

## 貝類エキスを用いたスープ缶詰の製造法

長田 博光・竹内伊公子・朽木由香子

### A Process of Manufacturing Canned Soup using Concentrated Extracts from Shell-fish

Hiromitsu OSADA, Ikuko TAKEUCHI and Yukako KITSUKI

Extracts of oyster and baby clam are nutrient and tasty, because they contain large amounts of free amino acids or organic acids such as glutamic acid, glycine and succinic acid. Therefore, a process of manufacturing canned soups using the extracts was examined, and also changes in the quality of these canned soups during storage were investigated.

Effect of sucrose esters of fatty acids on prevention of flat sour spoilage in canned baby clam soup was examined. And it was found that the flat sour spoilage was prevented by adding 0.50 to 0.2% of them to canned baby clam soup.

A proposed process of manufacturing canned soup using concentrated extracts from shell-fish is as follows : Each concentrated extract from shell-fish is diluted 2.0 to 3.0 % solution with water, and monosodium glutamate and salt are added to each solution to the final concentration of 0.2% and 0 to 0.4% respectively. when the extracts from baby clam are used as a material for canned soup, sucrose esters of fatty acids (s-1670) are added to the solution to the final concentration of 0.2%. About 165g of each solution is packed in a Small No.1 can (202×308) . After seaming, the can is sterilized at 118°C in a retort for 16 minutes and cooled in water.

野菜類や肉類のエキスを用いたスープ缶詰は種々のものが製造され、すでに市販されている。しかし、貝類エキスを用いたスープ缶詰の製造はまだ行われていない。

貝類エキス中には種々の遊離アミノ酸やコハク酸が多く含まれているので、それは栄養的にも、また、味覚的にもすぐれたスープ原料になると考えられる。

本報では、貝類エキスのうちカキ及びアサリ缶詰製造に出る煮汁（以下エキスと称す）を有効利用するために、その濃縮液を用いてスープ缶詰の製造を試み、同時に貯蔵中における品質の変化を調べた。

アサリのエキスを用いて製造したスープ缶詰にはフラットサワー様変敗の発生することがある。その変敗を防止するためにショ糖脂肪酸エステル（以下シュガーエステルと称す）を添加し、その効果についても調べた。

#### 実験方法

##### 1. 原料

##### 1) カキエキス

広島湾で養殖されたカキを缶詰にする時に生成する煮汁を二重釜で濃縮した屈折示度 39.8° のエキスを用いた。

## 2) アサリエキス

有明海で漁獲されたアサリを缶詰にする時に生成する蒸煮液を二重効用式真空濃縮機で濃縮した屈折示度48°のエキスをを用いた。

## 2. 貝類エキス及びスープの成分分析

## 1) 一般成分量

定法により一般成分の分析を行った。

2) 遊離アミノ酸組成<sup>1)</sup>

エキスをそれぞれ pH 2.0 の緩衝液で希釈し、遠心分離後日立835型自動アミノ酸分析計で測定した。

3) 有機酸組成<sup>2,3)</sup>

エキス及び缶詰スープをそれぞれ陽イオン交換樹脂で処理し、島津製作所製 LC-3A型高速液体クロマトグラフィーで測定した。

## 4) スープの色調

スープをそれぞれ東洋ろ紙 No. 2 を用いてろ過後 420nm の吸光度を測定し、その数値で色調を表わした。

## 3. スープ缶詰製造のための予備試験

できるだけ風味の良いスープ缶詰を製造することを目的として、あらかじめ各エキスを希釈し、それらにグルタミン酸ナトリウム0.2%、カキエキスには食塩を0.4%の割合で添加（アサリエキスは希釈してもかなり塩味を有していたので食塩の添加はしなかった）し、官能評価を行った。

## 4. スープの品質評価方法

スープの品質評価は、味がうすい、良好及び濃厚すぎるの3段階法で、当所の研究員5名の官能評価により判定した。

## 5. スープ缶詰のフラットサワー様変敗防止に対するシュガーエステルの効果

フラットサワー様変敗を防止するために Table 1 に示した三菱化成食品㈱製の5種類のシュガー

Table 1. Analytical data of sucrose esters of fatty acids.

Sucrose ester	Composition of fatty acid	Composition of sucrose ester (%)		
		Mono	Di	Tri
S-1670	Stearic	77	-	23
L-1695	Lauric	70	25	5
P-1670	Palmitic	75	-	25
O-1570	Oleic	80	18	2
M-1695	Myristic	75	-	25

Approximate concentrations according to Mitsubishi-Kasei Food Co., Ltd., Tokyo, Japan.

エステルをそれぞれ0.01~0.2%の範囲でアサリエキスから調製したスープに添加し、缶詰とした後55°C恒温に1カ月間貯蔵し、その防止効果を調べた。なお、細菌の同定は成書に従って形態学的、生理学的性状を調べ、Bergey's Manual (Vol. 2)<sup>4)</sup>を参照して行った。

## 結果と考察

### 1. 貝類エキスの一般成分量

貝類エキスの一般成分量を Table 2 に示した。カキエキスでは、炭水化物量が最も多く、次いで蛋白量が多かった。アサリエクスでは灰分が最も多く、次いで蛋白量が多かった。カキエキスとアサリエクスとを比較すると、炭水化物量は前者の方が多く、蛋白量は後者の方が多かった。アサリエクスに灰分が多い原因としては、貝殻中に含まれていた海水が蒸煮中にエキスへ混入したためと考えられる。

### 2. 貝類エキスの遊離アミノ酸含量

貝類エキスの遊離アミノ酸含量を Table 3 に示した。カキエキスではタウリンが最も多く、全アミノ酸量の約42%を占めていた。次いでプロリン、アラニンが多く、また、必須アミノ酸類もかな

Table 2. Proximate composition in concentrated extracts from shell-fish (%)

Extract	Moisture	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash
Oyster	23.76	12.19	0	16.71	7.54
Baby clam	52.61	15.83	0	4.92	26.64

Table 3. Free amino acid contents in concentrated extracts from shell-fish  
( mg/100 g, wet weight )

Amino acid	Extract	
	Oyster	Baby clam
Lysine	95	48
NH <sub>3</sub>	66	13
Histidine	102	19
Arginine	200	360
Taurine	2860	3433
Aspartic acid	84	291
Threonine	146	32
Serine	78	13
Glutamic acid	550	544
Proline	907	23
Glycine	345	1426
Alanine	756	575
Cystine	52	25
Valine	69	26
Methionine	60	13
Isoleucine	32	12
Leucine	64	20
Tyrosine	26	13
Phenylalanine	291	39
Total	6783	6925

り含有していた。アサリエキスはカキエキスと同様にタウリンが多く、全アミノ酸量の約50%を占めていた。次いでグリシンが多く、また、必須アミノ酸類もかなり含有しているので、カキエキスと共に栄養的にバランスのとれたスープ原料と考えられる。一般にタウリンは血液中のコレステロール量を低下させる作用があるといわれているので、これらから製造したスープは健康を維持するためにも有益と考えられる。

### 3. 貝類エキスの有機酸含量

貝類エキスの有機酸含量を Table 4 に示した。カキエキスではコハク酸量が最も多く、次いでピログルタミン酸、乳酸、酢酸、リンゴ酸の順に多く含まれていた。アサリエキスではカキエキスと同様にコハク酸が最も多く含まれており、全有機酸の約63%を占めていた。次いで酢酸、リンゴ酸

Table 4. Organic acid contents in concentrated extracts from shell-fish  
(mg/100 g, wet weight)

Organic acid	Extract	
	Oyster	Baby clam
Citric acid	T *	0
Malic acid	179	189
Fumaric acid	T	0
Acetic acid	184	252
Pyroglutamic acid	425	3
Succinic acid	681	925
Lactic acid	269	T
Formic acid	63	92

\* T: Trace

が多かった。両者はともに貝の主な呈味成分であるコハク酸を多量含んでいるので、これらをスープ缶詰にすると、貝特有の呈味を有するスープ缶詰が得られると考えられる。

### 4. スープ缶詰製造のための予備試験

できるだけ風味の良いスープ缶詰を製造するために予備試験を行ない、風味の評価を行った。その結果を Table 5 に示した。屈折示度 $39.8^{\circ}$  のカキエキスの場合、2%の濃度に希釈し、食塩0.4%、グルタミン酸ナトリウム0.2%の割合で添加する。また、屈折示度 $48^{\circ}$  のアサリエキスの場合は、3%の濃度に希釈し、グルタミン酸ナトリウム0.2%の割合で添加すると良好なスープが得られた。

### 5. スープ缶詰の製造

予備試験の結果に基づき、それぞれのスープ缶詰を Fig. 1 に示した方法で製造した。

#### 1) カキエキスを原料としたスープ缶詰

屈折示度 $39.8^{\circ}$  のカキエキスを2.0%溶液に希釈し、食塩0.4%、グルタミン酸ナトリウム0.2%の割合で添加し、内面ラッカー塗装の小型1号缶(202×308)に165g充填し、密封後 $118^{\circ}\text{C}$ 、16分の加熱殺菌を行い、冷却した。

#### 2) アサリエキスを原料としたスープ缶詰

屈折示度 $48^{\circ}$  のアサリエキスを3.0%溶液に希釈し、グルタミン酸ナトリウムを0.2%の割合で添加し、同様に缶詰とした。

Table 5. Relationship between concentration of soup, amount of salt or monosodium glutamate added and quality of soup

Concentrated extract from shell-fish	Concentration of soup (%)	Salt added (%)	Monosodium glutamate added (%)	Quality of soup
Oyster	1.0	0.4	0.2	light taste
	2.0	0.4	0.2	good taste
	3.0	0.4	0.2	heavy taste
Baby clam	1.0	0	0.2	light taste
	2.0	0	0.2	slightly light taste
	3.0	0	0.2	good taste
	4.0	0	0.2	slightly heavy taste
	5.0	0	0.2	heavy taste

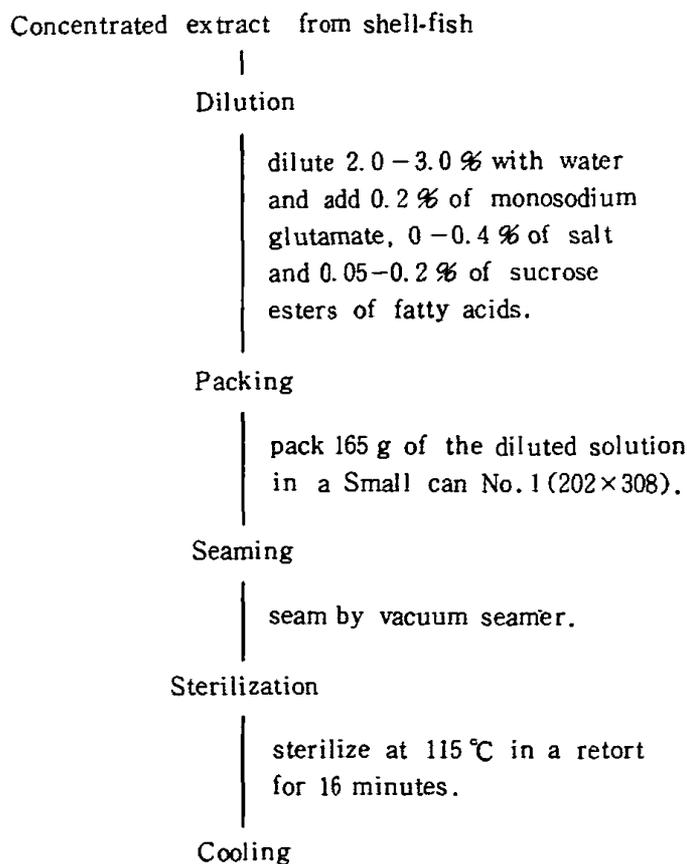


Fig. 1 Procedure for production of canned soup using concentrated extract from shell-fish

#### 6. 貯蔵中におけるスープ缶詰の品質の変化

それぞれのスープ缶詰を室温、37°C及び55°C恒温に3カ月間貯蔵し、経時的にそれらの品質の変化を調べた。その結果を Table 6 に示した。

Table 6. Changes in quality of canned soup during storage and number of spoiled one

Canned soup	Incubation		Vacuum (cmHg)	pH	Color (O.D at 420nm)	Number of spoiled canned soup	
	Temperature (°C)	Time (Day)					
Oyster	Room temp.	0	34	5.97	0.551	0	
		30	36	6.00	0.557	0	
		60	30	5.96	0.564	0	
		90	33	5.99	0.560	0	
	37	30	34	6.00	0.560	0	
		60	33	5.96	0.557	0	
		90	34	6.02	0.564	0	
	55	30	37	5.97	0.558	0	
		60	31	5.92	0.590	0	
		90	36	5.96	0.584	0	
	Baby clam	Room temp.	0	32	7.68	0.257	0
			30	36	7.54	0.257	0
60			31	7.33	0.251	0	
90			35	7.35 (6.13)*	0.224	1**	
37		30	32	5.81*	0.219	5**	
		60	35	5.79*	0.214	5**	
		90	33	5.88*	0.205	5**	
55		30	34	5.98*	0.209	5**	
		60	28	5.99*	0.215	5**	
		90	31	6.05*	0.219	5**	

N = 5

\* pH value of spoiled canned soup.

\*\* Flat sour spoilage.

カキエキスを原料として製造したスープ缶詰は、いずれの温度に3カ月間貯蔵しても品質の変化はほとんど認められなかった。アサリエキスを原料として製造したスープ缶詰では、室温に2カ月間貯蔵した場合、品質の変化はほとんど認められなかった。しかし、3カ月間室温貯蔵すると5缶中1缶の割合で、また37°C以上の温度に1カ月以上貯蔵するといずれもpHが1.3以上低下し、フラットサワー様変敗の発生が認められた。

#### 7. 原料エキス並びにスープ缶詰中の生菌数

アサリエキスを原料として製造したスープ缶詰を貯蔵しておくともフラットサワー様変敗が発生したので、その原因を明らかにするために、原料エキス並びにスープ缶詰中の生菌数を測定した。その結果をTable 7に示した。フラットサワー様変敗の発生しなかったカキスープ缶詰中には生菌の存在は認められなかった。また、その原料であるカキエキス中にも生菌の存在は認められなかった。一方、フラットサワー様変敗の発生したアサリスープ缶詰中には $7.9 \times 10^3$  個/1gの生菌の存在が認められ、その原料のエキス中には $7.4 \times 10^6$  個/1gの生菌の存在が認められた。以上の結果

Table 7. Number of viable bacteria in concentrated extracts from shell-fish and in canned soup produced ( /g )

Sample	Number of viable bacteria
Extract from oyster	0
Extract from baby clam	$7.4 \times 10^6$
Canned oyster soup	0
Canned baby clam soup	$7.9 \times 10^3$

から、スープ缶詰の変敗は原料中の生菌数と相関性があると考えられる。なお、アサリエキス並びに変敗缶詰中の細菌は主として *Bacillus stearothermophilus*<sup>4)</sup> であった。

アサリスープ缶詰のフラットサワー様変敗を確認するために、有機酸含量の変化についても調べた。その結果を Table 8 に示した。変敗缶詰中には正常缶に比べて乳酸量がかなり多く、また酢酸やギ酸も多く含まれていた。これらの有機酸量の増加により pH が低下し、フラットサワー様変敗を発生したのと考えられる。またアサリスープ缶詰のうち数缶は著しく硫化水素臭を有し、スープ並びに缶内面に黒変が発生していたので、これらの缶詰には *Desulfotomaculum nigrificans*<sup>4)</sup> も存在していると考えられる。

Table 8. Changes in organic acid content in canned baby clam soup during storage

Canned baby clam soup	Incubation		Organic acid (mg/100g)		
	Temperature (°C)	Time (Day)	Acetic acid	Lactic acid	Formic acid
1	Room temp.	0	6.45	T	2.79
2	Room temp.	30	1.75	T	T
3*	37	30	4.61	19.61	2.57
4*	55	30	9.47	29.86	6.12

T : Trace.

\* : Spoiled canned soup.

#### 8. スープ缶詰のフラットサワー様変敗防止に対するシュガーエステルの効果

アサリエキスを原料として製造したスープ缶詰のフラットサワー様変敗に対するシュガーエステルの効果を Table 9 に示した。この変敗はシュクロースモノステアレート0.2%、シュクロースモノラウレート、パルミテート及びオレートでは0.1%、また、シュクロースモノミリステートでは0.05%の添加で防止された。

これらのシュガーエステルをスープ缶詰に添加すると、缶詰製造直後シュクロースモノステアレート以外はいずれも苦味や薬品臭が著しかった。

以上の結果から、アサリスープ缶詰のフラットサワー様変敗防止にはシュクロースモノステアレート0.2%の添加が最適と考えられる。

シュガーエステルの抗菌性<sup>5)</sup> については古くから知られている。その抗菌機作は細菌がアミノ酸や酸素を吸収するのを阻害するためといわれている。また、その効果は、pH が低いほど顕著であり、pH 7.0 の場合に比べて pH 5.0 では約30倍効果が増大する。しかし、澱粉や蛋白質が共存

Table 9. Effect of sucrose esters of fatty acids on flat sour spoilage in canned baby clam soup. (After 30-days incubation at 55 °C)

Sucrose ester of fatty acid added (%)		Vacuum (cmHg)	pH	Number of spoiled canned soup
Control*		36	7.54	0
S-1670	0	25	6.14	5***
	0.05	29	5.78	5****
	0.10	22	5.99	5****
	0.15	18	7.30	2****
			(6.21)**	
L-1670	0.20	19	7.27	0
	0.05	27	7.12	4****
			(6.44)**	
	0.10	27	7.11	0
	0.15	27	7.01	0
P-1670	0.20	23	6.93	0
	0.05	22	6.03**	5****
	0.10	25	7.45	0
	0.15	20	7.39	0
	0.20	26	7.32	0
O-1570	0.05	22	7.36	4****
			(6.79)**	
	0.10	21	7.49	0
	0.15	23	7.39	0
	0.20	26	7.31	0
M-1695	0.01	50	6.44**	5****
	0.03	48	6.28**	5****
	0.04	47	7.47	3****
			(6.50)**	
	0.05	26	7.53	0
	0.10	25	7.42	0
	0.20	26	7.25	0

N = 5

\* After 30 - days at room temperature.

\*\* Average values of spoiled canned soup.

\*\*\* Flat sour spoilage and blackening.

\*\*\*\* Flat sour spoilage.

するような食品中<sup>6,7)</sup>ではその効果は著しく低下するといわれている。

アサリエキスを原料として製造したスープ缶詰には澱粉は含まれていないが、pHがかなり高いので、フラットサワー様変敗原因菌の増殖を防止するためにはかなりの量のシュガーエステルの添加が必要と考えられる。

## 要 約

カキ及びアサリ缶詰製造時に出る蒸煮液あるいは煮汁の濃縮液（エキス）を原料としてスープ缶詰の製造を試み、同時に貯蔵中におけるそれらの品質の変化並びに変敗防止について調べた。

アサリエキスを原料として製造したスープ缶詰ではフラットサワー様変敗が発生したので、その変敗を防止するために数種のシュガーエステルを添加し、その効果についても調べた。

カキ及びアサリエキス中には蛋白質のほか、グルタミン酸やコハク酸などの呈味成分が多く、また、必須アミノ酸もすべて適度に含まれている。

風味の良いスープ缶詰を製造するためには、屈折示度 $39.8^{\circ}$ のカキエキスは2.0%の溶液に希釈し、グルタミン酸ナトリウム0.2%、食塩0.4%の割合で添加し、小型1号缶に165g充填し、密封後 $118^{\circ}\text{C}$ 、16分の加熱殺菌を行い、冷却する。また、屈折示度 $48^{\circ}$ のアサリエキスは3.0%の溶液に希釈し、グルタミン酸ナトリウムを0.2%の割合で添加し、同様に缶詰とする方法がよいと考えられる。

しかしながら、アサリエキスを原料としたスープ缶詰を室温、 $37^{\circ}\text{C}$ 及び $55^{\circ}\text{C}$ に貯蔵するとフラットサワー様変敗が発生する。この変敗はシュガーエステルの添加によって防止された。実験に用いたシュガーエステルのうちシュクロースモノステアレート0.2%の添加が抗菌性並びに品質面から最適であると考えられた。

最後に、ショ糖脂肪酸エステルを提供していただいた三菱化成食品株式会社殿に感謝いたします。また、細菌の分離、同定を行っていただいた微生物学研究室の池上義昭室長に、有機酸の分析をしていただいた農産加工研究室の森 大蔵室長に感謝いたします。

## 文 献

- 1) 波多野博行：アミノ酸自動分析法，化学同人，(1964)。
- 2) 液体クロマトグラフ研究会データ集積委員会報：1，109 (1977)。
- 3) 日本分析化学会関東支部編：高速液体クロマトグラフィ－ハンドブック，丸善 (1985)。
- 4) Sneath, P. H. A., Mair, N. S., Sharpe, M. E. and Holt, J. G.: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 2, P1135, 1201 (1986)。
- 5) 加藤信行，芝崎 勲：醸酵誌，53，793，(1975)。
- 6) Galbraith, H. and Miller, T. B. : *J. Appl. Bact.*, 36, 659 (1973)。
- 7) Bourne, E. J., Tiffin, A. I. and Weigel, H. : *J. Sci. Food Agri.*, 11, 101 (1960)。