

アメリカ穀物協会 「2023/2024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13年目となる2023/2024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2024年3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(<https://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、米国产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13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向け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、米国产トウモロコシの品質について、収穫時点と、その後米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ってい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13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

今年の輸出貨物品質報告書は輸出用に準備された米国产トウモロコシの430サンプルを対象に計画され、実際には合計433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、以下の米国产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。

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。

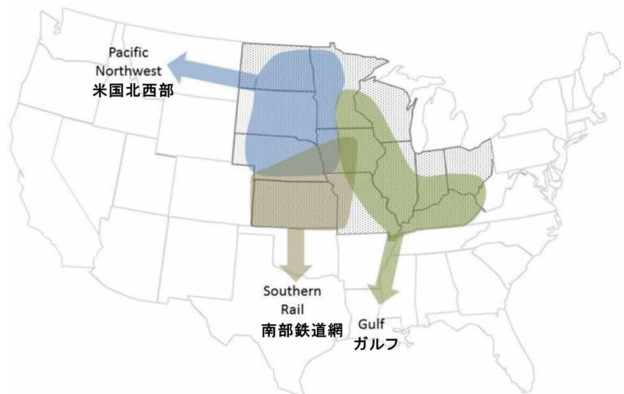


図1 3つの輸出拠点地域

- ガルフECAはルイジアナ州の輸出港(サンプリング比率59.3%、255サンプルを目標とし、246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20.8%、90サンプルを目標とし、102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19.8%、85サンプルを目標とし、85サンプルを回収検査)

本報告書では、表1のとおり要件やファクターについて調査しました。

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

等級ファクター 容積重 破損粒/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) アフラトキシン デオキシニバレノール(ボモキシン) フモニシン オクラトキシンA T-2 ゼアラレノン

- 米国等級ファクター: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(ボトキシシン)とフモニシン、オクラトキシンA、T-2、ゼアラルレノン

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)。2023/2024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」「Lower、下回る」「Slightly Higher、やや上回る」「Slightly Lower、やや下回る」かを、図2に示します。

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(58.1ポンド/ブッシェル、または74.8キログラム/ヘクトリットル)は2022/2023年と5YAを上回り、全体的に品質が良いことを示した。91.8%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)以上であった。高い容積重は、穀粒がよく詰まっています、硬胚乳の割合が多いことを示す。

●破損粒・異物(BCFM)の平均値(2.5%)は2022/2023年(2.7%)、5YA(2.8%)、および米国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)。

●総損傷の平均値(1.7%)は、2022/2023年(2.3%)、5YA(2.4%)を下回った。ほとんどのサンプル(98.8%)が米国No.2等級の上限値を下回った。総損傷も、収穫時と比較して輸出貨物では2023/2024

表2 米国のトウモロコシ等級とその基準

Grade 等級	Minimum Test Weight 最小容積重		Maximum Limits of Damaged Kernels 損傷粒の最大限度値		
	Pounds per Bushel ポンド/ブッシェル	Kilogram per Hectoliter キログラム/ヘクトリットル	Heat Damage 熱損傷率 (%)	Total 総損傷率 (%)	BCFM (%)
U.S. No. 1	56.0	72.1	0.1	3.0	2.0
U.S. No. 2	54.0	69.5	0.2	5.0	3.0
U.S. No. 3	52.0	66.9	0.5	7.0	4.0
U.S. No. 4	49.0	63.1	1.0	10.0	5.0
U.S. No. 5	46.0	59.2	3.0	15.0	7.0

表3 2023/24年輸出貨物トウモロコシの等級ファクターの値

	Number of Samples サンプル数	Average 平均	Standard Deviation 標準偏差	Minimum 最小値	Maximum 最大値
Test Weight (lb/bu) 容積重 (ポンド/ブッシェル)	381	58.1	0.71	54.8	60.8
Test Weight (kg/hl) 容積重 (キログラム/ヘクトリットル)	381	74.8	0.91	70.5	78.2
BCFM (%)	389	2.5	0.61	0.3	4.1
Total Damage 総損傷 (%)	389	1.7	0.86	0.1	11.1
Heat Damage 熱損傷 (%)	389	0.0	0.01	0.0	0.2

表4 2023/24年輸出貨物トウモロコシの化学組成の値

	Number of Samples サンプル数	Average 平均	Standard Deviation 標準偏差	Minimum 最小値	Maximum 最大値
Protein タンパク質 (Dry Basis 乾物ベース%)	433	8.9	0.33	8.0	10.0
Starch デンプン (Dry Basis 乾物ベース%)	433	71.8	0.38	70.1	72.8
Oil 油分 (Dry Basis 乾物ベース%)	433	3.9	0.14	3.5	4.4

表5 2023/24年輸出貨物トウモロコシの物理的ファクターの値

	Number of Samples サンプル数	Average 平均	Standard Deviation 標準偏差	Minimum 最小値	Maximum 最大値
Stress Cracks ストレスクラック (%)	433	16.3	8.5	0	47
100-Kernel Weight 百粒重 (g)	184	36.72	2.44	26.24	41.83
Kernel Volume 穀粒容積 (cm ³)	184	0.28	0.02	0.21	0.32
True Density 真の密度 (g/cm ³)	184	1.292	0.011	1.244	1.319
Whole Kernels 完全粒 (%)	433	88.0	4.4	69.8	99.6
Homoeous Endosperm 硬胚乳 (%)	184	86	1	83	90

Overall Crop 全体的な作物	Grade Factors/ Moisture vs. 5YA 等級ファクター/ 水分含量 5YAと比べ	Chemical Composition vs. 5YA 化学組成 5YAと比べ	Physical Factors vs. 5YA 物理的ファクター 5YAと比べ	Mycotoxins マイコトキシン
Aggregate average BCFM lower than maximum limit for U.S. No. 2 集計平均のBCFMは米国2等級の限界値を下回る Aggregate average Test Weight, Total Damage and Heat Damage rated U.S. No. 1 or better 集計平均の容積重や総損傷、熱損傷については米国1等級以上と評価されている	Test Weight Higher 容積重は上回る BCFM Lower 下回る Total Damage Lower 総損傷は下回る	Protein Higher タンパク質は上回る Starch Lower デンプンは下回る Oil Lower 油分は下回る	Stress Cracks Higher ストレスクラックは上回る 100-Kernel Weight Higher 百粒重は上回る True Density Higher 真の密度は上回る Whole Kernels Higher 完全粒は上回る	100.0% of samples ≤ FDA action level for Aflatoxin* 100.0% のサンプルがアフラトキシンのFDA規制レベル以下* 100.0% of samples below FDA advisory level for DON of 5.0 ppm* 100.0% のサンプルがFDAのデオキシニバレノールの勧告レベルの5.0 ppmを下回る* 97.2% of samples ≤ the lowest FDA Fumonisin advisory level of 5 ppm* 97.2% 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*

†5YA = Marketing years 2018/2019 through 2022/2023 † 5YA = 2018/2019~2022/2023の市場年度

*Action, advisory and guidance levels for corn intended for feed use *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

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

年で0.8%、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、2022/2023年および5YAと同じであった。0.0%を上回る熱損傷を示したのは6サンプルのみ、0.1%を上回る熱損傷を示したのは1サンプルのみ(0.2%)。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8.9%)は、2022/2023年と5YA(それぞれ8.7%と8.5%)を上回った。タンパク質含量が9.0%以上のものが2022/2023年では19.9%、2021/2022年サンプルでは21.6%であったのに対し、2023/2024年のサンプルでは37.8%であった。
- デンプン含量の平均値(乾燥ベース71.8%)は、2022/2023年(71.9%)、2021/2022年(72.0%)、5YA(72.1%)を下回った。
- 油分含量の平均値(乾燥ベース3.9%)は2022/2023年(3.9%)と同じで、5YA(3.9%)を下回った。5YAの平均も3.9%であったが、その差は統計的に有意であった。一桁増やすと、2023/2024年平均は3.88%、5年平均は3.93%となる。

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(16.3%)は、2022/2023年(8.6%)、2021/2022年(8.4%)、5YA(9.3%)を上回った。収穫時と比較して輸出貨物では過去の集計平均で3.5%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(36.72g)は、2022/2023年(35.61g)、2021/2022年(36.00g)や5YA(36.06g)を上回り、輸出貨物レポートの過去13年間で2番目に大きい値である。
- 穀粒容積の平均値(0.28立方センチメートル)は2022/2023年

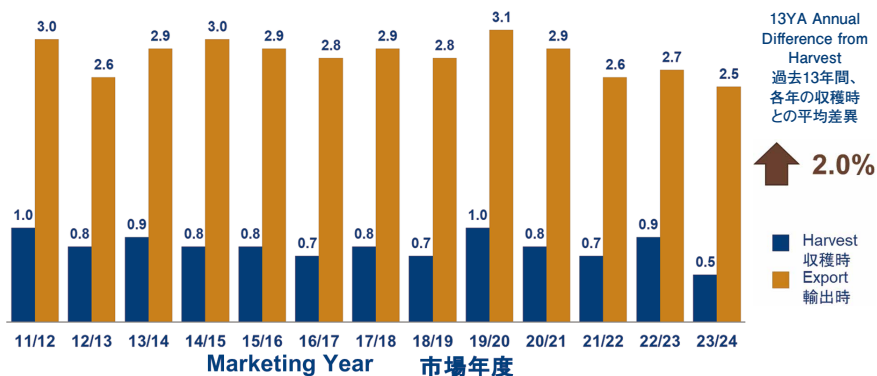


図3 過去13年収穫時と輸出貨物でのBCFM(%)の比較



図4 過去13年の収穫時と輸出貨物での総損傷(%)の比較

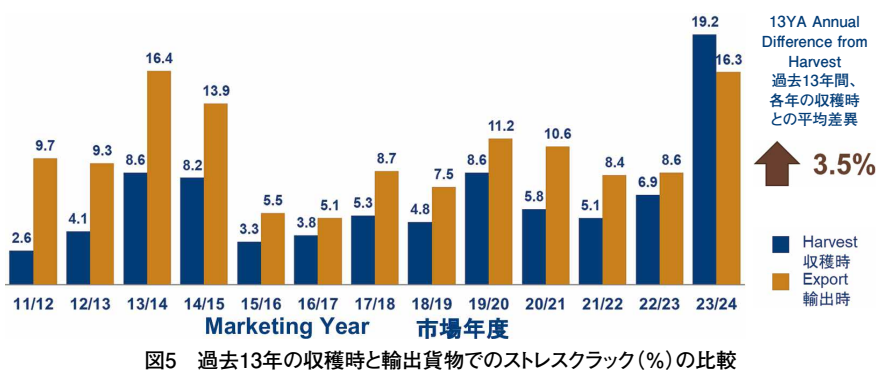


図5 過去13年の収穫時と輸出貨物でのストレスクラック(%)の比較

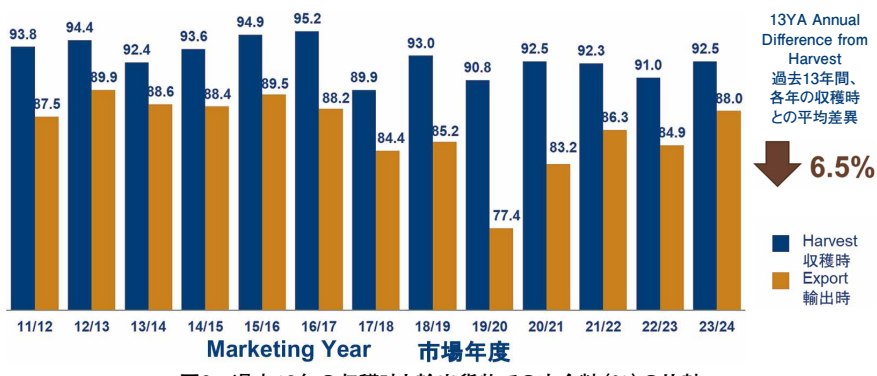


図6 過去13年の収穫時と輸出貨物での完全粒(%)の比較

および5YA(0.28立方センチメートル)と同じだった。

- 真の穀粒密度の平均値(1.292グラム/立方センチメートル)は、2022/2023年(1.273グラム/立方センチメートル)、2021/2022年(1.277グラム/立方センチメートル)、5YA(1.278グラム/立方センチメートル)を上回った。
- 完全粒の平均値(88.0%)は、2022/2023年(84.9%)、2021/2022年(86.3%)、5YA(83.4%)を上回った。輸出貨物

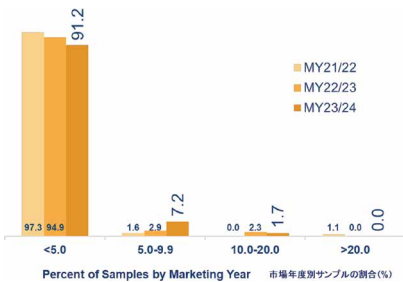


図7 2021/22年度から3年間の輸出貨物サンプルのアフラトキシン値 (市場年度別のサンプル割合)

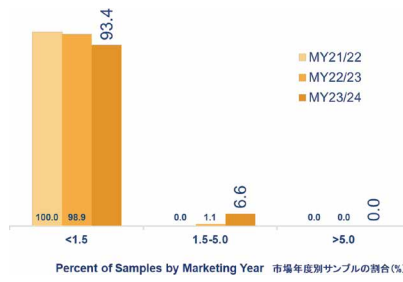


図8 2021/22年度から3年間の輸出貨物サンプルのDON (ボミトキシン)値 (市場年度別のサンプル割合)

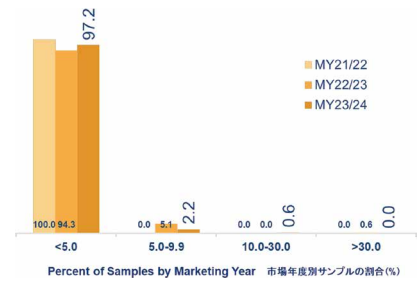


図9 2021/22年度から3年間の輸出貨物サンプルのフモニシン値 (サンプル割合)

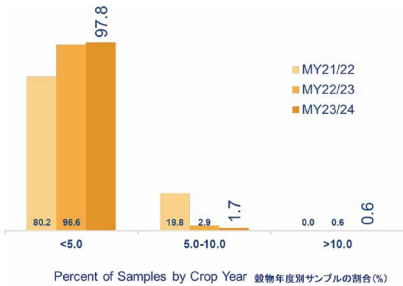


図10 2021/22年度からの輸出貨物サンプルのオクラトキシンA値 (サンプル割合)

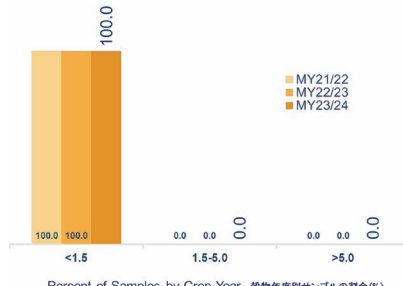


図11 2021/22年度からの輸出貨物サンプルのT-2値 (サンプル割合)

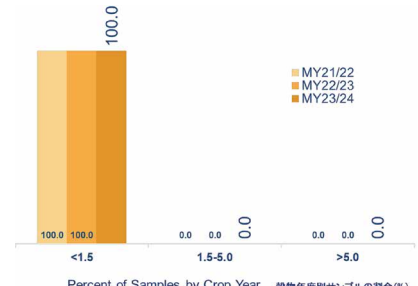


図12 2021/22年度からの輸出貨物サンプルのゼアラレノン値 (サンプル割合)

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6.5%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(86%)は、2022/2023年(82%)、2021/2022年(84%)、5YA(82%)を上回った。

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「低準抛限界値」(5.0ppb)未満の2023/2024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(20.0ppb)を下回っていた。

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、93.4%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、97.2%がFDAの最も厳しい勧告レベルである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3年目である。97.8%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3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3年目で、すべてのサンプルが1.5ppmを下回っていた。

まとめ

2023/2024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No2等級以上でした。平均容積重と完全粒率は5YAを上回っていました。BCFMと総損傷は5YAを下回っていました。生育期の後半に高温と乾燥が続いたことが、今年サンプルに見られたストレスクラックの増加につながった可能性があります。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/>