

アメリカ穀物協会2017/2018年産トウモロコシ 輸出貨物品質レポート概要

アメリカ穀物協会は2017/18年版トウモロコシ輸出貨物品質レポートを発表しました。本レポートは、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7回目を迎えます。収穫時品質レポートが、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、輸出貨物品質レポートは、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。これらの二つのレポートによって、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。収穫時品質レポートと輸出貨物品質レポート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じて輸出される時点の品質の比較が可能になります。収穫時品質レポート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、輸出貨物レポートは、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る。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、一回、二回、三回と輸送を行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、水分含量を低下させ、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。

アメリカ穀物協会トウモロコシ輸出貨物品質レポートのサンプルと手法

今年の輸出貨物品質レポート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)、示している。

1. ガルフECAはルイジアナ州の輸出港から、全体の64.2%にあたる276サンプル。
2. 米国北西部(PNW)ECAはワシントン州の輸出港から、全体の20.2%にあたる87サンプル。
3. 南部鉄道網ECAはFGISから指定された国内の公式検査機関により、全体の15.7%にあたる67サンプル。

サンプル採集は2017年12月から2018年3月初旬までの期間に行われ、試験結果は米国集計と各ECA別に報告している。輸出貨物品質レポートでは、以下の品質に関する試験の結果を示している。

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
2. 水分含量:等級ファクターではないが公式等級証明書で一般的に報告されている
3. 化学組成:タンパク質、デンプン、油分
4. 物理的ファクター

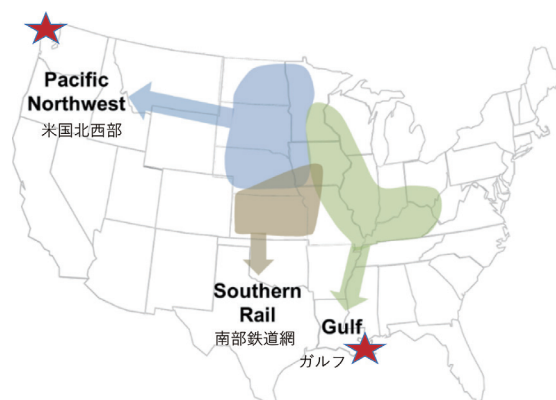


図1 輸出拠点地域(ECA)

5. マイコトキシン(カビ毒):本レポートでは関心の高いアフラトキシンとDON

米国産トウモロコシの輸出は米国政府による等級格付けに基づいて行われている。これらのある等級を満たすためには、その等級のファクターについて、容積重では最低基準を上回り、熱損傷、総損傷、BCFMでは最高基準を下回らなくてはならない(表1)。

表1 等級と等級要件

Grade 等級	Min. Test Weight per Bushel ブッシェル当たりの 最小容積重 (Pounds ポンド)	Maximum Limits of Damaged Kernels 損傷粒の最大限界値		
		Heat Damaged 熱損傷 (%)	Total 総損傷 (%)	BCFM (%)
U.S. No. 1	56.0	0.1	3.0	2.0
U.S. No. 2	54.0	0.2	5.0	3.0
U.S. No. 3	52.0	0.5	7.0	4.0
U.S. No. 4	49.0	1.0	10.0	5.0
U.S. No. 5	46.0	3.0	15.0	7.0

等級ファクターと水分含量

表2に各等級ファクターと水分含量について、前430サンプルの米国集計の平均値、標準偏差、最小値と最大値を示す。米国集計の容積重は57.4ポンド/ブッシェルで、標準偏差は0.85ポンド/ブッシェル、最小値と最大値は54.2と61.1ポンド/ブッシェルであった。これをECA別にみると、ガルフが57.8、米国北西部が55.6、南部鉄道網が58.2ポンド/ブッシェルであった。高い容積重は、穀粒の充填が良好で硬胚乳の比率が高いことを示している。米国集計のBCFM

表2 等級ファクターと水分含量

	No. of Samples サンプル数	Avg. 平均	Std. Dev. 標準偏差	Min. 最小値	Max. 最大値
Test Weight 容積重 (lb/bu) (ポンド/ブッシェル)	430	57.4	0.85	54.2	61.1
Test Weight 容積重 (kg/hl) (キログラム/ヘクトリットル)	430	73.9	1.10	69.8	78.6
BCFM (%)	430	2.9	0.59	0.5	5.4
Total Damage 総損傷(%)	430	1.9	1.02	0.0	10.4
Heat Damage 熱損傷 (%)	430	0.0	0.01	0.0	0.2
Moisture 水分含量(%)	430	14.4	0.29	13.1	15.3

は、昨年や過去5年平均(5YA)と同じレベルの平均2.9%、標準偏差は0.59%であった。BCFMが低いことから異物の少ない穀粒も損傷のないものが多く、初期の輸出サンプルの60%はNo.2等級の要件である3%未満を満たしていた。また、南部鉄道網ECAが、米国北西部とガルフに比べてBCFMの平均値が低かった。全損傷は、たとえば熱、霜、虫害、発芽、病気、天候、破碎、カビなどの微生物など、何らかの原因で破損している穀粒片の目視による比率である。今年の米国集計の平均値は1.9%と昨年と5YAより低く2年前と同じレベルで、全体の98.1%のサンプルがNo.1等級の要件を満たしていると同時に、収穫から輸出までの間に総損傷の平均値でわずかに上昇が認められた。

米国北西部ECAは全ECAのなかで、一貫して総損傷が低い。もう一つの等級ファクターである熱損傷は総損傷の中でも、乾燥中の高温への暴露や微生物による温かく湿度の高い穀物への作用を原因とする損傷である。今回試験したサンプルのうち、熱損傷について、No.1等級の基準を満たさなかったのは2サンプルのみであった。これらの2サンプルも、No.2等級の基準を満たしていた。これらの結果から、乾燥作業の管理や市場流通を通じたトウモロコシ保管の管理が適切に行われていることが示された。水分含量は等級ファクターではないが、多くの場合、取引契約に含まれる。米国集計の平均水分含量は14.4%で、昨年より若干高かったが5YAと同じレベル

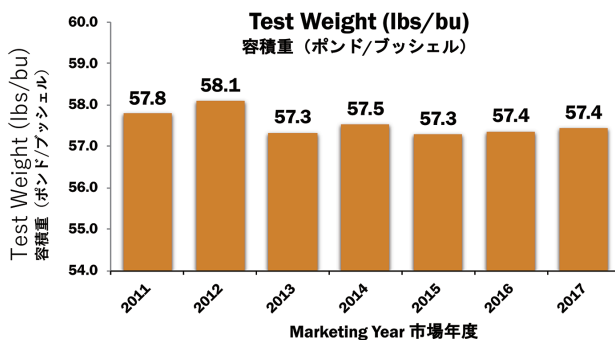


図2 過去7年間の容積重

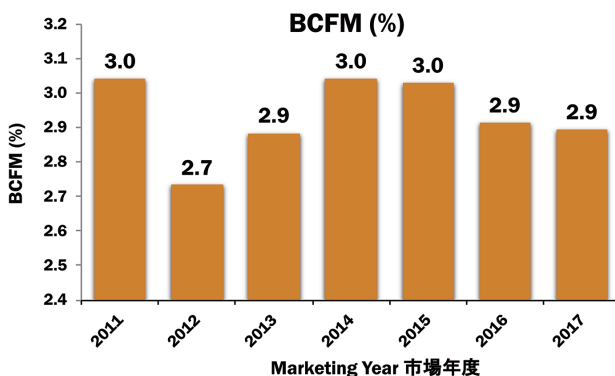


図3 過去7年間のBCFM



図4 過去7年間の総損傷

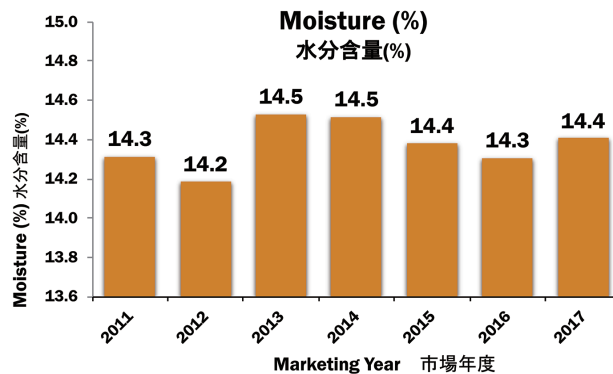


図5 過去7年間の水分含量

であった。今年のサンプルの31.2%が14.5%以上の水分含量を持っていて、昨年と一昨年の24%と26%より高い結果となった。過去7年間の等級ファクターと水分含量の比較を図2から図5に示す。

化学組成

表3に化学組成の平均値、標準偏差、最大値と最小値を示す。タンパク質含量については、米国集計では乾物ベースで8.6%であり、72.6%が8.5%以上のタンパク質含量であった。一方で、昨年は70%、一昨年は10%であった。米国北西部ECAが最も高いタンパク質含量が高く、一昨年と5YAと同じレベルであった。米国集計のデンプン含量は昨年は72.4%であったが、今年は72.1%であった。この値は収穫時と同じであるが、2017年の9月と10月の平均気温が高かったために穀粒の充填が進んだが、その期間の夜間の気温が高かったため、デンプンの充填が制限されたことに起因している可能性がある。73%以上のデンプン含量のサンプルは直近2年より少なかった。一昨年と5YAと同様、ガルフECAが3つのECAの中で最も高いデンプン含量を示した。米国集計の油分含量は4.1%で、昨年、一昨年、5YA (3.9%)より高かった。4%以上の油分含量を示した輸出サンプルは、昨年と一昨年は62%と48%であったのに対し、今年は94.2%であった。ECA別ではガルフが米国北西部と南部鉄道網より若干高かった。この高い油分含量は2017年の生育期の天候によって説明できる。トウモロコシの登熟が遅れ気味であったが、この生育期全体を通じて冷涼であった天候によって、穀粒の充填が進みサイズも重量も増し、油分含量も高くなった。光合成に適した2017年のような条件では、デンプン量がより多くなる。過去7年間の化学組成の比較を図6から図8に示す。

表3 化学組成

	No. of Samples サンプル数	Avg. 平均	Std. Dev. 標準偏差	Min. 最小値	Max. 最大値
Protein タンパク質 (Dry Basis 乾物ベース%)	430	8.6	0.29	7.7	9.9
Starch デンプン (Dry Basis 乾物ベース%)	430	72.1	0.39	70.8	73.2
Oil 油分 (Dry Basis 乾物ベース%)	430	4.1	0.12	3.8	4.6

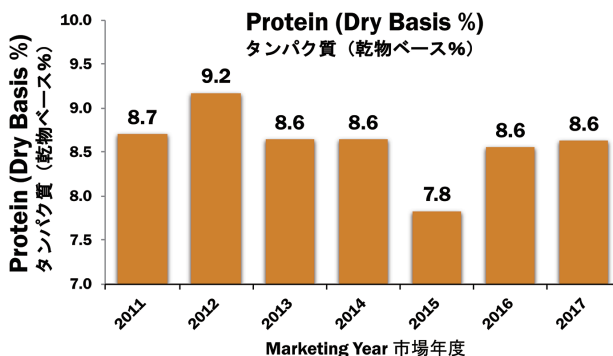


図6 過去7年間のタンパク質

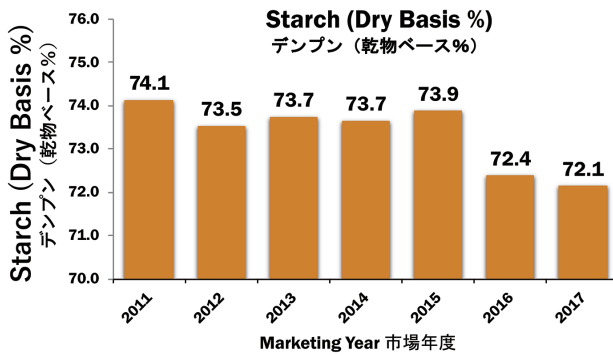


図7 過去7年間のデンプン

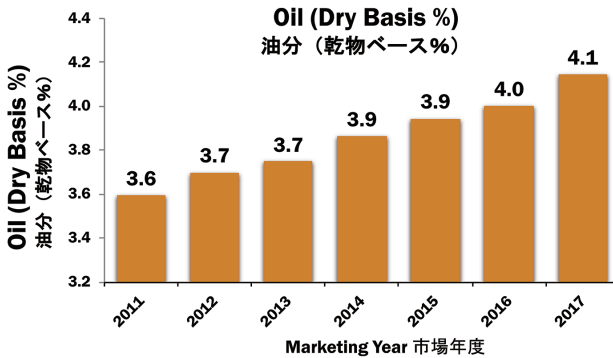


図8 過去7年間の油分

物理的ファクター

表4に物理的ファクターをまとめる。ストレスクラックはトウモロコシ穀粒の硬胚乳に存在する内部の割れであり、しばしば好ましくない生育条件により必要になった高温での乾燥が原因となる。ストレスクラックの存在はトウモロコシが市場を流通する間に破損する可能性が高いことを示唆、高レベルのストレスクラックは湿式ミリングでのデンプン歩留まりの低下や乾式ミリングでのフレークの大きさの低下にもつながる。ストレスクラックは少なくとも一つの割れを持つ穀粒の割合であるのに対し、ストレスクラック・インデックス(SCI)は穀粒中の割れの数の加重平均をとったものである。ストレスクラックがストレスによる割れを持つ穀粒の数を測定するのにに対し、SCIは割れの程度を示している。ストレスクラックのレベルの高い年では、SCIは重要な意味を持つ。高いSCI数(300から500程度)は、一つのストレスクラックを持つ穀粒より品質の変化により大きく寄与する複数のストレスクラックを持つ穀粒の比率が高いことを表している。米国集計のストレスクラックは9%、標準偏差は5%で、昨年より若干高く、5YAの10%より低かった。ストレスクラック15%未満のトウモロコシは取り扱い中の破損の比率が低くなると考えられるが、今年の輸出サンプルのうちのその比率は84%であり、昨年と一昨年のそれぞれ95%と97%と比較して下がった。米国北西部は、ガルフと南部鉄道網と比べて、一昨年、昨年、5YAと同様、今年もストレスクラックの平均値が高かった。生産地の広い範囲で収穫期が雨がちの天候であったため、収穫時の水分含量が高くなり、昨年と一昨年と比較して今年

表4 物理的ファクター

	No. of Samples サンプル数	Avg. 平均	Std. Dev. 標準偏差	Min. 最小値	Max. 最大値
Stress Cracks ストレスクラック (%)	430	9	5	0	36
Stress Crack Index ストレスクラック指標	430	22.4	15.6	0	120
100-Kernel Weight 百粒重 (g)	430	36.07	1.43	27.45	41.05
Kernel Volume 穀粒容積 (cm ³)	430	0.28	0.01	0.22	0.32
True Density 真の密度 (g/cm ³)	430	1.287	0.012	1.211	1.334
Whole Kernels 完全粒 (%)	430	84.4	5.0	64.0	97.6
Homoeous Endosperm 硬胚乳 (%)	430	81	2	75	90

は乾燥の必要性がより高かったと考えられる。人工乾燥の必要度が高かったことが、若干高いストレスクラックの値を導いたのである。しかしそれでも、5YAと比較すると今年のストレスクラックの比率は低かったことから、ストレスクラックを持つ穀粒の比率は依然として低いことが示されている。ストレスクラック指数(SCI)の平均値は22.4であり、約85%のサンプルのSCIが40未満であった。昨年、一昨年と比較すると、若干多くのサンプルが2本以上のストレスクラックを持っていた。南部鉄道網ECAのSCIが今年、昨年、5YAにおいて最も低かった。

重量と容積と密度はトウモロコシの穀粒の大きさと組成を示唆する。百粒重は穀粒の大きさを表し、乾燥速度とドライミリングにおける圧ぺんの歩留まりに影響を及ぼす。穀粒容積は生育期の天候とトウモロコシの品種によって変わる。真の密度は硬胚乳の影響を受け、穀粒の硬さを示す。ドライミリングとアルカリ処理には高い真の密度(1.3グラム/立法センチメートル以上)が好まれ、1.275かそれ以下の柔らかいトウモロコシはウェットミリングと家畜飼料の利用のための加工がしやすい。

マイコトキシン

市場年度の早期に輸出ポイントに輸送された米国産トウモロコシ中のマイコトキシンであるアフラトキシンとDONの存在について本輸出貨物レポートにて検討した結果、特に高いレベルのマイコトキシンは検出されなかった。このレポートの430サンプルすべてがアフラトキシンとDONについて試験され、その結果は平均値ではなく各存在量の頻度のグラフとして表した。米国農務省FGISの試験結果有効下限値(アフラトキシンで5ppb、DONで0.5ppm)を検出・不検出の閾値として用いた。また、これらの結果はあくまでも参考として取り扱うことが重要である。毎年の輸出貨物品質レポートの結果は、毎年の市場年度初期の輸出貨物中のマイコトキシンの変動や収穫時から輸出時までのマイコトキシンの存在量の変化のパターンを反映している。

このレポート中のすべてのアフラトキシンの試験結果はFGISより提供された。430サンプルのうち、401サンプル(93.3%)がアフラトキシン不検出(5ppb未満)であり、昨年、一昨年よりその比率は高かった。アフラトキシンが5ppb以上10ppb未満のサンプルは430サンプル中25サンプル(5.8%)であり、昨年(17%)と一昨年(8%)より低かった。430サンプル中0.9%にあたる4サンプルが10ppb以上でFDAの規制レベルである20ppb未満で、これは昨年(3%)と一昨年(1%)より低かった(図9)。

DONの試験はすべて民間検査機関で行われた。0.5ppm(FGISのDONについての試験結果有効下限値)未満であったのは430サンプルの88.6%にあたる381サンプルであった。これは昨年の58%より高いが一昨年の99%より低い。430サンプルの10.9%にあたる47サンプルが0.5ppm以上のDONのレベルを示したが、2.0ppm未満であった。この10.9%は昨年の42%より顕著に低いが一昨年の1%より高い。2サンプル(0.5%)に2.0ppm以上のDONが存在していたが、FDAの勧告レベルの5ppm以下であり、昨年と一昨年同様、このレベルを超えるサンプルはなかった(図10)。

2017/18年版トウモロコシ輸出貨物品質レポートの概要を以上に示しました。本レポートは、英語版をウェブサイトに掲載していますので、詳細についてはそちらをご参照ください。

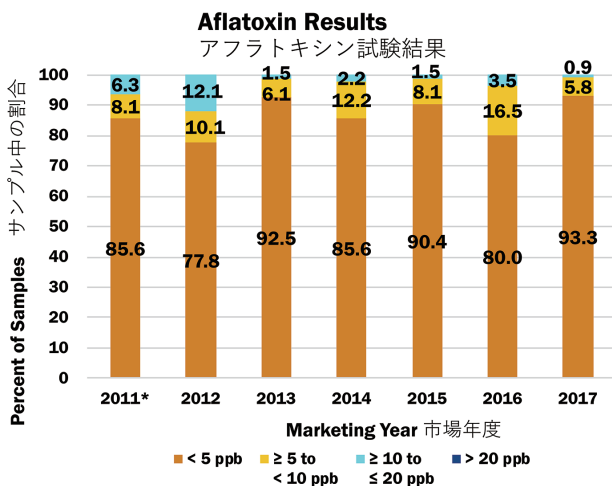


図9 過去7年間のアフラトキシン試験結果

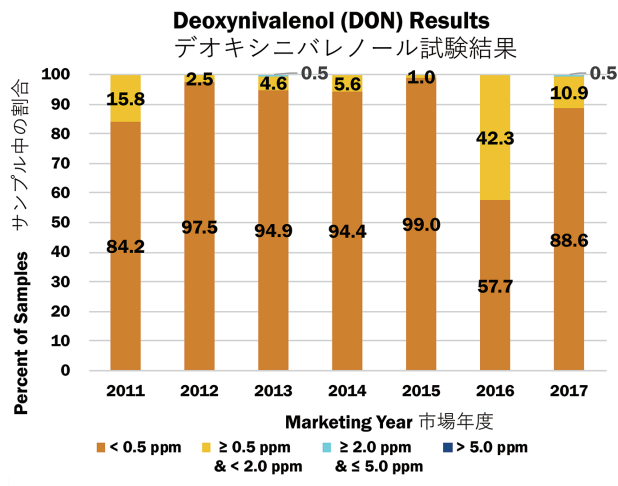


図10 過去7年間のデオキシニバレノール試験結果

米国農務省「世界農業需給予測(WASDE)」による 飼料穀物 (トウモロコシ、ソルガム、大麦) 需給概要の抜粋

2018年5月10日米国農務省発表の世界農業需給予測の米国産飼料穀物に関する部分の抜粋の参考和訳を以下に掲載いたします。WASDE のフルレポートについては(<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>)よりご確認ください。また、数値や内容については、原文のレポートのものが優先いたします。各項目の詳細、注釈についても原文をご参照ください。

今月の2018/19年度の米国産トウモロコシの予測は、生産、国内での利用、輸出と期末在庫の減少となっています。トウモロコシの生産量は、作付面積と単収が昨年より低く予測されていることから、140億ブッシェルと予測されています。単収の174ブッシェル/エーカーは、作付けと夏の生育期の天候が平年並みとした際の、1988～2017年の期間を使用して推定されるトレンドに天候による調整をかけたものを基にしています。1年前より期首在庫が少ないことから、このまま変更がない場合には、総供給量は昨年より6億7,500万ブッシェル低い163億ブッシェルとなります。

米国の2018/19年度のトウモロコシ利用の予測は、国内利用と輸出が1年前より減少することから、中程度の減少と予測されています。食品・種子・産業用(FSI)への利用は、燃料用エタノールの生産に利用されるトウモロコシの量の増加と非エタノール向けFSI利用の成長が期待されていることにより、7,500万ブッシェル増加の71億ブッシェルと予測されています。燃料用エタノール生産用いられるトウモロコシは、5,000万ブッシェル増加となっていますが、これはガソリン消費量の増加への期待を反映しています。ソルガムのFSI利用はエタノール生産に利用されるソルガムの量の増加への期待から、5,500万ブッシェル増となっています。飼料そのほかへのトウモロコシの利用量の予測は、生産量の減少とエタノール併産物の利用増、そして家畜飼養頭数の増加を上回るため、引き下げられています。

2018/19年度の米国産トウモロコシの輸出量は1億2,500万ブッシェル引き下げられています。アルゼンチンとブラジルからの2017/18年度(2018年3月に始まる現地の市場年度)の輸出量の減少により、2018/19年度前半の米国からの輸出は大きく伸びると期待されています。しかし、ウクライナとロシアを合わせた2018/19年度のトウモロコシ輸出量がおよそ2億6,500万ブッシェル増加することから、米国に対する競合が強まると見込まれ、世界の貿易量中の米国のシェアが1年前より引き下げられています。米国産トウモロコシについて、総供給の減少が利用の減少を上回るため、2018/19年度の米国期末在庫は昨年より5億ブッシェル低い17億ブッシェルと

なっています。トウモロコシの予測年間平均農家出荷価格は、中央値が2017/18より40セント上がり、1ブッシェル当たり\$3.30から\$4.30と予測されています。

世界の2018/19年度の粗粒穀物見通しは生産量の増大、利用量の上昇と期末在庫の減少となっています。トウモロコシの生産量予測は、中国、ブラジル、アルゼンチン、ウクライナ、ロシアでの最大の増加のため、1年前より引き上げられています。世界のトウモロコシ利用量は2パーセント上昇が予測されている一方で、世界のトウモロコシ輸入量は5パーセント上昇が予測されています。トウモロコシ輸入量が特に伸びると予測されているのは、ベトナム、中国、バングラデシュ、イラン、マレーシア、メキシコ、サウジアラビアです。世界のトウモロコシ期末在庫は1年前より3,580万トン引き下げられ、この通りになると2012/13年度以来の低さになります。

中国については、2018/19年の総トウモロコシ供給量は1,100万トン下がりますが、生産量と輸入量の拡大が期首在庫の引き下げを上回っています。トウモロコシの作付面積は、現在の現金価格と先物価格が1年前より高いことから、拡大が予測されています。粗粒穀物の総輸入量は、1,610万トンへと2017/8年度から110万トン引き下げられていますが、メキシコ、日本、EUに次ぐ第4番目の輸入国に変わりはありません。世界の粗粒穀物の市場価格は、中国の国内トウモロコシ価格、特に家畜飼料が不足する南部での価格を下回った状況が続くと期待されているため、2018/19年度の輸入飼料原料への需要への期待をもたらしています。

ネットワークに関するご意見、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: grainsjp@gol.com

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