

味噌熟成中の成分変化

高橋 沢*
山名 信子*

I. 緒言

味噌は調味、栄養、貯蔵、経済、あらゆる点より見て、我々日本人の食生活に欠く事のできない調味食品である。

醤油は大豆の蛋白質を分解して、ペプトン、アミノ酸の状態にまで進めたものであるが、味噌は、蛋白質の大部分を前者のように十分分解せしめず、その分解の多くはアルブモーズの程度にとどめて、もつばら蛋白質と食塩、その他の成分との調和を目的としたものである。普通味噌は、10%内外の粗蛋白質を含み、八丁味噌は20%内外含む。そして味噌原料中の蛋白質の一部は麹菌、酵母、細菌類の酵素によつてアミノ酸となり、更に進んで、塩基類、アンモニア、有機酸、フェノール等に変化し、味噌の美味を形成する。味噌の窒素化合物には、トリプトファン態、リジン態等重要なアミノ酸は少なくないが、Cystine には甚だ乏しい。原氏等は白ネズミ飼育試験により味噌蛋白質の栄養価の低い事を知り、これに Cystine を添加すれば有効な事を認めた。即ち味噌原料中の粗蛋白質中の Cystine は、熟成中に損失するもので、蛋白質が分解して、Cystine となつた後、細菌のために変化するものであろうといわれ、従つて味噌は若いものを利用するのが良いとされている。即ち醸造味噌は長く置く程熟して蛋白質がアミノ酸に変化して美味しくなるが、それと同時に栄養値は段々と低下するわけである。従来味噌の製造法の研究報告は数多く発表されているが我々は米味噌を仕込み、熟成中の成分変化について実験した結果を報告する。

II. 実験

1) 試料の調製

白米750gを水洗し、一晚浸漬した後、コッホ釜にて約一時間蒸し、蒸し米を麴蓋に移し麹菌をうえ 32°C の恒温器中に二昼夜放置後、米麴を作つた。次に 1.4kg の大豆を一晚水に漬けコッホ釜にし一時間蒸した後、すり鉢にてすりつぶし、米麴、食塩 800g、水 500cc を加え、よく混合し仕込んだ。その中の一定量

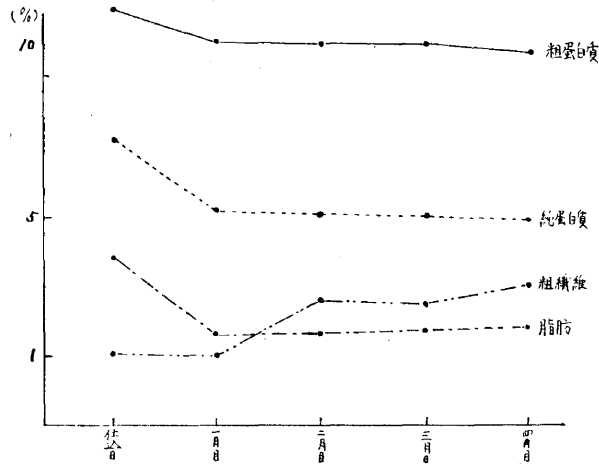
を秤り、仕込日の Sample として共栓ビンに貯え、熟成を阻止するために冷蔵庫中に保存し、残りは恒温器中で熟成させた。仕込日から一カ月毎に熟成が終るまでの成分変化を分析した結果、第1表、第1、2、3図の通りであつた。

2) 実験結果 (一般分析)

第1表

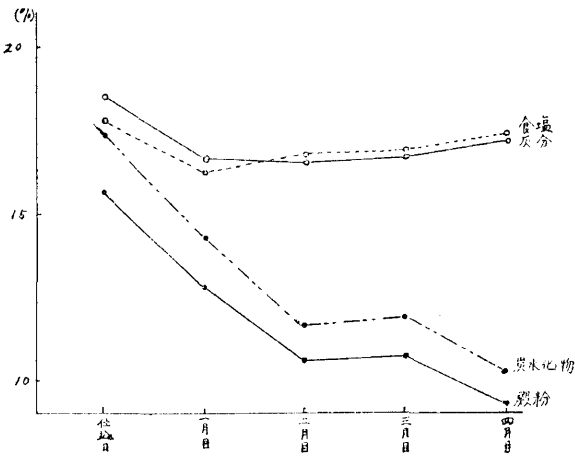
	仕込日	5月16日	6月16日	7月16日	8月16日
	%	%	%	%	%
水分 ¹⁾	50.00	50.00	55.00	50.00	50.55
固形	50.00	50.00	45.00	50.00	50.00
粗蛋白質	11.04	10.15	10.15	10.15	9.89
純蛋白質	7.26	5.42	5.25	5.25	5.08
粗脂肪	3.83	1.63	1.67	1.76	1.92
還元糖	17.40	14.25	11.70	11.97	10.38
澱粉	15.66	12.78	10.53	10.77	9.31
粗繊維	1.03	1.02	2.61	2.54	3.12
灰分	18.58	16.68	16.18	16.72	17.32
食塩	17.78	16.23	16.84	16.96	17.43
揮発酸	0.06	0.08	0.03	0.04	0.06
アンモニア	0	0	0.00425	0.03195	0.0552
食味	塩から味が ない	油臭く塩 からい	やや味噌 特有の風 味あり	味噌の風 味がある	熟成した 味
色	象牙色	淡茶色	餡色	茶色	茶色

第1図

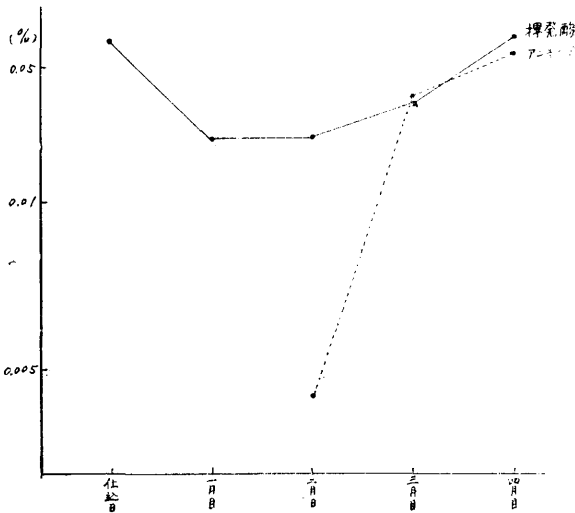


*本学副手

第 2 図



第 3 図



3) 実験方法

- (1) 加福式水分定量法
- (2) ケールダール氏法
- (3) Stutzer 氏法
- (5) ベルトラン氏法
- (6) AOAC法
- (7) 灰化法

4) アミノ酸及び糖 ³⁾ Paper Chromatography

器具および試薬

- ① クロマト用ガラス管 (内径 3cm, 長さ 40cm)
- ② イオン交換樹脂 (IR-50)
- ③ 0.8NHCl 55% アルコール溶液
- ④ N-HCl
- ⑤ 6 NHCl

・試料調整

味噌を 5 倍に稀釈した抽出液を予備処理した強酸性樹脂に試料を 0.5ml/min の流速で通し、樹脂にはアミノ酸、Na⁺ およびその他の陽イオンが吸着され、

これをさらに蒸留水を 2 回に分けて洗滌し、この洗滌液を前の通過液と合する。これを糖区分とした。次に 0.8 N-HCl 55% アルコール溶液をカラムに通し、酸性アミノ酸区分をとり、次に N-HCl にて試料中の NaCl をとり、さらに 6 N-HCl で塩基性アミノ酸を分離し、各々を中和後、少量に濃縮し試料とした。

方法 一次元及び二次元 Paper Chromatography 上昇法

アミノ酸

展開溶液 n-ブタノール, 酢酸, 水 (4:1:5)

発色剤 0.2% Ninhydrin Butanol 溶液

濾紙 東洋濾紙 No. 50

展開 32°C 恒温器中にて一昼夜

第 2 表

仕 込 日	2 月	3 月	4 月	5 月
Cystine	+	—	—	—
Lysine	+	+	+	+
Histidine	+	+	+	+
Aspartic acid	+	+	+	+
Glutamic acid	+	+	+	+
Proline	+	+	+	+
Tyrosine	+	+	+	+
Valine	+	+	+	+
Phenyl alanine	+	+	+	+
iso Leucine	+	+	+	+
Leucine	+	+	+	+
Metionine	+	+	+	+

糖

展開溶液 n-ブタノール, 酢酸, 水 (4:1:5)

発色剤 0.5% Benzidin Trichlor acetic acid

濾紙 東洋濾紙 No. 50

展開 32°C 恒温器中一昼夜

第 3 表

仕 込 日	2 月	3 月	4 月	5 月
Maltose	Maltose	+	+	+
—	Glucose	+	+	+
—	Galactose	+	+	+

5) 有機酸の Paper Chromatography

試料調整

味噌を 5 倍の蒸留水に浸出した濾液に塩基性酢酸鉛の飽和溶液を沈殿が出なくなるまで加え、沈殿を濾別し、水で良く洗滌した後、その沈殿を適量の水中に分布し、H₂S を通じて硫化鉛を除き、低温低圧において濃縮したものを試料とした。

展開溶液 n-ブタノール, 蟻酸, 水(4:1:5)
 発色剤 Bromphenol blue 0.1% n-Butanol溶液
 濾紙 東洋濾紙 NO. 50 (2×40)
 展開 32°C 恒温器中一昼夜

第4表

仕込日	2カ月	3カ月	4カ月	5カ月
Oxalic acid	+	+	+	+
Tartaric acid	+	+	+	+
Citric acid	+	+	+	+
—	Malic acid	+	+	+
—	—	Lactic acid	+	+
—	—	—	Succinic acid	+

Ⅲ. 結論および考察

1) 味噌は熟成中2, 3カ月目より蛋白質が減少した。それは、麹菌, 細菌類の酵素によつてアミノ酸に変化し, 更に進んで塩基類, アンモニア, 有機酸, フェノール等に変化して味噌特有のうま味を呈した。

2) 糖は2カ月目より Maltose, Glucose, Galactose を検出した。

3) アミノ酸は熟成されるに従つて増加し, Cystine, lysine, histidine, valine, aspartic acid, glutamic acid, proline, tyrosine, phenyl alanine, isoleusine,

leusine, methionine 以上12種を認め, 3カ月目より cystine のスポットは認められなかつた。

4) 有機酸は, oxalic acid, tartaric acid, citric acid, malic acid, lactic acid, succinic acid を検出した。2, 3カ月頃から lactic acid, succinic acid を検出した。

5) アンモニアは3カ月より微量ではあるが検出された。これはアミノ酸が進んで麹菌等の酵素によつて変化し, 形成されたものと考えられる。

6) 味噌の脂肪は食味上1, 2カ月は油臭く, 不快であつたが熟成するに従い消失し, 遊離脂肪酸に変化したものと考えられる。

7) 以上の結果から, 味噌は熟成の進むに従つてアミノ酸, 糖, 有機酸も増し, 酸度が増加して味噌としての外観, 色沢, 風味等もよくなり約5カ月日には熟成が終り調味料となるわけである。

終りに本研究に終始御懇切なる御指導をいただきました平教授に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 田村等: 農芸化学 26 (1952).
- 2) 原春樹: 国立栄養研究所報告 2 (1928).
- 3) 東京農工大学食糧化学教室食品学実験法 125P
 岩田久敬: 食品化学
 佐竹一夫: クロマトグラフィ—.