

## 第 2 章

### DDGS 価格と経済的価値との「ずれ」

DDGS の最大限の経済的価値を獲得し、DDGS を精密栄養給与プログラムで使用するためには、価値というものをどのように定めるかということについての新しい考え方が必要である。飼料原料から最も高い経済的価値を得る上で最大の課題のひとつとなるものは、世界のコモディティ市場で購入価格を決めるために用いられる栄養分析の種類と関係している。それらを動物用飼料の実際の経済的価値を定めるために用いられる実際の栄養測定値と比較する。エネルギー、アミノ酸およびリンは、動物用飼料の栄養成分の中で最も高価な 3 種である。現在の飼料原料コモディティ市場では、原材料の購入価格は粗タンパク質と粗脂肪の最低保証値に基づいている。DDGS のような原材料では、購入価格は「プロファット」含有率とよく呼ばれる、DDGS に含まれるタンパク質と粗脂肪を合わせた含有率に基づいている。粗繊維や水分、灰分、可溶性無窒素物とともに、粗タンパク質、粗脂肪はいずれも、1865 年にドイツの Weende Experiment Station の Henneberg と Stohmann によって初めて確立されて以来、動物用飼料原材料の表示に広く用いられてきた近似分析の成分である。このシステムは動物用飼料の異なる化学特性を大まかに特徴付けするものだが、現在の動物用飼料の調製に用いることは甚だしく不適切である。なぜなら、このシステムでは異なる動物種に用いられるエネルギーの量や割合の正確な情報が得られないだけでなく、動物に必要とされるアミノ酸、リン、その他必須栄養素のような特定の栄養成分の量や可消化率も不明であるためである。事実、トウモロコシと DDGS の粗タンパク質含有率がリジン含有率とはほとんど相関していないことが研究から明らかになっている (Cromwell ら、1999 年)。加えて、Fiene らはアミノ酸の中には粗タンパク質や粗脂肪、粗繊維が含まれた予測式を用いて、中程度の精度で予測可能なものもある (イソロイシン、ロイシン、メチオニン、トレオニンおよびバリン) が、その他のアミノ酸 (アルギニン、シスチン、リジンおよびトリプトファン) の予測は難しいことを明らかにしている。従って、一般成分の分析が比較的シンプルで費用のかからないものであっても、飼料原料の使用可能エネルギーや可消化アミノ酸の含有量には極めて不正確な判断指標であるため、動物栄養の専門家は動物飼料の配合設計に粗タンパク質や粗脂肪を用いることはない。

過去数十年にわたり、動物に給与する飼料原料の実際の栄養価値を予測するための極めて正確な栄養測定方法が開発されてきたが、その内容は大きく改善されてきた。今日、動物飼料の調製は代謝エネルギー (ME) または正味エネルギー (NE) に基づいて、また、可消化タンパク質またはアミノ酸に基づいて行われている。



さらに、豚および家禽用の飼料調製は可消化リンまたは生体有効リンに基づいて行われている。最小限コストの動物用飼料、すなわちコスト面で最も優れた飼料の調製は、給与飼料の原料の正確な ME または NE、可消化アミノ酸および可消化リンまたは有効リンの値を用い、こうした高コストの必須栄養成分の最大または最小飼料濃度に制約を設けることで行われる。従って、DDGS の価格を決定するために用いられる分析方法は、動物用飼料を調製し、経済的価値を決定するために用いられる計測値とは「ずれ」がある。この「ずれ」はしばしば動物用飼料中の DDGS の真の経済的価値を過小評価することにつながる。その結果として、DDGS はこれを配合することで完全飼料が持つことになる実際の経済的価値よりも低い価格で販売されることが多い。

表 1 に示すように、「プロファット」含有量の一般的な方法を用いて DDGS の栄養価値および経済的価値を評価すると、粗タンパク質と粗脂肪を高配合した (37.1 パーセント) という理由から、大半の DDGS 購入者は最大の経済的価値があるものとして、5 種類の DDGS の中から A を選択することになる。さらに、栄養価値が低いとみて、大半の DDGS 購入者は DDGS の B (プロファット 31.4 パーセント) および C (プロファット 32.4 パーセント) に対しては値引きを要求する可能性が高い。ところが表 2 から分かるように、生育-仕上期の豚の飼料では、実際には DDGS の C の経済的価値が最も高く (\$279/トン)、これに A (\$266/トン) と B (\$252/トン) が続く。DDGS の D と E のプロファット含有率はそれぞれ 2 番目 (35.5 パーセント) と 3 番目 (34.4 パーセント) に高いが、これらの DDGS の実際の経済的価値は 5 種類中最も低い。こうした結果は、DDGS 購入時に価格決定する上で、**何故プロファット仕様を用いるべきでないか**を示す「現実世界」の例である。豚および家禽用飼料に用いる DDGS を対象とした、正確な ME と

SID アミノ酸予測式が開発されている(第 19 章および 20 章を参照のこと)現在ではなおのことである。

NE 価については DDGS の製品 C は 2 番目であるが、標準回腸消化(SID)メチオニン、トレオニンおよびトリプトファンの含有率は 5 種類の中で最も高く、こうした経済的重要性を持つ栄養成分の組み合わせによって DDGS の製品 C の経済的価値が最も高くなる。さらに、この例では、経済的価値が最も低い DDGS と最も高い DDGS との間には 1 トン当たり \$60 の開きがある。こうした価格の開きは、様々な DDGS の真の経済的価値を見極めるために「最新」のエネルギー・可消化アミノ酸予測式を採用することで、DDGS バイヤーが最大の価値を得ることができる大きなチャンスが存在を意味する。これは購入を検討している DDGS の分析を研究所に依頼し、栄養専門家と協力して予測式を用いて豚や家禽に給与する場合の実際の ME 価と SID 含有量を評価し、競合する原料の現在価格を使用して DDGS の「シャドープライシング」を行うことで実現する。

この比較のもうひとつの重要な側面は、こうした「シャドープライシング」比較の実施時の DDGS のスポット市場価格が \$182/トンであったということである。各 DDGS の実際の経済的価値と市場価格とを比較すると、これら DDGS のいずれについても、経済的価値はそれぞれを購入するために支払われたであろう価格を \$37~\$92/トン上回っていた。こうした結果は、DDGS が今日の世界の飼料原料市場で最も高い価値を持つ商品のひとつであることを示している。実際には、競合する原料の市場価格状況によって異なるものの、豚用飼料として使用する場合の米国産 DDGS の市場価格と経済的価値との「ずれ」によって、実際の経済的価値が実際の購入価格を \$100/トンも上回ることもある。加えて、豚用飼料の場合、米国産 DDGS の中で最も価値の低いものと最も価値の高いものと間に、1 トンにつき \$90 もの経済的価値の差が存在する可能性も



ある。同様の差は牛以外の反芻動物や家禽、養殖のための飼料に含まれる DDGS の実際の経済的価値にもみられるが、こうした経済的価値の差は乳牛および肉牛用飼料に用いられる DDGS の場合に最も大きくなる。結果として、異なる DDGS 商品の間で実際の経済的価値にこうまで大きな差が存在するという事は、DDGS を動物用飼料に用いる場合に、飼料コストを削減し、利益率を改善する非常に大きな機会が存在することを意味する。しかしながら、こうした価値の差を得るためには、動物種別の飼料調製に用いる特定の DDGS について、ダイナミックかつ正確な ME、NE、可消化タンパク質、可消化アミノ酸および可消化リンの値を用いる以外に方法はない。

表 1. 異なる 5 種類の市販米国産トウモロコシ DDGS の近似分析

	A	B	C	D	E
乾物 (%)	89.2	89.0	88.9	92.8	88.7
粗タンパク質 (%)	29.6	25.7	26.6	27.5	25.7
粗脂肪 (%)	7.5	5.7	5.8	8.0	8.7
プロファット (%)	37.1	31.4	32.4	35.5	34.4
粗繊維 (%)	6.9	6.7	6.7	7.2	7.1
灰分 (%)	4.5	5.2	4.3	4.9	4.8

出典: アイオワ州メーソンシティ所在 Nutriquest 社の Dr. Rob Musser

表 2. 生育 - 仕上期豚用飼料に配合する 5 種類の市販 DDGS のエネルギー、標準回腸消化(SID)アミノ酸、有効リンの含有値<sup>1</sup>

	A	B	C	D	E
ME (kcal/kg)	3,237	3,073	3,180	3,182	3,001
NE (kcal/kg)	2,302	2,190	2,278	2,256	2,141
SID リジン (%)	0.58	0.65	0.63	0.60	0.45
SID メチオニン (%)	0.48	0.49	0.58	0.46	0.42
SID トレオニン (%)	0.79	0.80	0.86	0.76	0.62
SID トリプトファン (%)	0.16	0.16	0.17	0.16	0.14
有効リン (%)	0.60	0.69	0.65	0.70	0.66
経済的価値 <sup>2</sup> (\$/トン)	266	252	279	240	219

<sup>1</sup> ME、NE および SID アミノ酸含有値は、化学組成に基づき、DDGS 専用に開発された予測式を用いて求めた。

<sup>2</sup> 経済的価値は次の原材料価格 (DDGS = \$182/トン、トウモロコシ = \$138/トン、大豆粕 = \$343/トン) で、最小コスト調製ソフトウェアにおいて「シャドープライシング」を用いて決定した。

出典: アイオワ州メーソンシティ所在 Nutriquest の Dr. Rob Musser

## まとめ

世界のコモディティ飼料市場は、飼料原料の価格を決定するために粗タンパク質と粗脂肪の数値を使用し続けているが、この方法では動物用飼料に含まれる DDGS の実際の経済的価値を適切に把握することはできない。実際には、他のほとんどの飼料原料と比較して、DDGS には豊富なエネルギーやアミノ酸、リンが含まれており、DDGS の経済的価値を正確に決定することが難しい場合が多い。というのも、DDGS の価格は、トウモロコシ粕・大豆粕市場の価格競争によって決定されるため、動物種や生産段階、飼料配合率、市場状況によって異なるものの、メートルトン当たり通常\$40 から \$100 過小に見積もられている。新たに開発されたエネルギーと可消化アミノ酸の式を用いることにより、栄養や飼料調製の専門家は様々な飼料調製において「シャドープライス」を決定する時に正確な値を得ることができる。DDGS の価格と実際の経済的価値との間に存在する「ずれ」をなくすことで、最大限の経済的価値を得て、供給元の異なる DDGS のばらつきを管理し、エネルギーや栄養成分の過小または過大給与を回避しようとするなら、購入者は不正確な DDGS の粗タンパク質と粗脂肪含有量に頼るのではなく、この新たな方法を採用すべきである。

## References

- Cromwell, G.L., C.C. Calvert, T.R. Cline, J.D. Crenshaw, T.D. Crenshaw, R.A. Easter, R.C. Ewan, C.R. Hamilton, G.M. Hill, A.J. Lewis, D.C. Mahan, E.R. Miller, J.L. Nelssen, J.E. Pettigrew, L.F. Tribble, T.L. Veum, and J.T. Yen. 1999. Variability among sources and laboratories in nutrient analyses of corn and soybean meal. *J. Anim. Sci.* 77:3262-3273.
- Fiene, S.P., T.W. York, and C. Shasteen. 2006. Correlation of DDGS IDEA™ digestibility assay for poultry with cockerel true amino acid digestibility. In: Proc. 4th Mid-Atlantic Nutrition Conference, University of Maryland, College Park, MD. pp. 82-89.