

液化仕込み酒粕の飼料化技術の検討

有安則夫*・山田徹夫・長尾伸一郎

Examination of Liquefaction training Sake lees making technology

Norio ARIYASU, Tetsuo YAMADA, Shinichirou NAGAO

要 約

大手メーカーの日本酒のほとんどは液化仕込み手法により製造されているが、この手法により排出される酒粕は、食用には適さないため、産業廃棄物として処理されている。そこで、家畜飼料としての利用可能性について検討した。

- 1 一般飼料成分値は水分が 57.4 %、乾物換算で粗蛋白質を 56.9 %、可溶性無窒素分を 22.8 %含んでいた。
- 2 液化仕込み酒粕 4.2kg (現物) を大豆粕の代替として給与した結果、乳量や乳成分、乾物摂取量に有意な差は認めなかったことから、飼料として利用が可能であることが示された。
- 3 乳量等の変化が認められなかったことから、機能性による粗飼料の分解率向上効果は認められなかった。

キーワード：液化仕込み酒粕、エコフィード、蛋白質、機能性

緒 言

当所では従来から副産物の飼料利用を推進するため、各種副産物の特性把握と調製技術について検討している。今回取り組んだ液化仕込み酒粕は、日本酒製造に際して排出される酒粕であるが、通常の日本酒製造手法では米を蒸してデンプン質を α 化させ、麴に含まれる酵素を働きやすくするのに対し、高熱を加えて α 化の工程を行うことで、従来の方法よりもはるかに容易に、また原材料などのコストも安価に日本酒を製造することが出来る。この手法は液化仕込みと呼ばれ、現在、流通している大手メーカーの日本酒のほとんどはこの手法により製造されている。しかし、液化仕込みにより排出される酒粕は、食用には適さないため産業廃棄物として処理されているのが現状である。

また、麴などの発酵産物には第一胃内微生物活性化作用等の機能性が期待されており、これにより、飼料効率が向上するとの報告¹⁾²⁾³⁾がある。

今回、液化仕込み酒粕の家畜飼料としての利用の可能性について若干の知見が得られたので報告する。

材料及び方法

1 液化仕込み酒粕の飼料価値の調査

(1) 飼料分析方法

水分、粗蛋白質、粗脂肪、可溶性無窒素物、粗繊維、粗灰分の一般 6 成分は公定法、酸性デタージェント繊維 (ADF)、中性デタージェント繊維 (NDF) はデタージェント分析法で行った。

2 液化仕込み酒粕の飼料給与による泌乳試験

(1) 試験区の設定および試験牛の概要

当所繋養ホルスタイン種成雌牛 4 頭を用い予備試験期間 1 週間、本試験 5 日間を I 期とするラテン手法により給与試験を実施した。試験牛の概要を表 1 に示した。

表1 試験牛 概要

	生年月日	最終分娩月日	産次
A号牛	H18.12.23	H22.03.09	2
B号牛	H15.09.11	H22.03.30	3
C号牛	H19.04.22	H22.03.30	2
D号牛	H16.10.10	H22.04.02	3

(2) 試験期間

平成 22 年 6 月～平成 22 年 8 月

(3) 給与飼料

給与飼料は液化仕込み酒粕の保存性や水分調整を行う上でのコスト的なメリットを考慮

し、現物のままで発酵 TMR として組み入れた。この飼料設計は、日本飼養標準 乳牛編の飼料設計システムにより体重 650kg、乳量 35kg で設計した。

試験区、対照区の TMR 混合割合は表 2 のとおりで、試験区には液化仕込み酒粕を、対照区には大豆粕を組み入れ、粗蛋白質にポイントを置いて設計した。それぞれ現物として試験区には液化仕込み酒粕を 4.2kg、対照区には大豆粕を 2.0kg 混合した。なお、液化仕込み酒粕中にはアルコールが 8%程度含まれており、乳用牛の摂取限界からこの量を算出している。結果として液化仕込み酒粕は飼料中に乾物換算で 7.5%含まれることになった。

1 日分給与量 (15kg : 1 日 2 回給与) を黒いビニール袋に詰め脱気し、このビニール袋 15 袋をナイロンバックを内袋にしたフレコンバックに保管し、さらに脱気した後、2ヶ月間遮光状態で貯蔵後に給与した。

表2 飼料設計

品名	試験区	対照区
イネWCS(黄熟期)	6.0	6.0
チモシー乾草	4.0	4.0
アルファルファ乾草	2.0	2.0
オーツヘイ乾草	3.0	3.0
ビートパルプ	3.0	3.0
庄ぺんとうモロコシ	5.5	5.5
濃厚飼料	5.5	5.5
酒粕	4.2	0.0
大豆粕	0.0	2.0
水	20.0	22.0

(kg)

(4) 調査項目

乾物摂取量、乳量、一般乳成分等について調査した。乾物摂取量は、朝夕残飼量を計量して算出した。乳量、乳成分は本試験 1 日目から 5 日目まで調査し、乳脂肪率、乳蛋白質率、無脂固形分率はミルコスキャンで測定した。

結 果

1 液化仕込み酒粕の飼料特性

今回試験に用いた液化仕込み酒粕は、浅口市のH酒造から排出されたもので、写真1に示している。また、参考として写真2に通常の酒粕を示しているが、外見上からは違いは認められなかった。

飼料分析の結果、一般飼料成分として水分が 57.4 % であり、乾物換算で粗蛋白質を 56.9 %、

可溶性無窒素分を 22.8 % 含んでいた (表 3)。このことから高蛋白であり、蛋白源として家畜飼料での利用が可能と考えられた。



写真1 液化仕込み酒粕

写真2 通常の酒粕

表3 飼料成分分析結果(乾物値)

	液化仕込み酒粕	酒粕(参考*)
水分	(57.4)*	
粗蛋白質	56.9	33.1
粗脂肪	3.6	1.5
可溶性無窒素分	22.8	52.7
粗繊維	9.8	1.3
粗灰分	4.7	1.1
ADF	13.7	
NDF	27.7	

*日本標準飼料成分表(2009)より引用
水分のみ現物値

また、当所で行った人工消化試験の結果¹⁾は図1のとおりで、培養液に対して液化仕込み酒粕を乾物換算で 0.4%添加した区が最も消失率が高く、それ以上添加しても分解率は向上しなかった。また、0.4%添加すると対照区に比べ平均 6.3 %、向上率として換算すると 24 % 分解率が向上した。

乾物消失率

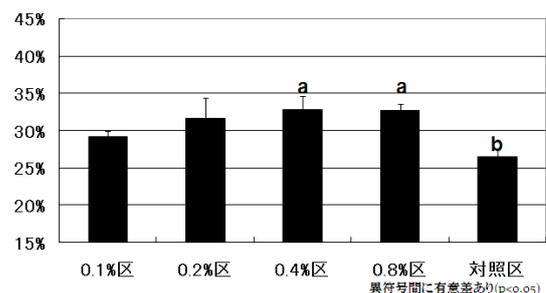


図1 液化仕込み酒粕の人工消化試験結果

2 泌乳試験

試験結果を表4に示しているが、乳量や乳成分、乾物摂取量に有意な差は認められなかった。なお、乳成分が試験区、対照区ともに低い値になっているが、試験牛が泌乳最盛期であったことに起因するものと考えられた。

表4 泌乳試験結果

	乳量(kg)	脂肪(%)	蛋白質(%)	乾物摂取量(kg)	MUN(mg/dl)
試験区	35.37±2.15	3.39±0.53	2.79±0.09	23.29±3.28	8.45±2.00
対照区	35.41±4.70	3.33±0.39	2.79±0.11	23.64±2.06	8.69±2.60
	MEAN±SD				

考 察

液化仕込み手法では高熱を加えてα化の工程を行うことにより、デンプンの利用効率を上げている。言い換えれば液化仕込み酒粕は通常の酒粕と比較してデンプンが少なくなることになる。今回の分析値も通常の酒粕と比較して可溶性無窒素分が半分以下となっており、このことを裏付ける結果であった。一方、デンプン量が少なくなるため、相対的に粗蛋白質の割合が上がり、大豆粕と同等の粗蛋白を有しており、大豆粕の代替飼料としての利用が考えられた。

また、安藤¹⁾²⁾は液化仕込み酒粕は粗飼料の分解率を向上させるとの報告¹⁾をしている。当所で実施した人工消化試験³⁾でも液化仕込み酒粕を培養液に対して0.4%以上添加することにより、チモシー乾草の消失率が有意に上昇しており、同様の結果を得た。0.4%の添加量は成牛1頭当たり現物として、約1.5kgの液化仕込み酒粕の給与量に相当することから、1頭当たり約1.5kg給与すると乾草の分解率の向上が期待できると思われた。このことから、給与試験では大豆粕の代替飼料としての利用の可否に加えて、生体での給与試験でも同様の効果が見られるかについても着目して試験を実施した。

また、通常の酒粕中にはアルコールが8%程度含まれている。液化仕込み酒粕についても同程度有していると考えられ、乳用牛のアルコール摂取限界から算出すると4.2kgが給与限界となるが、今回は粗蛋白源としての利用の可能性を探るため、給与限界である4.2kgを給与量として設定している。このため、発酵TMR調整時にアルコール発酵が継続する危惧もあったが、調整2ヶ月後の開封時には良好な乳酸発酵を確認し、アルコール臭は認めなかった。

その結果、嗜好性や健康状態に大きな変化はみられず、乳量や乳成分、乾物摂取量に有意な差は認めなかった。このことから、現物量として液化仕込み酒粕4.2kgが大豆粕の代替として飼料利用が可能であることが示された。

しかし乳量等の変化が認められなかったことから、期待していた機能性による粗飼料の分解率向上効果も表れていないと考えられた。これは一因

として試験区、対照区とも発酵TMR形式で飼料を調整したため、発酵時の乳酸菌に含まれる繊維分解酵素の影響が液化仕込み酒粕の機能性をはるかに上回ってしまった可能性が考えられた。生田ら⁴⁾も同様の試験を実施しているが、1日乳量に差を認めていない。このことから、今後はフレッシュTMRでの給与試験を検討する必要があると考える。

以上の結果から、液化仕込み酒粕はアルコールを含有していることから給与量はある程度制限されるが、大豆粕と同程度の粗蛋白質を有しており、また乾物摂取量や泌乳量等にも何ら影響を与えないことから飼料として利用が可能である。

一方、機能性については今回の試験からは有意な差は認められなかったことから、今後もさらに検討を行う必要があると考える。

これからも食品製造副産物を飼料コストの低減という面からだけでなく、第一胃微生物の活性向上を図ることのできる素材のひとつとして研究し、その有効活用を進めていきたいと考える。

引用文献

- 1) 安藤貞ら 平成20年度近畿中国四国農業研究成果情報
- 2) 安藤貞(2011) 畜産技術. 669: 18-21
- 3) 山田徹夫・有安則夫・広金弘史(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
- 4) 生田ら 平成22年度近畿中国四国農業研究成果情報