

凍豆腐の食味に及ぼす調味料の影響

小野 勢子, 小畑 八寿世, 箕口 重義

Influence of seasonings on the test of cooked Kori-dofe

SEIKO ONO, YASUYO OBATA, SHIGEYOSHI MUGUCHI

緒 言

凍豆腐は古い伝統をもち、栄養価高く安価であり更に保存性に富んだ食品として日本人の間に親まれて来た。

栄養価のすぐれたダイズ食品であるからもっと食生活の中に浸透させて行くことがよいと工藤⁷⁾は述べている。又凍豆腐自身固有の味をもたず嗜好に合った調理が出来る、この様にすぐれた利点をもった凍豆腐はもっと食生活の中に浸透させて行くことが望ましいと井上⁴⁾は述べている。

しかしながら一般に調理に手がかかるとか調理法がわからないなど、食生活にあまり関心が向けられないのが実情のようである。たしかに従前では調理時の吸水膨潤が繁雑でトラブルも多かった、つまりアンモニアガス加工で手がかかったが最近では新しい膨軟加工法が改良され、湯戻しが簡単になった、湯戻しなしで煮られるとか業者の間では煮汁つき等と一層工夫をして販売している。

ちなみに凍豆腐は自由な味付が可能な事から病人食特に塩分、糖分制限を必要な場合に適した食品である。現在病院等では病人食の食品として欠かせない献立材料となっている。

しかし実際にあたって出し汁とか調味料によって折角湯戻しした凍豆腐が硬くなることを経験するのである。多くの調理書では出し汁は只出し汁とのみ

記されて、かつをぶし出し汁とかその他の出し汁がよいとか明記されていない。

工藤⁷⁾は調味料の中の酸性物質が柔らかさに影響すると述べているだけである。

筆者は化学調味料を用いた出し汁で煮た場合とかつおぶし出し汁で煮た場合と比較すると後者はかなり硬くなり、旨味はずっと減ずることを経験している。

本研究では凍豆腐の硬軟に影響を及ぼす要因を解明するため官能検査と調理科学的な検討を行った。

さらに凍豆腐は多孔質で各部が均質な献立材料であり、食塩調味料などの浸透、吸着などの機構を検索するには好適な材料と思われる。したがって本研究では煮汁に添加する砂糖の関係を調べた。本実験は次回は普通豆腐での同じ趣旨の実験計画に対応するものである。

実 験 材 料 と 方 法

1. 材料及び器具

- ① 凍豆腐 みすゞ豆腐 製造年月日 昭和
5 4. 6. 2 5 同年 7 月購入
製造業者 みすゞ豆腐株式会社
工 場 長野市若里 1 6 0 6
- ② 実験器具
環流冷却器, メスシリンダー, ビーカー, 三角
フラスコ, ビューレット, ホールピペット,

上皿天秤, 温度計,

- ③ 鍋 ソースパン 直径12 cm高さ5.5 cm
- ④ 調味料, 精製塩, 砂糖(大日本製糖K.K)
かつおぶし, 化学調味料(味の素)
- ⑤ ガスコンロ……天然ガス
- ⑥ pHメーター……日立堀場製作所H5

2. 膨潤(戻し)の実施法

試料をボールに入れ, 80°Cの湯をそそぎ落とし蓋をして20分放置し, 後水洗いをする。乾燥時の5倍の重量にしぼる, 試料は普通1個(約18g)の $\frac{1}{2}$ (9g)に定め測定する。

3. 煮熟試験の実施法

塩分は1.2%, 糖分は0, 2, 4, 6%煮汁は塩水, 化学調味料, かつお5%出し汁の3種とし, 何れも100%(200cc)用いる。煮出し汁に調味をなし, 試料を入れ沸騰から20分煮含める。

4. 官能検査の実施法

評価値については旨味, 硬さに区分し, 口中に浸みこんだ煮汁のとけ出す時の旨味, 凍豆腐自身をかみしめた時の触感, 即ち弾力あるテクスチャー, 歯ざわり, 噛み心地の好さ等とする。

絶対評価尺度は+2, +1, 0, -1, -2の5段階にした。調理学研究室員6名をパネラーとして官能検査を行った。

5. pHの測定法

試料液は ① かつお5%出し汁

② 化学調味料と水の2種とし試料液の調製は前述の方法を用いた。

凍豆腐を煮含める前の試料液と煮含めた後の試料液のpH測定を行った。

pHの測定はガラス電極pHメーターを使用した。

6. 塩分吸収量の測定

① 食塩の定量法

煮汁中の食塩の定量は硝酸銀標準液を用いるモ

ール法によった。

② 調味料の種類, 砂糖の添加量の異った煮汁で(官能検査と同様な区分)調理した凍豆腐に吸収される塩分量の測定は次の様に実施した。

a 基本的な煮汁は1.2%食塩水溶液を調製し, 正確に濃度を測定した結果は1.23%であった。

b この食塩水に砂糖をそれぞれ0, 2, 4, 6%添加して準備する。

c 調味料については無添加, 化学調味料(味の素)0.3%, かつおぶし5%添加の区分を設けた。

d 凍豆腐9gづつを秤取し, 吸水膨潤させたものをコンデンサーつき三角フラスコを用い20分間煮る。

e 煮熟前後の煮汁中の食塩含量の差を吸収食塩量とした。

測定はすべて3回反復した。

結果及び考察

1. 煮熟凍豆腐の食味と調味料

(1) 官能テストによる比較

食味上旨味, かたさに大別する実験区分は次の通り1~6とした。

表-1 官能検査実施区分番号

塩分	1.2%	
	糖分	
煮出し汁	0%	4%
水+化学調味料	1	4
かつお1%+化学調味料	2	5
かつお5%出し汁	3	6

以上6種の煮出し汁について官能テストを行った。

評価の段階は次に示す通りである。

〔旨味〕

- +2 かなりうま味がある
- +1 ややうま味がある
- 0 普通
- 1 うま味がない
- 2 全くうま味がない

〔かたさ〕

- +2 やわらかい
- +1 やややわらかい
- 0 普通
- 1 かたい
- 2 非常にかたい

表-2 官能検査結果(旨味)

試料 \ パネラー	T	S	K	OI	OII	
1	0	+1	0	0	+1	
	+1	+2	0	0	+1	
	-1	+1	-1	0	+1	
	0	+4	-1	0	+1	+6
2	-1	-1	+1	-1	-1	
	0	0	-1	-1	-1	
	-1	0	-2	-1	0	
	-2	-1	-2	-3	-2	-10
3	-2	-2	-2	-2	-2	
	-1	-2	-2	-2	-1	
	-1	-1	-1	-1	-2	
	-4	-5	-5	-5	-5	-24
4	-1	+2	0	+2	+2	
	+1	+2	+2	+2	+2	
	+2	+2	+2	+2	+2	
	+2	+6	+4	+6	+6	+24
5	-2	0	0	-1	0	
	+1	-1	+1	+1	0	
	-1	+1	+2	0	+1	
	-2	0	+3	0	+1	+2
6	-1	-2	-1	-2	-2	
	+1	-2	+1	-2	-2	
	-1	-2	+1	-1	0	
	-1	-6	+1	-5	-4	-15
合計	-7	-2	0	-7	-1	-17

表-3 官能検査結果(かたさ)

試料 \ パネラー	T	S	K	OI	OII	
1	+1	+1	+2	+2	+2	
	+2	+1	+2	+2	+2	
	+1	+2	+2	-2	+2	
	+4	+4	+6	+2	+6	+22
2	0	0	+1	+1	0	
	-1	0	0	+1	-1	
	0	-1	-1	+1	+1	
	-1	-1	0	+3	0	+1
3	-2	-1	-1	-1	-2	
	-1	-1	-1	-2	-2	
	0	+1	-1	-1	-1	
	-3	-1	-3	-4	-5	-16
4	+2	+2	+2	+2	+2	
	+1	+2	+2	+2	+1	
	+2	+2	+2	-2	+2	
	+5	+6	+6	+2	+5	+24
5	-2	-1	-1	-1	-1	
	-1	-1	+1	-1	-1	
	+1	-1	0	-1	+1	
	-2	-3	0	-3	-1	9
6	-2	-2	-2	-2	-2	
	-1	-2	-1	-1	-2	
	0	-2	-1	-2	-1	
	-3	-6	-4	-5	-5	-23
合計	0	-1	+5	-5	0	-1

二元配置(反復3回)分散分析法による解析結果、旨味の官能テストについては煮汁は化学調味料を用いた方が、かつお出し汁よりはるかに優位、即ち化学調味料を使用して糖添加4%が最もよく次いで砂糖無添加区であったと試料間に危険率1%の水準で有意差があり、パネラー間の評価には有意差がなかったが交互作用には5%の水準で有意差が認められた。

かたさに於いても同様な結論が得られた。かつお出し汁は非常にかたく化学調味料の方が一層やわらかいことが認められた。

但し、この場合は交互作用の分散については全く有意性は認められなかった。

2. pH について

1) 煮汁の pH 凍豆腐煮熟前後に分けて測定した結果は表4の通りであり、かつお5%の出し汁と水+化学調味料とで2回くり返し測定を行った結果は明らかな差が認められた。

煮汁調製直後より煮熟後に煮汁 pH がかつお出し汁の場合よりかなり上昇するのは煮熟中に凍豆腐自身からアルカリが溶出するためと考えられる。

表-4 煮汁の pH

煮汁	かつお5%出し汁	水+化学調味料
煮汁調製液	5.6	7.1
煮熟後の煮汁	6.3	7.3

2) pH 調整後の煮熟試験

かつお5%出し汁にアルカリ希 Na OH液を少量ずつ添加し pH を化学調味料の水準になるよう調製をこころみた。

以上3回の pH 調整とテクスチャ検定を反覆した結果は煮熟凍豆腐は化学調味料と同程度に軟化した。

以上から、かつお出し汁による煮熟凍豆腐の硬化は煮汁 pH の低下によることが明かである。

表-5 調味料の種類・砂糖の添加量と食塩の吸収量※(%)

砂糖添加量	0%	2%	4%	6%
調味量				
無添加	0.11	0.08	0.06	0.06
化学調味料	0.09	0.06	0.05	0.03
かつおぶし	1.95	1.76	1.74	1.79

※ 水浸前の凍豆腐重量に対する重量%

注 各測定値は3回の反復測定値の平均である

3. 凍豆腐の煮熟と食塩の吸収

(1) 調味料の種類、砂糖添加量と塩分吸収量

凍豆腐は多孔質で煮熟、浸漬などによる塩分の吸着も内外ともに比較的均一に進行する調味材料であると思われるので調味料の種類や砂糖添加量の水準をかえて食塩吸着量を調べた結果は第6表の如くである。

結果を見て明かな如く砂糖添加が増すにつれ食塩吸着量が減少し、化学調味料添加によっても減少する。

併しかつおぶし添加の場合には吸着塩分の水準が著しく高まった。なおモール法による塩素の定量は中性域(pH 6.5以上)で行なうのが原則であり、この場合の試料が微酸性であることを後の実験で知り、その pH は原液で6.3であり、希釈した滴定試料では、pH 6.5前後と推定され、試料 pH による誤差はないと思われるが、尙この点については再検討を要する点である。

(2) 糖分、化学調味料の場合は凍豆腐への食塩の

吸着は化学調味料自身と砂糖が食塩と競合する現象が推定されるが、かつおぶし添加した場合の食塩吸着性の特性は酸性化による滴定誤差でないとするれば凍豆腐の物性乃至は膠質学的性状の変化に由来するものであろうがその機構は明かでないこの場合でも砂糖添加量が増せば食塩吸着量は減少した。

かつおぶしに含まれている塩分は別途測定した結果では全く無視できる水準であった。

要 約

凍豆腐の食味に対する調味料の影響をかつお節出し汁と化学調味料について比較し、さらに凍豆腐と材料として食品への食塩の吸着に及ぼす砂糖、調味料の影響を調べた。

1. 煮熟凍豆腐の食味に対する調味料の種類によるちがいを官能テストで比較すると旨味では化学調味料がすぐれ、さらにかたさなどのテクスチャーでもかつお節出し汁は著しく劣り、異常な硬化現象がみられた。
2. かつお節出し汁による硬化現象はPHが低いこと(PH 6.3)が原因でアルカリ添加で改善されることを知った。
3. 煮熟凍豆腐への食塩の吸着は0.09～1.95%であり、砂糖、化学調味料の添加で減少し、かつお出し汁の添加で増加した。

終りに本研究について実験に御指導いただいた本学教授神長和子先生並びに御協力いただいた調理学研究室の皆様へ深く謝意を表します。

文 献

- 1) 青木宏, 伊東青枝: 調理と大豆, 学建書院, (東京) P 82~87 (1979).
- 2) 荒川幸香, 塩野緑子, 山口光子: 調理の理論と手法(生活科学シリーズ14), 化学同人(東京) (1972).
- 3) 浅田綾子, 小畑八寿世, 島田保子, 山口喜代子: 調理実習, 建帛社(東京) P 41(1970).
- 4) 井上タツ: 家政学雑誌, 18, 287(1967).
- 5) 河野, 沢野, 杉田編: 調理学事典, 医歯薬出版(東京) P 120(1975).
- 6) 木村文子: 煮物おかず, 永岡書店(東京) (1978).
- 7) 工藤四郎: 凍豆腐, 食の科学 29, 122, (1976).
- 8) 小嶋ちゑ, 田中喜美: 調理応用, 広川書店(東京) (1964).
- 9) 辻嘉一: 煮たもの懐石傳書, 婦人画報社(東京) (1972).
- 10) 土井勝: 基礎日本料理, 講談社(東京) (1979).
- 11) 山崎清子, 島田キミエ: 調理と理論, 同文書院(東京) (1967).
- 12) 中浜信子, 齊藤礼子, 山本誠子, 桜井芳人: 家政学雑誌 19, 262(1968).