

各種味噌の粒度分布と味噌汁の沈降速度および官能検査

A Comparison of 12 Kinds of Miso in Particle Size Distribution of Water Insoluble Materials and in the Sedimentation velocity and Sensory Evaluation of Their Soup.

長田 賢隆* 上田 隆蔵* 奥田和子**
(Yositaka Osada) (Ryuzo Ueda) (Kazuko Okuda)

Following items were compared with 12 kinds of miso: 1) amount of water insoluble materials; 2) particle size distribution; 3) sensory evaluation of miso soup; 4) sedimentation velocity.

1) The amounts of water insoluble materials in miso ranged from 11.3 mg% (white, smooth miso) to 22.6 mg% (soybean, chunky miso). It was found that the more the amount of soybeans in miso was, the more the amount of water insoluble materials in it.

2) All kinds of miso used were possible to divide into two groups with their particle size distribution of over and below 0.149 mm.

3) The procedure to pass miso through the miso strainer had no or a little effect on sensory evaluation of miso soup prepared with smooth miso of the intermediate particle size, but, as to chunky miso and smooth miso of larger or smaller particle sizes, this procedure showed some increasing tendencies for smoothness and glutamatelike taste (Umami) intensity and also the reverse tendencies for saltiness and thickness.

4) There was the clear relationship between the particle size distribution and the sedimentation velocity, and the smaller the size was, the slower the velocity. From the results that, even though the miso of the similar particle sizes, there were the large variation of their sedimentation velocity, the sedimentation velocity would receive some other unknown effect other than the particle size.

粒味噌では、味噌汁調製時にこし操作を行うと、汁の塩からさおよび味の濃さが減少し、うまさ、なめらかさが増し、汁の沈降速度が遅くなった¹⁾。このような味噌こしによってもたらされる効果は、こす際の用具²⁾、液量などの諸条件によっても異なった¹⁾。一方、こし味噌では、金網のこし器でこす、泡立器でとくの2法による上述の2つの効果は、白味噌では両方法とも認められたが、赤系・辛口味噌では金網のみ認められ、淡色・辛口味噌では両者とも認められず、味噌の種類およびタイプによって異なった³⁾。

これらの相違は、味噌の不溶性物質 (WIM) の粒度

分布の違いに起因するのではないかと推察し、味噌のWIMの粒度分布ならびに汁の沈降速度および金網でこした汁の官能評価の3者の関係を12種類の味噌について調べた。

実験方法

1. 試料

粒味噌として淡色・辛口、赤系・辛口、豆味噌の3種類、こし味噌として淡色・辛口A, B, C, D, 赤系・辛口A, B, 白, 赤出し、麦味噌の12種類を用いた。これら各味噌の生産地名、品名および原材料名を表1に、化学分析結果を表2に示した。

* 大阪大学工学部醸造

** 甲南女子大学

表 1. 供試味噌の生産地、品名および原材料名

		生産地	品 名	原 材 料 名
粒味噌	淡色・辛口	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	赤系・辛口	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	豆	愛知	豆味噌	大豆・食塩
こし味噌	淡色・辛口A	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	B	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	C	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	D	長野	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	赤系・辛口A	宮城	米味噌	米・大豆・食塩
	B	京都	米味噌	米・大豆・食塩・酒精
	白	香川	米味噌	米・大豆・食塩・酒精・水あめ・その他
	赤出し	愛知	調合味噌	豆味噌・米味噌・酒精・水あめ・その他
	麦	大分	麦味噌	大麦・大豆・食塩

表 2. 供試味噌の化学分析結果

		食 塩	全窒素	水溶性窒素	全 糖	水溶性全糖
		(%)				
粒味噌	淡色・辛口	11.67	1.731	1.204	16.25	12.98
	赤系・辛口	13.32	1.962	1.196	15.39	11.08
	豆	10.97	3.384	2.101	4.32	1.59
こし味噌	淡色・辛口A	12.71	2.144	1.255	15.09	11.68
	B	12.31	2.086	1.233	15.65	12.05
	C	12.86	2.071	1.094	16.00	14.09
	D	11.83	2.422	1.393	13.34	10.78
	赤系・辛口A	13.84	2.050	1.240	12.34	9.94
	B	11.67	1.911	1.123	13.08	11.23
	白	5.52	1.707	0.554	33.17	28.24
	赤出し	10.09	2.108	1.126	18.50	15.92
	麦	13.75	1.918	1.218	19.21	11.07

2. 粒度の測定

味噌 10g を精秤し、蒸留水約 30ml を加え、粒子をなるべく細粒化されないように留意して分散、懸濁させた後、約 100ml とし、11種類のふるい (4mm <以下単位省略) 1.680, 0.840, 0.420, 0.250, 0.117, 0.149, 0.074, 0.046, 0.037, 0.025) を用いて順次ふるい分けを行って各粒度に分画した。最終の 0.025mm のふるいを通過した液中の WIM は 8000 r.p.m., 15 分間遠心分離して集めた。得られた区分を減圧乾燥器を用いて 60°C に保って恒量に達するまで乾燥した後重量を求め、味噌 100g 当たりの g 数で表示した。実際には 12 区分の結果を得たが、結果の項では 2~3 区分をまとめて 7 区分で表わした。

3. 金網により味噌こした汁の官能検査

汁の食塩濃度が 1.4% になるように味噌を用いた。所要量の味噌を入れた金網 (内径 10.5cm, 深さ 8cm, 目開き 1×1mm) をボール (内径 13cm, 深さ 8cm) の中に

入れ、所要量の沸とう水を加えて、木製のすり棒 (長さ 14cm, 太さ直径 2cm) を用いて、こし操作を行った。水を加えて一定量にメスアップし、3 分間沸とうさせて味噌汁を調製した。対照はボールに味噌を入れ、沸とう水を加え、はしで 30 回かくはんした。

パネルは甲南女子大奥田研究室に属する 12~17 名であり、汁を 70°C に保温し、2 点比較法で、塩からさ、うまさ、なめらかさ、味の濃さおよび一部の汁では好みについて官能検査を行った。緒言で述べたように味噌こし効果は色々あるが、ここでは汁の塩からさ、味の濃さが減少し、うまさ、なめらかさが増加するという官能的な効果のみをこし効果として取扱った。

4. 味噌汁の沈降速度

味噌 5 ± 0.01g を精秤後沸とう水 30ml につき、50ml とし電熱器で沸とう後 3 分間加熱し、直ちに 20°C まで冷却した。ついで、50ml のメスシリンダーに注加し、蒸留水で 50ml に定容し、十分混合後静置し、混濁部分の最上部が 25ml まで沈降するに要した時間で表わした。

実験結果

1. 味噌 WIM の粒度分布

味噌 100g 中の WIM を 7 つの粒度分布に分けて表 3 に示した。WIM 量は豆味噌が 22.6g で最も多く、白味噌は 11.3g で最も少なかった。その他の味噌は 13.3~16.0g の範囲にあり、これらの中では赤出しが最も多く、麦味噌が最も少なかった。

WIM の粒度は、いずれの味噌も 0.149mm 以上と未満の 2 つに大別された。さらに、分布のパターンの相違より、a) ~ e) の 5 つのグループに大別された。

a) 淡色・辛口, 赤系・辛口, 豆・粒味噌 これらの粒味噌の特徴は、こし味噌ではほとんど存在しない 1.68mm 以上の非常に大きな粒子が全体の 9% 以上を占めることおよび、0.149mm 以上の大きな粒子の比率が、こし味噌に比べて多いことである。

b) 赤系・辛口 A 1.68mm 以上の粒子が若干存在し、またこし味噌のうちでは、0.149mm 以上の粒子比率が最も高く、粒味噌に最も近い粒度分布を示した。

c) 淡色・辛口 A, B, C および 麦 0.149mm 以上の粒子が b) について多い。3 種類の淡色・辛口の粒

各種味噌の粒度分布と味噌汁の沈降速度および官能検査

表 3. 各種味噌の粒度分布

粒 径 mm	粒 味 噌			こ し 味 噌								
	淡色・ 辛 口	赤系・ 辛 口	豆	淡 色・辛 口				赤系・辛口		白	赤出し	麦
				A	B	C	D	A	B			
	g/100g 味噌											
4 以 上	0.56											
~1.68	2.37	2.28	2.06					0.56				0.10
~0.42	4.58	2.73	2.85	2.66	2.67	2.24	0.92	2.66	0.54	0.76	0.58	2.31
~0.149	1.63	1.07	2.14	1.40	1.33	1.76	1.86	1.00	1.42	1.34	1.26	1.16
小 計	9.14	6.08	7.05	4.06	4.00	4.00	2.78	4.22	1.96	2.10	1.84	3.57
~0.046	2.57	3.30	3.07	4.81	4.89	4.97	4.20	4.72	3.02	4.50	4.32	2.75
~0.025	2.30	4.00	9.83	3.83	3.88	4.32	5.77	3.23	6.70	2.66	5.17	4.35
0.025未満	1.08	2.21	2.63	2.40	2.17	2.07	1.94	2.71	2.76	2.05	4.68	2.60
小 計	5.95	9.51	15.53	11.04	10.94	11.36	11.91	10.66	12.48	9.21	14.17	9.70
合 計	15.09	15.59	22.58	15.10	14.94	15.36	14.69	14.88	14.44	11.31	16.01	13.27

度分布は近似していた。麦味噌では淡色・辛口味噌に存在しない1.68mm以上の粒子がごくわずかに存在した。

d) 淡色・辛口D, 赤系・辛口Bおよび白 0.149mm以上の粒子がc)よりもさらに少ない。淡色・辛口Dを除いて, 0.025mm未満の粒子の比率が高かった。

e) 赤出し 0.149mm以上の粒子の比率が最も少なく, また0.025mm未満の比率が29%を占めて最も高く, 味噌のうちでは最も細かい粒度を示した。

2. 乾物量当たりのWIM量

味噌の水分は異なるから, 乾物量当たりのWIMはそれに応じて異なってくる。結果を表4に示した。

乾物量当りの値が最も高かったのは, 豆味噌の38.2gで, 残りの61.8gは水溶性の形で存在した。多くの味噌は28g内外の値を示した。麦味噌は23.9g, 白味噌は最

表 4. 乾物量に対する水溶性物質量の比

味噌の種類		乾 物 量 g/100g 味噌	水不溶性物質量
			乾物量 %
粒味噌	淡色・辛口	51.44	28.6
	赤系・辛口	54.70	28.4
	豆	59.06	38.2
こし味噌	淡色・辛口A	54.06	27.9
	淡色・辛口B	53.72	27.8
	淡色・辛口C	53.88	28.5
	淡色・辛口D	53.59	27.4
	赤系・辛口A	53.89	27.5
	赤系・辛口B	52.07	27.7
	白	58.26	19.4
	赤出し	60.96	26.3
	麦	55.44	23.9

表 5. 金網により味噌こした汁の官能検査結果

味噌の種類		塩からさ	う ま さ	なめらかさ	味の濃さ	好 み
		n (対照: こし)				
粒味噌	淡色・辛口	12:2*	3:11*	1:13***	12:2**	3:11*
	赤系・辛口	14:0***	4:10	0:14***	14:0***	
	豆	12:0***	2:10*	3:9	10:2*	
こし味噌	淡色・辛口A	7:5	8:4	6:6	7:5	
	淡色・辛口B	8:6	5:9	6:8	9:5	
	淡色・辛口C	9:5	10:4	7:7	9:5	
	淡色・辛口D	15:2**	2:15**	2:15**	16:1***	
	赤系・辛口A	13:1***	2:12*	1:13***	13:1***	
	赤系・辛口B	9:5	5:9	4:10	11:3*	
	白	9:3	3:9	2:10*	10:2*	2:10*
	赤出し	12:3*	3:12*	3:12*	14:1***	
	麦	10:7	9:8	7:10	10:7	10:7

危険率 * 5% ** 1% *** 0.1%

も少なく19.4gであった。

3. 味噌こした汁の官能評価

金網でこし操作を行った汁と対照の汁を2点比較法で評価した結果を表5に示した。

味噌こしによる官能的効果, すなわち塩からさ, 味の濃さが減少し, うまさ, なめらかさが増すという効果が明瞭に認められたのは, 3種類の粒味噌と, 赤系・辛口A, 淡色・辛口D, 赤出しのこし味噌であり, 赤系・辛口Bと白味噌では, 味の濃さおよびなめらかさにおいてある程度認められた。一方, 淡色・辛口A, B, Cと麦のこし味噌では味噌こし効果は認められなかった。淡色・辛口・粒, 白および麦味噌の3種類の汁について好みを調べた結果, 味噌こし効果のなかった麦味噌では有意差はなく, 他の汁では味噌こした汁の方が有意に好

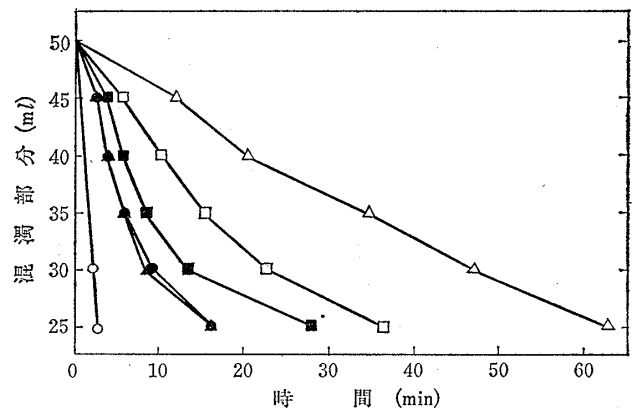


図 1. 各種味噌汁の沈降曲線

○; 淡色・辛口・粒 ▲; 赤系・辛口A
●; 淡色・辛口A □; 白
△; 淡色・辛口D ■; 豆

表 5. 味噌の特性の比較

グループ		水不溶性物質 g/100g 味噌	0.149mm 以上* %	沈降時間 分	官能的** 効果
I	淡色・辛口・粒	15.09	70.7	2.93	卅
	赤系・辛口・粒	15.59	39.0	測定不能	卅
	豆・粒	22.58	31.2	27.87	卅
II	赤系・辛口・こしA	14.88	28.4	16.22	卅
III	淡色・辛口・こしA	15.10	26.9	17.82	—
	淡色・辛口・こしB	14.94	26.8	16.03	—
	淡色・辛口・こしC	15.36	26.0	15.53	—
	麦・こし	13.27	26.9	32.22	—
IV	赤系・辛口・こしB	14.44	13.6	26.60	+
	白・こし	11.31	18.6	36.45	+
V	淡色・辛口・こしD	14.69	18.9	62.82	卅
	赤出し	16.01	11.5	143.02	卅

* 水不溶性物質量に対する粒径 0.149mm 以上の区分の重量の比

** + 味噌こし効果有り 卅 より大きい効果有り 卅 顕著に効果有り — 効果無し

まれた。

4. 沈降速度

味噌汁の沈降曲線の代表例を図1に, 沈降速度すなわち沈降に要した時間(分)を表6に示した。赤系・辛口・粒味噌は沈降が速すぎ, 測定できなかった。

図1において6種類の汁はいずれも最初の45mlまでは遅く, 以後速くなり, 40mlより徐々に遅くなり, 30mlより25mlまでにおいて顕著に遅くなるという曲線を示した。沈降速度が最も速い淡色・辛口粒と最も遅いこしDはほぼ直線的に沈降したのに対し, 他の4種類の味噌汁は上述の沈降曲線を明瞭に示した。豆・粒味噌では30ml以降の沈降がとくに遅かった。

沈降速度も粒度分布の場合と同様, 5つのグループに分類分けできた。しかしながら, 粒度分布のグループ分

けとは, かなり異なった一面をもっていた。すなわち, a) 最も速い沈降速度の淡色・辛口, 赤系・辛口の粒味噌, b) 沈降時間が16~18分である赤系・辛口Aと淡色・辛口A, B, C, c) 沈降時間が27分程度の豆・粒, 赤系・辛口B, d) 沈降時間が32~36分の麦, 白味噌, e) 沈降時間が63分以上で最も遅い淡色・辛口D, 赤出し。

考 察

味噌の WIM 量, 粒度分布, 味噌汁の沈降速度および味噌汁調製時の金網による味噌こし操作の官能的効果は, 味噌の種類によって非常に差異があり, 12種類の味噌は表6に示すような5つのタイプに分けることができた。

味噌の WIM 量は, 豆味噌が最も多く, ついで赤だし

各種味噌の粒度分布と味噌汁の沈降速度および官能検査

であり、麦および白味噌が最も少なかったことより、大豆の使用比率が高いほど多いものと推察される。また、麦および白味噌の WIM 量は出荷後の経過日数の長短によっても異なり、白味噌の場合 100g 当り 8g という低い値を示す場合もあった。官能的な効果は、0.42mm 以上の大きな粒子を多く含む味噌および粒度分布が非常に細かい味噌に認められ、両者の中間の味噌ではほとんど認められないか、または全く認められなかった。このように、味噌の粒度分布と官能的効果の間には密接な関係があった。上述のような特徴ある関係がなぜ認められたかについては次報において述べたい。

味噌汁の沈降速度は粒子が細かいほど遅い傾向にあったが、必ずしも相関しない味噌もあった。海老根ら⁵⁾および伊東⁵⁾は沈降速度は味噌使用量、(WIM 量)、加熱温度によってもかなり影響をうけると報告している。図 1 に示した沈降曲線からも上述の 2 つの要因の影響の大きいことが示唆される。豆・粒味噌の沈降速度が同じ粒味噌に比べて非常に遅かった主要原因の 1 つは、WIM が非常に多いことによると推察され、このことは 30ml より 25ml までの沈降が他の味噌に比べて著しく遅いことから支持される。一方、麦味噌は淡色・辛口味噌 A と同程度の粒度分布であり、WIM もかなり少なく、また淡色・辛口味噌 D は赤系・辛口味噌 B と同程度の粒度分布と WIM を示したが、前者の沈降速度の方がともかなり遅かった。麦味噌の沈降曲線は示さなかったが、淡色・辛口味噌 D と似たパターンすなわちほぼ同じ速度で沈降する特徴あるパターンを示した。両味噌の沈降速度が遅かったのは、WIM の性質、おそらくその温度に対する性質が、他の味噌と異なるためと推察される。これらの点に関しては、さらに詳細に検討する予定である。

要 約

12種類の味噌の不溶性物質、粒度分布、それらの味噌汁の沈降速度および金網による官能的な味噌こし効果について調べた。

味噌 100g 当りの水不溶性物質量は豆味噌の 22.6g から白味噌の 11.3g の範囲にあり、大豆の使用比率の高い味噌ほど多いようであった。豆味噌の場合の水溶性物質と水不溶性物質の比は 2:1 であった。いずれの味噌も、0.149mm 以上と未満の粒子に 2 大別された。

粒味噌および粒味噌に近い粒度分布のこし味噌ならびに最も粒度の細かいこし味噌において、官能的な効果が明瞭に認められた。両者の中間の粒度の味噌では官能的な効果は全く認められないかまたは僅かに認められたにすぎなかった。

味噌汁の沈降速度は味噌の粒度が細かいほど遅い傾向があった。しかしながら、豆・粒、麦・こしおよび淡色・辛口・こし D の各味噌の沈降速度は、ほぼ同じ粒度の味噌に比べてかなり遅かった。これらの味噌の沈降曲線は他の味噌と異なり、粒度以外の他の要因の影響が示唆された。

文 献

- 1) 奥田和子, 有坂政実, 長田賢隆, 上田隆蔵: 味噌の科学と技術 315, 14 (1980)
- 2) 奥田和子, 有坂政実, 長田賢隆, 上田隆蔵: 味噌の科学と技術 315, 19 (1980)
- 3) 奥田和子, 有坂政実, 長田賢隆, 上田隆蔵: 味噌の科学と技術 316, 21 (1980)
- 4) 海老根英雄, 掛谷正枝, 小磯健次, 伊藤 寛: 味噌技術 57, 1 (1958)
- 5) 伊東清枝: 調理科学 12, 3, 138 (1979)

(昭和61年2月3日受理)