

酵母の力 液化仕込み清酒粕の有効利用

醸造技術応用研究部門 藤井 力

1. はじめに

平成 22 年 11 月に NHK の「ためしてガッテン」が酒粕の効能と調理方法について取り上げ、放送したところ、消費者から大きな反響がありました。紹介されたのは酒粕の魅力のごく一部でしたが、在庫切れを招いた酒造場もありました。

マスコミの影響は大きかったのですが、実際に、発酵食品である酒粕は機能性の面で多くの可能性を秘めた食材です。酒粕にはビタミンやバランスのよいアミノ酸等の栄養成分も多く含まれています。また、酵母が多く含まれ、番組で取り上げられた「レジスタントプロテイン」（米由来の分解困難なタンパク質）以外にも酵母由来のタンパク質をたくさん含んでおり、機能性物質である S-アデノシルメチオニンや葉酸なども豊富です。さらに、多くの研究者が、抗酸化能やがん細胞に対する *in vitro* での効果、糖尿病の予防効果等、様々な機能性を報告しています。これらの栄養成分や機能性成分の多くには「酵母の力」が関わっていると考えられます。

酒粕を「酵母の力」という視点で見れば、通常の酒粕よりももっとよいものがあります。それは、通常の酒粕より酵母が多く含まれている液化仕込み清酒粕です。

液化仕込み清酒粕（YRSC (Yeast Rich Sake Cake : 酵母リッチな酒粕)）は、レジスタントプロテインも含み、酵母由来タンパク質やビタミン類が酵母とともに多量に含まれています。一方、YRSC は十分な評価がなされていないため、その価値が十分認識されておらず、結果として魅力が十分に伝わっていない現状にあります。

液化仕込み清酒粕の飼料としての有用性について、畜産関係研究者（近畿中国四国農業研究センター安藤氏（現在は家畜改良センター所属））と連携して行った研究結果の一部を紹介します。

2. *in vitro* での液化仕込み清酒粕 YRSC の効果

YRSC を用いて、粗飼料分解率についての *in vitro* 試験を行いました。牛の第一胃内容液（牛ルーメン液）をサンプリングし、人工唾液と混合、粗飼料分解率に及ぼす効果を検討したところ、YRSC 添加により様々な粗飼料の消化率が向上し、YRSC 添加が粗飼料の分解に有効であることを確認しました（表 1）。また、YRSC の添加量を変えた試験を行ったところ、添加量に応じて消化率が高くなりました。さらに、YRSC の代わりに清酒酵母を添加した場合、YRSC と同様の効果が観察されたことから、YRSC だけでなく清酒酵母に効果があることが分かり、酵母の力を確認しました。

表1 粗飼料分解率に及ぼすYRSCの添加効果(*in vitro*試験)

粗飼料	消化率(%)	
	無添加	YRSC添加
稲ワラ	14.4	15.7
イタリアンライグラス	27.5	32.9
ソルガム 1	40.1	42.6
ソルガム 2	40.5	42.2
ソルガム 3	40.1	42.1
ソルガム 4	34.8	39.0
スーダングラス1	36.2	40.7
スーダングラス 2	37.2	41.3
シグナルグラス	27.9	32.9
平均	33.7	37.0 (P<0.01)

粗飼料0.2gおよび粗飼料+液化仕込み清酒粕0.2gを第一胃内容液（牛ルーメン液）と人工唾液 1 : 4 の混合液25mlで39℃24時間培養

粗飼料0.2gおよび粗飼料+液化仕込み清酒粕0.2gを第一胃内容液（牛ルーメン液）と人工唾液 1 : 4 の混合液25mlで39℃24時間培養

3. 牛への給与試験での液化仕込み清酒粕 YRSC の効果

牛第一胃内の消化率が向上したことから、YRSC には牛の成育促進効果が期待されました。そこで、実際に牛への供与試験を行いました。

離乳後の黒毛和種子牛 8 頭を 4 頭ずつ 2 群にわけ、180 日間飼養しました。対照区では育種用濃厚飼料 1,800 g に大豆粕 100g、アルファルファペレット 50g を、乾草飽食条件のもと、給与しました。YRSC 区では、対照区の大豆粕の 40%(40g)を YRSC に代替して給与しました。

表2 育成牛の体重増加に及ぼす液化仕込み清酒粕給与の影響

	通期	体重増加量(kg/日)		
		前期	中期	後期
対照区	0.83	1.16	0.95	0.46
YRSC区	0.95	1.10	1.04	0.73

その結果、育成牛の 1 日あたりの体重増加量は、対照区に比べ、YRSC 区の方が高くなりました(表 2)。180 日間を、前期、中期、後期に分けて体重増加量を調べますと、通期、中期、後期の体重増加量に有意差が見られ、特に後期に体重増加量の違いが見られました。このことは、1 日わずか 40g の YRSC 添加に効果があることを示しています。

以上は育成牛を用いた試験でしたが、1 日あたりの体重増加量については、肥育牛を用いた試験でも同様の傾向が見られ、経産牛を用いた試験では有意に差が見られました。また、肉質も、YRSC 区では脂肪が減少する傾向がある一方、YRSC 区の方が肉の柔らかさの指標の 1 つ、クッキングロスが低くなったことから、肉質の向上も見られました。

4. まとめ

畜産関係研究者と連携して研究を行い、液化仕込み清酒粕 YRSC の持つ大豆粕に勝るとも劣らない高い飼料特性を明らかにしました。粗飼料分解率向上に対する YRSC 添加や清酒酵母添加の効果が確認され、1 日あたりの体重増加量向上や肉質の向上効果等が認められました。これらの結果は、YRSC が家畜飼料である大豆粕の代替タンパク資源やサプリメントとしての利用の面で有望であることを示しています。

しかも、YRSC は純国産で、遺伝子組換え体の心配がありません。口蹄疫、BSE 等の発生によって、飼料の安全性が問題になっていることから、有効活用されることを期待します。

今後とも、飼料特性はもちろん、それ以外の特性も含めて、価値を評価し直すことで、液化仕込み清酒粕とともに酵母の魅力が認識されるよう、研究に取り組んでいきたいと考えています。

5. 参考文献

- 1) 醸造物の成分, 日本醸造協会, p104-108 (1999)
- 2) 醸造物の機能性, 日本生物工学会スローフード微生物工学研究会, 日本醸造協会, p7-8 (2007)
- 3) 安藤貞, 畜産技術, 669, p18-21 (2011)