

かき水煮缶詰の製造法の改良並びに貯蔵中における品質の変化

長田 博光・竹内伊公子・森岡美智子・朽木由香子

Improvement of Processing Practice and the Change in Quality During of Storage of Canned Oysters in Brine

Hiromitsu Osada, Ikuko Takeuchi, Michiko Morioka and Yukako Kutsuki

At present, canned oysters in brine are produced by the following method : Raw oysters are pre-cooked in boiling water for 10 minutes and 180g of the boiled oysters are packed in a Fruit No. 7 (211) can and 70g of 3% brine is added. The can is seamed, sterilized in a still retort at 110°C for 60 minutes and cooled in a water bath.

By this method, the large amounts of nutrients of oysters are lost during pre-cooking. Therefore, the flavor of resulting product is remarkably inferior to that of fresh oysters.

Effects of the pre-cooking methods, sterilization methods, amount of salt added and storage period on the quality of canned oysters were investigated.

It was found that the quality of canned oysters was remarkably influenced by the pre-cooking time, and noticeably influenced by the sterilization method, and the most suitable concentration of salt was 0.5%. The changes in the quality of canned oysters produced by the improved method were not significant during storage.

The canning method of oysters in brine can be improved as follows : Raw oysters are washed very thoroughly, soaked in boiling water for 30 seconds and then cooled in water as quickly as possible. About 240g of the treated oysters are packed in a Fruit No.7 can, and 1.2g of salt is added. The can is seamed by a vacuum seamer, sterilized in a rotatory retort at 116°C for 22 minutes with 10 r.p.m. and cooled in a water bath.

従来、かき水煮缶詰は100°Cで10分間予備加熱して肉質を少し堅くした後缶に詰め、3%食塩水を添加し、密封後静置式レトルトを用いて113°C、60分間加熱殺菌して製造されていた¹⁾。

このような方法でかき水煮缶詰を製造すると、予備加熱中に、あるいは長時間の加熱殺菌中にかきの呈味成分や栄養成分が煮汁や液汁へかなり多く移行するために缶詰にされたかきは本来の風味に乏しく、料理素材としての利用範囲が限られてしまう。

本報では従来のかき水煮缶詰の製造法を改良し、生かきに匹敵するぐらい美味なかき缶詰を製造し、同時に貯蔵中におけるその品質の変化を調べたので以下にその結果を報告する。

実験方法

1. 実験材料

広島湾で養殖され、2月中旬に漁獲されたLサイズの生かきを実験に供した。

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。

2)遊離アミノ酸の定量²⁾

遊離アミノ酸は試料をホモジナイズし、そのホモジネートにpH2.2のクエン酸ナトリウム緩衝液を加えて振盪後ろ過し、ろ液を日立034型液体クロマトグラフを用いて測定した。

3)肉の硬度³⁾

肉の硬度は五官判定並びに不同工業製レオメーターNRM-3002D型を用い、No.8のアダプターで進入弾性を測定し、その値で表わした。

4)塩分の測定⁴⁾

試料をホモジナイズし、そのホモジネートを一定量ルツボに秤取し、電気炉中で550℃で灰化し、灰分を水に溶かして一定量とし、硝酸銀溶液で滴定して測定した。

3. かき缶詰の製造法の検討

1)予備加熱によるかきの成分の煮汁への移行

生かきを十分洗浄した後、10kgを沸騰水20ℓ中で10分間煮熟し、煮汁をフランネルでろ過し、煮汁中のたんぱく質、脂肪、炭水化物及び遊離アミノ酸含量を測定した。

2)煮汁添加とかき缶詰の味との関係

(1)で得られた煮汁をそのまま、並びに2倍濃度に濃縮し、それぞれ食塩を添加して3%食塩溶液とし、果実7号缶に10分煮熟肉を180g、煮汁を70gずつ添加し、密封し、113℃、60分間加熱殺菌して缶詰とした後その味を五官で判定した。

3)予備加熱方法及び時間とかき缶詰の品質との関係

生かきを十分水洗した後、沸騰水中で10秒～3分間煮熟、並びにエキゾーストボックス中で30秒～5分間蒸煮し、急速冷却後、果実7号缶に肉240g詰め、密封し、116℃、22分間、10回転/分(Fo4)熱水中で殺菌して缶詰とし、その品質を五官で判定した。

4)塩分濃度とかき缶詰の塩味との関係

従来のかき缶詰は塩味が強く、塩辛さでかきの旨味が消されてしまっている。そこで適度の塩味を得るために生かきを沸騰水中で30秒間煮熟し、急速冷却後、果実7号缶に240g詰め、食塩を肉量に対して0～2.5%の割合で添加し、密封後116℃、22分間、10回転/分殺菌して缶詰とし、それぞれの塩味を五官で判定した。また肉中に含まれている塩分量を測定した。

5)殺菌方法とかき缶詰の品質との関係

生かきを十分水洗後、沸騰水中で30秒間煮熟し急速冷却後、果実7号缶に240g詰め、食塩を1.2g添加し、密封後、静置式レトルトを用いて113℃で、また熱水回転式レトルトを用いて10回転/分で116℃でそれぞれFo4.0まで加熱殺菌して缶詰とし、両者の品質を調べた。

6)化学調味料の添加とかき缶詰の味との関係

生かきを十分水洗後、沸騰水中で30秒間煮熟し、果実7号缶に240g詰め、コハク酸ナトリウム並びにグルタミン酸ナトリウムをそれぞれ0～0.5g添加し、密封後、116℃、22分間、10回転/分殺菌して缶詰とし、それぞれの香味を五官で判定した。

7)貯蔵試験

改良法で製造されたかき缶詰が、長期間の貯蔵後でも一定の良品質のかきが供給できるかどうかを調べるために改良法で製造したかき缶詰を室温並びに37℃恒温室に12カ月間貯蔵し、経時的に開缶評価した。

結果と考察

1. 10分間の予備加熱によるかき成分の煮汁への移行率

生かきを10分間沸騰水中で煮熟した場合の栄養成分の煮汁への移行率は表1に示したように、たんぱく質は約19%、炭水化物は40%、呈味に關与している遊離アミノ酸は約51%が煮汁へ移行する。そのために缶詰にされたかきの味は生かきに比べて著しく劣ることが明らかである。

Table 1. General nutrients of raw oysters and dissolution ratios into the broth by boiling for 10 minutes.

	Protein	Carbohydrate	Fat	Free amino acids
Raw oysters	5.85	6.13	2.02	1.397
Broth	1.12	2.46	0	0.709
Dissolution ratios of nutrient	19.15	40.13	0	50.6

Oysters : Water = 1 : 2

2. 煮汁添加とかき缶詰の味との関係

煮汁を添加してかき缶詰の香味の回復を試みた結果は表2に示したように、煮汁をそのまま添加した場合、香味の回復はほとんど認められなかったが、2倍濃縮した煮汁を添加するとかなり香味は回復し、従来の3%食塩水を添加したかき缶詰よりも旨味が増した。しかし肉質がかなりもろくなっていた。

3. 予備加熱方法及び時間とかき缶詰の味との関係

煮熟法と蒸煮法によりかきを予備加熱した後、缶詰にした場合のかき缶詰の味並びに固形量の減少率は表3に示したように、煮熟法では30秒間、蒸煮法では

1分間の加熱時間が最良であった。両者を作業能率の観点から考えると煮熟法のほうが適していると考えられる。

生かきを30秒間煮熟した場合の栄養成分の損失量は表4に示したようにたんぱく質は約5%、炭水化物は8%、遊離アミノ酸は16%であり、10分間の煮熟に比べてそれぞれ $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{5}$ 、 $\frac{1}{3}$ 量の損失であった。

このように栄養成分並びに呈味成分の損失が少ないので、缶詰にした場合従来のかき缶詰の香味とは異なり、生に近い香味を有していた。

Table 2. Effect of broth added on taste of canned oysters.

Taste of canned oysters	
3% brine	—
Broth(Brix 2.2°)	—
Broth(Brix 4.8°)	±

Canning procedures of oysters were as follows:

Raw oysters were pre-cooked in boiling water for 10 minutes and 180g of the boiled oysters were packed in Fruit No.7 cans and 70g aliquots of the liquids were added. The cans were seamed, sterilized in a still retort at 113°C for 60 minutes and cooled in a water bath (Canning method No.1).

Broth(Brix 2.2°) was obtained by pre-cooking raw oysters in boiling water for 10 minutes.

Broth(Brix 4.8°) was obtained by concentrating the original broth(Brix 2.2°).

Table 3. Relation between pre-cooking methods and quality of canned oysters.

Pre-cooking method	Texture	Taste	Decrease in solid content (%)
Boiling 10 sec.	-	+	54.2
30 sec.	+	+	50.8
1 min.	+	-	46.2
3 min.	-	-	28.3
Steaming 30 sec.	-	+	47.3
1 min.	+	+	44.6
5 min.	-	+	39.6

Canning procedures of oysters were as follows :

Raw oysters were soaked in boiling water for 30 seconds. About 240g of the heat-treated oysters were packed in Fruit No.7 cans. The cans were seamed, sterilized in a rotatory retort at 116°C for 22 minutes by 10 r.p.m. and cooled in a water bath (Canning method No.2).

- : no good

+ : good

4. 塩分濃度とかき缶詰の塩味との関係

添加した塩分濃度とかき缶詰の塩味との関係は表5に示したように0.5~0.75%の添加量、即ち 果実7号缶に1.2~1.8gの添加で適度な塩味となる。その場合肉中に存在する塩分量は0.53~0.81%であり、普通成人が適度な塩味とする濃度とほぼ一致する。

5. 殺菌方法とかき缶詰の品質との関係

かき缶詰を静置殺菌した場合と熱水回転殺菌した場合の品質の相違は表6に示したように、固形量の歩留りは後の方が前者よりも約10g良い。

液の Brix は殺菌方法の違いによる差はあまり認められないが、予備加熱時間の長さによって大いに異なり、30秒煮熟では10分煮熟よりも約3°高い。

肉の硬度は、10分間煮熟したかきでは殺菌方法による差はないが、30秒煮熟したかきでは熱水回転殺菌したかきの方が少し硬い。なお、30秒煮熟したかきと10分間煮熟したかきの硬度を比べると、前者の方が値は少し低い、五官的には後者より良いテクスチャーを示した。

液の色調は、静置殺菌では少し褐変が認められたが、熱水回転殺菌では僅かな褐変が認められたに過ぎない。

香味は、殺菌方法による差はほとんど認められないが、予備加熱時間が短い方が良い。

Table 4. Loss of nutrients of oysters by pre-cooking at 100°C for 30 seconds and the relation between the taste of canned oysters and pre-cooking time.

	(%)
	Pre-cooking time (30 sec.)
Protein	4.96
Carbohydrate	7.83
Fat	0
Free amino acids	16.1
Taste of canned oysters	very good

Canned oysters were produced according to the method No.2.

Table 5. Relation between the amount of salt and saltiness of canned oysters.

Amount of added salt (%)	Saltiness of canned oysters (meat)	Amount of salt in oysters (%)
0	—	0.02
0.25	±	0.16
0.5	+	0.34
0.75	+	0.53
1.0	—	0.81
1.25	—	1.00
1.5	—	1.27
2.0	—	1.63
2.5	—	2.04

Canned oysters were produced according to the method No.1.

+ : moderate (good)

— : no good

Table 6. Relation between quality of canned oysters and sterilization methods.

Pre-cooking time Sterilization method	30 sec.		10 min.	
	S - S (1)	R - S	S - S (2)	R - S
Solid (g)	138	146	123	136
pH	5.62	5.46	5.85	5.79
Brix of liquid	14.82	14.62	11.62	11.79
Handness of meat (g)	207	238	258	257
Browning of liquid	++	+	—	—
Taste	++	++	+	+

(n=5)

Sterilization method :

S-S(1) : sterilization in a still retort at 113°C for 49.5 minutes.

S-S(2) : sterilization in a still retort at 113°C for 42 minutes.

R-S : sterilization in a rotatory retort at 116°C for 22 minutes with 10 r.p.m.

240 g of oysters per-cooked in boiling water for 30 seconds were packed in Fruit No.7 cans.

180 g of oysters per-cooked in boiling water for 10 minutes were packed in Fruit No.7 cans.

Browning of liquid: + slight ++ noticeable.

Taste: ++ very good

以上の結果から、かきの品質に及ぼす影響のうち最も大きいものは予備加熱時間の長さであることが明らかである。

6. 調味料の添加とかき缶詰の味との関係

化学調味料を添加した場合のかき缶詰の味に及ぼす影響は表7に示したように、コハク酸ナトリウムを0.3g、グルタミン酸ナトリウムでは0.5g添加するとかき缶詰の旨味が一層増す。なお、両者を混合して添加すると少量で相乗効果が出て一層味は良くなると考えられる。添加する量はかき

の漁獲時期によって加減する必要があろう。

Table 7. Relation between volume of chemical seasonings added and taste of canned oysters.

	Added volume (g)	Taste
Sodium succinate	0	—
	0.2	—
	0.3	+
	0.5	—
Sodium glutamate	0	—
	0.2	—
	0.3	—
	0.5	+

Canned oysters were produced according to the method No.1.

+ : good

— : no good

7. 貯蔵中におけるかき缶詰の品質の変化

30秒間予備加熱後急冷し、果実7号缶に肉240g、食塩1.2g添加し、密封した後116°C、10回転/分、22分間加熱殺菌（改良法）して製造したかき缶詰の室温並びに37°C恒温貯蔵中の品質の変化は表8、9に示したように、一般開缶成績では両区とも固形量が貯蔵中に約10g減少することが認

Table 8. Changes in quality of canned oysters during storage at room temperature.

	Storage period (months)			
	0	3	6	12
Solids (g)	146	139	136	137
pH	5.68	5.56	5.72	5.67
Brix of liquid	14.62	14.40	14.98	15.03
Handness of meat (g)	238	204	198	198
Color of liquid	slightly brown	slightly brown	slightly brown	slightly brown
Taste	very good	very good	very good	very good
Meat				
Moisture (%)	74.2	73.1	72.4	74.4
Fat	5.3	5.7	5.7	5.7
Protein	12.5	13.7	13.3	13.0
Carbohydrate	6.7	6.5	7.2	5.5
Ash	1.3	1.4	1.4	1.4
Free amino acids	0.79	0.84	0.82	0.83
Liquid				
Protein (%)	3.1	3.2	3.2	3.2
Carbohydrate	8.8	9.9	9.3	9.5
Ash	1.2	1.3	1.3	1.3
Free amino acids	0.91	0.87	0.80	0.91

Taurine was not included in free amino acids.

Canned oysters were produced according to the method No.2.

Talbe 9. Changes in quality of canned oysters during storage at 37°C.

	Storage period (months)			
	0	3	6	12
Solids (g)	146	136	136	139
pH	5.68	5.68	5.63	5.61
Brix of liquid	14.62	14.38	15.22	15.14
Handness of meat (g)	238	234	173	197
Color of liquid	slightly brown	slightly brown	slightly brown	slightly brown
Taste	very good	very good	very good	very good
Meat				
Moisture (%)	74.2	74.1	73.7	74.4
Fat	5.3	5.6	5.6	5.3
Protein	12.5	13.6	12.8	12.8
Carbohydrate	6.7	5.4	6.6	6.2
Ash	1.2	1.3	1.3	1.1
Free amino acids	0.79	0.74	0.74	0.74
Liquid				
Protein (%)	3.1	3.3	3.3	3.6
Carbohydrate	8.8	9.9	9.6	8.6
Ash	1.2	1.2	1.2	1.2
Free amino acids	0.91	0.86	0.75	0.90

Taurine was not included in free amino acids.

Canned oysters were produced according to the method No.2.

められた。pHの変化はほとんど認められなかった。液の Brix は3カ月後には僅かに減少が認められたが、6カ月以降は製造直後よりも若干増加していた。

肉の硬度は両区とも貯蔵中に少し減少していたが、五官的にはほとんど変化は認められなかった。液汁の褐変度合は37°C貯蔵区では貯蔵中に少し進行した。その原因は糖、アミノ反応によるものと考えられる。香味の変化は両区ともほとんど認められなかった。

一般成分の面では、肉中の炭水化物量が僅かに変化していたが、他の成分の変化はほとんど認められなかった。

このように改良法で製造したかき缶詰を室温並びに37°C恒温に1年間貯蔵しても固形量と肉の硬度が若干減少する以外製造直後のかき缶詰の品質とほとんど変わらないので、改良法でかき缶詰を製造した場合、常に一定の品質のかき缶詰が供給できると考えられる。

以上の結果から内販素材缶用のかき水煮缶詰の製造法を次のように改良することを提唱する。

生かき → 洗浄* → 煮熟 (100°C, 30秒) → 冷却 (流水中で急速冷却)** → 選別 →

肉詰 (Lサイズのみ240g, 果実7号缶) → 食塩添加 (塩1.2g, 場合によっては

グルタミン酸ナトリウム0.2~0.5g, コハク酸ナトリウム0.1~0.3g 添加) → 密封 →

殺菌 (116°C, 10回転/分, 22分間) → 冷却,

- * 30秒間の煮熟は厳守する。この場合の歩留りは90%以上が望ましい。
- ** 冷却は急速に行う。緩慢に行くと余熱により肉質が硬くなる。

要 約

かき水煮缶詰の製造法を改良して、生かきに匹敵するくらい美味なかき缶詰を製造し、同時に貯蔵中におけるその品質の変化を調べた。

1. かきを0～5分間蒸煮並びに煮熟によって予備加熱を行い、缶詰にした場合、1分間蒸煮並びに30秒間煮熟したかきが最も美味であった。
2. 10分間予備加熱した時の煮汁をそのまま及び2倍に濃縮して添加し、缶詰にした結果、後者の場合かなり味が良くなった。
3. 30秒間煮熟したかきに食塩を0～2.5%の範囲で添加して、缶詰にした結果、0.5～0.75%の添加が最適塩分濃度であった。
4. 静置殺菌と熱水回転殺菌したかき缶詰のテクスチャーと呈味の相違を調べた結果、後者の方がテクスチャー、呈味ともに良好であった。
5. 30秒間煮熟したかきにグルタミン酸ナトリウム並びにコハク酸ナトリウムを0～0.5gの範囲で添加し、缶詰にした結果、前者は0.5g、後者は0.3gの添加が最適であった。
6. 30秒間煮熟したかきを熱水回転殺菌して、缶詰にし、室温並びに37°C恒温に1年間貯蔵した結果、その品質の変化はほとんどなかった。
7. 内販素材缶用のかき水煮缶詰の製造法を次のように改良した。即ち、生かきを十分水洗し、沸騰水中に30秒間浸漬したのち流水中で急速に冷却する。Lサイズのみを果実7号缶に240g詰め、食塩を1.2g添加する。(なお、漁獲時期によってはグルタミン酸ナトリウムを0.2～0.5gコハク酸ナトリウムを0.1～0.3gの範囲で添加する。)次いで密封したのち116°C、10回転/分、22分間(Fo4.5)殺菌し、急冷する。

文 献

- 1) 日本缶詰協会編、缶詰製造講義第2巻 p. 83. (1961).
- 2) 波多野博行：アミノ酸自動分析法、化学同人、(1964).
- 3) 三木英三、福井義明：New Food Industry、18, No5, 53.
- 4) 農芸化学教室編、農芸化学実験書第1巻 p. 291. 京都大学農学部.