

かび毒(総アフラトキシン)の、 リスク評価を行いました。

落花生や木の実などの食品を汚染するかび毒の一種であるアフラトキシンB1 (AFB1)は、発がん性を持つため、食品衛生法で規制されています。食品安全委員会では、このAFB1を含む4種類のアフラトキシン類について食品健康影響評価(リスク評価)を行い、厚生労働省に「適切に基準値を設定する必要がある」と通知しました。

評価の詳細は <http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-tuuchi-so aflatoxin.pdf>

かび毒とは?

菌類の一種であるかびは、周囲から栄養を取り込んで生育していく中で、さまざまな物質を作り出します。食品や医薬品の製造に役立つものも多いのですが、一部のかびは有害な化学物質(天然毒素)を生み出します。これを「かび毒」といい、例としては、アフラトキシン類、パツリン、デオキシニバレノール、ニバレノール、オクラトキシンなどがあります(図表1)。

一般に、かび毒は熱に強く、加工・調理をしても毒性がほとんど低減しないため、農産物の生産、乾燥、貯蔵などの段階で、かびの増殖やかび毒の発生を防止することが重要です。

今回のかび毒のリスク評価は、特に毒性が高く、汚染度も高いとされるアフラトキシンB1 (AFB1)をはじめ、アフラトキシンB2 (AFB2)、アフラトキシンG1 (AFG1)、アフラトキシンG2 (AFG2)の4種類を対象としています。なお「総アフラトキシン」とは、これら4種類を合わせたものです。

リスク評価を行った理由は?

現在、日本の食品衛生法ではAFB1は「検出されてはいけない(検出限界10 μ g/kg)」と規制されていますが、世界的にはコーデックス委員会(*)で総アフラトキシンの最大基準値が設定されるなど、他のアフラトキシン類についても規制する動きがあります(図表2)。

さらに日本では「落花生でAFB1、AFB2、AFG1、AFG2の複合汚染が増加している」「流通する落花生でAFB1よりAFG1の汚染濃度が高い場合がある」「日本は木の実の輸入国である」などの実情もあることから、現在の規制に加えて、今後、落花生および木の実(アーモンド、ヘーゼルナッツ、ピスタチオ)について、コーデックス規格と同様に総アフラトキシンの規格基準の設定を検討することが厚生労働省において決定されました。

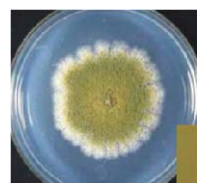
この結論を受けて、食品安全委員会に対して食品中の総アフラトキシンについてリスク評価が依頼されました。

*コーデックス委員会:FAO/WHO合同食品規格委員会

アフラトキシンの毒性は?

アフラトキシン類には10種類以上があることが知られていますが、その中でもAFB1は、ほとんどの動物種の肝臓に悪影響を与えることがわかっており、肝細胞癌との関連が指摘されています。前述のとおり、このAFB1は現在、食品衛生法の規制の対象となっていますが、人の疫学調査からは、特にB型肝炎に感染している人では、AFB1の摂取により、肝細胞癌が発生するリスクが高くなるとされています。

また、動物実験では、遺伝毒性、受精率や妊娠率などの異常、催奇形性、免疫毒性なども認められています。



アスペルギルス・フラバス:
アフラトキシンを産生するかび



写真提供:かび毒・自然毒等専門調査会 高鳥専門委員

図表 1 主なかび毒の例

名称	主な毒性	検出された主な食品例	リスク評価	国内における規制の状況
アフラトキシン	肝臓障害、発がん性	トウモロコシ、落花生、豆類、香辛料、木の実類、穀類など	実施済 (平成21年3月)	全食品を対象にAFB1について不検出(検出限界10 μ g/kg)
パツリン	消化管の充血、出血、潰瘍	リンゴ果汁およびリンゴ加工製品など	実施済 (平成15年7月)	リンゴジュースなどに最大基準値50 μ g/kg(ppb)を設定
デオキシニバレノール及びニバレノール	嘔吐、下痢などの消化器症状、免疫抑制	小麦、大麦、トウモロコシなど	「自ら評価」として実施することを決定	デオキシニバレノールについては小麦に暫定基準値1.1mg/kg(ppm)を設定
オクラトキシン	腎臓障害、発がん性	穀類およびその加工品、インスタントコーヒー、ワインなど	オクラトキシンAについて「自ら評価」として実施することを決定	基準等の設定は行われていない

リスク評価の内容と結果について

食品安全委員会ではこれまでの科学的知見から、総アフラトキシンは遺伝毒性発がん物質（遺伝子に損傷を起こし、発がん性を示す物質）であり、発がんリスクによる評価が適切であると判断しました。一方、発がん性以外の影響についてはデータがなく、この量であれば毎日一生摂取しつづけても悪影響を及ぼさないと考えられる量（耐容一日摂取量）を設定することは困難と判断し、そのうえで食品での基準値設定の妥当性についてリスク評価を行いました。

アフラトキシンの汚染状況は？

2004～2006年度の3年間、通年で行った汚染実態調査では、例外的に高い2例を除いた平均汚染濃度は2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)を超えていません。また、2007年の市販ナッツ類の汚染調査では一部から総アフラトキシンが検出されましたが、検出濃度は極めて低いレベルでした。

どれくらい摂取しているか？

日本人のAFB1の摂取量については、上記の汚染実態調査に2005年度の食品の摂取頻度や摂取割合に関する調査による落花生など11品目の食品の摂取量を組み合わせて、確率的な手法で4つの規制シナリオによって試算しました。その結果、ほぼ最大値の99.9パーセンタイル（※）で、現状の規制（AFB1のみ10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）の場合では2.06ng/kg体重/日、最も厳しい基準値（AFB1が4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ および総アフラトキシンが8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）を設定した場合で1.88ng/kg体重/日でした。また、いずれのケースでも1ng/kg体重/日を越える割合は0.2%程度でした。

※パーセンタイル値：計測値を小さい順に並べた時に、計測値の個数が任意のパーセントの位置にある測定値。たとえば1000個の測定値における99.9パーセンタイルは、小さい方から999番目の測定値となる。

発がんリスクはどれくらい？

AFB1の肝発がんリスクは、中国における人の疫学調査の結果から、1ng/kg体重/日を一生摂取した場合、B型肝炎ウイルス抗原（※）の陽性者で0.3人/10万人/年、陰性者で0.01人/10万人/年とされています。

※B型肝炎の外殻を構成するタンパク。血液検査でこれが発見された場合、肝臓の中でB型肝炎ウイルスが増殖しており、また、血液の中にウイルスが存在することを意味する。

リスク評価の結果は？

以上の結果から、AFB1について「検出されてはならない（検出限界10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）」と規制している現状では、落花生や木の実に、総アフラトキシンの規格基準を設定したとしても、AFB1の推定摂取量はほとんどかわらず、発がんリスクにおよぼす影響はほとんどないものと推察されます。しかし、アフラトキシンは遺伝毒性発がん物質であり、食品からの摂取は可能な限り低いレベルにすることが重要です。また、輸入落花生でアフラトキシンのBおよびGグループの汚染率が近年高くなっている実情を考えると、食品安全委員会としては「落花生および木の実について適切に総アフラトキシンの基準値を設定する必要がある」という評価結果に至りました。

今後の対応と課題は？

食品安全委員会のリスク評価を受けて、今後、厚生労働省において総アフラトキシンの規格基準の設定について、実行可能性や国際的な整合性を考慮して検討が行われることになっています。なお、食品安全委員会では他のかび毒についても、委員会が自主的にリスク評価を行う「自ら評価」の案件として、オクラトキシンAやデオキシニバレノール、ニバレノール（図表1）のリスク評価を行うことを決定し、現在、審議を進めています。

図表 2 国外の主なアフラトキシン規制の状況

国または機関	規制の概要	最大基準値の例
コーデックス規格	加工用落花生、加工用および直接消費用木の実（アーモンド、ヘーゼルナッツ、ピスタチオ）に総アフラトキシンの最大基準値を設定	加工用落花生および木の実： 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb) 直接消費用木の実： 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)
EU	落花生・ナッツ類およびその加工食品等にAFB1および総アフラトキシンの基準値を設定	加工用落花生：AFB1は8.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)かつ総アフラトキシンは15 $\mu\text{g}/\text{kg}$
米国	全食品を対象に、総アフラトキシンの基準値を設定	20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)
オーストラリア	落花生と木の実に総アフラトキシンの基準値を設定	15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb)

●本文中の単位について

■重さの単位

1 μg （マイクログラム）=100万分の1g (0.001mg)

1ng（ナノグラム）=10億分の1g (0.001 μg)

注1:例えば、「10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 」は、食品1kg中に10 μg の化学物質（アフラトキシンなど）が含まれていることを示しています。

同様に、「0g/kg体重/日」は、1日あたり体重1kgあたり、化学物質（アフラトキシンなど）をどのくらい摂っているかを示し、例えば、「1ng/kg体重/日」は、1日あたり体重1kgあたり1ng（のアフラトキシンなど）という意味です。

■割合の単位

1ppm=100万分の1

1ppb=10億分の1

注2:例えば、1mg/kgは1ppmに、0.001mg (=1 μg)/kgは1ppbにそれぞれ相当します。