

## 平成 30 年度豆類振興事業調査研究(雑豆需要促進研究)成果概要

1. 課題名 小豆を原料とした味噌の開発
2. 研究者 井村屋株式会社 新規事業・技術戦略部 部長代理 中村昌弘
3. 成果概要

### 【研究目的】

味噌は、大豆を原料とする発酵食品であり、古来より日本人の食生活に深く根付いている。近年では和食の健康性への注目や人気の上昇に伴い、海外への味噌輸出量が増加している。味噌には豆味噌の他、米味噌や麦味噌など様々な原料を用いた味噌があり、その種類は地域の文化や農産物とも密接に関わっている。しかしながら、小豆を使用した味噌は、兵庫県丹波地方のごく一部で製造されるのみであり、限定的である。その理由は加熱処理した小豆の特性にあると考えられる。蒸煮した小豆を顕微鏡で観察すると、あん粒子と呼ばれるデンプン粒がタンパク質などの膜に包まれた複粒構造が確認できるが、その特有の構造のため小豆中のデンプン質は外に露出しにくく、麹菌は小豆中のデンプンを利用しづらい。

小豆は大豆に比べ、低脂質の素材である。また、食物繊維、カリウム、鉄、ビタミン類などのミネラルやカテキン、ルチン等のポリフェノール類を含む、健康に資すると言われる成分を含む素材である。我々はこれまでに、小豆を粉末化および膨化処理することで、あん粒子を物理的に破壊し、小豆を発酵適正の高い原料とする加工方法を見出した(特願 2016-123675)。この加工方法により、小豆の有用成分を有する味噌の醸造が可能となる。特定原材料等 27 品目を含まず、広く世界に和食を広める上でも、小豆味噌の普及は有用と考えられる。多くの場合、小豆は和菓子の原料として使用されるが、その甘味のために使用用途が限定される。そこで、小豆を甘味の少ない調味料「小豆味噌」とすることで利用の幅を広げ、小豆の新たな需要の喚起に繋げられ、結果として我が国における豆類小豆の振興に寄与する。

### 【研究方法及び手法】

#### 1. 原料の調製

##### ① 膨化小豆の製造

小豆を粉末化および膨化処理することで、あん粒子を物理的に破壊し、小豆を発酵適正の高い原料とした(図.1)。



図.1 膨化小豆

##### ② 膨化小豆を用いた小豆麴の製麴

丹波地方で作られている小豆味噌は米麴の糖化力を利用して醸造を行うが、米麴だけでなく、小豆麴を利用した小豆 100 %の小豆味噌を検討するため、自社で膨化小豆に種麴(良い種麴味噌用 ※株式会社 ビオックより購入)を振りかけて小豆麴を製麴した(図.2)。



図.2 小豆麴

##### ③ 麴の各種酵素活性

小豆味噌の原料に使用する米麴と小豆麴の酵素力価を測定し、小豆麴の酵素力価は米麴に引けを取らない結果となった。

## 2. 小豆味噌の自然醸造と速醸

これまでに実施した小豆味噌の醸造結果を基に、醸造量を製造レベルにスケールアップ(1.7 t 容量の木樽使用、総量 1070 kg 仕込み)した天然醸造による小豆味噌の試験醸造を行った(図.3)。天然醸造では 1 年以上の醸造期間が予想されたため、短期間の醸造が可能な速醸試験も並行して取り組んだ。速醸は温度調整可能な保管庫内にて、20 L 容量のプラスチック容器(漬物用)を利用した小スケールでの試験とした。(図.4)。速醸試験は醸造温度や原料



図.3 天然醸造の様子

図.4 小スケール試験の様子

の種類、配合比率(加水率や塩分濃度)の条件を変え、複数の群を設けて試験を行った。

## 3. 成分分析

醸造した小豆味噌を経時的にサンプリングし、その発酵度合いを解析するために、アミノ酸濃度、糖濃度の測定を行った。

## 4. 小豆味噌の評価・実用化に向けて

醸造した小豆味噌を用いて味噌汁を試作し、官能面での評価および実際の使用に向けた評価を行った。

### 【研究成果】

#### ・天然醸造における小豆味噌の試験醸造

試験開始日(2018年4月27日)から約一年が経過した時点(2019年3月4日)で味噌を確認した所、やや色味は薄いですが、味わい深い味噌へと仕上がってきた(図.5)。小豆は大豆と比較して糖質を多く含むため、小豆味噌はたまり(図.6)や味噌部分が甘くなる傾向にあり、生野菜との相性が良かった。今回は塩分濃度を 8.6 % (配合から算出した理論値)としたため、一般的な大豆を用いた味噌と比較して塩分濃度が低く、味噌自体の官能評価が良く、消費者の方に味噌だけで満足して頂ける商品に繋がる期待の出来となった。味噌としての色合いが薄い点や、やや米麴の粒が残存している事から、発酵が十分に進んでいないと判断し通常の天然胸像の味噌と同じく更に一年醸造して小豆味噌としての完成を目指すこととした。



図.5 天然醸造 小豆味噌



図.6 天然醸造 たまり

#### ・小スケールでの速醸試験

一回目の速醸試験(2018年4月25日~同9月18日)と二回目の速醸試験(2018年10月29日~2019年2月22日)では、合わせて14種類の配合で試験を行った。一回目の速醸試験において最も評価が良かった速醸味噌は、一回目の終了時点以降も継続し、二回目の速醸試験終了時まで醸造を続けたが(約10ヵ月)、この時点で雑味(苦味や渋味)を感じるようになるため、速醸期間は9ヵ月程度が上限である事がわかった。また、同様の配合で醸造約4ヵ月(2018年10月29日~2019年2月22日)時点で既に上記の天然醸造における小豆味噌と比較して色合いが濃く(図.7)、味噌として良好な仕上がりと言える状態であり、速醸条件において最短4ヵ月の期間で小豆味噌が仕上がる事がわかった。

小豆麴に膨化小豆を基質として掛け合わせた小豆100%の小豆味噌を試作したが、一回目の速醸試験においては腐敗したため廃棄した。この反省を活かし、二回目の速醸試験においては水分率を下げ、塩分濃度を上昇させることで100%小豆の小豆味噌を完成させることができた。

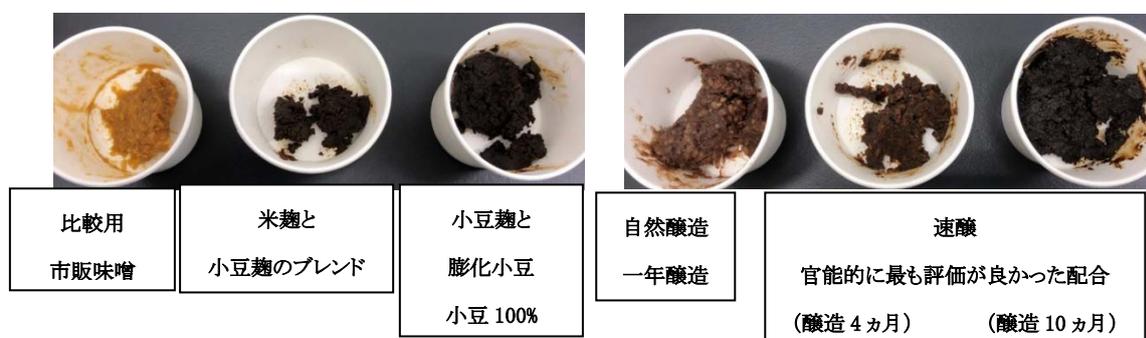


図.7 完成した速醸味噌

### 【まとめ】

今回の研究では、小豆の新たな価値創造という点において、非常に有意義な結果を得ることができた。しかし、小豆味噌は大豆味噌や米味噌と比較して、原料コストが大きいことから、価格で優位性を見出す事は難しい。そのため、官能的な評価で最も良かった米麴に膨化小豆を糖化させる小豆味噌よりも、“100%小豆”の小豆味噌の方が特色商品として世に送り出せる可能性がある様に感じた。小豆味噌は官能的にも小豆が持つ苦味や渋味、うま味を感じ、好み有别れる尖った味を呈しているが、苦味や渋味といった雑味は料理の過程でその他の味覚と合わさる事によって、コクや深味に昇華する可能性を秘めており、使用用途の検討が今後の課題となる。

小豆味噌を市販されている味噌(マルコメ(株) 料亭の味 無添加)と栄養成分で比較をした場合、遊離アミノ酸量は約10分の1であった。小豆味噌はもともと大豆に比べ、タンパク質の含量が少なく、その分糖質が多い。小豆由来のポリフェノール含有量が多いという結果も得られた。小豆のタンパク質含有量から算出した値と比較しても、結果の遊離アミノ酸量が少量であるため、小豆中にタンパク質は微生物による分解が難しく、機能性を持つペプチドとして残存している可能性がある。今後の目標である製品化を目指すうえで、“大豆味噌や米味噌との差異化”をキーワードとして研究を進めていきたい。