

酒粕の利用について

長田 博光, 朽木由香子, 川口 治良*

On Utilization of Sake Lees

Hiromitsu Osada, Yukako Kutsuki and Jiro Kawaguchi

The amounts of components of sake lees and changes in the amounts of components of red salmon, cuttlefish and "sasami" cured in sake lees as well as the quality of these canned foods were investigated by chemical methods and sensory evaluation.

The amounts of components of sake lees differed according to the manufacturer. The protein and carbohydrate contents were 10.7-13.9% and 28.5-32.0%, respectively. The fat content was essentially nil. The contents of free amino acids, succinic acid, glucose, ethanol and nucleic acids were 1.90-2.46%, 23-32 mg/100g, 13-17%, 6.7-8.0%, and 189-418 mg/100g, respectively.

The amounts of components in red salmon cured in sake lees increased with the curing time, and the results of sensory evaluation tests showed the highest score for a curing period of 7 days. The amounts of components in cuttlefish and "Sasami" increased until 4 days of curing time, and sensory evaluation tests showed the highest score for a curing period of 4 days.

The results of sensory evaluation such as flavor, taste and texture of the every canned food were very high with exception of color.

Key words : sake lees components, red salmon, cuttlefish, "sasami", canned foods, sensory evaluation.

酒粕は日本酒製造時の副産物であり、従来甘酒様飲料、野菜類、魚介類及び畜肉類の粕漬ならびに家畜の飼料として利用されている¹⁾。最近この酒粕が余り、時には廃棄されることがあるという。

酒粕には栄養成分が多量含まれており²⁾、野菜類、魚介類及び畜肉類を粕漬にすると、その成分がそれらに移行し、栄養価が高まり、また風味が良くなる。

本報では酒粕の成分ならびに魚介類や畜肉類を粕漬にした場合の粕床からの成分の移行を調べた。また粕漬最適時の魚介類、畜肉類をドライバック缶詰にし、その品質を評価した。

実験方法

1. 実験材料

酒粕は市販の3社製のものを、魚介類は市販のベニザケ、コウイカ、畜肉はさき身を試料とした。

2. 粕床の製造法¹⁾

A社製の酒粕100gに対して水14%、食塩3.6%および砂糖6%添加し、よく練って粕床とした。

*元東洋食品研究所

3. 粕漬の製造法

約1ℓ入りのプラスチック容器に粕床を敷き、その上にガーゼで包んだベニザケ、コウイカ及びささ身700~1000gを置き、これらの上に粕床を十分詰めた後密封し、7℃に貯蔵した。

4. 缶詰の製造法

粕漬した原料をフライパンで両面を少し焼いたのち一口大に切り、平3号缶(74.0×34.4mm)にそれぞれ80g詰め、脱気、密封した。これらの缶詰を静置式のレトルトを用い、ベニザケは121℃、39分間、コウイカは121℃、25.5分間、ささ身は121℃、26.5分間加熱殺菌し、冷却した。

5. 分析方法

1) 一般成分

一般成分は常法により測定した。

2) 遊離アミノ酸含量

試料をホモジナイズし、ホモジネート5gに和光純薬製のpH2.2のクエン酸緩衝液を加えて一定量にした後0.45μmのフィルターでろ過し、ろ液を日立835形高速アミノ酸分析計で測定した。

3) 有機酸含量

ホモジネート5gに水を加えて一定量にし、0.45μmのフィルターでろ過し、ろ液を昭和電工社製ShodexDS-2型有機酸分析システムで測定した。

4) グルコース含量

ホモジネート5gに水を加えて一定量にし、ろ紙でろ過し、ろ液をソモギー法³⁾で測定した。

5) 核酸関連物質含量

ホモジネート5gに水を加えて一定量にし、0.45μmのフィルターでろ過し、ろ液を島津製作所製LC-6A型HPLCで測定した。

6) 塩分濃度

ホモジネート5gに水を加えて一定量にし、ろ紙でろ過し、ろ液をTOA社製塩分計SAT-1で測定した。

7) エタノール含量

ホモジネート5gに水を加えて一定量にし、ろ紙でろ過し、ろ液をBoehringer Manheim社製のエタノール分析キットを用いて測定した。

6. 官能評価⁴⁾

それぞれの粕漬をガスグリルを用いて中火で約3分間焼き、男子2名、女子3名により5段階採点法に従って評価した。

結果および考察

1. 酒粕の成分

酒粕の成分はTable 1~3に示したように、一般成分は製造会社によってかなり差があり、タンパク質量は10.7~13.9%で、C社製が最も多く、B社製が最も少なかった。炭水化物量は28.5~32%で、B社製が最も多く、C社製が最も少なかった。水分量は56.2~57.3%、灰分量は0.3~0.4%で、製造会社による差は少なかった。脂肪はいずれもほとんど含んでいなかった。

全遊離アミノ酸量は1.9~3.46%で、A社製が最も多く、C社製が最も少なかった。個々のアミノ酸ではグルタミン酸、アスパラギン酸、アラニン、ロイシン、フェニルアラニン及びアルギニンが多く、また他の必須アミノ酸もかなり含んでいた。

全有機酸量は189~418mg/100gで、B社製が最も多く、A社製が最も少なかった。個々の有機酸ではα-ケトグルタル酸及び乳酸が多く、呈味に関係のあるコハク酸量は23~32mg/100gであった。

Table 1. Approximate composition of sake lees.

Approximate composition	Sake lees		
	Sake lees		
	A	B	C
Moisture	56.2	56.9	57.3
Fat	Trace	Trace	Trace
Protein	13.8	10.7	13.9
Carbohydrate	29.7	32.0	28.5
Ash	0.3	0.4	0.3

Table 2. Free amino acid contents in sake lees.

Amino acids	Sake lees		
	Sake lees		
	A	B	C
Lysine	232.1	150.5	127.3
Histidine	67.3	52.3	32.9
Arginine	393.2	121.0	184.9
Taurine	Trace	6.9	1.2
Aspartic acid	296.1	226.3	135.6
Threonine	19.8	117.0	155.6
Serine	201.9	109.9	114.3
Glutamic acid	371.0	300.4	162.5
Proline	120.9	89.3	63.5
Glycine	130.9	106.2	59.6
Alanine	271.2	219.2	144.8
Cystine	71.5	54.3	39.9
Valine	203.7	138.0	115.4
Methionine	78.5	41.7	47.0
Isoleucine	159.2	111.9	86.1
Leucine	348.1	174.5	185.6
Tyrosine	235.3	99.9	124.4
Phenylalanine	253.9	99.6	121.6
Total	3454.6	2218.9	1902.2

Table 3. Organic acid, nucleic acid, glucose and ethanol contents in sake lees.

	Sake lees		
	A	B	C
Organic acids (mg/100 g)			
α-Ketoglutaric acid	84.8	114.7	129.2
Citric acid	14.8	24.3	18.9
Malic acid	13.8	30.5	23.3
Succinic acid	29.0	23.1	32.2
Lactic acid	38.1	208.2	112.5
Acetic acid	8.8	17.8	9.6
Nucleic acids (mg/100 g)			
Inosine monophosphate	Trace	Trace	Trace
Guanine monophosphate	Trace	Trace	Trace
Inosine	16.7	24.5	36.8
Guanine	1.9	3.3	6.0
Guanosine	0.5	2.6	10.0
Glucose (%)	12.5	14.0	16.8
Ethanol (%)	8.0	6.9	6.7

グルコース含量は12.5～16.8%で、A社製が最も少なく、C社製が最も多かった。

核酸関連物質は呈味に関係のあるイノシン酸、グアニル酸はほとんどなく、イノシン含量が16.7～36.8mg/100g、グアニン含量が1.9～6.0mg/100g、グアノシン含量が0.5～10.0mg/100gで、いずれもA社製が最も少なく、C社製が最も多かった。

エタノール含量は6.7～8.0%で、A社製が最も多く、C社製が最も少なかった。これらの含量は酒製造時の発酵度合や絞り程度あるいは使用した米の品質によって異なると考えられる。

2. 粕漬の成分変化

1) ベニザケ

ベニザケの粕漬の成分変化と官能評価はTable 4に示したように、水分量は漬込み当初64.2%であった。その後経時的に減少し、7日目には55.4%になり、約9%減少していた。塩分量は当初0.1%で、その後経時的に増加し、7日目には1.4%になっていた。エタノール量は3日目に2.7%と最も多く、その後は減少し、7日目には2.4%になっていた。pHは当初6.22であり、漬込み中に僅かに低下し、7日目には5.92になっていた。アンモニア量は当初8.9mg/100gであり、2日目に11.7mg/100gとなり、7日目までほとんど変化しなかった。グルコース量は当初0.2mg/100gであったが、経時的に増加し、7日目には6.3mg/100gになっていた。コハク酸量は当初12.4mg/100gであり、経時的に増加し、7日目には19.8mg/100gになっていた。イノシン酸量は当初0.9mg/100gであり、経時的に増加し、7日目には4.4mg/100gになっていた。遊離アミノ酸量は当初318mg/100gであり、その後経時的に著しく増加し、7日目には1053mg/100gになっていた。官能評価では7日目が最も良好であった。以上の結果から、ベニザケの粕床漬込み期間は

7日が最適と考えられる。

2) コウイカ

コウイカの粕漬の成分変化と官能評価は Table 5 に示したように、水分量は漬込み当初84.1%であり、4日目に75.5%と最少となり、7日目にはわずかに増加していた。塩分量の漬込み中の変化はほとんどなく、当初及び7日目とも2.6%であった。エタノール量は当初ほとんど検出さ

Table 4. Changes in component contents and sensory evaluation of red salmon cured in sake lees.

		Storage period (Day)				
		0	2	3	4	7
Moisture	(%)	64.2	60.9	58.2	57.9	55.4
Salt	(%)	0.1	1.4	1.3	1.3	1.4
Ethanol	(%)	Trace	1.5	2.7	2.4	2.4
pH		6.22	6.09	6.05	6.11	5.92
Ammonia	(mg/100g)	8.9	11.7	11.5	11.3	11.6
Glucose	(mg/100g)	0.2	2.9	4.4	4.5	6.3
Succinic acid	(mg/100g)	12.4	14.9	15.3	18.8	19.8
Inosine monophosphate	(mg/100g)	0.9	2.2	3.7	3.6	4.4
Free amino acid	(mg/100g)	318	840	948	877	1053
Sensory evaluation *		—	3.0	3.0	3.8	4.6

* Sensory evaluation was performed using a 0 to 5 point scale by five panel members.

Table 5. Changes in component contents and sensory evaluation of cuttlefish cured in sake lees.

		Storage period (Day)				
		0	2	3	4	7
Moisture	(%)	84.9	76.0	77.3	75.5	76.4
Salt	(%)	2.6	2.7	2.5	2.4	2.6
Ethanol	(%)	Trace	1.8	1.7	2.0	1.9
pH		6.60	6.17	6.19	6.17	6.04
Ammonia	(mg/100g)	3.8	10.6	11.4	12.4	11.2
Glucose	(mg/100g)	0.2	5.7	6.8	6.8	7.9
Succinic acid	(mg/100g)	4.1	13.7	18.8	19.0	19.5
Inosine monophosphate	(mg/100g)	Trace	0.2	0.4	1.2	0.3
Free amino acid	(mg/100g)	1136	1839	1810	2031	2027
Sensory evaluation *		—	3.0	3.4	5.0	4.6

* Sensory evaluation was performed using a 0 to 5 point scale by five panel members.

れなかったが、2日目には1.8%となり、その後わずかに変動し、4日目は2.0%で、最も多かった。pHは当初6.60であったが、経時的に低下し、7日目には6.04になっていた。アンモニア量は当初3.8mg/100gであったが、2日目には10.6mg/100gと著しく増加し、その後はわずかに増加し、4日目には12.4mg/100gと最高値に達し、7日目にはわずかに減少していた。グルコース量は当初0.2mg/100gと少なかったが、2日目には5.7mg/100gとなり、その後経時的に増加し、7日目には7.9mg/100gになっていた。コハク酸量は当初4.1mg/100gであり、2日目には13.7mg/100g、3日目には18.8mg/100gと著しく増加し、その後7日目までわずかに増加していた。イノシン酸量は当初全く検出されなかったが、2日目にわずかに検出され、4日目には1.2mg/100gと最高値に達し、7日目には著しく減少していた。遊離アミノ酸量は当初1136mg/100gであり、4日目に2031mg/100gと最も多く、7日目にはわずかに減少していた。官能評価では漬込み4日目が最良であった。

以上の結果から、コウイカの粕床漬込み期間は4日が最適と考えられる。

3) ささ身

ささ身の粕漬の成分変化と官能評価はTable 6に示したように、水分量は漬込み当初は75.1%であったが、経時的に減少し、7日目に64.6%になっていた。塩分量は当初0.1%であったが、2日目には1.6%と最高値に達し、以後4日目まで少し減少し、7日目には再び増加していた。エタノール量は当初はほとんど検出されなかったが、2日目には3.3%になり、4日目から少し減少していた。pHは当初6.05であったが、経時的に低下し、4日目には5.75になったが、7日目には少し高くなり、5.86になっていた。アンモニア量は当初13.6mg/100gであったが、経時的に増加し、4日目には最高の28.2mg/100gになり、7日目には減少していた。グルコース量は当初は0.1mg/100gであったが、2日目には急激に増加し、4.8mg/100gとなり、それ以後は経時的に増加し、7日目には9.2mg/100gになっていた。コハク酸も経時的に増加し、当初5.6mg/100gであったが、7日目には27.3mg/100gになっていた。イノシン酸量は当初0.2mg/100gと非常に少なかったが、2日目には11.9mg/100gに増加し、4日目まで漸次増加し、14.7mg/100gになり、

Table 6. Changes in component contents and sensory evaluation of "sasami" cured in sake lees.

		Storage period (Day)				
		0	2	3	4	7
Moisture	(%)	75.1	66.3	66.4	65.8	64.6
Salt	(%)	0.1	1.6	1.3	1.2	1.5
Ethanol	(%)	Trace	3.3	3.3	3.2	2.9
pH		6.05	5.85	5.80	5.75	5.86
Ammonia	(mg/100g)	13.6	20.2	21.9	28.2	23.8
Glucose	(mg/100g)	0.1	4.8	4.9	5.8	9.2
Succinic acid	(mg/100g)	5.6	16.3	23.2	23.9	27.3
Inosine monophosphate	(mg/100g)	0.2	11.9	12.2	14.7	9.2
Free amino acid	(mg/100g)	457	1067	1954	2044	1746
Sensory evaluation*		—	3.0	3.4	5.0	4.0

* Sensory evaluation was performed using a 0 to 5 point scale by five panel members.

7日目には9.2mg/100gに減少していた。遊離アミノ酸量は当初457mg/100gであったが、4日目まで経時的に増加し、2044mg/100gと最高値に達し、7日目には1741mg/100gに減少していた。官能評価では漬込み4日目が最も良好であった。以上の結果から、ささ身の粕床漬込み期間は4日が最適と考えられる。

3. 粕漬缶詰の評価

1) 開缶評価

粕漬缶詰の開缶評価の結果はTable 7に示したように、固形量はコウイカが最も少なく、液汁量は反対にコウイカが最も多かった。その原因はコウイカの粕漬後の水分が他より多かったため、缶詰での離水が多くなったと考えられる。ドライパック缶詰の特徴を出すためには肉詰時の水分含量は60%前後でなければならぬと考える。

2) 官能評価

粕漬缶詰の官能評価の結果はTable 7に示したように、いずれの缶詰もフレーバー、味及びテクスチャーは良好であった。特にフレーバーは魚臭がほとんどなく、ほのかに酒粕の香がし、食欲をそそった。しかし、肉色はいずれも褐変度合が著しく、良好とはいえなかった。この褐変は主としてメーラード反応によると考えられる。

Table 7. Processed component and sensory evaluation of canned red salmon, cuttlefish and "sasami"*.

	Canned foods		
	Red salmon*	Cuttlefish*	"Sasami"*
Processed component *			
Solid (g)	76	60	74
Liquid (g)	5	18	9
Sensory evaluation **			
Flavor	5.0	5.0	5.0
Taste	4.6	5.0	5.0
Color	2.0	3.0	2.0
Texture	4.0	5.0	4.0

* Salmon, cuttlefish and "sasami" were cured in sake lees for 7, 4 and 4 days, respectively.

** Sensory evaluation was performed using a 0 to 5 point scale by five panel members.

要 約

酒粕の成分量ならびにベニザケ、コウイカ及びささ身を酒粕に漬込んだ場合の呈味やフレーバーの変化について調べた。また粕漬後缶詰にし、その品質を調べた。

酒粕の水分及び脂肪量は製造会社による差はほとんどなかったが、他の成分量は製造会社によりかなり異なり、タンパク質量は10.7~13.9%、炭水化物量は28.5~32.0%であった。遊離アミノ酸量は1.9~3.46%で、いずれもグルタミン酸、アスパラギン酸、アラニン、ロイシン、フェ

ニルアラニン及びアルギニンが多かった。有機酸量は189~418mg/100gで、いずれも α -ケトグルタル酸、乳酸が多く、コハク酸も23~32mg/100gとかなり多かった。グルコース量は13~17%、エタノール量は6.7~8.0%、核酸量は189~418mg/100gであった。

ベニザケを粕漬にすると、その成分量は経時的に増加し、漬込み7日目に各成分量は最も多くなり、官能評価点も7日漬込みが最良であった。コウイカの成分量は漬込み4日まで経時的に増加したが、7日目にはエタノール及び遊離アミノ酸量が減少していた。官能評価では成分量が最も多い漬込み4日が最良であった。ささ身の成分量は漬込み4日までは経時的に増加したが、7日目にはエタノール、グルコース及び遊離アミノ酸量が減少していた。官能評価では成分量が最も多い漬込み4日が最良であった。

粕漬にしたベニザケ、コウイカ及びささ身の缶詰はフレーバー、味及びテクスチャーはいずれも良好であったが、肉はいずれも著しく褐変していた。

文 献

- 1) 三輪勝利監修：水産加工品総覧、PP. 231~260、光琳、東京（1983）。
- 2) 岩田久敬：食品化学、P. 636、養賢堂、東京（1961）。
- 3) 小原哲二郎、鈴木隆雄、岩尾裕之：食品分析ハンドブック、PP. 211~214、建帛社、東京（1982）。
- 4) 佐藤信、吉川誠次、三浦新：官能検査ハンドブック、PP. 677~700、日科技連出版社、東京（1985）。