

農林水産省におけるかび毒のリスク管理

須永恭之

農林水産省消費・安全局農産安全管理課
(100-8950 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-1)

要 旨

わが国の気候条件は麦類の生育後期に降雨が多く、麦類に赤かび病が発生しやすいものであるため、気候条件によっては赤かび病がまん延し、麦類中に病原菌が産生するデオキシニバレノール (DON) 及びニバレノール (NIV) の含有量が高くなる可能性があります。

このため、国内産麦類中に含まれる DON・NIV による健康被害の発生を未然に防止することを目的として、麦類の播種前から収穫までの栽培段階、乾燥調製、貯蔵の各工程で活用できる「麦類の DON・NIV 汚染低減のための指針」を公表し、この指針に示した低減対策が各産地に導入されるよう普及を進めています。

キーワード：DON, NIV, 麦類の DON・NIV 汚染低減のための指針

(Received June 15, 2011)

はじめに

食品の安全性を向上させるためには、生産から消費にわたって（「生産現場から食卓まで」）必要かつ適切な措置をとることが必要です。特に、農作物へのかびの発生やかび毒の産生を低減するためには、生産段階や貯蔵段階で対策を実施することが最も有効です。

農林水産省消費・安全局は、「国民の健康保護」を目的として、科学的知見に基づき食品の安全性を向上させるために、平成 17 年に「食品の安全性に関するリスク管理の標準手順書 (SOP)」を作成し、有害化学物質等のリスク管理を進めています。これに従って、平成 18 年には、毒性や含有実態に関する情報、国際的動向、消費者などの関係者の意見をもとに、優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質等を選定しました。そのうちかび毒として、その毒性や農作物等の汚染実態から、アフラトキシン、DON、NIV、オクラトキシン A、パツリン、フモニシン、T-2 トキシン、HT-2 トキシン及びゼアラレノンを選定し、リスクプロファイルを作成するとともに、含有実態の把握、低減技術の研究開発、低減対策（指針）の策定を順次進めています。

・参考：農林水産省ホームページ

http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/index.html

国内産麦類中の DON・NIV の含有量低減に向けて

DON・NIV は、麦類（小麦及び大麦）の品質低下や収穫量の減少の原因となることが知られている赤かび病の病原菌であるフザリウム属のかびが産生するかび毒です。

わが国では麦の生育後期に降雨が多く、麦類に赤かび病が発生しやすい気候条件にあります。過去に比べ防除技術の進展や収穫方法の改善により、赤かび病の被害は減少しDON・NIVによる健康被害は発生していないものの、実態調査において国内産麦類中にDON・NIVの存在が認められました。このため、気候条件によっては赤かび病がまん延し、それによって、麦類中に病原菌が産生するDON・NIVの含有量が高くなる可能性があります。DON・NIVは加工や調理工程においても完全に除去することは難しいため、生産段階においてその含有量を低減することが重要です。

DONについては、平成14年5月に暫定的な基準値が設定され、農林水産省は、それを踏まえ農産物検査規格を改正し、流通上の規制を強化してきたところです。

また、生産段階においても、赤かび病対策に係る取組が求められていることを踏まえ、生産現場への指導の強化を図ってきたところです。

さらに、農林水産省は、DON・NIVの低減技術に関する研究開発を進めてきたところであり、この成果を踏まえて、平成20年12月に、「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」を公表しました。

「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」の内容

1 赤かび病防除のための取組事項

(1) 品種の選択

赤かび病抵抗性は、麦の種類や品種により異なり、各都道府県の奨励品種における赤かび病抵抗性を見ると、小麦では「中」、「やや弱」の品種が、二条大麦では「やや強」の品種が、六条大麦では「やや弱」、「弱」の品種が多くなっています。

赤かび病の発病・まん延防止のためには、赤かび病抵抗性の比較的強い品種を選択することが望まれます。しかし、品種の赤かび病抵抗性に頼るだけでは、その発病・まん延を防ぐことには限界があり、薬剤による防除も行う必要があります。

(2) 生育状況の把握

麦類は、気候条件や栽培管理によって、出穂期や開花期が大きく変動します。このため、防除適期を逃さないためにも、ほ場における麦類の生育状況を的確に把握する必要があります。

普及指導センターなどが生育状況報告等を出している地域においては、その情報に注意するとともに、農業者自ら出穂期頃からほ場を巡回するなど、直接生育状況を把握する必要があります。

(3) 防除適期

ア 赤かび病を防ぐためには、麦の種類に応じて、必ず以下の時期に最初の防除を行う必要があります。(表1)

さらに、地域の気候条件、過去の被害の状況等に加え、普及指導センター、農業団体、病

表1 防除適期

| 最初の防除を行う生育時期 | |
|--------------|--|
| 小麦 六条大麦 | 開花を始めた時期から開花期（1穂につき数花開花をしているものが、全穂数の40～50％に達した日）までの間 |
| 二条大麦 | 穂揃い期（全茎の80～90％が出穂した日）の10日前後 |

表2 農薬散布から降雨までの時間の影響

| 処 理 | 発病度 (%) | | かび毒濃度 (mg/kg) | |
|-------------|---------|---|---------------|---|
| 無 降 雨 | 2 | a | 1.5 | a |
| 散布直後降雨 | 28 | b | 9.8 | b |
| 30分後降雨 | 9 | a | 5.0 | a |
| 60分後降雨 | 7 | a | 1.0 | a |
| 対照区 (農薬無散布) | 62 | c | 40.7 | c |

害虫防除所等からの各種情報や、品種の赤かび病抵抗性などを考慮して、必要に応じて追加の防除を行う必要があります。

イ 赤かび病の防除は適期を逃さず行うことが重要です。短い晴れ間（30～60分間）の農薬散布でも効果が見られることから（表2）、防除適期に降雨が多い場合であっても、その間を利用しての確実な防除の実施が望まれます。

(4) 農薬の選択

赤かび病防除の適用農薬及び剤型については、薬剤や剤型による効果の違い、その地域の防除方法、農薬の飛散が周辺の農作物や近隣の住宅地に与える影響等を考慮して、適切に選択する必要があります。

2 栽培管理・乾燥調製等の工程における取組事項

(1) 適期における適切な収穫の励行

ア 収穫適期

麦の刈り遅れは、発芽粒、くされ粒等の発生による品質低下だけでなく、DON・NIVの産生を助長する原因となることから、適期に確実に収穫することが必要です。（図1）

麦類の収穫適期は年により大きく変動しますが、麦粒中の水分含有量30%以下（ビール大麦については25%以下）がその目安となります。収穫に当たっては、普及指導センターや農業団体等からの情報に注意し、農業者においてもほ場を巡回し、登熟の程度を把握した上で収穫を実施する必要があります。

また、共同乾燥調製施設を利用している地域は、各ほ場の生育状況を把握しつつ、地域で収穫作業計画を作成し、施設の受入能力にあわせた計画的な収穫を行うことが望まれます。

イ 赤かび病被害麦の別刈り

収穫時に赤かび病の発生が多い場合や発生ほ場で倒伏がみられた場合は、かび毒汚染の可能性が非常に高くなるため、可能な限り、他の麦とは分けて収穫する必要があります。

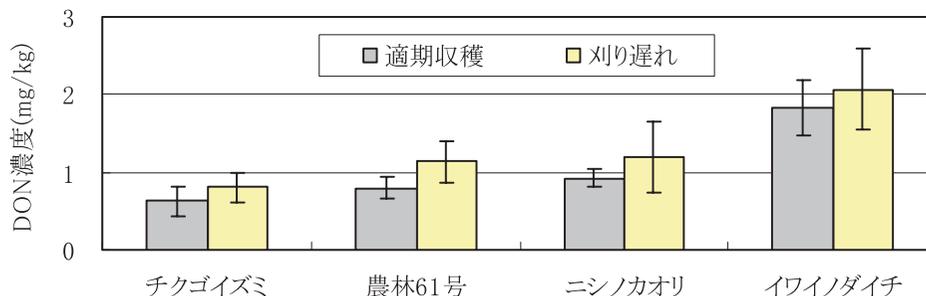


図1 刈り遅れがDON含有量に及ぼす影響

(2) 前作の作物残さ等の適切な処理

赤かび病の第1次伝染源は、土壌表面の作物残さに形成される子のう殻であり、この子のう胞子が飛散して、麦類の穂に感染します。また、赤かび病原菌は特にイネ科作物（トウモロコシ、稲、麦類）、イネ科雑草に感染しやすいことが知られています。

このため、前作物の種類や耕起方法によって子のう殻の形成量が異なり、赤かび病の発生程度が変動することから、前作の作物残さ等のは場からの持出し、アップカッターロータリーでの耕起や低速度での耕起による確実なほ場への鋤込み等や、輪作により赤かび病原菌の密度を低下させるなどの耕種的な防除の実施が望ましいと考えられます。

(3) 適切な乾燥調製の実施

ア 収穫後の速やかな乾燥の励行

収穫後、適切な水分まで乾燥する間に、赤かび病原菌が増殖し、DON・NIVが産生される場合があります。このため、収穫した麦は可能な限り速やかに乾燥させる必要があります。

また、この間は、収穫した麦を長時間放置することは避け、通風などにより水分を低下させることが望ましいと考えられます。

イ 荷受け時の仕分けの徹底

共同乾燥調製施設においては、荷受け時に必ず赤かび病被害粒のチェックを行い、赤かび病被害粒が見られた場合は、必要に応じてその他の麦とは別に乾燥するなど、仕分けを徹底する必要があります。

ウ 適切な調製の実施

赤かび病被害粒は、粒厚が薄く、また比重が軽い傾向があることから、粒厚選別や比重選別により、DON含有量の低減を図ることが可能であることが確認されています。（図2）

このため、共同乾燥調製施設においては、粒厚選別、比重選別等による調製を実施し、DON・NIV含有量の低減に努める必要があります。

3 かび毒検査の活用

産地においては、エライザ（ELISA）分析キットなどにより、試し刈りや荷受け時のDON含有量を把握することで、効率的な分別や乾燥調製の実施が可能となります。

また、ほ場又は出荷ロットなどの単位でDON含有量を測り、その測定値を基に、当該年の気候の推移なども勘案しながら、本指針に基づき講じた対策について効果を検証することが望まれます。この検証結果については、次期作の対策を検討する際に活用していくことが重要です。

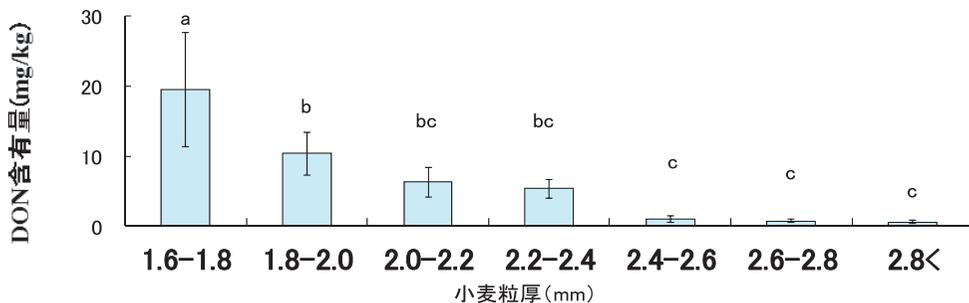


図2 小麦の粒厚とDON含有量の関係

おわりに

このように、本指針では、麦類の播種前から収穫までの栽培段階、乾燥調製、貯蔵の各工程における DON・NIV の含有量を低減させる対策を示しており、各産地において適切な指導が実施されることが望まれます。本指針の内容については、産地の実情に応じて、栽培基準、栽培マニュアル及び防除指針等に位置付けるとともに、各産地で取組まれている生産工程管理の点検項目に麦類中の DON・NIV 含有量低減対策を追加することにより取組を推進していくことが重要です。

また、農林水産省消費・安全局では、本指針の効果を検証するために、引き続き、DON・NIV の含有実態調査を実施するとともに、DON・NIV の含有量の低減に関する研究開発を進めています。今後は、これらの成果等に基づいて指針を見直すこととしています。

さらに、他のかび毒についても、国産穀類中の含有実態調査を進めており、その結果に応じて、必要な場合には含有量の低減に向けた対策を講じることとしています。