

黄味酢の特性に関する研究

—調製法の影響—

松本 睦子* 河村フジ子**

(昭和55年9月16日受理)

Studies on the Properties of Kimizu Effects of Various Methods of Preparation

Mutsuko MATSUMOTO and Fujiko KAWAMURA

(Received September 16, 1980)

緒 言

酢の物料理に利用される黄味酢は、料理に爽快さ、なめらかさ、鮮やかな色どりをそえるが、その調製法は料理書^{1)~3)}によりさまざまである。外観や口あたりのよい黄味酢の要領を明らかにするために、すでに材料配合について検討し報告した⁴⁾。そこで本報では、同一材料配合で調製法のちがいが黄味酢の品質にどのような影響をおよぼすかをみるために材料の加え方および加熱温度、加熱速度について検討したので報告する。

実験方法

1. 試料調製

試料とした黄味酢の材料配合は、既報⁴⁾で最も良好であった配合、すなわち卵黄20%、デンプン2%、三杯酢(食酢10; 砂糖5; 食塩2)30%に水を加えて全体を100とした。卵黄は市販の新鮮卵を、デンプンは馬鈴薯精製デンプンを使用し、直径12cmのステンレス製鍋を用い、ガスの火力を2.1l/minとして、加熱速度の影響をみる実験以外は、湯浴の温度が80°Cに達した時点で定速攪拌(35回/min)しながら加熱を開始した。その際の材料を加える順序と加熱温度は表1のように行い、いずれも最終温度を72°Cとした。

2. 黄味酢の特性の測定

粘度は、川崎らの報告⁵⁾を参照してB8H-HH型粘度計(東京計器KK)を用い、27°Cの試料15gをアダプターに入れ、5分後に#2のロータを用いて、ロータ回転開始20秒後の粘度指示値を読みとり、みかけの粘度を

算出した。また、調製した試料(450g)をアミログラフに設置し72°Cを保持した場合および室温に達する過程の粘度変化をみた。

硬さ、附着性は、レオロメーター(飯尾電機KK製RM MT-1300)にて、測定条件は運動速度12 cycles/min, チャートスピード1500 mm/min, 感度10 V, 運動回数1回、試料の高さ13 mm, クリアランス2 mmに設定し、直径30 mmの感圧軸を用いて測定し常法により算出した。

表面色は、カラースタジオ(日本電色工業KK製CS-5型)によりUCS系表面色L(明度), a(彩度), b(色相)値を測定した。

粒量は、試料10gに水20mlを加え20回攪拌し、20メッシュの布で濾し残渣を105°Cの乾燥器中で恒量とし、その値を粒量として示した。

デンプンの α 化度は、20°Cの試料をジアスターゼ消化法⁶⁾で分解し、ウィルシュテッター・シューデル法⁶⁾に

表1 黄味酢の調製法

記号	材料を加える順序と加熱温度
A	卵黄+水・デンプン+三杯酢 $\xrightarrow{\text{加熱72}^\circ\text{C}}$
B	水・デンプン+三杯酢 $\xrightarrow{\text{加熱90}^\circ\text{C}}$ +卵黄
C	水・デンプン+三杯酢 $\xrightarrow{\text{加熱70}^\circ\text{C}}$ +卵黄
D	水・デンプン+三杯酢 $\xrightarrow{\text{加熱90}^\circ\text{C}}$ →70°C+卵黄
E	卵黄+水・デンプン $\xrightarrow{\text{加熱90}^\circ\text{C}}$ +三杯酢
F	卵黄+三杯酢+水・デンプン $\xrightarrow{\text{加熱72}^\circ\text{C}}$ 20回攪拌

(最終温度72°C)

*調理学第1研究室 **調理学第4研究室

表 2 調製法のちがいによる黄味酢の品質の比較

(品温27°C)

項目 \ 調製法	A	B	C	D	E	F	
外 観	なめらか	粒々が多く 透明感あり	なめらか	なめらかや や硬い	流れる状態細 い粒子が多く 白っぽい	粒々有り	
粒 量(%)	0	8.3	0	0	1.3	3	
表 面 色	L	68.8	63.4	68.2	70.1	79.6	70.0
	a	-3.1	-2.9	-3.2	-2.2	-2.2	-3.4
	b	+26.0	+25.8	+25.7	+28.0	+26.9	+25.1
粘度 (×10°CP)	48.63	41.00	33.63	50.00	19.63	45.13	
硬 さ (R. U)	9.36	8.58	7.73	9.91	3.61	8.91	
付着性 (R. U)	2.18	1.67	1.53	1.72	0.29	1.99	

表 3 調製法のちがいによる黄味酢の品質に
関する分散分析

要 因		平方和	自由度	分散	F	F (0.05) (0.01)
粘 度	調製法	2533.99	5	506.79	40.25**	2.42 3.47
	誤 差	377.77	30	12.59		
	計	2911.76	35			
硬 さ	調製法	158.02	5	31.60	24.19**	
	誤 差	39.19	30	1.31		
	計	197.21	35			
付 着 性	調製法	13.25	5	2.65	14.88**	
	誤 差	5.34	30	0.17		
	計	18.59	35			

** 1%危険率で有意差有り

より糖量を求め、常法により算出した。

実験結果および考察

1. 材料の加え方および加熱温度のちがいが黄味酢の品質におよぼす影響について

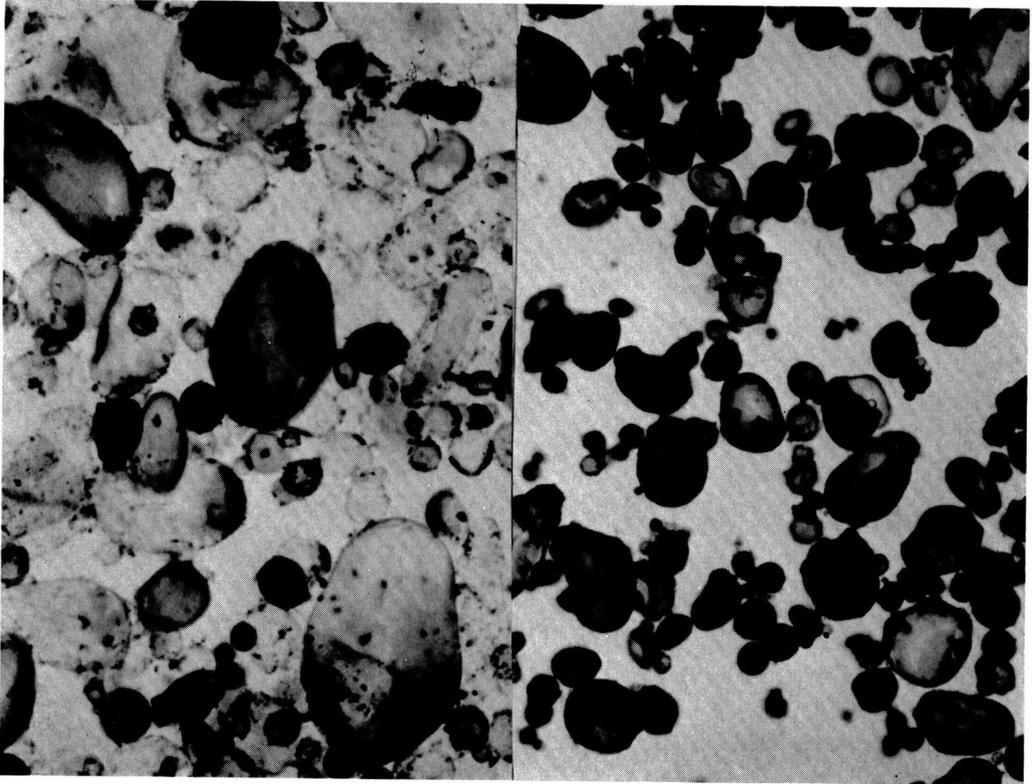
黄味酢は卵黄、デンプン、三杯酢の混合液を加熱し調製するが、材料の加え方および加熱温度が黄味酢の品質に影響をおよぼすと思われるので、表1のように調製した試料の特性を表2に、これらの調製法と粘度、硬さ、付着性との関係を見るために、一元配置法により分散分析を行いその結果を表3に示した。なお、各試料の最終

温度は既報での官能検査結果より72°Cとした。

表2より、外観、粒量をみると、AおよびC法はなめらかで黄味酢としての適性をそなえているが、B、E法はなめらかさに欠け、口あたりを損うと思われる。これらはデンプンと水を90°Cまで加熱しているため、デンプンは充分糊化していると思われるが、卵黄を90°Cのデンプンゾルに加えるか、または卵黄も90°Cまで加熱しているため卵黄自体が熱凝固を起して、デンプンゾル中に塊状となって分散するためである。その点、D法はデンプンと水+三杯酢を90°Cまで加熱し、デンプンを充分糊化させた後、70°Cまで温度を下げて卵黄を加え、卵黄を半熟状に保つためなめらかに仕上がる。F法は、外観はなめらかであるが粒量が多い。これは、はじめに卵黄に三杯酢を加えて攪拌するため卵黄タンパクが酸により変性するためと思われる。

表面色をみると、B法はL値が低く、透明度が高いことを示し、E法はL値が高く、白色を帯びていることを示す。前者は、卵黄が塊状に凝固しているためデンプンゾルの透明度が高くなり、後者は、卵黄がコロイド状に完全に凝固してデンプンゾル中に分散するためと思われる。A、C、F法は他に比べて、a値がやや低く、緑色の度合いが高いことを示し、D法はb値が他よりやや高く黄色の度合いが高いといえる。

次に、表2、3より、調製法のちがいは危険率1%で粘度、硬さ、付着性に有意差を生じさせ、粘度の高いものは硬さも大で、D法が粘度、硬さともにその値が大き



左 90°C加熱

図1 加熱温度のちがいによるデンプン粒の組織 (1×100)

右 72°C加熱

く、次いで、A法、F法、B法、C法となり、E法は粘度、硬さともに著しく小さい値となっている。D法は、三杯酢を加えてデンプン粒を90°Cまで加熱するため、デンプン粒がブレイクダウンを起すことなく、最大限に膨潤した状態を保っており、粘度、硬さが大となるが、A法では、デンプン粒の膨潤度がやや低く、F法は、加熱前の卵黄の変性により、B法では、卵黄の熱凝固により、C法では、デンプン粒の膨潤度がやや低いことと、卵黄を加える時点がデンプン粒の膨潤後であるために、いずれもデンプン粒と卵黄タンパク質とのからみ合いが生じにくいと粘度および硬さが低下するものと思われる。図1にデンプン・水に三杯酢を加えて72°Cおよび90°Cまで加熱して、ヨード染色をしたものを示した。

図1より、上記のように90°Cまで加熱した場合でも、ブレイクダウンを起すことなくデンプン粒は膨潤した状態を保ち、72°Cでは半糊化状であることがわかる。E法により調製すると、卵黄と水・デンプンを90°Cまで加熱する過程で卵黄中の α -アミラーゼの作用⁷⁾によりデ

ンプンが分解し、且つ、卵黄も熱凝固を起こし、さらに、90°Cの卵黄混合デンプン粒に三杯酢を加えるため、デンプンと卵黄との水和が不完全で粘度、硬さが著しく低い黄味酢となると思われる。

次に附着性をみると、危険率1%で調製法のちがいにより有意差があり、A法がもっとも高く、E法によるものはもっとも低い。このことから卵黄が72°C位で半熟状のものは附着性を増すと見える。

各試料の最終温度を72°Cに調製してアミログラフに設置し、72°Cを10分間保持し、以後室温に達するまでの粘度変化をみたものが図2である。なお、試料をアミログラフに設置すると一時的に温度が低下するので、72°Cに回復するまでの粘度変化も図中に示した。

図2より、測定開始時(64°C)の粘度は、D、A、B、C、Eの各法の順に高くなっているが、72°Cに回復するまでに、C、D法の場合は、さらに粘度が上昇した後、低下しはじめるのに対して、A法では、わずかに上昇後、次第に低下し、B、E法では、当初より徐々に低下する。

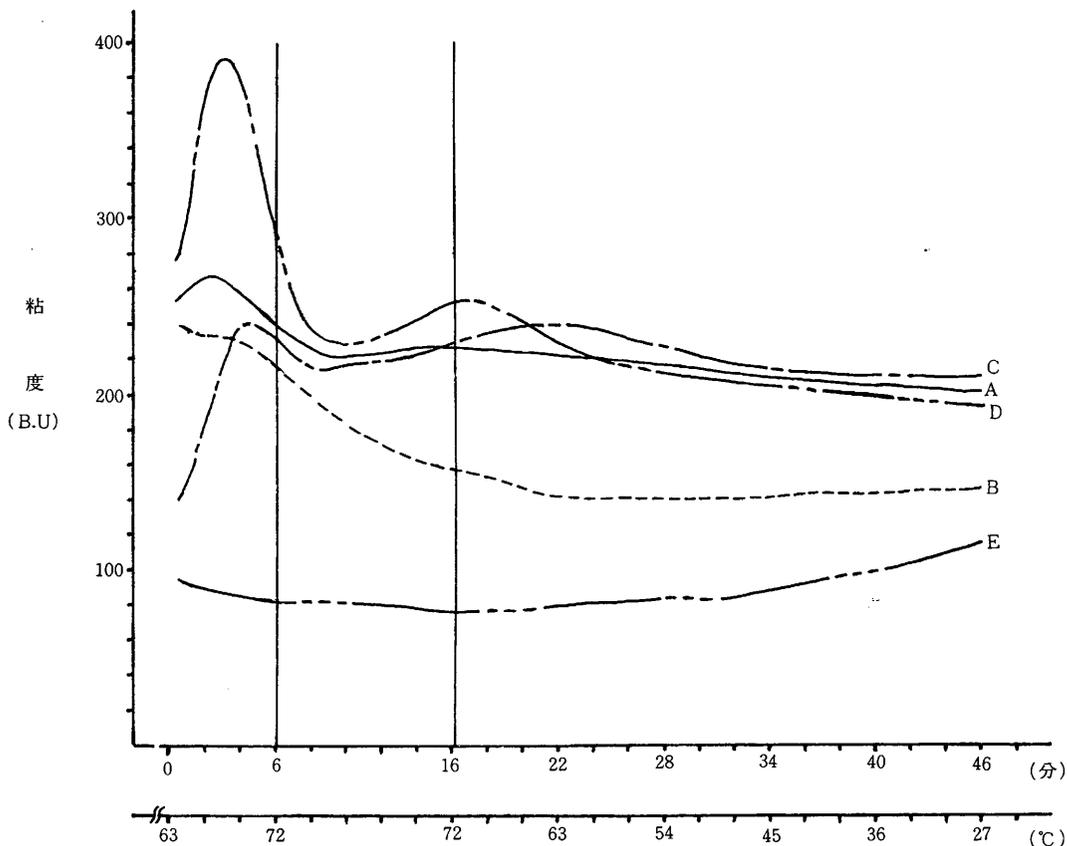


図 2 調製法のちがいによる黄味酢のアミログラム

これは、卵黄を加える際のデンプンゾルの温度と時間の違いによるもので、C、D法では、試料調製時点では、卵黄がまだゾル状であるが、加熱中に凝固してゲル化が進むものに対して、A法では、ゲル状に近く、B、E法では、すでに卵黄は充分熱凝固を起し、ゲル化しているため、加熱攪拌により構造破壊が起り、粘度は低下するものと思われる。C、D法の場合も、卵黄のゲル化が充分進んだ後は、加熱攪拌により構造破壊が起り粘度は低下するが、72°Cを保持すると、再びわずかながら上昇する。黄味酢は、常温に冷まして用いるため、72°Cより常温に達するまでの粘度変化をみると、A、B、C、D法の場合は、ほぼ平衡状態を保つものに対して、E法の場合は、常温に近づくにつれて、やや上昇する。これは、前者の場合は、温度降下に伴うデンプン分子のからみ合いと卵黄タンパクゲルの構造破壊が同時に進行し、全体として変化がみられないものに対して、後者の場合は、加熱後に加えた三杯酢が、時間の経過に伴う攪拌により、分

表 4 調製法のちがいによる黄味酢のα化度

調製法	A	B	C	D	E	F
α化度(%)	84.70	92.33	81.79	94.32	72.84	89.30

子間に充分浸透し、一部は結合水となるためと思われる。

次に、外觀上、なめらかで黄味酢としての適性を有しているA、C法の場合、デンプンの消化率が問題となるので、各試料のα化度をみて表4に示した。

表4より、α化度はD法の場合が最も高く、次いで、B法で、E法の場合は、最も低い。これは、D、B法では、デンプン粒が充分膨潤し、三杯酢を含めた水との水和が完全であるものに対して、E法では、デンプン粒は充分膨潤しているが、後で加えた三杯酢とデンプン粒との水和が不完全で、三杯酢が遊離状となり、ジアスターゼの作用を阻害するものと思われる。以上の結果より、黄味酢の調製法としては、A、C法が最も適し、D法を用いる場合は、材料配合を適正にして、好ましい粘度、硬

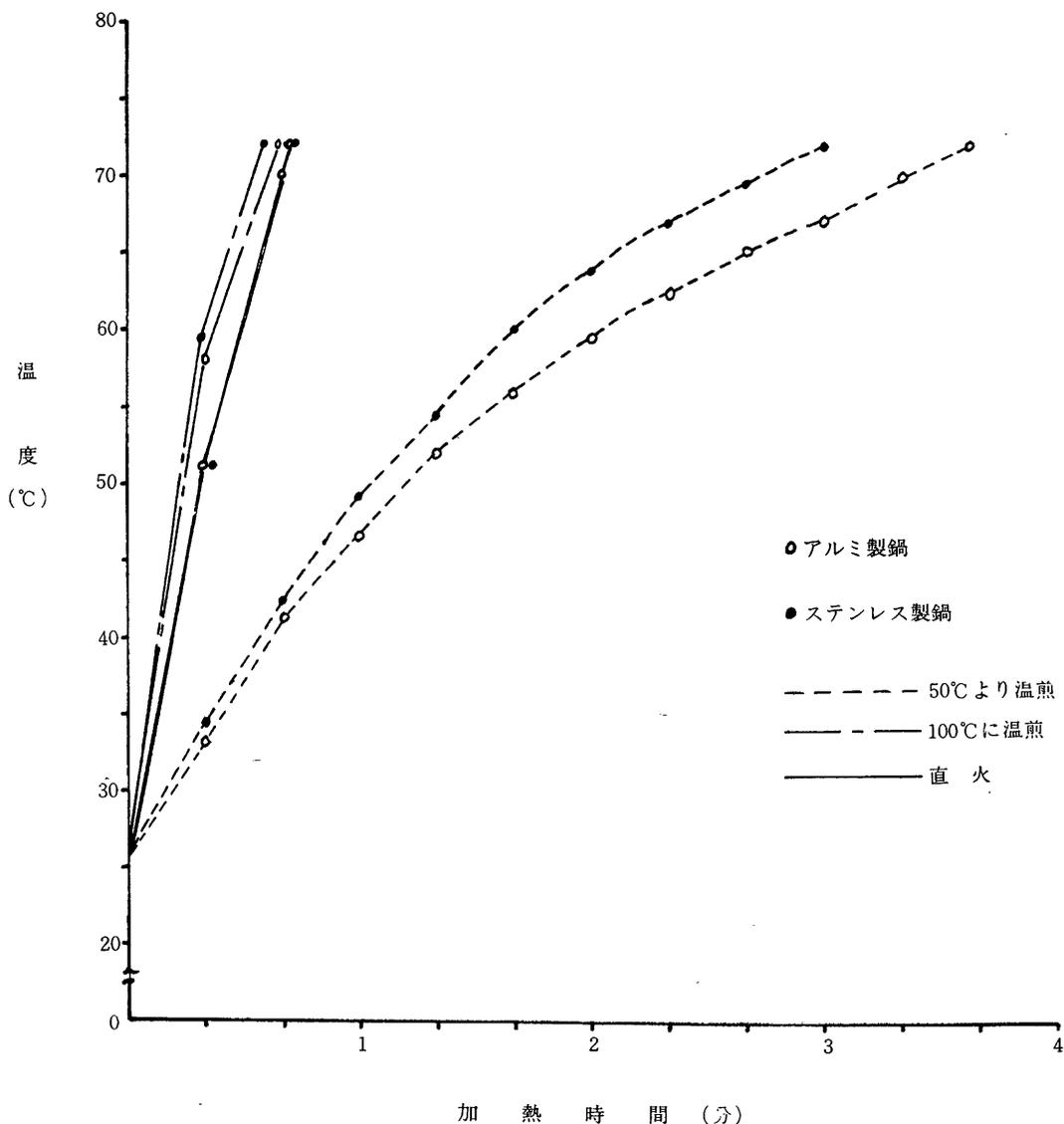


図3 鍋の種類および加熱速度のちがいによる黄味酢の上昇温度の比較

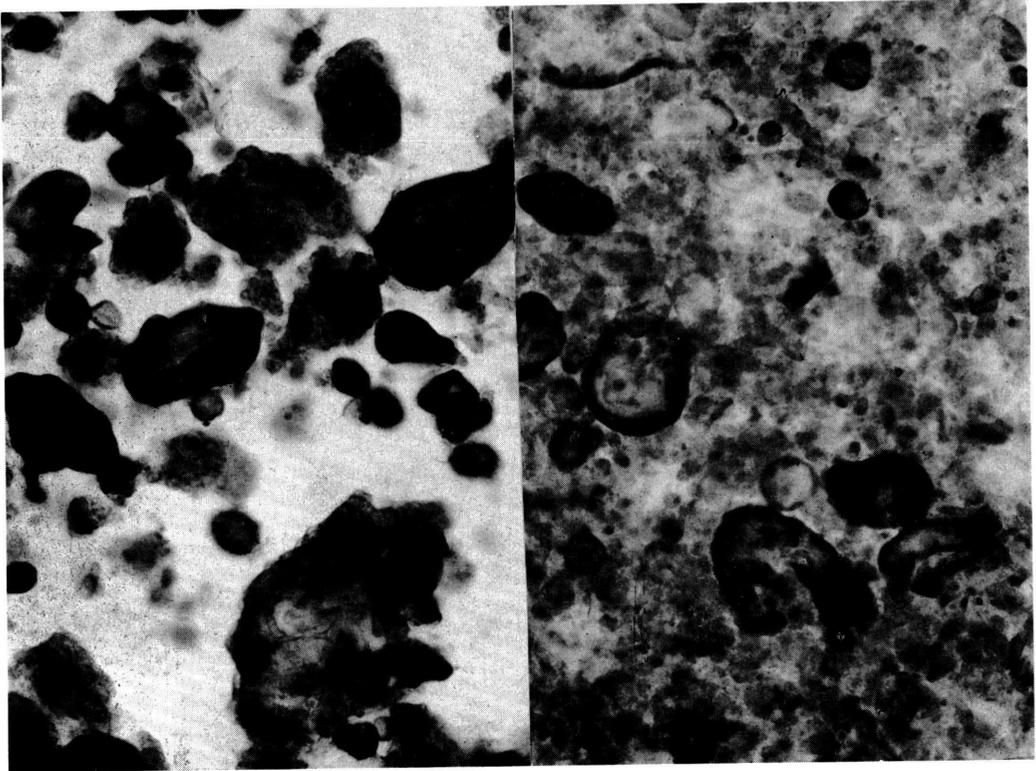
さになるようにするとよいと言える。

2. 鍋の種類および加熱速度のちがいが黄味酢の品質におよぼす影響について

黄味酢の品質を左右するデンプンの糊化膨潤および卵黄の熱変性状態は、黄味酢を調製する際の鍋の種類および加熱速度に影響されると思われる。そこで、先に述べた調製法の中で最も適当と思われるA法により、ステンレス製鍋、アルミ製鍋を用いてガスの火力を 2.1 l/min とし、湯浴 (500 ml) の温度が50°Cまたは98°Cに達した

時点から加熱した場合および直火にて加熱した場合について、加熱時間の経過に伴う試料内部の温度変化 (飯尾電機KK製3-ペンコーダー) を測定して図3に示した。

図3より、黄味酢の内部温度は、直火および98°Cより湯煎にした場合はいずれも急速に上昇し、鍋の種類による差はほとんどなく、40秒以内に72°Cに達している。しかし、50°Cより湯煎にした場合は、徐々に上昇し、上昇率はアルミ製鍋の方がステンレス製鍋より緩慢である。そこで、これらのちがいが黄味酢の品質に及ぼす影響を



左 直火加熱 右 50°Cより湯煎
 図4 加熱速度のちがいによる黄味酢の組織 (1×100)

表5 鍋の種類及び加熱速度のちがいによる黄味酢の品質の比較 (品温27°C)

項目	50°Cより湯煎		100°Cに湯煎		直火	
	アルミ	ステンレス	アルミ	ステンレス	アルミ	ステンレス
粘度 (×10 ² CP)	47.75	52.25	50.87	53.75	62.87	68.12
硬さ (R.U)	11.50	12.33	12.70	12.75	15.08	15.92
付着性 (R.U)	2.07	2.35	2.41	2.45	2.92	3.08

みるために品温27°Cの各試料について、粘度、硬さ、付着性をみて表5に、鍋の種類および加熱速度と品質との関係を二元配置法で分散分析した結果を表6に示した。

表5, 6より、鍋の種類は、黄味酢の粘度に危険率1%で有意差を生じさせ、ステンレス製鍋で調製した方が、アルミ製鍋の場合より粘度の高いものが得られる。加熱速度のちがいは、危険率1%で粘度、硬さ、付着性に有

意差を生じさせ、直火および98°C湯煎で急速に加熱したものは、50°Cより湯煎にしたものより粘度、硬さ、付着性ともに大であるが、鍋の種類と加熱速度との交互作用は認められない。そこで、ステンレス製鍋を用いて、50°Cより湯煎にしたものと直火で加熱したものをシッフ試薬とヨウ素液で二重染色して図4に示した。なお、図中濃く染色されているのはデンプン粒である。

図4より、50°Cより湯煎にしたものは、卵黄タンパク質が微細な凝固物となって全体に分散しているのに対して、直火で加熱したものは、内部温度が72°Cに達するまでに鍋底の温度は、卵黄の凝固温度以上となり、卵黄は塊状に凝固して不均質になり、粘度、硬さ、付着性は大きくなるが、口あたりを損うものと思われる。

以上のように、黄味酢を調製する際の加熱速度は、でき上りの品質に影響を及ぼし、50°C位より湯煎にして、時間をかけて加熱する方が、黄味酢としての適性を有し、さらに、一度に調製する全量、火力、湯浴に用いる湯量、加熱開始時の温度、鍋の種類等もまた影響するものと思

表 6 鍋の種類及び加熱速度のちがいで黄味酢の品質に関する分散分析

要 因		平方和	自由度	分散	F	F (0.05 0.01)	
粘 度	鍋の種類	101.60	1	101.60	9.31**	4.17	7.56
	加熱速度	1073.94	2	536.97	49.22**		
	鍋×加熱速度	6.07	2	3.04	0.28	3.32	5.39
	誤 差	327.21	30	10.91		3.32	5.39
	計	1508.82	35				
硬 さ	鍋の種類	3.03	1	3.03	0.78		
	加熱速度	84.58	2	42.29	10.84**		
	鍋×加熱速度	1.42	2	0.71	0.18		
	誤 差	117.03	30	3.90			
	計	206.06	35				
付 着 性	鍋の種類	0.23	1	0.23	1.12		
	加熱速度	3.99	2	1.99	9.68**		
	鍋×加熱速度	0.09	2	0.04	0.22		
	誤 差	6.18	30	0.21			
	計	10.49	35				

**危険率1%で有意

われる。

要 約

黄味酢を調製する際の材料の加え方、加熱温度、加熱速度が黄味酢の品質にどのように影響するのか検討した結果を要約すると次のようになる。

1) 材料の加え方は、卵黄を加えた後の温度が72℃を越えないようにすると黄味酢としての適性を有するものが得られる。この場合、はじめに卵黄に三杯酢を加えて

攪拌すると、やや不均質状となる。

2) 90℃の三杯酢混合デンプンゾルに卵黄を加えると、不均質なものとなり、攪拌により次第に粘度は減少する。

3) 卵黄、水、デンプンを加熱後に、三杯酢を加えると粘度、硬さの低いものとなるが、攪拌、冷却に伴い粘度は上昇する。

4) 黄味酢のα化度は、デンプンゾルを90℃まで加熱したものは高いが、デンプンの膨潤後に三杯酢を加えたものは低い。

5) 全材料を72℃まで加熱する際、ステンレス製鍋の方がアルミ製鍋より粘度の高いものが得られる。

6) 全材料を72℃まで加熱する際、50℃より湯煎にして、加熱速度を緩慢にした方が、98℃中での湯煎や直火加熱より良質のものが得られる。

引用文献

- 1) 土井 勝：基礎日本料理，柴田書店，東京(1970) P. 163
- 2) 丹下ナオエ，伊東清枝：調理・実習と理論〔I〕 広川書店，東京(1968) P. 80
- 3) 小嶋ちえ，石谷喜美：調理・応用，広川書店，東京(1969) P. 64
- 4) 松本睦子，河村フジ子：調理科学，12, 52, (1979)
- 5) 川崎種一，川村信成：New Food Industry, 16, 8, 60 (1974)
- 6) 下田吉人：調理実験法，朝倉書店，東京(1969) P. 68
- 7) 晴山克枝，松浦和子，古川英子，吉松藤子：家政誌 30, 165, (1979)