

水産缶詰製造における廃液の利用に関する研究—II

アサリ缶詰製造における煮汁の脱苦味

長田 博光, 前淵 絹子

Studies on Utilization of Waste Water in Fisheries Canning Processes—II

On Elimination of Bitter Taste in Broth of Baby Clams

Hiromitsu Osada and Kinuko Maebuchi

In order to utilize broth produced by process in baby clams canning as food, the broth was adjusted at Brix 37° and the components of it were compared with those of the broth of oysters, and then for the purpose of eliminating bitter taste, dialysis was examined with viscose tubings.

It was found that the broth of baby clams contained considerable amounts of protein and carbohydrate, and its nutrition value is not inferior to that of the broth of oysters.

When the dialysis of the broth was carried out with viscose tubings of 69 mm in diameter for two hours, the bitter taste was remarkably eliminated and also metals such as magnesium, copper, zinc and iron were considerably eliminated. And when the dialysis was carried out with viscose tubings of a smaller diameters than 69 mm, the bitter taste in its broth was rapidly eliminated. However, the great amount of amino acids was also removed.

現在の水産缶詰製造時の廃液の利用状況は、従来廃液として排出されていたサバ、アジなどの魚類の蒸煮液あるいはクジラの煮熟液をそのまま、または酵素処理したのち濃縮し、油を除いて Fish Soluble として、その一部は即席ラーメンのスープに使用されている。また、カキ缶詰製造時の煮汁が中華料理用のオイスターソースの原料として利用されている程度であり、その大部分は家畜の飼料として利用されているにすぎない。

アサリ缶詰製造時の煮汁はその苦味のため従来ほとんど利用されることなく排出されていた。しかし、この煮汁には前報で述べたように、蛋白質、アミノ酸、炭水化物をかなり含んでおり、栄養価が高い。

本報ではこの煮汁を食品として利用するために、その成分を調べ、カキ煮汁のそれと比較し、ついでその脱苦味の方法について検討したので、その結果を以下に報告する。

実験方法

1. 実験材料

1) アサリ煮汁

4月に採取された市販のアサリを十分水洗したのち、100°Cで7分間煮熟し、煮汁をろ過し、70°Cで減圧濃縮して、Brix 37°に調製し、試料とした。

2) カキ煮汁¹⁾

広島県の缶詰工場で4月中旬に製造されたカキジュース，すなわち，生カキを100°C，10分間煮熟し，煮汁を蒸気で濃縮し，Brix 37°に調製して，試料とした。

2. 分析方法

1) 一般成分の定量

一般成分は常法によって定量した。なお，グリコーゲンは第1報に記した方法によって定量した。

2) 金属の定量

鉄はo-フェナンスロリン法²⁾，銅はジエチルチオカルバミン酸ナトリウムによる比色法³⁾，亜鉛，カドミウムおよび鉛はポーラログラフ法⁴⁾，マグネシウムは原子吸光分光分析法⁵⁾，ヒ素はジエチルジチオカルバミン酸銀⁶⁾による比色法によってそれぞれ定量した。

3) 遊離アミノ酸の定量

遊離アミノ酸は第1報に記した方法によって定量した。

3. 透析処理法⁷⁾

1) 直径69mmのviscose tubeに試料100gを入れ，精製水中で1～5時間透析を行なう。その間1時間ごとに精製水を取替える。透析終了後，試料中の金属ならびに遊離アミノ酸量を測定した。同時に試料の苦味，塩味について五官判定を行なった。

2) 直径26mm，40mmおよび69mmの三種のViscose tubeに試料をそれぞれ100gずつ入れ，1～3時間透析を行なったのち，試料中の金属ならびに遊離アミノ酸量を測定した。同時に試料の苦味，塩味について五官判定を行なった。

結果と考察

1. アサリ煮汁とカキ煮汁の一般成分量の比較

Brix 37°に調製したアサリ煮汁とカキ煮汁の一般成分量は表1に示したように，粗蛋白質はアサリ煮汁の方がカキ煮汁よりも多く，約1.6倍であった。脂肪は両者ともに少ないが，カキ煮汁の方がわずかに多い。炭水化物はカキ煮汁の方が多く，アサリ煮汁の約1.3倍であった。灰分は両者ほぼ同量であった。

このように，アサリ煮汁はカキ煮汁に比べて粗蛋白質がかなり多いが，それは遊離アミノ酸量にも一部起因している。一方，炭水化物はカキ煮汁よりも少ないが，一般に，アサリ煮汁はカキ煮汁に比べて栄養価の点では遜色ないと考えられる。

2. アサリ煮汁とカキ煮汁のアミノ酸組成の比較

アサリ煮汁とカキ煮汁のアミノ酸組成は表2に示したように，全遊離アミノ酸はアサリ煮汁の方がカキ煮汁よりも約13%多い。個々のアミノ酸では，前者はグリシン，アラニン，アルギニン，アスパラギン酸，グルタミン酸およびタウリンが後者よりも多いが，他のアミノ酸は前者の方が後者よりも少ない。特に必須アミノ酸はフェニールアラニンを除いて前者の方が後者よりも少ない。

Table 1 General components in broth of baby clams and oysters

	Broth (%)	
	Baby clams	Oysters
Moisture	60.1	61.7
Protein	18.0	11.4
Fat	0.1	0.2
Carbohydrate	14.2	18.8
(Glycogen)	(8.0)	(14.7)
Ash	7.6	7.7

(Brix 37°)

このようにアサリ煮汁にはグルタミン酸およびグリシンが多く含まれているので、カキ煮汁よりも旨味の点ですぐれているのではないかと考えられる。

3. アサリ煮汁とカキ煮汁の金属含量の比較

アサリ煮汁とカキ煮汁の金属含量は表3に示したように、鉄およびマグネシウム含量は前者の方が後者よりも多い。特にマグネシウムは約8倍多く含んでいる。他の金属はいずれも前者の方が後者よりも少ない。なかでも亜鉛含量は著しく少ない。

このように、アサリ煮汁にはマグネシウムは多いが、銅、亜鉛のような人体に有害な金属は少ないので、これら有害金属の除去に特に注意する必要はない。アサリ煮汁中のマグネシウムは殻に含まれていた海水に由来するものが大部分であると考

えられるが、それがアサリ煮汁の苦味成分の一つとして作用しているのであろう。

4. 透析後のアサリ煮汁の金属含量

透析後のアサリ煮汁の金属含量は表4に示したように、鉄は3時間の透析では約40%残存しており、5時間の透析ではそれよりもわずかに減少している程度であり、3時間以上透析しても鉄の除去に対してはあまり効果が認められなかった。銅と亜鉛は3時間の透析では約90%が残存しており、5時間の透析では、銅は3時間の場合とほとんど変らなかったが、亜鉛は65%に減少していた。また、マグネシウムは3時間の透析では約80%残存しており、それ以上透析してもわずかに減少する程度であった。

このように透析処理により、鉄はかなり除去でき、マグネシウムも約20%除去できる。また、ここに測定した金属以外に塩素イオン、ナトリウムイオンなどの苦味に関係のある金属もかなり除去されていると考えられる。そのため透析後のアサリ煮汁の苦味および塩味は表5に示したように、かなり除

Table 2 Contents of free amino acids in broth of baby clams and oysters
(mg% in broth at Brix 37°)

Amino acids	Sample	
	Broth of baby clams	Broth of oysters
Aspartic acid	419.3	139.8
Threonine	105.6	161.1
Serine	52.6	194.4
Glutamic acid	870.7	644.3
Proline	-	650.5
Glycine	1047.3	341.6
Alanine	628.1	476.7
Cystine	12.0	48.1
Valine	52.7	76.2
Methionine	52.2	74.6
iso-Leucine	26.3	39.4
Leucine	52.5	85.3
Tyrosine	54.5	36.3
Phenylalanine	33.1	33.1
Lysine	73.1	138.9
Histidine	23.3	124.2
Arginine	583.6	261.3
Tryptophane	-	-
Taurine	2446.7	2240.2
Total amino acids	6533.5	5766.0

Table 3 contents of metals in broth of baby clams and oysters

Metals	Broth (ppm)	
	Baby clams	Oysters
Fe	57.5	42.1
Cu	4.9	9.0
Zn	12.5	332.5
Pb	1.5	2.4
Cd	0.24	0.65
As	0.1	1.3
Mg	3375.0	469.0

(Brix 37°)

Table 4 Contents of metals in broth of baby clams after dialysis

(ppm)

Metals	Dialysis time (hours)					
	0	1	2	3	4	5
Fe	57.5	37.5	37.5	22.5	21.5	21.5
Cu	4.9	4.7	4.7	4.36	4.3	4.6
Zn	12.5	11.5	11.56	11.1	11.0	8.16
Mg	3375	3060	2880	2685	2430	2515

(Brix 37°)

去されていた。すなわち、2時間の透析で苦味はほとんど感じられず、塩味はやや感じられる程度に減少していた。そして4時間の透析では苦味、塩味ともにほとんど感じられなくなっていた。

5. 透析後のアサリ煮汁の蛋白質

ならびに遊離アミノ酸含量

透析後のアサリ煮汁の蛋白質ならびに遊離アミノ酸含量は表6に示したように、いずれも透析時間の増加に伴って減少していた。特に全アミノ酸の減少が著しく、1時間の透析でその残存量は38%となり、5時間の透析では約24%となっていた。なお、アミノ酸のうちでも必須アミノ酸の減少が特に著しいことが認められた。

このようにアサリ煮汁は2時間の透析によりその塩味および苦味はほとんど除去でき、4時間の透析で完全に除去できる。しかし、栄養価と旨味を考慮すると、透析時間は2時間以内にとどめるのが適当と考えられる。

Table 5 Effect of elimination of salty and bitter tastes in broth of baby clams by dialysis

Dialysis time (hours)	Salty taste	Bitter taste
0	++++	++++
1	++	++
2	+	±
3	+	±
4	±	±
5	±	±

* +++++ Very ++ Considerably
+ Fairly ± Slightly

Table 6 Contents of protein and amino acids in broth of baby clams after dialysis

(%)

Crude protein and Amino acids	Dialysis time (hours)					
	0	1	2	3	4	5
Protein	18.0	13.6	12.2	11.2	10.0	9.6
Total amino acids	6.53	2.48	2.05	1.97	1.58	1.55
Taurine	2.45	0.98	0.91	0.89	0.71	0.69
Glutamic acid	0.87	0.38	0.29	0.30	0.25	0.25
Glycine	1.05	0.38	0.27	0.24	0.17	0.17
Alanine	0.63	0.19	0.12	0.11	0.09	0.09
Methionine	0.052	0.011	0.011	0.011	0.008	0.008
Valine	0.053	0.018	0.015	0.015	0.015	0.015
Leucine	0.053	0.013	0.010	0.010	0.010	0.007

(Brix 37°)

以上の実験に用いた Viscose tube の幅は69mmであったが、この幅を狭くするともっと短時間で苦味を除去できるのではないかと考え、26mm、40mm 幅のものを用いて透析した結果、表7に示したように、26mm 幅の Viscose tube を使用した場合、他の幅のものよりも早く苦味、塩味が除去できることを認めた。しかし、透析後の煮汁中のアミノ酸量は表8に示したように、他の場合に比べてかなり少ないことが認められた。

以上の結果から幅の狭い Viscose tube を使用したものほど早く脱苦味、脱塩できるが、アミノ酸の逸出も多いので、69mm幅程度の Viscose tube を用いて2時間透析するのが適当であると考えられる。

透析処理して得られたアサリ煮汁はアサリ特有の風味を有しており、それを適当に稀釈して、アサリ水煮缶詰の身を数個加えると、アサリのすまし汁として即席に食用に供することができる。また、それをさらに濃縮して、ラーメンなどのスープの素として利用することもできると考えられる。

Table 7 Effect of elimination of bitter taste in broth of baby clams by dialysis with various viscose tubings.

Viscose tubing	Dialysis time (hours)		
	1	2	3
A *	+++	+ +	+
B	+++	+ +	+
C	+ +	+	±

* A : 69 mm in diameter
B : 40 mm in diameter
C : 26 mm in diameter

Table 8 Changes of amino acids contents in broth of baby clams after dialysis with various viscose tubings.

Amino acids	Dialysis time (hours)								
	1			2			3		
	A*	B	C	A	B	C	A	B	C
Taurine	920	801	857	761	657	595	707	445	395
Aspartic acid	123	117	120	110	90	87	100	70	57
Glutamic acid	309	283	296	275	227	218	244	161	153
Glycine	342	295	295	267	203	177	216	139	105
Alanine	161	138	141	123	96	85	98	67	52
Methionine	23	15	19	19	8	19	15	8	4
Valine	27	15	18	18	15	15	15	12	9
Leucine	20	17	17	18	12	13	13	7	10
Arginine	231	235	244	205	188	179	201	158	140
Total amino acids	2266	2012	2096	1875	1673	1463	1703	1162	969

(Brix 37°)

* A : 69 mm in diameter
B : 40 mm in diameter
C : 26 mm in diameter

要 約

アサリ缶詰製造時に産出する煮汁を食品として利用するために、その成分を調べ、ついでその苦味、塩味を除去するために透析処理を試みた。

アサリ煮汁は蛋白質を多く含んでおり、他に炭水化物もかなり含んでいる。しかし、その煮汁は

食品として堪難いほどの苦味を有しているが、直径 69mm の Viscose tube を用いて 2 時間透析するとかなり除去でき、4 時間の透析でほぼ完全に除去できる。また、同時に塩味も除去できる。

用いる Viscose tube の幅を狭くすると早く脱苦味できるが、必須アミノ酸をはじめ他の遊離アミノ酸も多く除去される。また、マグネシウム、銅、亜鉛などの金属も少し除去される。

文 献

- 1) 広島県缶詰協会編：牡蛎缶詰，広島県缶詰協会，広島，1968，P. 204.
- 2) Fortunen, W. B. and Mellon, M. G. : *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 10, 60 (1938).
- 3) Sandell, E. B. : 1959, "*Calorimetric Determination of Traces of Metals*" 3rd. Ed., P. 449, N. Y. USA.
- 4) 石橋雅義・藤永太郎：ポーログラフ分析法，丸善，東京 1956，P. 280, 283.
- 5) 長田博光・後藤郁子：栄養と食糧，20, 349 (1968) .
- 6) Evans, R. J. and Bandemer, S. L. : *Anal. Chem.*, 26, 595 (1954) .
- 7) Brody, J. : 1965, "*Fishery By-Products Technology*" P.12, AVI, Newfoundland.