

アメリカ穀物協会 「2021/2022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11年目となる2021/2022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2022年4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11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、米国産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。

収穫時品質報告書と輸出貨物品質報告書の11年分のデータの蓄積によって、以下の比較が可能になります：

- 1 輸出時の品質と収穫時の品質の差異
- 2 異なる作物年度に生産および輸出されたトウモロコシの品質

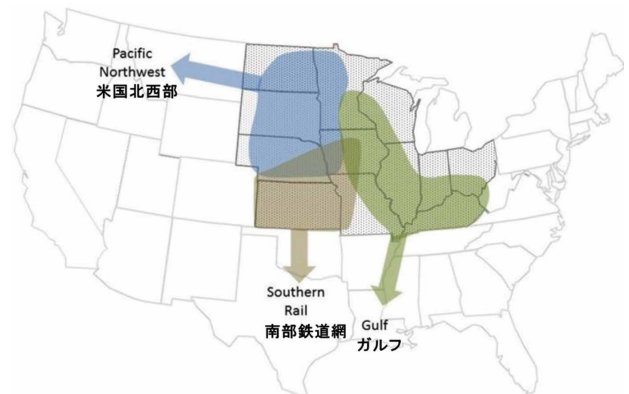


図1 3つの輸出拠点地域

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ロットから採集されたサンプルの試験結果を、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
- 米国北西部(PNW)ECAはワシントン州の輸出港
- 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

また、以下の要件やファクターについて調査しました(表1)。

- 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

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

- 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とフモニシン、オクラトキシンA、T-2、ゼアラレノン

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)。2021/2022年の輸出貨物サンプルの総平均(図2)は、BCFMと総損傷が米国のNo.2等級の最大許容基準を満たし、容積重と熱損傷については米国のNo.1等級以上であることを示しています。特に注目値する全米平均の品質要件のまとめを図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(58.0ポンド/ブッシェル、または74.7キログラム/ヘクトリットル)は2020/2021年と5Y Aを上回った。約

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

穀物全体	等級ファクター 水分含量 15年平均との比較	化学組成 15年平均との比較	物理的ファクター 15年平均との比較	マイコトキシン 15年平均との比較
BCFMと総損傷の総平均集計は米国2等級の最大許容基準を下回る 容積重と熱損傷の総平均集計は米国1等級以上	容積重 上回る BCFM ほぼ同じ 総損傷 上回る	タンパク質 上回る デンプン 下回る 油分 下回る	ストレスクラック ほぼ同じ 百粒重 同じ 真の密度 下回る 完全粒 上回る	98.9%のサンプルがFDAアフラトキシン規制レベルの20ppmを下回る 100.0%のサンプルがFDAデオキシニバレンノール報告レベルの5.0ppmを下回る 100.0%のサンプルがFDAフモニシンガイダンスレベルの5ppmを下回る

15年平均=市場年度2016/2017~2020/2021
*規制レベル、勧告レベル、ガイダンスレベルは、トウモロコシの飼料用途の値

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 2021年/2022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	平均値	標準偏差	最小値	最大値
容積重(ポンド/ブッシェル)	430	58.0	0.65	55.9	60.2
容積重(キログラム/ヘクトリットル)	430	74.7	0.84	72.0	77.5
BCFM (%)	430	2.8	1.06	0.3	6.6
総損傷 (%)	430	3.1	2.68	0.1	19.2
熱損傷 (%)	430	0.0	0.00	0.0	0.1

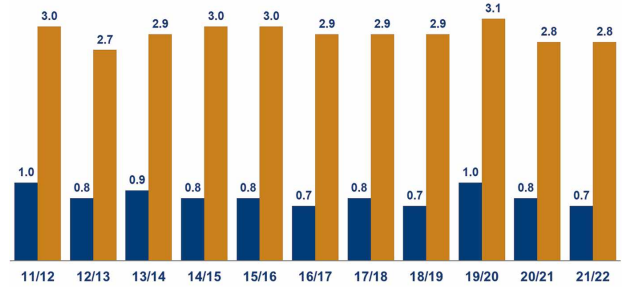


図3 過去11年の収穫時と輸出貨物でのBCFM(%)の比較



図4 過去11年の収穫時と輸出貨物での総損傷(%)の比較

99.8%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)以上であり、全体的に品質が良いことを示した。

● 破損粒・異物(BCFM)の平均値(2.8%)は2020/2021年と同じで5Y A(2.9%)とほぼ同じ、63.8%のサンプルが米国No.2等級の限界値を下回った。2021/2022年と過去11年平均の両方で、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2.1%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(3.1%)は、2020/2021年(2.3%)および5Y A(2.5%)を上回った。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、2020/2021(75.7%)年と2019/2020年(59.8%)の間であった。総損傷も、収穫時と比較して輸出貨物では2021/2022年で2.4%、過去11年平均で0.8%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、2020/2021年および5Y Aと同じであった。今年のサンプル

表4 2021年/2022年輸出貨物トウモロコシの化学組成の値

	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
タンパク質 (乾物ベース%)	430	8.6	0.37	7.4	10.2
デンプン (乾物ベース%)	430	72.0	0.40	70.2	73.2
油分 (乾物ベース%)	430	3.9	0.15	3.4	4.3

表5 2021年/2022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	平均値	標準偏差	最小値	最大値
ストレスクラック(%)	129	7	4	0	39
百粒重(g)	59	36.49	1.78	32.33	40.61
穀粒容積(cm ³)	59	0.29	0.01	0.26	0.31
真の密度(g/cm ³)	59	1.278	0.009	1.225	1.306
完全粒(%)	129	86.8	3.8	68.4	93.8
硬胚乳(%)	59	84	2	75	85

のうち、0.0%を超えたのは1つだけであった。

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8.6%)は、2020/2021年と5YA(それぞれ8.4%と8.5%)を上回った。
- デンプン含量の平均値(乾燥ベース72.0%)は、2020/2021年と5YA(それぞれ72.1%と72.2%)を下回った。
- 油分含量の平均値(乾燥ベース3.9%)は2020/2021年(3.8%)を上回ったが、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(8.4%)は、2020/2021年(10.6%)を下回ったが、5YA(8.6%)とはほぼ同じであった。収穫時と比較して輸出貨物では過去11年平均で4.2%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(36.00グラム)は2020/2021(37.01グラム)を下回ったが、5YAと同じであった。
- 穀粒容積の平均値(0.28立方センチメートル)は2020/2021年(0.29立方センチメートル)を下回ったが、5YAと同じであっ

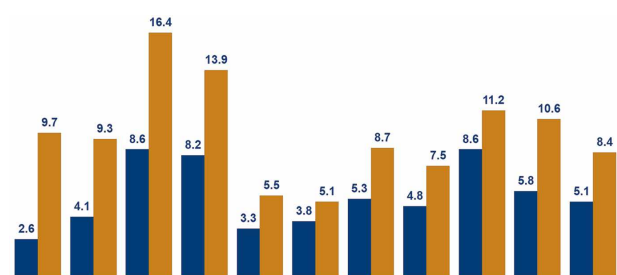


図5 過去11年の収穫時と輸出貨物でのストレスクラック(%)の比較

た。

- 真の穀粒密度の平均値は(1.277グラム/立方センチメートル)、2020/2021年と同じだったが、5YA(1.283グラム/立方センチメートル)を下回った。
- 完全粒の平均値(86.3%)は、2020/2021年と5YA(それぞれ83.2%と83.7%)を上回った。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11年平均で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(84%)は、2020/2021年と5YA(それぞれ80%と81%)を上回った。

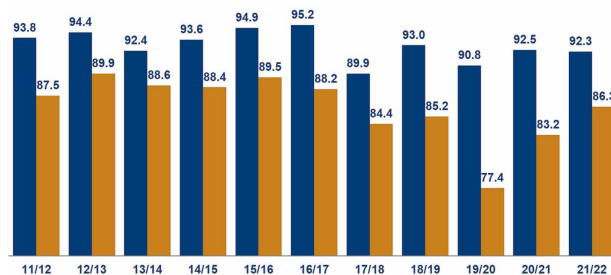


図6 過去11年の収穫時と輸出貨物での完全粒(%)の比較

輸出貨物のマイコトキシン(カビ毒)

アフラトキシン(図7)

2つのサンプルを除くすべてのサンプル(98.9%)が、アフラトキシンの米国食品医薬品局(FDA)の規制レベル(20.0ppm)以下であった。アフラトキシンの連邦穀物検査局(FGIS)の「低準抛限界値」(5.0ppm)未満のサンプルの割合も97.3%で、2020/2021年と2019/2020年(それぞれ98.3%と96.3%)とほぼ同じであった。

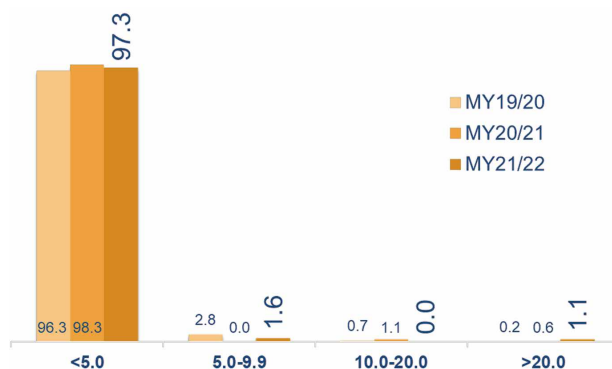


図7 2019/20年度から3年間の輸出貨物サンプルのアフラトキシン値(市場年度別のサンプル割合)

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、100%のサンプルが1.5ppm以下となり、2020/2021年と2019/2020年(それぞれ95.6%と98.3%)を上回る割合となった。また、過去3年間、すべてのサンプルでFDAの勧告レベルである5.0ppmを下回っている。

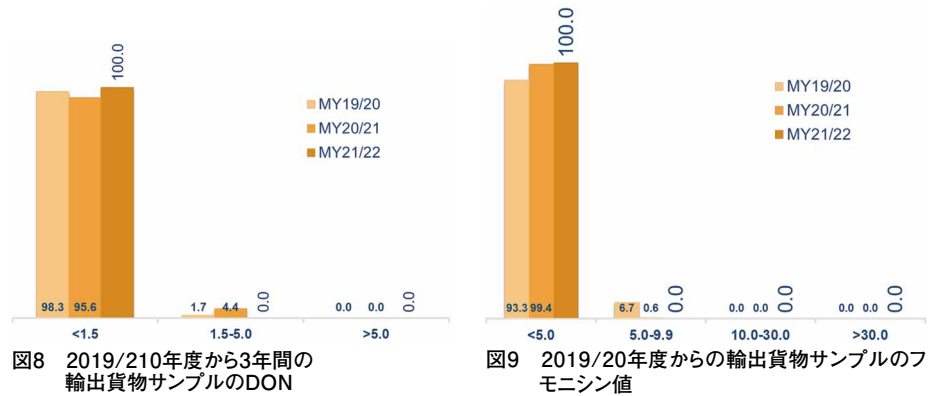


図8 2019/210年度から3年間の輸出貨物サンプルのDON

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、100.0%がFDAの最も厳しいガイダンスレベルである5.0ppm未満であり、2020/2021年(99.4%)とほぼ同じで、2019/2020年(93.3%)を上回った。

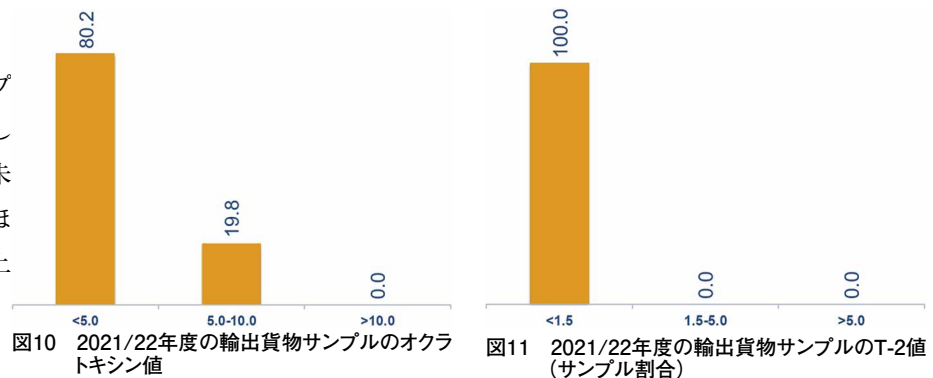


図9 2019/20年度からの輸出貨物サンプルのフモニシン値

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、今年が初年度である。80.2%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。

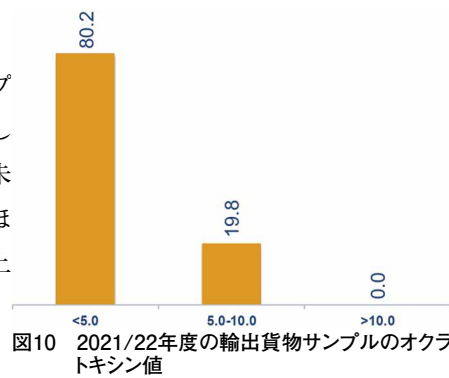


図10 2021/22年度の輸出貨物サンプルのオクラトキシン値

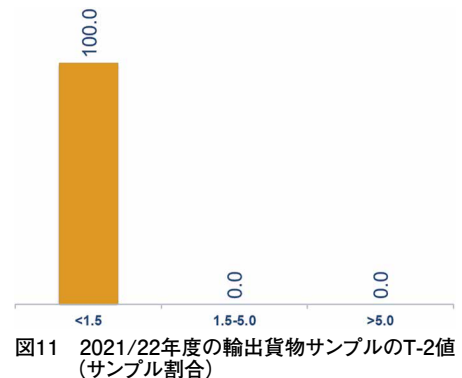


図11 2021/22年度の輸出貨物サンプルのT-2値(サンプル割合)

T-2(図11)

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

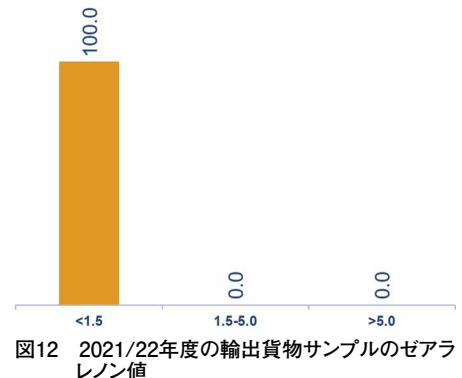


図12 2021/22年度の輸出貨物サンプルのゼアラレノン値

ゼアラレノン(図12)

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

まとめ

2021年の良好な生育期条件は、2021/2022 マーケティングイヤーの早い時期に輸出用に集められたトウモロコシの品質に恩恵を与えたと思われます。この影響を反映して、今年度の報告書のためにテストされたトウモロコシサンプルの平均的な品質は、すべての等級ファクターで米国No.2等級よりも良いか同等でした。さらに、アフラトキシンの試験では2つのサンプルだけが米国食品医薬品局(FDA)の規制レベルを上回り、すべてのサンプルでデオキシニバレノール(DON)またはボミトキシンの検査でFDA勧告レベル以下となりました。

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/>