

総 説

味噌の調理

伊 東 清 枝*

日本人が味噌を使い初めたのは8世紀頃からで、極く一部の階級の間で賞味されたと記されている。奈良、鎌倉時代には汁物、煮物に利用され、16世紀に砂糖が輸入されるようになってから、砂糖などを加えた練味噌に加工されている。現在、私共が用いている味噌の調理法は1000余年の間に工夫が加えられて、伝承されてきた方法である。私は従来「こつ」とされている味噌の調理法を科学的に解析し、その新しい利用分野を開拓することが研究課題であると考えている。

一般に味噌による食品の調味には二通りの方法がある。それは食品材料を和え衣やソースでまぶす場合と、煮物のように材料内部に染込ませるように調味する場合とである。まぶす場合は濃厚なけんだく液の場合が多く、染込ませる場合は薄いけんだく液の場合が多い。

以下味噌の調理性について使用濃度の順にまとめてみた。

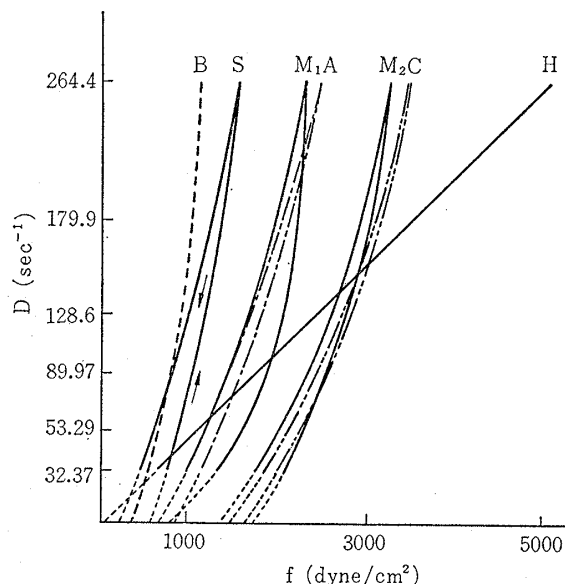
和え物

和え物は魚貝類や野菜を生のまま、あるいはゆでる、蒸すなどの簡単な下拵えをしたものを濃厚な和え衣で調味する調理である。和え衣は幾つかの特性を備えていなければならない。それはまず和えられる材料の持ち味を活かした味であること、また材料をまぶすのに適する流動性があることである。前者の場合は材料が画一的ではないから、再現性が得られず経験的に工夫されているのみで、科学的な検討は加えられていない。後者の場合の流動特性を検討することはある程度可能である。

流動性を盛り付けの点から考えると、盛り付けた材料の上に和え衣をかけた場合に、和え衣にある程度の粘稠性がないと材料の下に沈んでしまう。一方濃厚すぎると下には沈まないが、材料に衣をまぶすことが出来ない。この場合、攪き混ぜると流動性が増し、放置すると直ち

にゲル状態になる性質の衣であることが望ましい。云いかえればフォールスボディの性質を備えたチキソトロピー塑性挙動を示す粘稠特性を具えていることが必要である。

一般に味噌はそのままでは和え衣にはならない。味噌の物性は袋詰めなどの場合に所謂「しゃもじばなれ」¹⁾が問題になるような硬さである。但し例外として、白味噌のように糖分の多い味噌はそのまま用いることが出来る²⁾。和え味噌の適切な濃度については濃度依存性と流動履歴曲線を調べ、調理に適した濃度範囲を知ることが出来る³⁾。濃度範囲は味噌の種類によって異なり、それ



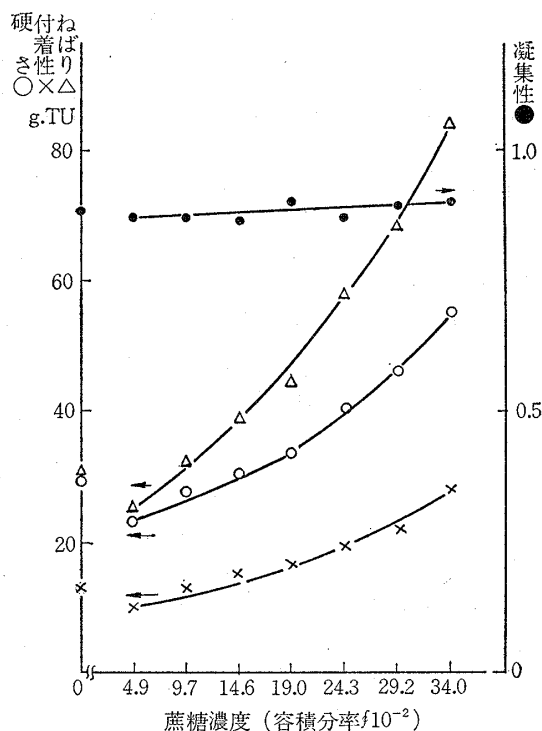
第1図 粘稠性食品の流動曲線 (30°C)

- A: 豆味噌 100% 水添加けんだく液
- B: 仙台味噌 70% 水添加けんだく液
- C: 白味噌 20% 水添加けんだく液
- S: サラダクリーム
- M₁M₂: マヨネーズ
- H: 蜂蜜

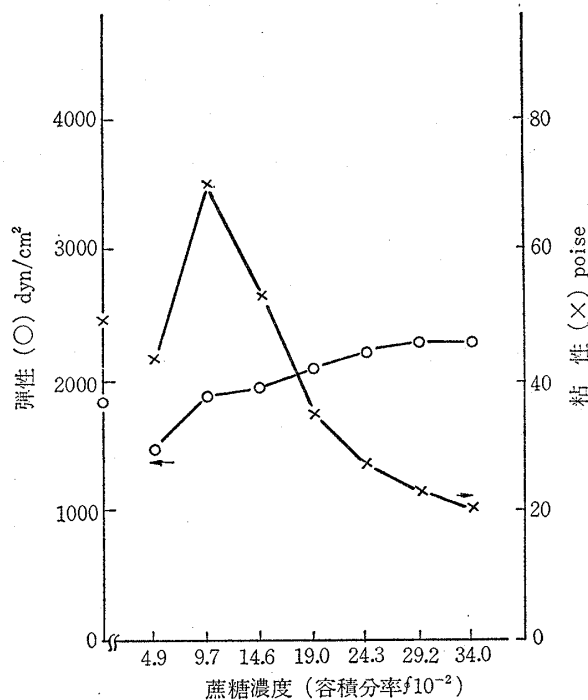
* 東京学芸大学

味噌の調理

それぞれの味噌の容積分率は豆味噌が 0.459~0.486 (100~90%)*, 仙台味噌が0.551~0.811 (70~20%)*, そして西京味噌が0.591~0.813 (60~20%)*である。和え衣と



第2図 八丁味噌の添加蔗糖濃度による物性の変化⁵⁾
(テクスチュロメーター値)



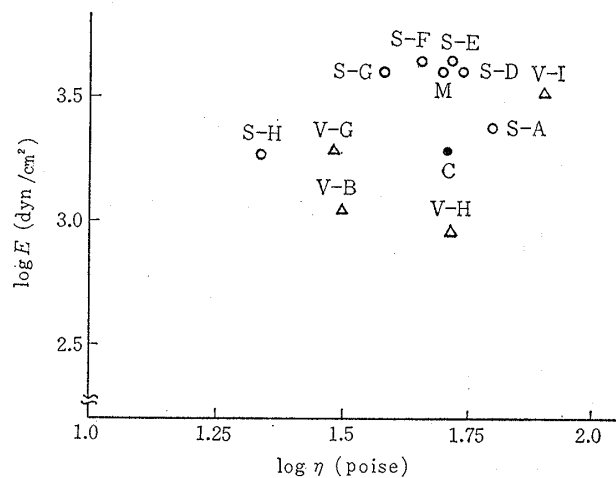
第3図 八丁味噌の添加蔗糖濃度による物性の変化⁵⁾
(粘性値, 弾性値)

* () 内は味噌に対する添加水量の割合を示す

同じ様な目的で用いられているソース類の粘稠性も類似の流動履歴曲線の型を示すことから、和え衣の濃度の適正さの判断に流動履歴曲線の型を用いることが可能である。適切な濃度範囲内における蔗糖, みりんなどの調味料の添加量を物性と嗜好性の両面から検討した結果⁴⁾では添加量には調味料の種類によってのそれぞれ限度がある。すなわち, 蔗糖は添加量を増加するとテクスチュロメーター値の硬さ, 粘り, 付着性および弾性は増加を示し, 粘性は蔗糖の容積分率が約 9.7×10^{-2} をピークにして増加減少する。みりんの場合, 粘性は低い但他的物性値は蔗糖と同様の傾向を示す。蔗糖とみりんを併用した場合, 弾性だけがそれぞれ単独の場合より高い値を示す⁵⁾。みりに含まれる非電解質, アルコール, アミノ酸類, 有機酸類の影響が考えられる。蔗糖添加の練味噌の場合, 蔗糖量が多い程好まれるが, 和え味噌の粘稠特性から考慮して添加量は30%が限度⁴⁾である。一方, 食酢⁶⁾は単独添加の場合, 添加量が増加しても物性値の変化は少ない。但し pH の影響が大きく, 豆味噌の水抽出タンパク質の電荷が 0 となる pH 4.2⁷⁾では粘度が減少し, 構造安定性は最も高い⁸⁾。蔗糖と食酢を混合して用いた場合, 糖量によって物性が変化する。調理書に記載されている酢味噌を調製して物性と嗜好性を検討した結果, 酢を多量に用いた酢味噌は好まれない。特に pH 4.0 以下では著しく嗜好が低下する⁴⁾。

味噌はしょうゆと同様の原料を用いて醸造され, 醗酵過程も類似しているが, 調味料としての使い方は異なっている。それは味噌には水不溶性成分が含まれているからで, 粘稠特性の構成要素として欠くことが出来ない。

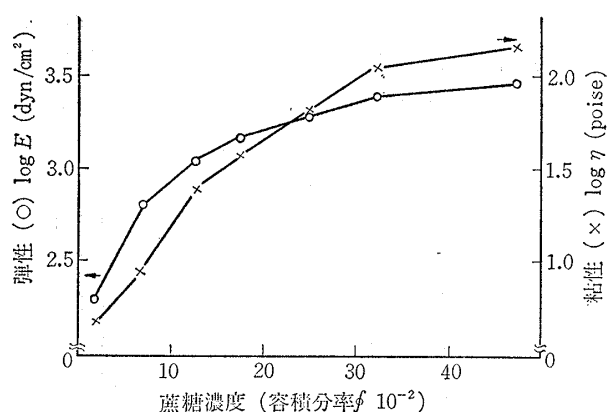
水不溶性成分は信州味噌⁹⁾には 16.25%, 豆味噌⁵⁾には



第4図 粘稠性食品の粘弾性⁴⁾

S-A, D, 練味噌, E…鯛みそ, F…田楽味噌, G…蔗糖添加量30%, H…市販調味味噌, V-B, GHI…酢添加味噌

C: カスタードクリーム, M: ホイブドクリーム



第5図 味噌水不溶性成分の添加蔗糖濃度による物性の変化⁵⁾ (粘性値, 弾性値)

18%含まれており, その成分は信州味噌の場合, タンパク質が28%, 脂肪 31.1%, 粗繊維 5.7%で, 分解されない炭水化物が20%である。豆味噌の場合はタンパク質は26%である。不溶性成分に水溶性成分を加えた還元味噌あるいは不溶性成分に蔗糖, みりん, 酢などを単独又は混合して加えたモデル試料の物性を測定し, みそ構成成分の物性におよぼす影響を検討して, 構成成分の物性への関与について推考することが出来る^{5,6)}。水不溶性成分は吸着能などの調味機能に大きく関与しているものと思われる。

煮物

煮物の調味料として味噌を用いる場合は目的が大きく二つに分けられる。まず, 魚や獣の臭いを除く場合である。特に赤身のいわし, さばなど脂肪の多い魚は味噌煮に調理される。また魚のつみれなどに混ぜこまれて臭い消しと調味に用いられる。さらに豚肉などの大切りまたはミンチした肉にも用いられる。もう一つの目的は味の

第1表 鯖の味噌煮条件を異にした場合のトリメチルアミンの消長 (E値)⁹⁾

魚の種類	生肉	水煮	味噌煮			加熱した味噌中トリメチルアミン量
			信州	仙台	八丁	
c	0.162	0.335	0.513	0.427	0.395	信州 0.071
d	0.281	0.633	0.592	0.612	0.429	仙台 0.077 八丁 0.090

{ 水煮: 2%食塩水を用いる
味噌煮: 2%の食塩に相当する量
加熱時間: 20分間

淡泊な食品, 例えばなす, さといも, こんにゃくなどの調味に用いられる。魚や獣の動物臭を除く味噌の調味機能を調べるために魚のなまぐさ臭の主体であるトリメチルアミンと高度不飽和脂肪酸の味噌煮による消長について検討^{9),10)}したところ, まず赤身の魚に比較的多く含まれるトリメチルアミンオキサイドは加熱によって約3/4程度還元してトリメチルアミンになる。そこで味噌を加えて加熱するとトリメチルアミンの還元量は生肉よりやや増加するが加熱肉より少ない。この場合, 色の濃厚な味噌程還元量が少ない傾向がある。これは濃厚色の味噌の中に還元を抑制する物質が含まれていることを示唆する。次に魚臭に関与する物質に高度不飽和脂肪酸がある。魚には炭素数20あるいは22で二重結合を5~6個含む不飽和脂肪酸が多く含まれている。これらの自動酸化した分解物は魚のタンパク質の微生物分解による窒素化合物との反応によって, なまぐさ臭が発生すると報告¹¹⁾されている。鯖を用いて味噌煮した場合の不飽和脂肪酸の挙動はガスクロマトグラフ法, 薄層クロマトグラフ法, UVスペクトル法での測定結果によれば, C_{20:5-6}の脂肪酸が消失する。これらの消失は味噌成分との結合, 金属イ

第2表 生鯖および味噌煮処理物の脂肪酸組成¹⁰⁾

試料	飽和酸				不飽和酸								
	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	計	C _{14:1}	C _{16:1}	C _{16:2}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:?}	C _{22:?}	計
a { 生鯖 信州味噌煮 水煮 醤油煮	6.9	12.5	4.2	23.6	0.9+1.5* ¹	4.8	3.4	16.4	3.8	—	24.8* ²	20.8	76.4
	4.9	11.0	3.1	19.0	0.5+0.9	3.3	2.7	16.1	15.1	1.2	21.5	19.7	81.0
	6.0	11.9	4.5	22.4	0.6+0.9	4.0	2.8	17.2	3.7	—	26.9	21.5	77.6
	6.1	11.5	4.7	22.3	0.8+1.0	4.5	3.5	16.6	4.3	—	25.6	21.4	77.7
b { 生鯖* ³ 仙台味噌煮	11.5	20.6	4.0	36.1	1.3	5.6	2.1	10.3	2.6	—	20.4	15.2	63.9
	9.0	20.5	2.6	32.1	1.2	5.2	4.1	10.6	16.7	—	18.4	11.7	67.9
c { 生鯖 八丁味噌煮	9.7	15.6	1.1	26.4	0.9	9.6	2.3+0.9* ⁵	11.2	6.2	1.3	21.3	19.9	73.6
	7.0	15.3	2.2	24.5	0.9	6.0	1.8+1.0	12.9	17.7	4.6	16.8	13.8	75.5

備考 *¹C_{14:1}+C_{14:2} *²C_{20:5} (ECL値) にピークあり *³C_{22:5} C_{22:6} C_{24:?} *⁵C_{16:2}+C_{16:3}

*⁴ — — —

注) C_{14:1}: 炭素数14の二重結合1個の不飽和脂肪酸の意

味噌の調理

オンの触媒作用あるいは抗酸化性物質の影響が考えられる。その中、抗酸化性物質については褐変の著しい濃厚色味噌に特に多く含まれる褐変物質の3-デソキシオンソンのことが報告¹²⁾されている。また金属封鎖能についての報告¹³⁾もある。

味噌には抗酸化能の強いトリプトファン、チロシンなどのアミノ酸¹⁴⁾があり、低分子のペプチッドも多く含まれている。魚の味噌煮の場合¹⁵⁾に味噌と併用して用いるしょうゆ¹⁶⁾、酒、みりん、しょうが¹⁷⁾にも抗酸化能が認められる。魚臭および動物臭の香辛料による抑臭の研究¹⁸⁾はあるが、味噌の調味機能によるものは他にない。

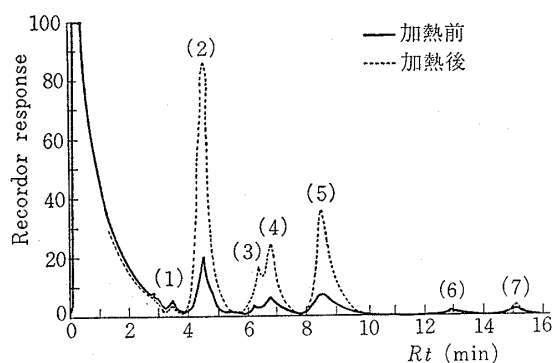
味噌汁

味噌が主要な調味料となって各家庭で作られるようになってから、味噌汁は献立の中でも重要な位置を占めてきた。工場による大量生産品になっても味噌汁に対する嗜好には根強いものがある。

味噌の特徴は味噌汁にするとよくわかると云われており、それは加熱によって揮発する香にあると報告¹⁹⁾されている。味噌を調味料として味わう方法に「そのまま嘗める」、「食品につけて食べる」、「味噌汁にする」の3方法がある。報告はこの方法を用いて5種の味噌の嗜好性について検討したものである。5種の味噌すなわち、西京、仙台、信州、八丁そして洋風香辛料を添加した味噌を3方法で官能検査した場合、味噌の特徴は味噌汁にした場合に最もよくわかり、そのまま嘗める場合は嗜好性の差異が認めにくく、味噌の種類に対する嗜好順位は味わい方に関係なく同じである。またその嗜好順位の相関係数は $r=0.60$ である。このように味噌汁の場合に嗜好がはっきりするのは加熱によって揮発する香が嗜好判断の有力な手がかりになるからだとしている。

味噌の香は原料に由来する脂肪の分解物の脂肪酸(C₄~₁₀まで)とカーボニル化合物が主なものである。しかし種類によって香に特色があるのは原料の配合割合、熟成方法がそれぞれ異なると、酵素、乳酸菌、酵母の作用が違うので香を構成する成分とその含有量に差異を生じてくるからである。西京味噌、江戸味噌類は麴に由来する香が高く、その他の味噌は原料大豆の脂質の分解によって生じた脂肪酸エステルが香に強い影響を与える。その脂肪酸エステルの総量と官能審査の結果との相関は $r=0.884$ と極めて高いことが認められている²⁰⁾。

味噌汁を加熱すると香が変化する。その中、生成する成分は各種カーボニル化合物である。仙台味噌の場合²¹⁾、生味噌のカーボニル化合物ではアセトアルデヒドが最も多く、次いでフルフラールなどが量的に多いが、33.3%の濃度のけんだく液を100°Cで120分間まで加熱した場



第6図 越後みそのみそ汁揮発性カルボニル化合物・2,4-DNPのガスクロマトグラム²³⁾

サンプル：加熱前 187mg%酢酸エチル溶液 5 μ l (みそ, 1.67g分)

加熱後 771mg%酢酸エチル溶液 5 μ l (みそ, 1.67g分)

ガスクロマトグラフ条件：カラム Silicone SF-96 (10%, Shimalite 60-80 メッシュ) 径3mm, 長さ2m, カラム温度240°C, キャリヤガスN₂ (50ml/min), 検出器, HFID (270°C), 注入部温度270°C。

ホルムアルデヒド (3.4)
アセトアルデヒド (4.5)
プロピオンアルデヒド (6.2)
イソブチルアルデヒド (6.7)
 α -メチルブチルアルデヒド (8.4)
イソパレルアルデヒド (8.5)
n-カブロンアルデヒド (12.7)
フルフラール (15.0)

合には加熱時間の増加にともなってカーボニル化合物が増加し、これが加熱臭に影響を与えているとし、さらに加熱香気成分の前駆物質を検討して、味噌の加熱にともなう香の現象を把握する場合には3-ジケトグルン酸が指標になることを示唆している。本間^{22),23)}らも越後、仙台、信州味噌の33.3%けんだく液を加熱し、ヘッドガスおよびその2,4-ジニトロフェニールヒドラゾンをガスクロマトグラフィー法、紫外線および赤外線吸収スペクトル法等で解析した結果、カーボニル化合物の生成を認めている。

いずれの報告も味噌汁の濃度が高く、加熱時間が30分以上の場合であるが、調理で味噌汁を仕立てる際に揮発する芳香の問題を明らかにするのに参考となる研究である。味噌汁の香については調理加熱による芳香成分の消長、量的バランスの変化など多くの検討を要する問題が残されている。なお、品質劣化した味噌にはプロピオン酸、蟻酸および酪酸が検出される²⁴⁾。

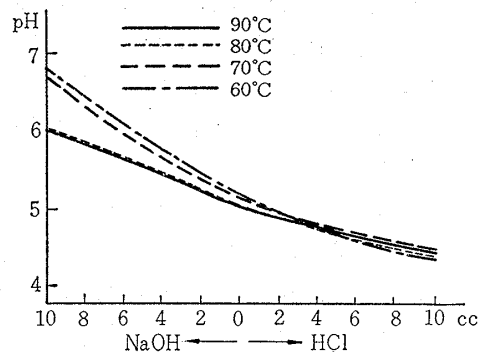
味噌汁の味は呈味成分をなすアミノ酸、有機酸、無機酸、塩類、その他塩基性物質からなりそれらは所謂エキス分として味噌汁にとけ、緩衝物質として作用し、味覚に芳潤な味として感じられる。これらの呈味成分はコロイドの保護作用を通して、味蕾に働くものと遊離して直

接味噌に感ずるものとがある。タンパク質、ペプチッドなどのコロイドの保護作用を通して感ずる味は柔かく長く感ずる。

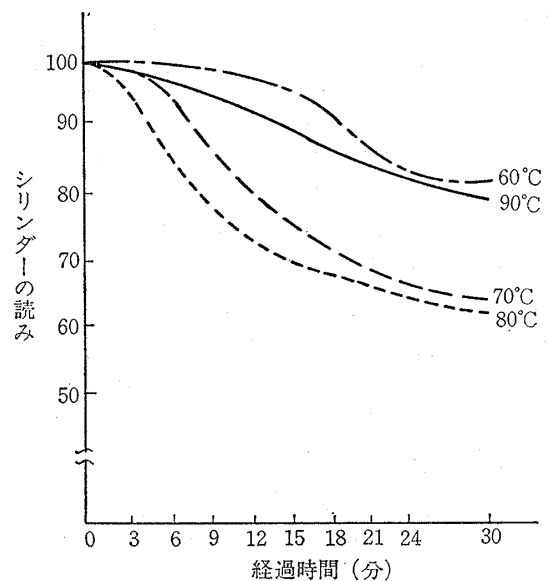
味噌は各種調味料の中で最も緩衝能が高く、特に熟成期間の長い味噌ほど高い²⁵⁾。緩衝能に関与する主な成分はタンパク質およびタンパク分解物で、食塩、燐酸などの示す緩衝能は極めて小さいことが報告²⁶⁾されている。本藤ら^{27,28)}は味噌の緩衝能に対するアミノ酸の寄与率を調べ、関与するアミノ酸の主なものはグルタミン酸、アスパラギン酸、ヒスチジン、リジンおよびアルギニンの5種で、寄与率は50%であることを明らかにしている。また竹内ら²⁹⁾は豆味噌のペプチッドの緩衝能について検討している。ペプチッドは水溶性窒素のほぼ30%程度を占め、主なものは低分子のペプチッドで、その60%を占める酸性ペプチッドはグルタミン酸、アスパラギン酸を共通の残基とするペプチッドが多いので大きく関与している。またそれらはpH3~9で一律に緩衝能が高く、pH5.5~7.5の範囲のアミノ酸の低い緩衝能を補なっていることを明らかにしている。またペプチッドの味に苦味又は渋味があることも検知している。

味噌汁の特徴の一つはコロイド溶液中に水不溶性物質がけんだくしていることである。おいしい味噌汁は舌ざわりがよく、コロイド溶液と水不溶性物質が分離しにくい。これは味噌の粒度と溶液のコロイド性に関係があり、粒度の小さいもの程分離しにくい。実際に味噌汁を仕立てる場合にはよく攪り潰して用いる。この操作は味噌の粒度を小さくすると共に呈味成分の溶出を促進して、コロイド溶液の溶媒和を高めるのに役立つ。また同時に緩衝能も高くなる。

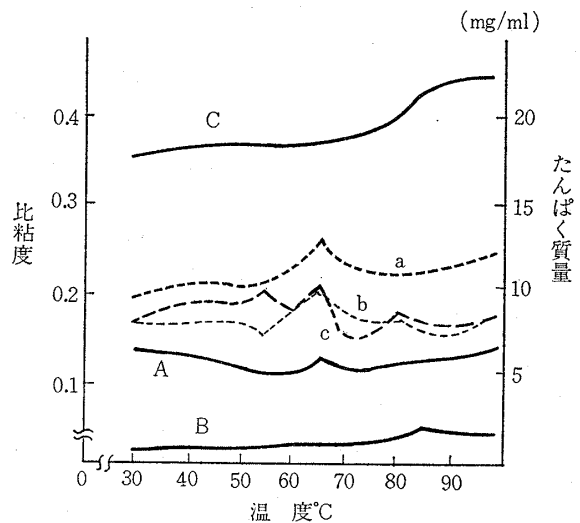
味噌汁の加熱による緩衝能と分散性は味噌の種類によって異なっている³⁰⁾。短期高温型の味噌は温度上昇に伴って緩衝能が弱くなり、分散性も悪くなる。長期低温型の味噌は加熱による変化が比較的少ない。しかし加熱温度70~80°Cの場合はその前後の温度の場合より分散が悪く^{30,31)}、濾液の緩衝能が弱い³⁰⁾。この現象が上澄液の加熱温度の相違による比粘度とタンパク質量との関係³²⁾と対応していることから、上澄液中のタンパク質の熱変性によるものであると考える。豆味噌水溶性タンパク質の熱変化は54°C前後³³⁾で熱変性しはじめ、65°C位までの間にはルーズなペプチッド鎖となり、内部に埋もれていた反応基が現われて複雑な架橋が出来るなど、ゆるやかに変化し、さらに70~80°Cと温度が上昇するにしたがって凝固して構造上の変化へと進むものと考えられる。以上を総合すると味噌汁を仕立てる際の適切な加熱温度は80°Cより高い温度つまり90°C以上98°Cがよいことになる。



第7図 八丁味噌(けんだく液)の加熱温度の差による滴定曲線³⁰⁾



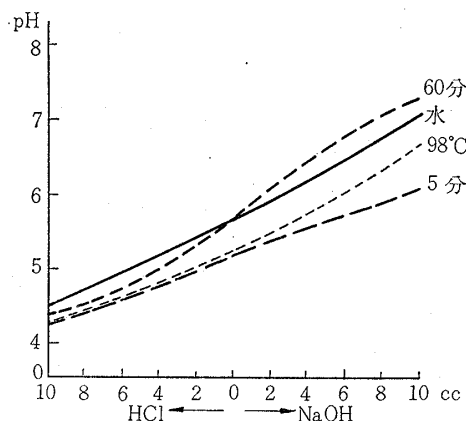
第8図 八丁味噌(けんだく液)の加熱温度の差による沈降速度³⁰⁾



第9図 八丁味噌抽出温度による比粘度とたんぱく質量³²⁾

実線: 比粘度, 破線: たんぱく質量,
A. a: 豆みそ, B. b: 仙台みそ, C. c: 白みそ

味噌の調理



第10図 信州味噌の加熱時間と滴定曲線³⁰⁾
(短期高温型)

次いで加熱継続時間であるが、実際調理では温度調節がむずかしいので沸騰を目安にして加熱時間を決めている。検討した結果³⁰⁾では長期低温型の味噌は沸騰まで、短期高温型の味噌は沸騰5分間継続した場合が緩衝能、分散性共によく、官能検査もそれぞれ有意の差をもって最もおいしいことが認められている。このことは上澄液の加熱時間と粘度との関係³²⁾からも実証される。このほか再加熱によるタンパク態窒素の消長を検討した報告³⁴⁾がある。

前述のように味噌汁の嗜好の判断のきめ手には香が大きく関与しているのであるから、以上の結果を踏まえて、今後、味噌汁を仕立てる場合の香を中心とした調理上最適加熱温度、時間の検討が必要であろう。

味噌汁に用いられる煮出汁は主として、小魚の乾燥物が多い。それらの中、煮干について味³⁵⁾と香^{36,37)}の点から浸出方法の検討、あるいはけずり節と複合調味料との比較研究³⁸⁾がある。

味噌汁に用いる「み」についての嗜好を、年令、性別³⁹⁾、地域別⁴⁰⁾、世帯単位⁴¹⁾に調査した研究がある。これらによれば、一般に好まれている「み」の種類はなめこと豆腐、あさりで、これらに加えて、わかめ、油揚げが比較的多くの家庭で用いられ、使用頻度も高い。また「み」を二種類組み合わせて用いる家庭が多い。

「み」の味噌汁の味におよぼす影響を検討した研究⁴²⁾によれば豆腐、わかめ、油揚げ、長ねぎは影響をおよぼさないが大根、肉類、たまねぎなどは影響を与える。これらは長時間加熱を要するもの、あるいは水溶性成分の多いもので味噌汁への溶出あるいは汁からの移行により影響を与えると考察している。味噌汁の「み」の調理法に関する研究には緑黄色野菜の変色⁴³⁾とビタミンC⁴⁴⁾の消長の検討がある。緑黄色野菜のうちほうれん草は味噌汁中での変色が著しく、こまつ菜は比較的安定である。

第3表 具の種類と食塩濃度の関係⁴¹⁾

具の種類	淡色味噌			赤色味噌		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
わかめ	24	1.41	0.25	17	1.37	0.30
豆腐	9	1.40	0.28	21	1.41	0.30
いも	9	1.25	0.28	8	1.49	0.30
たまねぎ	9	1.30	0.20	3	1.49	0.06
しいたけ	7	1.10	0.30	5	1.50	0.28
しじみ	2	1.98	0.88	1	1.57	0
肉	2	1.73	1.23	2	1.15	0.04
全試料	83	1.41	0.30	55	1.40	0.31

またビタミンCも pH5 でしかも有機酸、無機酸を多く含む味噌汁中で加熱した場合には分解が著しい。加熱で変色しやすい緑色野菜は味噌汁中での加熱を出来るだけ避けることである。

味噌汁の食塩濃度については佐原⁴⁵⁾の家系を対象にした報告がある。また奥田らの33世帯を対象に同一味噌を用いて、調理した味噌汁を分析調査した研究がある^{41, 42)}。これらによれば33世帯の家庭では味噌汁を調理する場合味噌の食塩濃度を基準にして仕立てるのではなく、フォルモール態窒素またはフォルモール態窒素/食塩を基準にしている。また食塩濃度は望月⁴⁶⁾の1.3%よりやや高い1.5~1.6%の場合が多く、それは「み」の種類、調理担当者の年令によって異なり年令が高い程食塩濃度の変動が少なく、また「み」の数の少ない方が食塩濃度が高い傾向を示すと報告している。

以上味噌の調理に関する研究をまとめたが、生産の面からの研究は多いが、調理関係のものは少ない。味噌は種類が多く、生産地の特性を反映した調味料であり、また生産地の人々の嗜好が表現されているものである。したがって、使い方も地域独自のものがあるであろう。多くの研究者によって、種々の角度から調理科学的に検討されれば、埋もれた事実を数多く知ることが出来よう。

古い歴史をもつ伝統的な調味料を新しい学問の調理科学の面から見直すことによって、調理面での味噌の利用がさらに拡大するであろう。

終りに執筆の機会を御与え下さいました調理科学研究会に厚く御礼申し上げます。味噌の調理研究に当初より御懇切な御指導を下さいました故松本憲次先生に深甚の謝意を捧げます。

参考文献

- 1) 船越嘉郎・金丸敏彦：味噌技術 155, 9 (1967)
- 2) 緒方幹男：味噌の科学と技術 20, 184 (1969)
- 3) 伊東清枝：日食工誌 22, 7, 314 (1975)
- 4) 伊東清枝：東学大紀要 6, 28, 83 (1976)

- 5) 西加陽子・伊東清枝：東学大紀要 6, 30, 107 (1978)
- 6) 西加陽子・伊東清枝：日本家政学会総会口演 (1977)
- 7) 伊東清枝：栄養と食糧 23, 205 (1970)
- 8) 大内一朗・望月望：味噌の科学と技術 199, 24 (1970)
- 9) 伊東清枝：家政誌 18, 1, 17 (1967)
- 10) 伊東清枝：栄養と食糧 21, 1, 1 (1968)
- 11) Stansby, M. E. : Food Technol. 16, 28 (1962)
- 12) 加藤博道・桜井芳人：農化 36, 131 (1962)
- 13) 梶本五郎・寺田弘美：油化学 24, 9, 582(1975)
- 14) 山口直彦・横尾良夫・藤巻正生：食品工誌 22, 425
- 15) 伊東清枝・田中洋美：東学大紀要 6, 27, 83 (1975)
- 16) Hashiba, H. : Agric. Biol. Chem., 36, 390(1970)
- 17) 藤尾秀治・日吉明・浅利秀泰他：食品工誌 16, 6, 241 (1969)
- 18) 森一雄：調理科学 12, 1, 17 (1979)
- 19) 松本伸子・中尾澄子・上田フサ：家政誌 102, 22, 2 (1971)
- 20) 伊藤寛：食糧 17, 79 (1975)
- 21) 柴崎一雄・岩渕せつ子：食品工誌 17, 5, 193 (1970)
- 22) 本間伸夫・稲越徳子・渋谷歌子他：家政誌 24, 4, 259 (1973)
- 23) 本間伸夫・渋谷歌子・石原和夫他：家政誌 24, 4, 259 (1973)
- 24) 伊藤寛：味噌の科学と技術 191, 25 (1970)
- 25) 伊東清枝・本名瀬美智子：家政誌 8, 5, 209 (1957)
- 26) 海老根英雄・小磯健次・中野政弘：食糧研究所報告 10, 143 (1955)
- 27) 本藤智・松本和子・望月務：醸協 61, 1174 (1966)
- 28) 本藤智・松本和子・大内一朗他：味噌の科学と技術 173, 26 (1968)
- 29) 竹内徳男・吉田政次・好井久雄：醸工誌 47, 496 (1969)
- 30) 伊東清枝・本名瀬美智子：東学大報告 9, 51 (1958)
- 31) 海老根英雄・掛谷正枝・小磯健次他：味噌技術 57, 1 (1958)
- 32) 伊東清枝：栄養と食糧 25, 9, 667 (1972)
- 33) 伊東清枝：栄養と食糧 25, 9, 671 (1972)
- 34) 伊東清枝：家政誌 10, 3, 187 (1959)
- 35) 伊東清枝・角田信子：家政誌 16, 1, 16 (1965)
- 36) 本間伸夫・塩崎啓子・渋谷歌子他：家政誌 25, 5, 11 (1974)
- 37) 本間伸夫・塩崎啓子・渋谷歌子他：家政誌 25, 5, 18 (1974)
- 38) 早坂千枝子・乙坂ひで：尚綱女子短大研究報告 18, 91 (1971)
- 39) 戸田準：武田研究所年報 27, 177 (1968)
- 40) 早坂千枝子：尚綱女子短大研究報告 18, 91 (1971)
- 41) 奥田和子・森山高子・上田隆蔵：味噌の科学と技術, 278, 28 (1975)
- 42) 奥田和子・森山高子・上田隆蔵：味噌の科学と技術 279, 26 (1975)
- 43) 伊東清枝：家政誌 16, 5, 281 (1965)
- 44) 伊東清枝・木谷親代：家政誌 6, 35 (1964)
- 45) 佐原昊・飯塚宣子・高橋衛他：家政誌 18, 221 (1967)
- 46) 望月務：味噌の科学と技術 269 (1976)