダニが重要なハダニとなっている。ただし、いくつか異なる

植物種に寄生するハダニもあり、一概に言えない。

図5はハダニによるトマトの被害症状、葉には白っぽい斑点が現れる。図6はサビダニによるカンキツの被害症状で、サビダニの寄生により果実の表面に茶褐色の汚斑点が現れる。



図5. ハダニによるトマトの被害



図6. サビダニによるカンキツの被害

ダニの防除は殺ダニ剤の散布など化学的防除が一番有効な手段である。

物理的防除は前作で残った茎葉などを焼却処分し、ダニの存続と伝播の機会を減らす。

耕作的防除は、耕地の雑草管理や周辺の植生管理を通じて、ダニの侵入と伝播を抑える。

栽培時期の変更でダニの繁殖季節を避ける。また、多くのダニは特定の作物しか寄生しないため、連作を避け、違う種類の作物を輪作することでダニの密度を下げて、その伝播と加害の抑制に有効である。

生物的防除として、捕食性カブリダニ類を利用して、ハダニなど有害ダニを捕食させる方法もある。

3. 線虫

線虫は線形動物門に属する動物類の総称を指す。体は細長いひも状で、基本的に無色透明、体節構造がない。線虫は触手や付属肢がなく、一部の種類は体表に剛毛を持つ。植物に加害する線虫は体長が 0.5mm 未満、肉眼で確認することはできないほど小さい種類のもので、基本に土壤に生息する。

線虫は土壤中に莫大な個体数があるが、作物栽培に問題となる線虫は、ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、シストセンチュウの 3 グループである。主に幼虫や卵及びシストの状態で土壤中に存在し、作物が植付けられるのを待って根に侵入し、寄生する。ほかに地上部の茎葉に寄生する線虫もある。

線虫が植物に寄生して、その生育と組織への加害方式は主に下記の 3 つある。

- ① 根の寄生による養水分吸収機能の阻害。線虫は根に寄生して、根の伸長や細根の発達を阻害し、養水分吸収機能を阻害する。
- ② 塊根等の寄生による収穫物の品質低下。線虫は塊根・塊茎に寄生して、その肥大を妨害し、奇形となり、品質低下を引き起こす。ひどい場合は収穫物が商品価値を失う。
- ③ 病気の媒介。一部の線虫は病原体を携帯して、根に寄生する際に病原体を植物体内に持ち込み、感染させる。

線虫は主に地下部（根、塊根など）に寄生して、加害部位は作物の地下部であるため、加害の進行が見えず、気付かない場合が多い。加害が進むにつれて、地上部にも萎凋や種々の生育抑制症状が現れる。酷い場合は植株の枯死に至る。根菜類では品質低下など致命的な被害となる一方、果菜類や葉菜類でも、収量低下や品質低下など大きな被害を受ける。また、線虫の加害によって土壤病害を併発する場合もある。

図7はネコブセンチュウによるトマトの根こぶ病、図8はネコブセンチュウによるニンジンの奇形化症状である。



図7. トマトの根こぶ病



図8. 線虫によるニンジンの奇形化

線虫は土壤中に生息し、小さくて肉眼では見えないうえ、地下の根などに加害しても地上部になかなか症状が現れない。発生に気づかず、気づいたときにはすでにまん延して、手遅れのことが多い。普段から注意深く観察して、生育不良株を引き抜いて根の状態を確認するなど早めに対応する必要がある。

線虫の化学的防除は殺線虫剤の土壤散布と土壤消毒剤による土壤消毒が一番有効な手段である。ただし、有益な自活性の線虫も駆除してしまうので、土壤の生物性には悪い影響を与える恐れがある。

物理的防除手段は太陽熱による土壤消毒と圃場湛水による殺線虫などがある。太陽熱による土壤消毒は晴天の続く気温の高い真夏に土壤を耕起して行うと効果が出やすい。圃場湛水は土づくりを行った後にたっぷり水をかけて、透明なマルチシートを土にかぶせて3~4週間程度放置し、線虫を窒息死させる。また、線虫が発生した圃場で使用した道具の使い

まわしや発生した圃場の植物を持ち込むことで被害が拡大するので、道具は泥をしっかりと落とし、乾燥させた状態で保管するようとする。

耕作的防除手段は連作を避け、違う作物による輪作を行うことで特定のセンチュウを増やさないことが最重要である。線虫の抵抗性品種の育成と利用も効果的である。また、トマトやスイカ、メロンなど果菜類は線虫に強い抵抗性のある品種または作物を台木にして接ぎ木苗を作ることで線虫の加害を回避・軽減することができる。