

乳牛への飼料用粃米（乾燥粃）多給技術

1 はじめに

水田を活用して生産できる飼料用米は、トウモロコシなどに替わる穀物飼料として、飼料自給率向上のため、農家の経営安定のため、利用推進を図る必要があります。TMR 給与方式による飼料用玄米の給与技術は、「平成23年度実用化技術」で紹介しています。今回はさらに、酪農家に飼料用米を安心して利用してもらうため、県内で多くを占める分離給与方式で、粃すりの必要のないより安価な粃米（乾燥した粉碎粃米）を多給する技術を検討したので報告します。

2 濃厚飼料の6割まで粃米を多給

- ・ウシの体調や乳量が安定し、十分な採食量が認められる泌乳中後期の乳牛6頭（試験開始時の平均搾乳日数168日）を用い、飼養試験を行いました。（1期2週間の3×3ラテン方格法）
- ・本試験で用いた試験飼料の配合割合と成分組成は表1のとおりです。粃米を給与しない慣行メニューを対照区とし、濃厚飼料の30%を粃米で代替した粃米少給区（少給区）、さらに濃厚飼料の60%を粃米で代替した粃米多給区（多給区）の3区分を設けました。CP濃度の調整に大豆粕を用いました。
- ・飼料給与は表2のパターンで行い、濃厚飼料の給与は、1回当たりの給与量が3kg程度となるように1日4回の給与（日中4時間おき）としました。
- ・飼料用米を乳牛に給与する場合は、加工処理により消化性を高める必要があります、本試験では、粃米を粉碎機で処理し、概ね2mm以下としました（写真1）。

表1 試験飼料の配合割合と成分組成

項目	対照区	少給区	多給区
配合割合(乾物%)			
場産牧草サイレーシ ^o	38.2	36.2	32.5
アルファルファヘイキューブ ^o	4.8	4.5	3.9
ビートパルプ	6.5	6.7	6.5
市販配合飼料 [※]	47.5	30.3	10.6
飼料用粃米	—	15.8	34.0
大豆粕	—	3.5	9.5
発酵ビール粕	3.0	3.0	3.0
濃厚飼料中に占める粃米の割合	0%	30%	60%
成分組成(乾物%)			
CP	15.6	15.0	15.1
CPd(分解性蛋白質)	10.7	9.6	8.8
EE(粗脂肪)	2.3	2.3	2.3
NDF(中性 detergent 繊維)	43.2	41.3	38.2
NFC(非繊維性炭水化物)	31.5	34.9	39.0
TDN(可消化養分総量)	72.5	72.4	72.6

※ CP18.9%、TDN82.8%

表2 飼料の給与方法

給与時間	飼料
6:00 14:00	牧草サイレーシ ^o 、アルファルファヘイキューブ ^o 配合飼料、粃米、大豆粕
10:00 18:00	(粗飼料の給与なし) 配合飼料、粃米、ビール粕、ビートパルプ ^o

※粃米・大豆粕は、粃米少給区・多給区のみ

搾乳		搾乳	
0	2	4	6
			↑
			粗飼料 濃厚飼料
		8	10
			↑
			粗飼料 濃厚飼料
		12	14
			↑
			粗飼料 濃厚飼料
		16	18
			↑
			粗飼料 濃厚飼料
		20	22
			24

(時刻)



写真1 粉碎処理した粃米

1 回の給与量と給与回数

分離給与においては、ルーメンの状態を安定させるために、1回に給与できる濃厚飼料の給与量は最大3~4kgといわれています。給与回数を増やし1回あたりの給与量を減らすほど、ルーメンの状態はより安定します。

ルーメン機能の安定性は微生物構成の恒常性によって支えられています。濃厚飼料を多給（≒デンプンが多い）しすぎると、ルーメン内のpHが著しく下がり繊維分解菌が死滅するなど消化能力が低下します。このため、反芻活動が少なくなり食滞の状態になります。

3 粃米を多給しても乳生産性などに影響なし

- ・乾物摂取量は各区間で有意な差は認められませんでした。多給区でやや多くなる傾向がありました（表3）。
- ・本試験での粃米の原物給与量は、少給区で約3.5kg/日、多給区で約8.0kg/日になります。嗜好性は高く、分離給与でも食べ残しはありませんでした。
- ・各区間で、乳量や乳成分率には影響がありませんでした（表4）。ただし、乳生産効率、乳蛋白質生産効率は、多給区でやや低くなる傾向がありました。
- ・粃米の給与量が多くなるほど、乳脂肪率がやや高くなる傾向がありました。
- ・蛋白質の利用性を評価する上で、乳中尿素態窒素（MUN）や血中尿素態窒素（BUN）が指標となります。これらの値は標準値の範囲内で（表4、5）、飼料用米はトウモロコシと変わらない蛋白質の利用性を持つと考えられます（標準値 MUN：8-16mg/dl、BUN：10-20mg/dl）。
- ・ルーメン内発酵は安定しており、pHの低下はみられません（表4）。
- ・飼料用米はトウモロコシに比べ、デンプンのルーメン内分解速度が速いため、多量に給与した場合、アシドーシスを引き起こす可能性が指摘されてきました。しかし、最新のデータでは、全飼料中35~40%まで飼料用米を給与しても、乳生産に影響を及ぼさず、ルーメンアシドーシスの危険性は低いとされています。ちなみに本試験の飼料用米の給与量は、全飼料中34%で、安心して給与できるレベルと考えられます。

表3 乾物摂取量および充足率

項目	対照区	少給区	多給区
乾物摂取量(kg/日)	22.1	22.0	23.1
乾物/体重比(%)	3.6	3.6	3.7
CP充足率(%)	114.1	112.0	120.6
TDN充足率(%)	103.5	105.0	112.4

表4 泌乳成績

項目	対照区	少給区	多給区
乳量(kg)	30.5	29.8	28.5
乳生産効率(%)	33.7	33.3	30.8
乳蛋白質生産効率(%)	28.2	28.7	26.4
乳成分率			
乳脂肪率(%)	3.55	3.61	3.65
乳蛋白質率(%)	3.20	3.20	3.19
乳糖率(%)	4.52	4.50	4.54
無脂固形分率(%)	8.72	8.70	8.73
MUN(mg/dl)	11.9	10.9	10.9

乳生産効率

$$= (4\%FCMkg \times 750Kcal) / (\text{摂取TDNkg} \times 3999Kcal) \times 100$$

$$\text{乳蛋白質生産効率} = \text{乳蛋白質生産量} / \text{CP摂取量} \times 100$$

表5 第一胃内容液性状¹⁾および血液²⁾性状

項目	対照区	少給区	多給区
第一胃内容液性状			
pH	6.70	6.69	6.72
アンモニア態窒素(mg/dl)	7.9	8.9	8.6
プロトゾア数($\times 10^5$)	1.6	2.4	2.8
血液性状			
BUN(mg/dl)	13.3	12.4	11.8
GLU(mg/dl)	65	64	64
T-P(mg/dl)	8.5	8.6	8.6
T-CHO(mg/dl)	262	229	226
カルシウム(mmol/dl)	10.8	10.8	10.6
リン(mmol/dl)	6.2	6.6	6.7
GOT(IU/l)	105	107	107
GGT(IU/l)	45	48	46

1)経口採取 2)尾静脈より採取

4 飼料用粃米を多給する場合の注意点

- ・乳牛もルーメン内微生物も、あまり変化を好まない動物です。飼料の急変は避け、徐々に飼料用米の割合を増加させていく必要があります。なお、飼料用米に慣れにくい個体は、3日ほど採食量が減ることがありますが、その後、採食量は回復します。
- ・本試験のように、給与飼料中のデンプン含量が高くても、粗飼料由来の繊維含量をしっかりと確保（咀嚼・反芻を促す十分な粗飼料源を給与）することで、ルーメンアシドーシスの危険性は回避できると考えられます。
- ・飼料用米は、デンプンの消化性がトウモロコシよりも早いので、ルーメン内微生物による蛋白質利用を向上させるため、本試験のように大豆粕など分解性蛋白質の割合の多い飼料の併給が有効です。
- ・粗飼料の食い込みが少ないと、ルーメンマットが十分に形成されず、穀物粒がルーメンマットにうまく絡むことができません。このため、穀物粒はルーメンでの滞留時間が短くなり、未消化の段階でルーメンを出て行ってしまいます。このことと関連して、多給区の選り食いする個体（濃厚飼料だけ先に食べる個体）で、未消化の穀物粒（米粒）が目立ちました。
- ・本試験に用いた粉碎粃米の粒度別の *in vitro* 乾物消失率を測定すると、粗粒は他の粒度に比べて、消化速度が遅いことが分かりました（図1）。このことから、飼料用米を粉碎する場合には、中粒程度、つまり概ね1mm以下にまで粉碎した方が、選り食いする個体に対しても安心して給与することができます。

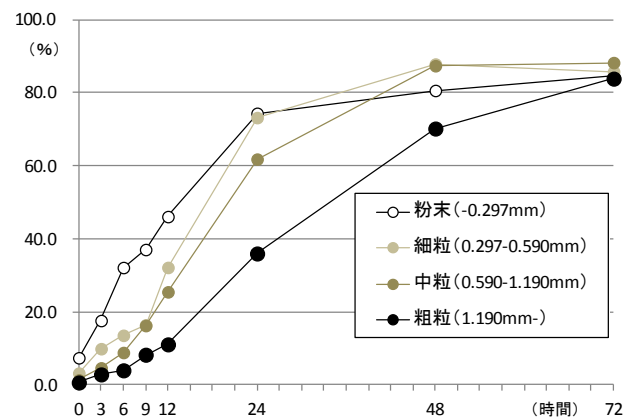


図1 粉碎粃米の粒度別 *in vitro* 乾物消失率

5 技術の効果およびコスト

飼料用米を大いに活用することで、乳生産に影響を及ぼさずに飼料自給率向上や飼料費の低減が図られます。生乳1kgの生産に要する飼料費は、粃米の税込価格を21円/kgとすると、多給区で約1割の飼料費削減が見込まれます（表6）。また、本試験の飼料自給率は、対照区の41.2%から多給区では69.5%へとアップしています。

表6 粃米多給による飼料費の試算

項目	対照区	少給区	多給区
飼料費(円/日)	1,262	1,148	1,074
(比率)	(100)	(91)	(85)
FCM乳量(kg/日)	28.3	27.8	26.8
生乳1kgあたり飼料費(円/kg)	44.6	41.3	40.1
(比率)	(100)	(93)	(90)

酪農家によって条件は異なりますが、トウモロコシなどの輸入穀物を減らし、飼料用米をいかに経営に組み入れるかが今後さらに重要になってきます。

[その他]

研究課題名：泌乳ステージに応じた乳牛への飼料用籾米多給技術の確立

研究期間：2012～2014年

研究担当者：畜産試験場 酪農研究G 和田卓也、高畠孝一

(参考資料)

○稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル<第4版> (平成23年1月)

全国飼料増産行動会議、(社)日本草地畜産種子協会

○飼料米の生産・給与技術マニュアル<2011年度版> (平成24年3月)

(独)農業・食品産業技術研究機構編集