

日本におけるトウモロコシDDGSの適正価格の試算と今後の市場動向の推定

木村畜産技術士事務所代表 日本獣医生命科学大学名誉教授 木村 信熙

わが国のトウモロコシDDGSの輸入量は昨年50万トン近くに達し、配合飼料の副原料として大きな位置を占めるようになった。Network 8月号では、とうもろこしを原料としたDDGSのわが国における使用実態と給与事例を紹介したが、本号ではわが国におけるDDGSの栄養価と他の飼料の価格を勘案した適正価格について試算し、また今後のDDGSの市場性について推定したので紹介する。

1. DDGS適正価格の試算

(1) 試算の方法と意味

飼料の価値は本来その栄養価によってきまるが、その価格はその生産量や取り扱いコスト、他の飼料との相対的価値や価格などによって決まる。日本国内でのDDGSの価格はアメリカのDDGS価格、為替、輸送手法と受け入れ規模、輸送量、保険、などさまざまな要因で変動する。DDGSの適正価格を試算するにあたり、ここでは飼料の栄養価の指標としてエネルギー値、タンパク質含量を採用し、栄養価と価格の比較対象となる飼料を大豆粕とトウモロコシとした。これはアメリカのピーターセンが1930年代に提唱したもので、飼料の養分含量によってその価格を決める方法として従来最も広く応用されている。一般にその計算結果を「適正価格」と称している。

ピーターセンの適正価格とその計算式は森本宏「改定飼料学」養賢堂1985.503-506P. に詳しい記載がある。エクセルなどでごく簡単に計算式のプログラムができる。

ここではこの手法により、牛と鶏に対するDDGSの適正価格を算出し、国内の市価(昨年の輸入価格)と比較した。同時に最近話題になっている低脂肪DDGSについても同様に試算した。また他の飼料原料についても参考までに試算した。

この試算の基礎は大豆粕46.1円、トウモロコシ27.7円に基づいているので、これらの価格の変化に伴い各種飼料の適正価格も変化する。従ってこの値は固定的に考えるべきではない。

(2) 試算の結果

試算結果を表1. に示す。

試算の結果、DDGSの牛用適正価格は38.1円/kgであり、鶏用適正価格は37.5円であった。同じ飼料原料でもこの場合、牛のほうが鶏よりも栄養的評価額が高いことを意味する。DDGSの市価は29.9円であるので、牛、鶏いずれに給与してもDDGSは割安な飼料であることがわかる。表中の市場評価指数は、市価が牛用では適正価格の78%、鶏では80%であり、牛のほうがわずかに割安であることを示している。

表1. DDGSおよび低脂肪DDGSなどを牛と鶏に使用した場合の適正価格の試算

飼料名	CP	牛 DCP	牛 TDN	鶏 DCP	鶏 TDN	市価	牛適正価格	鶏適正価格	牛市場評価	鶏市場評価
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(円/kg)	(円/kg)	(円/kg)	(指数)	(指数)
DDGS	26.2	22.0	84.7	22.8	70.1	29.9	38.1	37.5	0.78	0.80
DDGS-LF	33.7	28.3	83.1	29.3	69.6	29.9	41.0	42.2	0.73	0.71
グレンソルガム	8.8	6.9	78.1	6.9	76.4	24.6	27.8	27.6	0.88	0.89
小麦	12.1	10.2	78.7	9.9	72.6	26.8	29.8	28.7	0.90	0.93
大麦	10.6	7.6	74.4	8.0	68.0	25.4	27.1	25.9	0.94	0.98
脱脂米ヌカ	18.6	13.6	55.8	12.6	40.3	34.2	24.6	21.2	1.39	1.61
フスマ	15.7	11.9	62.7	11.6	47.1	21.6	25.8	22.5	0.84	0.96
ナタネ粕	37.3	32.1	65.8	27.2	42.1	35.3	37.7	32.5	0.94	1.09
脱脂粉乳	34.6	32.9	85.3	32.5	84.4	243.5	44.1	48.9	5.52	4.98

(備考) 上表の計算基礎値 (%, 円/kg)

試算基準飼料	CP	DCP (牛)	TDN (牛)	DCP (鶏)	TDN (鶏)	市価 (円)
大豆粕	45.0	41.4	76.8	38.3	60.5	46.1
トウモロコシ	7.6	5.5	80.0	6.5	77.8	27.7

適正価格=ピーターセンの飼料価格評価法(大豆粕とトウモロコシのDCP、TDNおよび価格を基準とした適正価格算出法)による。

飼料の成分値は日本標準飼料成分表(2009年版)より

DDGS-LF:低脂肪DDGS、CPその他の成分は米国流通DDGSのFAT最高品と最低品(DDGSユーザーハンドブック第3版USGC Japan 2012、20P)の中間値とした。DCPとTDNはDDGSの消化率より算出。市価はDDGSと同一と仮に設定。

市価=平成24年度日本の港湾における輸入価格の1年間の平均値(財務省貿易統計より)。

市場評価=市価/適正価格:市価は適正価格の何倍かを示す。1より小さいと割安、1より大きいと割高を意味する。

低脂肪DDGS(表中DDGS-LF)は製造工程で脂肪をある程度除去し、従来のものに比べて低脂肪、高たんぱく質になっているものである。この試算結果によると牛用適正価格は41.0円/kgであり、鶏用適正価格は42.2円/kgであった。低脂肪品では従来品とは逆に、鶏のほうが牛よりも栄養的評価額が高いことが示された。もしもこの低脂肪DDGSが従来と同じ価格で輸入されるならば、鶏では適正価格の71%、牛では73%となり、いずれも大幅な割安飼料と評価できることになる。

この評価法はタンパク質とエネルギーの消化性(DCPとTDN)に基づいた評価法としているので、実際の使用にあたってはアミノ酸の補正による出費、無機リンやカロチノイド色素、ビタミンEの節約効果などは別途評価する必要がある。

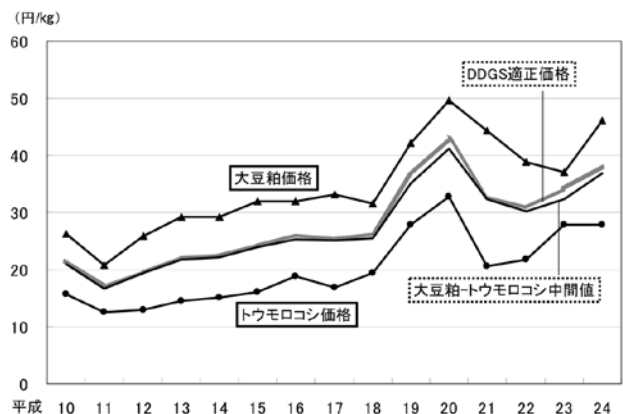
表1. のその他の飼料原料の適正価格を概観すると、繊維質の多い脱脂米ヌカやフスマは牛の方が鶏よりも適正価格が高く、より割安原料となる。また脱脂粉乳ではタンパク質、エネルギー以外の栄養成分(この場合は乳糖)の価値も認めて使用するため、市価は本方式による適正価格の約5倍となっている。

2. DDGSの適正価格と大豆粕、トウモロコシ価格との関係

大豆粕とトウモロコシはそれぞれ別の市場価格形成商品として日本ではそのほとんどを海外から輸入しており、その価格はさまざまな条件で変動する。

図1. にわが国の大豆粕とトウモロコシの輸入価格の推移を年次別に示す。いずれもアメリカを中心とする飼料用農産物として、それぞれの価格は時間的なズレはあっても、ある程度連動性のある推移を示している。また両者の価格差は縮まったり広がったりして推移している。

図1. 大豆粕、トウモロコシの価格とDDGSの牛用適正価格の推移



両者の価格が変動するので、DDGSの適正価格はそれに応じて算出する必要がある。図1. にはその都度算出したDDGSの牛用適正価格の推移も示した。また図には、大豆粕とトウモロコシの中間値の推移も示した。これを概観すると、DDGSの適正価格は両者の中間値ときわめて類似した推移を示していることがわかる。全般に牛用適正価格は両者の中

間地よりやや高い値で推移しているが、おおむね中間値と重なっているとみなせる。したがって牛用DDGSの適正価格は大豆粕とトウモロコシの中間値であれば、2割程度の割安な飼料原料であるというおおまかな目安になるであろう。鶏用では牛よりもわずかに割安感が低いことになる。

低脂肪DDGSの場合は、価格が大豆粕とトウモロコシの中間値であれば、鶏用では3割程度の割安原料であるとみなせるであろう。牛ではそれよりもやや割安感が低いことになる。

3. わが国のDDGS市場の今後

わが国でトウモロコシDDGSは飼料安全法上の栄養価を示した日本標準飼料成分表に記載され、配合飼料の副原料として既に広く使用されている。その主な生産地である米国では、既にエタノール工場の75%が油分を除去しているとされるので、わが国でも近い将来、DDGSの主流はトウモロコシ低脂肪DDGSとなるものと思われる。

(1) 栄養価の申請

わが国の飼料安全法上、製造方法の変更などで飼料成分に変化が生じたときは、一般成分で従来品とは3シグマ以上の栄養成分の違いがあれば、別物(新飼料)とみなされる。したがって低脂肪・高たんぱくの低脂肪DDGSは、飼料安全法に基づいた飼料成分表示上の計算のために飼料安全法に基づいた試験方法による結果を添えた、新飼料としての栄養価の申請が必要となる。本年7月に開催されたアメリカ穀物協会のDDGSセミナー(帯広と東京)での講演によると、現在申請のための試験が進行中で、来春には新たな栄養価が公示される見込みである。

(2) わが国のDDGS市場

DDGSは比較的短期間で、わが国の配合飼料の主要な副原料の位

置を占めるまでに普及した。これは栄養価と飼料価格の上で配合飼料原料としての利用価値が認められているからである。

今後、低脂肪DDGSは以下の要因からわが国の取り扱い数量が高まるものと思われる。

i. 割安飼料素材となる

上述のように低脂肪DDGSの適正価格は現在のDDGS適正価格よりもさらに高い。すなわち栄養価が高く、他の原料と比較すると相対的にかなりの割安飼料原料となる。とくに鶏用飼料での増加が期待できる。

ii. 流動性が改善される

低脂肪化による流動性の向上は、使用の制限要因のひとつとなっているDDGSの輸送・貯蔵中の固化やサイロ内ブリッジの発生の問題を軽減する可能性があり、原料輸送上有利となる。これはさらに輸送コストの低減にもつながる。また製品(配合飼料)の流動性悪化の危惧が薄れるため、配合率が高まる可能性がある。

iii. 高脂肪による栄養上の問題が少なくなる

乳牛用飼料や肉豚用飼料では繊維の利用性や生産物の質(低乳脂牛乳、軟脂肪豚肉)の問題で、DDGSの脂肪含量の高さがその使用上限値設定の理由となっていることが多い。

iv. 新飼料として栄養価が計算表示できる

上記のように低脂肪DDGSの栄養価が認定されると、新飼料原料としてMEやTDNの栄養価(エネルギー価値)の計算基礎値が示されることになるので、とくに配合飼料業界で歓迎される。

これらから推定すると、今後わが国では低脂肪DDGSを中心に、現在以上にDDGSの使用量が増加するものと思われる。

北海道・十勝の自給飼料の特性と栄養補給

畜産・飼料調査所 阿部 亮

去る2013年7月1日および2日に、北海道帯広市のホテル日航ノースランド帯広および東京アメリカンクラブにおいてDDGSセミナーを開催(帯広では十勝農業協同組合連合会との共催)し、多くの関係者の皆様にご参加いただきました。以下に帯広のセミナーで発表された畜産・飼料調査所「御影庵」主宰農学博士阿部亮氏の講演資料を掲載致します。

はじめに

十勝農業協同組合連合会では自給飼料(牧草サイレージ・トウモロコシサイレージ)の収量増加と高品質化を目指して「飼料アップとかち」プロジェクトを推進しておられる。

本稿では、平成24年11月9日に行われた「飼料アップとかち展示会2012」に出品された牧草サイレージ(30点)とトウモロコシサイレージ(31点)から十勝の自給飼料の特性を把握すると同時に、牧草サイレージ・トウモロコシサイレージとDDGSとの相性を探ってみた。

I 牧草サイレージ

1. 牧草サイレージの調製

供試された30点の牧草サイレージは全て1番草であり、そのうち29点がチモシー主体の原料草で1点がチモシー・アルファルファの混播草であった。刈り取り月日は6月10日～7月4日の範囲内であった。30点の16点がコントラクターによる、6点が共同収穫による、8点が自家収穫によるサイレージ調製であり、貯蔵形態はバンカーサイロが20点、スタックサイロが10点であった。添加剤の利用は23点あり、その中では乳酸菌が16点と最も多く、次いでギ酸が4点であった。サイレージの水分含量の分布は以下のとおりである(表1)。

表1. 牧草サイレージの水分による製品の頻度

80%以上(Direct Cutまたはそれに近い)	9点	◎成育時期、天候により左右
75～79%(軽度の予乾)	8	◎踏圧密度、採食量に影響
70～75%(中程度の予乾)	10	◎切断長調整
69%以下(長時間の予乾)	3	

2. 牧草サイレージの化学組成の基本統計量

30点の牧草サイレージの乾物中の化学組成とTDN含量の基本統計量は表2に示すとおりである。

表2. 牧草サイレージの乾物中組成の基本統計量(%)

	粗蛋白質	NDF	Ob	Ca	K	当量比
範囲	8.5	22.2	30.0	0.73	2.30	3.2
最小値	7.0	57.0	47.2	0.19	1.13	0.6
最大値	15.5	79.2	77.2	0.92	3.43	3.7
平均値	10.9	66.7	57.4	0.41	2.16	1.9

<化学組成に関してのコメント>

- ①粗蛋白質は10～12%のものが77%と最も多く、13%以上のイネ科牧草としては高いものが17%あり、チモシー・アルファルファ混播草(1点)は15.5%と最も高い値を示した。9%以下の低い値を示すものも2点、7%あった。
- ②NDF含量は67～70%のものが33%、62～66%のものが30%であったが、61%以下の含量の低い、早刈りのものが17%、逆に71%以上の刈り遅れのものが20%であった。
- ③当量比は2.2以上がK過剰と判断されるが、それを超えるものが33%あり、Kの希釈が必要なサイレージが一定割合で存在することが分かる。

3. 発酵品質

30点の牧草サイレージのpH、全窒素中のアンモニア態窒素比率%、乾物中の乳酸含量(%)を表3に示す。

表3. 牧草サイレージの発酵品質

	pH	全窒素中のアンモニア態窒素%	乾物中乳酸含量%
範囲	1.8	55.8	22.0
最小値	3.5	4.0	0
最大値	5.3	59.8	22.0
中央値	3.95	6.2	6.6
平均値	4.04	9.3	7.4

<発酵品質に関してのコメント>

- ①全窒素中のアンモニア態窒素比率が59.8%でpHが5.3という発酵品質が非常に劣るものもあるが、全窒素中のアンモニア態窒素比率が15%以下の優・良と評価されるものの割合は93%と高い。pHも4.2以下の良と評価されるものの割合が76%、4.3以上の中、あるいは不良と評価されるものが33%であった。
- ②牧草サイレージのNFCとしては乳酸含量がかなりの比率を占める。これはルーメン内で直ちにプロピオン酸に変換されエネルギーとしては貴重なものであるが、同時にルーメンpHの押し下げ要因ともなる。後述の

トウモロコシサイレージとの併給与の場合には飼料設計時に脳裏に入れておくべき事柄となる。

4. TDN含量、乾物摂取量、TDN摂取量

表4には30点の牧草サイレージの乾物中TDN含量、自由採食をさせた場合の乾物摂取量およびTDN摂取量を示す。乾物摂取量は低消化性繊維(O_b)含量からの推定値であり、TDN摂取量は乾物摂取量にTDN含量を乗じて得られた値である。なお、乾物摂取量は体重600kgの乳牛を対象としている。

表4. 牧草サイレージの乾物中TDN含量、乾物摂取量およびTDN摂取量

	TDN含量%	乾物摂取量kg/日	TDN摂取量kg/日
範囲	15.6	6.8	4.9
最小値	51.2	4.9	2.5
最大値	66.8	11.7	7.4
中央値	61.1	9.6	5.9
平均値	60.4	9.4	5.7

〈コメント〉

- ①TDN含量の分布幅は約16%と広く、65%以上のものが5点(17%)あったが、開花期以降と考えられる54%以下のものが4点(13%)あった。
- ②乾物摂取量は11kg以上の高い値のものが12点(40%)であったが、8kg未満のものも4点(33%)みられた。

II トウモロコシサイレージ

1. 水分含量

31点のトウモロコシサイレージの水分含量の分布は表5に示すとおりであり、トウモロコシサイレージ=水分70%という常識的な数値では必ずしもない。

表5. トウモロコシサイレージの水分含量の頻度分布

水分含量の区間	頻度	割合%
62%以下	3	9.6
63~66%	7	22.6
67~69%	10	32.3
70%以上	11	35.5

2. トウモロコシサイレージの化学組成の基本統計量

表6にはトウモロコシサイレージ乾物中の粗蛋白質、NDF、デンプン、Ca、K、TDN含量の基本統計量を示す。

表6. トウモロコシサイレージの化学組成とTDN含量の基本統計量(%)

	粗蛋白質	NDF	デンプン	Ca	K	TDN
範囲	1.9	18.5	16.8	0.21	0.64	9.7
最小値	8.0	40.1	16.3	0.09	0.93	64.8
最大値	9.9	58.6	33.1	0.31	1.57	74.5
中央値	9.1	46.4	25.3	0.14	1.18	70.7
平均値	8.9	47.2	25.6	0.15	1.20	70.5

〈コメント〉

- ①粗蛋白質含量の変動は小さい。
- ②NDF、デンプン、TDNの含量の変動範囲は大きく、これは茎葉部と子実部の割合によってNDF含量とデンプン含量の値が変動すると考えてよく、NDFの消化率(55%前後)とデンプンの消化率(90%前後)を仲介して、TDNの変動も大きい。キーはデンプン含量、高消化性繊維含量そして、茎葉の糖類からの乳酸含量と考えよう。
- ③Kの含量は牧草サイレージに比べて低い。牧草サイレージとトウモロコシサイレージの混合給与によって、Kのリスクは希釈される。

3. トウモロコシサイレージの発酵品質

表7にはトウモロコシサイレージのpHと全窒素中のアンモニア態窒素の比率を示す。

表7. トウモロコシサイレージのpHと全窒素中のアンモニア態窒素の割合(%)

	pH	全窒素中のアンモニア態窒素
範囲	0.8	15.2
最小値	3.6	2.8
最大値	4.4	18.0
中央値	3.8	7.7
平均値	3.9	7.9

〈コメント〉

pHでは3.8以下のものが34%、3.9~4.1のものが48%、4.2以上のものは14%という分布であった。

4. トウモロコシサイレージの高消化性炭水化物系分画

トウモロコシサイレージを構成する高消化性炭水化物系分画(デンプン・乳酸のNFC区分+高消化性繊維O_a、易発酵性区分)の含量分布を表8に示す。

表8. トウモロコシサイレージの易発酵性区分の含量(乾物中%)

	デンプン	高消化性繊維O _a	乳酸	総量
範囲	16.8	2.4	13.1	19.4
最小値	16.3	5.2	2.2	30.6
最大値	33.1	7.6	15.3	50.0
中央値	25.3	7.0	7.3	39.6
平均値	25.6	6.8	7.7	39.7

〈コメント〉

- ①この区分はいずれもルーメン内での消化速度が非常に速く、揮発性脂肪酸(O_aからは酢酸主体、デンプン・乳酸からはプロピオン酸主体)が急速に生成され、エネルギー源としての価値は非常に高いが、同時にルーメン発酵に対してはアシドーシス誘発の起源ともなる。併せ給与する濃厚飼料の選択が熟慮されねばならない。
- ②易発酵性区分の総量の頻度分布は、30~38%が15点(48%)、39~46%が12点(39%)、47%以上が4点(13%)であった。また、この総量とTDN含量との間には0.78の有意な(p<0.01)相関係数が得られた。

III 牧草サイレージとトウモロコシサイレージの分類

1. 牧草サイレージ

以上の分析結果から牧草サイレージについては、粗蛋白質含量、TDN含量、乾物摂取量およびTDN摂取量のレベルから5つのカテゴリに分類することができる(表9)。

表9. サイレージミーティングに出品された牧草サイレージの分類

カテゴリ	TDN%/DM	粗蛋白質%/DM	乾物摂取量kg	TDN摂取量kg
1(7%)	65%以上	13%以上	11kg以上	7kg以上
2(43%)	61~64%	11~13%	9.8~11kg	6~7kg
3(27%)	59~60%	9~11%	8.5~9.8kg	5~6kg
4(10%)	57%前後	9~12%	7.3~8.5kg	4~5kg
5(13%)	54%以下	7~11%	4.8~7.5kg	2~4.2kg

北海道・十勝の牧草サイレージはおおよそ、この5つのタイプ(カテゴリ)に分類されると考えてよいであろう。

これからの飼料情勢と酪農経営を考える場合に、北海道酪農は、「牧草サイレージとトウモロコシサイレージを一杯食わせて牛乳を搾り、さらに欲しい乳量を牧草サイレージとトウモロコシサイレージの性質に見合った濃厚飼料で補ってゆく」という考え方に方向を変えてゆかねばならないと思う。

〈従来はサイレージの品質を十二分にカバーする性質の配合飼料を十分な量給与し、多くの乳量を得るという方向できた〉

上記5つのカテゴリの牧草サイレージを自由採食させた場合に、どれだけの違いが飼養成績(乳量)と、乳蛋白質生産に強い影響を持つルーメン内での微生物蛋白質合成量にもたらされるかを表10に示す。

表10. 5つの牧草サイレージカテゴリの自由採食下での乳量とルーメン微生物蛋白質合成量の比較(体重が600kgの乳牛)

カテゴリ	期待乳量kg/日	ルーメン内微生物蛋白質合成量g
1	10kg以上	943g以上
2	6.8~10	780~943
3	3.5~6.8	617~780
4	最大3.5	453~617
5	ゼロ(維持量分のみ*)	127~453

2. トウモロコシサイレージの分類

牧草と同じようにトウモロコシサイレージのカテゴリはどのように考えればよいであろうか。粗蛋白質の含量には大きな違いはないので、ここでは、易発酵性炭水化物(デンプン、乳酸、高消化性繊維O_a)の含量で以下の3つのカテゴリに分類した。

表11. トウモロコシサイレージの3つのカテゴリ

カテゴリ	易発酵性炭水化物の含量	乾物中%
A (48%)		30~38
B (39%)		39~46
C (13%)		47以上

北海道・十勝のサイレージについては、表10と表11とから、以下の表のような15種類のカテゴリーの自給飼料区分が考えられる。理想的には、この15種類の飼料の化学的、栄養学的な性質を基礎とした濃厚飼料の給与体系が考えられるべきということになる。

表12. 牧草サイレージとトウモロコシサイレージの組み合わせカテゴリー

牧草サイレージ														
1			2			3			4			5		
トウモロコシサイレージ														
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

IV 北海道・十勝のサイレージとDDGS

以上にみたサイレージの性質とDDGSとの相性を以下に考えてみよう。

1) トウモロコシとは

トウモロコシの乾物中の組成は平均的な値として以下のようである(乾物中%)。

粗蛋白質	粗脂肪	総繊維(NDF)	糖類	デンプン	灰分
8.8	4.4	12.5	2.2	70.7	1.4

2) トウモロコシの糖化と発酵・蒸留

エタノール生産のために上記の成分の中の糖とデンプンが糖化・アルコール発酵・蒸留の過程で炭酸ガスとエタノールになり、100kgのトウモロコシから約40リットルのエタノールと残さとしてのDDGS(Disillers Dried Grain with Solubles)が約32kg生産される。残さDDGSはしがつて、粗蛋白質と粗脂肪と総繊維から主に構成される。

飼料成分表に見られるDDGSの平均的な乾物中の組成は以下のようである。

粗蛋白質	粗脂肪	総繊維(NDF)	糖・デンプン類	TDN
29%	12%	42%	12%	93.4%

3) DDGSの粗蛋白質、粗脂肪、総繊維の栄養的(反芻家畜)な特性

① 粗蛋白質

特徴的なことはルーメン内での分解率が低く、いわゆるバイパス蛋白質区分の含量が大豆粕に比べて多いことである。したがって、牧草サイレージの1,2カテゴリーとトウモロコシサイレージのB, Cカテゴリーの組み合わせの場合には、ルーメン内での微生物蛋白質の合成量が高いうえに、小腸からのバイパス蛋白質との含量、いわゆる代謝蛋白質の供給を考える上で理想的な補助飼料(サプリメント)と評価される。

また、粗蛋白質含量の低いカテゴリー5の牧草サイレージやトウモロコシサイレージ多給時には粗蛋白質の補給源としての価値が高い。

表13. DDGSと大豆粕の蛋白質区分とルーメン内分解率

	DDGS	大豆粕	牧草サイレージ	コーンサイレージ
A区分	ルーメン内で瞬時にアンモニアへ 12%	1%	58%	52%
B1区分	ルーメン内で非常に速い速度でアンモニアへ 4%	20%	0	0
B2区分	ルーメン内の分解速度5-15%/時間 44%	77%	15%	33%
b3区分	ルーメン内での分解速度0.1-1.5%/時間 20%	1%	11%	8%
C区分	ルーメン内でも小腸内でも分解・消化されず 20%	1%	15%	7%

② 炭水化物

DDGSの炭水化物の総量は54%であるが、その構成は42%の総繊維(NDF)と12%の糖・デンプン類である。DDGS炭水化物の反芻家畜による消化率は82%と非常に高いが、特徴的なことは総繊維(NDF)の消化率が70%以上と高いことである。

したがって、エネルギー含量の低いカテゴリーのサイレージに併せ給与する際にはエネルギー供給(易発酵性炭水化物)の支援素材になり得る。

③ 脂肪

含量が高いことが大きな特徴である。DDGSのTDN含量の高さにはこの脂肪の含量とその消化率の高さ(90%)が貢献している。トウモロコシの脂肪の脂肪酸組成では二重結合が2個の不飽和脂肪酸リノール酸が

約60%の比率を占める。不飽和脂肪酸はルーメン微生物の活性を阻害するところから、「脂肪」としての飼料中の含量は5%程度に規制すべきことが推奨されており、その観点から給与飼料へのDDGSの配合割合が検討されねばならない。しかし、DDGSから脂肪を抽出した低脂肪の製品では、緩和されたリスク分を多給できる。

4) 脂肪抽出DDGSの給与試験成績

給与飼料中にどのくらいの割合でDDGSを単体として混合すればよいか、その検討の際の参考として以下の試験成績(K. Mjounら, J. Dairy Science, 93,1,288,2010)を紹介する。

〈試験方法〉

- ・41頭のホルスタイン種泌乳牛を供試、試験期間は8週間
- ・試験区は1群10頭の4区乾物給与量当たりのDDGS配合が、①0%区、②10%、③20%、④30% DDGSは大豆粕に代替配合
- ・飼料構成: トウモロコシサイレージ、アルファルファ乾草、粉碎トウモロコシがベース

〈試験成績〉

- ・各区で飼料組成(粗蛋白質、デンプン、総繊維)は近似
- ・すべての試験区で体重、ボディコンディションスコアに有意な差はなし
- ・飼料中のDDGS割合が高くなっても乾物摂取量(23.1kg/日)と乳量(35.0kg/日)には有意な差はなし
- ・乳脂率は飼料中のDDGS濃度が高まることもなると3.18%から3.72%へと増加した。
- ・乳蛋白質率は飼料中のDDGS濃度が20%までは2.99%から3.13%と増加したが、30%区では2.99%と低下した。しかし、乳蛋白質量には有意差なし
- ・乳中尿素態窒素(MUN、血中尿素態窒素BUNとほぼ同値)は飼料中のDDGS濃度が高まることもない15.8から13.1mg/dlと有意に低下
- ・結論: 泌乳中期の乳牛への飼料中の大豆粕の代替として低脂肪のDDGSを30%まで添加しても乳量や乳組成などは変わらない。
- 〈因みに、国内の乳牛用配合飼料中のDDGSの配合比率は1.8%前後である〉

5) コーンジスチラーズグレインの乳牛への給与試験例 (Chalupa and Sniffen)

乳牛: 体重650kg、日乳量45kg、乳蛋白質率3.2%、乳脂率3.7%

飼料配合内容(乾物kg/日)

トウモロコシサイレージ	6.32kg
アルファルファ予乾サイレージ	4.64
トウモロコシ	5.68
大豆粕	1.36
加熱大豆	2.50
DDGS	2.50
その他含めて DM kg	23.81

飼料組成 乾物中%

粗蛋白質	19.3
NDF	28.9
NFC	37.7
UIP比率	43

代謝蛋白質 kg/日

微生物由来	1.16
飼料由来	1.65

9月30日に事務所が以下の新住所に移転しました。

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1-2-20
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/>