

ノート

県内産食品のカビ毒（アフラトキシン）汚染実態調査（第Ⅲ報）

榎元清美¹ 松岡さゆり 田丸保夫²
吉村浩三³ 吉田純一

要 旨

鹿児島県内産食品10検体について、アフラトキシン（以下、「AF」という。）の汚染実態を調査したところ、黒糖1検体から規制値以下のAFが検出された。また、黒糖の原料であるサトウキビのAF汚染について調べたところ、汚れて黒ずんだサトウキビにAF含有量が高い傾向が見られ、皮部分及びハカマ（茎を包む部分）にAF汚染が偏在し、内部の汚染は少ないことが推察された。さらに、サトウキビのAF低減化について検討を行った結果、ブラッシングによる水洗浄が効果的であることが示唆された。

キーワード：カビ毒，アフラトキシン，黒糖，サトウキビ，低減化

1 はじめに

AFは*Aspergillus flavus*や*A. parasiticus*等のカビが産生するカビ毒であり、強い発ガン性が指摘されており、国際的に厳しい規制が行われている現状を鑑み、国内においても2011年10月より規制が強化された。

当センターでは2010年度から、県内産食品を対象にAF含有量調査を行うとともに、2012年度からはAFが高い割合で検出された黒糖について、AFの汚染原因の検討を行っている。

既報^{1), 2)}で、黒糖のAF汚染はその原料であるサトウキビに由来することを報告している。

そこで2014年度は引き続き、黒糖を中心に県内産食品のAF含有量調査を行うとともに、黒糖の原料であるサトウキビについてAF汚染の原因について検討を行った。

また、サトウキビのAF低減化方法についても検討を行い、若干の知見が得られたので、併せて報告する。

2 調査方法

2. 1 試料

県内産食品のAF含有量調査は、県内産の黒糖7検体、

ウコン2検体及びそば粉1検体計10検体を用いた。

サトウキビのAF汚染原因については、鹿児島県農業開発総合センター大島支場で栽培しているサトウキビを用いて検討を行った。

2. 2 試薬等

既報と同様の試薬及び精製ミニカラムを用いて検査を実施した。

2. 3 装置

既報と同様の装置を用いた。

2. 4 試料液の調製及び測定条件

県内産食品のAF含有量調査及びサトウキビのAF汚染原因調査における搾汁液（キビ汁）のAF検査においては、既報と同様の方法で試料液調製及び測定を実施した。

サトウキビのAF汚染原因調査におけるハカマのAF検査では、図1に示す方法で試料調製を行い、既報と同様の条件で測定した。

鹿児島県環境保健センター

1 熊毛支庁保健福祉環境部

2 農業開発総合センター大隅支場

3 退職

〒892-0836 鹿児島県鹿児島市錦江町11番40号

〒891-3192 鹿児島県西之表市西之表7590

〒893-1601 鹿児島県鹿屋市串良町細山田4938

細切したハカマ1.0g
 水10mLを加え30min放置
 食塩2g, メタノール/水 (4:1) 50mLを加える
 ホモジナイズ (5min)
 ろ過 (Whatman No4)
 ろ液10mLをとり水を加えて50mLとする
 ろ過 (Whatman 934AH)
 IAC精製 (1滴/秒)
 水10mL以上で洗浄
 通気
 アセトニトリル1mL, 放置 (5min)
 溶出
 アセトニトリル1mL×2
 全溶出液を採取
 蒸発乾固 (45°C, N₂パージ)
 アセトニトリル/水 (1:9) 0.9mL
 攪拌
 HPLC測定, LC/MS/MS測定

図1 ハカマのAF測定法

3 結果

3.1 県内産食品の総AF含有量調査

ウコン2検体及びそば粉1検体からはAFは検出されず、黒糖7検体中1検体から0.23ppbのAF (B₁: 0.12ppb, B₂: 0.11ppb) を検出した。

3.2 サトウキビのAF汚染原因の検討

3.2.1 サトウキビの生育状況の違いとAF汚染

サトウキビの生育状況の違いによるAF汚染を検討するため、風等の影響で傾倒し土等の汚染を受けて黒ずみが多いサトウキビ10検体と、傾倒がなく直立して生育している黒ずみの少ないサトウキビ10検体について、各々のAF含有量を調査した結果、黒ずみの多いサトウキビにAF含有量の高いものが見られ、黒ずみの少ないサトウキビのAF含有量は低かった (図2)。

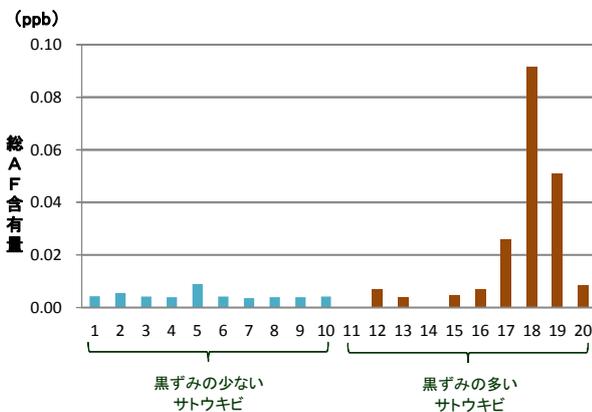


図2 サトウキビの生育状況の違いとAF汚染

3.2.2 サトウキビの部位の違いとAF汚染

サトウキビの部位によりAF汚染が異なるか確認するため、次の検討を行った。

(1) サトウキビの上部と下部の比較

サトウキビ10検体について、地面に近い部分 (下部) と離れている部分 (上部) をそれぞれ50cm程度刈り取り、各々のAF含有量を調査した結果、下部と上部のAF含有量にはほぼ同様の傾向が見られた (図3)。

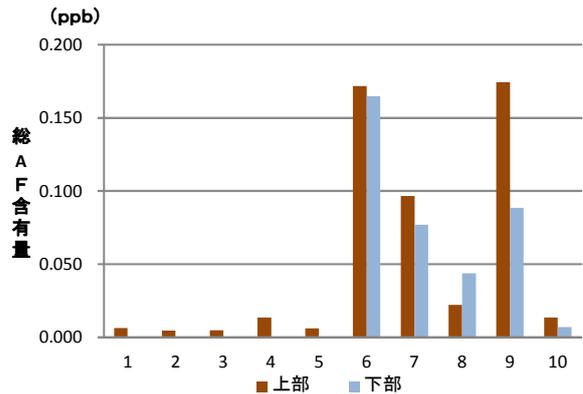
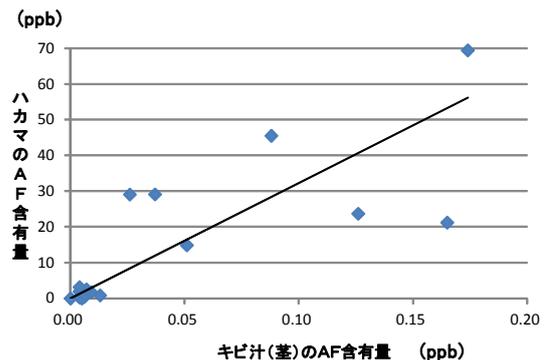


図3 サトウキビの上部と下部のAF含有量

(2) サトウキビの茎部分(キビ汁)とハカマの比較

同一検体のキビ汁とハカマ (20検体分) のAF含有量を分析・比較した結果、キビ汁とハカマのAF含有量に相関があり、キビ汁のAF含有量が高いものはハカマのAF含有量も高かった (図4)。

図4 サトウキビのキビ汁とハカマのAF含有量



(3) サトウキビの表面(皮部分)と内部の比較

AF含有量の高いサトウキビ3検体を用いて、それぞれ皮部分と内部に分けAF含有量を比較した結果、皮部分のAF含有量が高かった (図5)。

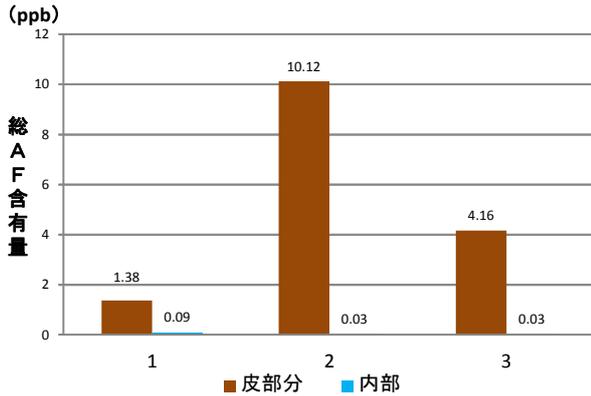


図5 サトウキビの皮部分と内部のAF含有量

3. 3 サトウキビのAF低減化の検討

サトウキビのAF低減化について、水による洗浄効果を確認するため、AF含有量が高いサトウキビ4検体を用いて、各々半分に切断し、片方を30秒間流水中でタワシを用いて洗浄後圧搾し、もう片方は洗浄せずに圧搾してAF含有量を測定した結果、流水中でタワシでの洗浄を行ったサトウキビからはAFはほとんど検出されなかった(図6)。

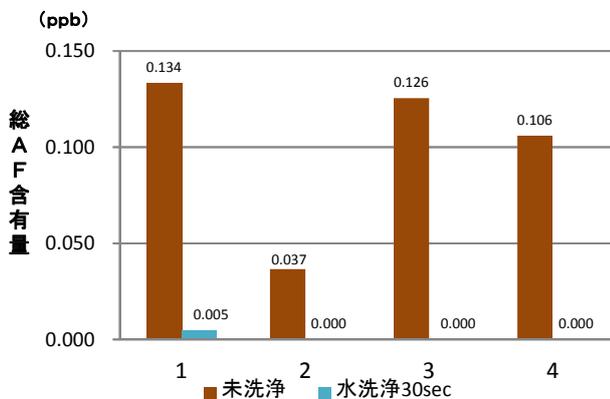


図6 サトウキビの洗浄とAF含有量

4 考察

黒糖のAF汚染は原料のサトウキビが生育中にAF産生菌に汚染されるのが原因であること、また、その汚染はサトウキビの表面(外側)に偏在し、内部のAF汚染は少ないことが分かった。

そこで、黒糖中のAFを減らすためには、黒糖の原料であるサトウキビの衛生管理が重要である。即ち、①きれいなサトウキビを用いる。②サトウキビのハカマの部分を取り除く。③黒ずみの多いサトウキビはブラッシング等で洗浄した上で用いる。

これらを実践することで、黒糖中のAFを低減できると考える。

5 まとめ

- 1) 県内産食品10検体について総AF含有量調査を実施した結果、黒糖1検体から規制値(10ppb)以下のAFが検出された。
- 2) サトウキビの生育状況とAF汚染の関係について調査したところ、黒ずみの多いサトウキビにAF含有量の高いものが見られ、黒ずみの少ないサトウキビのAF含有量は低かった。
- 3) サトウキビの上部と下部のAF汚染について調査した結果、上部と下部のAF含有量にはほぼ同様の傾向が見られた。
- 4) サトウキビのAFは、ハカマ及び表面(皮部分)に汚染が偏在し、内部の汚染は少ないことが推察された。
- 5) サトウキビのAF低減化について検討を行った結果、ブラッシングによる水洗浄が効果的であることが示唆された。

謝辞

サトウキビの搾汁に御協力いただいた鹿児島県農産物加工研究指導センターの皆様へ深謝いたします。

参考文献

- 1) 岩屋あまね, 榎元清美, 他; 県内産食品のカビ毒(アフラトキシン)汚染実態調査(第I報), 本誌, 14, 41~44 (2013)
- 2) 岩屋あまね, 榎元清美, 他; 県内産食品のカビ毒(アフラトキシン)汚染実態調査(第II報), 本誌, 15, 41~44 (2014)

Studies on Aflatoxin Contamination in Foods Made in Kagoshima (III)

Kiyomi ENOMOTO, Sayuri MATSUOKA, Yasuo TAMARU

Kozo YOSHIMURA, Junichi YOSHIDA

(Kagoshima Prefectural Institute for Environmental Research and Public Health, 11-40,
Kinko-cho, Kagoshima-shi, 892-0836, JAPAN)

Abstract

According to the aflatoxin (AF) contamination survey of 10 foods made in Kagoshima, we detected AF under the regulation level from 1 sample of brown sugar. From the result of investigation into the AF contamination, it was revealed that AF content tended to be high to dirty sugar cane, which was a material of brown sugar. AF was unevenly distributed in peel and “Hakama” (the part which wraps around a stem) of a sugar cane and it was suggested that there was little internal contamination. Furthermore, we tried to find a method for reducing AF in a sugar cane and we got a result that water washing by the brushing was effective.

Key Words : mycotoxin, aflatoxin, brown sugar, sugar cane, reducing