

## 麹菌を活用した飼料用米調製方法の検討（機能性と保存性）

渡邊 潤・千葉祐子・佐藤 勉\*

(秋田県畜産試験場・\*株式会社秋田今野商店)

Examination of preparing rice or feed using *Aspergillus oryzae* (Effect on functionality and stability)

Jun WATANABE, Yuko CHIBA and Tsutomu SATO\*

(Akita Prefectural Livestock Experiment Station・\*Akita Konno Co.,LTD.)

### 1 はじめに

秋田県は飼料用米の生産数量が 6.6 千トンと全国 7 位（平成 26 年）で、飼料用米生産が盛んに行われている。

これまで、飼料用米は、国産濃厚飼料として、輸入トウモロコシといかに代替利用するかを主として検討が進められてきた。しかし、今後は国際競争力を持った特色ある畜産物が一層求められる情勢となり、飼料用米給与を特徴とした事例も増えている。

飼料用米をより幅広く活用するためには、機能性の付与も有効な手段と考えられる。

秋田県は日本酒の製造が盛んであり、関連する知見・技術の蓄積がある。その酒造工程の技術を飼料用米に応用することにより、機能性や保存性を付与できる可能性がある。

麹菌については、繊維消化性や飼料効率の向上効果からも注目されていると共に、麹菌の中には、増殖の過程において自らクエン酸を生成し pH を低下させる菌種も存在する。

本研究では飼料用米に麹菌を増殖させることによる機能性と保存性の付与調製技術について検討した。

### 2 試験方法

#### (1) 製麹時間と酵素活性

麹菌：焼酎用白麹（クエン酸生成タイプ）

AOK139（高酵素活性タイプ）

原料：破碎玄米、白米

破碎方法：飼料用米破碎机により破碎（ローラー間隙 0.2 mm）

調製方法：蒸し⇒植菌⇒32℃・45 時間培養

調査項目：菌体量、酸度、酵素活性（グルコアミラーゼ、 $\alpha$ アミラーゼ、酸性プロテアーゼ、酸性カルボキシペプチダーゼ）

#### (2) 大量製麹試験

麹菌：焼酎用白麹、AOK139

原料：破碎玄米

調製量：20 kg/菌種

調査項目：菌体量、酸度、酵素活性

#### (3) 変敗抑制効果の検証

麹付玄米：焼酎用白麹、AOK139

対照区：破碎玄米オートクレーブ処理

変敗方法：材料 150 g を 500 mL ポリエチレン容器にいれ、非密閉条件下（フタをしない）で 30℃・7 日間保存

調査項目：一般生菌数（好気性微生物）、真菌数（酵母、カビ）

### 3 試験結果及び考察

#### (1) 製麹時間と酵素活性

- ・白麹及び AOK139 の両麹菌とも、菌体量は、培養時間とともに増加し、玄米では 45 時間で約 20mg/g に達した（図 1）。
- ・酸度は、焼酎用白麹で増加を示し、培養 45 時間で約 10 mL となった。AOK139 では、酸度の増加は認められなかった（図 2）。
- ・製麹時間の経過と共に酵素活性は増加したが、AOK139 が焼酎用白麹に比べて高い酵素活性を示し、また破碎玄米が白米よりも高かった（グルコアミラーゼ；図 3、非耐酸性  $\alpha$ アミラーゼ；図 4）。酸性プロテアーゼ及び酸性カルボキシペプチダーゼも同様の変動を示した（図省略）。

#### (2) 大量製麹試験

- ・酒造工程を応用し、破碎玄米に製麹することが可能であった。
- ・焼酎用白麹で高い酸度を示した（表 1）。
- ・AOK139 が焼酎用白麹に比べて、明らかに高い酵素活性を示した（表 1）。

#### (3) 変敗抑制効果の検証

- ・対照区では、好気条件 7 日後に、一般生菌数の大幅な増加が認められたものの、製麹処理したものでは同様の増加は認められず、特に AOK139 では低い値であった（図 5）。
- ・対照区において真菌数の増加は認められなかった（図 6）。

### 4 まとめ

麹菌を活用した飼料用米調製方法を検討した結果、白米より玄米の方が高い酵素活性を示すことが明らかになった。また、麹菌による比較では、AOK139 において製麹 45 時間まで酵素活性は高まるなど高

い酵素活性を示し、焼耐用白麴では、高い酸生成能を示された。

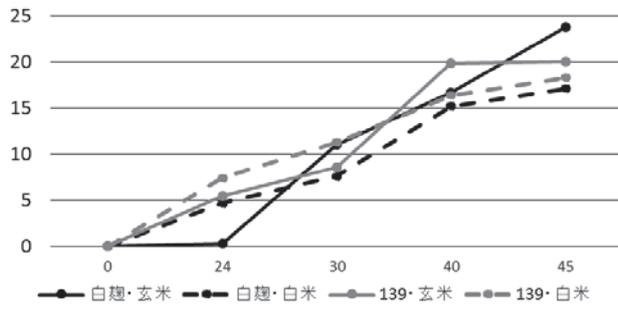


図1. 菌体量 (mg/g)

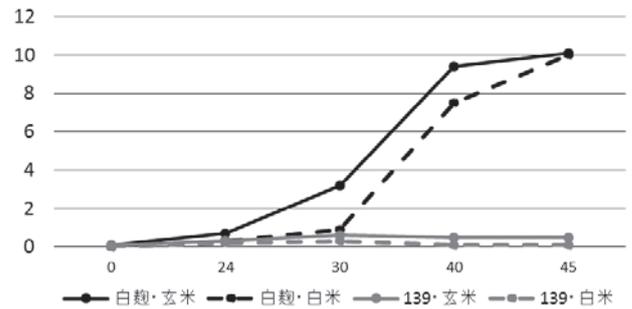


図2. 酸度 (ml)

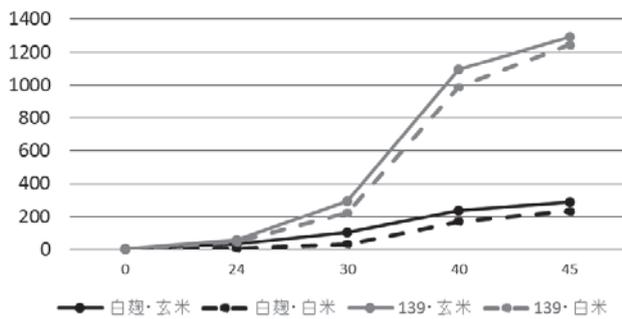


図3. グルコアミラーゼ (乾物換算U/g麴)

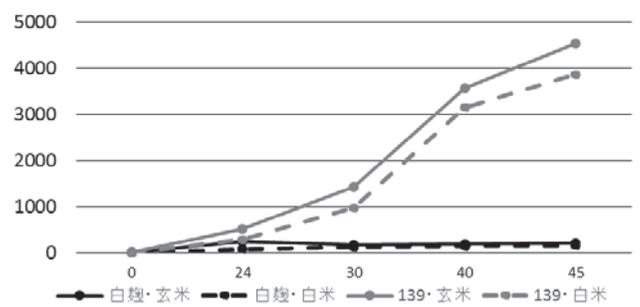


図4. 非耐熱性αアミラーゼ (乾物換算U/g麴)

※図1~4の横軸は製麴時間(時間)を示す。

表1. 大量製麴試験における菌体量・酸度・酵素活性

菌名	使用原料	菌体量 (mg/g)	酸度 (mL)	酵素活性(乾物換算 U/g麴)				
				グルコアミラーゼ	非耐酸性 αアミラーゼ	耐酸性 αアミラーゼ	酸性プロテアーゼ	酸性カルボキシペプチターゼ
焼耐用白麴	破碎玄米	20.9	10.1	249	163	129	18343	5907
AOK139		22.7	0.6	708	2971	1779	19699	30126

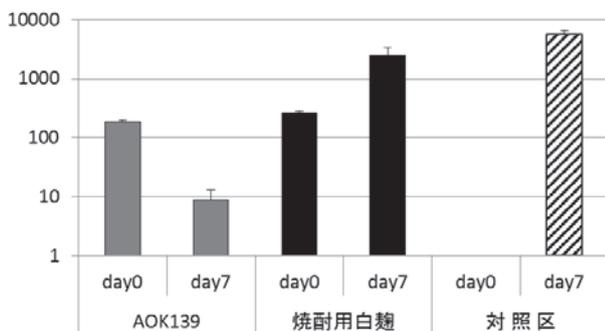


図5. 一般生菌数 (cfu/g)

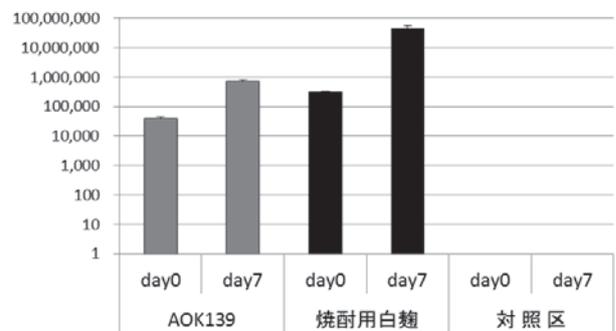


図6. 真菌数 (cfu/g)