

かび毒とアフラトキシンの規制改正について

はじめに

平成 19 年の夏には、いわゆる事故米事件としてアフラトキシンの汚染された輸入米の食用流通が社会的な問題となりました。また、昨年はとうもろこし由来の飼料原料のデオキシニバレノールに高濃度汚染が問題となり、一時的に飼料の規制値を上げる措置がされました(平成 23 年 3 月 31 日まで)。さらに、本年 10 月 1 日からは食品において長年 B_1 のみで規制されてきたアフラトキシンが、総アフラトキシン(アフラトキシン B_1 , B_2 , G_1 及び G_2 の含量)規制に変わります。

今回は、このように様々な形で注目を集めるかび毒について概説するとともに、近年進められている国内外でのリスク評価及び新たなアフラトキシンの規制についてご紹介します。

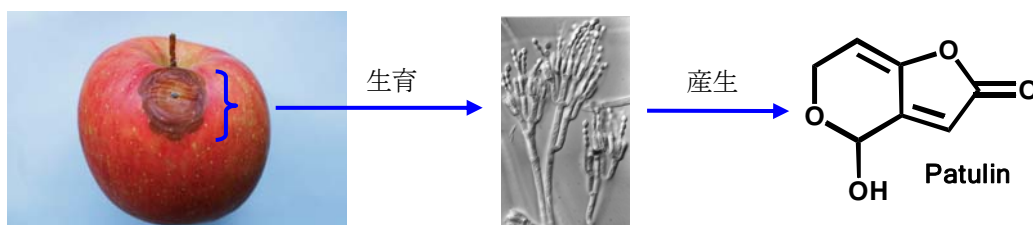
かび毒とは

かび毒(マイコトキシン)とは人や家畜に有害な、かびの産生する毒素のことです。輸入検査や汚染実態調査により、小麦やとうもろこしなどの穀類、落花生、カカオ豆といった種実類、ナツメグ、ウコンなどの香辛料類、ぶどう、りんごといった果実類など、多様な農作物が各種かび毒に汚染されることが知られています。「発がん性を有する」、「急性中毒事件の原因物質となる」、「疫学調査等により慢性毒性が疑われる」など、現在食品衛生上重要視されている代表的なものを次頁の表-1 に示しました。

かび毒の汚染は、当然のことながらかびの生育した部位に分布が偏ります。また、生育が芳しくない作物ほど、かびに対する抵抗性が弱いことから、見かけの悪い作物はかび毒の含有量も高くなる傾向が知られています。そのため、かび毒を分析する際には、サンプリング量を大きくする、サンプリングポイントを増やすなど、全体の平均が反映されるように配慮することが必要です。

さらに、各種かび毒は比較的熱に強いことから、加工・調理において、かびそのものは死滅しても、かび毒は残存してしまいます。そのため、加工食品においてもかび毒のリスク管理が必要です。

かび毒の産生は、産地の気候条件等の栽培環境やかびの地理的分布に左右されます。また、年ごと、地域ごとに汚染の有無やその度合いが大きく変わります。このため、かび毒のリスクが知られる食品は、定期的に検査を実施し、汚染実態を把握することが重要です。



パツリンの産生菌である

P. expansum

*P. expansum*に汚染されたりんご

図-1 りんごのパツリン汚染の構図(写真提供元:宇田川俊一氏)

表-1 食品衛生上重要視されているかび毒

かび毒	概要	主な汚染作物
アフラトキシン	強い発がん性(肝臓がん)物質で、肝臓傷害を引き起こす。また、飼料中のアフラトキシンB ₁ が、牛などの体内で代謝されて生成するアフラトキシンM ₁ は乳中に含まれ、同様に毒性を示す。	とうもろこし、落花生、ごま、唐辛子、ナツメグ、アーモンド、はと麦、カカオ、乾燥いちじくなど
デオキシニバレノール (トリコテセン)	デオキシニバレノールは麦類の赤かび中毒(めまい、嘔吐、下痢など)の原因物質として知られており、トリコテセンという共通骨格を持つ、 <i>Fusarium</i> 属のかび(あかかび)が産生する毒素の代表的なものです。トリコテセン系のかび毒としては、国内で地域によってはデオキシニバレノールとほぼ同様のレベルの汚染が確認され、類似の毒性を有するニバレノール、トリコテセン系のかび毒の中では最も急性毒性が強い T-2 トキシンなども知られている。	小麦、大麦など
オクラトキシン A	発がん性(腎臓がん)が疑われており、腎毒性を有する。	小麦、ライ麦、コーヒー、ビール、ワイン、チョコレートなど
フモニシンB ₁	発がん性(食道がん)や新生児の催奇形性(脊柱分裂症)との関与が疑われており、馬の白質脳症や豚の肺水腫を誘発する。	とうもろこし
ゼアラレノン	エストロゲン作用があり、特に豚で感受性が強く、飼料で規制値が設定されている。	小麦、はと麦など
パツリン	りんご果汁は乳幼児が多く飲用することから、重要視され、飲料規格が設定されている。消化管の出血等を引き起こす。	りんご果汁

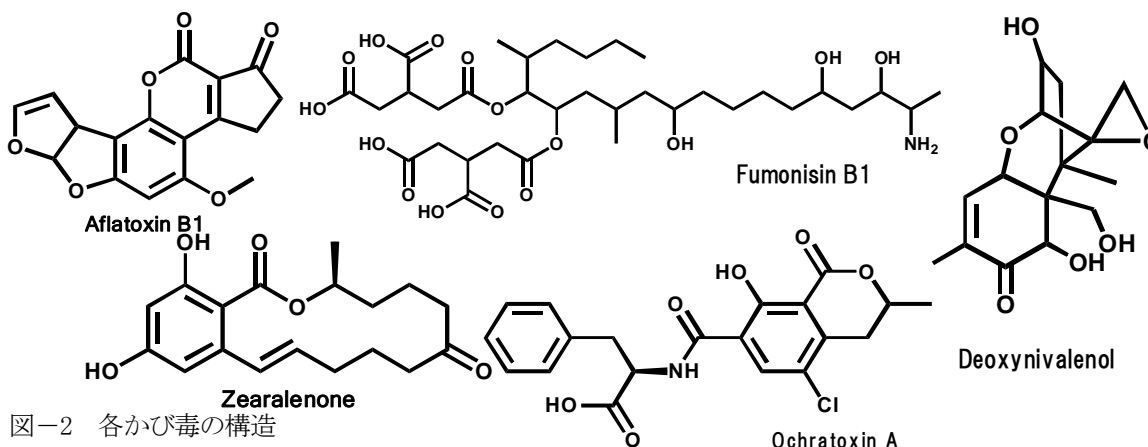


図-2 各かび毒の構造

かび毒のリスク評価

厚生労働省では、食品の国際規格であるコーデックス規格があるものに関しては、基準値を設定することを基本方針としています。このコーデックス規格は、Codex 委員会の下部組織である CCCF (Codex 委員会汚染物質部会) や Codex 委員会の諮問機関である JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議) での評価を受けて、Codex 委員会で設定されます。

一方、国内においては、リスク評価機関である食品安全委員会のかび毒・自然毒等専門調査会がかび毒の食品健康影響評価が進められており、この評価結果を受けて、必要に応じて厚生労働省が規制についての審議をします。これまでに食品安全委員会はアフラトキシンとデオキシニバレノール・ニバレノールの評価書を採択し、現在はオクラトキシンAの評価が進められています。また、今後アフラトキシン M_1 と飼料中のアフラトキシン B_1 の評価も審議されることになっています。

なお、アフラトキシンのように発がん性を有する物質は、許容摂取量が設定できません。さらに、かび毒は意図せず自然発生的に農作物を汚染するため、現実的にゼロリスクの設定は困難です。そのため、このような毒性物質に関しては ALARA (As Low As Reasonably Achievable) の原則「摂取は合理的に達成可能な値にまで低減されるべき」に従い、幾つかの規制案による曝露量推計と、それに伴うリスク評価に基づいて、規制が検討されています。

また、厚生労働省では厚生労働科学研究の一環として、農林水産省ではサーベイランスモニタリング計画に基づき各種かび毒の汚染実態調査を進めています。これらの調査結果は国内規格やコーデックス規格の設定の基となる資料の一つとして利用されています。

食品のアフラトキシン規制の変更

平成 23 年 3 月 31 日付け食安発 0331 第 5 号「アフラトキシンを含有する食品の取扱いについて」(<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/doc/tsuchi/T110406I0010.pdf>) が通知されました。この通知には以下の 2 点の改正が示されています(本年 10 月 1 日より適用)。

①総アフラトキシン規制への転換

昭和 46 年以来、わが国では「全ての食品でアフラトキシン B_1 を $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以上含まないこと」とされてきました。しかしながら、近年 *A. parasiticus*, *A. nomius* といった G 群のアフラトキシンを産生するかび毒の汚染が増えているという報告があり、また、コーデックス規格、食品安全委員会の評価を受けて「総アフラトキシン(アフラトキシン B_1 , B_2 , G_1 及び G_2 の総和)を $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ を超えて検出する食品は、食品衛生法第 6 条第 2 号に違反するものとして取り扱うこと。」とされました。

なお、この規制に伴う試験法は「追って示す」とされているため、現在のところ、実際の検査における個々のアフラトキシンの定量下限は明らかとされておりません。

②検体採取量の増加

アフラトキシンの輸入検査における検体採取量について、国立医薬品食品衛生研究所において検討された結果、粒状食品では 1,000 粒以上の試料が必要であり、10,000 粒以上で精密度が高ま

ることが報告されました。これまで、袋や缶、カートンといった輸入される際の形態と、その内容量により 0.5 kg あるいは 1kg とされていましたが、試料そのものの 1 粒の重量が 0.1 g を超える場合の採取量は 5 kg、それ以下の場合は 1 kg と変更されました(表-2)。

表-2 アフラトキシンの輸入検査における検体採取量(変更される部分のみを抜粋)

1 粒の重量	包装形態	ロットの大きさ	開梱数	検体採取量	
				旧	新 (10/1~)
0.1 g 以下	缶入り又はカートン入りで内容量が 4.5 kg 以上	≤50	2	0.5 kg	1 kg
		51~500	4(2×2)	1 kg (0.25 kg×2)×2	2 kg (0.5 kg×2)×2
		≥501	6(2×3)	1.5 kg (0.25 kg×2)×3	3 kg (0.5 kg×2)×3
0.1 g を超える	袋詰めで内容量が 20 kg 以上	≤280	32	1 kg	5 kg
		281~500	50	1 kg	5 kg
		501~1200	80	1 kg	5 kg
		1201~3200	130(65×2)	2 kg (1 kg×2)	10 kg (5 kg×2)
		≥3201	210(70×3)	3 kg (1 kg×3)	15 kg (5 kg×3)
	缶入り又はカートン入りで内容量が 4.5 kg 以上	≤50	2	0.5 kg	5 kg
51~500		4(2×2)	1 kg (0.25 kg×2)×2	10 kg (2.5 kg×2)×2	
≥501		6(2×3)	1.5 kg (0.25 kg×2)×3	15 kg (2.5 kg×2)×3	

おわりに

かび毒は、国内外でリスク評価や汚染実態調査が進められており、これからも様々な形で食品衛生上問題が生じたり、新たな規制項目が設定される可能性のある分野です。

弊財団では、各種かび毒の分析に加え、かびの同定、かび抵抗性試験、微生物限度試験なども行っております。

参考資料

- ・ 小西良子：FAO/WHO 食品添加物合同専門家会議(JECFA)のマイコトキシン規制への役割, Mycotoxins, Vol.59, No.1 (2009)
- ・ 食品安全委員会ホームページ(<http://www.fsc.go.jp/>)
- ・ 厚生労働省ホームページ(<http://www.mhlw.go.jp/>)
- ・ 農林水産省ホームページ(<http://www.maff.go.jp/>)