

牛乳の調理性について (第2報)

牛乳の魚肉・鶏肉の硬さに及ぼす影響

村上ハルヨ・松本 睦子

On Cooking Effect by Liquid Milk Part 2.
Effect of Milk on Hardness of Fish and Chicken Meats

Haruyo MURAKAMI and Mutsuko MATSUMOTO

1. The authors conducted comparisons with regard to hardness after heating between the fish and chicken meats when soaked in milk for thirty minutes and those which are not.

The heating was done by grilling, boiling and steaming respectively.

The results were as follows: those soaked in milk proved to be softer than those which were not soaked, in the case of all the materials experimented.

2. The authors experimented whether difference of length of soaking might have effect on the hardness of fish meat, and thus obtained the results that those soaked for fifteen minutes and for thirty minutes respectively were softer than those soaked for sixty minutes or those which were not soaked.

When the authors measured pH under these circumstances, it was recognized that pH increased.

3. The authors conducted flavor preference test by preparing "ohyo" meuniere, and found that in the mouth hardness was not so keenly felt as measured by Rheolo meter.

Moreover, when soaked in milk, dark brown color caused by grilling, flavor and elimination of fish smell were recognized.

緒 言

著者は牛乳の調理性あるいは調理における牛乳の効果について研究を進めている。既に牛乳を使用することによって料理の口ざわりになめらかさを与えたり、稀釈した鶏卵液の熱凝固性を促進したり、においを吸着して魚・レバー等の臭みを除く等の効果について明らかにしたり。しかし牛乳がそれらの食品の物性に及ぼす影響については疑問とするところが多かった。そこで、牛乳を調理に用いた場合の調理材料の物性に及ぼす影響を追求する目的で、特に牛乳は、魚肉・鶏肉の肉質をやわらかくすることに着目し、これら肉片を牛乳に浸してから加熱した場合の硬さと肉質の状態変化を検討し、その結果を得たので報告する。

実験方法

I おひょう・まぐろ・鶏ささみの硬さに及ぼす牛乳の影響

1. 試料

おひょう—ベering海で漁獲し、凍結貯蔵され、流水解凍直後のもの。部所は背肉²⁾

まぐろ(くろまぐろ)—インド洋で漁獲し、凍結貯蔵され、自然解凍直後のもの。部所は背肉
鶏ささみ—鳥肉店市販のもの。

牛乳—市販M牛乳

蒸留水—水道水を蒸留し、更にイオン交換塔を通して精製したもの。(pH 7.5)

2. 実験方法

おひょう・まぐろは1.3 cm厚さ、3 cm四方(15 g)に切り、鶏ささみは筋をとり9 mm厚さ、2.5 cm長さに切り(10 g)、試料の部所が各グループ平均になるように組合せた。

調製した各試料(1グループ2切ずつ)をA牛乳、B蒸留水各40 mlに30分間浸す。C浸さない、の3種の方法で行い、30分間経過(室温32°C)後、焼く(180°C±5°Cのホットプレート上で両面3分間)、煮る(容量500 mlのソース鍋で300 mlの沸騰水中で3分間)、蒸す(蒸器内の中板上4 cmの位置が99°C~100°C中で3分間)の加熱後、室温放置30分後に飯尾電機レオロメーター(型式RMT-1300)にて硬さを測定した。

II おひょうについて牛乳に浸すことによる魚肉の状態変化

1. 試料

おひょう—実験Iと同様、尚、対照となる試料は、背肉600 gの塊の両端・中央部の3ヶ所とし、この魚肉のpH値・硬さを測定した。

2. 実験方法

100 ml容ビーカーに、試料2切を入れ、A牛乳、B水道水、C蒸留水を各40 ml加え、15分、30分、60分浸す。冷蔵庫(2~5°C)内に保管した場合と、室温(32.6°C)に放置した場合を行った。いずれの場合もビーカーにプラスチックフィルムをかけ、密閉しておいた。

pH測定

一定時間経過した試料の浸し汁と魚のpHをガラス電極pHメーターで測定した。魚のpHは各々の一定時間浸し後の試料肉10 gに蒸留水を40 ml加えホモブレンダーで2万回転2分間磨砕し、5000回転10分間遠心分離してその上澄液を得、この上澄液についてpHを測定した³⁾。遠心分離より液をとり出しpHメーターで測定終了まで要した時間は10分間以内である。又浸し汁のpHは一定時間経過後魚肉をとり出し、ただちに測定した。

焼き方

浸の汁中で一定時間経過した魚肉をとり出し、180°C±5°Cのホットプレートで両面3分間ずつ焼いた。

硬さ測定

焼き後30分室温に放置し、飯尾電機レオロメーターにて硬さを測定した。(品温27°C)

レオロメーターでの測定条件：運動速度、12 cycle/min、チャート速度、1500 mm/min、感度、2.5 V、運動回数、1回、試料高さ、13 mm、感圧軸、13 mm、クリアランス、1.5 mm

官能検査

試料（おひょう）を 1.3 cm 厚さ 3 cm 四方に切り、牛乳、蒸留水に30分浸したものを、浸さないもの、の3種を用意し、小麦粉をまぶしてホットプレート（180°C ±5°C）で両面3分焼いた。パネル員は調理研究室教職員及び学生の20名。順序効果を除くため検査の順はランダムにして行った。Kramerの順位法⁴⁾によって判定した。

実験結果及び考察

I おひょう・まぐろ・鶏ささみの硬さに及ぼす牛乳の影響

おひょう・まぐろ・鶏ささみを加熱する前に牛乳に浸した場合と浸さない場合との加熱後の硬さのちがいは第1表に示す通りである。

おひょう・まぐろ・鶏ささみのいずれの場合も、3種の加熱法のちがいによっても、牛乳に浸したものは対照加熱肉よりやわらかい結果となった。

食品をつけ汁に浸すことによって食品の重量減少がみられるが、つけ汁を牛乳または蒸留水とした場合の重量減少の傾向と加熱後の重量減少の傾向は第2表に示すとおりである。

牛乳・蒸留水に浸すことによる試料の重量減少については、牛乳に浸した方が減少率少ない。この減少率と硬さとの関連をみると減少率の小さい牛乳に浸した魚の方がやわらかい結果になっているが、対照物であるそのまま加熱したものは牛乳・蒸留水に浸しておいたものより減少率が少ないにもかかわらず加熱後の硬さは一番硬くなっている。

表 1. おひょう・まぐろ・鶏ささみの浸し汁のちがいによる加熱後の硬さ

(dyne/cm²)

試料	浸し汁 加熱法	対 照 区		実 験 区	
		生 肉	加熱肉	牛乳浸漬肉	蒸留水浸漬肉
おひょう	焼	6.3	17.5	14.3	17.8
	煮		28.0	19.1	19.6
	蒸		20.4	13.5	17.2
まぐろ	焼	5.2	20.2	16.5	17.8
	煮		24.8	15.1	17.7
	蒸		29.9	18.1	21.2
鶏ささみ	焼	7.7	19.8	18.3	19.4
	煮		20.4	15.7	17.0
	蒸		23.0	14.5	15.0

表 2. おひょう・まぐろ・鶏ささみの浸し汁のちがいによる重量減少率（浸し後・加熱後）

(%)

試料	浸し汁 重量測定時 加熱法	対 照 区		実 験 区			
		浸し後	加熱後	牛乳浸漬肉		蒸留水浸漬肉	
				浸し後	加熱後	浸し後	加熱後
ひらめ	焼	20.1	3.7	22.3	4.8	24.3	
	煮	17.7	3.2	19.1	1.9	20.1	
	蒸	16.7	5.0	18.9	3.0	18.8	
	平均	18.1	4.0	20.1	3.2	21.0	
まぐろ	焼	16.8	0.7	18.6	0.7	20.5	
	煮	18.4	0.2	18.6	1.8	20.7	
	蒸	17.7	0.8	18.8	1.4	19.9	
	平均	17.6	0.6	18.6	1.3	20.3	
鶏ささみ	焼	18.1	+3.5	25.7	+3.1	24.9	
	煮	18.9	+2.4	23.7	+2.8	26.6	
	蒸	15.1	+2.7	19.8	+2.7	22.4	
	平均	17.3	+2.9	23.0	+2.9	24.6	

鶏ささみは浸すことによって重量は牛乳・蒸留水とも増加しているが加熱後の重量減少及び硬さはおひょう・まぐろと同傾向であった。

II おひょうについて牛乳に浸すことによる魚肉の状態変化

表 3. おひょうの浸し時間の長短によるおひょう・浸し汁の pH 値・硬さの変化 (冷蔵庫内保管 2~5°C)

浸し後のおひょうのpH値

時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)				
15分	}		6.32	6.34	6.25	6.28	12.1	13.6	23.6			
30				6.36	6.30	6.25				17.8	21.3	28.0
60				6.30	6.30	6.29				23.0	23.1	29.4
浸し汁のpH値												
時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)				
15分	}		6.60	6.60	6.51	6.39	6.61	6.75	6.66			
30				6.60	6.44	6.37				6.61	6.75	6.71
60				6.57	6.45	6.36				6.61	6.75	6.66
レオロメーターによる硬さ (dyne/cm ²)												
時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)	牛乳 (pH6.69)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.00)				
15分	}		18.2	12.1	13.6	23.6	10.0	15.0	19.4			
30				17.8	21.3	28.0				11.6	15.3	12.4
60				23.0	23.1	29.4				12.4	21.0	13.1

表 4. おひょうの浸し時間の長短によるおひょう・浸し汁の pH 値・硬さの変化 (室内放置32.6°C)

浸し後のおひょうのpH値

時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)				
15分	}		6.66	6.68	6.59	6.60	6.62	6.83	6.73			
30				6.71	6.60	6.60				6.61	6.75	6.71
60				6.72	6.69	6.69				6.61	6.75	6.66
浸し汁のpH値												
時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)				
15分	}		13.1	10.0	15.0	19.4	10.0	15.0	19.4			
30				11.6	15.3	12.4				11.6	15.3	12.4
60				12.4	21.0	13.1				12.4	21.0	13.1
レオメーターによる硬さ (dyne/cm ²)												
時間	浸し汁		対照区			実験区						
	生肉	加熱肉	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)	牛乳 (pH6.67)	水道水 (pH7.30)	蒸留水 (pH7.50)				
15分	}		13.1	10.0	15.0	19.4	10.0	15.0	19.4			
30				11.6	15.3	12.4				11.6	15.3	12.4
60				12.4	21.0	13.1				12.4	21.0	13.1

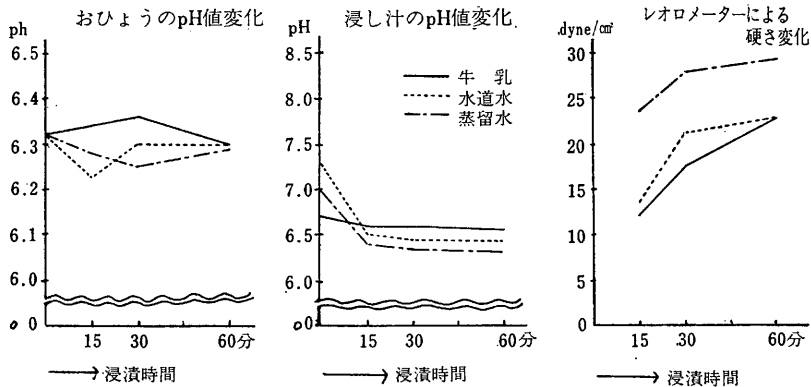


図 1. おひょうの浸し時間の長短によるおひょう・浸し汁の pH 値・硬さの変化 (冷蔵庫内保管)

おひょうについて加熱前に牛乳に浸すことにより、また浸す時間の長短によるその状況下の魚肉質の状態と加熱後の硬さのちがいを検討した。魚肉の pH 値及びつけ汁の pH 値、レオロメーターによる硬さ測定結果を第3表・第4表に示した。第1図は第3表をグラフに示したものである。

浸しながら冷蔵庫内に保管した場合は、浸し後の魚の pH は牛乳に浸しておいたものはわずかであるが増加している。また、水・蒸留水に浸しておいたものは pH 値が減少している。pH 値とレオロメーターでの硬さとの関連をみると魚の pH 値が増加しているものの方がやわらかい結果になっている。浸し時間の長短による硬さを比較すると、60分浸すと逆に硬くなり、15分が一番やわらかい結果になった。

浸しながら室内に放置しておく場合も、牛乳に浸しておいたおひょうの pH 値は増加している。硬さとの関連も牛乳に浸しておいた方がやわらかい結果になった。しかも浸し時間は15分のもが一番やわらかい。冷蔵庫内保管と室内放置との硬さを比較すると、室内放置の方が全体的にやわらかい結果を得た。また、魚・つけ汁の pH 値も室内放置の方が全体的に高くなっている。

官能検査の結果

おひょうを用いてムニエルを作り、好みとやわらかさの順を順位法によって判定した結果は第5表のようになった。

表 5. 牛乳を使用したムニエルの官能検査結果

やわらかさの順位では有意差はみとめられなかった。レオロメーターによって得られた測定結果の数字の差、すなわち硬さの差は、口の中では感じられなかったようである。牛乳を使用したその影響は、焼き物としての焦げ色、おいしさ、牛乳の吸着性による魚くささの除去に有意差がみとめられた。

試料	やわらかさ	外観(色)	おいしさ	臭い	総合
牛乳に浸漬	38	29*	30*	29*	30*
水道水に浸漬	47	47	44	46	48
浸さない	35	44	40	46	42

Kramer の順位法 $t=3, n=20$ 検定 (31-49)

* 5%危険率で有意差あり。

要 約

1. おひょう・まぐろ・鶏ささみを加熱前に牛乳に30分間浸したものと、浸さないものとの加熱後の硬さを比較した。加熱法は焼く・煮る・蒸すの3種について行った。結果はいずれの試料も、また、どの加熱法においても牛乳に浸した方がやわらかい結果になった。
2. 牛乳に浸す時間の長短による魚肉の硬さへの影響をおひょうを使って比較した結果、15分、30分浸したものが、60分浸したものより、また、浸さないものよりやわらかであった。その状況下における魚の pH 値を測定した結果、上昇することを認めた。
3. 実際例として、おひょうを用いて牛乳に浸したものと、浸さないものとでムニエルを作り、硬さのちがいを、好みについて官能検査を行なった結果、レオロメーターによって得られた硬さの数値の差ほど、口の中では硬さの差は感じられなかった。牛乳を使用した効果としての焦げ色・おいしさ・魚くささの除去の点で有意差がみとめられた。

本実験を行うにあたり、御指導を賜りました本学草間正夫教授に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 松本睦子：第8回東京都私立短期大学家政学研究発表会集録，14～20（1972）

東京家政大学研究紀要第14集

- 2) 野口栄三郎, 山本常治, 佃信夫: 日水研年報, 2, 115~121 (1955)
- 3) 草間正夫, 村上ハルヨ, 城所八千代: “食” 学術研究論文特集号, 12(8), 44~49 (1964)
- 4) 吉川誠次, 佐藤信: 食品の品質測定, 光琳書院, 66~68 (1963)