神戸女子短期大学　論攷　51巻　47－54（2006）

── ノート ──

酢漬け魚肉の硬さと食味の変化

森内　安子　　田中　智子　　逵　　牧子　　森下　敏子

A Study on the Hardness and Taste of Pickled Fish

Yasuko Moriuchi,　Satoko Tanaka,
Makiko Tsuji,　Toshiko Morshita

要　　旨

魚肉の酢じめに穀物酢と果実酢を用い硬さと食味に及ぼす効果について検討を行った。その結果，りんご酢を魚肉の酢じめに用いることで，穀物酢や米酢より魚肉の硬さは低下した。また，有機酸を魚肉の酢じめに用いた場合，リンゴ酸は酢酸，クエン酸より魚肉の破断荷重値が低く，特に酢酸との差は顕著であった。さらに，魚肉の硬さに糖が影響を及ぼしていたが，５～20％の糖度による硬さの変化は認められなかった。魚に対する嗜好調査より，魚の酢漬け調理は好まれていない傾向である。今回，果実酢による効果を試みたが官能検査の結果，穀物酢，米酢，りんご酢の有意差は認められなかった。

キーワード：酢　vinegar,　硬さ　hardness,　官能検査　sensory evaluation,
浸漬　pickle,　有機酸　organic acid

はじめに

わが国において魚介類は重要なたんぱく質源であり，魚介類の調理方法の一つに酢漬けがある。酢漬け処理は，魚肉の保存性を向上させるだけでなく，食酢と食塩の作用で魚肉に独特のテクスチャーを生じさせ，嗜好の向上をはかったものであり，[1,2,3] 調味料としての食酢は殺菌作用などさまざまな機能を併せ持っている。前報[4] で魚肉に及ぼすレモン果汁と食酢の効果ついて報告したが，今回は，各種の食酢および有機酸を使用し，魚肉の酢じめによる硬さと食味への影響について検討した。また，魚の嗜好調査について女子短大生を対象に行った。

実験方法

１．アンケート調査

食物栄養学科の学生１及び２回生170人を対象に魚の嗜好に関するアンケート調査を行った。

質問用紙に記入する方法で2005年10月に実施し95.7%を有効とした。

2．実験材料

魚は神戸市内のスーパーで購入し，サバは全長25～30㎝のものを使用した。

酢漬け液には，食酢では穀物酢として穀物酢（酸度4.2%），米酢（酸度4.5%），果実酢としてりんご酢（酸度5%）でいずれもミツカン㈱を，一方飲料用の果実酢としてりんご酢（酸度3.5%），うめ酢（酸度3.5%），ぶどう酢（酸度3.5%）でいずれもマルマン㈱を，有機酸では酢酸，クエン酸，リンゴ酸，酒石酸のいずれも和光純薬特級を用いた。酢漬け液（以下浸漬液という）に添加する上白糖は台糖社製のものを用いた。

3．試料の調製

サバは購入後直ちに三枚におろし，重量に対し5%の塩をして，5℃の冷蔵庫中で20時間冷蔵した後，浸漬液75ml に浸漬した[5,6]。浸漬するサバは片身127±14ｇのものを用い，両端を切りそろえて全重量が100ｇ前後になるようにした。浸漬方法は表皮を上にして1時間浸け，その後1時間ごとに上下を入れ替え5時間浸漬した後に皮を剥ぎ，魚肉の繊維に対して直角方向に10㎜幅に切断し，物性測定用と官能検査の試料とした。浸漬液は，魚肉100ｇに対し75%とした。

4．pH の測定

pH は pH メーター堀場Ｂ-212型を使用した。浸漬液とサンプルの魚肉の pH を測定した。魚肉は，受け皿であるセンサー部分に，試料を均一に接触させて，魚肉の外側と内側について測定を行い，外側は酸で白く変色した表面部分を，内側は内部の赤身部分とした。

5．糖度の測定

糖度はデジタル糖度計パレット PR-100（0%～32%）アタゴ㈱を用いて測定した。

6．物性の測定

酢じめした魚肉の物性測定には，両端を除いた中央部分を用い，魚肉の繊維に直角に切断したものを用いた。試料を楔形のプランジャーの刃に対し繊維が平行になるように配置し，測定箇所による差が出ないように，それぞれ魚肉の背側の最も高い部位について測定した。硬さは，レオメーター（㈱山電製，RE3305S）を用い破断荷重を求めた。条件はプランジャー42（くさび形）を使用し，試料台スピードは1㎜/sec，測定歪率99%で行った。測定値の解析は破断強度解析ソフト（㈱山電製，BAS-3305-LE）を用いて行った。

7．官能検査

食酢に浸漬した後の効果について，評点法と順位法の2方法により官能検査を行った。試料は両端を除いた部分を用い，パネルは本学食物栄養学科の学生26名で行った。

以上の測定方法を図1に示した。

魚　肉（片身）
↓
塩じめ（20時間）
↓
酢じめ（５時間）　　　→浸漬液の pH，糖度測定
↓
測定（硬さ，pH，官能検査）　　←①食酢（穀物酢，米酢，りんご酢）
測定（硬さ，pH）　　←②飲料用果実酢（りんご酢，うめ酢，ぶどう酢）
③４％有機酸（酢酸，リンゴ酸，クエン酸，酒石酸）
④４％酢酸（糖濃度０％，５％，10％，20％）

図１　試料の測定方法

結果および考察

１．アンケート調査

魚の嗜好についてアンケート調査の結果を図２および図３に示した。魚の好き嫌いの質問に対し好きと答えた人は約70％，普通28％，嫌いは僅か３％であった。嫌いと答えた人は魚臭，や魚の骨がいやであるという理由が最も多かった。また，酢漬けした魚の嗜好では好きな人のなかで好むが46％で，約10％は嫌いという結果であった。好きな理由はさっぱり感がある，魚臭さを感じないなどがあり，嫌いな理由では酸味が苦手，生魚が食べれないという理由であった。さらに，１週間のうちに魚を食べる回数を図４に示した。魚を好む人の４分の１は週３回以上食べているが，全体的には週に１～２回が最も多く，70％をしめている。さらに，魚の調理方法について焼く，煮る，酢漬け，生（刺身）の方法で，好きな調理を１位とし順位づけをしてもらった。それぞれの順位を点数化し，１位を４点，２位を３点として計算した割合を図５に示した。魚を好きな人，普通の人ともに焼く調理が最も好まれており，酢漬けはいずれも

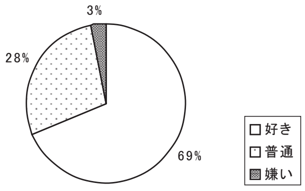

図２　魚の嗜好

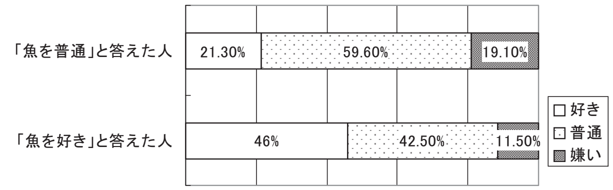

図３　酢漬け魚の嗜好

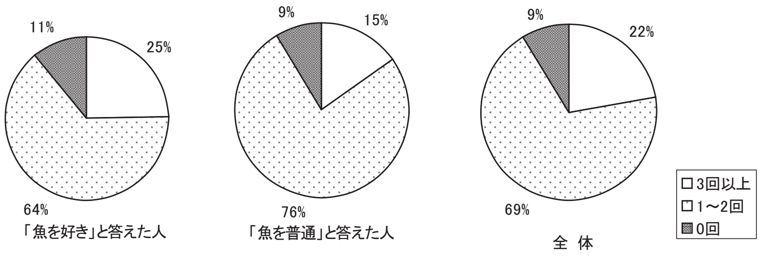

図４　１週間に魚を食する回数

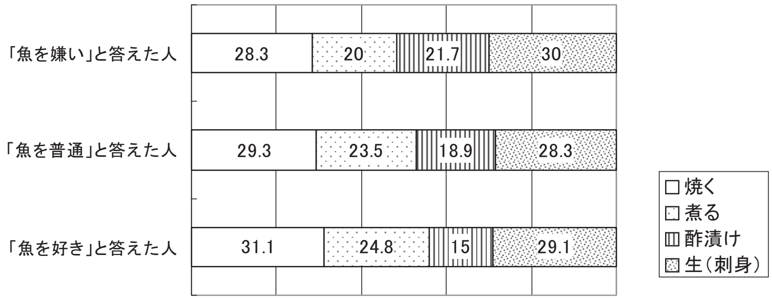

図５　魚の調理方法

20％以下で好まれていない。魚を嫌いな人でも生（刺身）は30％を占めるのに比べ酢漬けは22％と低かった。酢漬けをする人に好む理由を記入してもらった結果，さっぱり感，歯ごたえなどであるが，いっぽう，酢漬けをしない人では酢嫌いが最も多かった。

そこで，一般的に食酢としては穀物酢と米酢がよく用いられているが果実酢を用いて，酢漬け魚について魚肉の硬さと官能検査を検討した。

２．酢じめに用いた魚肉および浸漬液の比較

酢じめ魚肉の硬さを測定するためには，対照として生，塩じめの魚肉についてそれぞれの硬さを測定した。つぎに食酢と飲料用果実酢に５時間浸漬した魚肉の硬さとpHおよび浸漬液のpH，糖度を測定し表１に示した。さらに，魚肉の硬さを図６に示した。

１）食酢75ml に上白糖2.5ｇを加えた中に５時間浸漬後の硬さ，pH，および浸漬液のpH，糖度について調べた。

２）飲料用果実酢（氷砂糖含む）75ml に５時間浸漬後の硬さ，pH，および浸漬液のpH，糖度について調べた。

魚肉の硬さは５％の塩をすることで，生に比べ30％破断強度が増し身は締まった。塩じめ後食酢，飲料用果実酢に浸漬した場合，食酢は24％以上破断荷重値の増加を示したが，飲料用果実酢ではりんご酢が塩じめより破断荷重値は低下し柔らかくなっていた。なお，食酢，飲料用果実酢ともにりんご酢の破断荷重値が低下していた。

表１　魚肉および浸漬液の測定値

		生	塩	食酢			飲料用果実酢		
				穀物酢	米　酢	りんご酢	りんご酢	うめ酢	ぶどう酢
魚肉	硬さ　（N）	1.06	1.46	2.10	2.15	1.81	1.25	1.52	1.66
	pH　外側	5.7	5.5	3.8	3.9	3.8	3.8	3.9	3.8
	内側	5.7	5.5	4.9	4.9	5.0	5.3	5.2	5.2
浸漬液	糖度　（％）	－	－	8.5	13.9	9.0	20.0	22.5	21.0
	pH　浸漬前	－	－	2.6	2.8	2.7	2.8	2.8	2.8
	浸漬後	－	－	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	酸度　（％）	－	－	4.2	4.5	5.0	3.5	3.5	3.5

＊酸度は食品の表示値を記載した。

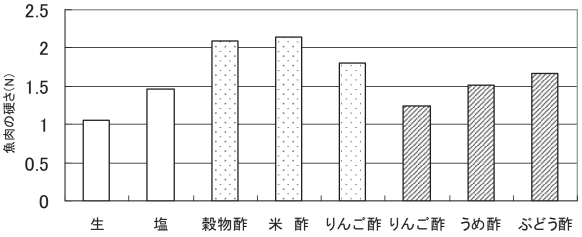

図6　酢漬けした魚肉の硬さ

浸漬液の糖度は飲料用果実酢が20%以上と食酢より高い数値を示した。いっぽう食酢の酸度が4.2〜5.0%であるのに比べ，飲料用果実酢では3.5%と低い酸度では有るが，食酢と飲料用果実酢ともに浸漬前の pH は2.7±0.1，浸漬後は pH3.5で差がなかった。

3．糖度の違いによる魚肉の変化

図6より食酢と飲料用果実酢に浸漬した魚肉の破断荷重値は，1.5N 以上と1.5N 以下で浸漬液により差があり，この要因として酸度と糖度が考えられる。前述したようにそれぞれの浸漬液の酸度には差があるが，pH ではいずれも差はない。いっぽう，糖度は8.5〜13.9%の食酢と20.0〜22.5%の飲料用果実酢とでは差があり，糖度が一因ではないかと推定される。そこで，浸漬液の糖濃度を変えて魚肉の硬さの変化を調べた。食酢の酸度は4%以上[7)]であることから浸漬液は4%酢酸溶液に0%，5%，10%，20%の糖を添加した4種類の浸漬液を用い，魚肉の硬さの変化を図7に示した。

糖の添加により魚肉の破断荷重値に差は認められたが，糖度5%〜20%では差が認められなかったため，飲料用果実酢が食酢に比べ破断荷重が低下している要因は，糖度ではなく酸度が影響していると考えられた。

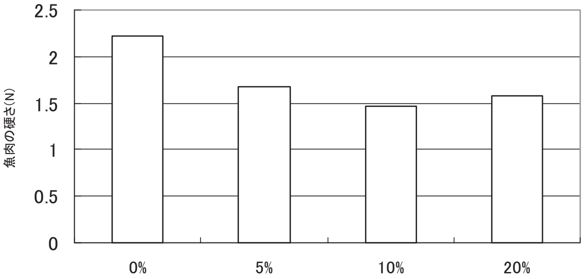

図7　糖の添加による魚肉の硬さの変化

4．有機酸を用いた魚肉の硬さの比較

食酢の酸度は酢酸として表示されている。しかし，用いた酢には酢酸以外に，りんご酢にはリンゴ酸，うめ酢にはクエン酸，ぶどう酢には酒石酸が含まれているため，それぞれの有機酸に5時間浸漬後の魚肉の硬さについて比較検討した。浸漬液の有機酸濃度を4%として用い，有機酸に浸漬した魚肉の硬さを図8に示した。

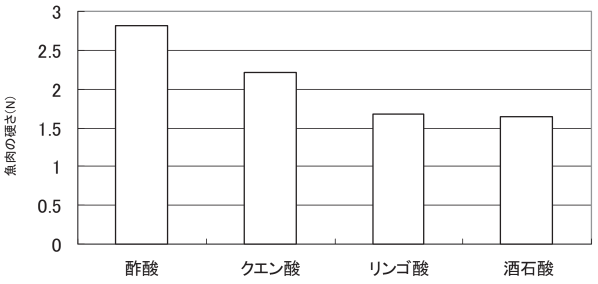

図 8　4 ％有機酸に浸漬した魚肉の硬さ

4 ％有機酸溶液の pH はいずれも2.0±0.1で pH 値には差がないが，酢酸，クエン酸の破断荷重値が2.0N 以上あるのに比べリンゴ酸，酒石酸は約1.5N と低くく，有機酸の種類が魚肉の硬さに影響をおよぼしていることが示唆された。

5．官能検査

穀物酢，米酢，りんご酢の 3 種類の食酢に 5 時間浸漬後の酢じめ魚肉の食味について，官能検査を行い検討した。嗜好調査は色調，魚臭，酸味，香り，うま味，口当たり，総合評価の 7 項目について評点法と順位法の 2 方法で行った。

評点法は 7 項目について，好むものを＋2，やや好むものを＋1，好まないものを－2，やや好まないものを－1，どちらともいえないものを 0 とし，同一点数も可能とし平均点を算出した。また，評点法のデーター解析に用いられる 2 元配置法による分散分析[8)]により解析した。順位法の検定はクレーマー簡易検定表[9)]を用いた。

評点法による結果を図 9 に総合評価の分散分析表を表 2 に示した。図 9 より米酢は魚臭と酸味でマイナス評価となったがいずれの項目でも穀物酢，りんご酢より評価が高かった。特においしさに関わるうま味での評価が高かった。りんご酢は穀物酢よりやや評価が高かった。分散分析の解析の結果，パネル間の分散比は0.84となりパネル間の有意差はなかった。すなわちパネルの嗜好性の偏りはなかったといえる。試料間の嗜好検査は1.53となりこれも有意差がなかった。すなわち嗜好結果では食酢浸漬による有意差は認められなかった。順位法の結果も評点法

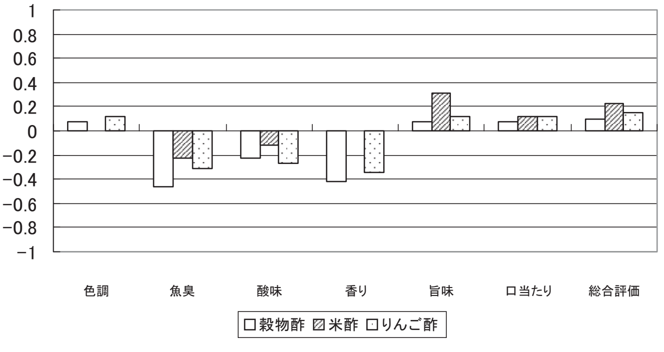

図 9　食物酢による魚肉の官能評価（n =26）

表２　評価法による分散分析表

要　因	平方和	自由度	分散	分散比
試料間	2.64	2	1.32	1.53
パネル間	18	25	0.72	0.84
誤差	43.04	50	0.86	
全　体	63.68	77		

と同様に有意差は認められなかった。

以上により官能検査では，評点法と順位法ともに有意差なしという結果で，前報のレモン果汁添加の場合と異なり，果実酢による効果は得られなかった。

要約

１）アンケート調査の結果，調理方法として酢漬けは好まれなかった。魚を好む人でも10%が酢漬け魚を嫌いであった。好まない理由は酸味が苦手，酢ぎらいが多かった。

２）りんご酢を魚肉の酢じめに用いることで，魚肉の硬さは穀物酢や米酢より低下していた。

３）有機酸を魚肉の酢じめに用いた場合，リンゴ酸は酢酸，クエン酸より魚肉の破断荷重値が低くく，特に酢酸との差は顕著であった。

４）魚肉の硬さに糖が影響をおよぼしていたが，５%～20%と糖濃度を変えて浸漬した場合硬さに変化が認められなかった。

５）穀物酢，米酢，りんご酢に浸漬した魚肉の官能検査を行った結果，評点法，順位法ともに有意差は認められなかった。

以上より，アンケートの結果では魚の酢漬けは好まれていない傾向である。果実酢を使用することとで，調理法として酢じめの利用頻度が高くなればと考えたが，官能検査の結果，穀物酢，米酢，りんご酢との有意差は認められなかった。

本研究を行うにあたり，ご協力いただきました神戸女子短期大学の食物栄養学科の皆様に厚くお礼申し上げます。

文献

１）村山篤子，品川裕子訳：食物科学のすべて，建帛社，東京，188.（1995）
２）池田ひろ，木戸詔子：調理学，化学同人，東京，80－84.（2000）
３）下村道子：調理科学誌，19，(4)，276－280.（1986）
４）田中智子，森内安子，逵牧子，森下敏子：調理科学誌，36，30－34（2003）
５）土井　勝：日本料理の基礎，NHK 出版社，東京，67.（1982）
６）森下加代子：家庭の料理，主婦之友社，東京，236.（1986）
７）日本フードスペシャリスト協会編，食品の官能評価・鑑別演習，建帛社，東京，182.（2004）

8）日本フードスペシャリスト協会編，食品の官能評価・鑑別演習，建帛社，東京，32－37.（2004）
9）福場博保，宮川金二郎，調理科学ハンドブック，建帛社，東京，407.（1986）