

宮崎県に流通する食品中のカビ毒含有量調査

衛生化学部

○木下和昭 松川浩子 落合克紀

1

カビと食品

- カビは消費段階だけでなく、生産から流通の段階でも問題となる



出典・農林水産省



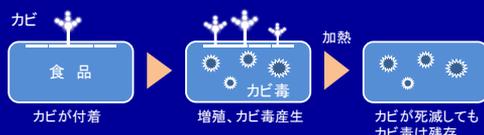
出典・Food poisoning news

一部のカビは**カビ毒**を産生する

2

カビ毒とは

- カビの代謝産物のうち、ヒトや動物に対して有害な作用を示す化学物質の総称



カビ毒は熱に安定なものが多く、**加工・調理で分解されない**

3

カビ毒の種類と毒性

カビ毒	主な汚染食品	毒性
アフラトキシンB1, B2, G1, G2	ナッツ類、トウモロコシ、米、麦、香辛料	肝がん、肝障害、免疫毒性
アフラトキシンM1	牛乳、チーズ	
オクラトキシンA	トウモロコシ、麦、ナッツ類、ワイン、コーヒー豆	腎障害、腎がん、免疫毒性、催奇形性
トリコテセン系 デオキシニバレノール (DON)、ニバレノール (NIV)、T-2、HT-2	麦、米、トウモロコシ	消化器系障害、免疫毒性、IgA腎症
ゼアラレノン	麦、トウモロコシ	エストロゲン様作用
パツリン	リンゴ、リンゴ加工品	消化器出血

長期摂取による**慢性毒性**が食品衛生上の重要な問題とされている

4

国内におけるカビ毒の規制状況

カビ毒	対象食品	基準値
総アフラトキシン (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2)	全ての食品	10 µg/kg
アフラトキシンM1	乳	0.5 µg/kg
パツリン	りんごジュース 原料用りんご果汁	50 µg/kg
デオキシニバレノール (DON)	小麦	1.1 mg/kg (暫定)

- 2011年に宮崎大学で生産された米から基準値の7倍のAFB1が検出 (国内初のAF汚染事例)

5

カビ毒のリスクに関する研究



気候変動による影響

カビの種類や生育範囲が変化する可能性



カビ毒の複合毒性

カビ毒の組合せにより毒性が高まる可能性



モディファイドマイコトキシン(修飾体)

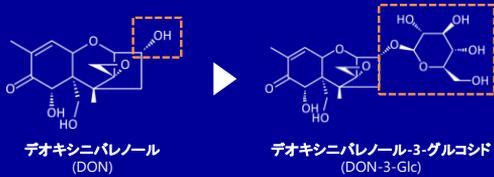
修飾体の含有実態、毒性等の知見収集

特に修飾体に関する情報が求められている

6

モディファイドマイコトキシン(修飾体)

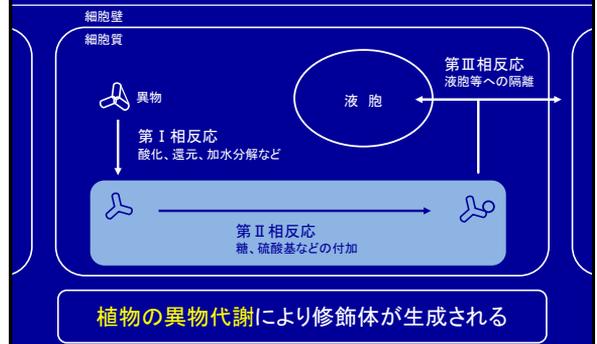
□ カビ毒に糖などが結合したものの総称



性状が異なるため、従来の方法では分析することができない

7

修飾体の生成



8

修飾体の問題点

腸内細菌等により加水分解され、元のカビ毒を遊離する



修飾体の見逃しは、カビ毒の過小評価になり得る

9

修飾体に対する国外の動向

EFSAIによる再評価(2017年)

DON-3-Glcの情報は不足しているものの、DONと同様の毒性を示す可能性を否定できない

EFS Journal 15 (9):4718 (2017)

EFSAI (European Food Safety Authority) : EUのリスク評価機関

カビ毒		耐用1日摂取量
カビ毒	耐用1日摂取量	
DON	1 µg/kg 体重/日	
カビ毒	耐用1日摂取量	
3-Ac-DON		1 µg/kg 体重/日
15-Ac-DON		
DON-3-Glc		

修飾体を含むグループの耐用1日摂取量に変更

10

修飾体に関する現状の課題



世界的に情報収集が進められている状況にあるが、日本国内においては報告が少なく、情報が不足している

11

調査研究の目的

1. 県内流通食品中のカビ毒含有実態調査

修飾体を含むカビ毒の一斉分析により、カビ毒の汚染状況を把握する

2. カビ毒暴露リスクの評価

含有実態調査結果から暴露リスクを把握する

カビ毒のリスク評価見直しのための知見収集を行うとともに、県内の暴露リスクを評価する

12

調査方法

調査対象

県内に流通する食品
 麦類製品、トウモロコシ製品、ナッツ類製品
 香辛料、茶、ビール等

方法

LC/MS/MS法による定量

測定対象カビ毒

右表の33種類(内6種類が修飾体)

測定対象カビ毒	
アフマトキシンB1, B2, G1, G2	
オクマトキシンA	
トリコセン系マイコトキシン デオキシニバレノール 15-アセチルデオキシニバレノール ニバレノール	3-アセチルデオキシニバレノール デオキシニバレノール-3-グルコシド アプレノール
トコキシン ネオトコキシン	H17-20キシン ジアセトキシンエステルノール
ゼアレンン類 ゼアレノール 6-ゼアレノール 6-ゼアレノール-14-グルコシド	α-ゼアレノール ゼアレノール-14-グルコシド
パトリン	
フミニンB1, B2, B3	
スプリグマトシステン	
エンニアチンA, B	
ビューベリシン	
アルテルナリアトキシン アルテルナリオール アルテルナリオール-3-グルコシド アルテルナリオール-メチルエステル-3-サルフェート アルテルナリオール-メチルエステル-3-サルフェート	アルテルナリオール-メチルエステル アルテルナリオール-3-サルフェート

13

修飾体の分析方法

直接定量



修飾体の標準品を使用して検量線を作成

間接定量



加水分解処理をして分析し、未処理からの増加分を修飾体とみなす

直接定量により修飾体を分析する

14

調査計画

- 令和4年度：分析方法の検討
 - ・ 分析条件の確認
 - ・ 試料の種類ごとの抽出・精製法の検討、試験の実施
- 令和5年度：分析方法の確立
 - ・ 分析法の妥当性評価の実施
- 令和6年度：調査及び評価
 - ・ 県内流通食品中のカビ毒含有量の調査
 - ・ 暴露リスクの評価

15

効果



リスクの把握

一斉分析法の確立は、曝露量評価だけでなく、
 複合毒性を考慮できる



学術研究への貢献

カビ毒のリスク評価のための知見収集に貢献できる



公衆衛生の向上

検査能力の拡充により、県民からの相談や
 検査依頼への対応が可能となる

16