

# 湯葉残液を仕込み原料とする「湯葉しょうゆ」の試作

野 田 正 司\*<sup>1</sup>

河 村 眞 也\*<sup>2</sup>

早 川 潔\*<sup>3</sup>

## 〔要 旨〕

湯葉を引上げた後の豆乳に食塩を添加し、これを「さいしこみしょうゆ」の製造工程で使う生揚げしょうゆの代わりに用いることとした。「湯葉しょうゆ」と命名した試作のしょうゆは、全窒素、無塩可溶性固形分（エキス分）、全アミノ酸成分及びグルタミン酸濃度が高く、「さいしこみしょうゆ」や「たまりしょうゆ」と同様に、濃厚なうまみを有した。

## 1 はじめに

しょうゆの種類は、日本農林規格(JAS)により、「こいくち」、「うすくち」、「たまり」、「さいしこみ」、「しろ」の5種類に分類される。

その内の「さいしこみしょうゆ」は、仕込むときに、食塩水の代わりに生揚げしょうゆ（火入れ前の生しょうゆ）を再度使い、醸造される。このため、こいくちしょうゆよりうまみ成分の全窒素、エキス分が高く、味、色、香りともに濃厚で、別名「甘露しょうゆ」とも言われる。また、「たまりしょうゆ」はほとんど大豆を原料とし、仕込み食塩水も少なくしていることから、「さいしこみしょうゆ」と同様の濃厚な味、色でとろみもある。これらのしょうゆは、生産量は全体の数%しかないが、付加価値の高いしょうゆとしてさしみ、すし等の卓上用などに用いられている。

一方、京料理に使われる湯葉は、大豆のみを原料とする豆乳から作られている。この湯葉を何回か引上げた後の豆乳は、品質の悪い湯葉（あま湯葉）となるので、そのまま捨てられている。しか

し、未だ多量の大豆タンパク質が含まれていることから、食用原材料として有効利用が可能と思われる。

そこで、この豆乳に食塩を加えたものを「さいしこみしょうゆ」の製造工程で使う生揚げしょうゆの代わりに用いることとした。なお、試作するしょうゆは、湯葉製造工程から出る残液を仕込み原料とすることから、「湯葉しょうゆ」と命名した。

## 2 方法

### 2. 1 供試原材料

醤油麴：脱脂大豆と小麦を等重量に使用し、京都府醤油醸造協業組合で製麴されたものを用いた。

食塩添加豆乳：(株)比叡ゆば本舗ゆば八の湯葉製造工程から出る豆乳に、食塩濃度が23%になるように食塩を添加したものを用いた。

食塩水：豆乳の使用効果を調べるために、コントロール（比較対照）として食塩添加豆乳の代わりに用いる食塩水で、食塩濃度が21.5%になるように調製した。

### 2. 2 試作工程

風乾（水分率6.5%）して保存していた醤油麴3kg

\* 1 研究開発課 専門員

\* 2 研究開発課 主任研究員

\* 3 (株)福寿園CHA研究センター所長

に食塩添加豆乳4.1Lを加えて、9水仕込みの諸味を作成した。仕込み9日後に京都府醤油醸造協業組合の既存諸味50mlを加え、室温で10ヶ月間発酵、熟成した。熟成後、諸味を布に包んで圧搾し、生揚げの「湯葉しょうゆ」を作成した。

コントロールとして「湯葉しょうゆ」と同一の醤油麹3kgに食塩水4.1Lを加え、「こいくちしょうゆ」に分類される生揚げしょうゆを作成した。

「湯葉しょうゆ」の試作工程のフローチャートを図1に示す。なお、図1の中の豆乳の代わりに水を使うと「こいくちしょうゆ」、豆乳と食塩の代わりに生揚げしょうゆを使うと「さいしこみしょうゆ」ができる。

### 2.3 品質評価

生揚げ状態の「湯葉しょうゆ」とコントロールをそれぞれ0.45μmのメンブランフィルターでろ

過したものについて、JAS規格で定められた色度、全窒素、食塩分及び無塩可溶性固形分（食塩を除く全可溶性成分）の各項目をJAS法により測定した。その他のJAS項目のアルコール分は、ガスクロマトグラフィーによりエタノールを測定した。また、一般成分の中で、うまみに関係するグルタミン酸などのアミノ酸は、液体クロマトグラフィーにより測定した。

### 3 結果

生揚げ状態における「湯葉しょうゆ」とコントロールの各成分の定量結果を表1に示す。一般的な仕込みは、10～12水仕込みで行われるが、今回の豆乳及び食塩水の量は、「たまりしょうゆ」の5～13水仕込みを参考にして9水仕込みの少ない量で熟成を行った。その結果、溶出した各成分の濃度は、両者共に、エタノール成分を除き全体に高

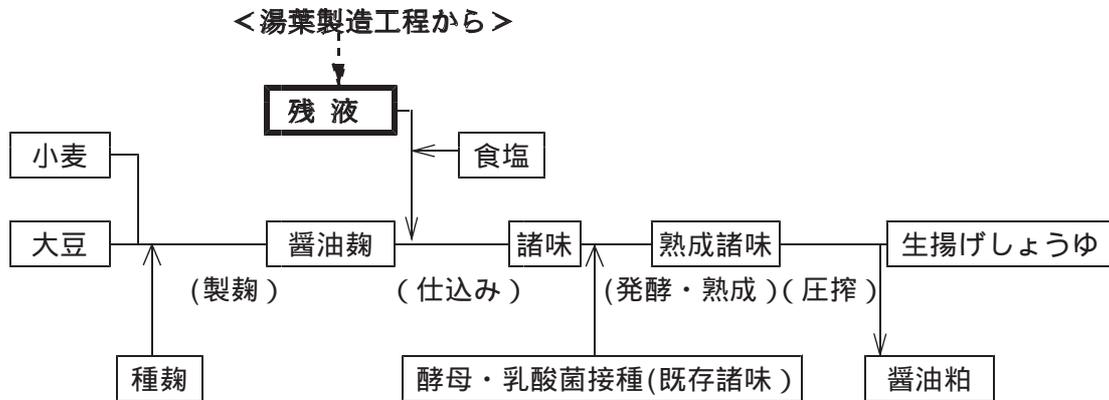


図1 湯葉しょうゆの試作工程

表1 湯葉しょうゆ（生揚げ）の成分

	湯葉しょうゆ (食塩添加豆乳)	コントロール (食塩水)	JAS規格		
			さいしこみしょうゆ	たまりしょうゆ	こいくちしょうゆ
全窒素	2.30	1.83	特級：1.65以上	特級：1.60以上	特級：1.50以上
無塩可溶性固形分	31.6	26.2	特級：21%以上	特級：16%以上	特級：16%以上
色度	2番未満	2番未満	しょうゆ標準色18番未満	しょうゆ標準色18番未満	しょうゆ標準色18番未満
食塩分	14.9	15.8	—	—	—
エタノール	1.33	1.98	—	—	0.8以上(アルコール分)
全アミノ酸	8.88	6.48	—	—	—
グルタミン酸	1.21	0.88	—	—	—
PH	4.7	4.8	—	—	—

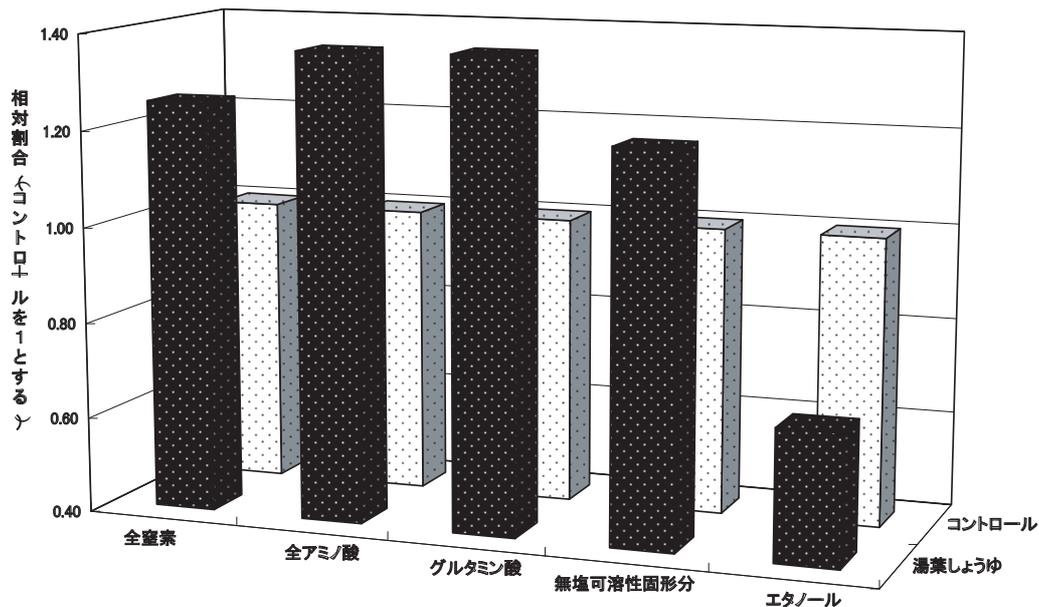


図2 湯葉しょうゆとコントロールの成分比較

表2 湯葉しょうゆのアミノ酸組成

		湯葉しょうゆ	コントロール	湯葉しょうゆの コントロールに 対する比
アスパラギン酸	Asp	1.10 (12.4%)	0.74 (11.4%)	1.49
スレオニン	Thr	0.38 (4.2%)	0.27 (4.2%)	1.39
セリン	Ser	0.50 (5.6%)	0.36 (5.5%)	1.39
グルタミン酸	Glu	1.21 (13.6%)	0.88 (13.6%)	1.38
プロリン	Pro	0.78 (8.7%)	0.52 (8.0%)	1.49
グリシン	Gly	0.24 (2.7%)	0.18 (2.8%)	1.33
アラニン	Ala	0.54 (6.1%)	0.38 (5.8%)	1.43
シスチン	Cys	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	—
バリン	Val	0.52 (5.8%)	0.39 (5.9%)	1.34
メチオニン	Met	0.20 (2.3%)	0.15 (2.2%)	1.38
イソロイシン	Ile	0.55 (6.2%)	0.37 (5.7%)	1.49
ロイシン	Leu	0.75 (8.4%)	0.57 (8.7%)	1.33
チロシン	Tyr	0.18 (2.0%)	0.18 (2.7%)	1.00
フェニルアラニン	Phe	0.41 (4.6%)	0.31 (4.7%)	1.34
ヒスチジン	His	0.38 (4.2%)	0.30 (4.5%)	1.27
リジン	Lys	0.61 (6.9%)	0.51 (7.8%)	1.21
アルギニン	Arg	0.57 (6.4%)	0.42 (6.5%)	1.35
γ-アミノ酪酸*		0.17	0.15	1.14
総アミノ酸分		8.88 (100%)	6.49 (100%)	1.37

\*：非タンパク性アミノ酸成分

く濃厚であった。しかし、「湯葉しょうゆ」とコントロールを比較すると、図2に示すように、うまみの指標となる全窒素、無塩可溶性固形分、全アミノ酸成分及びグルタミン酸は、全て「湯葉しょうゆ」の方が20～40%ほど濃厚であった。これは、豆乳自体に可溶性の全窒素として0.23g/100ml含ま

れているのに加え、豆乳に由来する大豆タンパク質がペプチドさらにアミノ酸に分解されて溶出したためと考えられる。「湯葉しょうゆ」とコントロールの各アミノ酸成分の分析結果を表2に示す。アミノ酸の中でも特にグルタミン酸はうまみの主役とされていることから、「湯葉しょうゆ」は濃厚

なうまみをもつしょうゆと言える。また、色度は、仕込量が少なく、諸味が空気に触れやすいことから、両者共に可視限界に近い2未満で濃く着色していた。しかし、水で希釈すると、「湯葉しょうゆ」の方が色は濃かった。一方、エタノール分は、醤油麴中の糖質量が同じであるにも関わらず「湯葉しょうゆ」の方が30%ほど低く、しょうゆ独特の香りも若干少なく感じられた。「さいしこみしょうゆ」や「たまりしょうゆ」と同様に、全窒素、可溶性固形分が高いため酵母の発酵が不十分であったと考えられる。

#### 4 おわりに

湯葉製造工程からの豆乳を再利用した「湯葉しょうゆ」を試作した。このしょうゆには、以下のような特徴がある。

- ①「さいしこみしょうゆ」や「たまりしょうゆ」と同様に、濃厚なうまみを有する。  
さらに、豆乳由来のペプチドやアミノ酸などが増強されたことにより、栄養及び機能性面からも優れている。
- ②用途としては、「さいしこみしょうゆ」や「たまりしょうゆ」と同様のさしみ、すし、生湯葉等の卓上用などに用いることが考えられる。
- ③「さいしこみしょうゆ」の2度醸造や「たまりしょうゆ」の特別製造設備を必要とせずに、既存の製造設備を用いて水の代わりに加工済みの豆乳を使用するだけで、簡単に製造可能である。大手製造メーカーより小回りの利く小規模工場での製造に向けたしょうゆと考えられる。また、醤油麴の入手ができるならば、湯葉工場でも製造可能である。
- ④湯葉工場からの豆乳を利用することから、地域特産品としての商品化も可能である。  
今回、豆乳を9水仕込みの少ない量で試作し

たが、実用化するうえでは、作業性を考慮し、12水仕込み以上を検討する必要がある。

また、最も重要なおいしさなどを評価する官能検査は、今後、多くの人々に行ってもらいたいと願っている。

#### 謝 辞

本試作に当たり、豆乳は(株)比叡ゆば本舗ゆば八から、醤油麴は京都府醤油醸造協業組合から提供いただきました。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

栃倉辰六郎編著：増補 醤油の科学と技術、日本醸造協会、昭和63年発行