

植物病害と作物栽培

植物病害とは、植物体が病原菌（真菌、細菌、ウイルスなど）に感染され、正常な生理機能を果たせなくなり、生育が妨げられ、組織の破壊・腐敗などが発生し、ひどい場合は死亡してしまう現象である。野生の植物に比べ、作物が病害を受けやすい原因は主に次の 2 点である。① 作物は野生の植物から馴化してきたもので、品種改良の過程では、収量と人間の味覚と栄養価を重視して、野生種の持つ病気に対する抵抗性を弱化したまたは喪失したため、病原菌に感染されやすい。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、病原菌が伝播しやすく、容易にまん延する。特に病原菌は農耕地やその周辺の自然環境に普遍的に生息しており、日照、温度、湿度などの環境条件が整えると急激に増殖し、作物にまん延して、病害を引き起こす。

わが国は国土のほとんどが温帯の暖湿潤気候区域にあり、環境的に病原菌の生息に適しているため、植物病害の種類と発生頻度が多い。植物病害を引き起こす病原菌は主に真菌類（糸状菌）、細菌、ウイルスである。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、国内で記録した植物病害の種類が 6621 件もあり、そのうち真菌類による病害が 4738 件、細菌による病害が 582 件、ウイルスによる病害が 661 件、ほかにファイトプラズマや藻類による病害も数 10 件と数件がある。図 1 と図 2 は国内で発生した植物病害の病原種類別の割合を示す。

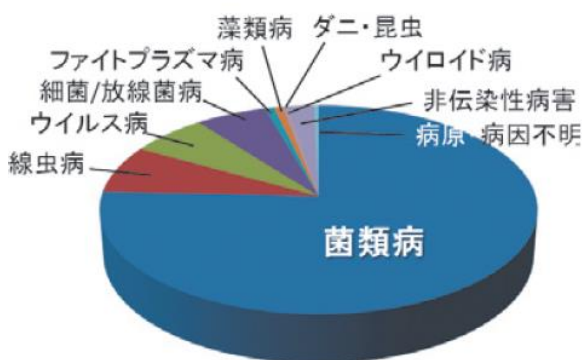


図 1. 国内で発生した植物病害（病名）の病原種類別割合

（佐藤豊三：我が国の植物病害と病原微生物より引用）

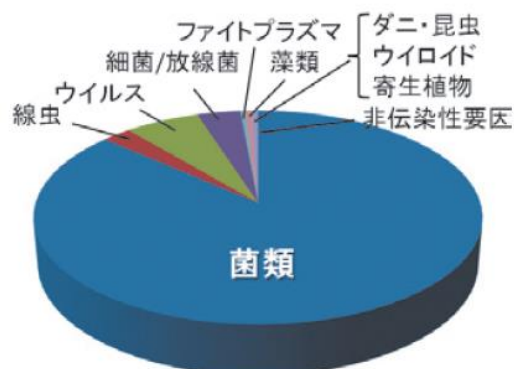


図 2. 国内確認された植物病原の別種類割合

以下は主要の病原菌について解説する。

1. 真菌

真菌は真核生物の中の原生生物界の 1 群で、形状から糸状菌や酵母などに分けられる。高等動植物や原生生物と同様に真核細胞でできているから、核膜に囲まれた細胞核があり、

多糖類から成る厚い細胞壁をもっている。酵母以外のほとんどの真菌は多核性で、菌糸体とよばれる長い栄養体を持ち、枝分かれしている場合が多い。全て好気性菌で、主に有機物を直接摂取して栄養にしている。植物病害を引き起こす真菌類は基本的に糸状菌であり、酵母菌が糖分のある物にしか繁殖できないため、収穫物などにその被害が見られる。

糸状菌は細胞が糸のようにつながって菌糸を作る真菌で、胞子で繁殖する。胞子は植物の表面に付着すると、一定の温度と湿度があれば、発芽し、菌糸を伸ばす。その菌糸が細胞に侵入した場合は、長く伸び、細胞内と細胞間に分岐したり絡み合ったりして、養分を奪う。

真菌による植物病害の種類が一番多い。よく見られた真菌の病害は灰色カビ病、うどん粉病、白絹病、菌核病、白紋羽病、炭疽病、萎凋病、苗立枯病、根腐病などである。真菌の繁殖と蔓延には高温多湿の環境が必要で、主に6~7月の梅雨時期や9月の秋雨時期に発生しやすくなる。伝染経路は主に真菌の胞子または菌糸が作物の葉や根等に付着して菌糸を伸ばし作物の細胞内に侵入する。作物の過繁茂や生育不良などの場合は葉の表皮にあるクチクラ層が薄くなって、病原菌の侵入を招きやすいうえ、侵入した菌糸も増殖しやすく、病状の進行が速くなる。図3はイネのいもち病、図4はキュウリのうどん粉病の症状である。



図 3. イネのいもち病



図 4. キュウリのうどん粉病

真菌病の防除は殺菌剤の散布が一番有効な手段である。ただし、殺菌剤の種類が多く、対応する菌（病気）の種類も違うので、どんな病気に効果があるかをしっかり確認してから使用する。

真菌による植物病害は多湿の環境で多く発症するので、物理的防除手段として、茎や葉が混み合う場所は剪定して整理し、枯れた葉などを処分するなど病原菌の繁殖を適しない環境づくりに力を入れる。雨による泥はねを防ぐには、マルチや敷きわらなどで土の表面を覆うことも有効である。

耕作的防除手段として、病害抵抗性品種の育成と栽培、前作で残った茎葉などは焼却処分

することである。連作を避けることも大切である。

2. 細菌

細菌は単細胞で細胞核を持たない原核生物である。球状・桿状・螺旋らせん状などを呈し、葉緑体・ミトコンドリアなどを持たない。原則として細胞が二個に分裂して増える方式で増殖する。一部の細菌は日光による光合成または無機化合物の酸化による生存に必要なエネルギーを取得するが、大部分の細菌は有機物を直接摂取して栄養にしている。植物病気を引き起こす細菌はすべて有機物を栄養として繁殖する種類で、大部分は桿状細菌で、多くは体に鞭毛を持ち、水の中で動くことができる。細菌の伝播には水が必要である。

細菌による植物病害の種類が多くない。よく見られたのは軟腐病、青枯病、斑点細菌病などである。菌糸がないため、真菌のように菌糸を伸ばして作物の細胞内に侵入することができず、茎葉の擦り合いで生じた傷口、葉の気孔など自然開口部、あるいは真菌や線虫が付けた傷口から侵入する。一般的に細菌による病気は寄主特異性があり、特定の作物しか寄生しない。植物に侵入後、細胞内または細胞間で増殖して、植物にダメージを与える。図 4 はキャベツの軟腐病、図 5 はトマトの青枯病の症状である。



図 5. キャベツの軟腐病



図 6. トマトの青枯病

細菌の感染と増殖には多湿の環境が必要であるが、植物体内に侵入されれば、細胞内の環境に影響される。感染してから植株全体を腐らせ枯らす性質があり、発生を確認した場合にはまん延を防ぐため、植株全てを処分する必要がある。

細菌による植物病害には有効な薬剤が少ない。化学的防除では銅剤や抗生物質、ジチオカーバメート剤などの殺細菌剤は抑制効果があるが、その効果は発生被害程度によって異なり、被害が進んだ場合は効果が非常に低い。また、細菌の種類によって薬剤の反応が異なる。

なお、抗生物質は耐性菌出現の危険性が高いので使用回数は少なくすべきである。土壤消毒による土壤中の菌数を抑えることで病気の発生予防には有効である。

物理的防除手段として、発症した植株の完全除去、枯れた葉などを焼却処分するなど病原菌の存在を減らす。また、耕地の水はけをよくするため、うね栽培が勧める。雨による泥はねを防ぐには、マルチや敷きわらなどで土の表面を覆うことも有効である。

耕作的防除手段として、病害抵抗性品種の育成、温湯種子消毒などがある。また、前作で残った茎葉などは処分し、連作を避けることも大切である。

3. ウイルス

ウイルスはタンパク質の殻とその内部に入っている核酸からなる極微小な感染性の構造体で、細胞や細胞膜がなく、自己増殖ができず、ほかの生物の細胞を利用して自己を複製させる。「非細胞性生物」あるいは「生物学的存在」と見なされている生命体の一つである。

ウイルスによる植物病害の種類が多いが、感染してから発症して、植物の生育を阻害するまでに相当な時間が必要である。通常、栽培期間の短い作物にはウイルスによる被害がほとんど見られない。大体トマト、キュウリのような栽培期間の長い野菜や果樹に発生する。よく見られるウイルス病はモザイク病と萎縮病、わい化病である。ウイルスは菌糸がないため、直接作物の細胞内に侵入することができず、何かの外部の助けが必要である。ウイルスの伝播方式は汁液伝染、種子伝染、接触伝染、土壌伝染、虫媒伝染、接木伝染などがあり、ヨコバイ、アブラムシなどの虫によって虫媒伝染がもっとも多い。感染した植物はウイルスが植物体内に広がるので、挿し木や接ぎ木の栄養繁殖では次の世代にも伝染する。図7はピーマンのモザイク病、図8は長ネギの萎縮病の病状である。



図7. ピーマンのモザイク病



図8. 長ネギの萎縮病

ウイルスによる植物病害には有効な薬剤が全くない。化学的防除によるウイルス病の発症と増殖を抑制することには期待できないが、農薬散布によるヨコバイ、アブラムシなどの

害虫を防除することで、虫媒伝染を防ぎ、ウイルス病の伝播を減らすことが有効である。

物理的防除手段として、発症した植株の完全除去と焼却処分、枯れた葉などを処分することでウイルスの存在を減らす。

耕作的防除手段として、病害抵抗性品種の育成、温湯種子消毒、施設栽培や防虫ネットによる害虫の飛来防止などがある。また、茎頂培養や花き・果樹の苗温度処理によりウイルスを除去した無毒苗を育成し、栽培する方法もある。