



## 米国産トウモロコシの品質

トウモロコシが収穫されると、生産者は農場内の保管場所、エンドユーザーの施設または商業穀物施設へとトウモロコシを移送します。米国トウモロコシ業界は、トウモロコシの農場から輸出経路へ移動する際の物理的および衛生面での品質の低下を防止することや最小限にすることに注力していますが、この経路の中で品質変化が不可避免的に発生するポイントがいくつか存在します。

主な懸念対象は破損粒や粉（ダスト）ですが、時には驚くような量の異物や小石、磁石を使用しても除去できないステンレス鋼のボルトやナット、さらに携帯電話まで混入することもあります。出荷するトウモロコシの中に小石や岩のかけら、その他の破片類が発見される場合は、保管場所による問題がからみあっていると考えられます。たとえば、地面の上において保管するような施設ではトウモロコシの取り出しにブルーシートや地面に割れ目や亀裂を作ってしまうフラットローダーが使用されます。トウモロコシは農場からこのような施設などを経て様々な輸送手段をつかって輸出エレベーターまで運ばれます。

輸出用のトウモロコシはエンドユーザー（飼料工場または加工業者）のもとへと運ばれるか、地元の穀物エレベーターや内陸部のサブターミナル、河川エレベーター、港湾エレベーターといった商業穀物取扱施設へと輸送されます。一般に、地元の穀物エレベーターは、扱うトウモロコシの大半を生産者から直接受け取ります。内陸部サブターミナルまたは河川エレベーターではその後の輸送に用いられる貨物列車やバージ船への積み込みに適した量のトウモロコシを集荷します。こうしたエレベーターでは取り扱うトウモロコシの半量以上を他のエレベーターから受け取っていると考えられ、通常、専用貨物列車またはバージ船でばら積み穀物が容易に輸送できるような場所に所在しています。農場から輸出に至る流れの中に存在するこうした一時的な保管場所のすべてがトウモロコシの全体的な品質に影響を及ぼします。

USGC は、輸出されたトウモロコシが海外の目的地の港に到着した時に高い品質を保てるよう、次の積極的措置を毎年収穫期間中に講じることを生産者に勧めています。

- 穀粒破損の原因になりかねないストレスクラックを回避するため、ゆっくりとトウモロコシを乾燥させる。
- 異物を除去するため、通気ファンを適切に調節する。
- 平積みされたトウモロコシを積み出すときには小石の混入を避けるよう注意する。

トウモロコシが輸出経路を移動する間にその品質に影響を及ぼす可能性があり、そのことが記録等で裏付けられているファクターを幾つか以下に紹介します。

### 乾燥と調整

多くの場合、生産者は約 18~30 パーセントの水分を含有するトウモロコシを収穫します。この水分含量の幅は、安全に保管できる水分含量、即ち通常 13~14 パーセントとされる数値を超えています。そのため、収穫した水分の多いトウモロコシは、安全に保管・輸送できるさらに低い水分含量になるまで乾燥させる必要があります。通気ファンを用いて温度や水分含量を調整することが、温度や水分の保存中の安定性を監視する上で重要です。乾燥と調整は農場で行われることも商業施設で行われることもあります。トウモロコシの乾燥は、自然の空気や、低温・高温の乾燥法を用いる装置で行うことができます。高温乾燥法ではトウモロコシにストレスクラックが発生する可能性が高くなることが多く、最終的に自然の空気や低温乾燥法を用いた場合よりも取扱中の破損率が上昇することになります。しかしながら、トウモロコシの収穫を期間内に完了させるために、高温乾燥が必要になることも少なくありません。



## 米国産トウモロコシの品質

### 保管と取り扱い

米国では、トウモロコシの保管システムは直立型の金属製ビン、コンクリートサイロ、建屋内の平積み保管、地面での平積み保管に大別されます。床全体に孔があるか床にダクトのある直立ビンやコンクリートサイロではトウモロコシ全体に均一に空気が流れるため、最も管理がしやすい保管方法となっています。平積み保管は短期間の保管に用いることができます。トウモロコシの生産量が通常のを超え、超過分の保管が必要となった場合に用いられることがほとんどです。ところが、平積み保管では適切な通気用ダクトを設置することが難しく、多くの場合均一な通気が得られません。

取扱装置にはバケットエレベーターによる垂直移送か水平移送装置が含まれますが、通常はベルトを用いたものやフローコンベヤが用いられます。トウモロコシの取り扱い方法のいかんに関わらず、ある程度の穀粒破損は発生します。破損率は使用装置の種類、トウモロコシが受ける衝撃の程度、トウモロコシの温度、水分含量およびストレスクラックや胚乳の硬さといったトウモロコシ品質ファクターに左右されます。破損率が上昇すると、より小さな微細物（トウモロコシの破損片）が発生し、これが通気均一性の低下に結びつき、最終的にはカビや害虫の侵入リスクの上昇につながります。

### トウモロコシの輸送

米国の穀物輸送システムは間違いなく世界で最も効率の優れたもののひとつです。このシステムは、生産者がトウモロコシを農場から農場内の保管場所または商業穀物施設へと大型ワゴンやトラックで輸送することから始まります。その後トウモロコシはトラック、鉄道またはバージ船で次の目的地へと運ばれます。輸出施設に到着すると、トウモロコシは船舶や鉄道車両に積み込まれます。複雑ではあっても柔軟性を備えたこの輸送システムを通じて、トウモロコシは何度も積み下ろし、積み込みが行われることになり、破損粒となる可能性や損傷する可能性が増大していきます。

トウモロコシの品質には、保管時の変化とほぼ同じような変化が出荷時にも起こります。こうした変化の原因として、水分含量のばらつき（不均一）や温度差による水分移動、湿度や大気温度の上昇、カビや害虫の侵入をあげることができます。ところが、固定保管施設での管理よりも輸送中の品質管理を困難にする穀物輸送の影響要素が存在します。第一の要素は、通気装置を備えた輸送手段が少なく、その結果として、輸送中の温度上昇や水分移動を是正することができないことです。もうひとつの要素は、鉄道車両、バージ船、船舶への積み込み時、分離によって発生する微細物の集積（スパウトライン）です。このスパウトラインのため完全粒は外側に転がり出て、微細物は中央に集まる傾向がでてきます。最終目的地に到着するまで、各段階での積み降ろし作業中にも同様の分離が発生します。