外的基準を考慮した酒質の評価について

伊藤 清・太田剛雄・桑原健治・小川通継*・河合照光**・中沢英五郎***・

村田茂治****登田善久*****・井上佳彦*****・石本道郎*****

(大阪国税局鑑定官室, *大関酒造<株>, **菊正宗酒造<株>,

白鶴酒造<株>, *小西酒造<株>, *****宝酒造<株>, *****黄桜酒造<株>,

*****大倉酒造<株>)

昭和61年4月14日受理

Evaluation of Quality of Liquors Considering External Criterion

An Approach to the Character of a New type of Sake (part 3)

Kiyoshi ITO, Takeo OHTA, Kenji KUWAHARA, Michitsugu OGAWA, Terumitsu KAWAI,
Eigoro NAKAZAWA, Shigeji MURATA, Yoshihisa TODA, Yoshihiko INOUE, Michiro ISHIMOTO
(Office of Technical Officers, Osaka Regional Taxation Bureau,
Otemaeno-machi, Higashi-ku, Osaka 540)

Affinity between liquors and foods was quantified with the principal component analysis (PCA) method to evaluate the quality of liquors from various aspects.

Five principal components were extracted through PCA of the results of a questionnaire on 8 kinds of liquors and 31 kinds of foods.

This made it possible to summarize the relationship between liquors and foods.

The same method was used in analyzing the results of eating/drinking tests on 8 kinds of liquors and 8 kinds of foods.

Key words: つまみ, 相性, 酒質評価

緒 言

近年、清酒の需要拡大のために種々の新製品が開発され、新たな市場を獲得している。

著者らもこの一環として、新しいタイプの低アルコール清酒の開発を試み報告した^{1,2)}。

しかし新製品の開発を行う場合には、従来未開拓であった市場を目指す必要があり、そのためにはターゲットを意識した酒質の設計を行わなければ効果はうすいと考えられる。また酒質を評価するに当たっても、その飲まれる対象、あるいは環境等(外的基準)を考慮に入れなければ意味はうすいと考えられる。

従来酒質の設計は、飲酒の環境をあまり意識せず、酒質の絶対評価によって行われることが多く、環境を考慮する場合も特定の場合を想定し、それに対する最適値を求めるという方法で行われてきた。

しかし、最近のように酒類の飲まれる環境が多様化し、飲酒の場所、つまみ等によって飲まれる酒類が異なる新しいタイプの清酒へのアプローチ(第3報)

という状況下にあっては、酒質の設計に当たってもこれらの環境(外的要因)を明確に意識せざるを得ないと考ええる。

そこで、今回はつまみに例をとり、酒との相性を解析することにより、つまみ(外的基準)を通してみた酒類の構造を数量的にとらえ、各酒類のおかれた立場を明確にする試みを行った。

実 験 方 法

1. 酒とつまみの相性に対するイメージの調査

第1表に示すアンケート表により行った。

2. 飲食による相性のテスト

第4表に示す酒類及びつまみを飲食し、相性を4点法で採点した。

3. パネル

清酒メーカーの技術者7人及び鑑定官室員3人

4. 解析方法

主成分分析法によった。固有値・固有ベクトルはヤコビ法により求めた³⁾。

第1表 つまみと酒の相性のアンケート表および結果

		1	2	3	4	5	6	7	8
		清 酒	ビ ー ル	白ワイン	赤ワイン	老 酒	ウイスキー 水 割 り	麦しょうちゅう	チューハイ
1	サンマ塩焼き	1.00	2.38	3.00	2.55	2.78	3.40	1.90	2.65
2	うなぎかばやき	1.50	2.00	2.98	2.20	2.58	3.40	1.63	2.65
3	ロースハム	1.85	1.30	2.00	1.30	2.75	1.68	2.18	2.68
4	春巻	2.38	1.35	2.30	2.50	1.03	2.18	2.83	2.55
5	枝豆	1.85	1.00	3.00	3.75	2.63	1.68	2.30	2.43
6	プロセスチーズ	2.80	1.38	1.38	1.28	3.03	1.53	2.10	2.65
7	酢だこ	1.00	2.13	2.63	3.65	3.20	2.65	2.15	2.93
8	スモークサーモン	2.20	1.93	1.08	1.43	2.48	1.93	1.80	2.30
9	たこ焼	2.28	1.38	2.68	3.43	2.75	2.35	2.35	2.38
0	おかき	2.85	1.40	3.48	3.65	3.08	1.70	2.63	2.58
A	サラミソーセージ	2.43	1.58	2.25	1.25	2.38	1.53	1.83	2.28
B	野沢菜つけもの	1.00	2.03	3.48	3.65	2.88	2.58	2.03	3.43
C	一口カツ	2.08	1.10	2.25	1.78	1.95	1.90	1.48	2.33
D	中華くらげ	1.38	1.80	3.03	3.00	1.18	2.30	2.30	3.00
E	焼とり	1.35	1.23	2.38	1.90	1.63	2.23	1.43	2.20
F	バナナ	3.50	3.75	2.75	3.43	3.75	2.45	3.28	2.45
G	冷やっこ	1.00	1.58	2.58	3.03	2.45	2.80	2.20	3.13
H	ビーフシチュー	2.62	1.70	1.68	1.03	2.13	2.75	2.45	2.53
I	酢ぶた	2.05	1.45	2.35	1.85	1.00	2.90	2.33	2.28
J	チョコレート	3.38	3.33	3.33	3.45	3.45	1.00	2.13	2.33
K	ハンバーグ	2.75	1.40	1.58	1.03	2.08	2.40	2.33	2.68
L	高野豆腐	1.00	1.83	2.08	2.53	2.70	2.48	1.88	2.80
M	カレーライス	2.75	1.50	2.25	2.53	3.23	2.65	2.95	2.73
N	ぎょうざ	1.98	1.28	2.00	2.75	1.23	2.33	1.90	2.28
O	ビーナッツ	2.40	1.18	2.75	3.35	3.60	1.10	2.35	2.23
P	レーズンバター	3.35	2.45	1.93	1.58	3.53	1.38	3.05	2.78
Q	まぐろさしみ	1.00	2.03	2.15	2.40	2.38	3.13	2.15	2.85
R	しおから	1.00	1.65	2.95	2.90	2.40	2.68	1.55	2.55
S	豚角煮	2.08	1.58	1.93	1.68	1.25	2.03	1.40	2.18
T	すめめ	1.13	1.28	2.38	2.65	2.28	1.38	1.33	2.18
U	めざし	1.03	1.33	2.50	2.80	1.80	1.68	1.25	1.93

酒とつまみの相性について、1（合う）～4（合わない）の絶対評価を行って下さい。

10 人のパネルの平均点で示した。

酒とつまみの相性に関する情報は第1表あるいは第4表に示したデータ行列で与えられるが、これをより少次元の空間のある直線上に垂直に射影した時、その変動が最も大きくなるような直線を決定し、次にこの直線と直交する直線を同様の方法で順に求めていけば、酒とつまみの相性に関する情報はより少次元の空間（超平面）に要約されることになる。

実際の演算は固有方程式の解法となり、超平面は固有ベクトルとして、超平面の持つ情報の量は固有値として求められる。その結果、情報は要約され新しい変数として主成分が得られる。

またもとの変数と主成分との相関関係は因子負荷量として求められるので、これより各主成分の意味づけが可能となる。各個体の主成分の大きさは主成分得点として知ることができる。

なお、主成分分析は相関行列について行うが、第1表及び第4表のデータ行列からは酒類間の相関行列とつまみ間の相関行列の2種類が得られる。そのおのおのにつ

いて主成分分析を行ったが、ほぼ類似した結果を得たので今回は、イメージ調査についてはつまみ間の相関行列、飲食試験については酒類間の相関行列についての解析結果について報告する。

データ行列は解析を行う前に基準化を行った。

実験結果および考察

1. 酒とつまみの相性に対するイメージの解析

つまみ間の相関行列について、主成分分析を行った結果を第2表に示した。相関行列については膨大になるので省略した。

これは飲酒という視点からみた、つまみの構造を示していると考えることができる。

固有値が1以上であるのは第5主成分までであった。

第1主成分の因子負荷量（FL）をみると、しおから・つけもの・めざし・冷やっこ等が正のFLをもち、レーズンバター・ハンバーグ等が負のFLをもっているの、伝統的な日本の食（飲酒）形態の因子であると考え

第2表 固有値，累積寄与率，および因子負荷量

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
固有値	12.11	6.15	5.69	3.86	1.71
累積寄与率	0.391	0.589	0.772	0.897	0.952
1 サンマ塩焼き	0.749	-0.230	-0.066	-0.571	0.130
2 うなぎかばやき	0.689	-0.372	0.162	-0.423	0.305
3 ロースハム	0.008	0.186	0.885	-0.272	0.048
4 春巻	0.246	-0.367	0.160	0.777	-0.327
5 枝豆	0.722	0.164	0.163	0.357	-0.152
6 プロセスチーズ	-0.446	0.281	0.825	-0.112	-0.031
7 酢だこ	0.840	0.298	-0.028	-0.386	-0.201
8 スモークサーモン	-0.524	0.022	0.546	-0.473	-0.156
9 たこ焼	0.684	0.057	0.245	0.325	-0.270
0 おかき	0.445	0.668	0.273	0.508	0.028
A サラミソーセージ	-0.320	0.222	0.745	0.064	0.505
B 野菜つゆのもの	0.943	0.178	0.032	-0.173	0.082
C 一口カツ	0.417	-0.014	0.747	0.299	0.383
D 中華くらげ	0.798	-0.258	-0.118	0.346	0.012
E 焼とり	0.852	-0.321	0.284	0.043	0.275
F パナナ	-0.550	0.719	-0.368	-0.109	-0.143
G 冷ヤッコ	0.913	0.077	0.193	-0.219	-0.203
H ビーフシチュー	-0.441	-0.580	0.660	-0.092	-0.092
I 酢ぶた	0.290	-0.818	0.135	0.424	-0.090
J チョコレート	-0.153	0.844	-0.231	0.183	0.397
K ハンバーグ	-0.420	-0.428	0.794	0.055	-0.067
L 高野豆腐	0.754	0.054	0.215	-0.564	-0.167
M カレーライス	0.062	0.225	0.815	0.035	-0.455
N ぎょうざ	0.619	-0.301	0.042	0.590	-0.281
O ビーナッツ	0.297	0.867	0.327	0.190	-0.082
P レーズンバター	-0.689	0.437	0.516	-0.089	-0.017
Q まぐろさしみ	0.696	-0.376	0.105	-0.548	-0.231
R しおから	0.963	0.017	0.015	-0.212	0.130
S 豚角煮	0.174	-0.616	0.238	0.446	0.417
T すめめ	0.813	0.537	0.117	-0.026	0.137
U めざし	0.926	0.300	-0.137	0.102	0.134

第3表 各酒類の主成分得点

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
1 清酒	-5.431	0.190	1.333	2.812	0.589
2 ビール	-3.492	-0.389	-4.237	-1.910	0.779
3 白ワイン	3.358	0.307	-0.399	1.319	2.154
4 赤ワイン	4.496	2.402	-2.340	1.549	-1.228
5 老酒	-0.518	3.796	2.276	-2.988	-0.031
6 ウイスキー水割り	1.731	-4.519	0.071	-1.271	-0.530
7 麦しゅちゅ	-2.067	-0.351	0.257	0.824	-2.114
8 チューハイ	1.987	-1.435	3.038	-0.335	0.381

られる。

第2主成分はピーナッツ・チョコレート・バナナ・おかき等が正の FL をもち、酢ぶた・豚角煮等が負の FL をもつので、スナック風ないわゆるイージーさに関する因子であると思われる。

第3主成分はハム・チーズ・カレー・ハンバーグ等が正の FL をもっているため洋風さに関する因子と解される。

第4主成分は春巻・ぎょうざ・酢ぶた等が正の FL をもつので中華に関する因子と解される。

第4表 飲食試験によるつまみと酒の相性

記号	1	2	3	4	5	6	7	8
	甘口清酒*	辛口清酒*	純米清酒*	低濃度清酒*	ビール	白ワイン	赤ワイン	紹興酒
1 中華風エビ天	2.1	2.1	2.1	1.7	1.3	1.4	1.4	1.2
2 アイスcream	2.9	3.2	3.0	2.8	3.3	3.3	3.3	3.2
3 ビーナッツ	2.6	2.9	2.2	2.4	1.2	2.1	2.1	2.0
4 めざし	1.6	1.9	1.7	2.8	1.7	1.8	1.9	1.6
5 キュウリ酢のもの	1.4	1.7	1.4	2.4	2.1	2.3	2.6	2.3
6 まぐろさしみ	1.1	1.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3
7 奈良づけ	1.9	2.2	2.3	2.0	2.4	2.6	2.8	2.8
8 エダムチーズ	2.7	2.8	2.8	1.7	1.3	1.2	1.1	1.6

* アルコール，日本酒度，酸度

甘口清酒 16 , -10 , 1.3

辛口清酒 16 , +5 , 1.3

純米清酒 16 , ±0 , 1.6

低濃度清酒 8 , -20 , 2.4

合う(1)～合わない(4)で採点を行い，10人のパネルの平均値を示した。

第5主成分はサラミソーセージ・豚角煮等が正の FL をもつので，油っこい食品に関する因子であると解される。

これらの主成分は飲酒という視点からみたものであるため，これより飲酒の環境を考察してみると，

第1主成分は清酒を主体とした居酒屋・小料理屋・伝統的な家庭

第2主成分は水割りを主体としたスナックあるいはバー

第3主成分はワイン・ビールを主体としたレストランあるいは現代的な家庭

第4主成分は老酒を主体とした中華料理店

第5主成分はしょうちゅうを主体とした焼肉屋等のイメージを反映していると思われる。

次に各酒類の主成分得点を第3表に示す。ここで値が負にかたよるほど主成分のもつ特徴に合うことを示している。

清酒は第1主成分得点のみが負であるのに対し，ビールは1～4主成分の得点が負であるのは特徴的である。このことよりビールがあらゆる食生活に深く浸透しているのうなづけるところである。

ワインについては第3主成分が負であり，洋風な生活に根ざした酒であることがうかがえる。また第1主成分の値が大きく正であることも特徴的である。

老酒は第4主成分と第1主成分が負である。

水割りは第2主成分が負であり，バー・スナックで飲まれていることを良く反映しているが，第4主成分の得点も負である。

しょうちゅうについては第5主成分の得点が負であるが，この他に第1主成分も負である。また大きな正の主成分はみられず，比較的つまみを選ばないと考えられる。

第1図 主成分得点の2次元散布図

第2図 因子負荷量の2次元散布図

チューハイは第2主成分が負であり、イージーな飲み物であることを示唆している。また第4主成分が負であり、中華料理にも合うことを示している。また第3主成分は大きく正であり、洋風な生活とは相入れないことを示している。

これらの結果のうち、興味ある部分を2次元散布図にまとめたものが第1図である。特徴的な酒類ばかりであるので、クラスターを形成することなくばらついているが、これにより飲酒の環境と酒類の関係を視覚的にとらえることができ興味深い。

ビールが常に第3象限に位置しているのは特徴的である。また清酒については、第4主成分（中華）及び第3主成分（洋風）と相性が悪いことも示唆に富む。

2. 飲食試験の結果の解析

今までのものはイメージによる酒とつまみの相性の解析結果であったが、今度は実際に飲食した結果について解析を行った。

テストの性格上、多数のデータは得られていないが、酒8種類・つまみ8種類の相性のデータ行列をもとに解析を行った。なおこれは、長期間にわたり行った結果を集計したものであり、結果を第4表に示した。

酒類間の相関行列を主成分分析した結果を第5表に示

第5表 固有値、累積寄与率、及び因子負荷量

		第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値		4.25	2.86	0.66
累積寄与率		0.532	0.889	0.971
因子負荷量	1 甘口清酒	0.208	0.970	0.068
	2 辛口清酒	0.326	0.929	0.145
	3 純米清酒	0.288	0.934	-0.114
	4 低濃度清酒	0.646	-0.232	0.722
	5 ビール	0.916	-0.179	-0.203
	6 白ワイン	0.981	-0.137	-0.037
	7 赤ワイン	0.949	-0.261	-0.051
	8 紹興酒	0.950	-0.082	-0.236

す。第3主成分までで累積寄与率 97% を得た。

第1主成分は全体的な相性に関する因子であるが、特に清酒以外の FL が大きい。

第2主成分は従来のタイプの清酒との相性に関する因子、第3主成分は低濃度清酒に関する因子と考えられる。

この3つの主成分に対する FL を2次元的に散布図にしたものを第2図に示すが、3つのクラスターに分れているのは非常に興味深い。

即ち、従来のタイプの清酒が1つのクラスターを形成し、清酒以外の酒類が別のクラスターを形成し、低濃度清酒はこれらとは別に位置した。

清酒以外の酒類が1つのクラスターを形成したのは、今回の実験に限って言えば、清酒がチーズ・中華に対して合わなかったのに対し、清酒以外の酒類がこれらに相性を示したことによると思われる。

また低濃度清酒⁹⁾が他の清酒とは明らかに異なった傾向を示したのは興味深い。これは低濃度清酒が従来の清酒とは明らかに異なった種類の酒として認識されていることを意味し、新しいタイプの新製品としては大きな意味をもつものと考えられる。

また3種類の清酒が1つのクラスターになったが、これはこの程度の酒質の差では新たな酒質とはいえず、新製品の開発に当っては、もっと大きな変化を与えなければならないことを意味していると思われる。

以上の結果より、つまみという外的基準を介して酒類をみることにより、酒類の構造を明らかにし、同時につまみ（外的基準）の構造を要約する可能性を示したと考えられる。

今後はこの外的基準に適合した酒質の設計方法を考えていかなければならないが、これについては現在引き続き検討中である。

要 約

酒質の評価を多面的に行うために、酒類とつまみの相

性を主成分分析法により数量化した。

つまみ 31 種類, 酒類 8 種類間の相性のイメージ調査を行った結果の主成分分析により, 5 つの主成分が抽出された。

それにより, 酒類の評価とつまみ (外的基準) の関係を要約することができた。

酒類 8 種類, つまみ 8 種類の飲食試験の結果について

も同様の手法で解析を行った。

文 献

- 1) 小幡孝之：醸協 78 (9) 721 (1983)
- 2) 小幡孝之：醸協 79 (9) 659 (1984)
- 3) 芳賀敏郎, 橋本茂司：回帰分析と主成分分析, 日科技連 (1980)