

特集 秋冬野菜の土壌病害の発生と防除対策

農研機構本部 連携普及企画室長

仲川 晃生 (なかがわ あきお)

はじめに

秋冬野菜の栽培では、夏場の高温時に播種・植付けを行うことから、高温条件下で発生が高まる各種作物の青枯病、白絹病およびフザリウム病等による被害が危惧され、気温が低下するころには、冷涼な条件を好む疫病やパーティシリウム病等の発生に注意が必要となる。ここでは、秋作の植付時期となる残暑下の高温時から気温の低下する冬場にかけて発生が問題となる4種の病害を取り上げて、その発生生態と防除法について述べていきたい。

ハクサイ軟腐病

細菌の一種であるエルヴィニア菌 (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) により生じる病害であり、ハクサイでは主に葉や葉柄に発生する (図-1)。発病株では地際部が汚白色～茶色の水浸状に変色して軟化し、葉は黄化萎凋し、やがて株全体が腐敗する。病徴が進むと葉柄は離脱し、被害部分は強烈な悪臭を発する。土壌中の病原菌は、風雨により土砂とともにハクサイの葉上や葉柄に達し、害虫の食害痕の傷や風雨などで生じた傷、水孔・気孔等の自然開口部から侵入して発病させる。このため、台風や豪雨は、病原菌を飛散させ発病を助長することから、壊滅的な被害を生じることがある。また、畑だけでなく収穫後の貯蔵や輸送中に発病することもあるため、発生圃場からの青果の出荷時には、特に検査に注意が必要である。病原菌は極めて多数の葉根菜類や果菜類に発病を引き起こす多犯性菌である。生育の最適温度は30～35℃と比較的高い温度域にあるため、夏の高温時期に播種や定植する栽培型では発病が高まる。土壌中では表面から25cm深部までに主に生息するが、地下70cm深部からでも検出されることが知られる。本病に対する防除法としては、土壌が過湿な場合に多発するこ

とから、排水の悪い圃場では高畝栽培など、排水対策に配慮することが大切である。また、高温期を避けて播種するとともに、食害痕の発生防止のためキスジノミハムシ・コオロギ・ヨトウムシ等食害性害虫を防除する。薬剤防除法としては、播種・定植前のクロルピクリン剤による土壌消毒やプロベナゾール粒剤施用のほか、発生初期のオキシリニック酸・ストレプトマイシン水和剤、有機銅水和剤40、銅水和剤、バリダマイシン液剤、ストレプトマイシン剤等を散布する。

ナス青枯病

細菌の一種である青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) により生じる病害であり、土壌中で病原菌は3年以上もの長期に亘る生存が可能とされる。病原菌は根の傷口などから植物体へ侵入後、茎の導管内で増殖することから植物体は水分の上昇を妨げられ、発病株は急激な萎凋を生じる。発病初期には朝夕の気温の低い時や曇天時等に植物体は回復するが、病勢の進展とともに回復が遅くなり、最終的には枯死する。発病は、地温が25～30℃以



図-1 ハクサイ軟腐病を発症した外葉の状況

上の高温時に高まり、連作、未熟有機物の多量施用や窒素質肥料を偏用した場合に多発する。また、土壌 pH が中性の土壌や長雨が続いた後や転換畑等の排水不良畑でも発生が多くなる。青枯病菌にはナス属植物に対する病原性を異にする複数の菌群の存在が知られている。防除にはクロルピクリン剤やダズメット粉粒剤等の土壌くん蒸剤や太陽熱等を用いた床土・本圃の土壌消毒を行うほか、「トルバム・ビガー」、「トレロ」や「カレヘン」等の抵抗性台木品種を用いた接ぎ木栽培が有効である。しかし、台木の抵抗性は青枯病菌の菌群によっては効果が得られないため、該当圃場に分布する青枯病菌の菌群に応じた抵抗性台木を用いる必要がある。病原菌は汚染圃場では地下 1 m の深部からも検出されてくることから、土壌くん蒸剤により作土層を消毒してもその後の降雨などにより地下部の病原菌が上昇することで容易に再汚染してしまうことが知られている。発病後は有効な防除方法がないため、未発生圃場では無発苗の確保に努めるなど、圃場への病原菌の持ち込み防止を念頭に対策を講じることが重要である。また、既発生圃場では、排水を良好に保ち移植の際に根を傷つけないよう注意するなどの耕種的な対策を基本に土壌くん蒸剤や抵抗性品種の利用等を組合せた総合的な対策を実施する必要がある。

近年、トマトの青枯病対策として、抵抗性台木と高接ぎ栽培による発病抑止技術（鍛冶原，2013）が広がりを見せている。ナス青枯病についても三木ら（2012）により同法の効果が確認され、現地で試験的に取り組まれている事例もあり、今後の進展が期待されている。

アブラナ科野菜根こぶ病

かびの一種である根こぶ病菌 (*Plasmodiophora brassicae*) により生じる病害であり、多くのアブラナ科野菜（キャベツ、ブロッコリー、ハクサイ、カブ、チンゲンサイ等）の根に大小様々なこぶ形成する。地上部の生育はこぶの肥大にともない悪化し、キャベツやハクサイでは結球が不良となったり、著しい場合には萎凋・枯死に至る。こぶの中には多数の胞子（休眠胞子）が充満し、こぶの崩壊とともに土壌中に放出され、耐久体として数年間の生存が可能である。防除には連作を避けるとともに、発病株の早期の抜き取りや収穫時のこぶを回収し処分する等の圃場衛生に努めることが大切である。特にキャベツなどの葉物野菜の場合では、出荷時には地上部だけが収穫されてこぶを有した根部が残されることが多いため、常発地では伝染源を減らすため、抜根などの対策が必要である。また、発生は低湿地や酸性土壌で多いので圃場の排水を良好にし、炭酸カルシウムなどの石

灰資材で酸度矯正を行うことも大切である。本病はダイコンに対しては通常は被害を生じないことから、作付けをダイコンへ変更することのほか、ハクサイでは抵抗性品種の利用も有効である。ただ、キャベツなどでは抵抗性の有望品種の開発が遅れているため、利用はあまり進んでいない。また、おとり作物としてネコブ病に罹らない葉ダイコンを植え付けることで、土壌中の休眠胞子を無効発芽させることで菌密度を低下させる方策も試みられている。防除薬剤としては作目により異なるが、クロルピクリン剤などの土壌くん蒸剤による土壌消毒のほか、フルアジナム粉剤やフルスルマミド粉剤の定植時土壌混和やキャベツ等のシアゾファミド水和剤の育苗トレーへの定植時処理などがある。

ピーマン立枯病

カビの一種であるヘマトネクトリア属菌 (*Haematonectria ipomoeae*, 無性世代 *Fusarium solani*) により引き起こされ、比較的近年見いだされた病害である。宮崎県や高知県の加温施設を用いた促成栽培ピーマンでは、冬期～春期にかけて発生が認められる。発病の初期には一部の葉にしおれが生じ、病勢の進展に従い次第に地際の茎の表皮がひび割れ、表面には赤色の子のう殻が多数形成される。根は黒色に腐敗し、激しい場合は側根が脱落する。発病株の株元を切断すると、髓を中心にして木質部に黒変が生じている。地上部では果実に腐敗症状が生じ、腐敗部表面には白色綿毛状の菌糸が叢生し、場合によっては赤色の子のう殻の形成が見られる。腐敗果は早期に落果したり乾枯して残る場合もある。病原菌は腐生能力が高いため土壌中の植物残渣や有機物を利用して長期間生存が可能である。伝染様式はまだ明確ではないが、一次伝染は種子伝染のほか土壌中の病原菌がかかわるものと考えられ、二次伝染には発病部分に形成された分子子や子のう胞子の飛散により生じるものと考えられる。本病は、高温、排水不良、過度の灌水や肥料過多により発病が助長される。トマトにも発病が認められ、試験的にはナス、メロン、キュウリ、カブおよびアズキ等にも病原性が認められている。防除方法としては、害茎葉や作物残渣の処分等の圃場衛生管理を徹底するほか、宮崎県では宮崎方式（白木ら，1998）と称される太陽熱土壌消毒を行い、消毒前に施肥などを行うことで消毒後の土壌の攪拌による未消毒土壌の混入を防ぐ対策を行っている。

ハクサイ黄化病

かびの一種であるバーティシリウム菌 (*Verticillium*) により引き起こされる病害であり、結球期に外葉の先端



図-2 ハクサイ黄化病発病株の様子

部にV字型の黄色斑が生じ、やがて変色部が株全体に広がって明るい黄色～白色に変わり、結球が不良となる(図-2)。症状が激しいと、外葉は葉柄基部から離脱しやすくなる。病原菌は侵入した組織内に微小な菌核(微小菌核)を作るため、発病株の根や茎の導管部は褐色～黒褐色に変色する。病原菌は種子伝染のほか土壌伝染性を行い、収穫残渣を通じて土壌中に残った菌核が次代の伝染源となる。微小菌核は土壌中で10年以上生存が可能である。連作により発生が高まり、気温が20～24℃の比較的冷涼な時期に発生が多く、土壌の過湿、土壌pHの高いところで多発し、ネグサレセンチュウが根部に寄生した場合は発病を助長する。病原菌には寄生性の異なる

系統が知られているが、キャベツやダイコン、カブ等のアブラナ科野菜はおおむね感受性であると考えられていることから、これら作物との輪作により発病を抑制することは困難であり、イネ科作物やレタスと輪作する。しかし、1作での効果は低く、輪作だけでは本病を防除することは難しい。発病株は根まで抜き取り処分して、土壌中の伝染源をできるだけ少なくするほか、薬剤防除にはクロルピクリン剤やダゾメット微粒剤等を使い定植前に土壌消毒の効果を行う。近年、「あきめき」(平成23年6月6日に品種登録出願)などの抵抗性品種の開発が積極的に進められており、有望品種の登場が期待される。

おわりに

今回紹介した病害は、いずれも広範囲に発生して防除が困難な難防除病害の代表でもある。秋冬野菜の栽培では台風の襲来や秋雨前線の滞留による長雨時期を含むことから、圃場の水没や薬剤散布等適期防除が困難となることが多い。このため、圃場の排水対策や被害茎葉や作物残渣の処分等の圃場衛生管理を徹底するほか、抵抗性品種の利用など耕種的な防除対策を併せて行うことが大切である。

参考文献

- 1) 鍛冶原 寛(2013):最新農業技術 土壌施肥 vol.5, 農山漁村文化協会, 東京.
- 2) 三木静恵ら(2012):関東東山病虫研報 59:53～54.
- 3) 白木己歳ら(1998):宮崎総農試研報 32:1～11.

農林水産省プレスリリース (26.6.16～7.15)

農林水産省プレスリリースから、病害虫関連の情報を紹介します。

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan> の後にそれぞれ該当のアドレスを追加してご覧下さい。

- ◆「平成26年度病害虫発生予報第3号」の発表について (6/19) [/syokubo/140619.html](http://www.maff.go.jp/j/press/syokubo/140619.html)
- ◆「キウイフルーツかいよう病のPsa 3系統に関する防除対策専門家会議」の開催について (6/20)

- [/syokubo/140620.html](http://www.maff.go.jp/j/press/syokubo/140620.html)
- ◆「平成26年度病害虫発生予報第4号」の発表について (7/10) [/syokubo/1407.html](http://www.maff.go.jp/j/press/syokubo/1407.html)