

## 乳牛における DDGS の飼料特性と産乳性

(牧草サイレージ主体飼養条件におけるとうもろこしエタノール蒸留残渣 (DDGS) の飼料特性と産乳性)

乳牛グループ 昆野 大次

(E-mail : konno-daiji@hro.or.jp)

### 1. 背景・ねらい

DDGS は、燃料アルコール製造時の副産物であり、デンプン以外の成分が濃縮されることから蛋白質源、エネルギー源としての利用が期待されています。

近年、DDGS は乳牛用飼料として利用されていますが、牧草サイレージ主体飼養条件下における DDGS 給与に関する情報は少ないことから、その飼料特性と産乳性を明らかにしました。

### 2. 技術内容と効果

#### 1) DDGS、低脂肪 DDGS の給与が泌乳牛に及ぼす影響

給与飼料中の DDGS 割合を高めると NDF 含量は多く、NFC 含量は少なくなりましたが、DM 摂取量に有意差はありませんでした。DDGS を乾物中 30%混合とすると TDN 含量は高まり、乳量は増加しましたが ( $P<0.05$ )、乳蛋白質量に差はなかったため、乳蛋白質率が低下 ( $P<0.05$ ) しました (以上表 1)。DDGS の混合により可消化 EE 含量は多くなり乳量は増加しましたが、可消化 NDF および可消化 NFC 含量の合計値は微減し、微生物蛋白質合成量は変化せず、乳蛋白質率は低下したと考えられました。乳蛋白質率の低下を考慮すると、DDGS を利用する際の上限は乾物中 20~30%の間にあると判断されました。

低脂肪 DDGS を用いて給与飼料中割合を高めても、NDF 含量、NFC 含量、DM 摂取量は試験 1-(1) と同様な結果が得られました。しかし、TMR 中 TDN 含量に有意差はありませんでした。低脂肪 DDGS 混合により乳量は増加しましたが有意差はありませんでした。低脂肪 DDGS においても混合割合を 30%まで高めると乳蛋白質率は低下 ( $P<0.01$ ) しましたが、乳蛋白質量に差はありませんでした (以上表 2)。低脂肪 DDGS の混合による可消化 NDF および可消化 NFC の合計値の低下は試験 1-(1) よりも大きく、試験 1-(1) と同様の理由が考えられ、利用する際の上限は、乾物中 20~30%の間にあると判断されました。

#### 2) 必牧草サイレージ主体 TMR における DDGS の利用が一乳期乳生産に及ぼす影響

DDGS 混合割合を乾物中 25%とし、圧ペンとうもろこしと大豆粕と代替した区 (DDGS 区) を代替しない区 (対照区) で一乳期の産乳性を比較しました。DDGS 区の日平均乾物摂取量および 305 日間乳量は、いずれも対照区と同等 (各々 DDGS 区 : 21.4kg/日、10,515kg、対照区 : 21.7kg/日、9,912kg) であり、乳成分も概ね良好に保たれました (以上表 3)。DDGS 混合割合を飼料乾物中 25%程度にしたことで乳蛋白質率の低下がほとんどみられなかったため、牧草サイレージ主体条件下ではこの割合が DDGS を最大利用する際の見込みと考えられました。

表1. TMRにおけるDDGS混合割合の違いが摂取量、消化率、TDNおよび乳生産に与える影響

TMR成分 (%DM)	DDGS混合割合(%DM)			
	0%区	10%区	20%区	30%区
CP	16.9	16.8	16.7	16.6
EE	4.0	4.9	5.8	6.7
NDF	38.6	41.4	44.1	46.8
NFC	33.7	30.1	26.5	23.0
摂取量 (kg/日)				
DM	15.1	15.4	15.8	16.0
TDN	10.7	10.8	11.4	11.8
CP	2.55	2.58	2.64	2.65
EE	0.60 <sup>D</sup>	0.75 <sup>C</sup>	0.91 <sup>B</sup>	1.06 <sup>A</sup>
NDF	5.9 <sup>C</sup>	6.4 <sup>BC</sup>	6.9 <sup>AB</sup>	7.5 <sup>A</sup>
NFC	5.1 <sup>A</sup>	4.6 <sup>AB</sup>	4.2 <sup>BC</sup>	3.7 <sup>C</sup>
消化率 (%)				
CP	68.0	67.0	68.0	68.2
EE	83.6 <sup>B</sup>	85.6 <sup>B</sup>	88.7 <sup>A</sup>	89.9 <sup>A</sup>
NDF	56.4 <sup>B</sup>	57.0 <sup>B</sup>	60.2 <sup>AB</sup>	63.4 <sup>A</sup>
NFC	89.3 <sup>A</sup>	86.9 <sup>AB</sup>	86.3 <sup>BC</sup>	84.0 <sup>C</sup>
可消化養分(%DM)				
CP	11.5	11.2	11.3	11.3
EE	3.3 <sup>D</sup>	4.2 <sup>C</sup>	5.1 <sup>B</sup>	6.0 <sup>A</sup>
NDF	21.8 <sup>C</sup>	23.6 <sup>C</sup>	26.6 <sup>B</sup>	29.7 <sup>A</sup>
NFC	30.1 <sup>A</sup>	26.2 <sup>B</sup>	22.9 <sup>C</sup>	19.3 <sup>D</sup>
TDN	70.8 <sup>b</sup>	70.4 <sup>b</sup>	72.3 <sup>ab</sup>	73.8 <sup>a</sup>
乳量 (kg/日)				
	21.0 <sup>b</sup>	22.8 <sup>ab</sup>	23.3 <sup>a</sup>	23.0 <sup>ab</sup>
4%FCM (kg/日)				
	22.3 <sup>b</sup>	23.9 <sup>ab</sup>	24.2 <sup>ab</sup>	24.5 <sup>a</sup>
乳脂肪率 (%)				
	4.43	4.36	4.28	4.47
乳蛋白質率 (%)				
	3.49 <sup>A</sup>	3.44 <sup>A</sup>	3.34 <sup>AB</sup>	3.19 <sup>B</sup>
乳脂肪量 (kg/日)				
	0.93	0.99	0.99	1.02
乳蛋白質量 (kg/日)				
	0.73	0.78	0.78	0.73

DM 乾物, CP 粗蛋白質, EE 粗脂肪, NDF 中性デタージェント繊維  
 NFC 非繊維性炭水化物 (NFC = OM - (CP + EE + NDF))  
 OM 有機物, TDN 可消化養分総量, FCM 脂肪補正乳量  
 A, B, C, D; 異文字間に有意差あり (P < 0.01)  
 a, b; 異文字間に有意差あり (P < 0.05)

表2. TMRにおける低脂肪DDGS混合割合の違いが摂取量、消化率、TDNおよび乳生産に与える影響

TMR成分(%DM)	低脂肪DDGS混合割合(%DM)			
	0%区	10%区	20%区	30%区
CP	17.6	17.5	17.4	17.4
EE	3.7	4.4	5.1	5.8
NDF	39.3	42.7	46.2	49.5
NFC	32.8	28.7	24.6	20.6
摂取量(kg/日)				
DM	18.1	18.9	19.0	18.3
TDN	14.2	14.8	14.8	14.2
CP	3.19	3.31	3.32	3.19
EE	0.67 <sup>C</sup>	0.84 <sup>B</sup>	0.96 <sup>A</sup>	1.05 <sup>A</sup>
NDF	7.1 <sup>C</sup>	8.1 <sup>B</sup>	8.8 <sup>AB</sup>	9.0 <sup>A</sup>
NFC	6.0 <sup>A</sup>	5.4 <sup>B</sup>	4.7 <sup>C</sup>	3.8 <sup>D</sup>
消化率 (%)				
CP	70.3	69.3	66.3	67.1
EE	83.0 <sup>b</sup>	86.0 <sup>a</sup>	85.8 <sup>ab</sup>	85.9 <sup>ab</sup>
NDF	66.1	67.8	69.0	68.8
NFC	89.5 <sup>A</sup>	88.5 <sup>AB</sup>	86.2 <sup>B</sup>	82.4 <sup>C</sup>
可消化養分(%DM)				
CP	12.4	12.1	11.6	11.7
EE	3.1 <sup>D</sup>	3.8 <sup>C</sup>	4.3 <sup>B</sup>	4.9 <sup>A</sup>
NDF	26.0 <sup>D</sup>	28.9 <sup>C</sup>	31.9 <sup>B</sup>	34.1 <sup>A</sup>
NFC	29.3 <sup>A</sup>	25.4 <sup>B</sup>	21.2 <sup>C</sup>	17.0 <sup>D</sup>
TDN	74.6	75.0	74.4	73.8
乳量(kg/日)				
	28.8	29.6	30.8	30.0
4%FCM(kg/日)				
	30.0	30.2	32.4	31.8
乳脂肪率 (%)				
	4.31	4.15	4.37	4.42
乳蛋白質率 (%)				
	3.45 <sup>A</sup>	3.45 <sup>A</sup>	3.38 <sup>A</sup>	3.21 <sup>B</sup>
乳脂肪量(kg/日)				
	1.23	1.22	1.34	1.32
乳蛋白質量(kg/日)				
	0.98	1.02	1.04	0.96

DM 乾物, CP 粗蛋白質, EE 粗脂肪, NDF 中性デタージェント繊維  
 NFC 非繊維性炭水化物 (NFC = OM - (CP + EE + NDF))  
 OM 有機物, TDN 可消化養分総量, FCM 脂肪補正乳量  
 A, B, C, D; 異文字間に有意差あり (P < 0.01)  
 a, b; 異文字間に有意差あり (P < 0.05)

表3. DDGSの一乳期 (305日) 給与が泌乳成績と繁殖成績に及ぼす影響

DDGS割合 (%DM)	TMR成分 (%DM)						摂取量 (kg/日)	4%FCM (kg/日)	305日成績				繁殖成績				
	TDN	CP	EE	NDF	NFC	乳量 (kg)			4%FCM (kg)	乳脂肪率 (%)	乳蛋白質率 (%)	受胎頭数	初回授精日数	初回授精受胎頭数	授精回数	空胎日数	
DDGS区	25.0	75.9	16.0	6.2	46.9	24.5	21.4	36.4	10,515	11,110	4.43	3.33	4 / 6	84	1	2.8	133
対照区	0.0	76.1	16.5	3.9	39.9	33.4	21.7	33.0	9,912	10,060	4.12	3.42	7 / 7	70	3	2.9	123

TDN 可消化養分総量, CP 粗蛋白質, EE 粗脂肪, NDF 中性デタージェント繊維, NFC 非繊維性炭水化物 (NFC = OM - (CP + EE + NDF))  
 FCM 脂肪補正乳量

### 3. 留意点

- 1) DDGS を泌乳牛用飼料として利用する場合の参考とします。
- 2) DDGS を利用する際には、飼料全体の粗脂肪含量は 6%DM 程度を上限とします。