

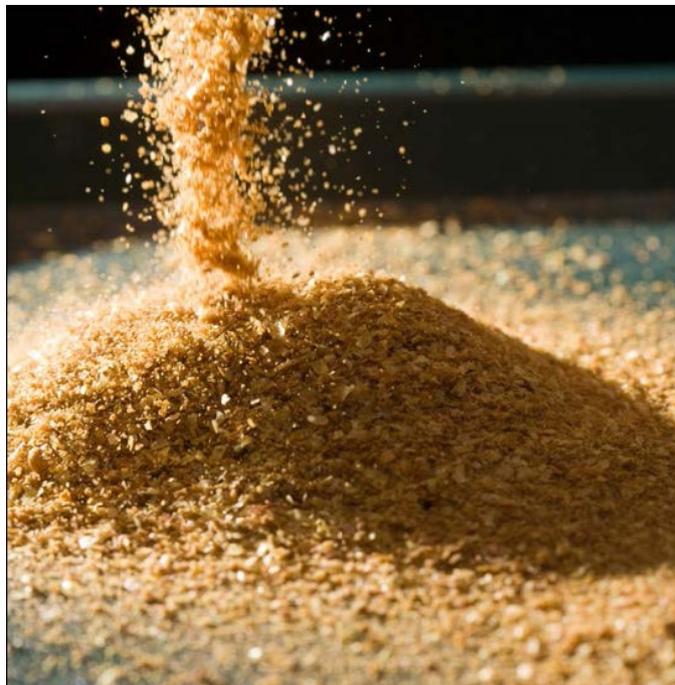
## 第 1 章

### 家畜の精密栄養管理と世界への持続可能な食料提供における米国産 DDGS の役割

我々は克服すべき課題に溢れる世界に生きている。最大の課題のひとつは、恐らく、新しい方法と技術を開発・導入することにより、増加し続ける世界の人々に栄養価が高く、安全かつ購入可能な価格の食料を十分に提供すると同時に、天然資源を保全し、環境への悪影響を最小限にとどめることである。予測される食料の世界需要は 2050 年には 60 パーセント増大し、世界の中流階級消費者の増加により、肉、牛乳および卵に対する需要は増大する (Alexandratos と Bruinsma, 2012 年)。幸いなことに、今後 10 年の間に、食用動物の生産量は増加し、世界の農産物生産高の 50 パーセントを占めるまでになると予測されている (FAO, 2008 年)。しかしながら、こうした需要を満たすため、食料生産チェーンに関わるすべての関係者には、食料生産量の増大と効率化に結びつく新たな技術を開発・導入することが求められている。数多くの構造改革や家畜を対象とした栄養面および生産面でのイノベーションの開発が行われ、世界中の食用動物生産システムにおいて導入されている。「家畜の精密栄養管理」と呼ばれる新たなイノベーションは、加速度的な広がりを見せ、食糧安全保障、食料の安全性および環境サステナビリティという課題の解決策となっている。「家畜の精密栄養管理」のゴールは、飼料原料中のエネルギーや栄養成分を高品質な畜産食品へと変換させる際のカロリー効率や栄養効率を改善することである。

世界の飼料業界は全世界の人々に向けて持続可能に食料を提供するうえで重要な役割を担っている。世界の 130 を超える国々で毎年、ほぼ 10 億トンもの飼料が生産されている (IFIF, 2016 年)。トウモロコシやソルガム、小麦、大麦といった様々な飼料穀物が動物用飼料の主要な原料となっているが、世界の飼料業界で使用されている飼料原料の圧倒的多数は多様な農業や食料業界に由来する副産物である。こうした副産物は人の食料には向かないが、動物用飼料に貴重なエネルギーや必須栄養素を提供している。従って、飼料業界は、こうした栄養供給源を用いて高品質な畜産食品を豊富に生産することで、栄養成分を「リサイクル」し、経済的価値を獲得し、食糧安全保障に貢献し、環境に及ぼす悪影響を最小限に抑える上で極めて重要な役割を担っている。

世界中の人々に持続可能に食料を提供する世界の農業力に関する論争のひとつが「食料対燃料論争」である。この論争では、生産される穀物や油糧種子の一部を動物飼料や人間用の食料として用いることのトレードオフではなく、バイオ燃料に用いることのトレードオフが問題となっている。しかしながら、世界の穀物総生産量のうちエタノール生産に用いられるのはわずか 6 パーセントであり (Popp ら, 2016 年)、乾式粉砕エタノール業界がエタノール生産に使用しているトウモロコシの約 33 パーセントは、動物用飼料に用いられる併産物として回収されている。従



って、エタノール生産用のトウモロコシ需要は増加しているものの、デンプン以外のすべての成分は回収され、併産物に濃縮される (約 3 倍) ため、その成分濃度はトウモロコシ自体の濃度を上回っており、動物用飼料に用いられるトウモロコシ粕や大豆粕の相当量の置換用として使用されている。

世界のバイオ燃料業界は併産物を約 5,200 万トン生産しこれらは動物用飼料に用いられているが、こうした併産物の約 85 パーセントはエタノール業界によって生産されている (Popp ら, 2016 年)。米国のエタノール業界はトウモロコシ併産物の最大の生産者であり、その年間生産量は約 3,800 万トンである。この生産量は米国で一年間に生産される大豆粕の量に匹敵するもので、トウモロコシ併産物は大量に国内で使用されるだけでなく、世界の 30 を超える国々で動物飼料用として消費されている。さらに、DDGS は過去 20 年にわたり、世界の飼料業界で用いられるあらゆる主要飼料原料の間でもっとも大規模に研究が行われている飼料原料でもある。こうした研究ではカロリーや栄養効率の改善だけでなく、あらゆる動物用飼料としての DDGS のメリットや最適使用のための限度値の決定にも力が注がれているが、DDGS の他とは異なる栄養補助的な特性や環境への影響を明確にすることに、より一層の焦点があてられるようになってきた。

DDGS はエネルギー、タンパク質およびリンが豊富であるため、以前から使用されてきた、より値が張るエネルギー (トウモロコシ)、タンパク質 (大豆粕)、リン (第一リン酸ま

たは第二リン酸カルシウム)供給源を部分的に代替する非常に魅力的な飼料成分である。適切に調製された動物用飼料に DDGS を配合すると、成長成績や健康、食品品質が非常に優れたものになる。その他の特性にこうした特性が加わって、DDGS は世界で最も人気のある動物用の飼料原料のひとつとなっている。

現在米国では DDGS が大量に供給されているため、輸出に割り当てることができる量も増加し続けている。エンドユーザーが他の入手可能な競合原料よりも大きなコスト削減効果を獲得してきたことが主因となってこうした需要増という直接的な結果がもたらされた。しかしながら、米国産 DDGS は国内では動物用飼料として数十年使われてきたとはいえ、世界中の栄養専門家や飼料メーカー、家畜生産者の多くにとっては比較的馴染みのない飼料原料である。世界市場に新しい飼料原料が出てきたときにはそうであるように、最大の経済的価値を得ようとすると、動物用飼料における DDGS の栄養効果や限度、使用について数多くの技術的な疑問が生まれる。経験豊富なエンドユーザーであっても、従来型の高脂肪(粗脂肪 10 パーセント超)DDGS と比較した場合に、低脂肪(粗脂肪 7~9 パーセント)DDGS の生産については、様々な動物種に給与した場合のエネルギー価や飼料価値に関連して多くの疑問を抱く。



アメリカ穀物協会によるこの DDGS ユーザーハンドブック第 4 版「DDGS による精密栄養管理」は、栄養専門家や飼料原料購入者、飼料メーカー、家畜生産者に、DDGS を用いた精密栄養動物給与プログラムの開発に関連して入手可能な、最新の、科学に基づいた情報を提供するために作成されたものである。

アメリカ穀物協会(USGC)は DDGS の総合的な栄養情報について本書にまとめて提供し、動物用飼料として DDGS を用いる場合の栄養特性や推奨最大飼料配合率、メリットと限度について、現時点および今後のパイヤーが理解できるよう支援している。どのような飼料原料の場合であっても同じであるが、DDGS のエンドユーザーにおいては、飼料調製や給与推奨事項の展開にあたっては、資格を有する栄養専門家に相談し、支援やアドバイスを求められたい。USGC は給与目的で選択したいずれの原料についても、栄養成分含有量の管理を考慮していない。また、こうした推奨事項が特定の家畜、動物、それらの集団に適合することを保証するものではない。USGC はこうした推奨事項の使用により遭遇するいかなる問題についても、協会または協会の会員の責任を否認する。本書を閲覧するパイヤーは、こうした制限事項に同意し、本書情報に由来する責任について USGC にいかなる損害賠償も求めないことに同意する。

より詳細な情報が必要な場合は、アメリカ穀物協会 202-789-0789 に電話するか、メール [grains@grains.org](mailto:grains@grains.org) に問い合わせられたい。[www.grains.org](http://www.grains.org) も参照されたい。

## References

Alexandratos, N., and J. Bruinsma. 2012. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03, June, Agriculture Development Economic Division, Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.

Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). 2008. The Global Livestock Sector – A Growth Engine, Rome, Italy  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai554e/ai554c00.pdf>

International Feed Industry Federation. 2016. The Global Feed Industry. Wiehl, Germany <http://www.if-f.org/pages/t/The+global+feed+industry>

Popp, J., M. Harangi-Rakos, Z. Gabnai, P. Balogh, G. Antal, and A. Bai. 2016. Review: Biofuels and their co-products as livestock feed: Global economic and environmental implications. *Molecules* 21:285. Doi: 10.3390/molecules21030285