

米国の穀物は世界中の動物の栄養に貢献

家畜経営の成功は主に、適切に配合された飼料を与え、動物の栄養上の必要性を満たすことにかかっています。飼料の配合においては、6大栄養素、すなわち水、タンパク質、炭水化物、脂肪、ビタミンおよびミネラルを考慮しなければなりません。

「家畜の生産性と収益性の目的を達成するためには、費用効果の高い最適な給餌プログラムを作成することが極めて重要です」とミネソタ大学のジェラルド・シャーソン教授は述べています。

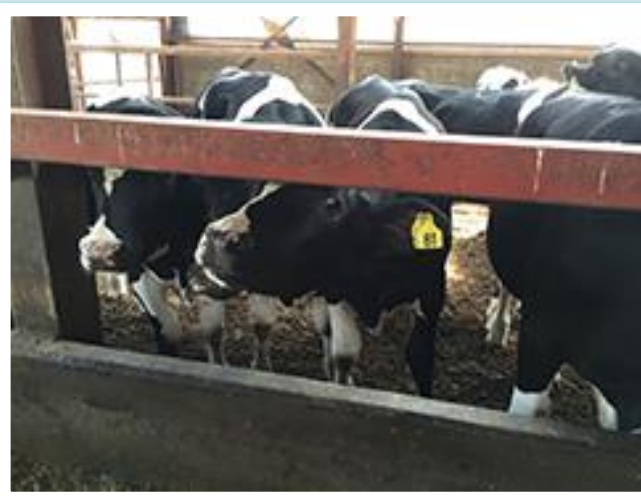
「家畜の種にかかわらず、その生産はビジネスであり、生産者は給餌する飼料を最大限に利用しなければなりません」。なぜなら、米国では飼料のコストは家畜生産の総コストの70パーセントまでも占めるからです。

パデュー大学の応用家畜経営プログラムによれば、ほとんどの動物用飼料原料は6大栄養素を2つ以上含んでいるとのこと。しかしながら、どのような飼料の原料も、単独では動物が必要とする基本的な栄養素のすべてを供給することはできません。また、動物が必要とする栄養素は、種、年齢、大きさ、ライフサイクルにおけるステージ等々の要因に左右されます。

さらに、家畜が必要としているものも種によって大きく異なります。そのため、適切な動物用飼料を作成するには、栄養学の専門家が欠かせません。

トウモロコシと DDGS により提供される家畜のエネルギーニーズ

トウモロコシ（世界の多くの国においてはメイズとして知られている）は米国において最も広く生産されている飼料用穀物です。7月中旬に、米国農務省（USDA）はトウモロコシの作付面積を8,889万7,000エーカー（3,590万ヘクタール）と見積もりました。これはトウモロコシの全推定供給量に換算すると137億ブッシェル（3億4,800万メートルトン）になります。トウモロコシはエネルギー含量が高いことと入手しやすいことから、肉牛・乳牛、家禽類、豚、水産養殖およびペットの飼料としての地歩を着々と固めています。





DDGS を含むトウモロコシベースの飼料を食べる乳牛（日本）

U.S. Grains Council

Email: grains@grains.org
www.grains.org

 @usgc

 /usgrainscouncil

 /usgrainscouncil

U.S. Headquarters

20 F Street NW
Suite 600
Washington, D.C. 20001
207.789.0789 TEL
202.898.0522 FAX

アメリカ穀物協会

日本事務所

〒105-0001
東京都港区虎ノ門 1-2-20
第3虎の門電気ビル 11階
TEL: 03-6206-1041
FAX: 03-6205-4960

Developing
Markets.

Enabling
Trade.

Improving
Lives.

ジステラーズ・ドライド・グレイン・ウィズ・ソリュブル（DDGS）はドライミルエタノール製造の副産物です。飼料原料としての利用については、エネルギーとタンパク質の両方のサプリメントとして十分な資料に裏付けられています。

米国には再生可能燃料に加えて DDGS を生産するエタノール工場が 200 カ所以上あり、そのほとんどはサウスダコタ州、ノースダコタ州、インディアナ州、オハイオ州、ウィスコンシン州、ミシガン州およびケンタッキー州を横断するコーンベルト内に位置します。

米国において生産されるほとんどの DDGS は供給原料としてトウモロコシを使用するエタノール生産により産出されますが、約 5 パーセントは供給原料としてソルガムを使用するエタノール生産により産出されます。

「肉牛・乳牛については、トウモロコシ、トウモロコシサイレージおよびトウモロコシ副産物が主要な飼料です」とサウスダコタ州立大学のアルバロ・ガルシア教授は述べています。

DDGS をトウモロコシと同様の栄養源として使用することによって、コストバランスを改善することができます。

「DDGS の使用はトウモロコシの相場によって左右されます。DDGS は優れたエネルギー源とタンパク源であり、非常に味が良く、牛の嗜好性の高い飼料です」とガルシア教授は述べています。

トウモロコシとともに DDGS もまた家禽飼料として不可欠な原料です。「DDGS は消化されやすく、繊維質も少ないため、ブロイラーおよび採卵鶏の生産者にとっては経済的な飼料原料です」とオーバーン大学家禽科学のジョー・ヘス教授は述べています。

ソルガムは養豚向けの優れた飼料

ソルガムはマイロとも呼ばれ、米国で栽培される 3 番目に大きな穀物です。グレインソルガムは米国では比較的狭い面積で栽培されていますが、需要が増大しているために生産量も増大しています。米国農務省（USDA）の農業統計局（NASS）は 6 月の作付報告において、グレインソルガムの作付面積を 884 万エーカー（358 万ヘクタール）と推定しています（3 月の報告書から 11 パーセント増、また 2014 年と比較して 24 パーセント増）。

飼料は米国で生産されるソルガムの最重要市場の 1 つです。ソルガムは乳牛・肉牛ならびに豚および家禽の飼料として利用されており、飼料には穀粒、茎、葉がすべて使われます。生産者は市場価格に基づいてソルガムを選択することができます。



ソルガムが配合されることの多い穀物ベースの飼料を給餌されている豚。写真提供：全米豚肉委員会

米国の農家、8月の収穫に向けたモニタリングと準備

米国の農家にとって 8 月は大麦の収穫期であり、またトウモロコシとソルガムをモニターし、収穫用機械の準備をする時期です。

ミネソタ州にあるレーシーリッジファームは大麦の収穫を 7 月 21 日に開始し、8 月第 1 週に終了しました。収穫した大麦は、家族で水分量をチェックし、必要に応じて乾燥できる農場内の穀物保管庫に入れます。

アイオワ州のトウモロコシ農家のジム・グライフ氏は来る収穫に備えて農場内の乾燥・保管庫の準備をし、乾燥設備の性能試験と保管庫の清掃を行っています。

グライフ氏はトウモロコシをモニターし、必要に応じて殺菌剤の空中散布を行っています。グライフ氏のトウモロコシ農場の 1 つを www.comcamiova.com で一望することができます。

カンザス州南西部で農業を営んでいるブレット・ライス氏のソルガムは開花を終え、穂が実るほど生育しています。高温で乾燥した 8 月には、ソルガムの害虫が繁殖するので、ライス氏は作物をモニターし、作物被害を避けるために必要に応じて飛行機で農薬を散布しています。

ライス氏はまた、灌漑用水が十分行き渡ることを確認し、収穫に備えた手入れを行っています。

ライス氏の農場の詳細情報については、www.southwestff.com をご覧ください。■

次ページに続く

全米ソルガムチェック
オフプログラム

(USCP) によれば、
グレイソルガムは豚
にとって優れた栄養源
です。ソルガムの脂肪
とエネルギーはトウモ
ロコシよりやや少ない
ものの、ソルガムを給
餌された豚はより引き
締まった屠体脂肪を蓄
積し、ベーコン加工業
者にとっては1つの利
点となります。また、
ソルガムのジスチラー
ズ・ドライド・グレイ
ン・ウィズ・ソリュブ
ル (DDGS) は優れた
タンパク源です。

大麦は肉牛に粗タン
パクを供給

大麦は多目的に利用さ
れる有用な作物で、そ
の利用範囲は飼料と食
品製造から飲料製造に
まで及びます。米国で
は、そのほとんどが北
部の州、すなわちアイ
ダホ州、ミネソタ州、
モンタナ州、ノースダ
コタ州、オレゴン州お
よびワシントン州で栽
培されます。米国農務
省 (USDA) ならびに
大麦農家から、耕作地
域における良好な気象
条件に基づく 2015 年
の良好な生育が報告さ
れています。USDA の
7 月の作物生産予測は
大麦の総生産量を 450
万メートルトン (2 億 670 万ブッシェル) と見積もっています。

そのプレミアムのため、米国では、ほとんどの大麦はモルト製造を目的として栽培されています。しかしながら、大麦は家畜用飼料としても利用されています。穀物または飼料として収穫される大麦は、牛の栄養源として使用されています。

動物飼料のバランスを取る

飼料は栄養素から成る。栄養素とは飼料に含まれる成分の総称で、動物の生命を支えている化学成分と同じ化学組成を持っています。動物の必要性に応じて、栄養素を適切な量と割合で含むように原料を配合されなければなりません。その量や割合のレベルは、動物種、および成長、維持、授乳または妊娠などの特定の目的により変動します。米国産穀物を利用することによって、数種類の栄養素を組み合わせることで全体的にバランスの取れた飼料を作ることができます。

6 大栄養素

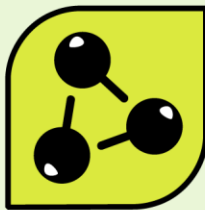
水

- 最も重要な栄養素
- 栄養素を運ぶ
- 体内の化学反応、体温調節、体内の潤滑を助ける



ビタミン

- ほとんどは体内で複数の機能 (代謝、酵素反応など) を果たす



炭水化物

- エネルギーを供給する
- 他の栄養素の基礎
- 過剰摂取分は脂肪として蓄積される

ミネラル

- タンパク質合成、酵素輸送、体内の液体および酸ベースのバランス、酵素反応、骨の形成に必要な
- 動物の加齢に伴い必要量が増大する
- 不足しても過剰でも病気になる



脂肪 (脂質)

- 高エネルギー源
- 寒冷時には身体を断熱する
- 身体のクッションとなる
- 飼料のダストを低減する
- 飼料の食感を向上させる

タンパク質 (アミノ酸)

- 筋肉の発達、代謝、ホルモン、抗体および DNA の生成に必要な
- 飼料の最も高価な部分
- 動物の成長に伴い減らす必要がある
- エネルギーに転換、過剰摂取の場合は脂肪に転換



ノースダコタ州立大学の動物科学科によると、大麦は肉牛の飼料においては主にエネルギー源およびタンパク質源として使用されています。大麦の栄養量はトウモロコシ、ソルガムその他の穀物に引けを取りません。大麦はトウモロコシと比べてエネルギー含量こそ低いものの、より多くの粗タンパク質を含んでいます。

牛が穀物を最も効率的に摂取するためには、大麦を最適活用できるよう加工しなければなりません。ドライローリングは穀粒を粉砕するために使用される最も一般的で安価な方法です。■

動物栄養学者が USGC のお客様と知見を共有

アメリカ穀物協会（USGC）では、動物栄養学者たちに定期的にプログラムに参加してもらい、彼らの研究成果はしばしば世界の畜産システムに応用されています。「Grain News」今月号では、次の著名な栄養学者から、それぞれの知見を紹介させていただきます。

ミネソタ大学ジェラルド・シャーソン教授

ミネソタ大学動物科学科のジェラルド・シャーソン教授は豚の栄養学を専門としています。2015年6月および7月に、アメリカ穀物協会のために日本、ベトナム、タイ、台湾およびコロンビアを訪れました。タイとベトナムでは、酪農および水産養殖セクターに焦点を絞った詳細な評価および戦略プログラム計画作成プロジェクトを実施する専門家グループに参加しました。このグループはまた、養豚・養鶏セクターにおける米国産ジスチラーズ・ドライド・グレイン・ウィズ・ソリュブル（DDGS）の輸入拡大の機会を促進するための議論を行いました。シャーソン教授はまた日本と台湾で、両国の成熟した輸出市場における DDGS の需要拡大に関連する技術プログラムに参加しました。

今後の研究：ミネソタ大学におけるシャーソン教授の研究プロジェクトの1つは、より効率的な DDGS 製造方法を開発し、その二酸化炭素排出量を最小化することによって DDGS の飼料としての価値を高めることです。

海外のお客様へのコメント：DDGS に関して、シャーソン教授はバイヤーに対してマイコトキシンレベルなどの重要な品質試験データの取得を強く勧めています。また、アメリカ穀物協会事務所と協力して、栄養量の正確な評価に役立つ情報を得ることも推奨しています。有資格の動物栄養学研究者および専門家から助言を得るのも良い考えだとシャーソン教授は述べています。

「海外のお客様の持つ近代的な配合方法に合わせて米国の栄養学の知識を用いることにより、給餌の正確さを高めるとともに、米国産穀物とその副産物の畜産的価値をより多く得ることができます」とシャーソン教授は述べています。

サウスダコタ州立大学アルバロ・ガルシア教授

サウスダコタ州立大学（SDSU）酪農科学のアルバロ・ガルシア教授は、地域の生産者との SDSU エクステンション活動に関係する役割も果たしています。また、アメリカ穀物協会のプログラムの一環として、授乳期乳牛飼料の低脂肪 DDGS の使用に関する日本の酪農生産者およびエンドユーザーの懸念への対処に貢献しています。

今後の研究：ガルシア教授は、DDGS と高配合率の粗飼料を含む飼料が牛からのメタン排出量にどのような影響を及ぼすのかを評価するための将来の研究プロジェクトを計画中です。これらの排出量を低減させることにより、食料・繊維の生産システムを環境面でより持続可能となるようにすることがこの研究の目的であり、ガルシア教授およびその他の研究者たちは、この研究が実用につながり、結果としてメタン排出量が低減されることを期待しています。



ミネソタ大学ジェラルド・シャーソン教授

[次ページに続く](#)

海外のお客様へのコメント：米国産 DDGS には以下の利点があるとガルシア教授は述べています。米国のエタノール工場の 95 パーセントでは、トウモロコシのみを供給原料として使用しています。欧州連合とカナダでは、トウモロコシのみを供給原料として使用している工場はそれぞれ 34.6 パーセントおよび 50 パーセントにすぎません。複数の穀物が使用された場合には、製品の栄養素は、特にアミノ酸特性およびタンパク質自体の消化性において影響を受け、それが動物の生産量に悪影響を及ぼします。アミノ酸の分析プロセスは高額で時間がかかります。

ガルシア教授は世界のバイヤーに対して、DDGS をタンパク質と脂肪を合わせた値である PROFAT ベースで販売されていることを伝えています。バイヤーはまた、DDGS の色調に十分な注意を払うべきです。色が暗めの DDGS は乾燥プロセスで過熱された可能性があります。DDGS が過熱されると、タンパク質の含有量とエネルギー値が減少し、動物、特に豚と家禽の生産量も低下する可能性があります。

エタノールの発酵または DDGS の生産中に、マイコトキシンは破壊されません。それどころか、その濃度は上昇します。保管状態が不適切な場合もまた、環境内に存在するカビの胞子の接種によりマイコトキシンの濃度が上昇します。したがって、マイコトキシンのレベルをモニターし、マイコトキシンの増殖を最小化するような状態で DDGS を保管することが重要です。

米国の DDGS におけるマイコトキシンのリスクが極めて低いのは、ほとんどのエタノール工場が穀物の品質をモニターし、マイコトキシンに汚染された原料を排除しているからです。マイコトキシンが存在した場合には、DDGS とその他の原料により飼料を配合する際に、マイコトキシンの濃度を有害でないレベルまで低下させます。

世界のバイヤーと協力するにあたっては、その地域や国の文化、気候および畜産面の目標について明確に理解することが極めて重要であるとガルシア教授は考えています。

「米国産穀物は国内および世界の畜産業者にとって優れた栄養源です。外国の畜産業者の方々がこれらの農産物を利用できるのは素晴らしいことです」とガルシア教授は述べています。

アラバマ州オーバーン大学ジョセフ・ヘス教授

ジョセフ・ヘス氏はアラバマ州オーバーン大学家禽科学の教授であり、エクステンションの専門家です。ヘス教授はまた米国の養鶏業者が使用する飼料の配合を支援しています。ヘス教授は教育者としての責任を果たしながら、アラバマ州の養鶏業者および消費者と協力して仕事をしています。

今後の研究：ヘス教授は家禽における有機ミネラルサプリメントの効用について研究を行っています。消費者の有機家禽に対する関心が高まる中、この研究は重要です。また、さまざまな動物の取り扱い方法が食肉の質に影響を及ぼすかどうかを確認する研究にも従事しており、この研究は世界の家禽に対する需要増大に役立つ可能性があります。

海外のお客様へのコメント：飼料を製造するための原料の配合を知ることは家禽の生産性にとって基本的なことである、とヘス教授は述べています。養鶏業者は飼料を調製する際に、最良の結果を得るための原料の価値を評価しなければなりません。栄養的品質の高い米国産穀物を使用することにより、「世界の生産者はこの目標を達成し、効率を高めることができます」とヘス教授は述べています。■



サウスダコタ州立大学アルバロ・ガルシア教授



アラバマ州オーバーン大学
ジョセフ・ヘス博士

水産養殖：DDGS の新市場

水産養殖は世界中の水産業の成長セクターであり、およそ 10 億人の人々が魚を主要タンパク源にしています。持続可能性、乱獲および生産コストに関する懸念から、商業的な水産養殖経営のさらなる発展は難しい状況となっているにもかかわらず、産業界は期待し続けています。

世界中で増大する魚の需要を満たせるように、2015 年 3 月にアメリカ穀物協会（USGC）は、ベトナムにおいてジスチラーズ・ドライド・グレイン・ウィズ・ソリュブル（DDGS）を使用して、2 件の給餌実験を別個に開始しました。

従来、ペルー産の魚粉がベトナムの水産養殖における典型的なタンパク源でしたが、最近の製品不足と価格高騰によって、漁業者はその代替品を探し求めています。現在、DDGS と大豆ミールの組み合わせが研究されています。アメリカ穀物協会のこの 2 件の研究では、飼料を DDGS に 5、10 および 15 パーセント配合して、コントロール飼料とともに給餌しています。

南アジアおよび東南アジアにおける USGC の地域ディレクターであるケビン・リプキー氏は、DDGS を配合したすべての飼料はコントロール飼料に比較してコスト効果が高いと述べています。

「このプロジェクトの目標は、工場生産のタンパク質（すなわち DDGS と大豆ミールの両方）を魚の飼料のタンパク源として実行可能な方法で使用できることを産業界に示すことです」とリプキー氏は述べ、さらに「この 2 つの原料は相互の補完性に優れており、高価な魚粉の少なくとも一部は代替できます」とも述べています。

この研究には、南アジアおよび東南アジアにおける固有種である Pangasius（中型から大型のサメナマズ）が使用されています。Pangasius はくせのない白身の魚で、アジアや米国の市場で人気があります。

この研究のもう 1 つの側面は魚肉の色の変化を評価することで、それは DDGS のキサントフィル（黄色または褐色の植物色素）が魚肉を黄色にするのではないかと懸念に対処するものです。この実験で使用した魚は 2015 年 9 月に漁獲が予定されており、その際に魚肉の色調の分析が行われ、冷凍製品（完成品）にキサントフィルの及ぼす影響が判明します。

さらに、この研究がトウモロコシをエネルギー源としてベトナムの養殖業者に紹介する出発点となることをリプキー氏は期待しています。この最初の DDGS に関する実験結果が良好であれば、トウモロコシが将来的に飼料に使用される可能性も高くなります。

「これらの研究は商業規模で実施されつつあり、世界の現状をシミュレートしています」とリプキー氏は述べ、さらに「DDGS の配合によって品質を犠牲にすることなく資金が節約できることをひとたび漁業生産者が認識すれば、DDGS およびトウモロコシの配合率は速やかに上昇するでしょう」とも述べています。■



ベトナムにおける Pangasius の実験を視察する USGC の代表者たち