

食品添加物に関する研究 (第2報) 市販味噌の保存料について

川崎医療短期大学 栄養科

藤井俊子 武政睦子

(平成元年8月28日受理)

Studies on the Food Additives (Part 2) Actual Contents of Preservatives in Miso (bean paste) on the Market

Toshiko FUJII and Mutsuko TAKEMASA

*Department of Nutrition, Kawasaki College of Allied Health Professions
Kurashiki, Okayama 701-01, Japan*

(Received on Aug. 28, 1989)

Key words: 市販味噌, 保存料, 表示, ソルビン酸, 紫外外部吸収法

概 要

市販味噌の保存料の使用実態を把握するために、先ず、保存料表示について市場調査を実施した。次に、保存料表示のある味噌を試料として保存料の定性と定量を行った。その結果、試料に使用されている保存料は、ソルビン酸(ソルビン酸カリウム)であることが確認でき、その含有量は平均0.32g/kg(最高含有量:0.46g/kg)で、使用基準値の半分以下であることを認めた。さらに、各試料のソルビン酸量と一般分析値(水分量、食塩量、有機酸度および水素イオン濃度)との関係について調べたところ、ソルビン酸量と食塩量とに顕著な逆相関があることを認めた。また、ソルビン酸の定性および定量法について、簡易化を目的とする若干の検討を行った。

I 緒 言

保存料は微生物の増殖を抑制して食品の腐敗を防ぐ目的で用いられる食品添加物で、わが国では、安息香酸など18種類が指定されている。保存料はその作用が生物細胞の生命活動を抑制することがあるので、その摂取量が多ければヒトに対するなんらかの影響があるものと考えられる。したがって、保存料の使用にあたっては食品衛生法に定められた使用基準に従わなければならない。すなわち、使用対象食品や使用量の最大限度などを守らなければならない。また、食品の容器包装の見やすいところに保存料を使用している旨を表示しなければならない。

今回の調査対象食品の味噌は、最近ではその

消費量が1人1日当たり平均15g位といわれ¹⁾、摂取量でみる限りにおいては食生活に占める重要性は以前ほどではなくなっている。しかしながら、味噌は昔から日本人の食生活に欠かすことの出来ない食品であるため、その成分の実態については常に正確な情報が求められる食品である。とくに、味噌の食塩量については、近年では成人病予防の見地から低減化する傾向にあり、それに伴って保存料の使用量が増加することが問題視されるようになっている。

そこで、市販味噌の保存料の使用実態を探る目的で、先ず、保存料表示に関する市場調査を実施した。次に、試料味噌のソルビン酸について、紫外外部吸収スペクトルによる定性と定量を行った。その際、実験時間の短縮を図るために分析方

法などの検討を行った。さらに、各試料のソルビン酸量と水分量、食塩量、有機酸度（乳酸量）および水素イオン濃度との関係について調べた。

II 方 法

1 表示に関する市場調査

岡山県内の食料品店で販売されている味噌について、包装に記載されている表示事項の項目、とくに保存料使用の有無と保存料名について書き取りを行う。

2 試 料

容器包装された市販味噌のうち、合成保存料またはソルビン酸カリウムの表示がなされている味噌、および、保存料表示のない味噌と自家製味噌（川崎医療短期大学栄養科3年生が食品加工貯蔵学実習において調製したもの）を用いる。

3 試料の一般分析

水分は定圧加熱乾燥法、食塩濃度はモール法で測定する。有機酸度および水素イオン濃度の測定は、試料を水に溶解後の濾液について、有機酸度は酸度滴定法、水素イオン濃度は堀場製作所製 pH メーターで測定する。なお、有機酸度は次式に示すように乳酸量として求める。

$$\text{乳酸 (\%)} = \frac{T \times f \times 0.009}{S} \times \text{希釈倍数} \times 100$$

T : 0.1N 水酸化ナトリウム溶液滴定量 (ml)

f : 0.1N 水酸化ナトリウム溶液の力価

S : 試料採取量 (g)

4 紫外外部吸収スペクトルによる定性および定量法^{2,3)}

1) 透析外液による定性

試 薬

透析補助液：塩化ナトリウム 2.5g を 0.01 規定の塩酸に溶解し、2% 塩化第二水銀溶液 5ml を加えた後、0.01 規定塩酸で 100ml に定容する。

保存料標準溶液：ソルビン酸およびソルビン酸カリウムの 5ppm 水溶液

緩衝液：2 モルの塩化カリウム溶液 50ml と 5 モルの塩酸 10.6ml を混和し、水で 200ml に

定容する。

方 法

試料を約 5g 秤取し、乳鉢で磨砕後透析補助液 20ml と混和し透析用チューブに入れる。これを 200ml の水中に吊るし、攪拌しながら約 15 時間透析する。保存料標準溶液 20ml についても同様の透析を行う。

試料および保存料標準溶液の透析外液のそれぞれ 10ml に緩衝液 2ml と水を加えて 20ml に定容し、220~320nm における吸光度を自記分光光度計を用いて測定する。

2) 水蒸気蒸留法

試料 50g を秤取し、水 30ml を加えてよく攪拌する。この液を 10% 水酸化ナトリウム溶液で中和して 500ml 容の丸底フラスコに移し、15% 酒石酸溶液 5ml、塩化ナトリウム 80g、シリコーン樹脂 1 滴を加え全量を水で 150ml とする。これを毎分約 5ml の留出速度で水蒸気蒸留に付す。

3) 検量線および回収率

自家製味噌 50g にソルビン酸標準溶液の一定量ずつを加え、水蒸気蒸留し、はじめの留液 200ml について 260nm における吸光度を測定して検量線を作成する。常法では、水蒸気蒸留後の留液 500ml についての吸光度を測定するが、今回は実験の簡易化を図るために最初の留液 200ml について分画採取する。そのため、回収率を以下のようにして求める。すなわち、自家製味噌にソルビン酸を 1.0mg/g の割合で加えたものを水蒸気蒸留し、200, 200, 100ml の 3 分画に分けて留液を採取する。各分画の吸光度から検量線によりソルビン酸量を求め、500ml の場合を 100% として回収率を求める。

4) 試料中のソルビン酸量の算出

透析外液の紫外外部吸収測定によりソルビン酸の使用が確認された 13 品目の試料について水蒸気蒸留を行う。最初の留液 200ml の吸光度から、検量線を用いて定量し回収率を乗じて試料中のソルビン酸濃度を求める。

III 結果ならびに考察

1 市場調査成績

昭和 62 年 9 月に岡山県内の食料品店において、

味噌の表示に関する市場調査を行った。その結果、調査した味噌50品目の約3分の1（内訳：白味噌9品目中7品目、なめ味噌13品目中5品目、赤味噌その他28品目中3品目計50品目中15品目）に保存料使用の表示が見られた。

表1 市販味噌の保存料の表示

	分類	表示の内訳	
		合成保存料	ソルビン酸カリウム
1	白味噌	○	
2	〃		○
3	〃		○
4	〃		○
5	〃		○
6	〃		○
7	〃		○
8	赤味噌		○
9	〃		○
10	なめ味噌	○	
11	〃	○	
12	〃	○	
13	〃	○	
14	〃	○	
15	中華味噌	○	

保存料表示のある15品目は、表1に示すように食品添加物の用途名（合成保存料、漂白剤など）の表示があるものと、物質名（ソルビン酸カリウム、次亜硫酸ナトリウムなど）が表示されているものがあった。現行の食品衛生法では保存料の場合は用途名が表示されていればよいことになっている。したがって物質名の特定は分析によって行う。ただし、平成3年からは食品添加物の表示方法が改正されて、物質名の表示が義務づけられる数が大幅に増加し、保存料の場合はすべてその物質名を表示しなければならない⁴⁾。

2 試料中の保存料の定性

保存料表示のある味噌の透析外液および水蒸気蒸留液の紫外外部吸収曲線の1例を図1に示す。各試料の透析外液と水蒸気蒸留液の紫外外部吸収曲線には、保存料表示のある15品目のう

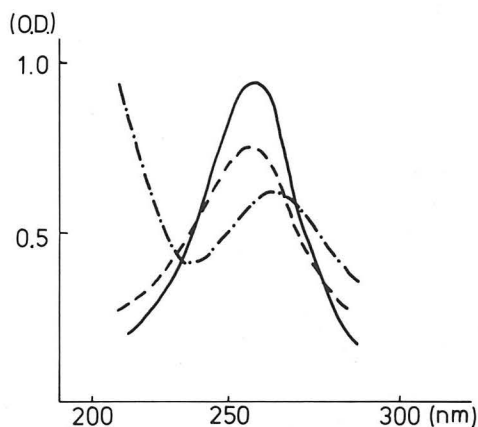


図1 紫外外部吸収曲線

— ソルビン酸標準溶液
 --- 市販味噌の水蒸気蒸留液
 - · - 市販味噌の透析外液

ち13品目にソルビン酸と同じ極大吸収（255～260nm）が認められた。したがって、これら13品目にはソルビン酸が使用されていることが認められた。また、図1に示すように、紫外外部吸収法で試料中の保存料の定性を行う場合、水蒸気蒸留を行わなくても簡易な透析外液を用いる方法でソルビン酸を検出できることを確認した。

保存料表示がなされているNo. 8とNo. 10の試料には、極大吸収が275～280nmに認められた。これは、ソルビン酸またはソルビン酸カリウムが検出限界以下の濃度で使用されているものと考えられる。また、275nmと280nmの極大吸収を示す物質については、自然由来の物質（たとえばアミノ酸など）ではないかと推測される。

対照として用いた保存料表示のない試料および自家製味噌には、260nm付近に極大吸収が全く認められなかった。

3 試料中のソルビン酸量

ソルビン酸の検量線を図2に、回収率を表2に示す。表2に示すように、各分画留液の回収率は測定の変動が少ないので、最初の留液200mlを用いる本法でも正確に定量できるものと考えられる。

紫外外部吸収法ではソルビン酸かソルビン酸カ

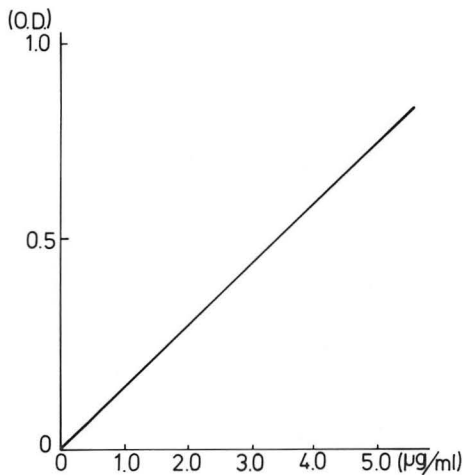


図2 ソルビン酸の検量線

表2 回収率

分画	回収率 (%)
1	88.25±1.68
2	9.96±1.31
3	1.78±0.57

(m±S. D.)

(注) 分画1：はじめの留液 200 ml
 分画2：次の留液 200 ml
 分画3：最後の留液 100 ml

リウムのいずれが使用されているかの判定は出来ないが、両者の水への溶解度 (20℃の水 100 ml に対してソルビン酸：0.16g, ソルビン酸カリウム：67.6g) からみて、試料中の保存料はソルビン酸カリウムが使用されているものと考えた。しかし、定量値は、水蒸気蒸留によってソルビン酸カリウムがソルビン酸となるため、ソルビン酸濃度として求めた。その成績は表3に示すように、試料の平均ソルビン酸量は0.32g/kgであり、いずれの試料も使用基準値 (1.00g/kg) の半量以下であった。本調査のソルビン酸平均含有量は分母に総数 (50品目) を用いると0.08g/kgとなる。豊田ら⁵⁾が1976～1981年に分析調査した239品目の味噌のソルビン酸平均含有量は、0.18g/kgであり、この値は1969年のソルビン酸の一日摂取推定量⁶⁾とくらべると約1/7であった。したがって、食品添加物の使用を必要最小限にとどめようとする傾向が、1969年からの10年間には急激に定着したものの、その後の

表3 市販味噌のソルビン酸濃度 (g/kg)

試料No.	ソルビン酸濃度
1	0.21
2	0.32
3	0.39
4	0.46
5	0.35
6	0.31
7	0.40
9	0.23
11	0.35
12	0.24
13	0.32
14	0.34
15	0.23
平均	0.32

10年間には若干減少している程度にすぎないことが認められた。

4 味噌の保存料濃度と一般分析値との関係

図3は、味噌のソルビン酸量と水分量、食塩量、有機酸度、および水素イオン濃度との関係を示す。図中の回帰直線に示すように、各試料のソルビン酸量と一般分析値とはいずれも負の相関関係が認められた。とくに、食塩量とは顕著な負の相関 ($r = -0.74$) が認められた。以上の成績から、食塩摂取量を軽減する目的で食塩量の少ない味噌を用いる場合には、ソルビン酸の摂取量が増加する場合がありますと考えられた。

IV 要 約

1. 昭和62年9月に岡山県内で50品目の味噌の保存料表示に関する市場調査を行った。その結果、保存料使用表示がみられたのは15品目であった。
2. 保存料使用表示がある15品目の味噌について、それらの透析外液および水蒸気蒸留留液の紫外外部吸収を測定した結果、ソルビン酸またはソルビン酸カリウムが使用されているものが13品目に確認できた。
3. 試料中のソルビン酸量は、いずれも使用基

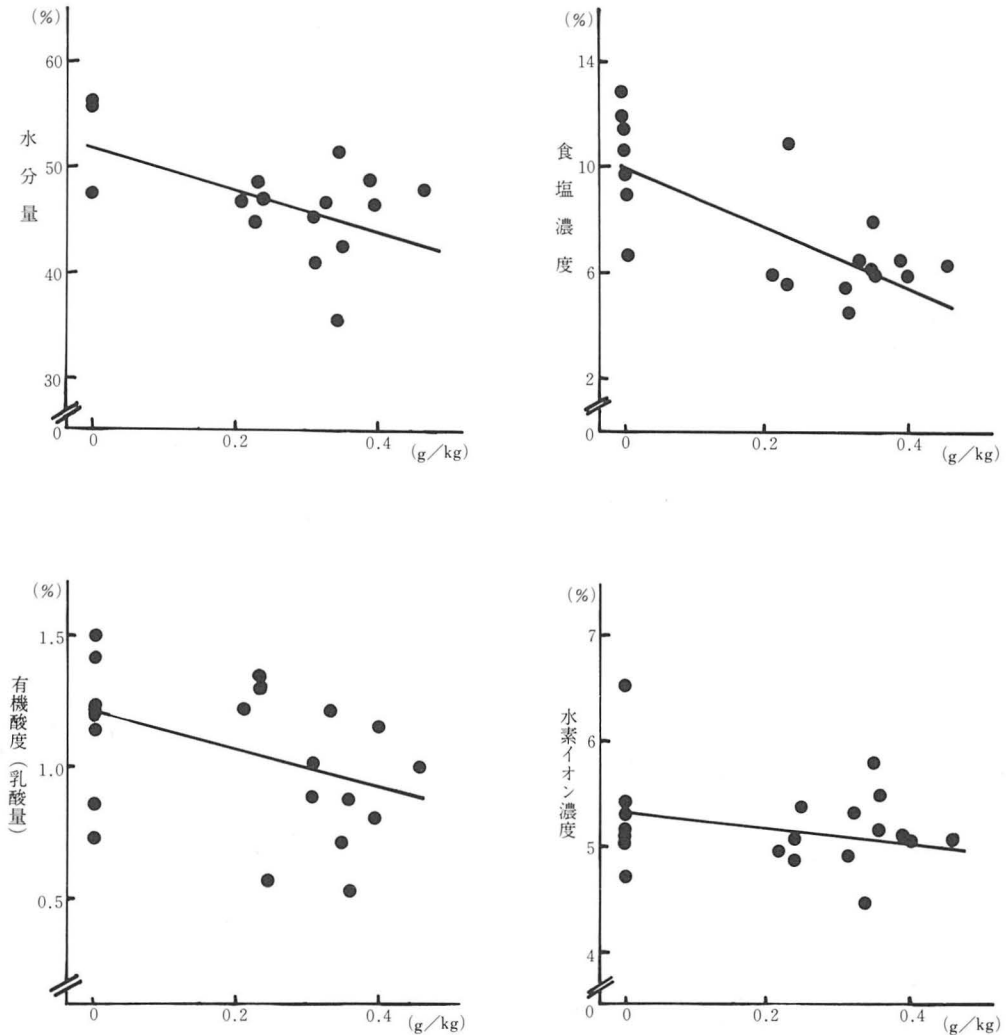


図3 市販味噌のソルビン酸量と一般分析値との関係

準値の半分以下であった。

4. 試料中のソルビン酸量と食塩量には、顕著な逆相関関係が認められた。
5. 味噌の保存料の定性方法として、紫外外部吸収法を利用する場合、水蒸気蒸留留液を用いなくても実験操作のより簡易な透析外液を用いる方法が利用できることが分かった。また、ソルビン酸の定量の際に蒸留時間の短縮が可能であることが確認出来た。

参考文献

1) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：平成元年

版、国民栄養の現状、第一出版株式会社、東京 (1989)
 2) 日本薬学会編：衛生試験法・注解、金原出版、298～304、東京 (1980)
 3) 石館守三、谷村顕雄：食品添加物公定書解説書、B 21、廣川書店、東京 (1987)
 4) 官報・第18425号：2～3 (1988)
 5) 豊田正武ほか：日本人のソルビン酸の1日摂取量について、栄養と食糧、36(2)、111～119 (1982)
 6) 科学技術庁：昭和44年5月20日科学技術庁資源調査会報告第49号、科学技術庁、東京 (1974)

