

I 米国における輸出用トウモロコシのアフラトキシン分析時のサンプリング手法等に関する現地調査

1. 調査団の構成

1) ワーキンググループ委員

伊藤博康（日本飼料工業会、日清丸紅飼料）

須永善行（農林水産消費安全技術センター）

徳永朋彦（飼料輸出入協議会、丸紅）

日沖憲治（全国農業協同組合連合会）

2) 現地協力者

佐藤 卓（在日米国大使館 農務部）

Arvid Hawk（NAEGA：North American Export Grain Association Incorporated）

3) 事務局

米持千里（社団法人日本科学飼料協会）

2. 調査期間

平成 19 年 9 月 23 日～30 日

3. 訪問先及び面談者

月日	訪問先及び面談者
9/24	米国農務省（ワシントン D.C.） Amy Burdett（Group Leader, Grains Policy Group, Grain and Feed Division, FAS, USDA） Arvid Hawk（Grain Quality Food Safety Specialist, NAEGA） Constance C. Jackson（Associate Administrator, FAS, USDA） Garnet E. Wood（Ph. D, Center of Food Safety and Applied Nutrition, FDA） Gary C. Martin（President and CEO, NAEGA） John B. Pitchford（Director of International Affairs, GIPSA, USDA） Mary W. Trucksess（Ph. D, Research Chemist, Chemical Contaminants Branch Division of Bioanalytical Chemistry, FDA） Tomas B. Whitaker（Ph. D, Agricultural Engineer, ARS, USDA）
9/25	トウモロコシ生産農場（Seele Farm、ミズーリ州 West Alton）およびカーギル社リバーエレベータ（イリノイ州 East St. Louis.） Nick Friant（Grain Handling Coordinator, Cargill）
9/26	GIPSA テクニカルセンター（ミズーリ州カンザスシティ） John R. Sharpe（Director, GIPSA, USDA） Larry Freese（Mathematical Statistician, Method Development Unit, GIPSA, USDA） Lynn A. Polson（Physical Scientist, Quality System and Services Unit, GIPSA, USDA） Tim D. Nordon（Ph. D., Research Leader, Analytical, GIPSA, USDA）

9/27 FGIS フィールドオフィスおよび ADM 社エクスポートエレベータ (ルイジアナ州デストラハン)

Ben Cotton (Mycotoxin / Protein Coordinator, FGIS New Orleans Field Office, GIPSA, USDA)

Jim Brown (Quality Assurance Manager, FGIS New Orleans Field Office, GIPSA, USDA)

Kerry F. Petit (Field Office Manager, FGIS New Orleans Field Office, GIPSA, USDA)

Tomas B. Whitaker (Ph. D, Agricultural Engineer, ARS, USDA)

9/28 全農グレイン社エクスポートエレベータ (ルイジアナ州コンベルト)

伊東重則 (Deputy Merchandising Manager, Zen-Noh Grain corporation)

落合成年 (Executive Vice President and Treasurer, Zen-Noh Grain corporation)

田上久美子 (日本領事館副領事)

注) ARS : Agricultural Research Service
FAS : Foreign Agricultural Service
FDA : Food and Drug Administration
FGIS : Federal Grain Inspection Service
GIPSA : Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration
NAEGA : North American Export Grain Association
USDA : United States Department of Agriculture

4. 調査結果

1) 米国におけるトウモロコシ生産と輸出用トウモロコシの物流

米国におけるトウモロコシ生産量は 282 百万トン (2005/06 年度) であり、その 50%以上がミネソタ、ネブラスカ、アイオワおよびイリノイの 4 州で生産されている (その他のトウモロコシ主産地としては、サウスダコタ、カンザス、ミズーリ、ウイスコンシン、ミシガン、インディアナ、オハイオおよびケンタッキーの 8 州が挙げられる)。このうち約 21%にあたる 56 百万トンが輸出に回されており、輸出相手先としては日本が全輸出量の約 28%と最も多く占めている (図 1)。

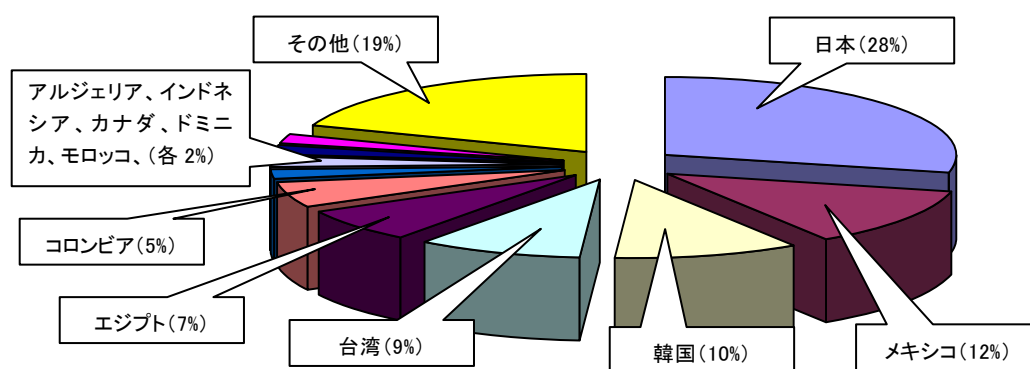


図1 米国産トウモロコシの主な輸出先

また、米国から輸出されるトウモロコシの約 75%は、一旦、リバーエレベータに搬入されたのち、舢舨 (バージ) に積みかえられてミシシッピ河の本流、支流を経由してニューオリンズのエクスポートエレベータに集められ、国外へ積み出される。

なお、この他に、太平洋岸から輸出されるものが 17.5%、五大湖経由で東海岸から輸出されるものが約 5.5%とされている。

参考資料) アメリカ穀物協会ホームページ : <http://www.grains.org/page.wv?section=Barley%2C+Corn+%26+Sorghum&name=Corn>

2) 輸出用トウモロコシについてのアフラトキシンに関する規制

米国から輸出されるトウモロコシについては連邦法 (FACTA : Food, Agricultural, Conservation, and Trade Act of 1990) により「輸出の際に買い手と売り手の間でアフラトキシンについての検査が不用である旨の契約が締結されていない限り、許容されるレベルを上回らないことを検査により確認する」ことが義務付けられている。また、この検査は、United States Grain Standards Act (米国穀物規格法、USGCA) により USDA (米国農務省) の GIPSA (穀物検査局) に属する FGIS (連邦穀物検査サービス) が、GIPSA により承認された簡易キットを用いて行うことと規定されている。

なお、飼料、穀物中の総アフラトキシン (B_1 、 B_2 、 G_1 および G_2 の総量) 許容レベルは、FDA (米国食品医薬品局) で表 1 のように定めており、総アフラトキシン濃度が 20ppb を超えるトウモロコシは輸出することが出来ない。

表 1 FDA による総アフラトキシン許容量 (ppb)

牛乳を除く全ての食品	20
幼齢動物および乳牛用のトウモロコシ	20
育成中の肉牛、豚および成鶏用のトウモロコシ、落花生製品	100
肥育豚用のトウモロコシ、落花生製品	200
肥育牛用のトウモロコシ、落花生製品	300
飼料原料としての綿実粕	300
その他の飼料原料	20
牛乳 (アフラトキシン M_1)	0.5

3) エクスポートエレベータにおけるアフラトキシン検査

エクスポートエレベータに到着した輸出用トウモロコシは、1 バージ分 (約 1500 t) を 1 サブロットとして FGIS の現地事務所の係官がサンプリングから検査までの一連の作業を行い、その検査結果に基づいて輸出の可否が決定される。その際のサンプリングから分析までの手法については、GIPSA が策定したアフラトキシン・ハンドブック (巻末資料 1 参照) で詳細に規定されている。また、エクスポートエレベータには FGIS の係官が検査を行うための実験室の設置が義務付けられており、実験室の構造等についても前記アフラトキシン・ハンドブックで規定されている。

サンプリングから検査までの概要は以下のとおりである。

- (1) **1 次サンプリング** : バージに積載されたトウモロコシはアンローダーで吸い上げられたのち、コンベアを用いてビンに移動される。この工程の途中に Diverter 型 (DT) のオートサンプラーが取り付けられており、通過中のトウモロコシが

らランダムなサンプリングが行われる。

オートサンプラーの構造は図 2-2 に示したとおりであり、内部に設置された「ペリカン」と呼ばれているサンプル採取用のスリットが一定間隔で移動し（トウモロコシが 500 ブッシェル（約 12.7 t）移動するごとに 1 往復する、また、内部の右端から左端までの移動時間は約 2 秒とのことであった）、通過するトウモロコシをランダムにサンプリングする。

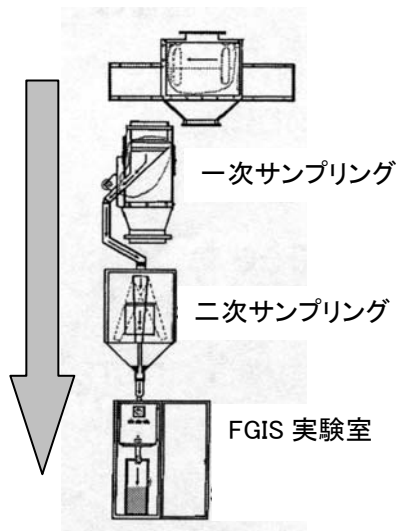


図 2-1 サンプリングの工程

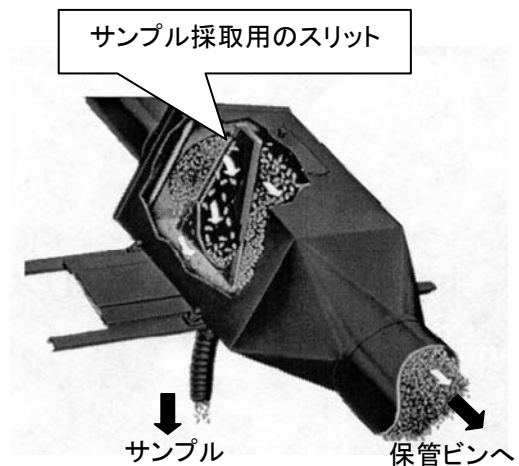


図 2-2 オートサンプラーの構造

(2) 二次サンプリング：DT によりサンプリングされたトウモロコシは均分器に送られて約 45kg に均分され、FGIS の係官が常駐する実験室内のサンプル受入箱に送られる（図 2-3）。なお、ここまでの工程は密閉系内で自動的に行われる。

(3) 三次サンプリング：サンプル受入箱からトウモロコシを取り出し、数回に分けて均分器を用いて 10 ポンド（約 4.5kg）のサンプルを得る（図 2-4）。



図 2-3 FGISの実験室内のサンプル受入箱



図 2-4 均分

(4) 粉砕：得られた 10 ポンドのトウモロコシをローマー社のモデル 2A、バーン

社のグラインダーまたはこれらと同等の粉砕機を用いて、米国規格 20 メッシュの篩を全体の 60~75%が通過全量する粒度で粉砕する。なお、今回視察した全農グレイン社の FGIS 実験室および後述するカーギル社のリバーエレベータではバーン社のグラインダー（図 2 - 5）が使用されており、トウモロコシ 10 ポンドを粉砕するための所要時間は 5 分程度とのことであった。

(5) 分析用サンプルの採取: 粉砕した穀粒から均分器を用いて 500g ずつ 3 試料 (① Test Portion (初回検査用)、② File Portion (再検査用) および③ FDA Portion (初回検査および再検査で 20ppb を超えた場合の FDA 検査用) を得る (図 2 - 6)。



図 2-5 バーン社のグラインダー



図 2-6 検査用サンプルの均分

(6) 検査: Test Portion を用いて、簡易キットによるアフラトキシン検査を行う。なお、今回視察した FGIS ニューオリンズ事務所では、FDA から「偽陽性の結果が少ない」旨のコメントが出されている定量キット「FLUOROQUANT “FQ Afla”、ROMER 社」(定量範囲 5~100ppb) を使用していた。結果の判定のフロー・シートは図 2 - 7 に示したとおりであり、Test Portion の検査結果が「20ppb 以下」であった場合にはそのまま輸出が許可される。一方、検査結果が「20ppb 超」であった場合には、申請者（この場合はエクスポートエレベータ）からの要請を受けて当該 FGIS 実験室において File Portion を用いた再検査が行われる。その結果、「20ppb 以下」であった場合には輸出が許可されるが、結果が「20ppb 超」であった場合には、申請者の要請を受けて FDA Portion について上訴審査検査

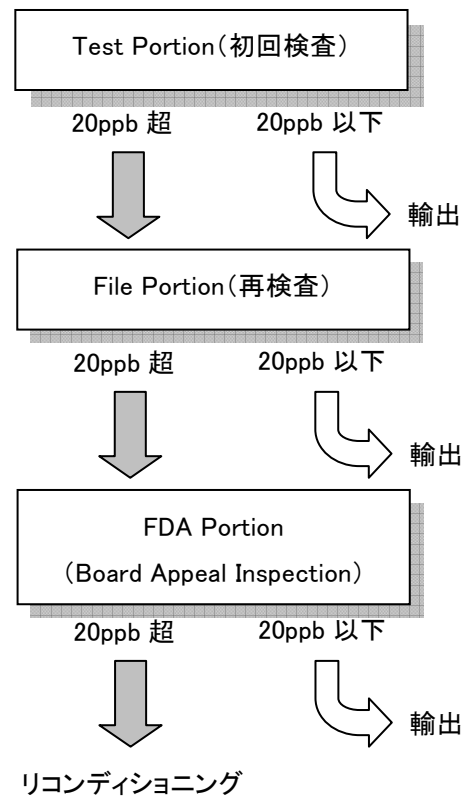


図 2-7 検査の流れ

(Board Appeal Inspection) が行われる。上訴審査検査は、GIPSA テクニカルセンター（ミズーリ州カンザスシティ）に設置されている上訴審査委員会（BAR : Board of Appeals and Review）において行われる。この検査では申請者の希望により高速液体クロマトグラフ（HPLC）を用いることが出来る（逆に、その他の場所では簡易キットしか使用できないことが「アフラトキシン・ハンドブック」に規定されている）。この検査において「20ppb 以下」であった場合には輸出が許可され、「20ppb 超」であった場合には後述のリコンディショニングが行われることになる。

なお、上訴審査検査用の試料の名称は「FDA Portion」とされているが、実際の分析はFDAが行うわけではなく、上述のようにGIPSAが実施している。しかし、穀類等に関するアフラトキシン検査業務の内容がGIPSAとFDAでは一部関連している部分があるため、両者間で、GIPSAが実施した検査で「20ppb 超」とされた穀類等はロット毎にFDAに報告する旨の覚書（MOU : Memorandum of Understanding）が取り交わされていることに由来している。

4) エクスポートエレベータにおけるリコンディショニング

上訴審査検査において「20ppb 超」であったトウモロコシについては、リコンディショニングを1回だけ行えることがFDAにより許可されている。

リコンディショニングは、ビンに保管されている「20ppb 超」のトウモロコシを、FGISの立会いの下で、他の空ビンに移動する際に電動式篩（ネットセパレーター）を用いて穀粒と破砕粒や粉部分に篩分けすることにより行われる。

リコンディショニングにより篩分けられたトウモロコシ粒（「クリーニング」と呼ばれている）は、前述したDiverter型（DT）のオートサンプラーでサンプリングされ、検査用試料が1点サンプリングされる。この試料についてFGISが検査を行い、「20ppb 以下」であった場合には、用途制限されることなく輸出及び国内食品用途等への使用が許可される。一方、「20ppb 超」であった場合には輸出は不可となり、そのアフラトキシン濃度に応じて、FDAで示している許容量に合致した米国国内での家畜用飼料に回される。また、篩下の破砕粒や粉部分（「スクリーニング」と呼ばれ、トウモロコシ全体の3%程度発生する）についても、FGISによる検査が実施され、そのアフラトキシン濃度に応じて、FDAで示している許容量に合致した米国国内での家畜用飼料に回されるが、スクリーニングについては、例え、アフラトキ

The image shows a form titled "USDA Confirmation of Telephone Report" from the Grain Inspection, Packers and Stockyards Administration. It includes fields for subject, to, and contact information. A table section titled "Export Lot Disposition" tracks the reconditioning process, with columns for identification of grain, amount in LBS, lot disposition (sealed in bin no.), and remarks. The table has three rows for Shipping Bin, Reconditioning Whole Grain or Transfer, and Reconditioned Screenings or Transfer. Each row includes fields for Bin#, Seal#, Time, and Date. Below the table are fields for original results faxed to FDA, reconditioning results faxed, and remarks. A footer note states "Revised 05-20-08" and "See reverse side for additional flow path documentation (original copy only)".

図3 リコンディショニング記録書

シン濃度が「20ppb 以下」との結果が得られた場合でも、輸出は許可されていない。これらの内容に関しては、FGIS の係官が記録して FDA に報告する（様式図 3）。

また、エクスポートエレベータ担当者は、どのようなアフラトキシン濃度のクリーニングやスクリーニングを、どの農家に販売したいかを FDA に文書により申請し、FDA からの許可文書を受理したのち、農家への販売を行う。販売完了に関する FDA への報告義務はないが、FDA からの許可文書や出荷証明書等の保管が義務付けられており、FDA によるエクスポートエレベータの査察があった場合には確認の対象となる。また、頻度は不明であるが、FDA は販売先の農家も調査対象としているとのことであった。

これら、リコンディショニングの手法やその後の販売等の処理に関しては、標準操作手順書（SOP：Standard Operation Procedure）の策定が義務付けられており、エクスポートエレベータ毎に所管する FGIS の地方事務所も関与した上で策定される。

なお、今回視察した全農グレイン社で設置しているネットセパレーターの大きさは 5×7 フィー（約 1.52×2.13m）、網目は 3/16 インチ（約 5mm）で、最大処理能力は 1 時間あたり 50,000 ブッシェル（約 1,270 t）であるが、FDA の規定により最大処理能力の 1/2 以下で稼動することが義務付けられている（なお、ADM 社のエクスポートエレベータに設置されているネットセパレーターの網目も 3/16 インチであった）。また、同社で聴き取りしたリコンディショニングの実施頻度は約 0.1%（1,000 サブロット中で 1 サブロット）とのことであった。しかし、トウモロコシの収穫年度や、当該エクスポートエレベータでの遺伝子組換え（GM）トウモロコシと非 GM トウモロコシの取扱い割合（GM トウモロコシのアフラトキシン汚染頻度は非 GM 品種に比べてかなり低い）等によってもかなり異なる可能性がある。

また、リコンディショニング後の効果に関して 2 つの事例を聴取した。1 例ではリコンディショニング前（初回検査：52ppb、再検査：34ppb、上訴審査検査：49ppb）に対してリコンディショニング後（クリーニング：3ppb、スクリーニング：49ppb）、もう 1 例ではリコンディショニング前（上訴審査検査：48ppb）に対してリコンディショニング後（クリーニング：9ppb、スクリーニング：60ppb）、とのことであって、「リコンディショニング後のクリーニングのアフラトキシン濃度が 20ppb を超えることは非常にまれである」としていた。さらに、GIPSA から入手したデータによると、リコンディショニングが実施された 126 件中 109 件（86%）で「クリーニング」のアフラトキシン濃度が 20ppm 以下となったとしていた。

5) リバーエレベータにおけるアフラトキシン規制

前述とおり、輸出用トウモロコシはエクスポートエレベータにおいて FGIS によるアフラトキシン検査が実施されており、アフラトキシン濃度が 20ppb を超えるものについては輸出不可との規制がなされている。したがって、最終的な上訴審査検査で「20ppb 超」とされたトウモロコシについては、リコンディショニングを実施することにより荷受作業効率が低下することになる。このようなリスクを軽減する

ために、主要な穀物会社では、農家やカントリーエレベータからリバーエレベータにトウモロコシを受入れる際にも水分含量や夾雑物の割合等による品質チェックと併せて、アフラトキシン検査を自主的に実施していた。今回視察したカーギル社のリバーエレベータ（イリノイ州）での検査手法の概略は以下のとおりであって、繁忙時には1日あたり1,000台近くのトラックが来場するという実情に合わせて、前述したエクスポートエレベータにおけるFGIS係官によるアフラトキシン検査に比べ、サンプリング手法等はかなり簡便化しているようであった。

(1) トウモロコシを積載したトラックがリバーエレベータに入場する際の荷台の2~3箇所から計500gを自動式の穀刺により500gサンプリングする（図4-1）。



図4-1 荷台からのサンプリング

(2) 採取したトウモロコシを均分器（図4-2）により250gずつ2サンプルに均分する。



図4-2 均分器による縮分

(3) 一方のサンプルについて、水分含量測定（近赤外分光光度計）、破砕粒や夾雑物などの混入割合検査（目視）を行って等級付を行った後、125gを採取して全量粉砕する（図4-3）。

(4) 粉砕した125gのトウモロコシ粉末から50gを採取して簡易定性キットを用いてアフラトキシン濃度を検査する。

このアフラトキシン検査の結果、「20ppb超」であったものについては、トラックからの荷下しが出来ない（受入拒否）こととされており、リバーエレベータに到着したトラックは所定の位置で検査結果が終了するまで待機する。検査が終了した時点で、トラック運転手に対して荷下し場所を指定した用紙が出渡されて、受入が行われる。なお、トウモロコシを積載したトラック1台が入場して上記の検査を受け、トウモロコシを下して出場するまでの所要時間は約15分であり、直近における「20ppb超」トウモロコシの発生頻度はトラック500台中2台（0.4%）程度とのことであった。



図4-3 125gを粉砕

6) GIPSA テクニカルセンターの業務

ミズーリ州カンザスシティにあるGIPSAのテクニカルセンターでは、前述したトウモロコシ等の穀類の品質（アフラトキシン検査結果を含む）

に関する BAR による最終決定を行っているほか、アフラトキシン検査に用いる検査キットの承認やアフラトキシン検査に従事する FGIS 地方事務所職員等を対象とした手合わせ検査等も行っている。これらの業務の概要は以下のとおりである。

(1) アフラトキシン検査キットの承認

輸出穀物等に関してアフラトキシンの公式検査を行う場合には、GIPSA が承認した検査キットを使用することと規定されているが、承認の条件としては、現場での使用を念頭において、以下の 5 点を挙げていた。

- ① 30 分以内に分析が終了できること。
- ② アフラトキシン試薬を添加した試料についてではなく、あくまで、自然状態でアフラトキシンが産生された試料を分析した場合に、HPCL 法による分析結果と整合性が担保されていること。
- ③ 検査現場では、室温等のコントロールが不十分であることも考えられることから、実用温度下での分析が可能であること。
- ④ 毒性の高い溶媒の使用が可能な限り避けること。
- ⑤ キットの保存期間は 6 ヶ月以上であること。

また、承認された検査キットは、GIPSA のホームページに公表される (図 5)。また、承認されたキットについては 3 年毎に再審査が行われる。なお、未承認あるいは承認期間が切れて再承認されなかった検査キットについても、米国内での販売が出来ないわけではないが、GIPSA による公式検査には使用できないとのことであった。



図 5 新しい検査キット承認に関する GIPSA のホームページ

(2) FGIS 地方事務所職員等を対象とした手合わせ検査 (National Quality Programs)

アフラトキシンの公式検査を行う FGIS の地方事務所の実験室 (92 ヶ所) および検査キット製造業者の実験室、一部の大学の研究室を対象として、アフラトキシン検査制度の維持を図る目的で、3 ヶ月毎に GIPSA テクニカルセンターで

HPLCによる検査を行った粉碎済みの検定用試料を送付して、各実験室でアフラトキシン検査を実施させ、その結果を取りまとめて各実験室に対してフィードバックすることにより、検査技術の精度維持を図っている。

(3) その他

GIPSA 全体で行っているアフラトキシン検査は年間 70,000~90,000 件とのことであり、それらの結果を基に、「どの地域でアフラトキシン汚染が顕著である」等の警報を出しているとのことであるが、その詳細についての文書は入手できなかった。

7) アフラトキシン検査時におけるサンプリング手法等の構築

農産物を対象としてアフラトキシン検査を行う際のサンプリング手法等の検討を行った米国農務省の農業研究局 (USDA, ARS) の Whitaker 博士から詳細な説明を受けた。

Whitaker 博士によると、アフラトキシンは自然界に存在するカビ毒であるため、その汚染を 100%避けることは出来ない。また、あるトウモロコシのロットの全穀粒中で、アフラトキシンに汚染された穀粒はごく一部であり、その一部が高濃度のアフラトキシンに汚染されていることから、ロット中でのアフラトキシンの偏在性が極めて高いとの認識に立って、20ppb 以下のロットが誤って 20ppb 超であると判断される確率、あるいは、20ppb 超のロットが誤って 20ppb 以下であると判断される確率が最小とするための効率的かつ実行上有効な検査手法等を構築している。この検査手法等は、いわゆる偽陽性/偽陰性の解消にも有効であると期待される。なお、Whitaker 博士らの *Sampling Procedures to Detect Mycotoxin in Agricultural Commodities* (農産物中のマイコトキシン検出のための抜き取り検査法、参考資料 5) によると、トウモロコシのロット中の汚染穀粒の割合はわずか 0.1%程度であり、汚染トウモロコシ穀粒のアフラトキシン濃度が 400ppm であった事例があるとのことであった。

これまでに述べたとおり、現在、米国において輸出用トウモロコシのアフラトキシン検査を行う場合のランダムな 1 次サンプル採取量は 10 ポンド (約 4.5kg) と規定されている。この量は、わが国でトウモロコシの輸入時 (ビンへの搬入の際の移動時) に行われている 1 次サンプル採取量 10kg (農林水産省：平成 15 年 4 月 1 日付 14 生畜第 8598 号、農林水産省生産局長・水産庁長官連名通知、厚生労働省：昭和 63 年 10 月 5 日付衛検第 244 号、検疫所業務管理室長通知) の約 1/2 である。しかし、米国では採取した 10 ポンド全量を粉碎したのち、検査用の 2 次サンプルを採取するのに対して、わが国では 1 次サンプルを 1.5kg 以上 (農林水産省) あるいは 1kg (厚生労働省) に縮分したのち粉碎して検査用の 2 次サンプルを得ている (表 2)。

参考資料 2 によると、トウモロコシ等の穀粒では、前述した極端な偏在性を原因とするサンプリング手法による検査結果への影響を減少させるためには、1 次サン

プル全量を粉砕することであると強調している。また、1次サンプル量に関しても、採取量を2ポンド(約0.91kg)から10ポンド(約4.54kg)に増加させた場合には検査特性曲線(Operating characteristic curve、20ppb以下のロットが20ppb超であると誤って判断される確率および、20ppb超のロットが20ppb以下であると誤って判断される確率を統計的に算出し、その数値をプロットした曲線、参考資料5、10.2項図29))が飛躍的に改善されるが、10ポンド(約4.54kg)から20ポンド(約9.07kg)に増加させても、粉砕に必要な労力(時間的に2倍必要)に伴った改善効果が得られないとの判断によるようである。なお、トウモロコシではアフラトキシン汚染粒が偏在しているため、この手法でアフラトキシン検査を行った場合でも、FDAの閾値である20ppbを超えるトウモロコシのロットが誤って20ppb以下と判定される可能性は否定できないとしていた(表3)。

表2 米国(GIPSA)と日本(農林水産省および厚生労働省)で採用しているトウモロコシのアフラトキシン検査時の1次サンプリングおよび粉砕手法の比較(サイロ搬入の場合)

項目	米国(GIPSA)	農林水産省 ¹⁾	厚生労働省 ²⁾
1次サンプリング	オートサンプラーを用いて10ポンド(約4.54kg)程度採取	オートサンプラーを用いて15回、合計10kgを採取	オートサンプラーを用いて15回、合計10kgを採取
粉砕	全量を粉砕	上記サンプルを縮分して1.5kg以上としたのち粉砕	上記サンプルを縮分して1kgとしたのち粉砕

注1) 昭和63年10月5日付衛検第244号、検疫所業務管理室長通知

注2) 平成15年4月1日付14生畜第8598号、農林水産省生産局長・水産庁長官連名通知

表3. 米国の検査手法で20ppb超のトウモロコシが20ppb以下と誤って判断される確率

検査トウモロコシロット中のアフラトキシン濃度(ppb)	誤判断される確率(%)
25	39.6
30	27.4
35	18.5
40	12.2
45	7.9
50	5.1

注) T.B. Whitakerら「農産物中のマイコトキシン検出のための抜き取り検査手順」から改変

5. まとめ

今回の調査において、米国において行われている輸出用トウモロコシに関するアフラトキシンの規制に関して、規制当局であるUSDA、実際に規制を行うGIPSAおよびFGISで検査手法の構築方法や実際の規制状況を調査するとともに、実際の物流経路(トウモロコシ生産農家～カントリーエレベータ～エクスポートエレベータ)の視

察を行った。その概要は以下のとおりであった。

- 1) 米国では、トウモロコシのアフラトキシンは自然界に存在するカビ毒であるため、その汚染を 100%避けることは出来ないと考えられており、大量のトウモロコシを効率的に流通させるために、実行上有効な検査手法を構築して対応している。このシステムは科学的データ及び根拠に基づいており、極めて合理的なシステムとなっている。また、アフラトキシンの偏在性を考慮して、リコンディショニングが認められており、これも同様に科学的データ及び根拠に基づく合理的なシステムとなっている。
- 2) その中で、米国における輸出時のアフラトキシン検査手法と、わが国に到着した際の農林水産省および厚生労働省による検査手法には以下の相違がみられる。
 - (1) 米国では、ビンへの搬入の際の移動時に 10 ポンド (約 4.5kg) の 1 次サンプルをランダム荷採取し、その全量を粉碎して、検査用の 2 次サンプルを採取しているのに対して、わが国でトウモロコシでは 10kg の 1 次サンプルをランダムに採取したのち、1.5kg 以上 (農林水産省) あるいは 1kg (厚生労働省) に縮分し、それを粉碎して検査用の 2 次サンプルを採取している。
 - (2) 米国では、トウモロコシ輸出時の公式なアフラトキシン検査には GIPSA が公認した簡易キットが用いられており (最終の上訴審検査については GIPSA のテクニカルセンターにおいて HPLC の使用が可能)、その閾値は FDA で示したアクションレベルの 20ppb (食品用トウモロコシの場合には、売主と買主が契約によって取り決めた閾値を適用している) とされているのに対し、わが国では一般的に HPLC を用い、厚生労働省における閾値は 10ppb (検出せず) である。
 - (3) 米国では、アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂ の総量で規制値を示しているのに対して、わが国ではアフラトキシン B₁ で規制している。
 - (4) 米国では、FDA 及び USDA/GIPSA の規制に基づいて、リコンディショニングを行い、その結果アフラトキシ 20ppb 以下の貨物については、用途制限されることなく輸出および国内の食品用途等に使用が認められる (添付資料: USDA [Aflatoxin Handbook])。
- 3) 上記が原因となって、米国から日本に輸出される食品用トウモロコシで、閾値を超えるロットの発生が多発している現状に、米国側は憂慮を示している。前述のとおり、閾値の問題に関しては、食品用トウモロコシでは業者間で決められており、実態としては日本側の閾値 (10ppb) を採用しているケースが多いことから、日本での着地検査の際のサンプリング手法を米国側とハーモナイズすることで、この問題はある程度解消できるものとする。なお、検査手法を完全にハーモナイズしたとしても、偏在性の問題から、日本での着地検査で 10ppb 超の食品用トウモロコシロットの発生が完全になくなるわけではないことには留意する必要がある。