

新 研 究

食 品 の 嗜 好 調 査

—その手法と嗜好パターンからみた食品の分類—

戸 田 淳*

1. 緒 論

食品の新製品を開発するための研究は、消費者の食品に対する嗜好、あるいはその嗜好に影響を与える要因を解明することを目的としている。その研究の立場は大きく二つに分けることができよう。すなわち物質としての食品に対する人間の感情や行動を嗜好と考えると、まず一つの立場は物質としての食品を物理的・化学的方法で研究を行なうものであり、他の一つの立場は食品を一応与えられたものとして、その食品に対する人間の反応や行動を研究しようとするものである。後者の立場での研究には心理学的ないし行動科学的な方法が用いられるべきであり、官能検査などもこの立場にたつものであろう。このように考えれば一つの食品を新製品として完成させるためには、物理化学的な研究とともに官能検査や嗜好調査も重要な役割を持つものであることが認識される。調理科学の分野においても嗜好調査や官能検査の手法を駆使して新しい知見を得ることが期待される。

以下に食品の嗜好調査に用いられる一般的な手法、とくに評定尺度法について説明し、次に調査票による食品の嗜好調査の実例、および昭和42年にわれわれが行なった食品の嗜好調査の結果を紹介する。この調査は、主成分分析を適用し、嗜好パターンからみて食品を分類する試みを行なったものである。

2. 食品の嗜好調査に用いられる一般的な手法^{1,2,3,4,5,6,7)}

食品の嗜好調査には、実際に食品を試食した時の嗜好を知りたい場合に行なうものと、多数の人々を対象にして食品の名前を示しそれに対する嗜好を質問票あるいは調査票によって調査するものがある。これらを通じて一般的に用いられる手法の主なものは順位法、一対比較法、評定尺度法である。

2-1. 順位法^{8,9,10,11)} いくつかの試料が与えられたとき、それらに対する嗜好によって順位を与える方法である。実験操作が容易であるから、試料の数が少ない場合によく用いられる。しかし順位法は比較判断にもとづくものであるから、試料の数が多くなるとこれらを同時に比較して順位を与えることが實際には不可能な場合もある。結果の解析には順位相関、順位和による方法、rankit 変換による計量値としての解析などがある。

2-2. 一対比較法^{12,13,14,15,16,17,18)} この方法も試料の数が比較的少ない場合によく用いられるものであり、順位法と同じく比較判断にもとづく方法である。一つ一つの判断においては、一対の試料に対する嗜好の大小の判断が求められるだけであるから人間の嗜好や感覚を対象とするときには精度のよい方法とされている。しかし t 個の試料を比較する時、これを 2 個ずつ対にしたすべての組合せ $t(t-1)/2$ 対の比較を行なうことになる。したがって比較すべき試料が多くなると実験数が多くなる。

一対の試料について、ある属性の大小関係の指定だけの判断が求められる場合と、一対の試料の属性の差の程度を評定する場合とがある。指定の場合の解析法としては Thurstone の方法、Bradley の方法などがあり、評定の場合の解析法としては Scheffé の方法およびその変法がある。

2-3. 評定尺度法 順位法、一対比較法が比較判断によるものであったのに対し、評定尺度法は絶対判断あるいは範疇判断にもとづくものである。Guilford は一対比較法、順位法と比較した場合の評定尺度法の特徴をいくつか指摘しているがその主な点は、順位法、一対比較法にくらべて所要時間が少ないとおび試料の数が多い場合にも用いられることである。評定尺度法における実験手続は問題にしている属性に関する一次元の評定尺度を用い、この尺度上に一つ一つの試料を位置づけるこ

* 武田薬品工業株式会社・研究開発本部・食品研究所

調理科学 Vol. 2 No. 1 (1969)

となる。評定尺度としては、ある範囲内で任意の反応をえらぶことが許されるグラフ尺度を用いる場合と、有限個の順序づけられたカテゴリーを用いる場合がある。後者についてはカテゴリーとして言葉を用いるもの、数値を用いるもの、絵を用いるものなどがあるが、いずれの場合もこれらのカテゴリーに適当な数値(評定尺度値)を与えて解析する。このような尺度を、順序づけられたカテゴリー(範疇)で構成された尺度という意味で系列範疇評定尺度と称することもある。

以上、食品の嗜好調査に用いられる一般的な手法として順位法、一対比較法、評定尺度法をあげたが、これらの手法は嗜好だけでなく一般の感覚の大きさ(たとえば甘味の強さ、小麦粉の白さなど)の測定にも用いられる。

実験室で少数の試料について比較的少数のパネルによる嗜好テストを行なうには順位法や一対比較法を用いるのが適当であろうが、多くの人々を対象にして多くの食品に対する嗜好を調査する場合には評定尺度法がもっとも適当な方法であると思われる。次に食品の品質評価、嗜好調査に用いられる系列範疇評定尺度について概観する。

第1表 食品の品質評価、嗜好調査に用いられる系列範疇評定尺度

品質評価尺度 ²⁰⁾	嗜好尺度 ¹⁾	嗜好意欲尺度 ^{24,25)}
最も良い	もつともすき	(これ以上好きな食品は考えられない)
なかなか良い	かなりすき	これは私のもっとも好きな食品に入る
かなり良い	すこしうすき	いつもこの食品を食べたい
すこし良い	ややすき	食べる機会があればいつも食べたい
わずかに良い	すきでもきらいでもない	好きだから時々食べたい
普通	ややきらい	時には好きだと思うこともある
わずかに不良	すこしきらい	たまたま手に入れば食べてみる
すこし不良	かなりきらい	ほかになにもない時に限ってこれを食べる
かなり不良	もっともきらい	もし食べることを強制されれば食べる
たいそう不良		恐らく食べる気にはなれない
最も不良		(絶対に食べられない)

第2表 食品の品質評価、嗜好調査に用いられる系列範疇評定尺度(英語)¹⁹⁾

Quality Judgment	Hedonic Scale	FACT (Food Action Rating) Scale
Excellent	Like extremely	I would eat this every opportunity I had
Very good	Like very much	I would eat this very often
Good	Like moderately	I would frequently eat this
Below good-above fair	Like slightly	I like this and would eat it now and then
Fair	Neither like nor dislike	I would eat this if available, but would not go out of my way
Below fair-above poor	Dislike slightly	I don't like it but would eat it on an occasion
Poor	Dislike moderately	I would hardly ever eat this
Very poor	Dislike very much	I would eat this only if there were no other food choices
Extremely poor	Dislike extremely	I would eat this if I were forced to

食品の嗜好調査

のカテゴリーからなる尺度で構成されており、food acceptance (食品受容度) の全体的な測定に用いられる。英語の尺度については嗜好尺度との比較検討がなされている。日本語についてもこれと対応する尺度が嗜好意欲尺度として発表されている。

3-5 Facial Hedonic Scale 上に述べた4つの尺度ではカテゴリーがいずれも言葉で示されていた。しかし言葉の意味の解釈については個人差が考えられるので、このような混乱をさけるために人間の感情を示す絵で表現される尺度が用いられることがある。表情嗜好尺度ともいべきものである。

以上の尺度のうち代表的な品質評価尺度、嗜好尺度、嗜好意欲尺度を第1表に示す。またこれらと対応する英語の尺度を第2表に示す。

これらの系列範疇評定尺度はいずれも何らかの意味で順序づけられた有限個のカテゴリーで構成されている。したがって本来は序数尺度として取扱うべきものであるが、通常はこれらを間隔尺度と考えて各カテゴリーに評定尺度値を与えて平均、分散などが計算される。

4. 嗜好調査の実例

実験室では食品の品質評価のための官能検査がしばしば行なわれるが、多数の人々を対象とした調査票による嗜好調査は実験室よりもむしろ各種の調査機関で行なわれていると思われる。ここではこのような調査票による嗜好調査の実例をいくつか紹介する。

4-1. 女子生徒・学生の食品嗜好²⁶⁾ 偏食という問題に関連して3点法ないし5点法の嗜好尺度を用い、女子の中学生から大学生までを対象にした調査を行なっている。性格、生活環境、体格などと食品嗜好の関係を考察しているのが興味深い。年令が進むにつれて偏食が少なくなること、食品嗜好について親子の間に関連性のあることが示されている。

4-2. 米国の軍隊における食品の嗜好²⁷⁾ 米国の軍隊から抽出した20,000名を対象にして hedonic scale により1960年と1967年に食品に対する嗜好調査を実施した。嗜好に関係すると思われる要因は、年齢、教育程度、従軍年数、home town の大きさ、出生地などである。米国の軍隊においてもっとも好まれる食品とともに好まれない食品のリストがあげられている。

4-3. Hedonic scale と Fact scale の比較¹⁹⁾ FACT scale の開発にあたり54種の食品について100人を対象にした調査結果から、hedonic scale と FACT scale による平均嗜好度を種々の観点から比較している。両者の相関はきわめて高く、相関係数は0.97である。

またFACT scale による平均嗜好度は hedonic scale による平均嗜好度より低くなる。

4-4. 味噌の嗜好と食品の嗜好パターン²⁵⁾ 日本の伝統的な調味料である味噌および味噌料理に対する嗜好が食品の嗜好パターンの中でどのような位置にあるかを考察するために行なった調査である。嗜好意欲尺度を用い、

第1図 嗜好調査用紙(嗜好尺度)

	もつともすき	そうとうすき	すこしごとき	すこしきらい	きらい	そうとうきらい	もつともきらい	いたままでないへ
よ う か ん								
こ う ち ゃ (紅茶)								
さ か な の て んぶら								
ホウレンソウのおひたし								
す ぶ た (酢豚)								
バ ナ ナ								
コ ロ ッ ケ								
ビ ー ル								
コ ン ソ メ ス ラ ー								
ゆ ど う ふ (湯豆腐)								
ひ や む ぎ								
や き め し								
お じ や (ぞうすい)								
や さ い サ ラ ダ								
ホットケーキ								
す ま し 汁								
も や し い た め								
ぎ ゆ う に ゆ う (牛乳)								
う な ぎ の か ば や き								
ス バ グ ッ テ ィ								
サ イ ダ ー								
ご は ん (飯)								
チ ョ コ レ ート								
ビ フ テ キ								
ゆ で た ま ご								

H.

Y.

88種の食品について大学生および農林省食糧研究所々員124名を対象にして調査し、その結果から日本人の若い世代の嗜好パターンは洋風万能のパターンというよりは、

第2図 嗜好調査用紙（嗜好意欲尺度）

伝統的な好ましい食品も生き残り、和、洋、中華折衷型の新らしいパターンがつくり出されるのではないかと示唆している。

4-5. 性・年齢による嗜好のちがいおよび嗜好尺度と嗜好意欲尺度の比較^{28), 29)} 昭和42年7月、嗜好尺度および嗜好意欲尺度を用いて、武田薬品工業(株)大阪工場従業員およびその家族約1500名を対象にして日本人の食生活で重要と思われる100種の食品について嗜好調

査を実施した。対象をほぼ二分し一方には嗜好尺度、他の方には嗜好意欲尺度を用いた。調査用紙の例を第1図（嗜好尺度）および第2図（嗜好意欲尺度）に示す。

結果の詳細は省略するが嗜好尺度による平均嗜好度と嗜好意欲尺度による平均嗜好度の間には高い相関 ($r=0.87 \sim 0.97$) があり、一般に前者のほうが後者より数字として高い値をとることは英語の尺度の場合と同様である。

本調査の結果を性および年齢によって層別した10のグループごとに集計した。各グループの100種の食品に対する平均嗜好度の平均および分散を第3表に示す。分散をみると大人より子供のほうが大きく、男性より女性のほうが大きい。分散が大きいということは食品に対する嗜好の差すなわち好き嫌いが多いことを示すものである。

第3表 平均嗜好度の平均および分散

		嗜好意欲尺度		嗜好尺度	
		平均	分散	平均	分散
男	15歳以下	6.038	1.536	6.520	0.847
	16～20	5.785	1.069	6.158	0.585
	21～30	5.947	0.682	6.183	0.430
	31～40	5.670	0.838	6.251	0.525
	41歳以上	5.641	0.782	6.267	0.413
女	15歳以下	5.781	1.675	6.418	0.899
	16～20	5.564	1.399	6.209	0.760
	21～30	5.378	1.259	6.317	0.752
	31～40	5.517	1.033	6.402	0.536
	41歳以上	5.542	1.279	6.257	0.605

次にこれら各グループの間の相関係数を計算し第4表に示す結果を得た。(嗜好尺度についても同様の結果を得ている。)年齢の近いグループの間の相関は高いが、年齢がはなれるにしたがって相関が低くなり年齢の変化とともに食品に対する嗜好も変化していることがうかがわれる。

第4表 相関行列（嗜好意欲尺度）

	男					女				
	15歳 以下	16 ~20	21 ~30	31 ~40	41歳 以上	15歳 以下	16 ~20	21 ~30	31 ~40	41歳 以上
	1 2	3	4	5		6	7	8	9	10
1										
2	.871									
3	.516	.759								
4	.370	.604	.852							
5	.172	.402	.726	.874						
6	.938	.821	.517	.358	.208					
7	.811	.838	.658	.488	.354	.894				
8	.615	.709	.698	.620	.523	.768	.894			
9	.500	.647	.701	.721	.710	.642	.768	.852		
10	.330	.457	.558	.632	.748	.493	.642	.773	.911	

食品の嗜好調査

5. 嗜好パターンからみた食品の分類—主成分分析の適用^{30,31)}

食品の分類法には調理方法による分類、原材料による分類等があるが、これらとは観点をかえて嗜好パターンから食品を分類することも興味あることである。4-5.に述べた調査結果は100種の食品の10次元の多変量データとみることができる。したがって100種の食品の各々は10次元空間の中の点としてあらわされ、この空間の中で嗜好パターンの似ている食品は近い距離にあり、嗜好パターンの異なる食品は距離の遠いところにある。そこでこの10次元空間における距離の近い食品をまとめて、いくつかのグループに分類すれば嗜好パターンによる食品の分類ができる。しかし人間には10次元というような高次の空間を認識することができない。そこで10次元空間における各食品の相互の位置をできるだけそのままの形に保ちながら、人間の認識可能な次元の低い空間の中に各食品を位置づけることを考える。主成分分析はこのような目的のために用いられる多変量解析法の一つであり、第4表に示したような相関行列の固有値問題に帰着する。主成分分析については参考文献^{32,33)}を引用するにとどめる。

第4表に示した相関行列に主成分分析を適用して得た固有値、固有ベクトルを第5表に示す。

第5表 固有値および固有ベクトル(嗜好意欲尺度)

主 成 分	I	II	III
15歳以下	1	0.286	0.446
16~20	2	0.331	0.240
男	21~30	3	0.323
	31~40	4	0.299
	41歳以上	5	0.261
	15歳以下	6	0.309
	16~20	7	0.344
	21~30	8	0.348
	31~40	9	0.346
	41歳以上	10	0.303
固 有 値	6.83	1.76	0.75
寄 与 率	0.683	0.176	0.075
累 積 寄 与 率	0.683	0.859	0.934

第1主成分の寄与率は68.3%であり、固有ベクトルの成分はすべて0.3前後の値をとる。したがってこの主成分は性・年齢を通じて共通な平均的嗜好度をあらわす主成分と考えられる。第2主成分は寄与率が17.6%であり固有ベクトルの成分は男女とも年齢の低いグループで正の値、年齢の高いグループで負の値をとる。したがって第2主成分は年齢による嗜好の差を示すものと考えられ

る。第3主成分の寄与率は7.5%であり、その固有ベクトルの成分は男性のグループではすべて正の値、女性のグループではすべて負の値をとる。このことから第3主成分は男女による嗜好差をあらわすものと考えられる。第3主成分までの累積寄与率は93.4%である。すなわち、もとの10次元空間であらわされていた情報の93.4%が新しい3次元空間で説明される。

次に各食品についてこれら3主成分の主成分得点を計算し、第1主成分得点の顕著に大きいものを「一般に特に好まれる食品」、顕著に小さいものを「一般に特に好まれない食品」とし、残りの食品について第1主成分得点の大きいものを「一般に好まれる食品」、小さいものを「一般に好まれない食品」とし、それぞれを第2主成分得点により「子供の好む食品」と「大人が好む食品」、さらにそれぞれを第3主成分得点により「男性が好む食品」と「女性が好む食品」に分類した。結果を第6表に示す。

第6表 嗜好からみた食品の分類

	男性が好む食品	女性が好む食品
一般に特に好まれる食品	ごはん、巻寿司、味噌汁、ピーチ、味付のり、緑茶、カルピス、ショートクリーム、アイスクリーム、みかん、バナナ、パイ罐	
一般に好まれる食品	やきめし、チキンライス カレーライス、やきそば ハンバーグ、ハム、ハム エッグ、オレンジジュース、チューインガム	スパゲッティ、トースト サンドウイッチ、コロッケ、オムレツ、サイダー おかき、カステラ、ホットケーキ、チョコレート プリン、リンゴ
	親子丼、うどん、ざるそば、すきやき、トンカツ 鳥のからあげ、さしみ、うなぎの蒲焼、カキフライ、卵焼、ゆで卵、湯豆腐、冷奴、紅茶、コーヒー、牛乳	お茶漬、餅、すまし汁、鯛ちらり、カマボコ、茶碗蒸し、きゅうりもみ、ほうれんそうのおしたし、はくさいの漬物、おでんたくあん、野菜サラダ、八宝菜、精進揚、栗まんじゅう、ようかん
一般に好まれる食品	ドライカレー、インスタントラーメン、ポタージュ、ぎょうざ、粉末ジュース、コーラ	アンパン、マッシュポテト、ネクター、ビスケット
	酢豚、ビーフシチュー、生卵、ブドウ酒、ビール	ひやむぎ、焼魚、魚の天ぷら、魚のフライ、きんぴらごぼう、もやし炒め昆布の佃煮、梅干し、高野豆腐
一般に特に好まれない食品	おじや、コンソメ、貝の酢のもの、煮魚、魚肉ソーセージ、うずらの煮豆、さといもの煮付、アスパラガス、納豆、清酒、ウイスキー	ごはん、巻寿司、味噌汁、味付のりのような純日本

調理科学 Vol.2 No.1 (1969)

な料理に対する嗜好が高い。また肉料理のうちでもトンカツ、鳥のからあげ、すきやきのようなものは大人が好むものであるのに対し、ハンバーグ、ハムのようなものは子供の好むものである。米を用いた料理についてみると、親子丼、お茶漬などは大人が好む食品であり、やきめし、チキンライス、カレーライスは子供が好む。野菜料理は一般に、大人の女性に好まれる。

6. 結論

本稿は食品の嗜好調査に用いられる手法を中心として、その実例について述べた。

食品の嗜好に影響を与える要因としては年齢や性だけではなく、生活環境としての地域性、経済階層（所得）、教育程度、出身地などが考えられる。今後、これらの要因について検討を加えるとともに、化学的ないし物理的な研究の成果をも充分にとり入れて、多くの人々から好まれる食品あるいは調理法を生み出していくのが調理科学をはじめとする食品研究者、技術者の役目であろう。

参考文献

- 1) 日科技連官能検査委員会（編著）；“工業における官能検査ハンドブック”，日科技連，1963。
- 2) M. A. Amerine, R. M. Pangborn and E. B. Roessler; “Principles of Sensory Evaluation of Food,” N. Y., Academic Press, 1965.
- 3) 吉川誠次, 佐藤信; “食品の品質測定”, 光琳書院, 1961.
- 4) 品質管理誌編集委員会(編); “新らしい統計手法集”, B編, 日科技連, 1963.
- 5) J. P. Guilford; “Psychometric Methods,” 2nd ed. N. Y., McGraw-Hill, 1954.
- 6) 田中良久; “心理学的測定法”, 東京大学出版会, 1965.
- 7) B. H. Ellis; Food Technol., 22, 583 (1968).
- 8) M. G. Kendall; “Rank Correlation Methods,” 3rd ed. London, Griffin, 1962.
- 9) S. Siegel; “Nonparametric Statistics for Behavioral Sciences,” N. Y., McGraw-Hill, 1956.
- 10) A. Kramer; Food Technol., 14, 576 (1960); ibid., 17, 1596 (1963).
- 11) R. A. Fisher and F. Yates; “Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Researches,” p. 66, London, Oliver & Boyd, 1948.
- 12) H. A. David, “The Method of Paired Comparisons,” London, Griffin, 1963.
- 13) W. S. Torgerson; “Theory and Methods of Scaling,” 7th print, N. Y., Wiley, 1967.
- 14) R. D. Bock and L.V. Jones; “The Measurement and Prediction of Judgment and Choice,” San Francisco, Holden-Day, 1968.
- 15) R. A. Bradley and M. E. Terry; Biometrika, 39, 324 (1952); R. A. Bradley; ibid., 41, 502 (1954).
- 16) H. A. Scheffé; J. Am. Stat. Assoc., 47, 387 (1952).
- 17) C. I. Bliss, M. L. Greenwood and E. S. White; Biometrics, 12, 381 (1956).
- 18) M. Sugimura; Kumamoto J. Sci., Ser. A, 6, 1 (1963); J. Kumamoto Women's Univ., 17, 57 (1965).
- 19) H. G. Schutz; J. Food Sci., 30, 365 (1965).
- 20) 吉川誠次，“食品の官能検査法”，p. 106, 光琳書院, 1965.
- 21) L. V. Jones, D. R. Peryam and L. L. Thurstone; Food Res., 20, 512 (1955).
- 22) D. R. Peryam and F. J. Pilgrim; Food Technol., 11(9), 9 (Supplement) (1957).
- 23) F. J. Pilgrim and J. M. Kamen; Science, 139, 501 (1963).
- 24) 吉川誠次; 日科技連官能検査研究会参考資料, A-43 (1965).
- 25) 吉川誠次, 味噌技術, 第160号, 4 (1967).
- 26) 土井昌子; 武庫川女子大学紀要（自然科学編）, 9, 109 (1961); 10, 131 (1962); 12, 169 (1964); 13, 109 (1965).
- 27) M. S. Peterson; Food Eng., 40, No. 5, 76 (1968).
- 28) 戸田準, 田中豊; 第9回官能検査大会報文集, 135 (1968).
- 29) 戸田準, 青木央守, 和田武夫, 鶴田宏子, 高田昭子, 谷口捷子; 武田研究所年報, 27, 177 (1968).
- 30) 戸田準, 田中豊, 仁保淳子; 武田研究所年報, 27, 190 (1968).
- 31) 田中豊, 鈴木延勇, 仁保淳子; NEAC SP 研究会予稿集 (1968).
- 32) H. L. Seal; “Multivariate Statistical Analysis for Biologists”, Chap. 6, London, Methuen, 1964.
- 33) 芝祐順; “行動科学における相関分析法”, 第5章, 東京大学出版会, 1967.