

飼料用トウモロコシの害虫と対策

はじめに

国内で栽培されている飼料用トウモロコシは、そのほとんどが植物全体を黄熟期に収穫し、ホールクroppサイレージとして利用されていますが、近年、雌穂を完熟期まで登熟させてから収穫し、イアコンサイレージや乾燥子実とするなど、利用法や栽培法が多様化しています¹⁾²⁾。飼料作物の害虫対策では、まず、害虫の種類と被害状況を把握し、被害許容水準を勘案して防除の必要性を判断します³⁾⁴⁾。飼料用トウモロコシでは、これまでのように黄熟期に収穫する場合は費用対効果の面からもほとんど防除は行われてきませんでした。しかし完熟期に収穫する場合は栽培期間の長期化に伴って害虫被害が顕在化することが多いため、しばしば積極的な防除が必要になるケースも生じています⁵⁾。さらに2019年にはアジア大陸から日本国内へツマジロクサヨトウが初侵入し、発生が確認された地域では緊急防除対応が求められました⁶⁾⁷⁾。トウモロコシの栽培体系の多様化や海外侵入種の分布拡大に伴い、これまでの基本的な害虫対策に加え、新たな被害状況にあわせた柔軟な害虫対策が必要とされています。ここでは飼料用トウモロコシの害虫対策について全般的に注意していただきたい点を示し、さらに主な害虫の生態と防除法について、トウモロコシへの加害時期順にご紹介します。

飼料用トウモロコシの基本的な害虫対策

①残渣処理：収穫後の残渣には害虫が残っているので（写真1）、すみやかに作物残渣を撤去してください。さらにプラウ等で耕起して残渣を地中に埋め込むことにより、害虫を生き残らせないことが大切です。

②除草：雑草に産卵し、幼虫が成長してからトウモロコシの株に移動して加害する種が多いので、生



写真1 収穫後のトウモロコシ残渣の中で越冬するアノメイガの終齢幼虫

息場所となる周囲の雑草を取り除くようにしてください。

③殺虫剤散布：農薬によって適用作物、適用作物、使用方法、使用時期、回数が決まっているので、ラベルに記載されている登録内容を良く確認してください。例えば、作物名「飼料用とうもろこし」で登録されている農薬は使用できますが、「とうもろこし」のみで登録されている農薬は雑穀類のトウモロコシ用なので適用外です。

④適切な栽培管理：未熟堆肥の臭気に誘引されて産卵する種があるので、堆肥は完熟したものを投入してください。施肥は窒素過多を避け、圃場の排水性の改善、適期収穫を心がけてください。

1. タネバエ

幼虫が発芽期の種子に食入して発芽不良を生じさせるハエ。成虫は体長4～6mm。終齢幼虫は体長約10mmのいわゆる「ウジ」。

タネバエは蛹で越冬します。成虫は早春の低温期から活動を開始し、有機物の腐敗臭に誘引されて土塊の間隙等に1回に30～60粒程度の卵を産みます。幼虫が活発に活動するのは地下5cm程度の場所で、



写真2 播種後の種子に潜入していたタネバエの幼虫。被害された種子は発芽不良になる。

活動範囲は深さ50cm程度までです。種子、幼苗の芽や根、有機質を餌として成長し、土壤中で蛹化します。多くの野菜を食害しますが、トウモロコシでは発芽中の種子に幼虫が食入すると発芽不良となり、欠株が生じます(写真2)。早春の低温期に早蒔きすると被害が出やすく、圃場によっては発生数が多くて再播種しなければならない事もあります。低温に適応した種で、室内実験では6.5℃以上あれば発育可能、最適温度は15~20℃で、30℃以上になると発育が悪くなり、生存率が低下します⁸⁾。北日本に多く、発生数は春と秋に増加し、盛夏は減少します。

対策：未熟堆肥や有機物の腐敗臭に成虫が誘引されるので、堆肥はよく完熟したものを施用し、土壌にすき込んだ後、一定期間経ってから播種するようにします。早春の低温期は播種を避け、発生が懸念される場合は播種前の乾燥種子にチアメトキサム水和剤を塗抹処理します。

2. コメツキムシ類

「ハリガネムシ(針金虫)」と総称される幼虫がトウモロコシの発芽直後の種子や根を食害する甲虫の仲間です。成虫は体長7~17mm程度。老熟幼虫は体長20~28mm程度で、円筒形で細長く、皮膚は硬く光沢のある濃赤褐色。

コメツキムシ科の中の10種程度がハリガネムシとして知られ、地域によって生息している種や種数は異なります。幼虫、または成虫で越冬し、成虫は植物の根際や土壌中に産卵します。幼虫の生育には数年かかり、多くの種が属するクシコメツキ類では1



写真3 発芽種子を加害するハリガネムシ。幼茎や根も食害し、発育を阻害する。(撮影：神田健一氏)

世代2~4年の経過を要します。越冬幼虫は地温の上昇とともに活動を開始し、土壤中で播種後の種子や幼茎、根等に頭部を陥入して摂食するため(写真3)、不発芽や、幼苗の生育の遅れ、さらには幼苗が黄変した後に枯死する等の被害が生じ、蒔き直しを迫られることもあります。トウモロコシの他にもジャガイモ、根菜類、ムギ類、イネ科牧草等、多くの植物を食害します。

対策：幼虫期間が数年間と長いので、前年に発生が多かった圃場では播種前の乾燥種子にチアメトキサム水和剤を塗抹処理します。また、周囲に雑草が生えた圃場は被害が大きいため、除草します。

3. タマナヤガ、カブラヤガ

幼虫がトウモロコシの幼苗に大きな食痕をつけたりと、地際で切断することから一般に「ネキリムシ(根切り虫)」と呼ばれるガです。成虫は前翅長20~25mm。終齢幼虫は体長約35~50mm。両種の幼虫は外見がよく似ており、混発することもあります。頭部は褐色、黒褐色の網状斑があり、体は灰褐色~褐色。

タマナヤガは北陸以北では越冬できず、暖地で越冬しますが、カブラヤガは東北でも越冬します。イネ科雑草の地際の葉に産卵し、幼虫は雑草を摂食します。トウモロコシに産卵することは少ないので若齢幼虫の被害はほとんど問題になりませんが、生育するにつれて雑草地から近隣の圃場へ侵入し、トウモロコシの幼苗の根元を食害します。しばしば茎を切断するので、地面に倒れている株の姿から加害されたことがわかります。幼虫は夜行性で、昼は地中



写真4 カブラヤガ（ネキリムシ類） 左：根元で茎を切断されて倒れ、枯れ始めたトウモロコシの苗、右：左写真の苗の根元で地中に潜んでいたカブラヤガの幼虫。実際で茎を食害していた（矢印）。

に潜んでいるため、新しく倒された株の根元の土を掘ると幼虫が見つかることがあります（写真4）。多数の成虫がアジア大陸や国内の他地域から集団で牧草地等に飛来し、突発的に大発生する例が知られています。地中で蛹化し、新成虫は新たな産卵場所を求めて飛び去るので、同一圃場では大発生が繰り返すことは少ないと思われます。

対策：イネ科雑草に産卵するので発生源となる周囲の雑草を除草します。被害が生じた場合はダイアジノン粒剤を土壌表面に散布します。トウモロコシを青刈りする場合はペルメトリン粒剤も使用できます。

4. アワノメイガ

幼虫がトウモロコシの稈や雌穂の中に侵入するがで、最も普通に見られる重要害虫です。成虫は前翅長約10mm。終齢幼虫は体長20～25mm、頭部は暗褐色、体はやや透明な淡褐色で小黑点が点在します。

アワノメイガは幼虫で越冬し（写真1）、春先に蛹化して成虫になります。卵は扁平で葉裏等に白い塊状に産み付けられます。孵化後の幼虫は葉の表面を片側から食べ、反対側の表皮を残すので、葉に薄皮が一枚残ったような特徴的な食痕がつきます（写真5）。2～3齢以降になると植物体に孔を開け、内部に侵入するようになります。トウモロコシの生育初期は未展開の葉や葉鞘を食害し、雄穂形成期以降は雄穂への侵入、絹糸抽出前後からは雌穂へ侵入することが多くなり、侵入孔の周囲には乳白色～黄色の虫糞や破砕くずが堆積します（写真6）。被害部は組織が脆弱になるので折れやすく、稈では下部の方で折損すると機械収穫が困難になります。また、雌穂では雌穂柄（雌穂下部の細い柄の部分）が



写真5 アワノメイガの1齢幼虫の食痕。片側の表皮を薄く残す。



写真6 アワノメイガの幼虫が稈に開けた侵入孔（矢印）と、稈の中で食害している幼虫が侵入孔から外に排出した褐色の虫糞。



写真7 アワノメイガの幼虫の食害によって雌穂柄が折れ（矢印）、垂れ下がった雌穂。

折損すると雌穂が垂れ下がってしまい（写真7）、特に完熟期収穫の場合には台風通過時の強風や収穫機械の震動が加わると容易に雌穂が落下するようになります⁵⁾。幼虫の被害部はカビが侵入しやすくな



写真8 雌穂の中で子実を加害するアワノメイガ。被害部はカビが侵入しやすくなる。

るのでかび毒蓄積や汚粒発生等の品質低下を招くため、注意が必要です（写真8）。本種の発生回数は地域によって異なり、1年の間に北海道では1回または2回、東北では2回、関東以西では3回、暖地では4回と、暖かい地域ほど発生回数が多くなります。

対策：終齢幼虫は潜入した稈の内部等で越冬するので、収穫後は速やかに残渣を処理し、耕起することによって翌春の成虫発生につなげないようにしてください。発生の多い圃場ではカルタップ水溶剤、BT水和剤を散布します。

5. イネヨトウ

幼虫がトウモロコシの稈へ侵入するが。成虫は前翅長約10~15mm。終齢幼虫は体長約20~30mmで外見はアワノメイガによく似ていますが、本種の方が体色がやや紫赤色を帯びています（写真9）。



写真9 イネヨトウ

名前の通りイネの害虫として有名で、雑穀類、サトウキビ等、イネ科植物全般を餌とします。卵は数10~100卵程度の塊として主にイネ科雑草に産み付けます。トウモロコシでは若齢幼虫は最初、葉鞘を摂食していますが、成長すると稈に侵入して内部を食害し、侵入孔から虫糞を外に排出するようになるなど、習性や加害のしかたがアワノメイガによく似ています。ただし、本種の方が本州中部以西での発生が多く、また稈の下の方を加害する傾向があります。

対策：イネ科雑草への産卵が多いので、周囲の雑草を除去して発生を抑えます。飼料用トウモロコシでは登録農薬はありません。

6. アフヨトウ

突発的に黒化した幼虫が大発生し、トウモロコシ、ソルガム、イネ、牧草等のイネ科植物を食い尽くして地域一帯に大きな被害を出すガです。成虫は前翅長15~20mm。終齢幼虫は体長30~45mm。幼虫は生育密度によって色や行動が異なり、低密度時の幼虫は体色が灰褐色~灰緑色ですが、高密度になると体色が暗褐色~暗緑色になり、活発に動き回る群生相になります（写真10）。幼虫の頭部には「八の字紋」と呼ばれる黒い帯状斑があります。

越冬は西南暖地など比較的温暖な地域でのみ可能で、卵はイネ科植物の根元などに卵塊状に産み付けられます。幼虫は低密度時には昼間は未展開の葉や葉鞘の中に潜み、夜間に摂食して不規則な食痕をつけ（写真10）、多量の糞を残します。その後、地際等で蛹化します。通常は大きな被害に至らずに済みますが、年によってはアジア大陸で多発した成虫が低気圧の移動とともに飛来して集中的に産卵し、大発生をひき起こします。大発生時には群生相の幼虫が日中も盛んに食害し、作物を食い尽くすと列を作って隣接した圃場へ移動していきます。大発生は突発的で広い地域で同時に起き、2017年には日本海側を中心とした地域に甚大な被害を与えました。

対策：イネ科雑草への産卵が多く、幼虫が圃場の中へ移動してくるので周囲を除草します。なお、イネ科牧草ではMEP乳剤の適用害虫としてアフヨトウが登録されていますが、飼料用トウモロコシでは登録農薬はありません。

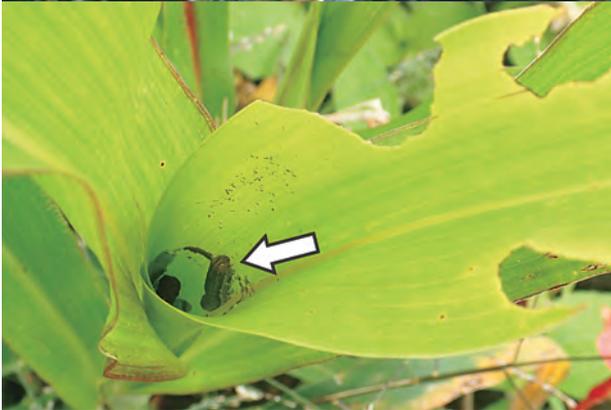


写真10 アワヨトウ 上：低密度時の孤独相、中：大発生時に体色が黒化した群生相（撮影：神田健一氏）、下：株の中心部に潜んでいる幼虫（矢印）と葉縁に残された不定形の食痕。

7. ツマジロクサヨトウ

2019年7月に日本に初侵入し、トウモロコシやソルガムに被害を与えた長距離移動性のガです⁹⁾。最新の「ツマジロクサヨトウに関する情報」は農林水産省のHPにまとめられています⁶⁾。また、防除マニュアルが農林水産省⁶⁾と宮崎大学⁷⁾から公表されていますので、是非ご覧下さい。

上記の防除マニュアルによりますと、成虫は前翅長10～15mm。終齢幼虫は体長約40mm、体色は緑色～褐色、頭部に逆Y字の白色紋があり、目は網目模様、尾部に大きな黒点（写真11）があります。



写真11 ツマジロクサヨトウ 左：頭部に逆Y字の白紋、右：尾部に大きく目立つ黒点がある（矢印）。（撮影：宮崎大学農学部 大野和朗氏）

寄主植物は数多く知られていますが、国内では2019年は飼料用トウモロコシ、スイートコーン、ソルガム、サトウキビ、エンバクが被害を受けました。卵は塊で産み付けられ、表面に雌の体毛が付着しています。孵化幼虫は葉の片面だけを食べて、反対側の表皮が薄く残った食痕をつけます。成長した幼虫は未展開の葉の中に潜むことが多く、葉に小穴を点々と直線上に開けたり、葉縁から摂食して不規則な食痕をつけ、多量の糞を残します。若い茎葉や子実を好み、特に成長点が被害されると生育を阻害され、被害が大きくなります。地下2～8cmの土壤中で楕円形の繭を作り、その中で蛹化します。

本種はもともと南北アメリカ大陸の熱帯～亜熱帯に分布していましたが、移動分散能力が非常に高く、2016年にアフリカ大陸、2018年にアジア大陸に侵入しました。日本へは気流を利用して長距離移動してきたと考えられており、2019年7月に鹿児島県で初めて幼虫が見つかった後、10月までの間に沖縄県から青森県の21府県で発生が確認されました。休眠性がなく、低温に弱いため国内の寒地～温暖地では冬期に死亡すると思われる。しかし、2020年はそれまで冬期に本種が分布していなかった中国南部や台湾でも越冬が確認されたことから、前年より日本に近い地域で越冬し、発生を開始した個体が春期から梅雨明けまで長期にわたって日本に飛来すると予想されており、引き続き、注意が必要です。

対策：農林水産省HP上の最新情報と防除マニュアルに従ってください⁶⁾。幼虫が確認されたらカルタップ水溶剤、アセタミプリド水溶剤、MEP乳剤、BT水和剤を散布します。トウモロコシの草丈が高く、散布困難な場合は早期収穫するとともに耕起して幼虫や蛹を地中深く埋め、破碎します。早期収穫した未熟飼料用トウモロコシの収穫・調製法が宮崎大学のマニュアル⁷⁾に紹介されています。

なお、本稿の農薬の登録状況やツマジロクサヨト

ウに関する記述は2020年4月時点のものです。

引用文献

- 1) 農研機構北海道農業研究センター(2017) イアコーンサイレージ生産・利用技術マニュアル第2版.
https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/074438.html
- 2) 農研機構中央農業研究センター(2019) 子実用トウモロコシ 生産・利活用の手引き(都府県向け) 第1版.
https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/130345.html
- 3) 柴卓也(2011) 我が国の草地・飼料畑における飼料作物の主要な害虫とその防除法. グラス&シード27:18-26.
- 4) 松倉啓一郎(2018) 害虫の発生要因と予防的害虫管理技術: 国内の飼料作物害虫の発生事例から. 日本応用動物昆虫学会誌 62:171-187.
- 5) 吉田信代(2019) 栃木県における飼料用トウモロコシの害虫被害の品種間比較. 令和元年度農研機構「横串プロ(自給飼料)」研究会「子実用トウモロコシの安定生産・利用技術の開発動向」資料 p8-13.
- 6) 農林水産省 ツマジロクサヨトウに関する情報.
https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/keneki/k_kokunai/tumajiro.html
- 7) 宮崎大学農学部「ツマジロクサヨトウ防除飼料生産マニュアル(第1版)」 「ツマジロクサヨトウ対策ポスター」.
<https://www.miyazaki-u.ac.jp/ags/news/2020/01/post-18.html>
- 8) 千葉武勝、鈴木敏男(1980) タネバエ *Hylemya platura* MEIGENの卵、幼虫および蛹の発育と温度の関係. 北日本病虫研報 31:119-121.
- 9) 松村正哉、大塚彰、吉松慎一(2019) ツマジロクサヨトウの中国における分布拡大と日本への侵入警戒. 植物防疫73:434-438.