

4.2 ナリ味噌の製造に関する研究 (第1報)

水 元 弘 二

Brewing of Nari-miso, Cycad Bean Paste, (PART I)

Kōji MIZUMOTO

ソテツの実を原料にしたナリ味噌 (ソテツ味噌) の復活のための基礎的なデータを得るために、龍郷町内の自家製ナリ味噌を10検体入手し成分分析や聞きとり調査によって味噌の配合等を検討した。

- (1) 製麹のための澱粉源は、玄米もしくは米とソテツの実を使用している。その混合比率は、各家庭によって異なるが、使用玄米の17~24%から、多いところでは200~300%であった。
- (2) 製麹は、自然に発生するカビ (*Asp. oryzae*) であった。
- (3) 麹歩合は20.7~60の範囲にあり、多麹タイプの味噌であった。
- (4) 塩切り歩合が非常に低い。
- (5) 種水の代りに蒸甘藷を使用するがこれは水分コントロールおよび発酵促進剤として用いられている。
- (6) 県本土の麦味噌に比べ、水分、食塩、ホルモル態窒素の含有が低く、蛋白含有は高い。
- (7) 有機酸組成では、乳酸、コハク酸の生成されない味噌が多い。

1. はじめに

奄美大島では古くから、ソテツの実を原料にしたナリ味噌 (ナリはソテツの実のこと) がある。

奄美の人々は、このナリ味噌をミソ汁だけでなく、魚の身をはぐし混和した“ユーミソ”、豚の肉、耳や内臓などと混ぜあわせた“ワミソ”を茶うけ味噌として食している。

ソテツは、我が国では奄美諸島や沖縄地方に自生し、古来救荒食糧として、かゆ・菓子や味噌の原料として利用されてきた。今では、そのソテツの実の食糧としての利用は非常に少ない。一方、ソテツに有毒成分が含まれていることは、古から知られている。1940年に西田¹⁾はナリ味噌の食品としての安全性を確認した。そしてまた1955年には西田ら²⁾が、その有毒成分を単離し、サイカシン (*Cycasin*) と命名した。その後、サイカシンが発ガン性を示すことが判り、奄美地方でもナリ味噌づくりも下火になってきた。1974年

に小林ら³⁾によって、ナリ味噌の安全性について、サイカシンの化学的検索と長期動物試験を再検討した。その結果サイカシンは、ソテツの実自身のもつ β -グルコシダーゼで分解されること、麹菌によっても分解されることと、長期動物試験 (ラット) でも腫瘍の発生しないことが明らかにされた。1986年に龍郷町商工会が村おこし事業として、ナリ味噌を復活しようと取り組みがなされた。今年度、ナリ味噌の復活のための基礎的な資料を得るために、自家製のナリ味噌の10点を収集し、成分分析や聞きとり調査による配合等を検討した。

2. 実験方法

2.1 試料

昭和61年12月から昭和62年5月にかけて、龍郷町内の自家製ナリ味噌10点を入手し、分析に供した。また配合割合等については聞きとり6件について調査を行った。

2.2 分析法

2.2.1 水分・蛋白質・食塩・ホルモール態窒素

これらの成分は基準味噌分析法（全国味噌技術会）に準じた。

2.2.2 有機酸組成

高速液体クロマトグラフ（TRI ROTAR V型）を用いた。

（測定条件）

カラム：C-811 50cm×2，温度60℃

移動相：3 mM HClO₄ 水溶液

反応液：0.2 mM BTB（ブロムチモールブルー）
と15 mM Na₂HPO₄ 水溶液

流量：1.0 ml/min 検出波長：455 nm
味噌からの有機酸の抽出は海老根ら⁴⁾の方法に準じた。

3. 結果および考察

3.1 仕込み配合について

仕込み配合については表1に示すとおりである。原料のソテツの実は、風乾し、実を2つ割にし、仁（胚乳部）を水洗し、さらに風乾したものを粉碎してもちいる。ナリ味噌の造り方は、まずこのソテツの実と玄米（場合によっては米、麦が使用される。）と共に混合し、蒸して麴をつくる。この

際種麴は使用せずに自然に発生するカビ（*Asp. oryzae*）を利用する。ソテツの実と玄米の混合比率は各家庭によって異なるが、そのソテツの実の使用量は、少ないところで使用玄米の17～24%，多いところでは、玄米の200～300%であった。

麴歩合は、20.7～60と範囲も広く、県本土の自家製味噌（麦味噌）の麴歩合に類似し、所謂、多麴型の味噌といえる。

塩切り歩合は非常に低い。一般の味噌の10～15%の値を示している。出麴水分も各家庭によって異なるが23.5～30%の範囲にあり、かなりのバラツキがみられた。製麴は、涼しい土間で、ムシロ等に厚さ15～20 cmに広げたり、約30～40 cmに山積したりして行うために、かなりの水分逸散がみられる。そのために、出麴と蒸大豆を混合する（搗く）ときに、蒸甘藷を加える。おそらく蒸甘藷は、水分調整および発酵促進剤としての役割を果たしていると考えられる。甘藷の使用量もまちまちで、出麴の出来具合や仕込み時期（11月と5月ごろ）によって異なるとのことであった。

出麴中のカビを分離中であるが、麴菌以外に青カビ、黒カビの混入したものが多かった。

仕込み容器はカメに仕込む。

表 1. ナリ味噌の配合例

試 料 No	1	2	3	4	5	6
ソ テ ツ の 実 (kg)	3.5	6.0	6.0	3.5~4.2	6.0	9.0
玄 米 (kg)	20.0	25.0	3.0	2.0	3.0	3.0
大 豆 (kg)	1.0	1.5	2.0	8	2.0	2.0
芋 (kg)	少 々	少 々	3.0	使用せず	5.0	使用せず
食 塩 (kg)	3	0.7	5	0.7	1.3	1.3
（ソテツの実 / 玄米） × 100 (%)	17.5	24.0	200	17.5~21.0	200	300
麴歩合 ($\frac{\text{ソテツの実} + \text{玄米}}{\text{大豆}}$) × 10	23.5	20.7	4.5	29.4~30.3	4.5	6.0
塩切り歩合 ($\frac{\text{食塩}}{\text{ソテツの実} + \text{玄米}}$) × 10	1.28	0.23	0.56	0.29~0.3	1.44	1.08

3.2 各成分について

各成分の分析結果は表2に示すとおりである。水分は最大46.7%，最小で31.5%，平均40.6%であった。水分含量のバラツキが大きい原因は、味噌の熟成度、蒸甘藷の添加量に関係しているものと考えられる。食塩は最大16.7%から最小6.5%でその範囲も広いが、先の聞きとり調査の塩切り歩合を考慮すれば、№2,7は食塩の計量ミスによるものと考えられる。塩切り歩合からして、食塩は6～8%の範囲が妥当と考えられる。

蛋白質は県本土の淡色麦味噌の平均値に比べその含有が高い。麴歩合が高い割に蛋白含有が高いのは、原料の玄米、ソテツの実に由来している。pHは県本土の麦味噌とあまり変わらないが味噌の熟成度とpHは相関がみとめられる。

成分的な特徴として、図1に示すように、県本土の麦味噌と比較して、ナリ味噌は、食塩・水分が低く、蛋白質の含有がやや高い傾向にあった。pHについては前述したように、味噌自体の熟成度に関係するために、その比較は困難である。

表2. ナリ味噌の成分

試料№	分析項目	水分(%)	食塩(%)	蛋白質(%)	T-N(%)	F-N(%)	(F-N/T-N)×100(%)	対水分食塩濃度(%)	pH
1		43.3	10.6	7.2	1.15	0.44	38.3	19.7	4.62
2		41.2	16.7	9.5	1.52	0.19	12.5	28.8	4.88
3		46.7	8.8	10.6	1.69	0.29	17.2	15.9	4.82
4		42.7	6.6	8.4	1.34	0.27	20.1	13.4	4.78
5		44.7	9.9	8.8	1.41	0.13	9.2	18.1	4.83
6		31.5	8.0	11.3	1.8	0.23	12.8	20.3	5.02
7		34.5	13.0	10.6	1.7	0.29	17.1	27.4	5.10
8		40.9	7.6	10.0	1.6	0.20	12.5	15.7	4.58
9		38.9	7.8	10.0	1.6	0.34	21.3	16.7	5.05
10		41.5	6.7	9.4	1.5	0.37	24.5	13.9	4.83
平均		40.6	9.6	9.6	1.53	0.28	18.6	19.0	4.85
淡色(麦みそ) ^{*)}		42.7	10.6	8.7	1.39	0.43	30.6	19.9	4.77
赤系(麦みそ) ^{*)}		43.0	10.9	9.2	1.47	0.40	27.3	20.3	4.76

ホルモール態窒素、窒素分解率($F-N/T-N \times 100$)は、味噌の熟成度と麴の酵素力に影響されるが、ナリ味噌は、県本土の麦味噌に比べて両者は低い値を示した。とくに製麴を自然に任せているために、十分な出麴ができないことと、一部青カビ、黒カビなどのコンタミがあり、これらが基因して、麴の酵素力(プロテアーゼ等)の低下を起していると考えられる。

対水分食塩濃度は、№2, №7を除くと低い値

を示した。奄美のように暖地において、対水分食塩濃度が低いにもかかわらず、味噌の保存性がよいのは興味あることである。

$F-N/T-N$ 、対水分食塩濃度、食塩と蛋白質(乾物量)の4項目をプロットして、県本土の麦味噌と比較したものを図2に示す。とくに $F-N/T-N$ 、対水分食塩濃度については、県本土の麦味噌と大きな差異がみられた。

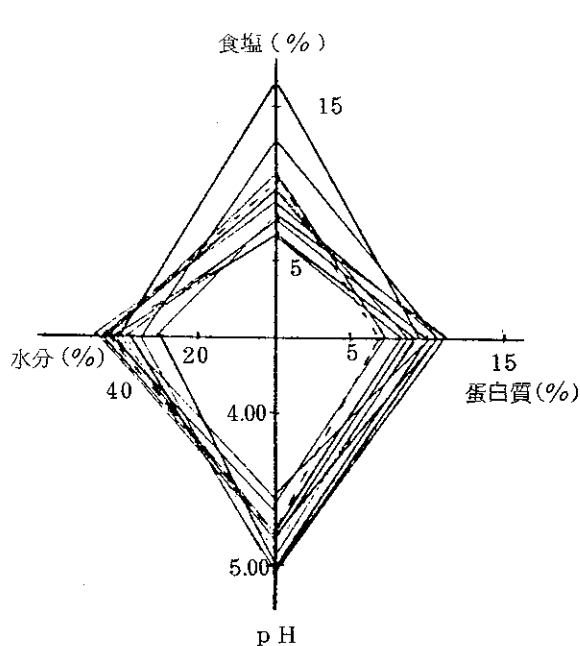


図 1. 成分パターン
(.....麦味噌の平均値)

3.3 有機酸組成について

味噌中の有機酸分析の結果は表 3 に示すとおりである。クエン酸は全部の味噌に含まれ、その含量も麦味噌に比べ高い値である。リンゴ酸は最大、2462 mg% と非常に高い含有から 15.2 mg% とかなりのバラツキがみられた。これらの酸は、原料に由来⁵⁾するものと製麹水分⁶⁾に関与しているもの

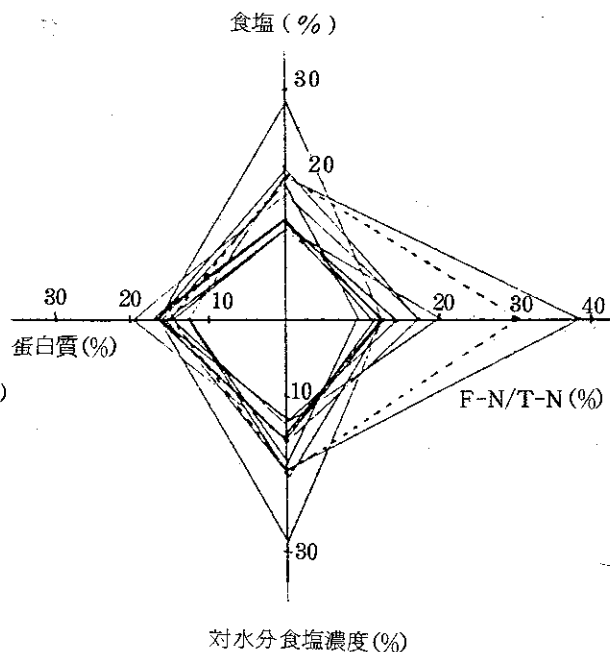


図 2. 成分パターン
(.....麦味噌の平均値)
(蛋白質, 食塩は乾物換算値)

と考えられる。

コハク酸は検出されたものと不検出の味噌がみられた。コハク酸生成には酵母が関与しているといわれている。来年度酵母の確認試験を行う予定である。乳酸の生成もコハク酸と同様な結果を示した。とくに乳酸は、発酵生産物としてはポピラーな成分であるが、ナリ味噌に乳酸生成がみられ

表 3. ナリ味噌中の有機酸

試料№	有機酸						(mg%)
	クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳 酸	酢 酸	ピログルタミン酸	
1	174.7	246.2	38.0	—	50.1	169.7	
2	275.5	15.2	—	—	19.1	78.7	
3	258.8	87.1	55.6	—	48.4	98.5	
4	262.3	96.7	—	84.3	—	—	
5	258.9	22.1	50.0	161.3	36.5	9.7	
6	178.7	48.0	39.0	—	34.8	99.2	
7	275.4	18.7	—	—	32.8	93.3	
8	219.8	31.2	—	—	219.7	80.9	
9	366.8	25.1	34.8	—	72.3	184.8	
10	203.2	31.1	29.8	403.0	67.7	210.6	
ソ テ ツ の 実	205.9	27.3	—	6.1	27.5	—	

ないことは不思議である。乳酸菌は高食塩下での増殖は純化するが、このナリ味噌の対水食塩濃、食塩濃度からすれば、乳酸菌の繁殖には影響しないと考えられる環境にある。ナリ味噌中に、乳酸菌の増殖阻害剤的なものがあるのか、あるいは発酵管理が不十分なためか、非常に興味ある現象である。

酢酸生成は麦味噌に比べてその含量が低い。ピログルタミン酸生成は、発酵過程のPHの変化、麹の蛋白質分解酵素力等によって影響を受けるが全体的には低い値を示した。

4. おわりに

全国各地に多くの味噌がつくられているが、ここ奄美でつくられているナリ味噌は、茶うけ味噌として食されている味噌として非常に珍しい味噌である。今回自家製のナリ味噌を入手し、また配合等を聞きとり調査を行い、ナリ味噌の復活のための基礎的データを得るために成分分析や配合の検討を行った。現在、ナリ味噌の発酵工程での成分の経時的変化と微生物の挙動について検討中である。

終りに臨み、ナリ味噌を提供していただいた龍郷町商工会の方々、龍郷町戸口、円部落の方々に深謝します。

参考文献

- 1) 西田孝太郎, 醸造学雑誌, **18**, 830 (1940)
- 2) NISHIDA, K., KOBAYASHI, A and NAGAHAMA, T.
Bull. Agr. Chem. Soc. JAPAN, **19**, 77 (1955)
- 3) 小林 昭, 遠矢光孝, 福西 亮, 吉田愛知, 栄養と食糧, **27**, 6 (1974)
- 4) 藤波博子, 海老根英雄, 毛利光之, 味噌の科学と技術, **34**, 6 (1986)
- 5) 森口繁弘, 石山有造, 上田隆蔵, 林田正典, 発酵工学, **39**, 6 (1961)
- 6) 佐々木正治, 加藤良樹, 内田一生, 醤研, **12**, 6 (1986)