

アメリカ穀物協会 「2022/2023年トウモロコシ輸出貨物品質報告書」の概要

アメリカ穀物協会では今年で12年目となる2022/2023年トウモロコシ輸出貨物品質報告書を公表しました。さらに詳しい内容は2023年5月に刊行された報告書(英文)やその関連資料をウェブサイト(<http://grainsjp.org/>)にてご参照ください。

トウモロコシ輸出貨物品質報告書は、米国産トウモロコシの輸出される貨物に関する品質についての体系的な調査をまとめたもので、今回で第12回目を迎えます。収穫時品質報告書が、収穫されたトウモロコシが市場に出荷される際の品質を調査しているのに対し、輸出貨物品質報告書は、そのトウモロコシが市場年度の早い時期に輸出处に準備された時点での品質を調査しています。これらの二つの報告書によって、信頼性の高いデータを透明性と一貫性の高い手法を用いて毎年調べることを可能にしています。収穫時品質報告書と輸出貨物品質報告書はお互いを補完しあうものです。すなわち、米国産トウモロコシの品質について、収穫時点と、その後国内の市場システムを通して輸出される時点の品質の比較が可能になります。収穫時品質報告書は地域の穀物エレベーターから採集されたトウモロコシのサンプルの品質要件を報告しています。その時点のトウモロコシは、農場からトラックで直接その地域の穀物エレベーターに運ばれる、あるいは、一度農場内の保管施設にトラックで運ばれたトウモロコシが再度トラックで地域の穀物エレベーターに運ばれるといった、一回か二回ほどしか取り扱い作業を経ないものになります。一方で、輸出貨物品質報告書は、トウモロコシが最終的に輸出される外洋船や貨車に乗せられる際のトウモロコシの品質を見ています。その時点のトウモロコシは、収穫後にトラックや、貨車、はしけなどを使って輸出エレベーターに運ばれてきています。この取り扱いを受ける間に、ほかの農場やエレベーターからのトウモロコシと一緒に混ぜられていきます。

このトウモロコシの品質調査は、今年で12年目になります。収穫時品質報告書と合わせてご覧いただくことで、以下のような比較が可能になります：

1. 輸出時の品質要素と収穫時の同じ要素。
2. 異なる穀物年度の間に生産され輸出されたトウモロコシの品質。

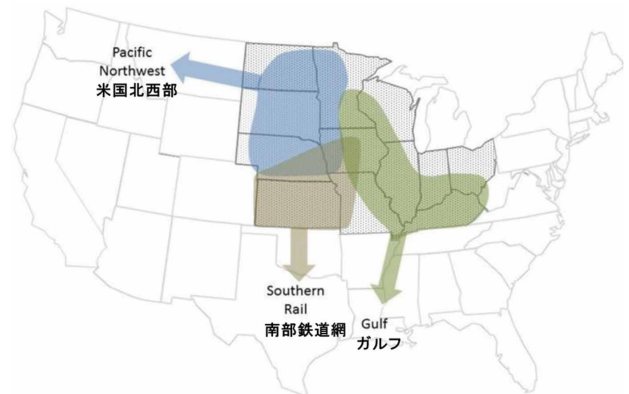


図1 3つの輸出拠点地域

今年の輸出貨物品質報告書は輸出用に準備された米国産トウモロコシの430サンプルを対象に計画され、実際には合計474個のサンプルを採取し、検査を行いました。その試験結果を、以下の米国産トウモロコシの主要輸出経路とされる3つの「輸出拠点地域 (ECA)」という大きなグループに分けて(図1)示しています。試験項目によっては異なる数のサンプルの試験結果となっている場合があります。

- ガルフECAはルイジアナ州の輸出港(サンプリング比率55.9%、240サンプルを目標とし、249サンプルを回収検査)
- 米国北西部(PNW)ECAはワシントン州の輸出港(サンプリング比率26.2%、113サンプルを目標とし、138サンプルを回収検査)
- 南部鉄道網ECAは連邦穀物検査局(FGIS)から指定された国内の公式検査機関(サンプリング比率17.9%、77サンプルを目標とし、87サンプルを回収検査)

今年の報告書から、2022/2023年およびそれ以前のすべ

表1 アメリカ穀物協会トウモロコシ輸出貨物品質報告書での試験項目

<p>等級ファクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 容積重 破損粒/異物(BCFM) 総損傷 熟損傷 	<p>化学組成</p> <ul style="list-style-type: none"> タンパク質 デンプン 油分
<p>物理的ファクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ストレスクラック 百粒重 穀粒容積 真の密度 完全粒 硬胚乳 	<p>マイコトキシン(カビ毒)</p> <ul style="list-style-type: none"> アフラトキシン デオキシニバレノール(ボモトキシン) フモニシン オクラトキシンA T-2 ゼアラレノン

ての年の湾岸および太平洋岸北西部ECAからの等級ファクターの結果は、連邦穀物検査局(FGIS)の輸出穀物報告から入手しています。このデータセットには、出荷レベルの等級ファクターと水分データ、取引先が指定した契約等級、出荷量(メートルトン)、検査日が記載されています。

本報告書では、以下の要件やファクターについて調査しました(表1)。

- 米等級ファクター: 容積重、破損粒と異物(BCFM)、総損傷、熱損傷
- 化学組成: タンパク質、デンプン、油分
- 物理的ファクター: ストレスクラック、百粒重、穀粒容積、真の密度、完全粒、硬胚乳
- マイコトキシン(カビ毒): 本報告書ではアフラトキシン、DON(ボミトキシン)とフモニシン、オクラトキシンA、T-2、ゼアラレノン

表2 米国のトウモロコシ等級とその基準

等級(Grade)	ブッシェル当たりの容積重最小値(ポンド)	損傷した穀粒の最大限界値		BCFM (%)
		熱損傷率 (%)	総損傷率 (%)	
米国No. 1等級	56.0	0.1	3.0	2.0
米国No. 2等級	54.0	0.2	5.0	3.0
米国No. 3等級	52.0	0.5	7.0	4.0
米国No. 4等級	49.0	1.0	10.0	5.0
米国No. 5等級	46.0	3.0	15.0	7.0

全体的な作柄	等級ファクター 水分含量 5年平均 ¹ との比較	化学組成 5年平均 ¹ との比較	物理的ファクター 5年平均 ¹ との比較	マイコトキシン
集計平均のBCFMは米国2等級の限界値を下回る	容積重 上回る	タンパク質 上回る	ストレスクラック 下回る	100.0%のサンプルがアフラトキシンのFDA規制レベル以下 ²
集計平均の容積重や総損傷、熱損傷については米国1等級以上	BCFM 下回る	デンプン 下回る	百粒重 下回る	100.0%のサンプルがFDAのデオキシニパレノールの勧告レベルの5.0 ppmを下回る ²
	総損傷は 同じ	油分 下回る	真の密度 下回る	94.3%のサンプルがFDAフモニシン勧告レベル最低値の5 ppm以下 ²
			完全粒 上回る	

¹ 5年平均 = 2017/2018~2021/2022の市場年度

² 飼料用途のトウモロコシの規制、勧告およびガイダンスのレベル

輸出貨物サンプルのテスト結果のまとめ

米国産輸出トウモロコシの品質は等級ファクターによって等級付けされています(表2)。2022/2023の輸出貨物サンプルの品質ファクターの総平均について、過去5年平均(5YA)と比較して統計的に95%信頼水準で「Higher、上回る」「Similar、ほぼ同じ」「Lower、下回る」かを、図2に示します。

図2 輸出貨物品質報告書での全米平均の品質要件のまとめ

表3 2022/23年輸出貨物トウモロコシの等級ファクターの値

	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
容積重 (ポンド/ブッシェル)	297	58.0	0.63	55.6	61.3
容積重 (キログラム/ヘクトリットル)	297	74.6	0.81	71.6	78.9
BCFM (%)	300	2.7	0.41	0.8	3.9
総損傷 (%)	300	2.3	1.53	0.2	31.1
損傷 (%)	300	0.0	0.00	0.0	0.1

輸出貨物サンプルの等級ファクター(表3)

● 容積重の平均値(58.0ポンド/ブッシェル、または74.6キログラム/ヘクトリットル)は2021/2022年と5YAを上回った。約93.3%のサンプルが米国No.1等級のトウモロコシの最低要件(56.0ポンド/ブッシェルまたは72.1キログラム/ヘクトリットル)以上であり、全体的に品質が良いことを示した。高い容積重は、穀粒がよく詰まっていた、硬胚乳の割合が多いことを示す。

● 破損粒・異物(BCFM)の平均値(2.7%)は2021/2022年(2.6%)とほぼ同じで5YA(2.9%)を下回り、94.7%のサンプルが米国No.2等級の限界値を下回った。過去の集計平均で輸出貨物品質報告書のBCFMの値は収穫時品質報告書の値より2.0%高くなっていた。これは、トウモロコシが収穫から輸出に至るまでの輸送過程でBCFMが増加したためと予測され、この傾向はこれまでのすべての年で見られている(図3)。

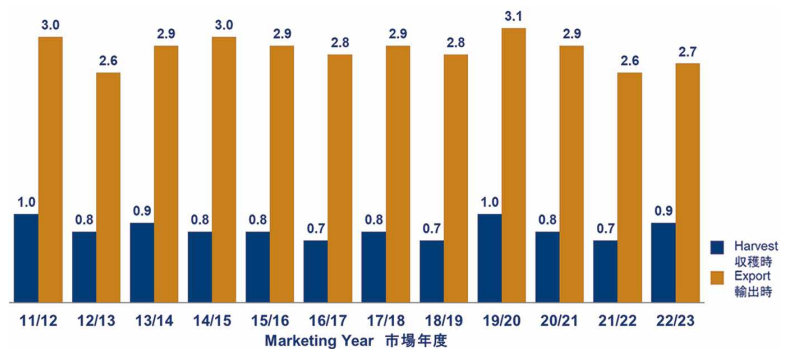


図3 過去12年収穫時と輸出貨物でのBCFM(%)の比較

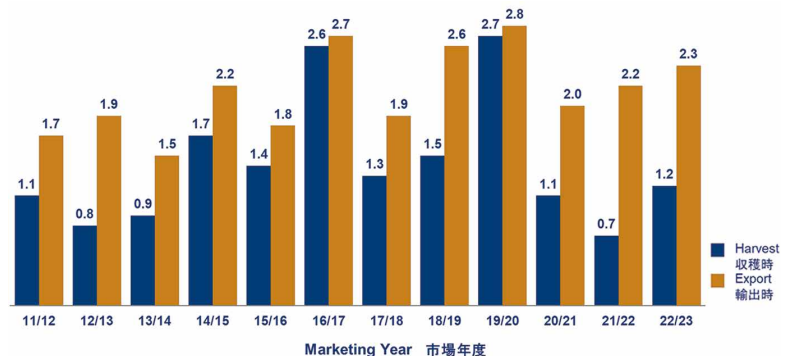


図4 過去12年の収穫時と輸出貨物での総損傷(%)の比較

●**総損傷**の平均値(2.3%)は、2021/2022年(2.2%)とほぼ同じ、5YA(2.3%)と同じであった。今年の米国No.1等級の上限値(64.0%)を下回るサンプルの割合は、77.1%であった。総損傷も、収穫時と比較して輸出貨物では2022/2023年で1.1%、過去の集計平均で0.7%高くなっているが、これもトウモロコシの収穫から輸出に至るまでの輸送過程で受ける損傷のためであると予測され、やはり、この傾向はこれまでのすべての年で見られている(図4)。

●**熱損傷**の平均値は0.0%で、2021/2022年および5YAと同じであった。今年のサンプルのうち、0.0%を超えたのは1つだけで、その熱損傷は米国No.1グレードの最大値と同じ0.1%であった。この結果は、マーケットチャネル全体を通してトウモロコシの乾燥と保管が適切に管理されていることを示している。

輸出貨物サンプルの化学組成(表4)

●**タンパク質**含量の平均値(乾燥ベース8.7%)は、2021/2022年と5YA(それぞれ8.6%と8.5%)を上回った。タンパク質含量が8.5%未満のものが2021/2022年では39.4%、2020/2021年サンプルでは49.3%であったのに対し、2022/2023年のサンプルでは24.1%であった。

●**デンプン**含量の平均値(乾燥ベース71.9%)は、2021/2022年(72.0%)とほぼ同じであったが、5YA(72.1%)を下回った。

●**油分**含量の平均値(乾燥ベース3.9%)は5YA(4.0%)を下回った。

輸出貨物サンプルの物理的ファクター(表5)

●**ストレスクラック**の平均値(8.6%)は、2021/2022年(8.4%)とほぼ同じであったが、5YA(9.3%)を下回った。収穫時と比較して輸出貨物では過去の集計平均で4.0%高くなっているが、これは一般的にトウモロコシの安全な保管と輸出のために必要な水分含量を保つための機械乾燥に起因するものであり、この傾向はこれまでのすべての年で見られている(図5)。

●**百粒重**の平均値(35.61グラム)は2021/2022年(36.00g)や5YA(36.15g)を下回った。

●**穀粒容積**の平均値(0.280立方センチメートル)は5YA(0.282立方センチメートル)を下回った。

●**真の穀粒密度**の平均値(1.273グラム/立方センチメー

表4 2022/23年輸出貨物トウモロコシの化学組成の値

	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
タンパク質(乾物ベース%)	462	8.7	0.34	7.7	9.9
デンプン(乾物ベース%)	462	71.9	0.51	69.5	77.1
油分(乾物ベース%)	462	3.9	0.19	3.2	4.9

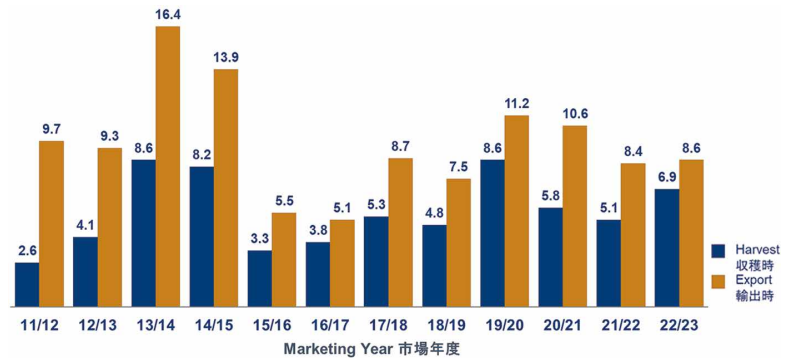


図5 過去12年の収穫時と輸出貨物でのストレスクラック(%)の比較

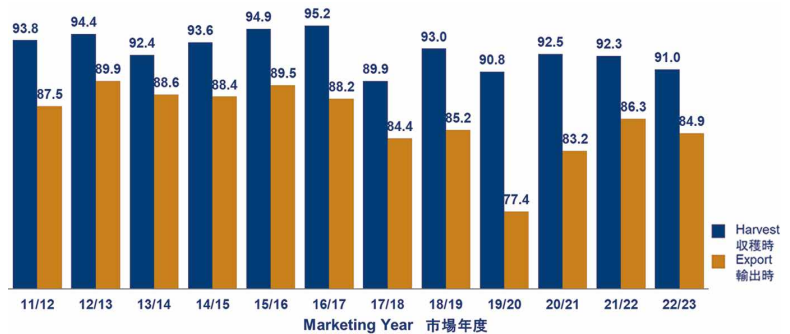


図6 過去12年の収穫時と輸出貨物での完全粒(%)の比較

表5 2022/23年輸出貨物トウモロコシの物理的ファクターの値

	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
ストレスクラック(%)	459	8.6	5.1	0	44
百粒重(g)	198	35.61	1.79	28.22	40.94
穀粒容積(cm ³)	198	0.28	0.01	0.22	0.32
真の密度(g/cm ³)	198	1.273	0.015	1.219	1.312
完全粒(%)	437	84.9	4.7	62.2	96.0
硬胚乳(%)	202	82	2	78	88

ル)は、過去12年の輸出貨物報告書の中で一番低く、5YA(1.281グラム/立方センチメートル)を下回った。

●**完全粒**の平均値(84.9%)は、2021/2022年と5YA(それぞれ86.3%と(83.3%)上回った。輸出貨物品質報告書の完全粒の値は収穫時品質報告書の値より過去の集計平均で6.7%低くなっていた。これは、トウモロコシが収穫から輸出に至るまでの輸送過程での取り扱いのためと予測され、この傾向はすべての年で見られている(図6)。

●**硬胚乳**の平均値(82%)は、2021/2022年(84%)を下回るが、5YA(82%)を上回った。

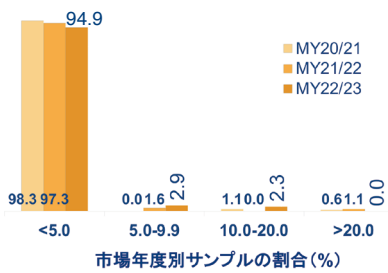


図7 2020/21年度から3年間の輸出貨物サンプルのアフラトキシン値 (市場年度別のサンプル割合)

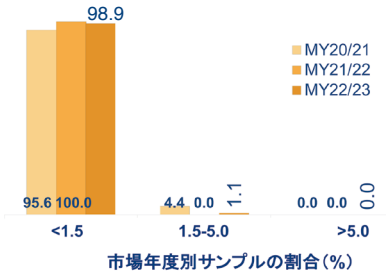


図8 2020/21年度から3年間の輸出貨物サンプルのDON (ボミトキシン) 値 (市場年度別のサンプル割合)

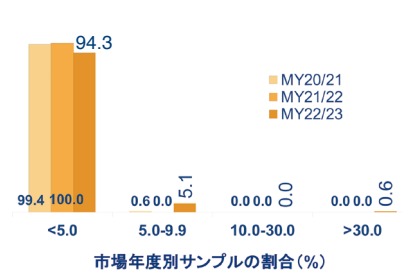


図9 2020/21年度から3年間の輸出貨物サンプルのフモニシン値 (サンプル割合)

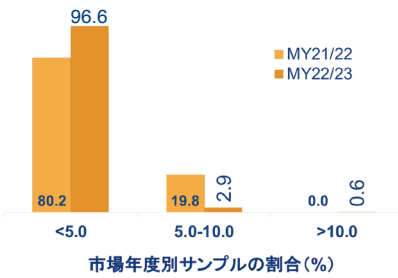


図10 2021/22年度から2年間の輸出貨物サンプルのオクラトキシンA値 (サンプル割合)

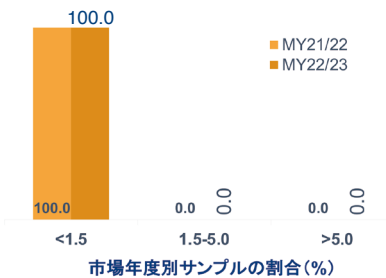


図11 2021/22年度から2年間の輸出貨物サンプルのT-2値 (サンプル割合)

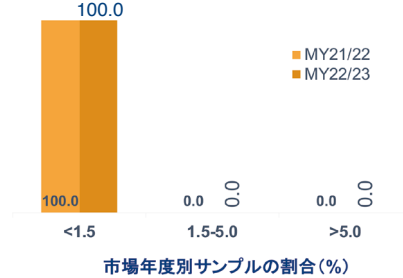


図12 2021/22年度から2年間の輸出貨物サンプルのゼアラレノン値 (サンプル割合)

輸出貨物のマイコトキシン(カビ毒)

アフラトキシン(図7)

アフラトキシンの連邦穀物検査局(FGIS)の「低準拠限界値」(5.0ppm)未満の2022/2023年輸出貨物サンプルの割合は、過去2年と比較して低かった。すべてのサンプルが米国食品医薬品局(FDA)の規制レベル(20.0ppm)以下であった。

DON(図8)

デオキシニバレノール(DONまたはボミトキシン)については、98.9%のサンプルが1.5ppmを下回った。また、すべてのサンプルでFDAの勧告レベルである5.0ppmを下回っていた。

フモニシン(図9)

フモニシンの試験を行ったサンプルのうち、94.3%がFDAの最も厳しいガイダンスレベルである5.0ppmを下回った。

オクラトキシンA(図10)

オクラトキシンAの試験については、今年が2年目である。96.6%のサンプルが欧州(EU)の最大限レベルである5.0ppbを下回った。FDAはオクラトキシンAについての勧告レベルを設定していない。

T-2(図11)

T-2の試験についても、今年が2年目で、すべてのサンプルが1.5ppmを下回っていた。

ゼアラレノン(図12)

ゼアラレノンの試験についても、今年が2年目で、すべてのサンプルが1.5ppmを下回っていた。

まとめ

2022/2023年米国産輸出トウモロコシは、平均としていずれの等級ファクターについても米国2等級以上でした。平均完全粒率は5YAを上回っていました。BCFMとストレスクラックは5YAを下回っていました。さらに、マイコトキシンの発生を誘因することのなかった今年の生育期の気候を反映したサンプルでした。

ネットワークに関するご意見、ご感想をお寄せ下さい。

U.S. GRAINS COUNCIL アメリカ穀物協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号
第3虎の門電気ビル11階
Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960
E-mail: Japan@grains.org

本部ホームページ(英語): <https://www.grains.org>
日本事務所ホームページ(日本語): <https://grainsjp.org/>