

## DDGS 米国視察団報告

アメリカ穀物協会 DDGS コンサルタント 農学博士 米持千里

アメリカ穀物協会では9月19日～26日の日程で米国・ネブラスカ州に2013年米国DDGS視察団を派遣しました。今回の視察は、①ネブラスカ州トウモロコシ委員会担当者によるネブラスカ州における穀類生産と畜産の現況に関する説明(於: マリオットホテル・コーンハスカー(リンカーン市))、②ネブラスカ大学畜産系学科の家禽、肉牛および乳牛専門家による家禽、肉牛および乳牛における低脂肪 DDGS の栄養学的な価値に関する講義(於: ネブラスカ大学リンカーン校(リンカーン市))、③ジスチラーズ・グレイソリュブル(DGS)を利用している肉牛生産農場見学(於: セイリン郡ウイルバー)、④エタノール工場見学(於: Green Plains 社(メリック郡セントラルシティ)および E-Energy Adams 社(ゲージ郡アダムス))、⑤トレーダーによる DDGS の今後の展望に関する説明(於: Gavilon 社(オマハ市))という盛り沢山の内容で、米国において生産が拡大している低脂肪 DDGS の現状と今後のトレンド等に関して多くの貴重な情報を得ることが出来ました。

○ネブラスカ州における穀類生産と畜産の現況[ネブラスカ・トウモロコシ委員会: Don Hutchens 氏 (Executive Director)、Kelly Brunkhorst 氏 (Director of Research)]

ネブラスカ州におけるトウモロコシ生産量は全米で第3位であり、この他に、大豆生産(生産量は全米で第5位)、アルファルファ生産(同8位)、小麦生産(同9位)なども行われている。これらのうちトウモロコシ生産に関しては、例年に比べて播種等の時期は遅れたものの、昨年度に比べて干ばつ状態は著しく緩和されており、今年度のトウモロコシ生産量は、単収、収穫量を含めて過去最高になるものと予測されている。

畜産関係では、ネブラスカ州における肉牛飼育頭数は全米で第2位であり、近々テキサス州を抜いて第1位になるものと予想されている。この他に、養豚(全米で第6位)や養鶏(産卵鶏)(同9位)も盛んである。

ネブラスカ州内では23のエタノール工場が稼働中で、これらの工場から年間450万トン程度の DGS が生産されている。これらの DGS のうち州内で利用されているのは乾燥処理をしていない DGS (W-DGS) および水分含量を50% 程度まで乾燥させたモディファイド DGS (M-DGS) であり、わが国が輸入しているような水分含量が10～12% の DDGS はすべて州外で利用されている。また、現在、州内の工場の約半数で粗トウモロコシ油の抽出が行われており、いずれの工場でもエタノール蒸留後に分離された液状部分(シン・スチレージ)から遠心分離により粗トウモロコシ油を抽出するバックエンド方式を採用している。

なお、ネブラスカ州ではトウモロコシ生産農家、肉牛生産農家およびエタノール工場の三者の関係を「ゴールドトライアングル」というキー・ワードで捉えており、三者が常に協調してゆくことが今後もきわめて重要だと考えている(このキー・ワードは、この後に訪れたネブラスカ大学や農場でも盛んに聞かれた)。

○家禽、肉牛および乳牛における低脂肪 DDGS の栄養学的価値[ネブラスカ大学リンカーン校畜産系学科: Brett

Kreifels 氏、Galen Erickson 博士、Paul Kononoff 博士]

DDGS の価格は1ポンド(約0.45kg)当たり10ドル程度であるのに対して、DDGS 製造工程で抽出された粗トウモロコシ油の価格は1ポンド当たり約40ドルであり、この価格差により粗トウモロコシ油抽出装置の設置に要する初期投資はほぼ2年間で回収できることから、DDGS の低脂肪化は近年急速に進んでいる。なお、粗トウモロコシ油の価格は家禽用飼料に利用される動物性油脂などに比べてかなりの競争力が高いようである。

現在、産卵鶏用飼料では DDGS が10～30% 程度配合されているが、DDGS の低脂肪化に伴って繊維含量が相対的に増加することから、配合の上限量が多少制限されるものと思われる。また、DDGS 中の粗脂肪含量が1% 低下すると ME (代謝エネルギー) は100kcal/kg 程度減少する。産卵鶏では1日当たりの ME 摂取量が6～10kcal 減少しても有意な悪影響は発現しないとされているが、ブロイラーでは発育に影響を及ぼす可能性がある。低脂肪 DDGS の ME 価の減少分を他の油脂源(動物性油脂や粗トウモロコシ油)で補うことにより、従来の DDGS を利用することにより得られていた飼料費の削減率が低下するため、DDGS の低脂肪化の影響はブロイラーにおいてより顕著に発現するものと思われる。

肉牛における低脂肪 DDGS の利用に関する情報としては、育成牛に関する2つの試験成績と、フィードット方式による肥育牛に関する3つの試験成績が示されたが、各試験成績には一定の傾向は見られておらず、少なくとも DDGS の低脂肪化による悪影響はなく、通常の使用範囲内であれば、従来の DDGS との間で大きな差はないものと思われる。

乳牛については、2001年以降に公表された21報の試験データを用いて実施したメタ分析の結果が紹介された。この分析結果によると、DDGS の配合量と産乳量の間には有意な正の相関関係が認められている。なお、一般的には DDGS の配合量の増加に伴って乾物摂取量が増加すると考えられていたが、試験ごとのバラツキが非常に大きかったことから両者の間に有意な相関関係は認められなかった。バラツキが大きくなっているのは、DDGS と置き換える原料が試験によって異なっていることによると考えられる。また、DDGS に含まれるリノール酸はルーメン内の微生物活性に悪影響を及ぼし、乳脂肪率が低下することが懸念されているが、低脂肪化によりこれらの影響が緩和されることから、乳牛への利用性は増すものと思われる。



ネブラスカ大学リンカーン校における講義

## ○ DGS 利用肉牛生産農場見学 〔農場主 Steve Wiese 氏〕

この農場は3,600エーカー(14.57km<sup>2</sup>)の土地を有しており、トウモロコシ、大豆、小麦等を生産しているほか、肥育牛を600頭以上飼育している。農場の運営には Wiese 氏を含む4家族が関わっており、総収入の2/3をトウモロコシ、大豆、小麦等の販売、残りの1/3を肉牛販売から得ている。

肥育牛用の飼料への M-DGS 利用量は12%程度で、この他に小麦わら(25~30%)、青刈りトウモロコシおよびライグラス(50~60%)、乾草、青刈りアルファルファなどを用いており、これらをバンカー内に積層して、TMR ミキサーで混合したのちに給与している。小麦わらの上部に水分含量が多いM-DGS、青刈りのアルファルファやトウモロコシなどを積層することで、嗜好性が低い小麦わらの飼料価値を高めていた。また、積層した各原料の化学成分を毎週依頼分析しており、この分析値と、実際の牛の体調に合わせて、各原料の混合比を微調整していた。なお、肥育牛飼育用に用いる以外のトウモロコシはすべて近隣のエタノール工場に販売している。

## ○エタノール工場見学〔Green Plains 社:Dwayne Braun 氏 (Plant Manager) および E-Energy Adams 社:Andrew Johansen 氏(Commodity Manager)〕

最初に見学した Green Plains 社の工場は、Green Plains 社が米国内に有している10工場のうちのひとつであり、現在、乾物で脂肪含量が8%程度の M-DGS (水分55%程度)を年間60万トン程度生産しており、すべてが近隣の肉牛飼育農家に販売されている。なお、Green Plains 社の10工場における DGS の全生産量は全米第4位に位置しており、DGS の品質に関しては、自社の10工場内でのバラツキはほとんどないと考えている。

また、DDGS の低脂肪化に関する展望としては、ユーザーである肉牛飼育農家がこの程度の粗脂肪含量の M-DGS を望んでいることから、今後、さらなる低脂肪化は考えていないとのことであった。

一方、E-Energy Adams 社は単独工場、M-DGS と DDGS を生産している。年間生産量は水分10%の DDGS 換算で35万トンであり、全体の約75%が M-DGS、残りの25%が DDGS であって、DDGS は主に中国向けに輸出している。なお、本工場はドラムドライヤーを2基有しており、そのうちの1基のみを通すことで M-DGS を生産し、2基連続して通すことにより DDGS を生産している。

DDGS の低脂肪化に関する展望としては、本工場は単独工場ということもあって、さらなる低脂肪化を進めることを考えている。今後、技術の進展によっては、脂肪だけではなく繊維なども分離した、現在の DDGS とは全く異なった飼料素材の生産に移行してゆく可能性もあると考えていた。



E-Energy Adams 社における DDGS 保管倉庫

## ○ DDGS のトレーダーの見解〔Gavilon 社:Randy Ives 氏 (Ethanol Services Director)、Jason Mueting 氏・ Tomas Elvir 氏(Senior Merchandiser)、Joel Mueller 氏 (Corn Products Manager)〕

Gavilon 社では月間約10万トンの DDGS をコンテナで輸出しており、主に中国向けとなっている。

現在、全米の88%の工場で低脂肪 DDGS が生産されており、粗脂肪含量の下限値を7%で保証している。一方で、粗トウモロコシ油の抽出効率の改善等による DDGS の低脂肪化はさらに進んでおり、2年後には DDGS の粗脂肪含量は5~6%程度が主流となると予想しており、来年中盤には粗脂肪含量の下限値保証を6.5%に下げることがあるかもしれない。

低脂肪化による DDGS の価格に関する影響としては、米国内では粗脂肪含量が7.0~7.5%のものについてはディスカウントの対象にはなっていない。しかし、粗脂肪含量が4~5%程度のものについては粗脂肪含量が1%低下するごとに1トンあたり10~15ドル程度ディスカウントされている事例もある。

DDGS の低脂肪化に伴い、今後、対象家畜に変化が起こる可能性がある。実際に、カナダ向けの輸出量が著しく低下したが、これは、七面鳥等の家禽向け配合飼料への DDGS の配合量が40%程度から20%程度へと半減したことが原因である。また、ネブラスカやテキサスなどの肉牛飼育農家では高エネルギー飼料が必要になるためエネルギー価格比で優位になるトウモロコシの利用が増えてゆく可能性がある。

一方で、乳牛向けには DDGS の粗脂肪含量が低ければ低いほど優位となって、使用量が増える可能性がある。現在、米国内で主流のバックエンド方式による粗トウモロコシ油抽出とは異なる方式を採用している Poet 社の低脂肪 DDGS では、粗脂肪含量が4.0%程度の DDGS を生産しているが、そのほとんどが乳牛向けに流通している。なお、Gavilon 社が輸出している DDGS の主な仕向け先である中国では DDGS をたん白原料と捉えているため、むしろ低脂肪化を歓迎しているようである。

なお、DDGS の低脂肪化以外の情報として、DDGS の固化(ケーキング)を防止するためにウイスコンシン州では DDGS のペレット化が行われている。DDGS のペレット化に要する経費はトン当たり10ドル程度であり、ペレット化による加熱の影響もあるものの、高比重が50%程度高まることにより、ペレット化に要する費用以上に輸送コストの低減が期待でき、輸送中の固化等の懸念もなくなるとのことであった。



Gavilon 社における情報収集

# 米国大麦視察報告

日本農産工業(株)原料部 渡辺 秀樹



米国大麦畑にて

米国穀物協会主催の大麦視察に以下の日程で参加してまいりました。

## 2013年米国大麦視察日程

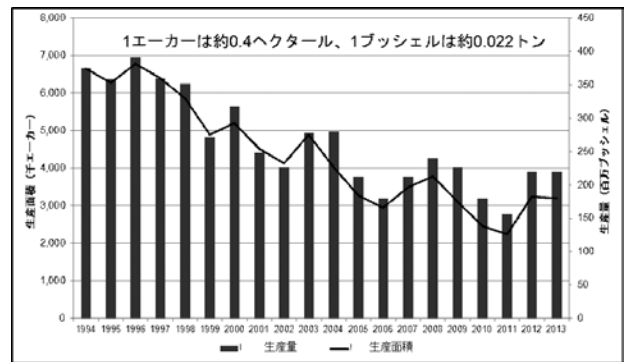
- 6月23日(日) アイダホ州ルイストン着
- 6月24日(月) アイダホ州にてリバーエレベーター、大麦農家視察
- 6月25日(火) モンタナ州ボーズマン着 モンタナ州小麦大麦委員会とのブリーフィング
- 6月26日(水) モンタナ州にて大麦農家視察
- 6月27日(木) ノースダコタ州ファーゴ着 NCI とのブリーフィング
- 6月28日(金) ノースダコタ州大麦協会とのブリーフィング
- 6月29日(土) 米国発、30日成田着



スネークリバーのエレベーターの視察

米国における大麦主力生産州であるアイダホ州(米国内の大麦生産量シェア約24%)、モンタナ州(同19%)、ノースダコタ州(同28%)を訪問させていただきました。

## 米国での主要大麦生産州



米国での主要大麦生産は主に北西部の州で行われており、枠で囲った州で特に生産が多い。  
(アイダホ大麦委員会提供)

いずれの州においても生育状況は順調であることを確認しました。高品質な大麦の収穫が期待できそうです。近年の米国産大麦需給の表を示します。

## 米国産大麦の近年の需給

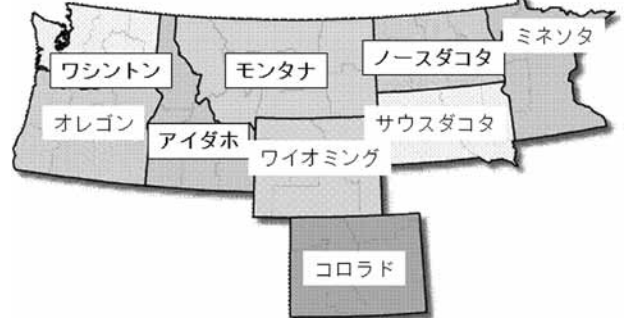
米国産大麦の需給トレンド			
	11/12市場年度	12/13市場年度	13/14市場年度 (USDA6/12予測)
収穫面積(千ヘクタール)	906	1,313	1,295
単収(トン/ヘクタール)	3.74	3.65	3.70
期首在庫(千トン)	1,945	1,306	1,617
生産量(千トン)	3,392	4,796	4,790
輸入	354	501	435
総供給量	5,691	6,603	6,842
飼料利用	818	1,415	1,633
食品利用	3,375	3,375	3,374
輸出	192	196	218
総利用量	4,193	4,790	5,007
期末在庫	1,306	1,617	1,617

USDA WASDE May 10, 2013

アイダホ大麦委員会提供

米国全体での大麦作付面積は減少傾向にあります。最大用途であるモルト大麦は契約栽培が主流であり、食用大麦(高βグルカン大麦が注目を集めている)も同じく契約栽培がほとんどとなっています。高収入作物(大豆・トウモロコシ・小麦)への転作が進むことも考えると、契約栽培が一般的ではない飼料大麦の生産は、このままではさらなる減少も考えられます。

## 米国産大麦の生産トレンド



アイダホ大麦委員会提供

しかしながら、今回の視察を通じて飼料大麦の品種改良が着実に進展している現状を認識しました。具体的な品種として、アイダホ州の Tetonia や Lenetah、ノースダコタ州の Innovation、そして現在全米で最も作付けされている Champion が挙げられます。これらは近年商業化され農家から高品質、高収量の飼料用大麦として好評を得ている品種です。産学協同で生まれた品種も多く、これからは高蛋白質、高容積重、高単収の品種が開発される見込みです。米国の大麦生産者はこれらの新しい飼料用大麦品種に大

きな期待をかけており、飼料大麦の生産には明るい話題だと思えます。

日本の配合飼料に使用される大麦は、近年3.7%前後の配合率で安定しています。特に肉牛用配合飼料には欠かせないもので、我々も安定して調達していく必要があります。残念ながら米国産飼料用大麦は日本でメジャーな存在となっていませんが、近い将来競争力を持って日本の市場を席巻することを楽しみにしています。

## 空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ

アメリカ穀物協会から資料提供させて頂いた書籍、『空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ』（三石誠司著、日経 BP コンサルティング発行 ISBN978-4-901823-87-6）の本文を、少しずつご紹介いたします。

日本は年間1600万トンという世界最大のトウモロコシを100%輸入する国です。そこには国や企業の都合ではなく、米国の生産者の「日本に届けたい」という思いが込められていました。私たちの食料、世界の食料、未来の食料について考えるヒントとなる書です

### ■前提の間違い——平常時のみを想定したビジネスモデル

誤解を恐れずに言わせていただければ、こうした災害に対する一定の心の準備は、周期的に襲ってくる熱波や冷害という異常事態を長年にわたり経験してきている農業や漁業の生産部門の方が、フードシステムのほかの段階と比べて、それなりにできていたと思われます。もちろん、今回の震災がその規模においても影響度においても一般の人々の「心の準備」水準を大きく上回ったことは言うまでもありません。それでも、一般の製造業やサービス業に従事している人々に比べれば、農業生産に携わっている人々は、自然災害の厳しさを体で知っている人が数多くいると思います。

問題は、フードシステムの中で農産物の生産より後の段階、つまり製造・加工・流通・販売といった各段階では、これまで地震や津波、そして原発事故などにより「すべてが一瞬にして失われるという状況」そのものを、ほとんど想定していなかったということではないでしょうか。

つまり、過去の津波や大地震を経験した一部の経験者と日常的に接触がある人々を別にすれば、生産性の向上や合理化、利便性や投資効率の向上といった、平常時には組織や企業の目標となるべき指標だけをもち、官も民も開発と発展を継続・蓄積してきたのであり、それが今回の被害を一層大きなものにしていく可能性は否めないのではないかとことです。

先に紹介した寺田寅彦は、同じ文章の中で、「文明が進めば進むほど天然の暴威による災害がその激烈の度を増すという事実」も指摘していますが、この点は傾聴に値すると思います。

ここで、先人の知恵がいかに優れていたかという興味深い事例を1つご紹介しましょう。

前のページに示す地図は東北大学の平川新教授の研究によるもので、宮城県の地方ブロック紙である『河北新報』2011年4月25日版の記事「先人の知恵浸水防く宮城県南『浜街道』」に掲載されたものです。阿武隈川を中心に今回の津波災害を受けた地域(図の濃い部分)のすぐ西側に旧街道が位置しています。これは偶然ではなく、昔の人の体験からきた素晴らしい知恵であると思います。経済が発展し、生活水準が上昇する過程で、歴史の教訓を忘れた我々は海へ海へと生活区域を拡大してきたということでしょうか。

現在の見慣れた海岸線が描かれている地図が示唆しているように、私たちがこれまで築き上げてきたフードシステムのモデルは、平常時であれば極めて有効に機能する仕組みであり、実際

に3月11日以前には順調に機能していました。しかしながら、いったん非常時になると、途端にその機能を低下させる、あるいは喪失することも明らかになったと言えるでしょう。

実際、現代の我々の食生活を象徴している全国規模の外食やファストフード、コンビニエンスストア(以下、コンビニ)は、震災直後の被災地では即座に機能停止に陥ったことは周知のとおりです。これを補い、被災地の人々の食を支えたのは具体的に誰であるかを考えることが、今後のフードシステムの在り方を検討する次のステップになるはずですが。



(次号に続く)

ネットワークに関するご意見、ご感想をお寄せ下さい。



**U.S. GRAINS COUNCIL**

**アメリカ穀物協会**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号  
第3虎の門電気ビル11階

Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960  
E-mail: grainsjp@gol.com

本部ホームページ (英語) : <http://www.grains.org>  
日本事務所ホームページ (日本語) : <http://grainsjp.org/>