味噌に添加したビタミンA力価の消長と その味噌汁中の安定性について

Potency of Vitamin A Palmitate in Home-made Soybean Paste and Its Cooked Soup

(昭和 39 年 3 月 21 日 受 理)

長 沢 俊 三* 田 村 民 和** 藤 山 玲 子* 川 上 行 蔵***
(Toshizo Nagasawa) (Tamikazu Tamura) (Reiko Fujiyama) (Kozo Kawakami)

The stability of vitamin A palmitate, which was added in home-made “Miso” (soybean paste) and in “Misoshiru” (soybean paste soup) cooked from the Miso, was investigated by colorimetric method using Carr-price reaction.

The experimental results indicated that not only the potency of vitamin A palmitate was maintained through the duration of aging, but also there was no change in vitamin A potency in cooked “Misoshiru”.

は じ め に

最近の統計数値によって、国民の栄養摂取状況を内容的に観察すると、栄養水準の向上は認められるが、いまだに多くの問題を含んでいる。特にビタミン類の摂取、なかんずく、ビタミンAに関しては、所要量に満たない量であって、最近では増加の傾向さえも認められない。一方、これを農村について見ると、さらに著しいのであって、その給源が、ほとんど自給蔬菜に依存していることから、その摂取量は、季節によって著しい変動を示している。農村における、このようなビタミンA事情の対策として、有色蔬菜の経年栽培と、それら摂取量の増加が奨励されているが、技術的な見地から見ても、それに依存するだけで十分とは考えられない。

そこで、効率のよいビタミンAの補給方法を考えようとすれば、ビタミンAを日常食品に強化することがまず考えられる。このような意味から、すでにこれまでも度々ビタミンA強化味噌の研究が実施され、その結果が報告されている。

ビタミンAを味噌に添加して、強化味噌を造る技術上の問題点は、添加されたビタミンAが、味噌の熟成過程において、安定であるかどうか、味噌の風味に影響を与えるかどうか、さらにまた、これを味噌汁にした場合、ビタミンAは変化するかどうか、などが特に注目されている。

しかし、従来のこれらの報告を見ると、添加条件などにより若干の変化が認められる場合もあるが、だいたいにおいて安定のようである。

しかし、われわれは農村におけるビタミンA事情を改善する方策として、強化味噌を取り上げ、その普及を促すためにはさらにこの点を確認する必要を認めたので、本実験を企図したものである。

ビ タ ミ ン A 強化味噌の調製

i. 供試材料

蒸熟大豆	中共産大豆
米 麴	栃木県産陸稲白米
食 塩	白 塩
ビタミンAパルミテート	

理研ビタミン油K. K. 製
力価 g当, 179,500 I. U. 粉末
製剤, 淡黄色, 無臭

ii. 配合割合

原料の配合は第1表に示す割合によって実施した。配合には普通に鉄製の味噌仕込み機を用いた。

iii. ビタミンAパルミテートの添加方法

ビタミンAパルミテートの添加量の決定は、次の構想に基づいて行なった。すなわち、農家の習慣によれば味噌汁は、1 碗当たり15~20 gの味噌が用いられていること、また、一部の地域を除けば、味噌汁は朝夕平均2 碗

第 1 表

		蒸 大 豆	米 麴	食 塩	ビタミンA パルミテート
温醸区	対照 強化	22.5kg 22.5	7.0kg 7.0	6.5kg 6.5	— 4.46 g
天然区	対照 強化	22.5 22.5	7.0 7.0	6.5 6.5	— 4.46 g

宛用いる場合が最も多いこと。この事実に基づいて味噌の1日の消費量を75gと仮定した。そして、ビタミンAは他にも給源のあることを考慮に入れて、この75gの味噌に1,500 I. U. のビタミンAを強化する方針とした。すなわち100g当たり2,000 I. U.の味噌に強化することとした。

添加の方法は、規定量の種水にビタミンAパルミテートを乳状に且つ均一に混合し、この乳状の種水を仕込み攪拌の過程で混入し味噌中に均一に分布するように努めた。すなわち、ビタミンAパルミテート粉末製剤4.46gを300ccのビーカー中で少量の水と攪拌した。供試製剤は容易にかつ完全にエマルジョンとなる特長を持っているので完全な乳液が得られる。これを2,000ccの種水で薄めて蒸熟大豆と塩切麴の混和操作中に徐々に流入する方法をとった。

iv. 仕込み後の処理

- 1) 温醸区：仕込み後40日間麴室で温醸を行ない、切りかえし後20日間室温に置いて後熟させて製品とした。なお、加温の順序並びに方法は味噌温醸法の所定の法式に従った。
- 2) 天然区：仕込み後10カ月間室温において熟成させて製品とした。中間において1回切りかえしを行なったことはいうまでもない。

製品味噌の一般性状

強化味噌製品の一般分析は温醸区味噌についてのみ実施した。すなわち第2表の通りである。

なお、味および香などは天然区も温醸区も共に異状なく対照区となんらの差異を認めなかった。風味は味噌汁にした際においても異状が見られなかった。

第 2 表 温醸味噌の一般成分

	水分	全N	アミノ N	食塩	直糖	総酸	%
温醸味噌	55.7	1.64	0.36	15.5	9.64	0.81	

添加ビタミンAの安定性の確認

添加ビタミンAの安定性を確認する意図で、温醸区では仕込み時と40日目、さらに製品となつてからの経過を見るために総計5回、天然区では仕込み時と製品となる時期の2回、定量分析を行なった。定量法は、カール・ライス反応による公定比色法にしたがった。その経過は第3表に示した通りである。ただし、表示した数値は、対照区に示された青色価を差引いたものである。

この結果から判断すると味噌に添加したビタミンAは極めて安定であつて、仕込み後322日を経過しても、なおその大部分が残存している。

味噌汁中のビタミンAの安定度

実際に強化味噌を用いて味噌汁を調製した場合、はたして、添加したビタミンAは安定であるかどうか。この点を知るために、普通の農家で行なわれているような味噌汁調製法を中心にした実験を行なった。

味噌汁濃度は普通の濃度が味噌の10%液となっているので実験も10%の味噌汁にして行なった。

ビタミンAの測定は、味噌汁を一定量秤取し、これにエタノール性アルカリを加えて鹸化し、その後、不鹸化物をエーテルで抽出し、これについて前述の公定法にしたがって行なった。

その結果は、次の第4表の通りである。

表に示す通り各種の操作を経た味噌汁は共に味噌を水に溶解した直後のビタミンA含有量とほとんど同じであつた。

第 3 表 V. A強化味噌の仕込み後の経過日数のビタミンA量 (100g中の I. U.)

測 定 月 日 仕込み後の経過日数	25/1 (仕込当日)	6/3 (40日目)	26/3 (60日目)	30/6 (156日目)	17/10 (265日目)	13/12 (322日目)
温 醸 味 噌	1,940	1,707	1,931	1,940	1,853	1,708
天 然 味 噌	1,333	—	—	—	—	1,290

第 4 表 味噌汁中のビタミンA安定度

試料番号	味噌汁の種類	味噌汁100ml中のビタミンA (I. U.)
1	味噌を水に溶解しただけのもの(対照)	170
2	煮沸水中に投入10分間加熱したもの	170
3	同上, 30分間加熱したもの	163
4	調製後2時間経過したもの	167
5	同上, 4時間経過したもの	173
6	味噌汁に具として豆腐を入れたもの	178
7	同上に玉ねぎを入れたもの	167

む す び

ビタミンAパルミテートを用いて調製した強化味噌において、添加したビタミンAは、従来の諸報告に見られるように安定であることを確認した。

この強化味噌を用いて味噌汁を調製しても、添加ビタミンAは安定であることを確認した。

この研究を実施するに際しては理研ビタミン油K Kから、材料の供与を得たのみならず諸種の便宜を与えられた。

(* 農業技術研究所農村生活科
 ** 栃木県農産食品工業指導所
 *** 共立女子大学)

ラット組織中の諸酵素活性におよぼすビタミンDの影響

体重57~80 g, 雄の黒および白ラットをクル病発現性飼料およびこれにビタミンDを添加した飼料で4, 5ないし7週間飼育した。各飼育試験終了後に各ラットの左橈骨, 尺骨および右大腿骨, 脛骨, 腓骨の灰分を定量した。同時に, 十二指腸, 空腸, 回腸, 肝, 腎および上皮小体の alkaline phosphatase, 前述諸臓器および脾臓について acid phosphatase, 全臓器中の glucose-6-phosphatase および dehydrogenase, 十二指腸, 空腸, 腎, 上皮小体, 脾, 肝中の leucine aminopeptidase ならびに全臓器組織中の lipase 等の活性度を測定し, これらとビタミンD欠乏との関連を組織化学的に観察した。

そして, ビタミンD欠乏ラットの上皮小体中 leucine aminopeptidase 活性は高まり, 腎および空腸の phosphatase活性は低下することを明らかにすると共に, その他いくつかの変化をも観察し, 考察を加えた。

The effect of vitamin D on enzyme activities in the rat.

by Cheesman, E. M., Copping, A. M., and Prebble, P. M.

Brit. J. Nutr., 18, p. 147 (1964)

(星野)