

# 難分解性素材を用いた醤油系調味料製造技術についての検討

—植物性素材を用いた醤油系調味料の開発—

水江智子・山本展久・江藤 勸・佐野一成・松田みゆき  
食品産業担当

## Study on a Sauce Using the Difficulty Breakdown Materials

—The Development of Vegetable Sauce —

Satoko MIZUE, Nobuhisa YAMAMOTO, Susumu ETO, Kazunari SANNO, Miyuki MATSUDA  
Food Industry Section

### 要 旨

酵素利用技術の応用研究の一環として、スイートコーンとトマトを原料とした醤油系調味料製造技術の検討を行った。4種類の酵素で仕込み試験を行った結果、スイートコーンでは芯の強固な組織を分解できず、効率的な製造方法を明らかにできなかった。また、トマトでは効率的に分解できたものの独特の青臭みが強く、風味の良いものとは言えない仕上がりととなった。

#### 1. はじめに

日本では、縄文時代末頃から醬(ひしお)のたぐいがあったといわれており、果物・野菜・海藻などを材料とした草醬(くさびしお)、魚による魚醬(ししびしお)、穀物による穀醬(こくびしお)の3種が起源らしい。後に草醬は漬物に、魚醬は塩辛に、穀醬は味噌醬油に発展したという<sup>(1)</sup>。

近年になって、魚醬は珍味としての塩辛から調味料としての魚醬油(ぎょしょうゆ)の需要が高まり、国内各地でも様々な魚を用いた製造が活発になってきた。これに伴い魚醬油製造技術に関する支援要請も増加しており、製造及び品質向上におけるノウハウの蓄積が欠かせない状況であった。そこで、昨年度までの各種魚醬油および「ハモを用いた魚醬油の製造技術に関する研究」での取り組みをとおして、原料魚種に応じた効率的な製造条件を探索し、魚醬油製造技術を蓄積してきた。

一方調味料の多様化に伴い、現代の草醬なる新規の調味料開発に対する要望もあり、これまでにない地域資源を活用した草醬の開発に着手した。

#### 2. 試験内容

##### 2.1 仕込み試験

素材の選定条件として、子供からお年寄りまで好まれる風味の良いもの、県の特産品と言えるもの、原料として品質の良い状態で量的確保が可能なものの3点を基本

に検討した。その結果、今回は原料としてスイートコーン、トマトを選定した。

スイートコーンは県内では竹田市が主な産地で、九州で第2位の生産量である。また甘味の基となるでんぷんが多くアミノ酸含有量も豊富で、まろやかな風味が期待できる。

トマトは県の戦略品目の一つで、平成24年の産出額は33億円と野菜総産出額の1割近くを担っている産品である<sup>(2)</sup>。旨味成分のグルタミン酸が多く甘味酸味との相乗効果により、すっきりとした風味が期待できる。

Table 1 仕込み配合表

試験区		I 生全 スイートコーン	II 蒸全 スイートコーン	III 蒸粒 スイートコーン	IV トマト
含原料 量中	水分(g/100g)	76.2	74.8	76.0	94.7
	蛋白質(g/100g)	2.2	2.4	2.8	0.7
原 料		1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
食 塩		187.5	187.5	187.5	237.5
酵 素	セルラーゼ	1.0	1.0	1.0	1.0
	アミラーゼ	1.0	1.0	1.0	1.0
	ペクチナーゼ	1.0	1.0	1.0	1.0
	プロテアーゼ	0.5	0.5	0.5	0.5
計		1191.0	1191.0	1191.0	1241.0

(g)

本研究では、スイートコーンを原料としたものを3試験区(I:スイートコーンを生のまま芯ごと仕込んだもの、

Ⅱ：蒸したスイートコーンを芯ごと仕込んだもの、Ⅲ：蒸したスイートコーンの粒のみを仕込んだもの)、トマトを原料としたものを1試験区設定した。仕込み配合を決めるため、予備実験として各試験区の原料について、水分と蛋白質の含有量を測定し、その結果から対水塩分濃度が約20%になるように食塩を加え、植物組織崩壊酵素、でんぷん糖化酵素、タンパク質分解酵素を同量添加した(Table 1)。

仕込み温度を40℃で開始した。Ⅰ・Ⅱ・Ⅲでは、植物組織崩壊酵素の作用が弱くpHが高めになっていたため、仕込み3日目に食酢を加えて調整した(fig.1)。その結果、試験区Ⅲは6日目には酵素反応が促進され少しずつ液化が進んだが、Ⅰ・Ⅱでは芯部分が硬く思うように分解が進まなかった。

そこで分解条件探索のため、31日目にもろみを分割し、2種類の植物組織崩壊酵素を追加した酵素追加試験区として経過を観察した(Table 2)。

しかしながら、その後顕著な変化は見られなかったため、仕込み温度を41日目に50℃に移行したがその後も芯の強固な組織を分解することはできなかった。

51日目で分解終了とし、火入れろ過したものを分析し、官能検査を実施した。

### 3. 結果及び考察

本研究では、素材を分解して旨味甘味を引き出す、素材自体の旨味甘味を余すことなく全て使える形にするという手法にこだわり、植物性素材を用いた醤油系調味料の製造技術の確立を目指し、スイートコーンとトマトの調味料化について検討した。

仕込み期間は、エキス分(Fig. 2)および全窒素(Fig. 3)から推察すると30日目と51日目ではほとんど変化はなく、30日の仕込み期間で概ね完了できることが示唆された。

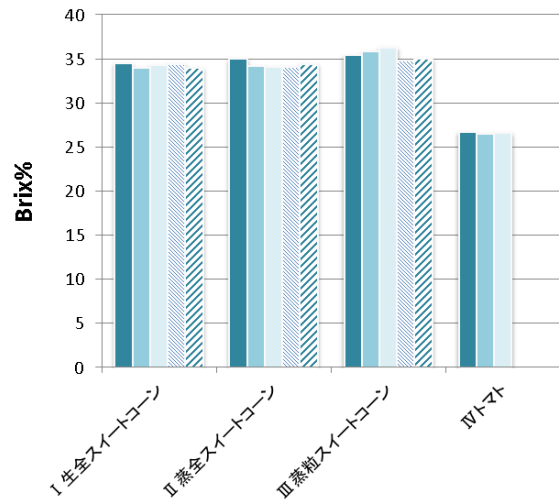


Fig. 2 エキス分の変化

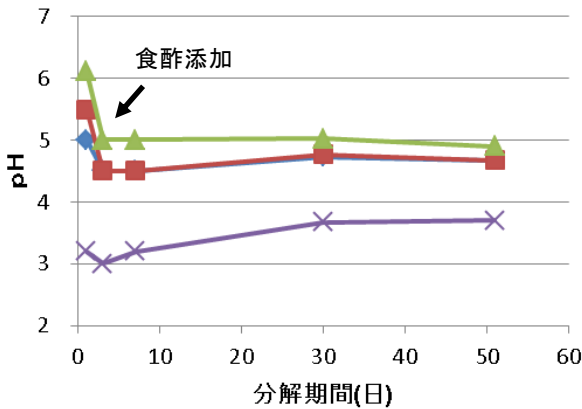


Fig. 1 もろみの pH の変化

- ◆ I 生全スイートコーン
- II 蒸全スイートコーン
- ▲ III 蒸粒スイートコーン
- × IV トマト

Table 2 酵素追加試験区の配合表

	I-①	II-①	III-①	I-②	II-②	III-②
もろみ重量(g)	200	200	200	200	200	200
セルラーゼA(g)	0.4	0.4	0.4			
セルラーゼB(g)				0.4	0.4	0.4

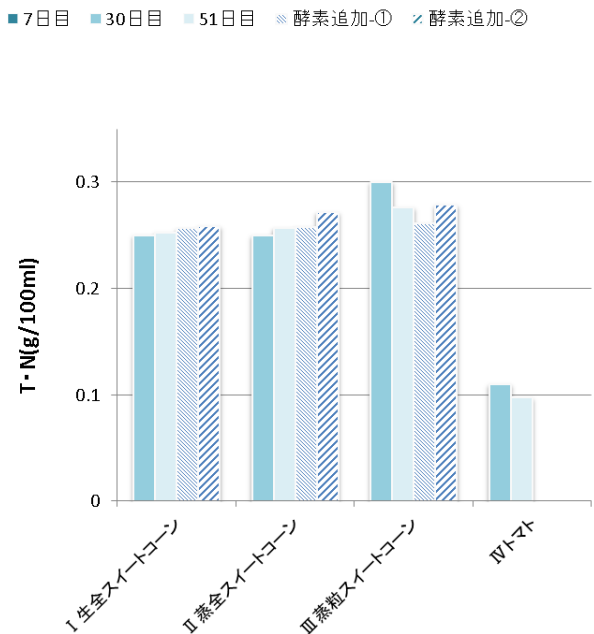


Fig. 3 全窒素の変化

- 30日目
- 51日目
- 酵素追加-①
- 酵素追加-②

スイートコーンを芯ごと仕込んだⅠ・Ⅱで植物組織崩壊酵素が働き、高収率なスイートコーン醤油ができることを期待していたが、芯部分を完全に分解することはできなかった。

## 参考文献

- (1) キッコマン株式会社: しょうゆの歴史を紐解く  
<http://www.kikkoman.co.jp/soyworld/museum/history.html>
- (2) 大分県農林水産部: 大分県の農林水産業(2014)

風味としては、スイートコーンの芯まで入れたⅠ・Ⅱでは、芯特有の青臭い香りが特徴的で、生のまま仕込んだⅠでは特に青臭みを強く感じた。

スイートコーンの蒸した粒のみを仕込んだⅢは、味香り共にまろやかで、Ⅰ・Ⅱに比べると収率も高かった。

一方、Ⅳのトマト醬油は収率もよく、すっきりとした旨味が特徴の仕上がりとなったが、くせのある青臭みが気になった(Table 3)。

Table 3 完成品の液化率および官能評価結果

		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
液化率(%)		38	27	54	78
官能評価	香り	青臭み2+	青臭み+	まろやか	青臭み+
	味	旨味+ 甘味+	旨味+ 甘味+	旨味2+ 甘味2+	旨味+ 酸味+

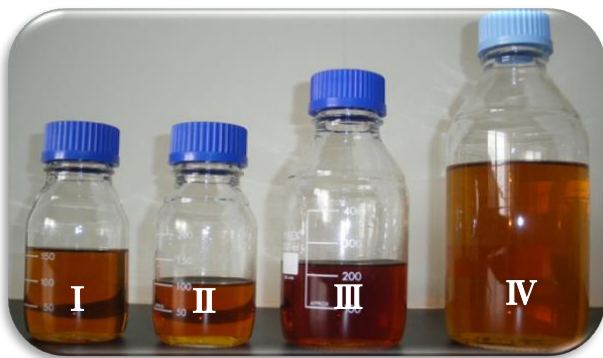


Fig.5 完成品

以上のことから、野菜類の仕込みには加熱工程を組み込むことで、青臭みが特徴的な香りを軽減でき風味の改善につながると思われる。また、植物組織崩壊酵素を最大限活用するためには、詳細に pH 調整の効果を検討する必要がある。

県産植物性素材を用いた、「安心・安全・美味しい」調味料の開発を目指して、仕込み試験を実施したところ、大豆、小麦などは一切使わず風味の良い新規調味料が製造可能であることが明らかとなった。しかしながら、素材の力を100%活用するためには、酵素の種類、仕込み pH、温度等分解条件を絞り込み、更に高収率な条件の検討が必要である。また、風味についても素材の個性が際立ち、くせの強い仕上がりとなってしまったため、前処理方法等についても再検討する必要がある。

今後も引き続き、他の素材についても草醬油への可能性を検討していきたい。