

茨城県産大豆由来のおからを用いた醤油風調味料の開発(第 2 報)

櫻井 正晃* 佐藤 茂** 高和 剛***

1. はじめに

おからは豆腐製造時の過程でできる副産物である。原料の大豆の有効成分が豊富に残っており、非常に高い栄養価を持つため、健康食材として認知されている。しかし、保存期間の短さやパサつきなどの食感の悪さ等の欠点もあり、あまり食材への利用がされていない。現在は一部の利用を除き、ほとんどが産業廃棄物として処分されており、その費用は企業に大きな負担となっている。

ヨネビシ醤油株式会社は、このような現状のおからを、資源として活用するため、またおからの持つ健康的なイメージを利用して、醤油風の調味料を開発したいとのことであった。

当センターでは、過去におからを用いた調味料の開発の研究を行っていたことがあり^{1), 2)}、昨年度はその蓄積された知見を参考に、製麹条件の決定まで行った³⁾。

本研究では、大豆の代替原料としておからを原料とした醤油風調味料の開発と、営業用パンフレットデザイン製作が出来たので報告する。

2. 目的

今年度は、醤油の本醸造方式にそって、製麹以降の工程を行い、最終目標であるおからを用いた醤油風調味料の作製方法の確立を目指した。また、営業用パンフレットデザインの製作を目的とした。

3. 研究内容

3.1 使用原料

生おから：三宝産業株式会社より提供されたものを小分け包装後、 -20°C で保存する。試作時に冷蔵庫へ移し解凍したものを使用

小麦：こうじむぎST うすくち用
(こうじむぎ製造株式会社)

米：コシヒカリ (茨城県産)

種 麹：醤油菌MF (日本醸造工業㈱)

乳 酸 菌：醸造用乳酸菌 (日本醸造工業㈱)

酵 母：醤油用酵母菌 (日本醸造工業㈱)

3.2 試験区

試作は表 1 のとおり、2つの試験区に分けて行った。

「小麦」区 おから：小麦 = 1 : 1

「混合」区 おから：小麦：米 = 1 : 0.5 : 0.5

表 1 麹の原料配合

試験区\原料	生おから	小麦(麹麦)	米
小麦	900g	900	0
混合	900g	450	450

3.3 原料処理

自然解凍させた生おからを、一般家庭用圧力鍋で 5 分間煮沸した。

米はフライパンで焙煎処理を行い、冷やしてからミキサーで割砕した。

小麦は、そのまま使用した。

3.4 製麹

煮沸したおからを 30°C 半ばになるまで放置した。小麦区では小麦に、混合区では小麦と米の混合物に種麹を 0.3g 加え、その後おからと混合した。製麹工程には、 $350\text{mm} \times 550\text{mm} \times 50\text{mm}$ の木製の麹蓋を使用した。布で覆った後、恒温恒湿器に入れ、製麹を行った。麹蓋に直接風が当たらないように蓋の下部にファンを取り付けた。文献⁴⁾を参考に手入れのタイミングや恒温器の温度を決定した。(初期 28°C , 95%RH $\Rightarrow$ 2 番手入れ後 25°C , 湿度 95%RH)。

3.5 もろみ作製

23%の食塩水を前日に調整して、冷蔵庫に一晩置いておき、冷えたものを使用した⁵⁾。麹の体積の 1.2 倍 (12 水)⁶⁾を仕込み量として、梅酒瓶を用いて麹を崩さないよう食塩水と混合した。

手入れの回数は、①熟成開始 0~1 ヶ月: 2 日に 1 回、②1~2 か月: 3 日に 1 回、③3 ヶ月~: 1 週間に 1 回として、麹を壊さないように慎重に手入れを行った。また仕込みの際に乳酸菌を、熟成開始 30 日後に酵母を加えた。

3.6 成分分析

熟成中のもろみを 0 日から 30 日ごと、120 日まで測定を行った。項目としては色度、全窒素、塩分、pH、無塩化固形分の 5 成分をしょうゆ試験法⁷⁾にそって測定した。

3.7 搾り~火入れ

熟成が終わったもろみを入れた布袋を吊るし、その下にボールを置き落下する液体がたまるようにした。

搾った液体を鍋に入れ、ゆっくり加熱し、 80°C になってから 30 分加熱を行った。時折かき混ぜ、蒸気が出ないように気をつけながら加熱を行った。

火入れした後に少し冷やし、清潔な瓶に移し、冷蔵庫に入れ 1 週間静置しオリが自然沈降するのを待った。

オリの分離除去のため、遠心分離 (4000rpm, 15 分) を行った。遠心分離後、慎重に液体を別の清潔な瓶に移し、試作品の完成とした。

4. 研究結果と考察

4.1 製麴

図1に製麴過程中の品温推移を示した。

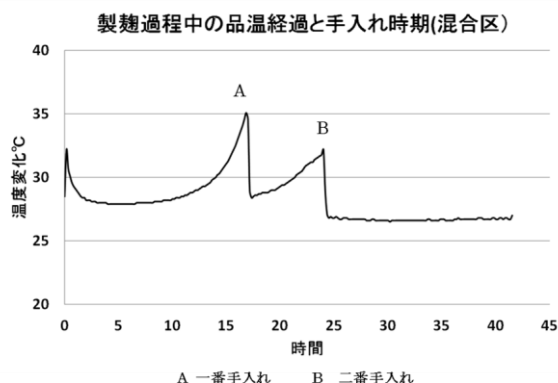


図1 製麴の品温経過 (混合区)

2番手入れ時(図1, B)に麴の表面を見ると、菌糸と思われる白い薄膜、または糸状のものが確認できた。出麴の段階では表面にびっしりと菌糸が生えているのが確認できた。麴の手触りはしっとりとしていて、乾燥していなかったことが確認できた。

4.2 もろみ経過

もろみは30日あたりから固形物が浮き上がって分離していた。これは酵母の発酵によって作られた二酸化炭素によって固形物が押し上げられている状態であると考えられる。4ヶ月になると発酵もほとんど終わり、固形物が下がってきている様子が見られた。初期のもろみは麴臭が発生していたが、熟成が進むにつれ醤油様のおいが感じられるようになった。

もろみの一般成分の経時変化を図2から図7に記す。pH(図2)は、仕込み直後はpH5前半の値だったが、徐々に低下し、最終的にはpH4後半と、一般的な醤油のpHと同じ値となった。このpHの低下は、麴中の乳酸菌による乳酸発酵が行われpHが低下したと考えられる。

窒素(図3)は、日数とともに増加するが、熟成60日以降、ほぼ一定となり、最終的には小麦区で0.53%, 混合区で0.40%となった。豆乳の残渣のおからを使用しているため、窒素分が一般的な醤油に比べ半分程度と低い値となっている。二つの区を比較すると、小麦区の方の値が高い値となっているが、これは原料のこうじ麦の量の違いによるものである。

色度(図4)は、50番台から熟成60日後には40番台後半になり、その後ほぼ一定となった。通常の醤油は熟成が進むと10~20番あたりになるので、この調味料は色度の変化がほとんどなく、薄い色の状態が続いた。

無塩可溶性固形分(図7)は、Brix(図6)一塩分(図5)で求められる。30日目で13~15%であったが、その後は徐々に下がり、最終的には10%程度になってしまった。この様に低い値となったことについては塩分の高さによる菌活動の低下、仕込みの時期が遅かったことや熟成期間の短さなどが考えられる。

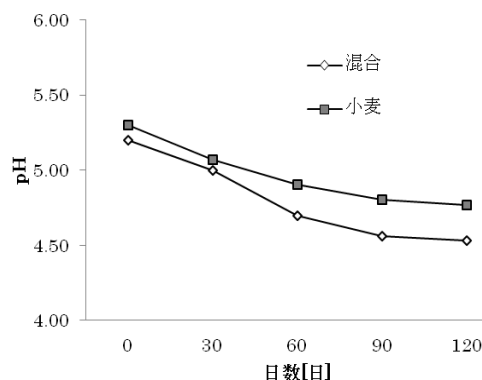


図2 pHの変化

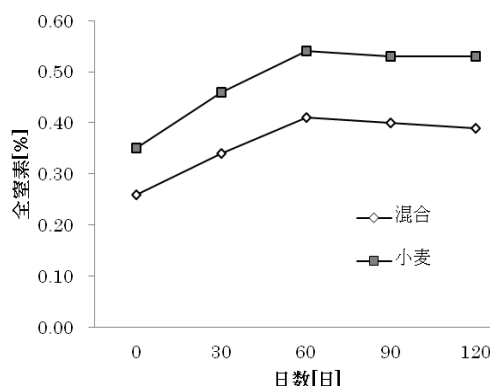


図3 全窒素の変化

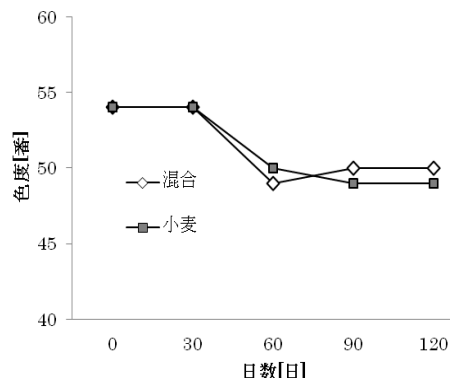


図4 色度の変化

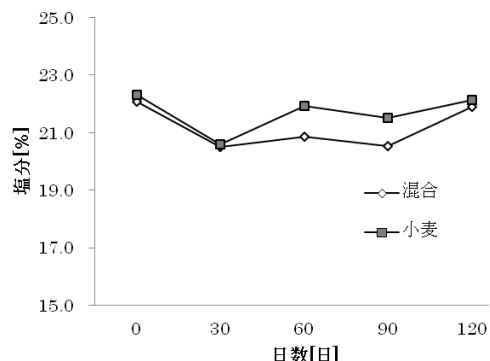


図5 塩分の変化

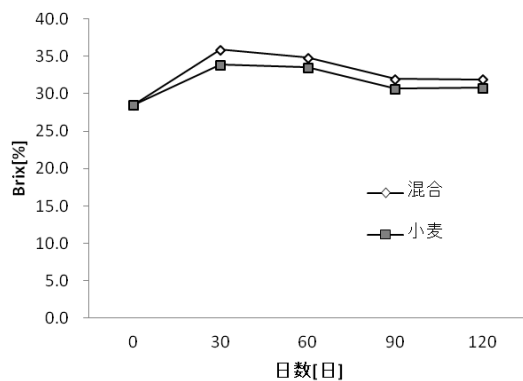


図 6 Brix (糖度) の変化

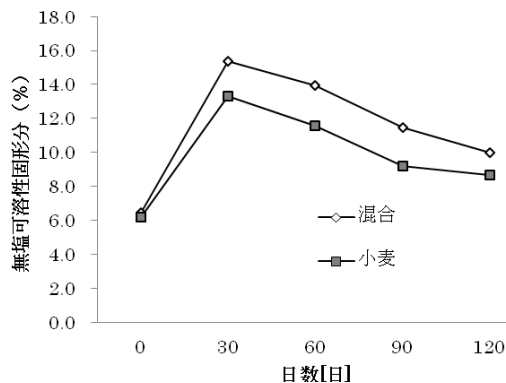


図 7 無塩可溶性固形物の変化

4.3 醤油風調味料の試作結果

試作品の成分を測定するために、もろみの成分測定と同じ方法を用いて各成分を測定した。結果が表2のとおりになった。

表 2 おから調味料の成分測定結果

	小麦区	混合区
色度(番)	42	45
pH	4.82	4.56
塩分(%)	23.74	23.91
Brix(%)	32.8	33.4
無塩可溶性固形分(%)	9.07	9.49
全窒素(%)	0.54	0.46

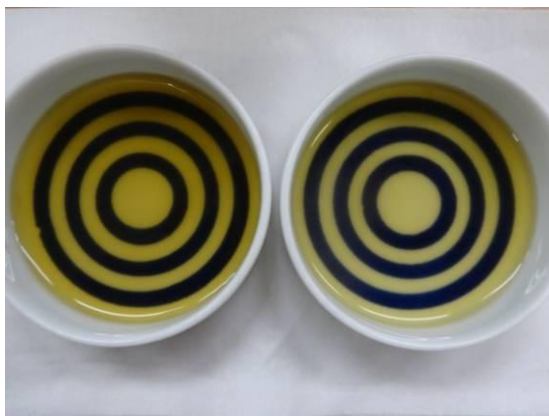


図 8 利き味皿に入れた調味料(左:小麦区 右:混合区)

おからを原料として、色が薄く、窒素分が少ない薄口系の醤油風調味料を試作することができた。

5. 営業用パンフレットデザインの製作

営業用パンフレットデザイン製作においては、B2B(企業が企業向けに行う企業間の商取引や事業)における事業戦略や収益構造を盛り込む必要があるため、文献や展示会等から類似品の調査を行った。

5.1 類似品の調査

知財においては、当該企業の商標登録、登録4798029「§ 旨口∞常陸\丸大豆\醤油」の利用が有効と思われる。コンセプトにおいては、機能性など開発コンセプトの明確化、親しみやすいネーミング、エビデンス等の客観データの活用が有効と思われる。

マーケティングにおいては、ペルソナといった名前や住所、年齢、性格、趣味、ライフスタイルに至るまでプロフィールを細かく定めた手法により、一般のチラシとは違ったチャネル設定が重要と思われる(表3)。

表 3 パンフレット制作における情報整理

	B2C	B2B
相手先	不特定多数	特定
内容	最終商品のみ単一	部品材料や原材料等多数
表現	コミュニケーション風	コラボレーション風

5.2 営業用パンフレットの制作

既存資料により、社歴や現状、未来像、経営者の思い入れの他、本開発のねらいや方向性、体制、競合商品、展開方法を企画書として取りまとめ、パンフレットデザインの基礎資料とした。

営業用パンフレットのデザインは、醤油の別名である「むらさき」から基本色を紫色とし、補色のオレンジ・黄色を配色した。紙面レイアウトは写真や図と文面を左右にジグザグに配置し、自然な視線の流れ、情報をまんべんなく見せることに留意した(図9)。

図 9 営業用パンフレット案

6. まとめ

6.1製麴及びもろみの試作

昨年度の受託研究の研究結果をもとに、原料の配合比を変えた2種類の麴の製麴試作を行った。

手入れのタイミングや恒温器の温度、湿度も昨年度の研究を参考にして行い、恒温器に入れてから42時間後を終了（出麴）とした。出麴の段階では表面にびっしりと菌糸が生えており、麴の手触りはしっとりとしていて、乾燥はしていなかった。

製麴と、食塩水を麴の体積の1.2倍（12水）を仕込み量として梅酒瓶を用いて麴を崩さないよう食塩水と混合し、もろみを作成した。適度に手入れを行いながら、夏の間、120日間熟成させた。

6.2もろみの発酵中の経時変化の成分測定および調味料作製

もろみを熟成開始0日から30日ごと、120日まで測定を行った。項目としては色度、全窒素、塩分、pH、無塩化固形分の5成分をしょうゆ試験法にそって測定した。

pHは熟成中徐々に低下し、最終的にはpH4後半と、一般的な醤油のpHと同じ値となった。このpHの低下は、麴中の乳酸菌による乳酸発酵が行われ低下したと考えられる。

窒素分は熟成60日以降、ほぼ一定となった。豆乳の残渣のおからを使用しているため、窒素分が一般的な醤油に比べ半分程度と低い値となった。

色は熟成期間中変化がほとんどなく、通常の醤油と比較して薄い色の状態が続いた。

熟成120日経過後、搾り出しの工程を行った。搾った後に鍋に入れ、80℃、30分の火入れを行った。

火入れした後、冷蔵庫で1週間静置し、オリを遠心分離によって取り除いた。

おからを原料として醤油風調味料を試作した場合は、色が薄く、窒素分が少ないという薄口醤油と似た特徴になることがわかった。

6.3営業用パンフレットデザイン製作

文献や展示会等から類似品の調査を行い、B2Bにおいて重要となる事業戦略や収益構造を盛り込んだ営業用パンフレットをデザイン製作した。

収益のひとつとして、自社取得の商標である登録4798029「 S 旨口 ∞ 常陸\丸大豆\醤油」の利用が有効と思われる。

7. 参考文献

- 1) 大竹 嘉尚, 中嶋 淳
茨城県工業技術センター研究報告書 No. 24, p47～50
- 2) 大竹 嘉尚, 中嶋 淳
茨城県工業技術センター研究報告書 No. 25, p51～53
- 3) 櫻井 正晃, 坂井 祥平, 高和 剛
茨城県工業技術センター研究報告書 No. 41, p67～68
- 4) 栃倉 辰六郎 醤油の科学と技術
(財)日本醸造協会(1988), p88-90
- 5) 志村 保彦 しょうゆの基本技術
日本醸造協会誌 (1998) Vol. 93 No. 2
- 6) 栃倉 辰六郎 醤油の科学と技術
(財)日本醸造協会(1988), p123
- 7) (財)日本醤油研究所 しょうゆ試験法(1985), p286.