

7 消 安 第 2667 号
7 畜 産 第 1226 号
令和 7 年 7 月 30 日

北海道農政事務所消費・安全部長
北海道農政事務所生産経営産業部長
各地方農政局消費・安全部長
各地方農政局生産部長
内閣府沖縄総合事務局農林水産部長

殿

農林水産省消費・安全局農産安全管理課長
消費・安全局畜水産安全管理課長
畜 産 局 飼 料 課 長

飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減対策のための実施指針
及び留意事項について

国内で生産される飼料用とうもろこし子実におけるかび毒については、「飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減に向けた技術指導について」（令和 5 年 3 月 23 日付け 4 消安第 7174 号・4 畜産第 2770 号農林水産省消費・安全局農産安全管理課長、畜水産安全管理課長及び畜産局飼料課長連名通知。以下「旧通知」という。）により、低減対策等を図っていただいていたところです。

今般、別添のとおり、飼料用とうもろこし子実の生産者等が、かび毒汚染防止・低減対策を実施するための技術等を拡充し、また、国内で生産された飼料用とうもろこし子実を搾乳牛等に給与する場合は、飼料用とうもろこし子実のアフラトキシン濃度を確認することを留意事項としてまとめましたので、地域や生産の状況に応じて、飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減対策が図られるよう、貴管内関係者に周知・徹底をお願いします。

なお、本通知の施行に伴い、旧通知は廃止します。

飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減対策のための実施指針 及び留意事項について

1 はじめに

近年、国内では飼料用とうもろこし子実の生産が拡大しつつあります。その一方で、飼料用とうもろこし子実には、アフラトキシン類、ゼアラレノン、デオキシニバレノール、フモニシン類等のかび毒（植物病原菌であるかびや貯蔵穀物などを汚染するかびが産生する化学物質であり、人や家畜の健康に悪影響を及ぼすもの）が含まれる場合があります。

これらのかび毒等を含む飼料が原因となって、有害な畜産物が生産され、又は家畜等に被害が生じることにより畜産物の生産が阻害されることを防止するため、飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律（昭和 28 年法律第 35 号。以下「飼料安全法」という。）第 23 条第 1 号に該当する飼料の使用等をしないことが求められます。

このため、飼料用とうもろこし子実の生産に当たっては、栽培から収穫、乾燥、保管、使用まで適切な管理を行い、かび毒の含有レベルを可能な限り低減することが、人や家畜の健康を保護する上で大変重要です。

飼料用とうもろこし子実の生産について、飼料用とうもろこし子実のかび毒の汚染防止・低減対策や、人や家畜の健康を保護するに当たっての留意事項を記載しましたので、飼料用とうもろこし子実の生産者及び関係者は、地域や生産の実情に応じて適用可能なかび毒の汚染防止・低減対策に取り組んでいただくとともに、飼料用とうもろこし子実のかび毒の留意事項を遵守するようにお願いします。

また、飼料用とうもろこし子実の生産に当たっては、「子実トウモロコシ生産・利活用の手引き（都府県向け）（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下「農研機構」という。）」がウェブサイトで公表されていますので御参照ください。

2 飼料用とうもろこし子実における主なかび毒

飼料用とうもろこし子実においては、主にアフラトキシン類、ゼアラレノン、デオキシニバレノール、フモニシン類などのかび毒が確認されています（参考 1）。

これらのかび毒のうち、アフラトキシン類は、穀類、ナッツ類などに寄生するアスペルギルス属の一部のかびが産生するかび毒です。アフラトキシン B₁ が検出されアフラトキシン B₁ の濃度が高い場合は、アフラトキシン B₂ 等も検出されることがあります。アフラトキシン類を産生するかびは、熱帯から亜熱帯の地域を中心に温帯域にかけて環境中に常在していることから、飼料用とうもろこし子実は、収穫前、収穫後、貯蔵期間中にかび毒に汚染される可能性があります。

また、ゼアラレノン、デオキシニバレノール及びフモニシン類は、穀類などの農作物に感染するフザリウム属の一部のかびが産生するかび毒です。これらのかびは、土壌菌類として広く分布し、ほ場の栽培段階から根、茎、種子などに感染して、赤かび

病を発生させることから、飼料用とうもろこし子実にかび毒を産生するだけでなく収量低下や品質低下をもたらします。

3 飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減対策のための実施指針

(1) 播種の準備

飼料用とうもろこし子実の生産においては、品種の選定や播種時期の調整によりかび毒の低減を図ることが重要です。

① 土壌診断

- ・ 土壌診断の結果を活用して、肥料や土壌改良剤の施用が必要かどうかを判断し、適切な土壌 pH と植物栄養を確保することで、特に種子発育期における植物ストレスを回避する。

② 品種の選定

- ・ 飼料用とうもろこし子実の品種の選定に当たっては、地域の気象条件や栽培体系の適性を考慮して選ぶことが基本であるが、各地域において想定される収穫期の子実含水率が、30%以下に到達できる品種を選定し、余裕を持って 20% 近くにまで低下するような品種が望ましい。
- ・ 飼料用とうもろこし子実では、赤かび病の耐病性や、耐倒伏性がある品種が開発されているので、種苗会社や農研機構、都道府県の農業研究機関等の情報を参考にするなどにより品種選定する。

③ 播種

- ・ 播種は、早期なほど飼料用とうもろこし子実のかび毒濃度が低く抑えられることが知られていることから、播種可能時期（日平均気温がおおむね 10℃を超えた時期）を迎えたら速やかに播種することを検討する。
- ・ 密植すると、通気性が悪くなり、かびが発生しやすくなる。播種するときは、品種に推奨される畝幅・株間を維持して播種し、適切な密度で植え付ける。畝幅・株間に関する情報は、種苗会社や農研機構、都道府県の農業研究機関等の情報を参考にする。

(2) 栽培管理

飼料用とうもろこし子実の生産では、青刈り利用（ホールクroppサイレージ生産）時に比べて栽培期間が長くなることから、病虫害による被害や雑草の発生によって、かび毒産生菌が侵入・拡散することによりかび毒のリスクが高くなる場合があります。このため、物理的、化学的、耕種的、生物的防除等による病虫害・雑草の防除等の対策を行うことが重要です。

① 病虫害防除

- ・ 病虫害防除においては、予防の取組が重要であることから、土壌の排水性改善、

発生源（周辺の寄主雑草等）の除去など、病害虫が発生しにくい生産条件の整備を行う。

- 飼料用とうもろこし子実の生産で、最も確認される害虫はアワノメイガで、幼虫による食害部はかび毒産生菌の侵入のリスクが高くなる。また、アワヨトウや近年ではツマジロクサヨトウなどの害虫も確認されることから、生産ほ場の定期的な見回りによる害虫の早期発見に努める。これらの害虫の防除として農薬の使用があるが、使用に当たっては、農薬取締法（昭和 23 年法律第 82 号）第 3 条第 1 項に基づき登録された農薬を使用し、当該農薬のラベルに記載されている作物名、適用害虫名、希釈倍数、使用時期等の使用基準を遵守する（参考 2）。また、薬剤抵抗性発達の回避のため、同一系統の薬剤の連用は避け、異なる系統の薬剤のローテーション散布を実施する。
- 赤かび病の原因となるかびは、生育不良の株や、虫害・気象災害等によって雌穂が損傷を受けた株で増殖することがあるので、適切な栽培管理、害虫防除等をする。

② 雑草防除

- アレチウリ、オオブタクサなど特定の雑草種は、飼料用とうもろこしとの競合によって植物ストレスを増大させる可能性があること、また、かび毒産生菌や病害虫の発生源となることから、物理的手法や登録された除草剤の使用、その他適切な方法により雑草を防除する。
- 雑草が繁茂している場合、収量が低下するだけでなく、収穫・乾燥作業の効率が低下（収穫機械のトラブルを誘引）するため、発生初期に雑草を防除する。

（3）収穫・乾燥等

① 収穫

- 収穫は、降水や朝露のために穀粒が水分含量の高い場合や乾燥に時間がかかる午後の遅い時間帯はできるだけ避ける。
- 同じほ場内でも飼料用とうもろこし子実の含水率が異なることがあるため、収穫した飼料用とうもろこし子実の荷口ごとに数か所で含水率を測定する。
- 乾燥前、収穫物の中のかびやかびの胞子を媒介する可能性のある雑草、とうもろこしの茎葉、穂などの残さなどは除去する。

② 乾燥又はサイレージ化

- 収穫後から適切な水分まで乾燥するまでの間に、かびが増殖してかび毒が産生されることがある。このため、収穫後は、速やかに乾燥調整施設に搬入し、飼料用とうもろこし子実を乾燥する。飼料用とうもろこし子実を速やかに乾燥できない場合は、強制的な空気循環により通気するとともに、乾燥までの時間をできるだけ短くする。なお、乾燥後の飼料用とうもろこし子実の含水率は、かび毒産生菌

の増殖を防ぐのに十分な低さである 15%未満とする。

- 乾燥時は、可能な限り過度の高温乾燥は避け、穀粒の損傷（穀粒のひび割れや欠け）を最小限に抑える。乾燥後は、傷んだ穀粒や未熟な穀粒、その他異物により、かびが増殖し、かび毒が産生されることがあるので、これを取り除く。
- 飼料用とうもろこし子実をサイレージにする場合、アスペルギルス属のかびは嫌気性及び酸性条件下でも生存できるが、pH が 3.8～4.5 に達すれば、アスペルギルス属のかびの増殖が抑制でき、アフラトキシンの生成を抑えることができる。

③ 保管

- 保管用倉庫等の保管施設内は、ねずみ、鳥、昆虫などの侵入を防ぐようにし、鳥獣の侵入や害虫による食害がないことなど、倉庫内を継続的に確認する。また、保管施設内の湿度が高くないよう、雨、雪、結露を防ぎ、倉庫内の換気をよくする。
- 雨などにより飼料用とうもろこし子実の水濡れを防ぐため、フレキシブルコンテナバッグなど袋詰めされたものは、パレットの上に積むか、袋と床の間に水を通さない層を組み込む。

（４）残さの除去等

① 収穫後の残さの除去、地中へのすき込み等

- アワノメイガの幼虫は、とうもろこしの稈（かん）の内部などで越冬するので、収穫後の残さは、ほ場表面に残らないよう、ほ場外に持ち出し適切に処分するか、土壌中にすき込む。
- 赤かび病の原因となるフザリウム属の一部のかびは、土壌表面の作物残さに形成される赤かび病菌の子のう殻から子のう胞子が飛散して作物に感染するので、収穫後の残さは、ほ場表面に残らないようできる限り取り除き、ほ場外に持ち出し適切に処分するか、土壌中にすき込む。
- アスペルギルス属又はフザリウム属のかび毒産生菌は、感受性の低い大豆やアルファルファなどのマメ科の作物を輪作することにより、ほ場の菌を減らすことができる。

② 生産の記録及び保存

- 各シーズンに実施した収穫、乾燥及び保管の実施手順、測定値（例：温度、水分、湿度）、従前の方法からの変更点などを記録及び保存する。この記録は、特定の作付け年度におけるかび毒の発生原因の検証に有用であり、また、将来同様の発生を防止するのに役立つ。

4 飼料用とうもろこし子実のかび毒汚染防止・低減対策のための留意事項

(1) 飼料のかび毒の基準

農林水産省では、飼料安全法第 23 条第 1 号の有害な物質を含む飼料に該当するかどうかを判断するため、飼料のかび毒の基準を設定しています（参考 3）。

これらの基準が設定されているかび毒のうち、特にアフラトキシン B₁ は、動物や人に対して強い毒性を有しており、かつ、アフラトキシン B₁ に汚染された飼料が、搾乳牛等（牛、めん羊又は山羊であって搾乳の用に供されるものをいう。以下同じ。）に給与された場合、動物の体内で代謝されて、アフラトキシン M₁ が乳中に排出されることが知られていることから、飼料原料の段階であるとうもろこしについても管理基準を設定しています。

また、食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）では、乳中のアフラトキシン M₁ の基準が設定されており、この基準を超えた乳は、食品衛生法第 6 条第 2 号に違反するものとして回収対象となります。場合によっては、その乳を出荷した生産者が責を負うこととなることから、これを超えないためにも飼料用とうもろこし子実のアフラトキシン B₁ 濃度を確認することは重要です。

(2) 飼料用とうもろこし子実におけるアフラトキシン B₁ 濃度の確認

飼料の製造、販売等の事業者においては、最終製品の検査を中心としたものから、全段階の工程管理に重点を置いた GMP（飼料等の適正製造規範）の導入により、飼料の安全確保の推進が図られています。飼料の生産者が、直接、飼料の使用者と取引する場合（相対取引）においても同様に適正に管理することにより飼料の安全確保を図ることが重要です。

① 飼料用とうもろこし子実の生産者の確認

飼料用とうもろこし子実が、飼料用とうもろこし子実の生産者から搾乳牛等の飼養者に直接供与され使用される場合（飼料用とうもろこし子実の生産者自らが搾乳牛等に使用する場合を含む。）、飼料用とうもろこし子実の生産者（生産者及び搾乳牛等の飼養者の間で、確認を行う者に関し、別段の取決めがある場合は当該者。以下同じ。）は、生産した飼料用とうもろこし子実のアフラトキシン B₁ 濃度が管理基準を超えないことを確認してください。

なお、管理基準を超えた飼料用とうもろこし子実については、直ちに飼料安全法第 23 条第 1 号に掲げる飼料に該当しませんが、農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課が総合的に勘案した上で判断しますので、速やかに報告してください。

② 搾乳牛等の飼養者の確認

搾乳牛等の飼養者は、飼料用とうもろこし子実の生産者からアフラトキシン B₁ の管理基準を超えていないことを確認した上で、飼料用とうもろこし子実を譲り受け、3 の（3）の③を参考として適切に保管して、搾乳牛等に給与してください。

なお、飼料用とうもろこし子実の保管中にかびの増殖が確認された場合は、その部分を取り除き、飼料用とうもろこし子実のアフラトキシン B₁ 濃度が管理基準を超えないことを確認した上で、搾乳牛等に給与するなど適宜対応してください。

○ 飼料に関係するかび毒の概要

アフラトキシン類 (Aflatoxins、AFT)
アフラトキシン類は、穀類、落花生、ナッツ類、とうもろこし、乾燥果実などに寄生するアスペルギルス属 (<i>Aspergillus</i>、コウジカビ) の一部のかびが産生するかび毒です。国内の土壌で検出されるものは、主にアスペルギルス・フラバス (<i>Aspergillus flavus</i>) で、以前は主に九州・沖縄地方でしたが、近年では関東等でも検出されるなど温暖化等による北上が懸念されています。また、全てのアスペルギルス・フラバスがアフラトキシン類を産生するわけではなく、10% - 40%の菌株がアフラトキシン B₁、B₂を産生します。 アフラトキシン B₁の毒性は、主に肝臓に影響を及ぼし、高濃度で摂取した場合は、急性中毒（嘔吐、下痢、黄疸、肝機能障害等）を引き起こす可能性があります。低濃度でも長期的に摂取した場合は、肝臓がんのリスクを高めることが知られています。 飼料においては、アフラトキシン B₁に汚染された飼料が泌乳動物に給与されると、大部分は家畜の体内で代謝されて糞尿として体外に排出されますが、1% - 2%程度の割合で代謝物であるアフラトキシン M₁として乳中に排出されることが知られています。アフラトキシン M₁の毒性は、アフラトキシン B₁に比べると一桁弱いと推定されていますが、アフラトキシン B₁と同様に主に肝臓に影響を及ぼし、発がん性の可能性があるとされています。
ゼアラレノン (Zearalenone、ZEN)
ゼアラレノンは、赤かび病の原因となるフザリウム属（主にフザリウム・グラミネアラム (<i>Fusarium graminearum</i>) など）の一部のかびが産生するかび毒です。赤かび病は、主に小麦、大麦、とうもろこしなどの穀類で発生し、これらの作物の品質低下や収量減少などの原因となります。 ゼアラレノンの毒性は、女性ホルモン様作用が特徴的であり、特に豚などの家畜に感受性が高く、生殖器の異常、不妊、流産、発情異常、卵巣や精巣の萎縮などの生殖障害を引き起こすことが知られています。
デオキシニバレノール (Deoxynivalenol、DON)
デオキシニバレノールは、赤かび病の原因となるフザリウム属（主にフザリウム・グラミネアラム (<i>Fusarium graminearum</i>) など）の一部のかびが産生するかび毒です。赤かび病は、主に小麦、大麦、とうもろこしなどの穀類で発生し、これらの作物の品質低下や収量減少などの原因となります。 デオキシニバレノールの毒性は、ヒトにおいては、急性毒性として、嘔吐、消化管、リンパ組織への障害、慢性毒性として、体重減少などが知られています。家畜においては、消化器系の障害（嘔吐、下痢、食欲不振）、生産性の低下（泌乳量や産卵率の低下）、免疫機能の抑制などがみられます。
フモニシン類 (Fumonisin、FUM)
フモニシン類は、赤かび病の原因となるフザリウム属（主にフザリウム・ベルチシリオイデス (<i>Fusarium verticillioides</i>) など）の一部のかび毒です。フモニシン類は、主にとうもろこしで検出され、自然汚染報告が多いのは、フモニシン B₁、B₂、B₃です。 フモニシン類の毒性は、ヒトにおいては、とうもろこし主食の地域での食道がんのリスク増加との関連性が指摘されています。家畜においては、馬の白質脳軟化症、豚の肺水腫といった重篤な神経・呼吸器疾患を引き起こします。

○ 飼料用とうもろこし子実における害虫に適用可能な農薬

アワノメイガ

農薬の種類
カルタップ水溶剤
B T水和剤
クロラントラニリプロール水和剤
エトフェンプロックス乳剤
エトフェンプロックス粉剤
フルベンジアミド水和剤
メタフルミゾン水和剤

アワヨトウ

農薬の種類
エトフェンプロックス乳剤

ツマジロクサヨトウ

農薬の種類
カルタップ水溶剤
B T水和剤
クロラントラニリプロール水和剤
エトフェンプロックス乳剤
フルベンジアミド水和剤
メタフルミゾン水和剤
クロルフェナピル水和剤

(令和7年6月30日現在)

※ 登録されている農薬の最新情報は、農林水産省の「農薬登録情報提供システム」(<https://pesticide.maff.go.jp/>)で検索することができます。

農薬登録情報提供システムでの検索方法

- 例：①「病害虫で探す」で「アワノメイガ」を入力し、「確定」ボタンを押し、「検索する」ボタンを押す。
- ②「条件を追加して検索する」の「作物を選択」から「飼料用とうもろこし(子実)」を選択して、「確定」ボタンを押し、「条件を追加して検索」を押す。

○ 飼料中のかび毒の基準

	かび毒名	対象となる飼料	基準
指導 基準 ※ 1	アフラトキシン B ₁	搾乳の用に供する牛、めん羊及び山羊に給与される配合飼料	0.01 mg/kg
管理 基準 ※ 2	アフラトキシン B ₁	反すう動物（ほ乳期のものを除く。牛、めん羊及び山羊にあっては、搾乳の用に供するものを除く。）、豚（ほ乳期のものを除く。）、鶏（幼すう及びブロイラー前期のものを除く。）及びうずらに給与される配合飼料 及びとうもろこし	0.02 mg/kg
		反すう動物（ほ乳期のものに限る。）、豚（ほ乳期のものに限る。）及び鶏（幼すう及びブロイラー前期のものに限る。）に給与される配合飼料	0.01 mg/kg
	ゼアラレノン	家畜及び家きんに給与される飼料（配合飼料を除く。）	1 mg/kg
		家畜及び家きんに給与される配合飼料	0.5 mg/kg
	デオキシニバレノール	反すう動物（ほ乳期のものを除く。）に給与される飼料（配合飼料を除く。）	4 mg/kg
		反すう動物（ほ乳期のものを除く。）に給与される配合飼料	3 mg/kg
		家畜（反すう動物（ほ乳期のものを除く。）を除く。）及び家きんに給与される飼料	1 mg/kg
	フモニシン (B ₁ +B ₂ +B ₃)	家畜及び家きんに給与される配合飼料	4 mg/kg

※ 1：指導基準を超えた飼料は、飼料安全法第 23 条第 1 号に掲げる有害な物質を含み、又はその疑いがある飼料に該当する。

※ 2：管理基準を超えた飼料は、直ちには飼料安全法第 23 条第 1 号に掲げる飼料に該当しないが、飼料から畜産物への移行性や家畜等への影響等を総合的に勘案した上で判断される。

○ 食品中のかび毒の基準（食品衛生法）

かび毒名	対象となる食品	基準
アフラトキシン M ₁	乳	0.5 µg/kg