



あたらしい 農業技術

No.662

肉用牛飼育への飼料用米の利用

令和元年度

—静岡県経済産業部—

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 飼料用粳米の劣化を抑える保存方法を開発した。
- (2) 黒毛和種の増体及び肉質に悪影響を与えない飼料用米の給与方法を開発した。
- (3) 飼料米を利用することで飼料コストの削減が可能。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 飼料用粳米を常温のまま長期間保存することが可能となる。
- (2) 飼料用米を給与することで、飼料コストの削減が可能となる。

3 適用範囲

- (1) 飼料用米使用農家
- (2) 黒毛和種飼育農家
- (3) 農協等指導機関

4 普及上の留意点

- (1) 飼料用米の保存には、尿素を使用しアンモニアガスを発生させるが、アンモニアは毒性が強いため、低濃度処理となるよう尿素有量を調整すること。また、開封時にはマスクを付けるなど作業者の健康を害さないよう注意すること。
- (2) 粉碎した粳米は消化が早いため、一度に多給するとルーメンアシドーシスを起す危険がある。粗飼料及び他の飼料と混合した後、給餌すること。

目 次

はじめに	1
1 飼料用米の保管に関する検討	
(1) 乾燥処理、脱気処理の効果	1
(2) アンモニア処理の効果	2
(3) アンモニア処理の改良	3
2 飼料用粳米給与方法の検討	3
3 調査のまとめ	5
おわりに	6
参考文献	6
用語解説	7

はじめに

近年、肉用子牛価格や輸入飼料価格が高騰する一方、枝肉販売価格は上限に達している。肉牛農家の経営向上を目指すためには、生産経費の1/3を占める飼料費を削減することが重要な要素となるが、肉牛農家の飼料自給率は低く、中でも麦などの穀物飼料の自給率は約10%程度であり飼料コストの削減が困難であると考えられている。

一方で、近年生産が拡大されている飼料用米^{*1}は、水田を活用して既存の機材で栽培できるため、容易に入手できる安価で安全な国産濃厚飼料原料として、豚や鶏などの家畜で広く利用され始めている。しかし、高級牛肉の生産を特徴とする本県では、肉質への影響を懸念して肉牛への飼料用米の利用が進んでいない。

このことから、本研究では、和牛への飼料用米の利用方法及び給餌効果の実証を目的として試験を行った。

1 飼料用米の保管方法に関する検討

県内で流通している飼料用米は、コスト削減のため、ほ場で乾燥した後常温保存されており、水分含量が高い。また、500kgのフレコンバックに梱包されているため、小規模な肉牛農家では使いきりに数日を要し、カビの発生による品質低下が懸念される¹⁾。このことから、高温多湿な夏季における農場での保管を想定した試験を実施した。

(1) 乾燥処理、脱気処理の効果

ア 試験材料

県内で流通している飼料用粳米（水分15.9%）を利用した。

イ 試験方法

試験期間は平成28年7月26日から8月24日までとし、試験材料を表1のように区分して樹脂コンテナ内に放置した。

調査項目は、気温、過酸化値^{*2}、虫害、真菌数（クロラムフェニコール添加ポテトデキストロース寒天培地、25℃、3日間）とした²⁾³⁾。

表1 試験区の設定（飼料用米の保管方法）

	無処理	乾燥剤同封	脱気処理
牛舎内	A区	B区	C区
屋外	D区	E区	F区

ウ 試験結果

試験期間中の気温は、牛舎内の最高値が33.0℃、最低値が18.7℃、屋外の最高値が38.9℃、最低値が17.7℃であった。飼料用粳米の開封後の水分変動は、いずれの試験区においても差は認められなかった。米に含まれる油分の変性の指標として測定した過酸化値は、無処理区（A区、D区）よりも乾燥剤同封区（B区、E区）及び脱気処理区（C区、F区）において低値で推移した（図1）。全区で虫害は認められなかったが、開封11日目以降に無処理区（A区、D区）で青カビの発生が認められ、30日目には全区で認められた（表2）。また、

肉眼的な青カビの有無に関わらず、全区で真菌数が増加した（図2）。

表2 目視による青カビの発生確認

	牛舎内			屋外		
	A	B	C	D	E	F
青カビ発生（日）	11	30	30	11	14	14

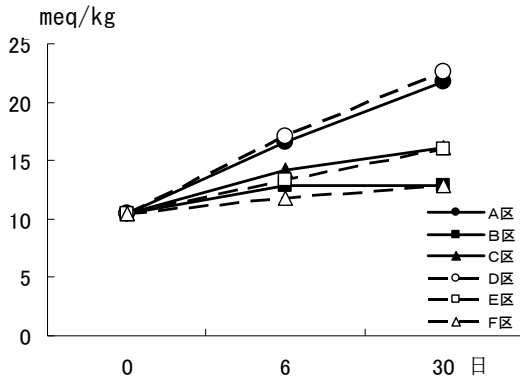


図1 飼料用米の過酸化値

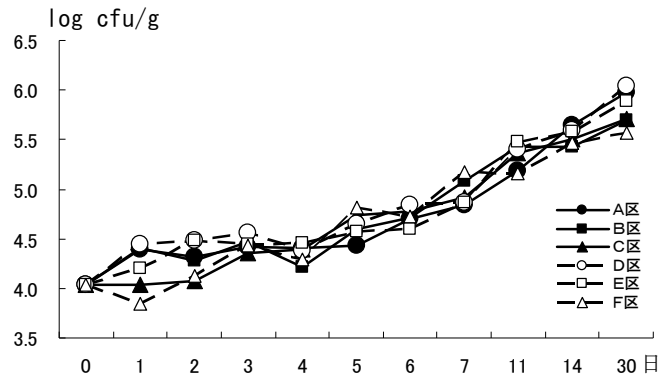


図2 飼料用米中の真菌数

(2) アンモニア処理の効果

カビの除去を目的に、アンモニア処理試験を実施した。

ア 試験材料

カビの生えた飼料用粳米（県内産・水分 15.9%）を利用した。

イ 試験方法

試験材料を樹脂性密封容器に入れ、アンモニア濃度を変えた4区（A:1%、B:0.75%、C:0.5%、D:0.25%）を設定し、夏場を模した恒温槽内（34℃:12時間、室温:12時間）に放置して、10日間、真菌数（クロラムフェニコール添加ポテトデキストロース寒天培地、25℃、3日間）を測定した。

ウ 試験結果

A、B、C区において、添加から7日後に真菌が検出されなくなった（図3）。

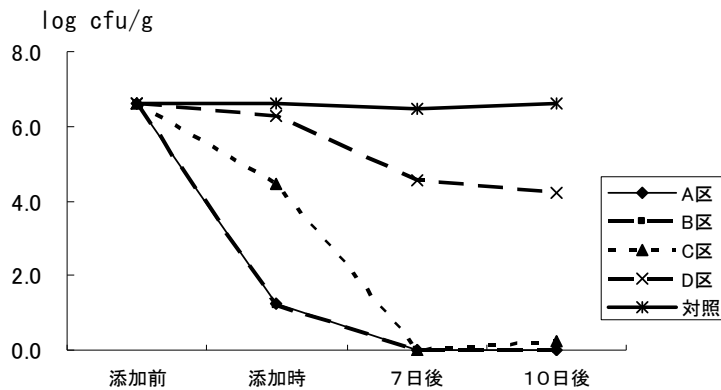


図3 飼料用米中の真菌数

(3) アンモニア処理の改良

アンモニアの直接添加はコストが高く毒性があることから、尿素肥料水溶液と稲わらを混合することで低濃度のアンモニアガスを発生させる手法を用いた安価で安全な処理方法の有効性について検討した。

ア 試験材料

カビの生えた飼料用粳米（県内産・水分 15.9%）を利用した。

イ 試験方法

試験材料を樹脂性密封容器に入れ、重量比 15%に調整した尿素肥料水溶液（尿素肥料 45 g + 水 300cc）に、稲わら 5 g を添加してアンモニアガスを発生させ、試験材料を同梱し、1 ヶ月間常温放置した後、真菌数を測定した。

調査項目は PH 及び真菌数（クロラムフェニコール添加ポテトデキストロース寒天培地、25°C. 3 日間）とした。

ウ 試験結果

試験区は対照区と比較して有意に PH が高く、真菌数が減少した。（表 3）

表 3 PH 及び真菌数

	対照区	試験区
PH	6.31 ± 0.02 ^a	9.27 ± 0.07 ^b
真菌数 (CFU/ml)	97 ± 33 × 10 ⁵ ^a	60 ± 35 × 10 ⁰ ^b

(a-b:P<0.05)

2. 飼料用粳米給与方法の検討

黒毛和種へ飼料用米を給与した際の肉質等への影響を検証するため、黒毛和種肥育牛への飼料用米給与試験を実施した。飼料用米は大麦とほぼ同様の栄養成分である⁴⁾⁵⁾ことから、自家配合飼料中に 30% 含まれる大麦に置換えて利用することとした。

ア 試験方法

供試牛は黒毛和種去勢牛 11 頭を用い、表 4 のように 3 種類の配合飼料を調整し、表 5 のように試験区を設定して、給与試験を実施した。飼料用粳米は消化性の低下が疑われることから、通常粳米飼料区（A 区）に加えて、粳米飼料増量区（B 区）、粉碎粳米飼料区（C 区）を設けた。粗飼料は稲わらを用い、日本飼養標準に基づき、日齢及び体重により給与量を調整した。15 ヶ月齢で試験を開始し、28 ヶ月齢で出荷した。

試験期間中、体重測定（2 週毎）、血液生化学検査〈栄養指標 10 項目〉（2 ヶ月毎）を行い、出荷時に枝肉成績を調査した。

表4 飼料の配合割合 (%)

	粃米	粉碎米*	大麦	とうもろこし	ふすま	大豆粕	その他
通常配合飼料	—	—	30	40	16	6	8
粃米飼料	30	—	—	40	14	8	8
粉碎粃米飼料	—	30	—	40	14	8	8

※粉碎米は2mmメッシュ通過物

表5 試験区の設定

	試験頭数 (頭)	DM充足率 (%)
対照区	4	100
粃米飼料区 (A区)	4	100
粃米飼料増量区 (B区)	3	110
粉碎粃米飼料区 (C区)	4	100

イ 試験結果

粃米飼料区 (A区) は、対照区と比較して体重の増加が悪化した。一方、粃米飼料増量区 (B区) 及び粉碎粃米飼料区 (C区) の体重増加割合は、対照区を上回った (図4)。また一日あたり増体量 (DG) も同様の傾向が認められた (表6)。血液生化学検査で対照区と試験区に差は認められなかった。

試験牛の枝肉成績は、対照区と比較してA区、B区では差が認められなかったが、C区では肉質等級に差が認められ、項目としてはBMS.No、光沢、しまり、きめであった。(表7)。

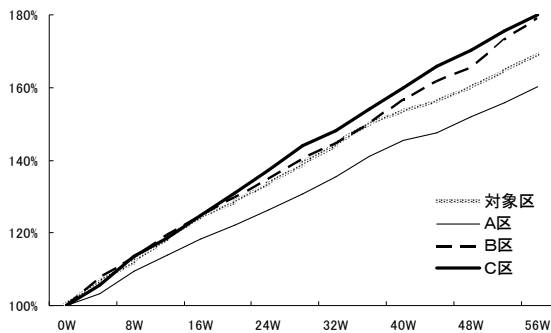


表6 試験牛1日あたりの増体量 (kg/日)

	対照区	A区	B区	C区
DG	0.76	0.69	0.79	0.85

図4 試験牛の体重増加割合

表7 試験牛の枝肉成績

	枝肉重量 (kg)	歩留基準値	肉質等級	項目			
				BMSNo	光沢	縮まり	きめ
対照区	479±79	73.7±0.8	3.3±1.0 ^a	4.0±1.8 ^a	3.5±0.6 ^a	3.5±0.6 ^a	3.5±0.6 ^a
A区	465±44	72.9±0.9	2.8±0.5	3.5±1.0	3.0±0.0	3.0±0.0	3.0±0.0
B区	452±59	741.±0.8	2.7±0.6	2.7±0.6	2.7±0.6	2.7±0.6	2.7±0.6
C区	497±12	73.3±1.7	4.5±0.6 ^b	7.5±1.3 ^b	4.5±0.6 ^b	4.5±0.6 ^b	4.5±0.6 ^b

(a-b:p<0.05)

3 調査のまとめ

(1) 飼料用米の保管方法に関する検討

尿素は、稲わらなどの粗飼料に含まれる酵素、ウレアーゼの作用によりアンモニアを発生する⁶⁾⁷⁾ (図5)。調査1の結果から、農場にある稲わらなどの粗飼料と、尿素肥料を利用して、安価で簡易に、飼料用米のカビを抑制することができることが明らかとなった。(図6)

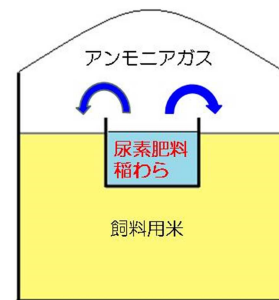
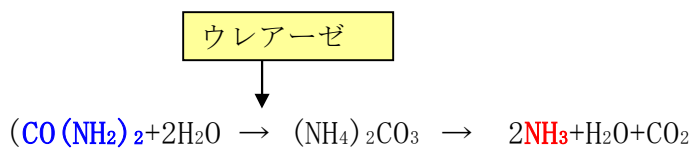


図5 ウレアーゼによるアンモニア産生

図6 飼料用米のアルカリ処理

農場では、飼料用米が入ったフレコンバックの中に、30ℓの水に4.5kgの尿素肥料を溶解し、0.5kgの稲わらを加えたバケツを同封することで簡単にカビの発生を抑制することができる。(写真1、2)



写真1 バケツの配置



写真2 フレコンバックを密封

(注意事項)

本法では低濃度アンモニアガスを発生させるが、アンモニアガスには人の健康に悪影響を与える可能性があることから、処理後の飼料を開封する際には、マスクをつける等の防護措置をしたうえで、フレコンバック内のガスを拡散した後、飼料として利用するよう注意が必要。

(2) 飼料用粃米給与方法の検討

飼料粃米は、硬い粃殻の消化性が悪いことから、そのまま給与すると増体に悪影響を与えるが²⁾、飼料を増量給与する、粉碎した粃米を利用する等の工夫で、通常給与している配合飼料と同等の発育及び枝肉成績が得られることが判明した。

肥育期間の飼料費を計算すると、粃米を入れた配合飼料を増給したB区で35,542円、粉碎米を利用したC区で28,383円(100キロの粃米を破砕する人件費を2,340円として計算)となり、飼料用米を利用することで、これまで困難と考えられていた肥育農場での飼料コストの削減が可能となる。

(注意事項)

粉碎した粃米は消化が早いため、一度に多給するとルーメンアシドーシス^{*3}となる危険がある。このことから、粗飼料や配合飼料と混合した後、給餌することが望ましい。

4 おわりに

本研究の結果から、飼料用米はサイロなどを利用することなく、簡易な方法で長期間保存することが可能であることが判明した。これにより、飼料用米はより低価格で流通することが可能となる。

また、本研究で実施した給与方法により、黒毛和種の増体や肉質に負の影響を与えることなく、大麦の代替飼料として飼料用米を利用できることが判明した。これにより、これまで困難と考えられていた肥育農場の飼料コストを削減することが出来る。飼料用米は、県内で生産される、安全で安価な濃厚飼料であることから、今後の肉牛農家での利用拡大を期待する。

参考文献

- 1) 横石和也, 馬木康隆, 福井弘之, 2015. 飼料用米の保存試験. 徳島畜研報, No. 14.
- 2) 石橋貞人, 田中俊一郎, 1971. 米の品質と乾燥および貯蔵の原理農業機械学会誌, 第3巻, 第3号, 312-322.
- 3) 市川和明, 北側絵里奈, 2013. 米脂の劣化特性評価. 名古屋文理大学紀要, 第13号, 163-173.
- 4) 野村健治, 三竹博道, 堀川明彦, 小林崇之, 近藤守人, 2014. 濃厚飼料の30%および60%を粃米で代替肥育した黒毛和種肥育牛への影響. 福井県畜産試験場研究報告, No. 27, 13-18(2014)
- 5) 樋口幹人, 2013. 飼料用米の肉用肥育牛への給与技術, 畜産コンサルタント, V0149, No. 578, 30-35(2013)
- 6) 久馬忠, 近藤恒夫, 大下友子, 1996. 粗飼料の尿素処理による飼料価値の改善. Glassland Science 42(2), 150-154.
- 7) 吉田宣夫, 2002. わら類のアルカリ処理と利用. Glassland Science 48(4), 392-397.

用語解説

※1 飼料用米

水田を活用して生産できる家畜飼料で、麦、とうもろこしと同等の栄養価を持っている。

※2 過酸化価

油脂の変性の指標となる数値。今回は飼料用米に含まれる油脂の変性を評価するため、この値を測定した。

※3 ルーメンアシドーシス

第一胃内において乳酸あるいは揮発性脂肪酸の異常な発生により胃内 PH が極端に低下した状態。穀類や濃厚飼料などの易消化性炭水化物を、急激に摂取した場合に発生し、急性例では疼痛や下痢、食滞を引き起す。

畜産技術研究所 肉牛科長 塩谷治彦