

## 北海道のTMRセンターとDDGS

畜産・飼料調査所 御影庵主宰 阿部 亮博士

(前号からの続き)

### Ⅵ. 北海道・十勝の粗飼料にDDGSを20%添加給与した場合に、飼料組成・TDN含量にどのような貢献をするか

TMRセンターAの粗飼料配合、乾物で牧草サイレージ4.9kg、トウモロコシサイレージ5.8kgを給与しているケースで

考えてみる。

添加量をどう設定するか?、DDGSに限らず食品等製造副産物を使う場合、少量の給与では、その飼養効果や、経済効果は目に見えない。ある程度の量が必要である。ここでは、安全圏のアップパーリミットとして、20%の添加を考えてみる。

乳牛の条件と要求量および推奨指標

体重	650kg	乳量	35kg/日	乳脂率	3.5%	乾物給与量	23kg/日
要求量	TDN	15.0kg	粗蛋白質	3.0kg			
推奨値	乾物中NDF	34%	乾物中デンプン	25%			
	粗脂肪	4~5%	上限	6%			

Aセンターの粗飼料からの栄養素量(TDN、組成は前出の北海道・十勝の平均値)

乾物	10.7kg		
TDN	6.8kg (64%)	<要求量との差	-8.2kg>
粗蛋白質	1.0kg (9.6%)	<要求量との差	-2kg>
デンプン	1.4kg (13.2%)	<要求量との>差	-4.4kg>
NDF	6.3kg (58.5%)	<要求量との差	-1.5kg>
粗脂肪	0.34kg (3.2%)		

Aセンターの粗飼料(乾物10.7kg)にDDGSを20%添加、23×0.2, 乾物で4.6kg/日添加した場合のTDNおよび化学組成

乾物	15.3kg (約8kgのスペースを残す)		
TDN	DDGSからは4.1kg	不足分の半分をカバー	<-4.1kg>
粗蛋白質	DDGSからは1.4kg	不足分の70%をカバー	<-0.6kg>
デンプン	DDGSからは0.4kg	不足分の9%をカバー	<-4.0kg>
NDF	DDGSからは1.7kg	不足分を充足	<充足>
粗脂肪	DDGSから0.4kg	<給与乾物中	3.1%>

<考察>

- 1) DDGSの20%を粗飼料に添加給与しても、乾物中の粗脂肪含量は3%程度で、ルーメン微生物の活性・増殖を阻害することが懸念されるレベルにはならない。しかし、併せ給与する濃厚飼料には粗脂肪含量が4%以下の材料が望ましい。その場合(4%)、乾物中の粗脂肪含量は4.5%と計算される。
- 2) C4~C16脂肪酸の原資としての酢酸の生成量を確保するためには、牧草サイレージの消化性(Ob含量)を注視し、ビートパルプ等の高消化性繊維素材を適宜補給する必要がある。
- 3) ルーメン内でのプロピオン酸生成量を高め、乳腺細胞内で糖新生に向かうアミノ酸の量を節約し、結果として乳蛋白質合成量を高めるために、8kgのスペースには高デンプンのエネルギーサプリメントの調製と混合をセンター独自で考えると

よい。

- 4) NDF:デンプン比率を適正とする飼料設計で、DDGS20%添加の場合に、乳量、乳脂肪、乳蛋白質の合成量を高位に保つ基本的な条件は整うが、北海道十勝の自給飼料構成の中で、実際に飼養試験を行い、採食量、乳量、乳脂肪率、乳蛋白質率、さらには、牛乳中の共役リノール酸含量を測定し、その効果を検証することが大切であろう。先に紹介したアメリカの試験はそのほとんど全てが、トウモロコシサイレージとアルファルファ(乾草あるいはサイレージ)の粗飼料構造を基盤としている。

<参考> 脂肪含量の高い食品製造副産物の多用区とトウモロコシ・大豆粕多給与区の比較を行った試験成績(8都県協定研究、乳牛頭数)

この試験では、給与飼料(TMR)に混合するトウモロコシと大豆粕の部分、試験Aでは高脂肪含量の食品製造副産物

を26%、試験Bでは30%、それぞれ乾物で代替している。次にその結果を示す。皆さん、考察してみてください。

	試験A		試験B	
	試験区	対照区	試験区	対照区
乳牛頭数	22	24	16	16
TMRの内容 乾物%(主要な素材)				
チモシー乾草	15.6	15.8	13.8	16.6
アルファルファ乾草	16.3	16.5	7.6	17.4
ビートパルプ	9.0	9.1	16.1	7.6
トウモロコシ	13.6	29.5	15.1	30.4
トウフ粕	10.4	-	12.9	-
ビール粕	6.2	-	16.7	1.2
生米ヌカ	9.0	-	-	-
大豆粕	2.0	10.1	-	9.8
飼料の化学組成 乾物中%				
粗脂肪	7.6	4.5	5.4	4.2
NDF	39.9	35.0	45.0	35.7
デンプン	11.6	21.6	12.1	22.4
乾物摂取量kg/日	23.4	23.4	23.6	24.6
乳量kg/日	36.9	40.8	40.8	37.5
乳脂率%	3.82	3.57	3.84	3.82
乳蛋白質率%	3.00	2.97	3.00	3.09
無脂固形分率%	8.53	8.49	8.58	8.69
乳脂肪量 kg	1.41	1.46	1.57	1.43

乾物中粗脂肪含量:生米ヌカ21.0%、ビール粕10.1%、トウフ粕11.5%  
 リノール酸含量:大豆油 51%、米ヌカ油 37%、大麦 1.02%

## 米国農務省「世界農業需給予測(WASDE)」による 飼料穀物(トウモロコシ、ソルガム、大麦)需給概要の抜粋

2015年1月12日米国農務省発表の世界農業需給予測の米国産飼料穀物に関する部分の抜粋の参考和訳を以下に掲載いたします。WASDE のフルレポートについては(<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>)よりご確認ください。また、数値や内容については、原文のレポートのものが優先いたします。各項目の詳細、注釈についても原文をご参照ください。

米国産飼料穀物の2014/15年度の供給は、トウモロコシの生産減がソルガムの増加より多いため、さらに引き下げられています。トウモロコシの収穫面積は若干増加していますが、全米の単収は2.4ブッシェル/エーカー低い171.0ブッシェル/エーカーと予測されています。トウモロコシの生産は1億9,100万ブッシェル低く予測されています。それでも単収、生産量は記録的な値を維持しています。ソルガムの生産量は、収穫面積と単収の両方の上昇が予想されることから2,500万ブッシェル引き上げられています。

2014/15年度のトウモロコシの総利用予測は、飼料・その他の利用の減少がエタノール生産へのトウモロコシ利用の増加を上回ったため、7,500万ブッシェル低く予測されています。飼料その他への利用は、低い生産量と12月1日の在庫予想での9月~10月の利用量を反映して1億ブッシェル引き下げられています。エタノール生産に利用されたトウモロコシの量は2,500万ブッシェル増で、エタノール生産に利用されると思われるソルガムの量の減少をほぼ補っています。トウモロコシの期末在庫予測は1億2,100万ブッシェル引き下げられています。トウモロコシの農家予測平均価格は上端下端ともブッシェルあたり15セント引き上げられ\$3.35-\$3.95と予測されています。

2014/15年度の米国産のその他の飼料穀物の修正は、中国へのソルガムの輸出販売と出荷が引き続き旺盛であることと、12月1日の在庫予測による飼料・その他の利用の修正を反映しています。ソルガムの輸出は4千万ブッシェル引き上げられました。ソルガムの国内利用は、食品・種子・産業用利用の減少が、一部、高い飼料・その他への利用によって補われたことから、1

千万ブッシェルの減少としています。大麦の飼料・その他への利用は、12月1日の在庫予測による6月～11月の利用に基づき1千万ブッシェル引き下げられています。ソルガムの農家予測平均価格は上端下端ともブッシェルあたり30セント引き上げられ\$3.50-\$4.10と予測されています。これは、今年の輸出による利用のシェアが大きいことにより、トウモロコシより高い価格の予想

となっています。大麦の、今日までに予想以上に高い飼料用大麦価格が報告されていることから、農家予測平均価格は中央値で10セント増のブッシェルあたり\$5.00-\$5.50と予測されています。

トウモロコシ	2012/13	2013/14 推定	2014/15 予測 (12月)	2014/15 予測 (1月)
作付面積 (百万エーカー)	97.3	95.4	90.9	90.6
収穫面積 (百万エーカー)	87.4	87.5	83.1	83.1
単収 (ブッシェル)	123.1	158.1	173.4	171
<b>期首在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>989</b>	<b>821</b>	<b>1,236</b>	<b>1,232</b>
生産量 (百万ブッシェル)	10,755	13,829	14,407	14,216
輸入量 (百万ブッシェル)	160	36	25	25
<b>総供給量 (百万ブッシェル)</b>	<b>11,904</b>	<b>14,686</b>	<b>15,668</b>	<b>15,472</b>
飼料そのほか (百万ブッシェル)	4,315	5,036	5,375	5,275
食品、種子、産業用 (百万ブッシェル)	6,038	6,501	6,545	6,570
エタノールと併産物用 (百万ブッシェル)	4,641	5,134	5,150	5,175
総国内消費量 (百万ブッシェル)	10,353	11,537	11,920	11,845
輸出量 (百万ブッシェル)	730	1,917	1,750	1,750
<b>総使用量 (百万ブッシェル)</b>	<b>11,083</b>	<b>13,454</b>	<b>13,670</b>	<b>13,595</b>
<b>期末在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>821</b>	<b>1,232</b>	<b>1,998</b>	<b>1,877</b>
平均農家出荷価格 (ドル/ブッシェル)	6.89	4.46	3.20 - 3.80	3.35 - 3.95

ソルガム	2012/13	2013/14 推定	2014/15 予測 (12月)	2014/15 予測 (1月)
作付面積 (百万エーカー)	6.3	8.1	7.2	7.1
収穫面積 (百万エーカー)	5.0	6.6	6.2	6.4
単収 (ブッシェル)	49.6	59.6	66.1	67.6
<b>期首在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
生産量 (百万ブッシェル)	248	392	408	433
輸入量 (百万ブッシェル)	10	0	0	0
<b>総供給量 (百万ブッシェル)</b>	<b>280</b>	<b>408</b>	<b>442</b>	<b>467</b>
飼料そのほか (百万ブッシェル)	94	92	95	120
食品、種子、産業用 (百万ブッシェル)	95	70	80	45
総国内消費量 (百万ブッシェル)	189	162	175	165
輸出量 (百万ブッシェル)	76	212	230	270
<b>総使用量 (百万ブッシェル)</b>	<b>265</b>	<b>374</b>	<b>405</b>	<b>435</b>
<b>期末在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>32</b>
平均農家出荷価格 (ドル/ブッシェル)	6.33	4.28	3.20 - 3.80	3.50 - 4.10

大麦	2012/13	2013/14 推定	2014/15 予測 (12月)	2014/15 予測 (1月)
作付面積 (百万エーカー)	3.7	3.5	3	3
収穫面積 (百万エーカー)	3.3	3	2.4	2.4
単収 (ブッシェル)	66.9	71.3	72.4	72.4
<b>期首在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>82</b>
生産量 (百万ブッシェル)	219	217	177	177
輸入量 (百万ブッシェル)	23	19	35	35
<b>総供給量 (百万ブッシェル)</b>	<b>302</b>	<b>316</b>	<b>294</b>	<b>294</b>
飼料そのほか (百万ブッシェル)	66	65	60	50
食品、種子、産業用 (百万ブッシェル)	147	155	154	152
総国内消費量 (百万ブッシェル)	213	219	214	202
輸出量 (百万ブッシェル)	9	14	10	10
<b>総使用量 (百万ブッシェル)</b>	<b>222</b>	<b>234</b>	<b>224</b>	<b>212</b>
<b>期末在庫 (百万ブッシェル)</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>70</b>	<b>82</b>
平均農家出荷価格 (ドル/ブッシェル)	6.43	6.06	4.85 - 5.45	5.00 - 5.50

## 空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ

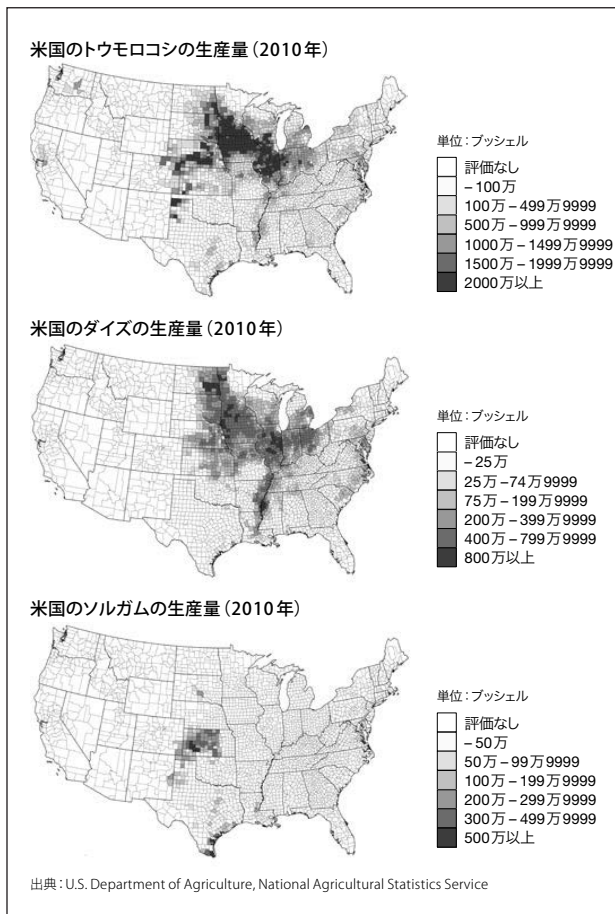
アメリカ穀物協会から資料提供させて頂いた書籍、『空飛ぶ豚と海を渡るトウモロコシ』（三石誠司著、日経BPコンサルティング発行 ISBN978-4-901823-87-6）の本文を、少しずつご紹介いたします。

日本は年間1600万トンという世界最大量のトウモロコシを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

### ■ 地理的特性から見た米国の穀物生産地帯

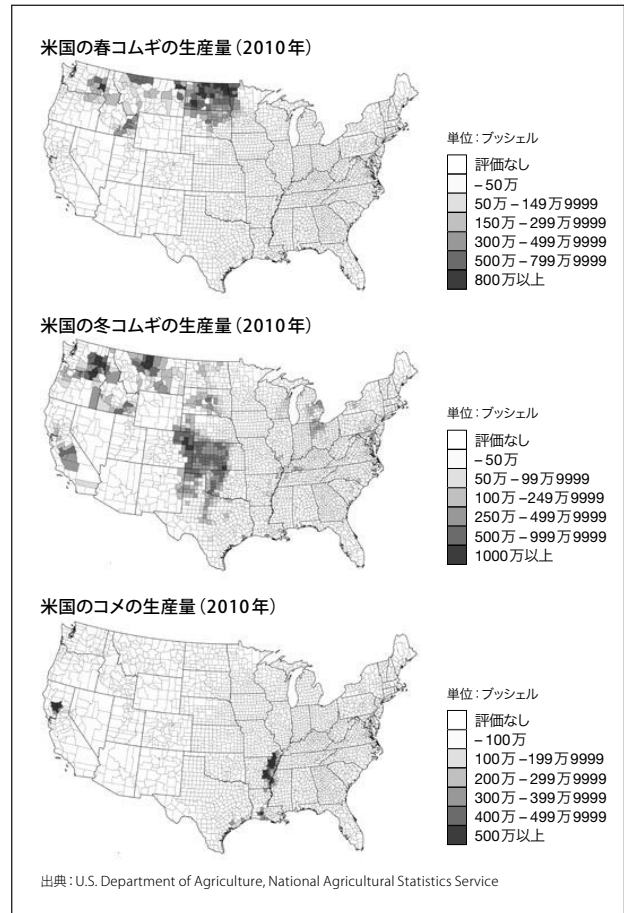
せっかくの機会ですので、ここで、トウモロコシ以外の代表的な穀物が米国のどの地域で生産されているかをまとめて見ておきましょう。「米国の穀物」と一言で言っても、実は生産地域がかなり多岐にわたっていることが分かります。下部の図の上から、トウモロコシ、ダイズ、ソルガム、右図の上から春コムギ、冬コムギ、そしてコメとなります。トウモロコシとダイズの生産地域は概ね重なっていますが、コムギの生産地域とはうまくすみ分けられていることにお気付きかと思います。

これは米国の降水量の分布と照らし合わせて見ると、きれいに対応します。現在では灌漑施設が普及していますが、もともとトウモロコシを生産するのに最適な年間降水量は20～35インチ（1インチは2.54センチですので、508ミリから889ミリ）と言われています。先ほど述べた米国のほぼ真ん中を縦に分断する線を引くと、それが年間降水量20インチの線であり、それより右は多く、左は少ないということになります。



コムギやソルガムは比較的降水量が少なくても育ちますので、あとは気温の関係などから、自然に適地適作が広がったということが分かるのではないかと思います。

以上、本章前半では米国の穀物生産の状況を見てきましたが、本章の後半では米国の動きに対応するダイナミックな動きを日本側からも見ていきましょう。



(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/>