

5 国産飼料 100%給与を目指した TMR 給与が泌乳前期乳牛への乳生産へ及ぼす

影響

担当部署名：家畜生産技術部 乳牛飼養研究室

担当者名：○室井章一、上野源一、大輪真司、菊池草一

研究期間：平成 24 年度～26 年度（継続） 予算区分：受託

1. 目的

輸入飼料価格の高止まりは続き、酪農経営を圧迫しており、その対策として、自給飼料や食品製造副産物などの給与割合を高めることにより、十分な乳生産が得られ、かつ生乳生産費の低減が図れる飼料給与技術開発が望まれている。

そこで、飼料用玄米、イネ WCS 及び食品製造副産物を有効活用し、国産飼料 100% 給与を目指した牛乳生産技術を開発するために、これらの飼料を TMR とした飼料を泌乳前期乳牛へ給与し、その乳生産に及ぼす影響について検討した。

2. 方法

- (1) 泌乳前期ホルスタイン種乳牛 6 頭（2 産以上）に、分娩後 10 週間供試飼料を TMR で給与した。乾物比でイネ WCS25%、穀類を含まない試験用配合飼料及び大豆粕に粗挽きした飼料用玄米 25%（25%区 3 頭）、30%（30%区 3 頭）を加えた供試飼料（2 試験区）を調製し、飼料給与試験を一元配置法により実施した（表 1）。
- (2) 国産飼料乾物給与割合は、25%区で 60%、30%区で 65%であった。
- (3) 調査項目は、飼料摂取状況、乳生産、第一胃内容液、血液性状、生乳生産費とした。

3. 結果の概要

- (1) 日乳量：分娩後 10 週平均両試験区とも 45kg、乾物摂取量、乳脂率、乳タンパク質率、無脂固形分率および乳中尿素窒素は、試験区間に有意な差は認められなかった（表 2）。
- (2) 第一胃内容液の pH、総 VFA 濃度とその組成、アンモニア態窒素は、試験区間に有意な差は認められなかった（表 3）。
- (3) 血液性状は、試験区間に有意な差は認められなかったが、いずれも正常な値の範囲内であった（表 3）。
- (4) 乳飼比、乳代金及び乳代金一飼料費（粗収益）は、試験区間に有意な差は認められなかった（表 4）。

以上のことから、泌乳前期乳牛へ給与する TMR 中の飼料用玄米の給与割合を、給与飼料乾物中 30%とした場合は、乳生産に及ぼす影響はないことが明らかとなった。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

次年度は、さらに国産飼料割合を高めた TMR 給与により、泌乳前期乳牛での飼料給与試験を実施予定。

[具体的データ]

項目 \ 試験区	25%	30%
配合割合		
飼料用玄米 (粗挽き)	25	30
イネWCS	25	25
チモシー乾草	10	10
試験用配合飼料	40	34
大豆粕	0	1
計	100	100
成分含量等 ¹⁾		
可消化養分総量	76.9	77.6
粗タンパク質	18.8	17.6
中性繊維 ²⁾	35.1	33.7
粗脂肪	3.0	2.9
デンプン	20.5	24.4

¹⁾ 設計値

表3 第一胃内容液および血液性状

項目 \ 試験区	25%	30%
第一胃内容液		
pH	6.87	6.96
総VFA濃度 mmol/dl	6.9	8.1
酢酸/プロピオン酸比	3.37	3.39
アンモニア態窒素 mg/dl	14.9	18.8
血液		
総コレステロール mg/dl	190.6	199.5
尿素窒素 mg/dl	29.3	28.1
遊離脂肪酸 μ Eq/l	306.0	346.6

分娩後5, 10週次平均

表2 飼料摂取量および乳生産

項目 \ 試験区	25%	30%
供試頭数	3	3
乾物摂取量 kg/日	25.3	25.3
乳量 kg/日	45.1	45.8
乳脂率 %	3.99	4.58
乳タンパク質率 %	2.91	3.07
無脂固形分率 %	8.47	8.63
乳中尿素窒素 mg/dl	20.9	22.9

分娩後1~10週平均

表4 生乳生産費

項目 \ 試験区	25%	30%
給与飼料単価 円/DM kg	67.9	64.9
飼料費 円/頭/日	1,715	1,644
乳量 kg/日	45.1	45.8
乳代金 円/頭/日	4,631	4,715
乳代金-飼料費 円/頭/日	2,917	3,070
乳飼比 %	36.9	34.8

分娩後1~10週平均

6 トウモロコシサイレージの給与割合を高めた TMR 給与が泌乳初期の乳生産に及ぼす影響

担当部署名：家畜生産技術部 乳牛飼養研究室

担当者名：○大輪真司、館野綾音、上野源一、室井章一、菊池草一

研究期間：平成 24 年度～平成 25 年度（完了） 予算区分：県単

1. 目的

県内の酪農経営は、飲用牛乳の消費の低迷、輸入飼料価格の高騰で厳しい状況にあり、経営改善には生産費で最もウェイトが高い飼料費の低コスト化が必要である。そのためには自給粗飼料の有効活用が重要であり、中でも高収量で高エネルギー含量の飼料用トウモロコシの利用拡大が望まれている。しかし、県内のトウモロコシサイレージ（CS）の利用は、多い地域でも飼料乾物中 30%程度（原物で 20 k g 程度、センター試算による）と少ないのが現状である。

これまで、泌乳中期牛における CS の配合割合を高めた TMR 給与が乳生産に及ぼす影響を検討してきた。その結果、CS は乾物中 60%の給与が可能であることが確認できた。そこで本年度においては、泌乳初期牛における CS の給与割合を高めた TMR 給与が、乳生産に及ぼす影響を明らかにする。

2. 方法

(1) 供試牛：2産以上の泌乳初期乳牛 8 頭（4 頭×2 組）

(2) 試験区：CS の給与量によって対照区（乾物飼料中 30%）、多給区（乾物飼料中 45%*）の 2 区設定し、分娩後 1 から 9 週間の期間に飼養試験を実施した。両区、供試牛の養分要求量を満たすよう配合飼料と混合し、TMR で給与、自由採食とした。

*泌乳中期牛を用いた試験では 60%までの給与が可能であることが確認されているが、代謝的な負担が大きい泌乳初期牛を用いていることや農家への普及性等を考慮し、45%と設定。

(3) 調査項目：飼料摂取量、乳量、乳成分、第一胃内容液・血液性状及び生産費

3. 結果の概要

(1) 乾物摂取量は対照区で 24.7 kg/日であり、多給区の 23.1 kg/日に比べて高い値を示した。また、CS の原物摂取量は対照区で 24.4 kg/日、多給区で 37.8 kg/日であった。

(2) 日乳量は試験区間で有意な差は認められず、対照区で 49.2 k g、多給区で 46.9 k g と両区とも高い値を示した。また、乳成分についても試験区間に差は認められず、トウモロコシサイレージを飼料乾物中 45%に高めても乳生産に影響がないことが示唆された。

(3) 血中の総コレステロール濃度は対照区で 179.3 mg/dl であり、多給区の 139.3 mg/dl に比べて高い値を示した。また、アルブミンは対照区で 4.2 g/dl であり、多給区の 3.7 g/dl に比べて高い値を示したが、いずれも正常な値の範囲内であった。

(4) 第一胃内 pH は対照区で 6.96 であり、多給区の 6.58 に比べて高い値であった。また、総 VFA 及び酢酸/プロピオン酸比は試験区間で差は認められなかった。

(5) 生産費について、一日一頭当たりの飼料費は対照区で 1,645 円であり、多給区の 1,415 円に比べて高い値を示した。また、乳飼比は対照区で 37.7%であり、多給区の 34.1%に比べて高い値であった。

表1 飼料組成および成分含量(乾物%)

項目/区	対照	多給
飼料組成		
トウモロコシサイレージ	30.4	45.5
市販配合飼料(粗飼料入り)	51.0	39.5
市販配合飼料(高タンパク)	7.3	7.2
乾草	10.7	3.5
脱脂大豆粕	0.0	3.6
リンカル	0.2	0.2
炭カル	0.2	0.3
ビタミンミネラル	0.2	0.2
成分含量(設計値)		
乾物率	5.25	44.7
可消化養分総量	74.5	74.1
総蛋白質	15.4	15.8
粗脂肪	3.3	3.2
中性デタージェント繊維	35.1	35.5

表2 飼料摂取量(分娩後1~9週の平均値)

項目/区	対照	多給
乾物摂取量 kg/日	24.7 a	23.1 b
CS原物摂取量 kg/日	24.4 A	37.8 B

表3 乳生産および体重(分娩後1~9週の平均値)

項目/区	対照	多給
日乳量 kg/日	46.6	45.8
乳脂率 %	3.83	4.07
4%FCM乳量 kg/日	43.7	44.6
乳蛋白質率 %	2.73	2.81
無脂固形分率 %	8.05	8.31
乳中尿素窒素 mg/dl	9.3	10.0
体重 kg	695.8	672.5

表4 血液性状(分娩後1~9週の平均値)

項目/区	対照	多給
グルコース mg/dl	54.0	53.3
γ -GTP IU/L	51.6	45.4
総コレステロール mg/dl	179.3 A	139.3 B
アルブミン g/dl	4.2 a	3.7 b
尿素窒素 mg/dl	10.3	12.7
遊離脂肪酸 μ Eq/L	359.5	340.2

表5 第一胃内容液性状(分娩後1~9週の平均値)

項目/区	対照	多給
総VFA mmol/g/dl	7.3	8.7
pH	6.96 a	6.58 b
酢酸/ プロピオン酸比	2.98	2.68

表6 生産費(分娩後1~9週の平均値)

項目/区	対照	多給
飼料価格 円/乾物kg	67.0	61.0
飼料費 円/頭/日	1645 a	1415.0 b
乳代金 円/頭/日	4433.0	4221.0
乳代金-飼料費 円/頭/日	2788	2807.0
乳飼比 %	37.7 a	34.1 b

各表、同一行の異符号間に有意差有り(大文字 $P < 0.01$ 、小文字 $P < 0.05$)

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

本試験で用いたCSの割合を乾物飼料中45%に高めたTMRの活用により、低コストな飼養管理が可能となる。その際、乾物摂取量の低下によるエネルギー不足が懸念されるため、採食量やBCSの推移等に注意を払う必要がある。

7 高泌乳牛における泌乳平準化を図る新たな周産期栄養管理技術の開発

担当部署名：家畜生産技術部 乳牛飼養研究室

担当者名：○上野源一、大輪真司、室井章一、菊池草一

研究期間：平成 23 年度～平成 25 年度（継続） 予算区分：受託

1. 目的

近年、乳牛の育種改良により、一乳期の総乳量は飛躍的に向上した。しかし、飼料によるエネルギー摂取が、分娩後の著しい乳量の増加、その後の乳量の減少という乳生産の経時的変化（低持続型の泌乳パターン）に対応しきれず（負のエネルギーバランス）、様々な疾病や繁殖障害が生じることが問題となっており、その一因として乾乳期の過肥によるエネルギー代謝障害が挙げられる。そこで、本研究では高泌乳牛の泌乳平準化のための乾乳期における適正な栄養水準、さらに泌乳初期における中鎖脂肪酸添加による配合飼料代替効果を明らかにする。

本年度は、乾乳後期の栄養水準を三区に分け、分娩後の乳生産性、飼料摂取量、個体の代謝・繁殖機能に及ぼす影響を明らかにする。

2. 方法

分娩前 60 日から分娩までの飼料給与を、日本飼養標準における維持量を基本として、乾乳後期の栄養水準の違いが分娩後の生産性、特に泌乳パターンに及ぼす影響を解明する。

- (1) 試験場所 4 県の公立試験場（千葉県、群馬県、栃木県、富山県）
- (2) 供試動物 ホルスタイン種経産牛（補正乳量 10,000kg 以上）26 頭
- (3) 試験期間 分娩前 60 日（乾乳前期 40 日・後期 20 日間）～分娩後 70 日

(4) 試験区

乾乳前期(40 日/60 日間)TDN 要求量の 80%で管理。

乾乳後期(20 日/60 日間)を以下の 3 処理区設けた。(分娩後は日本飼養標準に準じ設定)

対照区：日本飼養標準に基づく可消化養分総量(TDN)要求量 100%

MCFA 区：TDN 要求量 100%+中鎖脂肪酸カルシウム (MCFA) 1.5%/DM

リード区：TDN 要求量 120%

(5) 調査項目

体重、乾物摂取量、乳量、乳成分(一般成分、脂肪酸組成、プロジェステロン、香気成分)、初乳中 IgG 濃度、血液(一般成分、内分泌ホルモン等)、第一胃内容液(VFA、プロトゾア、エンドトキシン等)、分娩状況、繁殖状況

3. 結果の概要

- (1) リード区において、分娩後の乾物摂取量が高まり、MCFA 区と実証区は同程度で推移した。(図 1) また、分娩後の体重変化はリード区で回復が早まり、MCFA 区で遅い傾向が見られた。
- (2) 第一胃内容液においては、リード区のプロピオン酸が高値を示したが A/P 比に差は認められなかった。また、プロトゾア数の推移、ルーメン内発酵環境ともに影響は認められなかった。
- (3) 乳生産性について、MCFA 区でピーク乳量、ピーク乳量到達周が早まり、乳生産にシフトする傾向が見られた。(図 2) 305 日推定乳量は、MCF 区 10,700.8 kg、リード区 10,535.5 kg、実証区 9,958.3 kg と差は認められなかったが、MCFA の給与は分娩後の乳量を増加させることが示された。
- (4) 乳中揮発性成分において、MCFA 区でヘキサナール濃度の有意な低下が認められた。なお、

全ての区で異臭（酸化臭）を感じるとされる 10ppb より遙かに低値であった。
 (5) 乳汁中のプロジェステロン（P4）濃度の推移から推定した分娩後の初回排卵日は、リード区で対照区およびMCFA区よりも早く、初回発情も早い傾向であった。（表1）その他の項目についても各処理区ともに正常値の範囲であり、処理区によらず適正な受胎成績が得られた。

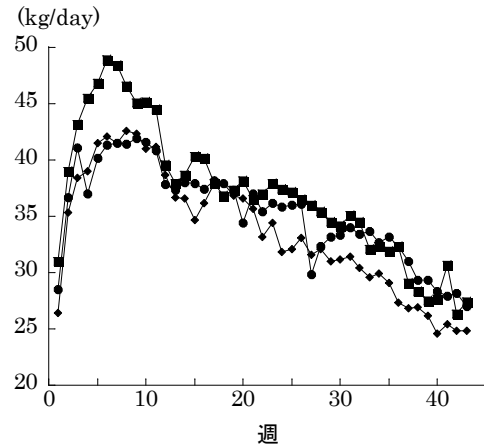
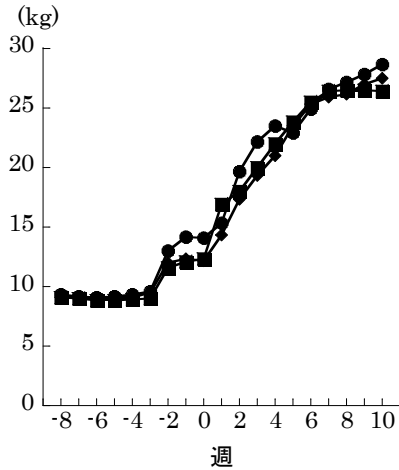


図1：乾乳後期の栄養処理が乾物摂取量に及ぼす影響 図2：乾乳後期の栄養処理が乳量に及ぼす影響
 週：分娩日を0とした週数
 ◆：実証区、●：リード区、■：MCFA区 ◆：実証区、●：リード区、■：MCFA区

表1 異なる乾乳後期栄養処理が繁殖機能の回復に及ぼす影響

区分		実証(n)	リード(n)	MCFA(n)
初回排卵※	(日)	43.0±6.9(11)	35.6±6.6(12)	49.2±7.2(10)
初回発情	(日)	53.0±7.6(9)	44.6±7.3(9)	66.9±7.7(8)
初回AI	(日)	77.3±8.4(8)	75.8±7.1(8)	85.7±7.1(7)
受胎までのAI回数	(回)	1.3±0.2(6)	1.7±0.3(7)	2.0±0.3(5)
空胎日数	(日)	88.0±9.2(6)	125.9±32.3(7)	129.0±14.2(5)

平均±標準誤差

※乳中P4濃度からの推定排卵日

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

乾乳後期の配合飼料増給は、分娩後の生産性を高める可能性があり、乳生産性を高めたい場合に活用できる。

また、MCFAの給与は、栄養代謝が乳生産に大きくシフトし乳量が高まるため、乾乳後期および分娩後の給与飼料の組成（TDN, CP）に注意して栄養不足に留意が必要である。

また、試験群（個別）での研究成果を踏まえ、現地普及にあたりフリーストール内での群管理による影響について検討する必要がある。