

研究ノート

## あさり佃煮の物性及び保存性に及ぼす 加熱温度の影響

宮村 茜・廣瀬理恵子

Texture and shelflife of "Asari-Tsukudani"  
prepared by different cooking temperature

Akane Miyamura and Rieko Hirose

Tsukudani is a traditional foods which are boiled down small fishes, shellfishes and some vegetables in thick conditioning sauce to preserve for rather long period. The recent trend of the taste, however, is getting to be softer and lower in salt. This paper dealt with characteristics of "Asari-Tsukudani" (Japanese clam-Tsukudani) prepared with different cooking temperature. The results obtained are as follows;

- (1) Measuring by use of a tensipresser (Taketomo Elect. Inc.), hardness of Japanese clams boiled down in sauce at 70°C for 30 min was about a half of that at 90°C for 30min.
- (2) Water activities of the clams boiled down at 70 or 90°C for 30, 60, 90 or 120min respectively, were under 0.88, being in the range which bacteria and yeasts do not easily grow.
- (3) When the asari-Tsukudanis were preserved at 10 or 25°C for 8 days respectively, the viable cells in most of Tsukudanis were under  $1.0 \times 10^5$ /g (the value is to be maximum for delicatessen and lunch boxes by act) but those in the only one prepared at 70°C for 30 min reached at  $1.2 \times 10^5$ /g after 8 days storing. It shows that asari-Tsukudani boiled down at lower temperature has to keep in refrigerated conditions as well as other delicatessen, if they are preserved for rather long period.

佃煮は濃厚な調味液で煮込むため、保存性の良い食品として、古くから親しまれている伝統食品である。

佃煮の生産量は安定的に推移しているが、内容をみると、近年、消費者の嗜好により低塩・低糖化の傾向にある。これに対応するためには保存性の確保が重要かつ急務である。

一方、消費の拡大を目指す観点から、子供や若者にも好まれる軟らかくて、食べやすい佃煮の製造が要望されている。

そこで今回、軟らかい製品を確立するために、温度と時間の煮込み条件を変えた製品の物性をテンスプレッサーで測定し、軟らかさと水分活性および生菌数による保存性の関連を検討した。

### 実験方法

#### 1. 試料

中国産L型(大型)冷凍あさりを市場にて購入し、十分に水洗いし、表1に示した調味液で、2.

## 宮村・他：あさり佃煮の物性及び保存性に及ぼす加熱温度の影響

5倍量に煮込んだものを約3時間自然冷却し試料とした。

表1 あさり佃煮の調味液組成

	重量 (kg)	重量割合 (%)
濃口醤油	1.9	13.57
淡口醤油	2.4	17.14
砂糖	2.9	20.71
みりん	0.1	0.72
ソルビトール	2.7	19.29
水	4.0	28.57
合計	14.0kg	100.0

## 2. 煮込み条件

実験Ⅰとして温度70℃, 80℃, 90℃で, おおの30分間煮込み, 煮込み温度の影響について検討を加えた。

実験Ⅱとして, 上記の結果から, 煮込み温度を70℃と90℃に限定し, 各々30, 60, 90, 120分間煮込んだ。

## 3. 硬さの測定

物性はテンシプレッサー (タケトモ電機製) によりテクスチャー・プロファイル・アナリシス<sup>1)</sup> (T. P. A)を実施し, 2回咀嚼で硬さを求めた。

また硬さと同時に凝集性, 弾力性, 咀嚼性, ガム性についても検討した<sup>2)</sup>。

## 4. 水分活性の測定

水分活性は公定法と相関の高い電気抵抗式水分活性測定器 (スイス・ロトロニック社製, rotronic-HygrokopDT型) を用いて測定を行った<sup>3)</sup>。これは標準サンプルで測定器の調整を行ったあと試料をセットし, 水分活性すなわち平衡相対湿度が安定した時の値から求めた。

## 5. 生菌数の測定

試料の保存中における生菌数は常法に従い, 標準寒天培地を用い, 混釈平板培養法により, 35℃・48時間培養後, 測定を行った。

製品としての可否の判断基準は「弁当, そうざいの衛生規範」<sup>4)</sup>によった (製品のうち加熱処理したものは生菌数が検体1gにつき $1 \times 10^5$ 以下

であること)。

実験Ⅰでは生あさりと加熱した時の水分活性と生菌数の傾向を把握し, 実験Ⅱでは実験Ⅰの結果を見て生菌数と水分活性の関連を検討した。

## 6. 保存試験

加熱処理による生菌数, 水分活性の結果を考慮し, もっとも軟らかい製品となる70℃・30分煮込みのものと, 通常に近い90℃・30分煮込みのものを10℃と25℃で8日間保存し, 生菌数を測定した。

## 結果および考察

## 1. 煮込み条件の違いによる物性の変化

実験Ⅰの時のテンシプレッサーによるT. P. A測定による硬さは表2のとおりであった。

表2 煮込み条件の違いによる水分活性, 生菌数, 硬さの変化

(実験Ⅰの結果)			
煮込み条件	水分活性	生菌数 (/g)	硬さ (Kgw)
①90℃, 30分	0.839	<300	3.77
①80℃, 30分	0.836	<300	2.24
①70℃, 30分	0.877	<300	1.74
生あさり	0.966	$3.4 \times 10^5$	1.51

通常の煮込みに近い90℃・30分煮込みに比較して, 70℃・30分煮込みで硬さは約二分の一の数値となった (図1, 2)。

以上の結果を参考に, 実験Ⅱとして煮込み温度を70, 90℃の2種とし, 各々30, 60, 90, 120分間煮込みのあさり佃煮を製造し, これを試料とし硬さ, 凝集性, 弾力性, 咀嚼性, ガム性の測定及び解析を行った。

その結果, 表3に示すように, 硬さは70℃・30分煮込みが1.74kgと最も低く, 90℃・120分煮込みが4.13kgと最も高かった。

テンシプレッサーによるT. P. A測定で試料を2回咀嚼し, その咀嚼から受ける応力から表4に示す凝集性, 弾力性, 咀嚼性の変化を算出した。

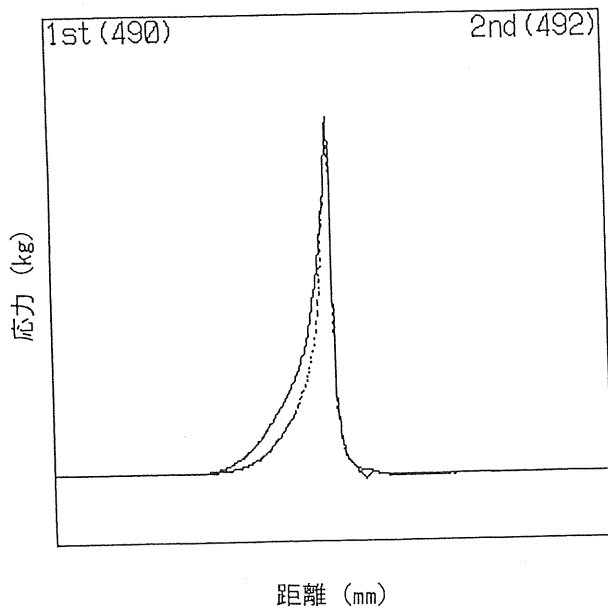


図1 T.P.A法による90°C・30分煮込みのあさり  
佃煮の物性変化

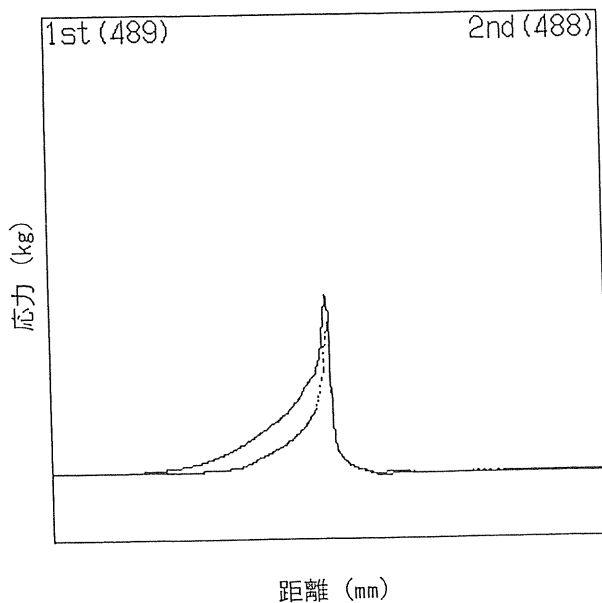


図2 T.P.A法による70°C・30分煮込みのあさり  
佃煮の物性変化

表3 煮込み温度の違いによる水分活性、生菌数、硬さの  
変化

(実験IIの結果)

煮込み条件	水分活性	生菌数(/g)	硬さ(Kgw)
70°C、30分	0.877	<300	1.74
70°C、60分	0.861	<300	2.58
70°C、90分	0.843	<300	2.83
70°C 120分	0.839	<300	3.40
90°C、30分	0.839	<300	3.49
90°C、60分	0.821	<300	3.67
90°C、90分	0.792	<300	3.73
90°C 120分	0.757	<300	4.13

表4 T.P.Aによる応力

煮込み条件	硬さ(Kg)	凝集性	弾力性	咀嚼性*
生あさり	1.51	0.543	0.690	0.567
70°C、30分	1.74	0.480	0.632	0.528
70°C、60分	2.58	0.409	0.793	0.837
70°C、90分	2.83	0.589	0.746	1.239
70°C 120分	3.40	0.597	0.786	1.597
90°C、30分	3.49	0.560	0.761	1.487
90°C、60分	3.67	0.516	0.873	1.653
90°C、90分	3.73	0.551	1.004	2.060
90°C 120分	4.13	0.581	0.925	2.219

\*咀嚼性 = 1回目 硬さ × 凝集性 × 弾力性

煮込み時間を増加させると硬さも増加する結果を図3に示した。

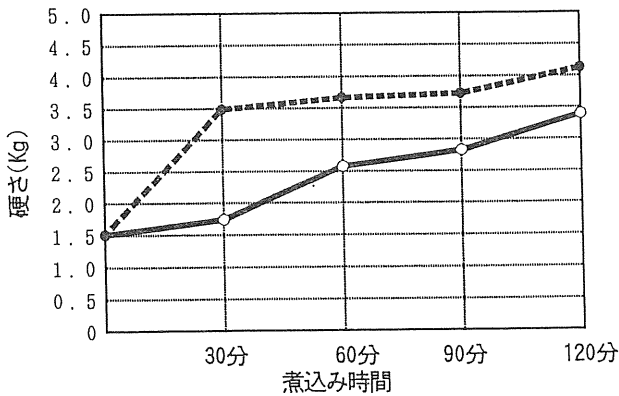


図3 煮込み時間の違いによる硬さの変化

●-----●    ○-----○  
90°C            70°C

図4のように、食品の形態を構成する内部的結合に必要な力である凝集性は温度、時間による差は見られなかった。

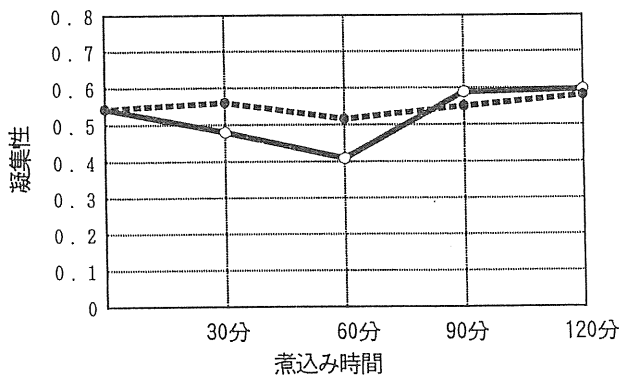


図4 煮込み時間の違いによる凝集性の変化

●-----●    ○-----○  
90°C            70°C

力を加えられる以前の状態に復する力である弾力性も図5に示したとおり大きな差は見られなかった。

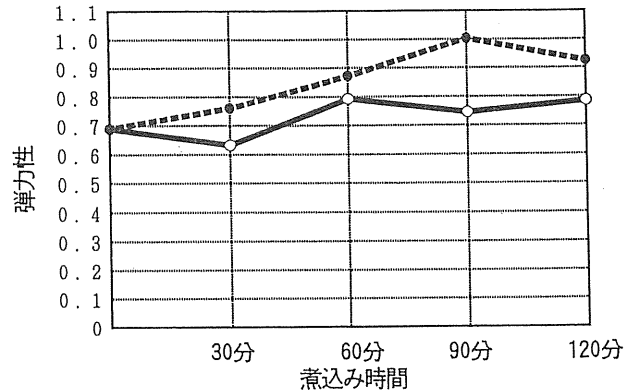


図5 煮込み時間の違いによる弾力性の変化

●-----●    ○-----○  
90°C            70°C

固形の食品を飲み込める状態まで咀嚼するのに必要なエネルギーである咀嚼性については硬さの要因が強く関連するので、図6に示すとおり煮込み温度、煮込み時間の増加にともない咀嚼性が高まる傾向であった。

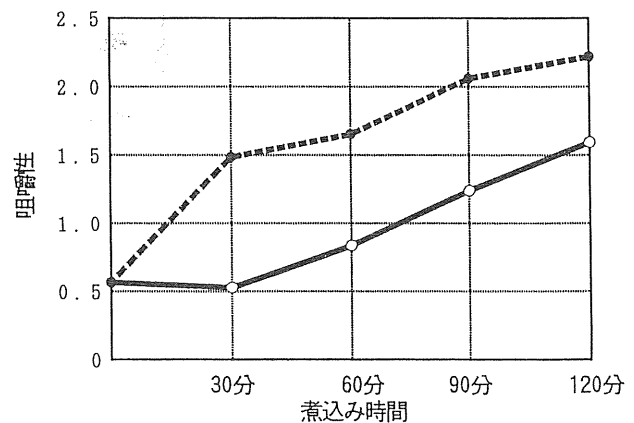


図6 煮込み時間の違いによる咀嚼性の変化

●-----●    ○-----○  
90°C            70°C

## 2. 煮込み条件の違いと水分活性値

実験Iの時の水分活性値は表1のとおりであった。一般に水分活性値が0.91以下で細菌、0.88以下で酵母の増殖が抑えられるといわれている。<sup>6) 7)</sup>

90°C・30分煮込みで0.839、80°C・30分で0.836と差はなかった。70°C・30分でも0.877で、これ

は水分活性値の点から見ると細菌・酵母とも生育しにくい値であり<sup>5)</sup>、いずれも保存性に問題はなかった。この時の生あさは0.966と保存性の低い水分活性値であった。

実験Ⅱにおける煮込み条件と水分活性の関係を図7に示した。この時の煮込み条件ではいずれも水分活性値が0.88以下となった。

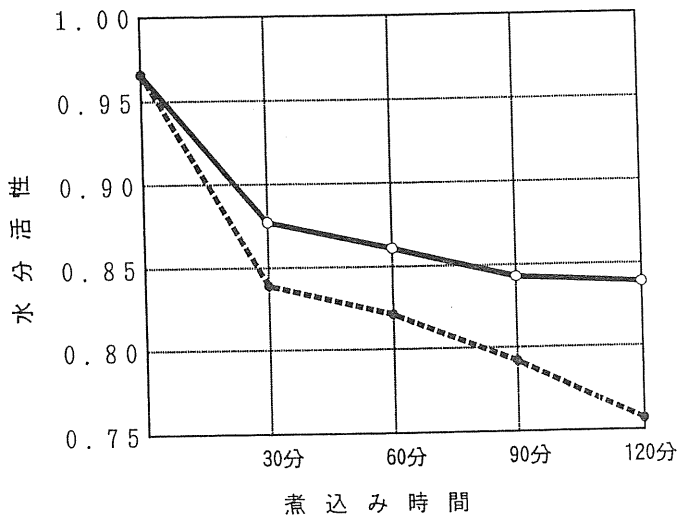


図7 実験Ⅱにおける煮込み条件と水分活性の関係

●-----● 90°C  
○-----○ 70°C

### 3. 煮込み時間の違いと生菌数

実験Ⅰの初発生菌数は表1に示すとおりで、生菌数はいずれの煮込み条件でも300以下/gであった。この時の生あさりの生菌数は $3.4 \times 10^5$ /gであったのでいずれの条件でも加熱殺菌された結果となる。

実験Ⅱにおける煮込み時間別の製品の初発生菌数においても表2のとおりいずれも300以下/gであった。このときの水分活性値がいずれも0.88以下であった点から見ても保存性に問題のない結果であった。

### 4. 煮込み条件の違いと保存性

保存性の確認のために8日間の保存試験を実施したところ、表5に示すように、90°C・30分煮込みの場合は10°C、25°C保存とも生菌数に問題はなかった。70°C・30分煮込みのものでは10°C保存について生菌数が $1.0 \times 10^5$ /g以下であり問題はなかった。しかし、70°C・30分煮込みで25°C保存の

とき8日目で $1.2 \times 10^5$ /gとなり「弁当・そうざいの衛生規範」の判断基準である $1.0 \times 10^5$ /gを僅かに超えた。

表5 保存試験結果

煮込み条件	保存条件	2日目	4日目	6日目	8日目
70°C30分	10°C保存	<300	$1.1 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3$	$4.6 \times 10^3$
	25°C保存	$4.0 \times 10^2$	$2.5 \times 10^3$	$6.0 \times 10^3$	$1.2 \times 10^5$
90°C30分	10°C保存	<300	<300	<300	$3.9 \times 10^2$
	25°C保存	<300	<300	<300	$4.1 \times 10^2$

このことから極めて柔らかい製品が出来る結果となった70°C・30分煮込みのものは、少なくとも10°Cに保存することが望ましく、温度管理の必要性を示唆した。

## 要 約

従来の佃煮類は硬くて、味の濃いものが多い傾向にあるため、柔らかくて食べやすい製造方法について検討した。

温度と時間の煮込み条件を変えて、あさ佃煮の製品を作り、物性と水分活性および保存性について検討したところ、以下の結果を得た。

- (1) テンプレッサーのテクスチャー・プロファイル分析によるあさり佃煮の硬さは70°C・30分煮込みで通常の煮込み条件に近い90°C・30分煮込みの約半分の数値となった。
- (2) 70, 90°Cで30, 60, 90, 120分間煮込んだ結果、いずれも水分活性値は0.88以下で、一般細菌や酵母は増殖しにくい範囲内であった。
- (3) 8日間の保存試験の結果、70°C・30分煮込み25°C保存で、8日間のみ生菌数が $1.2 \times 10^5$ /gとなり「弁当・そうざいの衛生規範」の判断基準である $1.0 \times 10^5$ /gを僅かに超えた。

従って、従来の加熱温度より低い製造条件でつくられたあさり佃煮は温度管理の必要性が示唆され惣菜製品として位置づける結果となった。

宮村・他：あさり佃煮の物性及び保存性に及ぼす加熱温度の影響

---

文 献

- 1) 川端晶子：食品物性学，建帛社，97(1989)
  - 2) Szczesniak, A. S. : J. Food Sci., 28, 385(1986)
  - 3) 山田順一：日本食肉加工協会試験成績書，64 (1982)
  - 4) 弁当・そうざいの衛生規範：社団法人日本食品衛生協会，21(1991)
  - 5) TROLLER, J. A. and CHRISTIAN, J. H. B. :食品と水分活性，学会出版センター(1981)
  - 6) 相磯 和：食品微生物学，医歯薬出版(1976)
  - 7) 後藤康夫：食品微生物学，27(3), 55 (1977)
-