- (1955).
 2) MOYER, J.C., et al.: *Food Technol.*, **13**, (5), 270 (1959).
 3) 山田耕二: 愛知県園芸試験場年報, 昭和30~31年度, 175~76.
 4) 山田耕二, 岩田幸夫: 農産技研誌, **4**, (5), 179 (1957).
 5) KIMBALL, L.B. and KERTESZ, Z.I.: *Food Technol.*, **6**, 68~71 (1952).
 6) 山田耕二: 農産技研誌, **6**, (6), 266 (1959).
 (1961年8月14日受理)

生揚醤油の官能審査について

三 好 英 晃*・大 西 利 男*

醤油はその高塩分と長期間の醗酵過程からくる複雑な芳香を有するもので、官能審査に当って疑問な点が多い。そこで製造工程の管理および製品としての品質の良

否に関して、重要な意味をもつ生揚醤油の鑑評を、とくに鑑評会などの多点数の審査について実際の立場から検討を試みた。

第1表 成分分析表

展示 No.	ボーメ	エキス	塩 分	純エキス	総窒素	アンモニ ア態窒素	還元糖	ア ル コール	色	pH
1	23.45	28.230	17.854	20.366	1.587	0.269	4.591	1.703	18	4.70
2	23.70	39.992	17.397	22.595	1.638	0.285	6.187	1.239	19	4.77
3	22.05	35.322	16.857	18.465	1.450	0.253	4.168	1.832	20	4.73
4	22.85	36.698	18.581	18.117	1.386	0.205	4.497	2.067	22	4.74
5	22.75	36.568	18.616	17.952	1.353	0.170	2.181	2.067	19	5.14
6	22.55	36.608	17.467	19.141	1.459	0.232	4.326	1.879	18	4.67
7	22.95	36.584	18.933	17.651	1.405	0.208	3.780	2.053	23	4.72
8	21.15	32.904	16.412	16.492	1.554	0.197	3.298	1.235	3	5.19
9	21.95	35.680	16.295	19.385	1.486	0.261	4.174	2.124	18	4.70
10	23.65	38.292	17.936	20.356	1.379	0.188	6.628	1.073	14	4.62
11	25.00	40.320	21.922	18.398	1.448	0.196	3.709	1.474	8	4.72
12	22.90	36.894	18.323	18.571	1.466	0.258	4.144	2.089	20	4.78
13	23.55	38.646	17.631	21.015	1.596	0.250	4.826	1.121	19	4.62
14	23.40	36.832	18.862	17.970	1.324	0.177	4.603	1.781	17	4.85
15	23.65	38.292	17.936	20.356	1.379	0.183	6.628	1.073	14	4.62
16	21.80	35.182	16.705	18.477	1.453	0.265	3.874	2.123	18	4.69
17	23.90	38.550	19.941	18.609	1.489	0.226	2.769	0.595	11	4.50
18	22.75	37.300	17.792	19.504	1.571	0.270	3.239	1.390	14	4.63
19	23.70	39.992	17.397	22.595	1.638	0.285	6.187	1.239	19	4.77
20	22.10	35.392	17.760	17.632	1.492	0.228	2.381	2.215	19	4.77
21	22.90	36.436	18.382	18.054	1.466	0.251	4.262	2.064	19	4.76
22	23.30	37.312	17.034	20.278	1.629	0.243	5.335	0.773	17	4.72
23	21.80	35.182	16.705	18.477	1.453	0.265	3.874	2.123	18	4.69
24	23.45	38.230	17.854	20.366	1.587	0.269	4.591	1.703	18	4.70
25	22.85	36.698	18.581	18.117	1.386	0.205	4.497	2.067	22	4.74
26	22.35	35.696	17.467	18.229	1.466	0.222	3.756	1.670	23	4.88
27	22.40	36.170	17.585	18.585	1.496	0.282	3.827	1.997	21	4.82
28	23.29	38.106	17.467	20.639	1.530	0.240	5.138	1.849	15	4.62
29	23.50	38.512	18.815	19.697	1.542	0.231	3.827	1.767	19	4.90
30	23.80	37.546	18.006	19.540	1.477	0.236	4.356	1.759	17	4.72

注: エキス: 濾紙法, 塩分: AgNO_3 で直接適定, 総窒素: Kjeldahl 法, アンモニア態窒素: Wurster 法
 還元糖: Somogyi 変法, アルコール: 酸化法, 色: 標準色(醬技会製), pH: ガラス電極

* 香川県醤油試験場高松分室 (高松市四番丁5-8)

Studies on the Organoleptic Test of Kiage-Syōyu. By HIDEAKI MIYOSI and TOSHIO ŌNISHI.

1. 審査方法

多点数の醤油を短時間の下に審査，順位付け，不良諸味の抽出は正などが要求されるので，その結果に対する信頼性は種々議論されるところである¹⁾。今回は判定基準，疲労効果，中心化傾向を考慮して各自に与えた標準品(各展示醤油から一定量ずつ取り配合したもの)と展示醤油を比較し，分析的考察を行なうために総合評価を行わず，審査を香り，味，色，の3項目について，非常によい〔1〕，少しよい〔2〕，標準品と同じ程度〔3〕，少し劣る〔4〕，非常に劣る〔5〕，の5段階法を用いた。したがって，以下に載げる図表中の官能審査成績は，数字の小さいものほどよいことを示している。なお，当日は特設の審査室ではなく，会議室で(室温22°C)，午前は審査，午後は集計発表，円卓討議の順で行

なわれた。

2. 試料

各庫元より8~12ヵ月経過生揚諸味汁21点，18ヵ月経過のもの1点，新式2号諸味汁2点が提出されたが，調整した標準品1点と提出された醤油中，展示 No. 1, 2, 4, 10, 16を選び，このものについては同試料で2回の反覆審査ができるように展示 No. 24, 19, 25, 15, 23, とし，ランダムな組合せで混入したので，計30点の審査が行なわれた。すなわち，No. 1=24, 2=19, 4=25, 10=15, 16=23が同試料の組合せであり，No. 30は標準品と同じ試料を展示した。成分分析表は第1表に示している。

3. パネル

パネルはAパネル，Bパネルと層別を行なった。Aパ

第 2 表

パ ネ ル	(1) 食 塩	(2) ア ル コ ー ル	(3) 塩 酸	(4) グル タ ミ ン 酸 ソー ダ	(5) グ ル コ ー ス	(6) カ フ ェ ン イ	判定基準 A 香 味		再現性 B 香 味	年 令	性 別	職 業 歴
イ	1.000	0.952	—	1.000	—	0.929	—	—	—	34才	男	10年
ロ	0.739	0.750	1.000	0.976	0.810	0.833	0.658	0.543	0.73	28	"	5
ハ	1.000	0.976	0.833	0.976	0.905	0.964	0.886	0.943	0.47	32	"	7
ニ	0.810	0.964	0.929	0.929	0.929	0.929	0.886	0.800	0.60	31	"	7
ホ	0.905	0.976	0.929	1.000	0.976	0.881	0.943	0.886	0.73	29	"	5
ヘ	0.833	0.952	1.000	1.000	0.810	0.929	0.886	0.943	0.33	30	"	5
ト	0.905	0.952	0.762	0.715	0.976	0.952	0.943	0.943	0.33	35	"	12
チ	0.739	0.715	0.905	0.786	0.667	0.833	0.886	0.943	1.00	28	"	4
リ	0.691	0.976	0.843	0.976	0.976	0.905	0.715	0.829	0.73	30	"	5

(注) (1) $4 \sim 512 \times 10^{-4}$ mol, $n=8$, 試薬特級

(2) $1 \sim 128 \times 10^{-2}$ mol, $n=8$, 試薬特級

(3) $0.6 \sim 76.8 \times 10^{-4}$ mol, $n=8$, 試薬1級

(4) $2 \sim 256 \times 10^{-4}$ mol, $n=8$, 市販

(5) $1.6 \sim 204.8 \times 10^{-4}$ mol, $n=8$, 試薬特級

(6) $1 \sim 128 \times 10^{-4}$ mol, $n=8$, 試薬局方

No.	塩 分	総窒素	還元糖	ア ル コ ー ル	ア ン モ ニ ア 態 窒 素	純エキ ス	pH	
A 市 に 使 用 醬 油	1	18.063	1.014	2.700	0.087	—	12.441	4.86
	2	16.601	0.838	1.962	0.070	—	10.267	4.75
	3	17.656	1.115	2.188	0.532	—	13.768	4.53
	4	17.239	1.219	2.329	0.249	—	13.951	4.80
	5	18.579	1.093	1.764	0.255	—	12.259	4.70
	6	18.326	1.102	1.777	0.231	—	12.181	4.72
B 市 に 使 用 醬 油	1	18.452	1.207	—	0.239	0.141	—	4.82
	2	16.690	1.205	—	0.100	0.140	—	4.80
	3	16.435	1.021	—	0.210	0.142	—	4.61
	4	18.450	1.231	—	0.192	0.166	—	4.70
	5	18.021	1.159	—	0.282	0.176	—	4.70
	6	17.080	1.234	—	0.161	0.176	—	4.62

$$\rho = 1 - 6 \sum d^2 / n(n^2 - 1)$$

$$\tau = P - Q / \frac{1}{2} n(n-1)$$

第 3 表

		A パネル					B パネル				
		自由度	平方和	不偏分散	F_0	不偏分散の期待値	自由度	平方和	不偏分散	F_0	不偏分散の期待値
香	S_A 醤油	4	41.0	V_A 10.15	42.3**	0.54	4	11.6	V_A 2.90	11.2**	0.13
	S_B パネル	8	5.8	V_B 0.73	3.0**	0.03	6	3.9	V_B 0.65	2.5*	—
	$S_{A \times B}$ 醬×パ	32	14.1	$V_{A \times B}$ 0.44	1.8*	0.10	24	25.0	$V_{A \times B}$ 1.04	4.0**	0.39
	S_E 残 差	45	10.8	V_E 0.24		0.24	35	9.0	V_E 0.26		0.26
	計	89	71.7				69	49.5			
味	S_A	4	10.4	V_A 2.60	12.4**	0.12	4	6.1	V_A 1.53	4.5**	0.07
	S_B	8	4.0	V_B 0.50	2.4*	0.01	6	7.9	V_B 1.32	3.9**	0.07
	$S_{A \times B}$	32	12.2	$V_{A \times B}$ 0.38	1.8*	0.09	24	14.3	$V_{A \times B}$ 0.60	1.8	0.13
	S_E	45	9.5	V_E 0.21		0.21	35	12.0	V_E 0.34		0.34
	計	89	36.1				69	40.3			
色	S_A	4	5.8	V_A 1.45	6.0**	0.05	4	4.2	V_A 1.05	3.1*	0.04
	S_B	8	1.4	V_B 0.18	0.8	—	6	9.1	V_B 1.52	4.5**	0.11
	$S_{A \times B}$	32	18.2	$V_{A \times B}$ 0.57	2.4**	0.17	24	11.0	$V_{A \times B}$ 0.46	1.4	0.06
	S_E	45	11.0	V_E 0.24		0.24	35	12.0	V_E 0.34		0.34
	計	89	36.4				69	36.3			

(注) A, B パネルの不偏分散の期待値は

A パネル

$$V_A = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2 + 18\sigma_A^2$$

$$V_B = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2 + 10\sigma_B^2$$

$$V_{A \times B} = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2$$

$$V_E = \sigma^2$$

$$\hat{\sigma}_A^2 = V_A - V_{A \times B} / n_A$$

$$\hat{\sigma}_B^2 = V_B - V_{A \times B} / n_B$$

B パネル

$$V_A = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2 + 14\sigma_A^2$$

$$V_B = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2 + 10\sigma_B^2$$

$$V_{A \times B} = \sigma^2 + 2\sigma_{A \times B}^2$$

$$V_E = \sigma^2$$

$$\hat{\sigma}_{A \times B}^2 = V_{A \times B} - V_E / n_{AB}$$

$$\hat{\sigma}^2 = V_E$$

$$n_A = br$$

$$n_B = ar$$

$$n_{AB} = r$$

ネルは庫元より製造技術者を選び、当地醤油審査会々員として月に1日訓練および製品、半製品などの審査に従事している者で、当日は今までの審査能力から9名選出された。その基礎としたものは第2表のごとくで、刺戟テスト、判定基準は SPEARMAN の順位相関係数 $\rho^{(2)}$ 、再現性は KENDALL の順位相関係数 $\tau^{(3)}$ 、を計算したものである。この他のデータも参考としてAパネルとした。Bパネルは当日参加した技術者から構成されたものである。前記の同試料、1=24, 2=19, 4=25, 10=15, 16=23の5組について反復審査の結果を、分散分析から比較を行なったのが第3表であり、香りの判定について顕著な層別効果が表れている。その他についても略同様のことがいえ、パネルの選定の重要性を示している。以下審査結果の検討はAパネルの結果を用いることとする。

4. 香り、味、色の評価について

香り、味、色の3項目については従来経験的に weight を与えた総合評価で生揚醤油も採点評価された。しか

し、ウェイトの与え方の客観性はなく、市販醤油と生揚醤油の評価には、その目的と品質の差異から当然異なるものであり、その評価内容の検討を行なうべく、各項目について、95%信頼限界を求め、それを図示したのが第1図であり、各パネルの採点、平均値、不偏分散、を示したものが第4表である。

第1図で見ると、香りに対して味は同様な傾向を示しており、中心化傾向もある。色については試験管に入れ観察評価したもので、No. 8, 11, 17 がとくに悪い評価となっているが、No. 8, 11 は新式2号醤油、No.17 は18カ月の古諸味からの生揚醤油で、分析表からもとくに色度の濃いことがわかる。生揚醤油の審査に当り、その色の評価は主として色の濃淡が比較されている。

香りと味が同様な採点傾向を示すが、その平均値で散布図を書くと、第2図のDのごとくで、参考に相関係数を算出すれば、0.92と危険率1%以下の高度に有意である。香りと味の相関は、香りの良い醤油は味も良好な醬

第 1 図

第 2 図

第 5 表

No.	採点	香 り					対 比 較	味					対 比 較	色					対 比 較
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1				5	4					7	2			1	4	4			
2				2	6	1				6	3					5	4		
3				5	4					3	5	1		1	7	1			
4				1	5	3				8	1					7	2		
5					2	7				3	6			4	5				
6				2	3	4				2	7			3	6				
7				3	5	1				2	5	2		2	5	2			
8				1	4	4	×			2	6	1				3	6	×	
9				4	5					5	4			3	5	1			
10				1	4	4	×			2	6	1		1	6	2			
11				1	4	4	×			2	7			1	6	2	×		
12				3	6					3	6			3	6				
13				1	3	5				3	4	2		2	1	5	1	?	
14				4	4	1				1	7	1		2	6	1			
15				1	6	2	×			3	5	1		2	6	1			
16				2	3	4				3	4	2		2	7				
17					3	6	×			2	5	2		2	5	2			
18				5	3	1				7	1	1		2	5	2			
19				5	4					1	5	3		2	6	1			
20				4	3	2				2	6	1		1	7	1			
21				1	4	4				3	6			2	7				
22				1	4	4				1	7	1		3	6				
23				7	2					3	5	1		3	6				
24					4	5				7	2			1	3	4	1		
25				2	7					1	8					5	4		
26				2	6	1				1	7	1		1	5	3			
27				2	5	2				2	4	3		3	5	1			
28				4	2	1	?			2	6	1		3	5	1			
29				4	4	1				2	7			2	7				
30				4	5					2	7			1	8				

油である。また香りはその識別において容易で、味は高塩分と醤油間の成分の類似からむずかしく、味の採点評価が香りの採点評価の影響を受けたとも考えられる。審査用紙の講評欄に記入された香りに関するもの75, 味に関するもの16, 色に関するもの18, その他9, で圧倒的に香りに関するものが多い。このように香りの評価は生揚醤油に関して非常に大きなウェイトを有するものであった。技術的にいって、味、色は市販醤油に関して重要な意味をもつが、生揚醤油がその基本の醤油として、味、色については各庫元の特徴において、市販醤油調整

時に操作され得ることも考慮されなければならない。香りの採点平均と香りに関連あるアルコール、アンモニア態窒素、pHについて同様相関係数、散布図を示したのが、第2図のA, B, Cである(No.8, 11は新式2号であゆから除く)。アンモニア態窒素およびpHは有意でないが、アルコールは危険率1%以下の有意を示し、アルコール

生成量が生揚醤油の香りに関して醸酵管理上大きな因子となっている。

5. 対比較の利用

鑑評会では迅速かつ信頼性の高い集計結果が要求されるが、第5表のごとく採点個数一覧表を作成し、標準品よりよいか、劣るかを対比較の手法で有意水準の表⁴⁾から、 $n=9$, $P=0.05$ で表中8個以上を標準品よりよいとした醤油は○印で上位、8個以上劣るとした醤油は不良品として×印を記入し、円卓法による是正検討を行なう。?印のものは、No. 13の色と、No. 28の香りであるが、これは前者の不偏分散は1.00、後者は1.62であり、展示醤油の不偏分散が0.13~1.62で、もっとも個数の多い $\sigma^2_1=0.25$ に対する分散比 $F=\sigma^2_1/\sigma^2_1 \cdot (P 0.05, \phi 8.8)$ から有意なものとしたもので、再審査を必要とするものである。各醤油間の順位付け、分散の検定には前もって、パネル数と採点の組合せを作り、不偏分散、95%信頼限界を算出した表を作成して置けば、迅速にかつ信頼性の高い集計結果を公表しうると思う。なお、分散の大きな醤油の特質、用語、他の醤油との品質の関連とか原因については多くのデータが必要である。

考察および要約

1. パネルをAパネル、Bパネルと層別し、その訓練、層別化の効果を数字的比較からその重要性を示した。生揚醤油鑑評会は不良諸味の抽出、醸酵管理の是非

を主目的としているが、市販醤油の審査など、嗜好に重点の置かれる問題には、このパネルが主に品質研究パネルとして構成されているので、嗜好調査とこのパネルの評価について追求、検討しなければならないであろう。

2. 香り、味、色の採点評価は略同様の仕込条件による生揚醤油では、とくに味、色の醤油間の良悪が判別しがたいようであった。色は新式2号のごとき濃色のものが指摘され、官能上重要な冴え、テリ、色沢などに関する評価が問題になっていない。香りと味は高度の相関があり、技術的に考察して、香りがよい生揚醤油は味もよい、高塩分下の呈味は生揚醤油という限定された範囲内での識別は困難であるため、必然的に香りの評価に類似したということが考えられる。前者は肯定し得るが、後者はアルコールの定量値が生揚醤油の芳香に大きい判定因子になることとあいまって、その判定は市販醤油審査時に追求しなければならないことである。いずれにしても、香りが非常に大きな weight を示しているのであって、生揚醤油の審査に当っては、味、色が高塩分下での閾値、混合味、調和感などの考慮の下に市販醤油が調整され得る意味で、香りの官能審査を中心にして、味、色は参考に、とくに気付いた点を講評欄に記入し、香りの審査結果と成分分析表を総括して、円卓法による判定が妥当であろうと思われる。

3. 標準品を用いた効果に対し、数字的には得られなかったが、鑑評会などでは短時間の審査、高塩分による疲労、判定基準、再現性の不安定に対し、標準品を用いた多点数比較法は有効な手法であろう。対比較の手法を利用して標準品に対する良悪の判定をパネルと配点の組合せから前もって配点表を作成し、不偏分散、95%信頼限界を算出して置き、それにより各醤油間の順位付け、

分散程度の有意性を調らべるというような集計方法も、他の精密な統計的手法に比らべるとややあいまいであるが、実用的立場から見て一方法であろうと考える。標準品を利用する場合、標準品が適格に総展示醤油の平均となる品質のものを作成するのはむずかしく、とくに香りにおいては、香りの質、強弱によって、よ過ぎたり、悪過ぎたり、その混和による相加効果が表われやすいようである。第1図、第5表での偏りのある分布状態から、標準品が相加効果で改良したものと推察される。

今回の実験において、標準品と同じ試料1個を展示No. 30の末端に置いたが、数個の同試料を混入して末端効果の検出を求めるべきであったこと、また、標準品の予備審査、審査時の各パネルの唸順の工夫など、多々不備な点があった。醤油に関する官能審査は多くの問題が累積しており、大方の御教授をお願いするものです。

終りに臨み、種々御注意、御教授いただきました大阪大学の池田潤平先生に厚く御礼申し上げます。発表の許可をいただきました香川県醤油試験場長村田清淳氏、ならびに審査に当りました香川県醤油審査会々員の方々に深謝致します。

文 献

- 1) 杉田 登・吉田忠夫：醸酵工学，35，(12)，506 (1957)。
- 2)，3) 吉川誠次・佐藤 信：化学の領域 増刊 No. 36，86，119 (1959)。
- 4) 佐藤 信：醸協，52，2 (1957)。

(1961年8月28日受理)

袋入り豆腐原料としての噴霧乾燥豆乳について

深町 千晴*・阿部 和可*・渡辺 篤二*

豆乳の噴霧乾燥は、いろいろの用途を目標に種々試みられており、すでに冷凍用、豆腐用などは市場に出たも

のがある。著者ら¹⁾は水に解いて加熱するだけで凝固する豆腐用特殊乾燥豆乳を試作したが、一般に豆腐用噴霧

* 農林省食糧研究所（東京都江東区深川浜園町2）

Qualification of Spray Dried Soybean Milk as a Material of Bagged Tofu. CHIHARU FUKAMACHI, KAZU-YOSHI ABE and TOKUJI WATANABE.