

みその香気成分と嗜好の関係

菅 原 悦 子

(岩手大学教育学部)

平成元年 10 月 5 日受理

Relation between the Aroma Components and Palatability of Miso

Etsuko SUGAWARA

Faculty of Education, Iwate University, Morioka 020

The aroma concentrates of 2 rice misos, a special rice miso which was used partly of soybean mold and a soybean miso (Nesashi-miso produced in Tokushima Prefecture) were prepared by simultaneous distillation and extraction with ether and adsorption by a porous polymer. The aroma concentrates were analyzed by GC and GC-MS. Ninety five components were identified and tentatively identified. The sensory evaluation on the palatability of aroma in the same sample were carried out by panelists of the women's students. They evaluated that the rice miso of the mild, sweet and harmonious aroma was the most favorite. The low aliphatic alcohols and esters consisting of the top note of rice miso were considered to have a large effect on the favorite aroma. The sweet aroma was important for palatability of rice miso. Maltol and 4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanone were considered to form the base of the sweet aroma of miso. It was considered that the other component contributing more to the sweet aroma exist. The aroma concentrates of soybean miso were constituted a large quantity of the volatile acids. The acidic flavor of soybean miso were evaluated unfavorable. Pyrazine compounds were identified in the aroma concentrates of soybean miso only. They were considered to characterize the flavor of soybean miso.

(Received October 5, 1989)

Keywords: miso (fermented soybeans paste) みそ, aroma components 香気成分, palatability 嗜好.

1. 緒 言

みそは日本古来の大豆発酵食品である。みそは高濃度の食塩の存在下で大豆、米、麦の成分が麹菌によって加水分解を受けて、高分子成分が低分子成分に変わる工程と、酵母や乳酸菌の発酵によって、発酵生成物を生成する工程とを受けて製造される。そのためみその香気は多種多様の成分から構成されていると推測される。みその香気に関する研究は多くあり^{1,2)}、近年本間³⁾により約200種の成分が検出された。しかし、みそに検出された香気成分はほとんどすべてが他の食品に見いだされており、みそ独特の特徴を示す香気成分は認められていない。また、これらの多種の香気成分の中でもみその香気への寄与の高い成分は特定できていない。本間³⁾はみそ独特の特徴を持つ化合物は存在するのか、あるいは多種類のポ

ピュラーな成分が混じりあってみその香気が形成されているといいきれぬかが今後の課題であると述べている³⁾。これに比較して、みそと並ぶ伝統的な大豆発酵食品であるしょうゆについてはその特有香気成分 (Character Impact Compound) も明らかにされるなど詳細で多様な研究がなされている^{4,5)}。このようにしょうゆに比較してみその香気解明が進まない理由はみその性状が香気成分の研究上の問題点を含んでいるためと考えられた。即ち、みそは水分の比較的多い半固形状で水を加えるとコロイド溶液となり、微量の香気成分を取り出すのは困難であり、さらにみそ懸濁液は加熱すると容易に香気が変化する。みその香気を研究するには適切な分離濃縮方法の確立が重要な課題であると考えた。そこで前報⁶⁾で香気成分の分離抽出方法として広く利用されている連続

表 1. 試料みその原料配合と製造法, 色調

	I	S	G	T
分 類	米 み そ 赤色辛口系	米 み そ 赤色辛口系	特殊な米みそ*	豆 み そ
(産 地)	(盛 岡)	(仙 台)	(岩手大附属農場)	(ねさしみそ, 徳島)
使 用 原 料	不 明	国内産大豆・米	農場産大豆・米	徳島県産大豆
麴の種類・麴歩合	米麴・7	米麴・7	米と大豆の麴*・5	豆麴**
熟成期間・方法	不 明	18カ月・天然醸造	8カ月・天然醸造	2年半〜3年半・天然醸造
みその食塩含量(%)	11	12	12	16
製品の色調***				
Y(%)	10.6	8.9	7.3	5.2
x	0.41	0.41	0.40	0.38

* 米の80%は米麴とする。残り20%の米と蒸煮大豆の20%を混合し、種麴を深加して米と大豆の混合麴をつくる。以上2種の麴と残り80%の蒸煮大豆と食塩を混合して仕込む。** みそだまに自然発生したカビで *Aspergillus* 属は少なく、*Mucor* 属が主体と推定。*** MINOLTA CR-200 で測定。

蒸留抽出法, 加熱の影響の少ない減圧蒸留法, 加熱操作がなく水溶液中の香气成分を効率よく回収できるポーラスポリマーを用いる濃縮法を比較検討した。その結果, みその香气研究にはポーラスポリマーを用いた濃縮法が最も有効であり, これに連続蒸留抽出法を併用するとポーラスポリマー濃縮法で回収率の低い成分も効率よく捕集でき, さらに効果的であることが判明した。本研究ではこれら方法を用い, 香气特性の異なる米みそ2点, 一部豆麴が入った特殊な米みそ1点, 豆みそ1点の香气成分の組成の差異を比較検討した。

みそには多くの種類があり, 香气特性も多岐にわたっている。生産者側では製造に関わる専門家を主なパネルとして全国味噌鑑評会などを通して好ましい香りとする評価の基準を整理しつつある。本研究では一般消費者の香りの嗜好傾向や評価の観点を把握するために試料みそに関して官能検査を実施した。この官能検査と試料みその香气成分組成を比較検討した結果をもとに, 好ましい香りあるいは好ましくない香りに関与する香气成分を明確にし, みそ香气への寄与の高い成分を特定することを目的として本研究を実施した。

2. 実験方法

(1) 試 料

試料としたみその原料配合と製造法の概略等を表1に示した。Sは前報⁶⁾と同じみそである。IとSは米みそであり質的にはかなり似た香气特性を持っているがS

はIより香气が強く, 甘くはなやかな傾向であった。Gは米麴を主に使用し, さらに原料大豆の一部を麴にして使用した特殊な米みそで, I, Sとは香气が異なる。Tは特有の香气を有する豆みそである。

(2) 香气濃縮物の調製

1) 連続蒸留抽出法 (SDE)

前報⁶⁾と同様に処理して香气濃縮物を得た。ただし, 抽出中の香气成分の変化を抑えるために抽出時間は1時間とした。

2) Porapak Q 吸着剤による濃縮法 (PA)

前報⁶⁾と同様に処理して香气濃縮物を得た。

(3) 香气成分の分離・同定

ガスクロマトグラフ (GC) および GC に直結したマススペクトロメーター (GC-MS) を用いて香气濃縮物を分析した。化合物の同定は文献値のマススペクトルデータおよび標準物質との GC の保持時間の一致によった。推定とはマススペクトルデータは一致しているが標準物質等により確認はできなかったことを意味している。分析条件は前報⁶⁾と同じである。

(4) 官能検査

パネルは本学家政科2〜4年生 (19〜23歳) 32名である。パネルの出身県は岩手20名, 青森4名, 秋田3名, 福島2名, 栃木2名, 宮城1名であった。生みその香りについては各みそ50gをガラス製の小ボールに入れ, 最も好ましい香りのみそを1位とし, 順次2, 3, 4位とする順位法で実施した。この際, 最も好ましいと評価

したみそと最も好ましくないと評価したみそについてその理由を記述式で解答させた。みそ汁の香りについても生みそと同じ内容で官能検査を実施した。試料は1人分100 mlとし、1%の塩分濃度になるように生みその重量を計量し、これに熱湯を注入して調製した。みそ汁の香りは温度による影響があることを考慮し、試料は70℃にしてパネルに提供した。試料みそ間の嗜好の有意差はクレーマーの検定によった。

3. 結果及び考察

(1) みその香気成分

みその香気研究にはPAが効果的であり、さらにSDEを併用するとほぼ全体がわかることが前報⁶⁾で確認されたので、これら2法によって香気濃縮物を調製し分析した。PAで得られた香気濃縮物は元のみその香気を適正に再現することが確認されており、今回も官能的に確認された。

PA及びSDEにより得られた香気濃縮物をGC-MS分析した結果、みその香気成分としてあわせて95成分が同定または推定され、これを表2に示した。同定された成分はすでに本間⁷⁾及び前報⁶⁾で報告されている化合物であった。また、しょうゆの特徴的な香気成分である4-ethylguaiacolが豆みそTより推定され、初めてみそ香気中の存在の可能性が示唆された。

(2) みその香りの嗜好と香気成分の関係

官能検査の結果を表3に示した。生みその香りではIが好まれ、Tは好まれなかった。みそ汁とした場合にはIとSが好まれ、Tは好まれなかった。生みそとみそ汁の評価はほぼ同じ傾向を示すが、みそ汁の場合にはSの評価が高くなるなど、両評価が完全に一致するとは限らないことが判明した。一般にみその香りについては全国味噌鑑評会などを通して評価の基準が整理されつつあるが、これは生みそが対象である。実際に消費者が食する場合はほとんどがみそ汁としてであり、今回の結果からも官能検査はみそ汁においても行われるべきであろうと考える。しかし、実際には温度が重要な問題で多数のパネルでの実施はなかなかむずかしいとされている。みそ汁の場合には生みそとひきたってくる香りの成分が違ふことを考慮にいれて評価の観点を整理する必要がある。また、みそ汁の香り立ちと香気成分の関係についてもさらに詳細な研究が必要であると考えられた。

みその種類で官能検査の結果を検討すると、米みそ(I, S)が好まれ、豆みそ(T)は好まれず、特殊な米みそ(G)はその中間にあった。そこでこの結果とパネル

がそれぞれのみそを最も好ましいあるいは最も好ましくないと評価した解答理由をあわせて検討した。

生みそでは米みそを26名(81%)のパネルが最も好ましいと評価した。そこで米みそを好ましいとした理由を整理して表4に示した。これによると米みそIまたはSを好ましいとする理由には共通する点と相違のみられる点があった。米みそを最も好ましいとしたパネルが共通して解答した、最も多かった理由は“甘い香りが好ましい”であった。I, Sあわせてこの理由の解答者は10名(31%)であり、米みそにとって甘い香りが好ましさの重要なポイントであることが判明した。次に多かった、共通する解答理由は“食べ慣れている香り”でI, Sあわせて9名(28%)であった。パネルは岩手県出身者が20名(63%)と最も多く、東北六県出身者で全体の94%をしめていた。よってパネルは日常米みそを食べていると判断され、食べ慣れている香りを持つ米みそIまたはSが好まれたと考えられる。

米みそIを最も好ましいとした者は17名(53%)、Sを最も好ましいとした者は9名(28%)で、どちらも米みそであるにもかかわらず、IはSより好まれた。そこで両者の好ましいとする理由の相違点を検討した。表4に示したようにIを1位にした者のうち11名が“香りがまろやか、強すぎない、調和されていて好ましい”と答え、最も多かったのに対し、Sではこのような解答は1名もなかった。さらにSを1位とした者のうち5名は“みそらしい香りがよい”と答えた。Iを最も好ましいとした者が多かったのは強烈な香りは好まないという香りのソフト嗜好の表れであると考えられる。また、パネルが20歳前後の女子大生であったことも一因ではないかと推察される。しかし、Sを最も好ましいとする香りの強いみそを好むグループも明らかに存在し、米みその香りの強さに対しては二方向の嗜好性があると考えられた。

そこで表2において米みそIとSから検出された香気成分とその定量値を比較した。初めに米みそIとSに共通し、好ましさの重要な要因となる甘い香りに関与する香気成分について検討した。これには甘いカラメル様の香気を持ち、Iで5.51 ppm、Sで2.14 ppmと含量の高かったmaltolと、閾値が0.04 ppbと低く、強いカラメル様のおいをもつと報告されている4-hydroxy-2,5-dimethyl-3 (2H)-furanone (HDMF)⁴⁾が関与すると考えられた。しかし、maltolは好まれなかったTやGにおいても共通して検出され、それらの定量値は好まれたIやSと同等あるいはそれ以上であった。また、

表 2. みその香気成分*

	み				そ			
	I		S		G		T	
	P	S	P	S	P	S	P	S
Aliphatic alcohols								
Ethanol	※	※	※	※	※	※	※	※
1-Propanol	—	—	—	0.34	—	+	—	—
2-Methyl-1-propanol	0.79	—	0.43	4.12	0.04	+	0.03	+
1-Butanol	0.13	—	0.71	4.97	—	+	—	—
3-Methyl-1-butanol	2.62	0.09	1.74	12.11	0.12	+	0.22	0.01
1-Pentanol	—	—	—	+	+	0.04	—	—
1-Hexanol	—	—	—	0.06	—	+	—	—
2-Heptanol	—	—	+	—	—	—	—	—
3-Octanol	—	—	—	0.02	—	—	—	—
1-Octen-3-ol	—	+	—	—	—	—	—	+
Aliphatic aldehydes								
Butanal	—	—	—	—	—	—	—	+
(E)-2-Butenal**	—	—	—	+	—	—	—	—
2-Methylbutanal	—	—	—	+	—	—	—	—
3-Methylbutanal	0.37	—	0.08	+	0.09	0.33	0.02	0.10
(E)-2-Pentenal	—	—	—	—	—	+	—	—
Hexanal	—	—	—	—	—	0.02	—	—
2,4-Decadienal	—	—	—	—	—	+	—	—
Myrtenal**	—	—	+	—	—	—	0.32	—
Aliphatic ketones								
2-Pentanone	—	—	—	—	+	—	—	—
3-Pentanone**	—	—	—	—	—	—	0.01	—
2-Methyl-3-pentanone	+	—	—	—	+	—	0.07	—
3-Hydroxy-2-butanone	+	—	+	—	—	—	—	—
6-Hydroxy-2-hexanone**	—	—	—	—	—	—	+	—
2,3-Butanedione	—	—	—	—	+	—	—	—
Aliphatic ester								
Ethyl acetate	+	—	+	+	+	+	+	—
Ethyl propanoate	+	—	+	+	—	—	—	+
Ethyl butanoate	—	—	+	+	—	—	—	+
Ethyl hexanoate	—	+	+	+	—	—	—	+
Ethyl octanoate	—	—	0.08	0.08	—	0.02	—	—
Butyl acetate	—	—	+	0.46	—	—	—	—
2-Methylpropyl acetate	+	—	+	—	—	—	—	—
2-Methylbutyl acetate	—	—	—	+	—	+	—	—
1-Hexyl acetate	—	—	0.03	—	—	—	—	—
Methyl 2-methyl-1-propanoate**	—	—	—	+	—	—	—	—
Ethyl tetradecanoate	+	0.01	+	0.16	+	0.02	—	0.01
Ethyl pentadecanoate	—	—	—	+	—	+	—	—
Ethyl hexadecanoate	+	0.75	2.63	1.99	0.46	0.02	+	0.30
Ethyl octadecanoate	+	+	+	+	+	+	+	+

(表 2. つづき)

	み				そ			
	I		S		G		T	
	P	S	P	S	P	S	P	S
Ethyl (Z)-9-octadecenoate	+	+	2. 27	+	+	+	1. 24	+
Ethyl (Z,Z)-9,12-octadecadienoate	+	+	3. 41	0. 86	+	+	+	+
Ethyl (Z,Z,Z)-9,12,15-octadecatrienoate	+	+	+	1. 12	+	+	+	+
Methyl hexadecanoate	-	-	+	-	+	-	-	+
Aliphatic acids								
Acetic acid	0. 02	-	0. 08	0. 06	0. 81	+	1. 58	-
Propanoic acid	-	-	-	-	-	-	0. 40	-
Butanoic acid	-	-	-	-	-	-	0. 06	-
2-Methylpropanoic acid	-	-	0. 02	-	0. 22	-	1. 95	-
3-Methylbutanoic acid	-	-	-	-	4. 30	+	23. 07	+
2-Methyl-2-butenic acid	-	-	-	-	0. 93	-	-	-
Pentanoic acid	-	-	0. 20	-	-	-	-	-
Hexanoic acid	-	-	0. 24	-	-	-	-	-
Aromatic compounds								
Benzyl alcohol	-	+	-	-	-	+	-	0. 04
2-Phenyl-1-ethanol	0. 96	0. 06	1. 09	1. 18	-	+	-	0. 01
Benzaldehyde	-	0. 01	-	0. 12	0. 09	0. 02	0. 15	0. 07
Phenylacetaldehyde	-	0. 06	-	+	+	0. 34	-	0. 09
2-Phenyl-2-butenal	-	0. 02	+	0. 02	+	0. 01	0. 06	+
Methyl phenyl ketone	-	-	+	-	-	-	-	-
Ethyl benzoate	+	+	+	2. 32	+	+	-	0. 12
Ethylphenyl acetate	-	0. 02	+	0. 06	-	+	-	0. 01
2-Phenylethyl acetate	-	0. 03	-	0. 07	-	+	-	-
Vinylphenyl ether**	-	-	-	-	-	-	0. 09	-
Phenol	-	-	-	+	-	-	0. 01	+
4-Ethylphenol	-	-	-	-	-	-	+	-
4-Methoxyphenol	-	0. 01	-	-	+	+	-	0. 01
4-Ethylguaiacol**	-	-	-	-	-	-	-	+
2-Methoxy-4-vinylphenol	+	0. 01	-	-	+	-	0. 05	0. 04
Benzoic acid	-	-	0. 13	-	+	-	0. 02	-
Phenylacetic acid	-	-	-	-	-	-	+	-
Furans								
Furfuryl alcohol	0. 41	+	0. 06	0. 01	-	0. 01	0. 31	0. 03
Furfural	-	0. 04	+	0. 32	+	0. 53	-	0. 02
5-Methyl-2-furfural	-	0. 04	+	0. 07	+	0. 02	-	0. 01
Acetylfuran	-	0. 02	-	+	-	0. 01	-	-
2-Ethyl-3-hydroxyfuran**	-	+	-	0. 03	-	+	-	0. 01
2-Vinylbenzofuran**	-	+	-	-	-	-	-	0. 01
Nitrogen and/or sulfur compounds								
Pyridine	-	-	-	-	-	0. 01	+	+

(表 2. つづき)

	み				そ			
	I		S		G		T	
	P	S	P	S	P	S	P	S
Methylpyrazine	—	—	—	—	—	—	+	+
2,5-Dimethylpyrazine	—	—	—	—	+	—	0.16	0.01
2,6-Dimethylpyrazine	—	—	—	—	—	—	0.05	—
Trimethylpyrazine	—	—	—	—	—	—	0.01	0.06
2-Ethyl-6-methylpyrazine	—	—	—	—	—	—	—	+
Tetramethylpyrazine	—	—	—	—	—	—	+	—
2,5-Dimethyl-3-ethylpyrazine	—	—	—	—	+	—	—	—
2-Acetylpyrrole	0.02	0.06	0.12	0.06	—	0.02	0.06	0.02
4-Hydroxypyrimidine**	—	—	—	+	—	—	—	—
3-Methylthiopropional	0.06	+	—	—	—	+	0.06	0.01
3-Methylthiopropanol	—	—	0.04	0.08	—	—	—	+
2-Ethoxythiazole**	—	+	+	0.05	0.05	+	0.07	—
Indole	—	—	—	—	—	—	—	0.01
Others								
Maltol	5.51	—	2.14	—	10.91	—	5.68	—
4-Hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanone	0.03	—	0.11	—	0.07	—	0.02	—
3-Methyl-2(5H)-furanone**	0.33	—	0.04	—	—	—	—	—
4-Butanolide	—	—	—	—	+	—	0.01	—
Undecane	—	—	+	—	—	—	0.01	—
Dodecane	—	—	—	—	—	—	+	—
Tetradecane	—	—	—	—	—	—	+	—
Naphthalene	—	—	+	—	—	—	—	—

P: PA, S: SDE, I, S, G, T: 表 1 参照。+: 0.01 ppm 未満で検出, —: 未検出, ※: GC で抽出溶媒と分離せず, 定量できなかった。* 内部標準物質との GC によるピーク面積比からみそに対する ppm で算出した。** 推定された香気成分

表 3. みその香りの嗜好に関する官能検査 (順位法)

	I	S	G	T
生 み そ	55*	70	91	104*
み そ 汁	52*	59*	87	122*

I, S, G, T: 表 1 参照。n=32, t=4 の時, 水準値 62~98。* 危険率 1% で有意

HDMF も 4 点のみそに共通して検出されたが, 微量であった。よって両成分は各種みその甘い香気のベースとして存在し, 米みその甘い香りに寄与する成分はこれらの他に存在するのではないかと推測された。しょうゆとみそには共通する香気成分が多数検出されているので, みその甘い香気に寄与する成分の一つとして, しょうゆ香気の特徴的な成分(Character Impact Compound)と

表 4. 米みそを最も好ましいとした理由

好ましい理由	米 み そ		計 (名(%))
	I (名)	S (名)	
強すぎず, まろやかな香り	11	0	11(34)
甘い香り	7	3	10(31)
食べ慣れている香り	7	2	9(28)
みそらしい香り	0	5	5(16)
その他	1	2	3(9)
1 位とした者	17	9	26(81)

報告され⁴⁾, 強い甘いカラメル様の香気をもつ, 4-hydroxy-2 (or 5)-ethyl-5 (or 2)-methyl-3 (2H)-furanone (HEMF)⁴⁾ の存在が推定される。この点について今後

さらに詳細に検討したいと考えている。

米みそ I または S の大きな相違点であった香りの強さには揮発性が高く、それぞれ特有の香気を持っている低級脂肪酸アルコール類、低級脂肪酸エステル類が関与すると推定される。低級脂肪酸アルコール類は I では 5 種 (ethanol, 2-methyl-1-propanol, 1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 1-octen-3-ol), S では 9 種 (ethanol, 1-propanol, 2-methyl-1-propanol, 1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 1-pentanol, 1-hexanol, 2-heptanol, 3-octanol) が検出され、低級脂肪酸エステル類は I では 4 種 (ethyl acetate, ethyl propanoate, ethyl hexanoate, 2-methylpropyl acetate), S では 10 種 (ethyl acetate, ethyl propanoate, ethyl butanoate, ethyl hexanoate, ethyl octanoate, butyl acetate, 2-methylpropyl acetate, 2-methylbutyl acetate, 1-hexyl acetate, methyl 2-methyl-1-propanoate) が検出された。このように S では I より両化合物とも多種類検出され、それらの定量値も高かったため、S は I に比較して香りが強かったと推測された。さらに、3-methylthiopropanol は I では検出されなかったが S では 0.04 ppm (SDE) あるいは 0.08 ppm (PA) 検出された。3-methylthiopropanol はやや香ばしく、濃度によってはしょうゆ様の特徴的な香気を示し、閾値もかなり低く、0.3 ppb と報告されている⁴⁾。この成分は S には閾値をはるかに超えて存在しており、S の香気への寄与は高く、I より香気が強かった要因の一つではないかと考えられた。

G は特殊な米みそで、I, S が好まれたのに対し、G の評価は低かった。G の香気成分は I, S とほとんど共通のものであったが、3-methylbutanoic acid, acetic acid など揮発酸の含量が高かった。そのために酸臭が強く、評価が低かったと考えられる。

最も好まれなかったのは豆みそ T で、特にみそ汁での評価が低かった。生みそでは 11 名 (34 %) が好ましくない理由として“刺激臭、酸臭が強い、不潔臭、カビ臭、ぬかみそ臭”などと解答した。このようなにおいの原因物質は主に揮発酸であると考えられる。T からは acetic acid, propanoic acid, butanoic acid, 2-methylpropanoic acid, 3-methylbutanoic acid の 5 種が検出され、それらの定量値も米みそ (I, S) より著しく高かった。T は揮発酸による酸臭が強く好まれなかったと考えられる。また生みその場合、“こげくさい、納豆臭、チョコレート様においがある、みそには異質な香りで好ましくない”とするパネルが 4 名あった。このような香りを特徴づける成分としては加熱香気の代表的な成分

で閾値も低く、納豆の香気⁷⁾を特徴づける成分としても同定されているピラジン化合物が考えられる。T からは 6 種のピラジン化合物 (methylpyrazine, 2, 5-dimethylpyrazine, 2, 6-dimethylpyrazine, trimethylpyrazine, 2-ethyl-6-methylpyrazine, tetramethylpyrazine) が同定されており、これらの関与が考えられた。一方、ピラジン化合物⁸⁾はすでにみその香気濃縮物の塩基性画分から 12 種同定されており、みその香りのベースになっていると考えられている。しかし、T では塩基性部に分画しなくても検出できたことから比較的多量に存在しており、T を特徴づける成分であると考えられた。また、今回パネルは東北出身者がほとんどであり豆みその食経験がなかったため、これらの香気をみそには異質であると評価したと考えられた。

その他に試料とした 4 点のみそから共通して検出された香気成分には高級脂肪酸のエチルエステル、芳香族のアルコール、アルデヒド、ケトン、エステル及びフラン化合物があり、これらはみその香気のベースになっていると考えられた。これらに先に述べた米みそ、豆みそを特徴づける成分が加わってそれぞれのみその香りが形成されていると推察された。

4. 要 約

香気特性の異なる 2 点の米みそ、一部豆麹を用いた特殊な米みそ、豆みそ (特徴的な香気のねかしみそ) の 4 点の香気成分を比較検討した。併せてこれらみそについての官能検査を実施し、みその香りの評価に関与する重要な成分を明らかにした。

(1) 生みそとみそ汁にした場合の官能検査結果はほぼ同じ傾向であったが、完全には一致せず、両者で引き立つ香りの違うことが示唆された。

(2) みそ汁にした場合、米みその香気が有意に好まれた。これは本研究のパネルが 94 % 東北出身者であったためであり、みその香気の嗜好には食習慣の影響があると判断された。

(3) 米みそでは甘い香りは好ましさの重要な要素であり、これに maltol と 4-hydroxy-2, 5-dimethyl-3 (2H)-furanone が関与していると考えられた。しかし、これら成分は豆みそや特殊な米みそにも共通して存在しており、米みその嗜好を高める甘い香りには他に寄与する成分が存在するのではないかと推察された。

(4) 好まれた米みそにおいては香りのソフトなみそを好ましいとするグループと、香りの強いみそを好ましいとするグループがあった。この香りの強さには低級脂肪

族のアルコール類やエステル類の種類や含量及び 3-methylthiopropanol の含量が関与していると考えられた。

(5) 豆みそ及び一部豆麴を用いた特殊な米みそには揮発酸の含量が高く、刺激臭、酸臭が強いという理由で好まれなかった。

(6) ピラジン化合物は豆みその特徴的な香気成分と考えられたが、豆みその食経験のないパネルにとっては異質な香気と評価された。

本研究の一部は文部省科学研究費（奨励 A，課題番号：62780097）によって行ったことを記し，謝意を表します。

また，本研究を行うにあたり，御助言賜りましたお茶の水女子大学小林彰夫先生，久保田紀久枝先生，岩手大学伊東哲雄先生，小田切敏先生，桜井米吉先生に深く感

謝いたします。

試料を御提供下さいました仙台味噌醤油株式会社，岩手味噌醤油組合，佃商店にお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 安平仁美：醸協，**75**，506 (1980)
- 2) 岩淵せつ子，柴崎一雄：日食工誌，**20**，48 (1973)
- 3) 本間伸夫：醸協，**82**，480，547 (1987)
- 4) 横塚 保，佐々木正興，布村伸武，浅尾保夫：醸協，**75**，516，717 (1980)
- 5) 相島鐵郎：化学と生物，**20**，460 (1982)
- 6) 菅原悦子，伊東哲雄，小田切敏，久保田紀久枝，小林彰夫：農化，**64**，171 (1990)
- 7) Sugawara, E., Ito, T., Odagiri, S., Kubota, K. and Kobayashi, A.: *Agric. Biol. Chem.*, **49**, 311 (1985)
- 8) Mori, Y., Kiuchi, K. and Tabei, H.: *Agric. Biol. Chem.*, **47**, 1487 (1983)