

## 焼酎粕を活用した乳酸発酵飼・肥料の商品化とその効果

株式会社栄電社 ○坂口研三, 川路博文, 岸園浩一, 畠中 実  
 所長 瀬戸口真治\*  
 食品・化学部 安藤義則\*\*, 下野かおり  
 (\*現 鹿児島大学, \*\*現 企画支援部)  
 鹿児島大学 大塚 彰, 小谷知也, 塩崎一弘  
 白金酒造株式会社 長崎寛規

### 1. はじめに

焼酎粕には有用な成分が豊富に含まれ、古くから飼料・肥料として利用されてきた。しかし、水分が多いため腐敗しやすく、特に飼料・肥料としての利用は、焼酎の製造時期だけに限定されるか、濃縮・乾燥や他資材との混合などの加工を加えて保存性を高めているが、その分のコストが余分にかかることが課題であった。そこで、焼酎粕に乳酸菌を加え乳酸発酵することで、保存性を高めた焼酎粕乳酸発酵液「CASパワー」(保存期間1年間)の商品化を行った。また、製造した焼酎粕乳酸発酵液については、飼料、肥料として使用した際の効果を検証した。

### 2. 焼酎粕乳酸発酵液の製造方法

白金酒造(株)より提供を受けた焼酎粕は、蒸留窯から直接、運搬用SUSタンクへ充填し、自社工場へ移送した後、発酵兼貯留タンクへ移した。これらに用いた機材は、雑菌汚染を抑制するためすべて塩素殺菌を行った。焼酎粕の液温が40℃を下回ったところで市販のサイレージ用乳酸菌を1m<sup>3</sup>あたり17g、発酵促進用の糖蜜を5kg添加し十分に攪拌した。乳酸菌添加の1週後、4週後に発酵液のpHと有機酸を測定した。なお、発酵・貯留は屋内と屋外とで行った(図1)。屋外の発酵兼貯留タンクは日射による液温の上昇を防ぐため遮光シートで全体を覆った。なお、発酵兼貯留用タンクは気密性に優れた樹脂製のICBタンクを用いた。



図1 発酵兼貯留タンク  
(上段：屋内，下段：屋外)

### 3. 酎粕乳酸発酵の管理，製造量および歩留まり

乳酸発酵時のpHと有機酸の推移を図2に示す。焼酎粕は、麴が生成するクエン酸を多く含むためpHは4前後である。今回使用した乳酸菌は、このクエン酸や発酵促進のために添加した糖蜜の糖質から主に乳酸と酢酸を生成する。発酵開始後、クエン酸は徐々に減少し、発酵1週後にほぼ消失した。乳酸は1週後に約9,000mg/L、4週後に約10,000mg/Lであった。酢酸は1週後、4週後ともに約3,000mg/Lであった。また、pHは1週後、4週後ともに3.6であった。これらの結果から発酵は1週間でおおむね終了していると考えられたが、1週後には焼酎粕の臭いがまだ残っていることから、発酵液の臭気が安定する4週間経過したものを製品として出荷することとした。ただし、貯留時の状況によっては、不快な腐敗臭が強くなる事例があった。このときの発酵液の分析値は、pHは4.1を超えて上昇し、乳酸が減少し酪酸が生成していた。そのため貯留時の管理基準をpH4以下と設定し、管理基準を外れそうな場合は、糖蜜を添加するなどして乳酸発酵を促しpHを低下させることで安定的な貯留が可能となった。

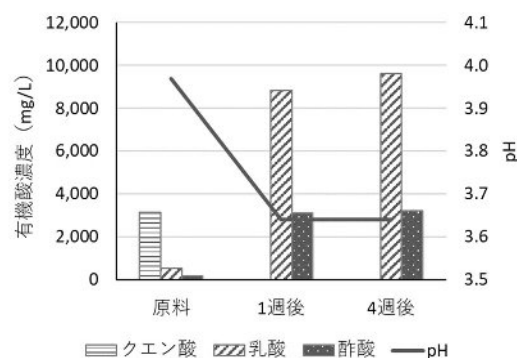


図2 発酵時のpHと有機酸

図3に焼酎粕乳酸発酵液「CAS パワー」の製造量、製品量及び歩留まりを示す。2019年度にCASパワーの製造を始めてから5年が経過し、製造量、製品量、歩留まりともに徐々に増やすことができ、2022年度製造分歩留まり目標値である95%以上を達成し、安定して1年を通し製品を提供することができるようになった。2023年度も目標値まで達する見込みである。

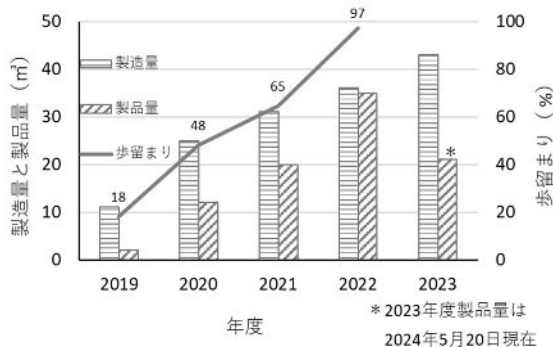


図3 CASパワーの製造量と歩留まり

#### 4. 粕乳酸発酵液の飼料、肥料効果

##### 4.1 ニワトリ及びマダイ仔魚への給餌効果

ニワトリの餌にCASパワーを4%混合して15日間給餌した。その結果、体重は6%増加し、また胸肉重量の増加も認められた(図4)。この時、胸肉におけるタンパク質分解促進遺伝子の発現量が有意に抑制されており(図5)、結果的に胸肉の増加をもたらしたと考えられた。

マダイ仔魚に、ペーストにしたCASパワーを添加して栄養強化したワムシ(仔魚に与える原虫)を20日間給餌した。その結果、CASパワーなしのワムシを与えた場合の生残率は45.7%であったが、CASパワーありの場合は81.5%まで有意に向上した(図6)。

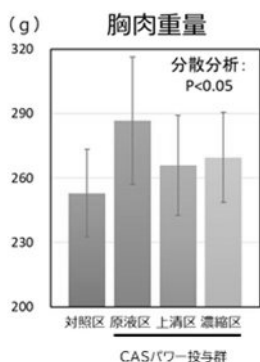


図4 ニワトリの胸肉重量

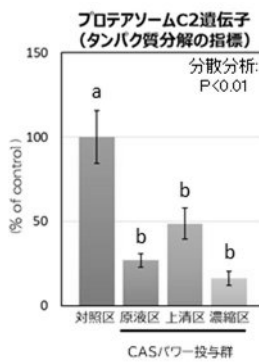


図5 タンパク質分解抑制遺伝子の発現

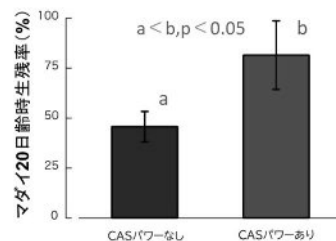


図6 マダイ仔魚の生残率

##### 4.2 甘藷への散布効果

R4年とR5年に枕崎市の甘藷圃場でCASパワーの散布試験を行った。CASパワー未散布のR3年を対照として3年間の甘藷の平均収量を図7に示す。R3年は12圃場、R4年とR5年は13圃場で作付けし、その平均値を示している。使用条件は、植え付け約1か月前に20倍~50倍に希釈したCASパワーをR4年は平均12.2L/10a、R5年は13.2L/10a散布し、肥料、農薬の使用条件は変えなかった。その結果、CASパワーを散布したR4年とR5年の収量はR3年に比べて有意に増加した。

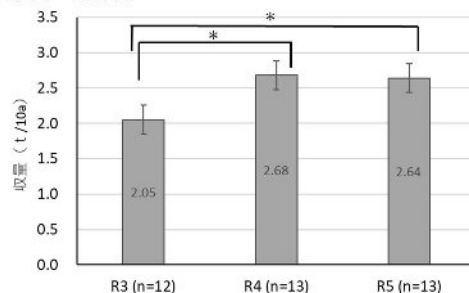


図7 甘藷への散布効果

##### 4.3 その他フィールド試験の評価

酪農、和牛、養殖魚でフィールド試験を行った。いずれも、CASパワー1%混合した餌を給餌した。その結果、表1に示すように、いずれも事例も良好な効果を確認できた。

表1 フィールド試験協力生産者の評価

酪農A	乳量が増加、受胎率が改善
酪農B	嗜好性が高い、体調改善、生菌剤をCASパワーに切換
和牛(子牛)	嗜好性が高い、成長が早い、体調改善、毛艶がいい
養殖A	魚体重が増加
養殖B	味が向上、鮮度が向上、栄養剤をCASパワーに切換

#### 5. まとめ

焼酎粕を乳酸発酵することによって1年間保存できるCASパワーを製造することができた。CASパワーの効果として、ニワトリの増体や、タイの仔魚の生残率が向上する結果を得た。また、実際の生産現場で行ってきたフィールド試験でも良好な結果が出ており、今年は事業化元年として焼酎粕の利用拡大に向けた取り組みを進めていきたいと考えている。