

1. 麦類の赤かび病防除及びマイコトキシン産生制御技術 開発の展開方向

1 - 1 マイコトキシン暫定基準値の設定と生産上の対応

農林水産省生産局 農産振興課 榊 浩 行

1. これまでの経緯

赤かび病に汚染された麦の毒性については、わが国でもかなり古くから知られており、戦後間もない頃に、赤かび病汚染麦の大量摂取が原因と見られる食中毒事故が発生している。しかしながら、昭和30年に、農産物検査規格を改正し、赤かび粒の混入率を1.0%として以来、いわゆる急性毒性が問題になるような事件・事象は報告されていない。

一方、今般のデオキシニバレノール（以下「DON」という。）の問題は、世界各地で普遍的に見られる当該かび毒について、こうした食中毒を起こすような高濃度の汚染ではなく、より低い濃度を長期に摂取したときに、ヒトの体に影響を及ぼすおそれがあることに着目されたものである。

2001年2月に開催された第56回FAO/WHO合同食品添加物専門家会議（JECFA）において、各国から提供された過去の動物実験のデータ等を基に、ヒトに対する毒性の評価が行われた。その結果、マウスを使った2年間の長期投与試験により得られた最大無作用量（NOEL：マウスの体重1kg / dayあたり100 μ g）を基に、発がん性が認められていないことから安全係数を100として、ヒトの体重1kg・1日あたりの暫定的な耐容摂取量（PMTDI）を1 μ g/kg/dayとされた。

また、同年3月に開催された第33回CCFAC（コーデックス（FAO/WHO合同食品規格委員会）食品添加物・汚染物質部会）において、JECFAによる評価結果を踏まえて、穀類のDONのリスク管理についての議論が開始され、ベルギーが中心になって論点の整理をすることとなった。（その後、本年3月に開催された第34回CCFACにおいて、ベルギーが中心となってまとめられた論点ペーパーが配布されている。）

2. わが国における動き

こうしたコーデックス等の動きを受けて、わが国でも麦類のDONに関し、厚生労働省の厚生科学研究費により設置された研究班（座長：東京大学 熊谷進教授）が、わが国の麦類の汚染実態の調査や海外の情報の収集等を実施し、その結果が本年4月末に厚生労働省に報告された。また、5月14日に開かれた薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格・毒性合同部会において、当該報告書を基にわが国における麦類等のDONのリスク管理等に関する議論が行われた。さきの報告書では、わが国の一部の地域の小麦と裸麦、また輸入麦、合わせて81点を調べたところ、小麦で若干高い濃度のものが見つかったことから、合同部会では、その取り扱いをどうするかということを中心に議論が行われた。

その結果、高い濃度のもも含めて、全体的には直ちに国民の健康に影響を及ぼすようなレベルでは

ないとの評価がなされたものの、一方において若干高い濃度のものが散見されており、これらのリスクをさらに低減させるという観点から、高い濃度のものの食用としての流通を抑えるような取組を行うべきであるとして、合同部会では、早急に食品衛生法に基づく規格基準を作るべきと結論づけられた。

ただし、法に基づく規格基準を作るためには、研究班のデータだけでは不十分であり、さらに実態調査を進める必要があるとされるとともに、製粉時の DON の濃度の変化についての詳細な調査や、米を含む小麦以外の作物についての実態調査も実施すべきとの意見が出された。

さらには、法に基づく規格基準の設定には、通常1年以上の時間がかかるが、基準設定までの間の当面の措置として、暫定的な基準値を設けることが適当とされ、またその水準について、小麦について1.1ppm とすることが妥当との結論が得られた。

厚生労働省では、これら合同部会の議論を受けて、本年度も引き続き研究班を設置して、宿題となっているいくつかの調査研究の項目について取り組むこととしており、8月20日に開催された研究班の代表者会議において、本年度の調査研究計画についての検討が行われた。その結果、本年度は全国の実態調査をさらに規模を大きくして実施するとともに、小麦から小麦粉に製粉した際の変化についての詳細な調査や、わが国で流通している小麦粉の調査、さらには米についての調査も実施することとされたところである。併せて、DON の分析方法について、公定法を確立するとともに、精度管理の方法も定めることとしている。

なお、これらの調査研究の実施に当たっては、厚生労働省と農林水産省が協力しながら進めることとなっており、14年産の麦類の実態調査については、生産局農産振興課において実施することとし、すでに小麦約200点、大・裸麦約50点について、分析委託先である(財)日本食品分析センターにおいて、すでにHPLC - MSによる分析が進められている。また、これらの調査結果は研究班にも提供し、研究班による調査研究にも活用される予定となっている。

3. 農林水産省における取組

農林水産省では、5月の合同部会の審議結果及び厚生労働省による暫定的な基準値の全国通知を踏まえて、麦類の赤かび病に対する総合的な対策に取り組んでいるところである。

まずは、赤かび病の発生自体を極力抑制するために、適期の防除等の指導の徹底を図っている。

また、生産者自らによる自主分析について、農協が中心となり、全国の麦の産地で一定のルールを設けてモニタリングを実施している。今年度は、全国で約3000点を越える点数を分析することとなる予定である。

さらに、先にも述べた国産麦の実態調査については、生産局や研究サイドで進めているところであり、今後調査結果がまとまれば、全国でどういう分布になっているかが明らかになる。ただし、これは年次間変動が非常に大きいので、引き続き、来年以降も続けていく必要がある。

一方、輸入麦については、食糧庁が国家貿易として一元的に管理をしているが、諸外国から小麦を買い入れる際の条件のひとつにDONの濃度を盛り込むとともに、積み地及び水際での二重の検査により、濃度の高い小麦が輸入されることを防いでいる。

他方、農産物検査の規格改正への対応が、今後、重要な課題となってくると思われる。8月30日に開

催された農産物検査規格検討会において、実需者と生産者の代表がそれぞれ集まり、現在の検査規格において、小麦及びビール大麦を除く大・裸麦については1.0%、ビール大麦については0.4%と設定されている赤かび粒混入率の許容値を、15年産麦からは0.0%に引き下げることが適当とされたところである（新しい規格については、すでに本年10月に告示されている）。

議論の過程では、生産者側から、赤かび粒であってもDONの濃度が低いものや、逆に赤くはなくても濃度が高いものがあるなど、必ずしも病徴とDONの濃度との関係が明確ではないのではないかとといった問題提起がなされたものの、実需者側から、自主分析において確認しているとはいえ、赤かび粒が混入したものは買い入れることは出来ない、との厳しい批判が出され、最終的に生産者側も折れざるをえなかったという経緯がある。ちなみに、赤かび粒混入の許容値0.0%というのは、800～1000粒入るカルトン（農産物検査の際に使用される黒色または白色の皿）に、赤かび粒が1粒でもあれば規格外になるという厳しいものである。したがって、適切な防除によって赤かび病の発生を抑制するのはもちろんのこと、適切な選別・調製の徹底等も不可欠となる。なお、今回改正された検査規格の対象は小麦だけでなく、全ての麦種が対象である。したがって、DONの暫定的な基準値設定の対象になっていないため、比較的楽観的に構えていた感じのある大・裸麦の産地でも、早急に対策を講じることが必要となる。この他、共済制度による対応や、消費者への情報提供等にも努めているところである。

特に、消費者等との関係については、幸い、当初思っていたほど、この問題はマスコミ等でも大きく取り上げられておらず、消費者の関心も高くはない。また、いくつかの消費者団体に個別に説明に行った際にも、自然界に普遍的にある「かび」の問題であり、DONには発がん性が認められてはいないということもあって、それほど危険視されている感じも受けなかった。しかしながら、消費者の関心が高くないことをいいことにして、高い濃度に汚染されていることが分かっている麦を密かに流通させたり、嘘をついたり、消費者を裏切るような行為を行うと、そのこと自体が大きな事件に発展する恐れがあることに、くれぐれも気を付けなければならない。

4. 今後の研究に期待すること

最後に、赤かび病対策の一環としての研究開発に対する要望をとりまとめた（表1参照）。内容から見て、若干時間がかかると考えられる事項と、すぐにでも現場で使えるような事項に分けて整理した。

品種については、すでに赤かび病抵抗性品種の育種に着手されており、また新品種の育成には時間がかかるものの、現場からは優良品種の育成を強く要望されていることもあり、ぜひ早期に抵抗性品種の育成を図るよう、改めてお願いしたい。また、栽培技術においては、赤かび病を効果的に防除する技術及びかび毒の産生を抑制する技術のそれぞれについて、その研究開発の推進が求められている。その際、栽培様式やその他の管理技術等についても、研究を進めていただきたい。

一方、かび毒の産生メカニズムなど、基本的な部分の解明が進めば、そうした効果的な防除方法の開発や、新たな農薬の開発等の進展が期待される。なお、既存の農薬の効果試験は、各機関で実施されており、試験結果がまとまった段階で、生産現場にも適切に伝えていきたいと考えている。

乾燥、調製及び貯蔵段階については、農産物検査規格との関係もあり、いかに効率よく赤かび粒を除去するかが重要となる。また、被害粒にかなりDONの濃度の高いものがあることから、比重選別機を

表1. 行政サイドからみた麦類のデオキシニバレノールに係る調査研究課題

事項	基礎的研究課題	応用・実用的研究課題	備考
1. 品種 2. 栽培	<ul style="list-style-type: none"> 赤かび病抵抗性品種の開発 赤かび病菌の発生・蔓延の条件解明 	<ul style="list-style-type: none"> 高精度の発生予察技術の開発 DONの産生を抑制する 作付体系 栽植様式 防除方法 その他管理技術 等の検証 	
3. 収穫	<ul style="list-style-type: none"> DONの産生メカニズムの解明(DON産生抑制技術の開発) 	<ul style="list-style-type: none"> DONの産生を抑制する農薬の開発(生物農薬含む) 赤かび病罹病麦を仕分けして収穫する手法の開発 	
4. 乾燥・調製・貯蔵		<ul style="list-style-type: none"> DON濃度を低減させることのできる選別調製技術の検証 DON濃度上昇を防止する貯蔵水分・温度の検証 	
5. 輸送		<ul style="list-style-type: none"> 輸送中のDON管理手法の検証 	
6. 加工・調理		<ul style="list-style-type: none"> DON濃度を低減させる加工・調理技術の開発 	
7. 被害麦の利用	<ul style="list-style-type: none"> 農産物・食品からのDONの除去技術(解毒技術)の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 被害麦の安全な利用法の開発・検証 	
8. 分析技術等	<ul style="list-style-type: none"> DONの高精度な分析方法の確立 サンプリング方法の確立 精度管理体制のあり方の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 生産現場(ほ場段階を含む)で利用できる簡易分析法(スクリーニング手法)の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 市販のDON分析用ELISAキットの精度確認

注：_____は、早急に成果が求められる課題。

使って被害粒を除去し、その結果としてDONの濃度を下げるといったことが考えられ、さらに色彩選別機を活用すること等も検討する必要があるかも知れない。ただし、色彩選別機の導入にはかなりのコストがかかるため、費用対効果等経済的な視点からも検討を行う必要がある。

なお、実需者サイドからは、フザリウム菌の貯蔵中の動態を明らかにし、貯蔵中や輸送中に赤かび病並びにDONを増やさない管理の方法を示してほしいという声がある。また、製粉や精麦の工程や調理の過程でDONがどのように変化するかを解明するとともに、できればDONを減らす方法を見出すことも重要である。さらには、被害麦は食用には回せないため、その有効利用の方法を探索するとともに、究極的には、毒素の分解・解毒方法を開発し、被害麦を利用する技術等も開発していく必要がある。

最後に、分析技術の開発・実用化についての要望についてである。平成14年産の小麦については、全国で3000点を越えるDONの自主分析を行ったが、HPLC - MS等を用いた分析であるため、多くの場合、専門の分析機関に依頼して分析を行っている。しかしながら、分析に要する経費が1点2～2万5千円ほどかかるため、全体では莫大なコストがかかり、生産者には重い負担となっている。人の健康にかかわる問題であり、当然のことながら精度の高い分析が要求されるため、高い分析費用もやむを得ないとの判断の下に対応してはいるものの、その一方で、費用負担にも自ずと限界があることから、分析

密度には限界が生じることとなる。より安全性を高めるためには、可能な限り分析密度を高める必要があることから、より簡易な分析技術を早急に開発・実用化することが望まれている。また、簡易分析技術の開発・実用化により、圃場の段階で簡便にスクリーニングを行い、収穫時に仕分けすることにより、被害の拡大を最小限に食い止めること等も可能になると期待される。なお、DON については、すでに ELISA 法の分析キットが市販されている。また、現在、食品総合研究所を中心として、この ELISA 法の研究を進めているが、できるだけ早く生産現場で利用できるよう、ぜひスピードアップをお願いしたい。加えて、いかに代表性のあるサンプルを効率的に採取するかも重要なポイントであり、サンプリング手法の開発も進めていただきたい。

生産現場では、すでに平成 14 年産麦から、赤かび病対策の強化・徹底に取り組んでいるところであるが、まだまだ技術的に解決する問題も多く、今後の研究開発に期待するところは大きい。研究サイドにおかれては、こうした生産現場の要求等に対応した研究開発を進めていただき、より良い成果を可能な限り早急に現場に普及できるよう、一層の奮闘をお願いする。