

# あたらしい 農業技術

No.671

酒粕給与による黒毛和種肥育技術

令和2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) 酒粕は粗飼料分解性を向上させることがわかった。またこの機能は、常温下で遮光・密閉保存した場合、6ヶ月以上維持されることがわかった。
- (2) 黒毛和種肥育牛に酒粕を給与した場合、肉質等に悪影響を与えないことを確認した。
- (3) 酒粕を給与した牛肉は、官能評価において「口どけがよい」、「こくがある」と評価された。

### 2 技術、情報の適用効果

黒毛和種肥育牛に酒粕を給与することで、特徴のある牛肉の生産が可能となる。

### 3 適用範囲

- (1) 肉牛肥育農家
- (2) 日本酒製造所
- (3) 食肉販売店
- (4) 農協等指導機関

### 4 普及上の留意点

肥育牛の増体向上には日頃の適切な飼養管理が不可欠です。正しい管理を行った上で、本技術を応用することが必要です。

## 目 次

はじめに	1
1 牛の嗜好性の検討	1
2 酒粕の保存方法の検討	1
(1) 酒粕の経時的形状変化	1
(2) 酒粕の粗飼料消化性の検討	2
3 肥育牛への酒粕給与試験	3
(1) 酒粕の成分について	3
(2) 酒粕給与試験	3
(3) 牛肉の官能評価	4
4 まとめ	6
おわりに	6
参考文献	6

## はじめに

静岡県の酒蔵は、県が開発した「静岡酵母」と酒造用米「誉富士」を用い、高品質な日本酒を製造しており、鑑評会において多くの賞を受賞しています。日本酒の製造粕である酒粕は漬物や甘酒等に利用されますが、近年は漬物での利用量が減少しており、これに伴い県内で年間 160 t 以上の余剰酒粕が発生し、産業廃棄物として処理されています。

一方、乳牛に酒粕を給与した先行研究では、牛の嗜好性が良く、良質な国産・高蛋白飼料資源として大豆粕等との置換えが可能であること、また、酒酵母や酒粕には粗飼料分解性を向上させる可能性があることが報告されています。

そこで、黒毛和種肥育牛に酒粕を給与することで、粗飼料消化性を向上させ、発育向上を図るとともに、一価不飽和脂肪酸の向上等による特徴ある牛肉生産の可能性を検討しました。

## 1 牛の嗜好性の検討

酒粕を牛に給与するにあたり、牛の嗜好性を調査しました。

### (1) 材料と方法

10 頭の黒毛和種繁殖雌牛に、酒粕 300 g を与え、20 分後に残った重量を測定しました。

### (2) 試験の結果

上記試験を 3 日間繰り返したところ、3 日後には 7 頭の牛が酒粕を完食しましたが、3 頭は口を付けませんでした。このことから、牛の酒粕に対する嗜好性には個体差があることがわかりました。

## 2 酒粕の保存方法の検討

冬期（12 月～3 月）に限定して出荷される酒粕の給与方法を検討するため、酒粕の保存方法を検討しました。

### (1) 酒粕の経時的形状変化

#### ア 材料と方法

酒粕（平成 31 年産純米吟醸酒絞りかす）をビニール袋に詰めて空気を抜き、中蓋付の遮光・密閉容器に入れて常温保存しました。試験期間は令和元年 6 月から 12 月までの 6 ヶ月間で、1 月毎にサンプリングし、 $-30^{\circ}\text{C}$  で冷凍保存しました。

#### イ 試験結果

酒粕は時間の経過とともに褐色を帯び、表面が水っぽくなりましたが、6 ヶ月保存したものでも腐敗臭は無く、固形状態を保っていました。（図 1）



【保存前】



【2 ヶ月保存】



【6 ヶ月保存】

図 1 酒粕の経時的変化

## (2) 酒粕の粗飼料消化性の検討

酒粕の粗飼料分解性の確認と、保存による機能性の変化を検討するため、粗飼料消化試験を実施しました。

### ア 材料と方法

#### ① 材料

保存前酒粕：保存前に凍結保存した酒粕

2ヶ月保存酒粕：2ヶ月間常温保存した後冷凍した酒粕

6ヶ月保存酒粕：6ヶ月間常温方損した後冷凍保存した酒粕

#### ② 方法

定法により人工唾液を調製し（表1）、人工唾液と黒毛和種の胃液を4：1の割合で混合し、人工胃液を作成しました。人工胃液は使用前に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を通気し密閉しました。

人工胃液に、2mmメッシュ以下に粉碎したチモシー乾草と酒粕0.5g（保存前、2ヶ月保存、6ヶ月保存）を加え、CO<sub>2</sub>濃度20%に調整したインキュベーター内で38℃、12時間培養した後、消化液のヘミセルロース（※1）の量を測定しました。

表1 人工唾液の組成

材料	分量
蒸留水	500ml
NaHCO <sub>3</sub>	4.9g
KCl	0.285g
NaHPO <sub>4</sub> ・12H <sub>2</sub> O	4.65g
MgSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O	0.061g
CaCl <sub>2</sub>	0.02g

### イ 試験結果

消化液中のヘミセルロース量は、酒粕を添加したものと比較して酒粕を添加していないもので有意に多く、酒粕による粗飼料消化性の向上が示唆されました。また、6ヶ月保存酒粕と保存前酒粕を比較しても、消化液に含まれるヘミセルロース量に差はありませんでした。（表2）。

このことから、酒粕は粗飼料の分解性を向上させること、また、その機能は6ヶ月間常温で密閉保存した場合においても変わらないことがわかりました。

表2 粗飼料消化試験の結果

		ヘミセルロース (%)
酒粕添加なし		11.2±0.7 <sup>a</sup>
酒粕添加あり	保存前	8.6±0.9 <sup>b</sup>
	2ヶ月保存	9.0±0.8 <sup>b</sup>
	6ヶ月保存	9.2±0.8 <sup>b</sup>

(a-b:P < 0.05)

### 3 肥育牛への酒粕給与試験

#### (1) 酒粕の成分について

酒粕（平成 31 年 1 月から 3 月に県内酒蔵で生産された純米吟醸の絞りかす）の成分分析を実施したところ、配合飼料と比べて高タンパクであり、タンパク飼料として利用可能であることが示唆されました。また、脂肪交雑の妨げとなるビタミン A は含まれていませんでした（表 3）。

表 3 酒粕の成分分析結果

	乾物 (%)	粗タンパク質 (%)	可消化養分総量 (%)	ビタミン A (IU)
純米吟醸酒粕	31.5	32.3	85.9	0
配合飼料	87.0	10.1	73.7	0

#### (2) 酒粕給与試験

##### ア 材料と方法

##### ① 材料

供試牛：黒毛和種去勢牛 6 頭（試験区 3 頭、対照区 3 頭）

酒粕：平成 31 年産純米吟醸酒絞りかす

##### ② 方法

給与期間：12 ヶ月間（16 ヶ月齢から 28 ヶ月齢まで）

給与量：700 g / 日（給与飼料の 7%）

検査項目：酒粕摂食量（毎日）、体重（2 回 / 月）、枝肉成績、肉質検査

##### イ 試験結果

試験区は対照区と比較して 1 日あたりの増体量が多く、枝肉重量に優れる傾向がありました。一方、格付け成績及び脂肪交雑等には差がなく、肉質検査においても肉の柔らかさ等に差は認められませんでした（表 4、5、6）。

表 4 試験牛の 1 日あたりの増体量 (kg/日)

	対照区	試験区
DG	0.78±0.02	0.93±0.08

表 5 試験牛の枝肉成績

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値 (%)	BMS No.
対照区	459±12	54±2.9	8.1±1.4	2.5±0.4	73.6±0.7	3.7±0.5
試験区	551±37	65±14.9	8.0±0.9	2.2±0.4	74.4±2.5	5.0±0.8

表 6 試験牛の肉質検査成績

	粗脂肪 (%)	水分 (%)	加熱損失 (%)	せん断力価 (kgf/cm <sup>2</sup> )
対照区	23.9±3.4	53.6±1.9	20.7±1.4	3.1±0.5
試験区	28.8±6.3	51.6±2.8	19.3±1.9	2.9±0.1

### (3) 牛肉の官能評価

酒粕を給与して生産した牛肉の特徴を調査するために、官能評価（※2）を実施しました。

#### ア 材料と方法

##### ① 材料

試験区：酒粕給与牛（黒毛和種）のロース肉

対照区：試験対照区の牛肉（黒毛和種）のロース肉

基準肉：当所肥育牛（黒毛和種）のロース肉

供試方法：160℃のホットプレートで両面を1分ずつ焼いた後提供

##### ② 方法

評価方法：Check-All-That-Apply法（パネリストが主観的に感じた味や匂い、食感を評価する方法）

試験方法：パネリストにランダムに評価材料を試食してもらい、あらかじめ提示した牛肉の特徴を表す評価用語12個（表7）の中から、該当する物を選択してもらった。

表 7 牛肉の評価用語一覧

用語	用語
あっさり	こくがある
甘い香り	ジューシー
脂っぽい	繊維が残る
えぐみ	淡泊
かたい	肉らしい味
口どけがよい	やわらかい

#### イ 試験結果

各区の肉質評価に差はありませんでした（表8）。また、甘味および旨味を感じるもとななるアミノ酸の量についても差はありませんでした（表9）。

官能評価の結果、試験区同士、対照区同士の牛肉が近い位置に分布しており、それぞれ近い性質を持った牛肉であると考えられました。また、対照区では「繊維が残る」、「肉らしい味」等の評価用語が選ばれたのに対して、試験区では「口どけがよい」、「こくがある」等の評価用語が選ばれる傾向がありました（図2）。

表 8 官能評価供試牛の肉質検査成績

	粗脂肪 (%)	水分 (%)	加熱損失 (%)	せん断力価 (kgf/cm <sup>2</sup> )
基準肉	27.6	54.9	20.3	3.0
対照区	29.5±7.4	48.8±7.1	20.4±2.3	3.5±0.4
試験区	29.4±7.6	50.0±1.8	18.7±2.2	3.0±0.1

表 9 官能評価供試牛のアミノ酸検査成績 (nmol/ml)

アミノ酸の種類	基準肉	対照区	試験区	
アラニン	226.8	227.4±67.9	281.6±42.3	
グリシン	47.1	56.2±7.9	61.9±3.6	
甘味	グルタミン	182.1	267.1±69.1	270.4±27.4
	セリン	30.3	31.2±1.7	42.2±2.5
	スレオニン	17.4	19.3±4.2	26.2±2.2
旨味	アスパラギン酸	48.6	67.2±5.9	62.9±6.0
	グルタミン酸	1.0	1.0±0.0	1.5±0.1

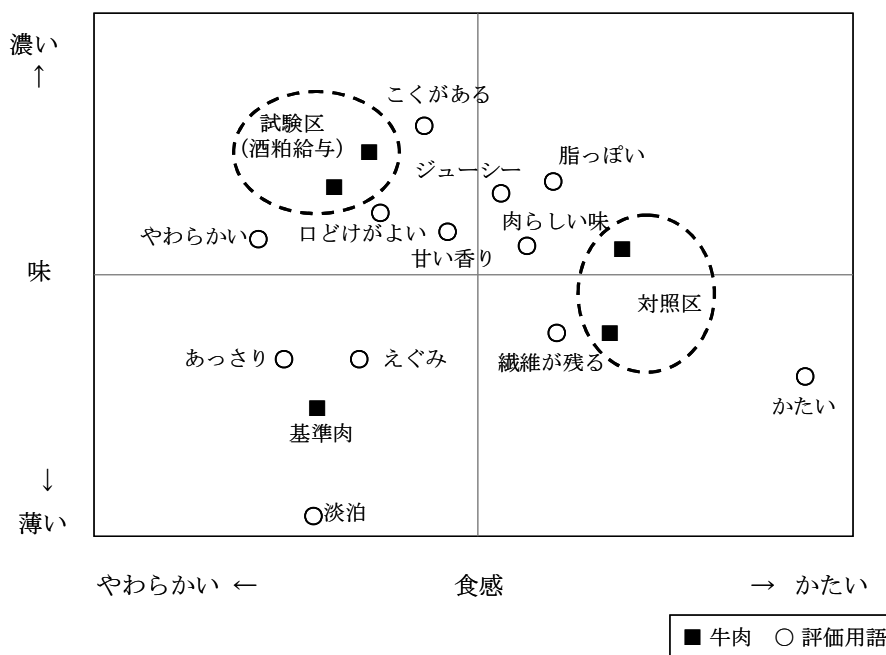


図 2 官能評価の結果



## 4 まとめ

調査の結果、酒粕には粗飼料の消化を向上させる機能があり、その働きは6ヶ月間常温保存しても変わらないことがわかりました。また、肥育中期～後期の黒毛和種去勢牛に酒粕を給与すると、肉質に影響を与えずに枝肉重量が大きくなる傾向が認められました。

本研究は、牛肉の特徴付けを行い、付加価値を付けて販売することを目標としましたが、酒粕を給与した牛の牛肉は、「口どけがよい」、「こくがある」と評価され、対照区の牛肉と差が認められました。

以上のことから、肉用牛に酒粕を給与することにより、牛生体や肉質に負の影響を与えることなく、特徴のある牛肉を生産できる可能性があり、本研究の成果を利用することで、特徴あるブランド牛肉の生産・販売が可能であることが示唆されました。

## おわりに

近年、肉用子牛価格や輸入飼料価格が高騰する一方、新型コロナウイルス感染症の影響により枝肉価格が低下しています。このような厳しい状況の中で肉用牛農家の経営向上を目指すためには、特徴のある牛肉を生産して競争力を高めることが重要と考えます。本研究の成果がその一助となることを期待します。

## 参考文献

- 1) 安藤貞, 2011. 酵母を中心とした醸造副産物の畜産利用. 畜産技術, 669, 18-21.
- 2) 山田徹夫ら, 2012. 各種副産物が粗飼料の *in vitro* 分解率に及ぼす影響. 岡山県農林水産総合センター畜産研究所研究報告, 2, 13-16.

## 用語解説

### 1) ヘミセルロース

飼料中の繊維成分のこと。ヘミセルロースの量が少ないほど消化が進んでいることを示す。

### 2) 官能評価

機械では測定が難しい感覚について、人間の五感（味覚、嗅覚、視覚、聴覚、触覚）を利用して評価を行うこと。特に食品分野においてはおいしさを評価する上で不可欠な方法である。

畜産技術研究所 主任研究員 森谷美咲