

金山寺味噌残さを用いた発酵試験

食品・バイオ応用室 作原 直
化学環境室 飯嶋 直人

Fermentation Tests of Kinzanji Miso Residue

Nao SAKUHARA and Naoto IJIMA

千葉県内では醤油、味噌等の発酵調味料の製造が盛んであり、その際に生ずる残さについてはこれまでも研究がなされてきた^{1),2)}。製造工程において発生する残さはその処理費用の面からも大きな負担となっており、その有効利用法の開発が求められている。県内で製造される金山寺味噌はその製造工程において糖、アミノ酸を含み独特の風味を有する液状の残さが生じるが現状は大半が廃棄されている。そこで、耐塩性酵母を用いて金山寺味噌残さの発酵試験を行い評価したので報告する。

1. はじめに

千葉県では歴史的に食塩を使った発酵調味料の製造が盛んである。江戸時代に利根川、江戸川の水運を利用することでの便のよさ、原料調達の容易さ等の要因から野田、銚子で醤油の製造が盛んになり、現在でも最大手メーカーを県内に有する。また、県内では味噌の製造も盛んであり、金山寺味噌という特徴ある発酵調味料も製造されている。金山寺味噌は麦と大豆、食塩を合わせ、これを発酵・熟成して造られるが³⁾、固形分を製品とするため、液体が残さとして生じる。金山寺味噌残さには食塩が含まれ甘味、うま味があり独特の風味、味わいを持つが、現状では一部が漬物の調味液として利用されているだけで大半が廃棄されており、その有効的な利用法の開発が求められている。

そこで本研究では、耐塩性酵母を利用して金山寺味噌残さを適切な条件下により発酵させることで新規発酵調味料の開発について検討した。

2. 実験方法

2.1 酵母の分離

メーカーから提供を受けた発酵調味料及び酵母の培養溶液から耐塩性酵母の分離を行った。塩水で希釈した発酵調味料及び培養液を、NaClを5%含むYPD寒天培地(0.5% yeast extract, 1% peptone, 1% glucose)に塗布して30°Cで培養し、得られたコロニーを8%食塩含有YPD寒天培地で分離した。

2.2 酵母の耐塩性試験

酵母の培養には食塩濃度を10, 15, 20%とし、YPD液体培地(1% yeast extract, 2% peptone, 2% glucose)を用いた。

4mlのYPD液体培地に植菌し、30°Cで静置培養した。

2.3 発酵試験

発酵試験には金山寺味噌残さ原液、蒸留水で希釈した液(原液:蒸留水=1:1, 1:2)、原液と同じ塩分濃度に調整し、希釈した液(原液:食塩水=1:1, 1:2, 2:1)を用いた。

試験溶液30mlに酵母を添加し30°Cで発酵試験を行った。発酵の進捗は炭酸ガス発生量に伴う重量減少から評価した。

2.4 酵素剤添加効果についての検討

金山寺味噌は発酵期間が短いため、残さには未分解のペプチドを含むタンパク質が残っていることから、市販の酵素剤を添加することにより、グルタミン酸等のアミノ酸の生成量に変化が生じ、うま味が増すことを期待し、検討した。

酵素剤はスミチームFP(新日本化学工業)、プロチダーゼR(天野エンザイム)、プロテアーゼA(天野エンザイム)プロテアーゼM(天野エンザイム)を使用した。

金山寺味噌残さに対し各酵素剤を0.01%及び、2種類の酵素剤を各々0.005%ずつ計0.01%添加したものを30°Cで2週間処理を行った。

処理した金山寺味噌残さは全自動アミノ酸分析装置（日本電子製 LC-500/V）を用いてアミノ酸の分析を行った。

3. 結果及び考察

3. 1 酵母の耐塩性試験

耐塩性試験を行ったところ、2、3日では差がなかったが4日目に差が生じた。結果を表1に示す。金山寺味噌残さは高い塩濃度を示すことから、発酵に用いる酵母には耐塩性が求められるため、高い塩濃度においても生育の良好なS-1、S-3、S-5を選択し、発酵試験を行うこととした。

表1 酵母の耐塩性試験

酵母	NaCl 濃度 (%)		
	10	15	20
S-1	+++	+++	+++
S-2	++	+	+
S-3	+++	+++	+++
S-4	+	+	+
S-5	++	++	++

3. 2 発酵試験

発酵試験における試料溶液の炭酸ガス発生量について図1, 2に示す。原液では発酵がほとんど起こらなかった。これは、糖及び塩濃度が高かったためと考えられる。希釈した液では発酵が進んだが、原液：蒸留水=1：2に希釈した試験溶液について官能において腐敗臭が確認された。蒸留水で希釈することで塩濃度が下がり雑菌が繁殖したものと考えられる。安全に発酵させるためには、適切な塩分濃度を保つ必要があると思われた。そこで、原液を食塩水で希釈して発酵試験を行った。

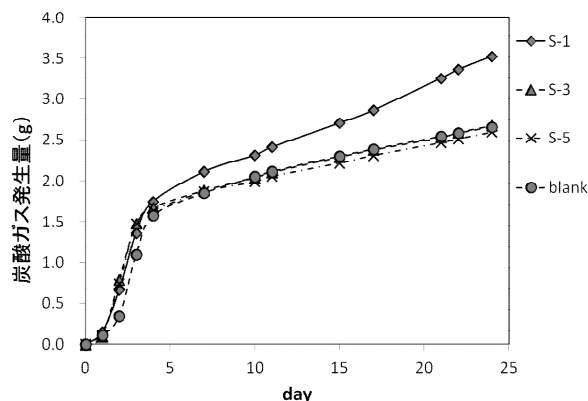


図1 希釈液(1:1)における発酵試験

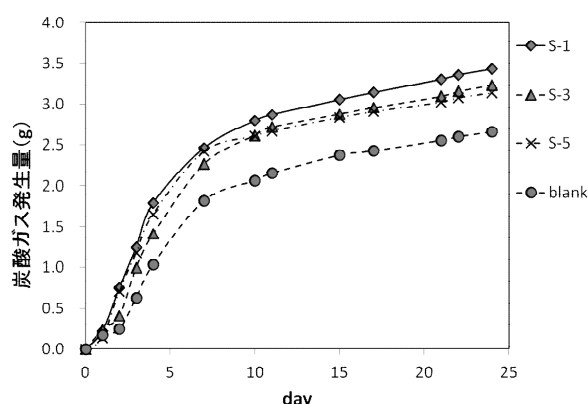


図2 希釈液(1:2)における発酵試験

食塩水で希釈した液で行った発酵試験について図3, 4に示す。いずれの試験溶液でも発酵が進んだことが確認された。また、官能においても腐敗臭は確認されず、特にS-1を用いた原液：食塩水=1：1の試験溶液において発酵の進捗が見られ、良好な香味を有する液が得られた。塩濃度を保つことにより希釈しても安全に発酵が進み、風味を損うことなく発酵した調味液が得られた。

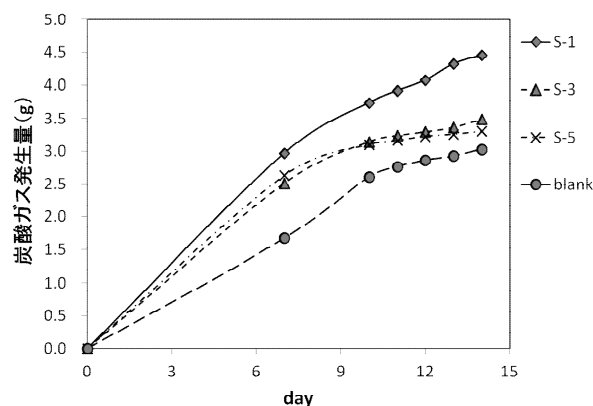


図3 食塩含有希釈液(1:1)における発酵試験

ったところ酵素剤を併用したものについてアミノ酸の増加が確認された。

おわりに、この研究に際して試料提供等について、株式会社小川屋味噌店の皆様方にご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

1) 大垣佳寛他：千葉県産業支援技術研究所研究報告，5， 63-64 (2007)

2) 脇雅之，村野多可子：千葉県畜産総合研究センター研究報告，10， 25-29， (2010)

3) みそ健康づくり委員会：みそ文化誌，53 (2001)

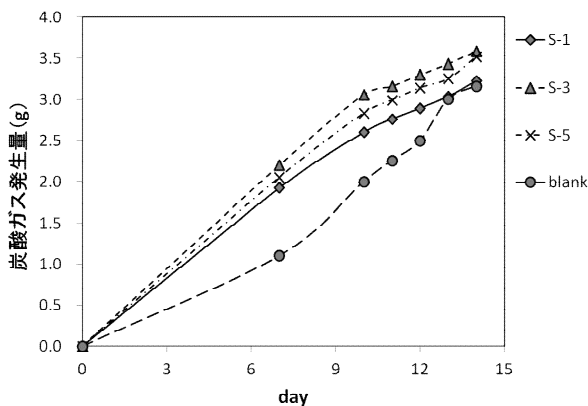


図4 食塩含有希釈液(2:1)における発酵試験

3. 3 酵素剤添加効果についての検討

酵素剤の添加におけるアミノ酸について試験前の金山寺味噌残さに対する増加量を図5に示す。未添加の試料でも増加が見られたが、これは残さに含まれていた酵素が作用したと考えられる。一種類の酵素剤を添加したところ添加効果は少なかったが、ペプチダーゼRとプロテアーゼAを併用したものについてうま味成分であるグルタミン酸の増加量が未添加と比較し2倍になった。また甘味を呈するグリシン，アラニン，セリンで4~17倍となり，その他15種類のアミノ酸についても増加量が増し，添加効果が認められた。

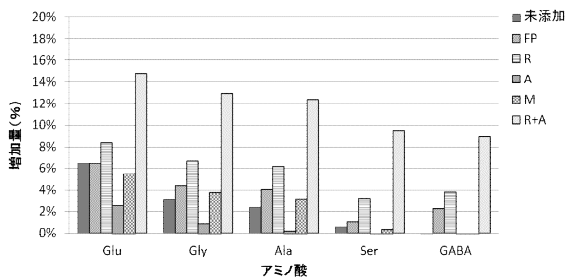


図5 酵素剤添加によるアミノ酸増加量

4. まとめ

耐塩性酵母を用いて金山寺味噌残さを適当な条件下におくことで新規発酵調味料の開発を検討し，以下の結果を得た。

- ① 分離した酵母の耐塩性を確認し，選抜した酵母において発酵試験を行ったところ，S-1が優れていた。
- ② 原液では，発酵が行われなかったが，塩濃度を保ちつつ糖濃度を調整することで新規発酵調味料の開発の可能性を示した。
- ③ 金山寺味噌残さに酵素剤を添加し，処理を行