

第 12 章

DDGS のよくある質問

高品質 DDGS のタンパク質の平均含有率は？

ミネソタ大学で実施された供給源が異なる 32 種の DDGS のサンプル試験では、平均粗タンパク質含有率は原物ベースで 27.6%であり、25.6%から 29.4%の幅があった。最近では、エタノールの製造に伴い、40~50%もの粗タンパク質を含むものもある高タンパク質 DDGS を製造するために新たな加工法を使用するエタノールプラントが数件存在する。

粗タンパク質を 40%以上含む DDGS は、入手可能か？

可能である。ただし、現在高タンパク質 DDGS の総生産量に占める割合は非常に小さい。

タンパク質を平均 26~28%含む DDGS と比較して、タンパク質を 40%以上含む DDGS のメリット・デメリットは何か？

反芻胃動物の飼料に高タンパク質（40%を超える）DDGS を配合すると、大きなメリットを得ることができる。これは、第一胃の微生物がタンパク質に含まれる窒素を動物のアミノ酸要求量に適合する微生物タンパク質に変換することができるためである。高タンパク質 DDGS は、脂肪含有率が低いので、乳脂肪の低下を心配することなく泌乳期の乳牛に DDGS 高配合の飼料を給与することができる。また、高タンパク質 DDGS は、通常の DDGS よりリンの含有率が低く、糞尿中に排泄されるリンの量が低下するため、これも反芻胃動物の飼養にはもう一つのメリットとなっている。

ただし、DDGS のタンパク質含有率が増加すると、脂肪、繊維およびリンの含有率が減少し、これらが要因となり豚や家禽用の飼料に配合される高タンパク質 DDGS の価値が制限されることがある。

産卵鶏やブロイラー、豚、反芻胃動物用の飼料では、DDGS は 1 対 1 の割合で大豆粕の代替飼料となり得るか？その答えの理由は？

なり得ない。飼料の各原材料には、栄養成分が様々な量や割合でひとまとまりになっている。家畜や家禽用の飼料においてコストがかかる三大栄養成分は、エネルギー、アミノ酸およびリンである。原材料の相対価格によって、DDGS は市販の家畜・家禽飼料中のエネルギー、アミノ酸およびリンの供給源の一部を代替できる。DDGS は、通常のトウモロコシ-大豆粕配合飼料では、トウモロコシと大豆粕を一部代替できる。ただし、エネルギーやタンパク質のばらつきが大きい供給源を使用するときは、飼料中の大豆粕を減らさず DDGS で他の原材料を代替することができる。

豚や家禽用の飼料に含まれる大豆粕と DDGS の置換は以下のように複雑である。

- ・ DDGS のエネルギー価は、家畜・家禽用飼料に含まれる皮なし大豆粕と同等以上である。
- ・ 通常 DDGS の平均タンパク質含有率は約 27%であり、方や大豆粕には 44~48%の粗タンパク質が含まれている。
- ・ トウモロコシ-大豆粕主体の豚・家禽用飼料で最も不足していると考えられるアミノ酸は、リジン、メチオニン、スレオニンおよびトリプトファンである。大豆粕にはこうした必須アミノ酸が非常に多く含まれ、DDGS のアミノ酸よりも消化しやすい。

- 大豆粕のリンの含有率は DDGS とほぼ同じであるが、大豆粕に含まれるリン（フィチン酸）が消化されにくい化学形態であるのに比べ、DDGS に含まれるリンの大半は、容易に消化され、豚や家禽に使用できる形態である。DDGS にはこうした栄養上のメリットがあるため、栄養担当者は、飼料配合に必要とされる無機リンの補給量、飼料コストおよび糞尿中のリンの量を大幅に減らし、豚や家禽の成績を最良のものにするために役立てることもできる。

保存期限を延長するために DDGS にプロピオン酸やカビ防止剤の処置は必要か？

腐敗を防止し保存期限を延長するため、通常ウェット・ジステラーズ・グレイン（水分 50%以下）には保存剤やカビ防止剤が添加される。しかし、DDGS に含まれる水分量は通常 10~12%なので、水分が輸送容器の中や保存施設内に漏れない限り、輸送・保存中の腐敗リスクは最少となる。DDGS の腐敗を防止し保存期限を延長するために防腐剤やカビ防止剤が必要であることを実証する試験は実施されていない。

アメリカ穀物協会の現場試験では、DDGS が 40 フィートのコンテナでサウスダコタのエタノールプラントから台湾に輸送された。台湾に到着した DDGS を 50 kg 袋に詰め、北回帰線から南に約 20 km 離れた場所にある商用酪農場で実施された乳牛給与試験の期間中 10 週間にわたり、遮蔽鉄柱構造の倉庫に保管した。この保管期間中、環境温度の平均は 90°F (32°C) を超え、湿度は 90%を超えた。酪農場到着時、また、10 週間経過後にもサンプルを採取した。この試験期間中に過酸化価（脂肪の酸敗の指標）に差異はみられなかった。

DDGS にアルコールは含まれているか？

含まれていない。エタノールプラントで採用されるプロセスでは、完全な蒸留が行われており、アルコールは非常に揮発性が高いため（容易に揮発するため）、アルコールが残留していたとしても、DDGS 製造に使用される乾燥プロセス中に失われる。

どのように DDGS のサプライヤーを評価したらよいか？

エタノールプラントのエタノールや DDGS 製造プロセスにばらつきがあるため、DDGS 供給源間で栄養成分や消化率に著しいばらつきが生じることがある。この栄養成分や消化率のばらつきのため、栄養担当者が「決まりきった」栄養値を利用して飼料を調製するのは賢明なことではない。従って、DDGS 業者と直接取引し、栄養情報の提供を求め、関心のある特定のエタノールプラントからサンプルを取り寄せ、自らの品質基準に適合するエタノールプラントを列挙した「好ましいサプライヤー」リストを作成し、そうした供給源に限定して DDGS を購入・使用方法を選んでいる DDGS のユーザーが多い。

DDGS とコストの関係を評価する方法は？

様々な家畜や家禽飼料に配合する DDGS を評価する最良の方法は、検討対象の DDGS の完全な栄養組成と消化率の係数、購入可能な価格、さらに最低価格の飼料に使用される他の原材料の栄養組成や価格に競合する原材料として販売できる価格を求めることである。

また別の方法として、1 トンあたりの DDGS について、タンパク質（アミノ酸）、脂肪およびリンの含有率を求め、一般的に配合される競合原材料（大豆粕、上質ホワイトグリースおよび第二リン酸カルシウム等）についての栄養成分のコストと含有率を使用すれば価値の評価を行うことはできる。ただし、この方法では、DDGS に含まれる栄養成分の消化率が他の栄養成分供給源を上回るか下回るかを明らかにすることができない。

DDGS の分析証明書にはどのような情報を記載すべきか？

通常、DDGS は、栄養保証として記載されているタンパク質と脂肪の含有率「pro-fat」の組合せに基づいて取引される。しかし、希望する給餌の用途によって、追加の保証を求める DDGS のユーザーが増加してきている。追加保証は売り手と買い手間で協議する。非常に重要なのは、保証や確認の対象となる栄養成分を分析する試験所およびその試験法について合意することである。これは、保証数値が満たされているか否かが試験手順により大きく左右される可能性があるためである。

DDGS に含まれるアフラトキシンの量は？

DDGS 製造に使用するトウモロコシの大半は米国北中西部で栽培され、この地域は、異常な栽培条件（高温多湿）でなければアフラトキシン発生リスクが最小となる。異常な栽培条件は、比較的狭く孤立した地域で起こることが多い。北中西部でアフラトキシンが発生しやすい栽培条件になるのは平均で 10 年に 1 度である。アフラトキシンがある地域で検出されると、その地域からトウモロコシの供給を受けているエタノールプラントの多くは「ブラックライト」を使用して入荷したトウモロコシを選別し、最大許容レベルを設定することで DDGS にアフラトキシンが蓄積しないようにする。アフラトキシンやその他マイコトキシンの発生したトウモロコシがエタノールおよび DDGS 製造に使用された場合、そのようなマイコトキシンの濃度は最初にトウモロコシで発見されたレベルの 3 倍にまで高まる。

どのようにコンテナ内での DDGS の凝集を管理するのか？

DDGS の流動性に問題を生じる要因とそれらを低減する可能性のある解決策を見極めるための試験が実施されている。コンテナ内で DDGS が「凝集」するか否かを定める要因として明らかになっているものには、微細粒子、荷積時の暖かい気温、含水量、乾燥処理前にソリュブルを穀物分画に添加する割合、輸送中の取り扱いや積み下ろし回数などがある。

DDGS を飼料に配合すると、卵黄色と家禽の肌色は改善するか？

改善する。この数年間で実施された数件の試験において、DDGS を飼料に配合すると、卵黄と家禽の肌色が改善（発色）することが示されている。現在、DDGS のキサントフィル含有率に関するデータは極わずかしかないが、当初のサンプル試験では、ほとんど含有していないもの（濃い色の DDGS）から約 40~50 ppm 含有しているもの（明るい黄金色の DDGS）までばらつきがあることが示されている。キサントフィルの含有量はコーングルテンミール（180~200 ppm）に含まれる含有率と比べると非常に低いが、それでも DDGS は家禽用飼料の色素供給源として大きく寄与しており、その結果、所定の皮膚の色にするために飼料に添加しなくてはならない合成色素を削減できる。このことは、飼料コストを大幅に節約することが可能であることを示している。