

多変量解析法による食形態からみた食事構造の検討

熊沢昭子・中野米子・酒井映子・間瀬智子
森 圭子・間宮貴代子・吉田誠子

Study on Meal Structure from Combination of Dishes by Multivariate Analysis

A. KUMAZAWA, Y. NAKANO, E. SAKAI, T. MASE
K. MORI, K. MAMIYA and S. YOSIDA

目 的

人間の食生活を個人としてみた場合には固有の食形態があり、集団においては人それぞれの食形態が存在しながらも、性、年齢あるいは地域などによって共通性がみられる。

私どもはこのような食形態に着目し、都市近郊地域居住者の食形態を形成する因子を明らかにしようと試みた。食形態をとりあげたのは食生活改善を展開するにあたり栄養・食品の摂取状況の把握にとどまらず、食事の有り様の側面も加味することにより食生活の実態を多面的、複合的にとらえることが可能となり、適確な指導に結びつけることができるためである。

なお、栄養・食品の摂取状況の把握については、個々の栄養素や食品群を評価基準とする方法が従来より用いられてきているが、栄養・食品摂取バランスに重点をおいた指標を設けて総合的に評価することを試みた。

今回はこれら栄養・食品のバランス指標を外的基準、食形態諸要因を説明変数として用い、数量化理論 1 類¹⁾によって食事構造を明らかにすることを目的とした。

方 法

調査対象は名古屋市およびその近郊に居住する年齢 20～59 歳の成人男子 320 名、女子 734 名計 1054 名とした。

調査時期は昭和 58 年 8 月下旬から 10 月下旬にかけての延べ 20 日間である。

調査内容は面接聞きとり法による日常的な 1 日分の食物摂取状況調査および問診による身体状況調査である。これより個人別栄養素摂取量、食品群別摂取量の算出を行い、それに伴って性、年齢、身長、体重、労作などから個人別栄養基準量もあわせて算出した。なお、この基準量は肥満度や血圧の条件も加味したものである。食品群分類は日本糖尿病学会の表 1～表 6 の食品分類²⁾に基づいて行い、これに砂糖・菓子類と嗜好飲料類を追加して 8 群とした。

一方、献立と料理名を資料として次のような食形態に関する因子をとりあげた。それは、食形態を量的に把握するための一方法として「料理数」³⁾の観点から、1 日の料理数、油料理数、野菜料理数および間食品目数についての因子、また、質的把握方法の一つとして「料理内容」³⁾

の観点から、料理形態、主菜タイプ、朝食の食事タイプおよび昼食の食事タイプについてであり、合計8要因とした。

この食形態要因相互の関連の検討には χ^2 -検定を用い、栄養・食品摂取状況と食形態諸要因との関連から食事構造をみるにあたっては SPSS 統計パッケージによる HAYASI 数量化理論 1 類¹⁾を用いて解析した。栄養価計算には KENZ-80 Z-DIGIPAD、集計・解析には名古屋大学大型計算機 FACOM-M 382 を使用した。

結 果

1. 栄養素摂取量および食品群別摂取量

個人別栄養素摂取量に基づいて算出した平均値、標準偏差、変動係数は表 1、個人別食品群別摂取量より求めた平均値、標準偏差、変動係数は表 2 に示した。対象のエネルギー基準量の平均値は男子 2175 kcal、女子 1698 kcal であり、平均摂取量はこれと比較するとそれぞれ近似している。しかし、カルシウムについては男女ともに、また、鉄は女子において基準量を大幅に下回っている。食品群別摂取量のうち果実類、乳類、砂糖・菓子類、嗜好飲料類は変動係数が大きい。これらの食品は嗜好的要素が強く、しかも調査日が 1 日であることから個人差や摂取量差が大きいのは当然の結果とおもわれる。

個人別の栄養素摂取量および食品群別摂取量の評価について私どもは栄養換算係数⁴⁾、不足栄養素数⁴⁾、食品数⁵⁾など諸種の方法を試みてきているが、今回は栄養・食品摂取量の過不足を

表 1 栄養素摂取量・栄養バランス得点

		エネルギー Kcal	たん白質 g	脂 質 g	糖 質 g	Ca mg	Fe mg	食 塩 g	栄養バラ ンス得点
男 n=320	\bar{x}	2,117	77.5	58.4	274.1	473	9.9	12.8	2.5
	S.D	526	23.4	25.8	79.7	222	3.5	3.9	1.1
	C.V	0.25	0.30	0.44	0.29	0.47	0.35	0.30	0.44
女 n=734	\bar{x}	1,753	65.9	52.6	247.9	470	8.8	11.9	2.3
	S.D	455	19.8	22.4	86.6	222	2.8	3.8	1.2
	C.V	0.26	0.30	0.43	0.35	0.47	0.32	0.32	0.52

表 2 食品群別摂取量・食品バランス得点

		穀・いも類	果実類	卵・肉・ 魚・豆類	乳 類	油脂類	野菜類	砂糖・ 菓子類	嗜 好 飲 料 類	食 品 バラ ンス 得 点
男	\bar{x}	569	90	291	102	23	188	32	634	4.7
	S.D	203	138	138	154	19	123	41	645	2.0
	C.V	0.36	1.53	0.47	1.51	0.83	0.65	1.28	1.02	0.43
女	\bar{x}	482	122	233	127	23	208	54	205	5.3
	S.D	169	143	110	168	19	132	60	275	1.4
	C.V	0.35	1.17	0.47	1.32	0.83	0.63	1.11	1.34	0.26

考慮したバランスに重点をおいて栄養バランス得点と食品バランス得点を用いることとした。

1) 栄養バランス得点

栄養バランス得点の基準は表3に示したとおりである。エネルギー、たん白質、脂質、糖質、カルシウム、鉄の6栄養素および食塩の上限あるいは下限の基準値に対して、それぞれ基準範囲内にあるものを1点と数えて得点化し、最高点は7点、最低点は0点とした。栄養素のうちビタミン類を除いたが、これはビタミン含量が食品の種類によって著しい差異があるので食物摂取状況が1日の場合には変動が大きくなることによる。栄養バランス得点が栄養摂取状況を評価する指標として適正であるか否かをみるために、栄養バランス得点と各栄養素との相関関係を表5にあらわした。男女ともに相関係数が有意に高いのはカルシウムと鉄であり、これらの不足しがちな微量栄養素の摂取量が十分でなければ栄養バランス得点は高くないことを示している。次に、この栄養バランス得点の対象の分布より4～7点を良、2～3点を普通、0～1点を不良と区分した。栄養バランス得点の良好な群は男子16.6%、女子15.8%、不良群は男子17.5%、女子28.6%である。女子の不良群の比率が高いのは鉄の基準量が男子よりも2mg高く、この基準量より摂取量が少ないものも多く、これが栄養バランス得点に影響しているためである。得点の平均は男子2.5点、女子2.3点となった。

表3 栄養バランス得点の基準

性別	判定	エネルギー	たん白質	脂質	糖質	カルシウム	鉄	食塩
男		個人別基準量		エネルギー比率	エネルギー比率			
	(+)	+20%↑	81g↑	25%↑	60%↑	—	—	12g↑
	(-)	-20%↓	59g↓	20%↓	55%↓	499mg↓	8mg↓	—
女		個人別基準量		エネルギー比率	エネルギー比率			
	(+)	+20%↑	71g↑	25%↑	60%↑	—	—	12g↑
	(-)	-20%↓	49g↓	20%↓	55%↓	499mg↓	10mg↓	—

表4 食品バランス得点の基準

(g)

判定	穀・いも類	果実類	魚・肉・卵・豆類	乳類	油脂類	野菜類	砂糖・菓子類	嗜好飲料類
(+)	800↑	300↑	400↑	300↑	70↑	—	50↑	300↑
(-)	200↓	—	100↓	100↓	10↓	150↓	—	—

2) 食品バランス得点

食品バランス得点については栄養バランス得点と同様の得点化を表4に示す基準値にしたがって行った。食品バランス得点と8食品群の摂取量との相関関係では、表6のように男女ともに砂糖・菓子類および嗜好飲料類の摂取量が多くなるほど食品バランス得点は低くなり、また、乳類、油脂類および野菜類の摂取量が多いものは得点が高くなることが認められた。このことは、穀類や魚・肉・卵・豆類などの比較的摂取しやすい食品群よりも乳類や野菜類などの摂取頻度や摂取量のバラツキが大きい食品群および菓子類などの嗜好的要素の強い食品群の方が食品バランス得点の高低を左右することを示唆している。対象の食品バランス得点分布より

表5 栄養バランス得点と栄養素摂取量との相関

	エネルギー	たん白質	脂 質	糖 質	カルシウム	鉄	食 塩
男子	0.075	0.072	0.096	0.091	0.306**	0.159**	-0.006
女子	0.076*	0.146**	0.097**	-0.038	0.331**	0.270**	-0.021

* P<0.05 ** P<0.01

表6 食品バランス得点と食品群別摂取量との相関

	穀・いも類	果実類	卵・肉・魚・豆類	乳 類	油脂類	野菜類	砂糖・菓子類	嗜好飲料類
男子	0.004	0.012	-0.010	0.211**	0.261**	0.166**	-0.164**	-0.203**
女子	-0.014	-0.055	-0.055	0.262**	0.113**	0.279**	-0.281**	0.103**

** P<0.01

7～8点を良，4～6点を普通，0～3点を不良と区分した。食品バランス得点の良好な群は男子8.1%，女子21.0%，不良群は男子20.6%，女子9.5%である。得点の平均は男子4.7点，女子5.3点となった。食品バランス得点については女子の方が男子よりも高くなっているが，これは女子が乳類，野菜類の摂取が多く，一方，嗜好飲料類が少ないことによるものと考えられる。

栄養バランス得点と食品バランス得点との相関係数は男子0.191，女子0.103であり正相関が認められる。各食品中に含まれる栄養素成分の集積が栄養素摂取量となっているところから，両バランス得点の関連が深いことはもっともであるが，食品群の分類が必ずしも栄養素による区分になっていないので，栄養素を視点とした場合と食品群を視点とした場合の差異が先に述べた栄養バランス得点と食品バランス得点の男女間の結果の違いとなって表われているものと推察される。

2. 食形態要因

食形態要因の分布は表7に示すとおりである。

1日の料理数とは間食を除く料理を数えあげたものであるが，食材料が1品という単品料理(例えば生トマト，チーズ，焼ちくわ，くだもの)や牛乳，コーヒーなどの飲み物についても1品として加算した。同一料理が2品出現したときには，料理品目数ではなく延料理数の考えを取り入れて2品と数えた。ただし，ここでは摂取量を問題とするのではなく品数を主眼としているので多量であっても料理数は1品である。この1日の料理数の平均は7.6品であり，最頻値を7品とする正規分布となっている。これより2～5品を料理数が少ない群，6～9品の普通群，10～17品の多い群に区分した。それによると男子は女子に比べて1日の料理数がやや少ない傾向がみられる。

油料理数は揚げ物や炒め物をはじめマヨネーズやドレッシングを用いたサラダ，ルウ料理，トーストやサンドウィッチなど油脂類を使用した料理をすべて含めることとしたが，その平均油料理数は2.1品である。油料理が1日のうちで食卓に全く出現しないものが1割程度みられ

表7 食形態の分布

			男 n=320		女 n=734	
			n	%	n	%
料理数	1日の料理数	2～5品	57	17.8	116	15.8
		6～9品	208	65.0	478	65.1
		10～17品	55	17.2	140	19.1
	油料理数	0品	29	9.1	75	10.2
		1品	76	23.7	155	21.1
		2品	83	25.9	216	29.4
		3品	71	22.2	170	23.2
		4～7品	61	19.1	118	16.1
	野菜料理数	0品	69	21.6	121	16.5
		1品	129	40.3	274	37.3
		2品	82	25.6	207	28.2
		3～6品	40	12.5	132	18.0
間食品目数	0品	78	24.4	120	16.3	
	1品	116	36.2	192	26.2	
	2品	69	21.6	206	28.1	
	3～7品	57	17.8	216	29.4	
料理形態	和食タイプ	213	66.5	517	70.4	
	洋食タイプ	62	19.4	123	16.8	
	和洋華混合タイプ	45	14.1	94	12.8	
主菜タイプ	魚タイプ	122	38.0	328	44.7	
	肉タイプ	100	31.3	193	26.3	
	魚+肉タイプ	53	16.6	61	8.3	
	主菜なしタイプ	20	6.3	56	7.6	
	魚、肉以外のタイプ	25	7.8	96	13.1	
朝食の食事タイプ	ごはんタイプ	164	51.2	392	53.4	
	パンタイプ	116	36.3	271	36.9	
	その他のタイプ	40	12.5	71	9.7	
昼食の食事タイプ	スナックタイプ	29	9.1	116	15.8	
	食事タイプ	275	85.9	593	80.8	
	欠食、その他のタイプ	16	5.0	25	3.4	

る。他方、4品以上の多いものもかなり存在している。

野菜料理数は漬物を除いた数であり、平均は1.5品となっている。男子は0品のものが約

20%を占めるなど女子に比べて野菜料理数が少ない傾向がみられる。

間食品目数はアルコール飲料を含まない間食の種類数をあらわしている。平均間食品目数は1.7品であり、その内容は主にくだものや菓子あるいは牛乳、ジュース、コーヒーなどの飲物である。女子は男子よりも間食品目数が多くなっている。

次に料理内容をあらわす要因としてとりあげた食形態は、料理の様式から分類した和・洋・華風別の料理形態である。今日の多様化している料理の分類については、和・洋食の区別が混沌としていることもあり、新しい方法が石松⁶⁾、村山⁷⁾、足立⁸⁾らによって試みられているが、私どもは料理の組み合わせを主体として和食タイプと洋食タイプに分類し、華風タイプやこのいずれにも属さない料理形態を混合タイプとした。例えばトンカツの場合、味噌汁や煮物、お浸しなどと組み合わせられていれば和食タイプとし、スープやサラダ、ソテーなどとの組み合わせでは洋食タイプと区分し、必ずしも主菜に重点をおいて分類していない。そして、朝・昼・夕食の1日のトータルで判断した。その結果、男女ともに料理形態は和食タイプに集中していた。

主菜タイプは主菜料理に使用されている材料が魚、肉、魚と肉の併用、卵や大豆製品および主菜料理が出現しないものの5タイプに分類し、いわゆる主要食材料からとらえることを主眼とした。主菜タイプ別では魚タイプと肉タイプが多く、主菜なしタイプも7%前後みられた。

朝食の食事タイプは主食がごはんかパンかに分類し、欠食およびごはん・パン以外の麺類、コーンフレークなどはその他のタイプとした。ここではごはんタイプが半数以上を占めていた。その他のタイプは10%程度みられるが、その内訳は大部分が欠食であり、男子の比率が高かった。

昼食の食事タイプは主食と主菜および副菜料理が揃っている場合を食事タイプ、焼きそば・お好み焼き・サンドウィッチといった軽い食事の場合をスナックタイプとし、欠食もしくは菓子、ジュースやコーヒーなどの飲み物のみの場合を欠食・その他タイプとして分類した。食事タイプは男女とも80%を占めるが、男子ではその内容が給食による定食や弁当などが多かった。女子はスナックタイプのものがやや多い傾向にあった。

次に、今回とりあげた8食形態要因について各要因間相互の関連を χ^2 -検定によって確かめ、1%ないし5%の危険率において有意の差が認められた要因について表8(男子)、表9(女子)にまとめた。

表8 食形態要因の相互関連 (男)

	要 因	関 連 要 因
料 理 数	1 日 の 料 理 数	油料理数 野菜料理数 主菜タイプ 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	油 料 理 数	1日の料理数 野菜料理数 料理形態 主菜タイプ 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	野 菜 料 理 数	1日の料理数 油料理数
	間 食 品 目 数	
料 理 内 容	料 理 形 態	油料理数 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	主 菜 タ イ プ	1日の料理数 油料理数
	朝 食 の 食 事 タ イ プ	1日の料理数 油料理数 料理形態
	昼 食 の 食 事 タ イ プ	1日の料理数 油料理数 料理形態

表9 食形態要因の相互関連 (女)

	要 因	関 連 要 因
料 理 数	1 日 の 料 理 数	油料理数 野菜料理数 主菜タイプ 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	油 料 理 数	1日の料理数 野菜料理数 料理形態 主菜タイプ 朝食の食事タイプ
	野 菜 料 理 数	1日の料理数 油料理数 主菜タイプ 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	間 食 品 目 数	昼食の食事タイプ
料 理 内 容	料 理 形 態	油料理数 主菜タイプ 朝食の食事タイプ 昼食の食事タイプ
	主 菜 タ イ プ	1日の料理数 油料理数 野菜料理数 料理形態
	朝 食 の 食 事 タ イ プ	1日の料理数 油料理数 野菜料理数 料理形態
	昼 食 の 食 事 タ イ プ	1日の料理数 野菜料理数 間食品目数 料理形態

料理数に関する要因については男女ともに1日の料理数が多いものは油料理数や野菜料理数も多いというように、間食品目数を除いて正比例の関係がみられた。間食品目数は間食の内容が牛乳やくだもののように栄養素の補充となり得る場合には品目数が多いことはのぞましいが、菓子やジュースなどの場合には栄養や食品のアンバランスをきたすことになるので、間食品目数のもつ要素は一律ではない。このような意味から間食品目数は他の料理数要因とは異なる性質を有するものと推定される。

料理内容に関する食形態要因の相互関連は料理数要因ほど顕著ではなく、それぞれが独立性の高い要因であるためか一定の相互関係はみられなかった。

料理数と料理内容に関する食形態要因間においては、野菜料理数の位置づけに男女による違いがみられた。男子では野菜料理数と料理内容をあらかず要因との間に関連は認められないが、女子においては主菜タイプおよび朝食や昼食の食事タイプとの関わりが深く、野菜料理が主菜や副菜などに万遍なくとり入れられている様子が見えられた。このように、料理数要因と料理内容要因との間には性別に特徴ある関係が認められた。

3. 栄養・食品バランスからみた食形態要因のパターン化

栄養摂取と食品摂取の両バランスを指標とし、料理レベルに立脚した食形態から食事構造を明らかにするために、栄養バランス得点と食品バランス得点とを外的基準、食形態8要因30カテゴリーを説明変数として解析を行った。まず、食形態諸要因の栄養・食品バランスそれぞれに対する関わり方の強さを偏相関係数によってみると男子では表10に示すように、栄養バランスにおいては間食品目数、野菜料理数、主菜タイプの順に、また、食品バランスでは油料理数、野菜料理数、1日の料理数の順となっている。女子における栄養バランスに対する関わり方の強さの順位は表11に示すように昼食の食事タイプ、1日の料理数、油料理数、また、食品バランスでは油料理数、野菜料理数、昼食の食事タイプである。このように食形態8要因のうち野菜

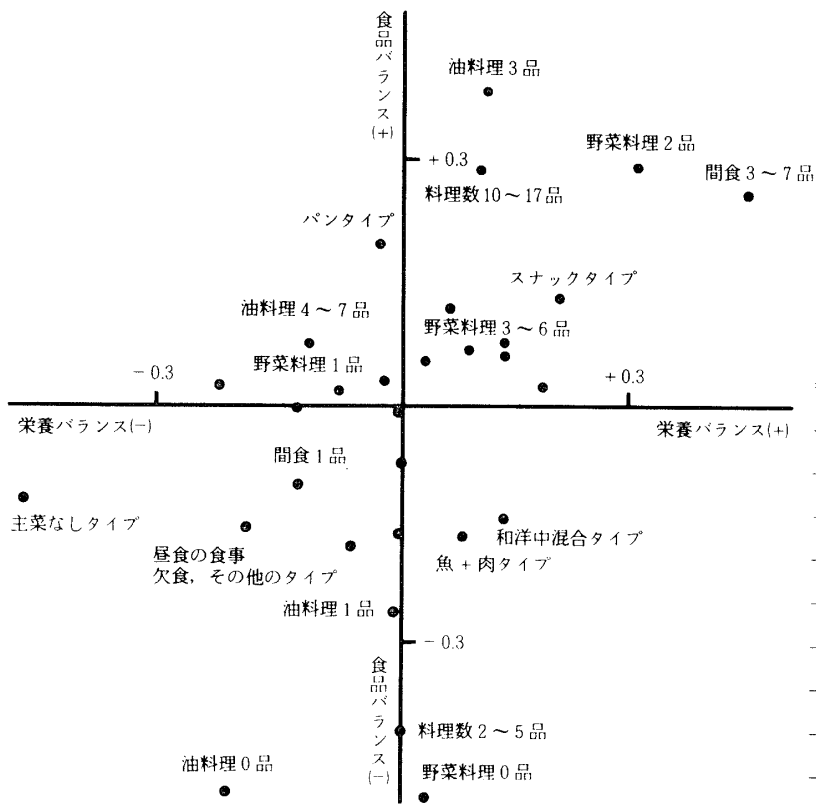


表10 偏相関係数(男)

	栄養バランス	食品バランス
1日の料理数	0.042	0.157
油料理数	0.098	0.212
野菜料理数	0.193	0.198
間食品目数	0.194	0.105
料理形態	0.104	0.045
主菜タイプ	0.188	0.084
朝食の食事タイプ	0.047	0.128
昼食の食事タイプ	0.069	0.043
重相関係数	0.345	0.451

図1 食形態の類型化による食事構造 (20~59歳, 男)

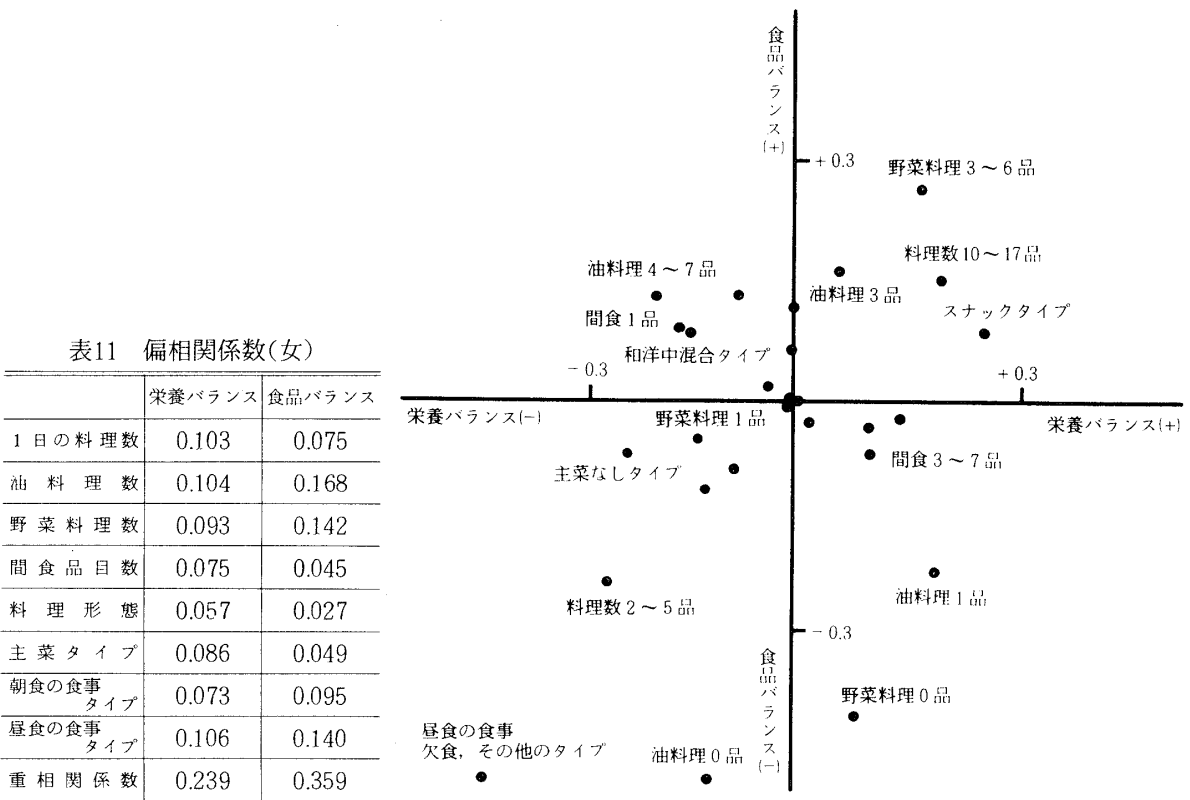


表11 偏相関係数(女)

	栄養バランス	食品バランス
1日の料理数	0.103	0.075
油料理数	0.104	0.168
野菜料理数	0.093	0.142
間食品目数	0.075	0.045
料理形態	0.057	0.027
主菜タイプ	0.086	0.049
朝食の食事タイプ	0.073	0.095
昼食の食事タイプ	0.106	0.140
重相関係数	0.239	0.359

図2 食形態の類型化による食事構造 (20~59歳, 女)

料理数や油料理数の影響が強いことを認めた。

次に、HAYASI-1類を用いて栄養バランスと食品バランスを指標とした食形態要因の位置づけを二次元平面図に性別にあらわした。男子は図1に示すように第1象限の栄養・食品バランスがともに(+)のいわゆる食物摂取状況が良好な方向に位置づけられるのは、油料理の出現が2～3品の中程度であり、1日の料理数や野菜料理数が多く、間食における食品の種類が多様性に富むといったグループである。このように、間食品目数が特徴的であるのは男子では間食の種類として牛乳やくだものなどの食事の補食となり、栄養的にも充足できる食品が摂られているためである。また、野菜料理数のランクが3～6品よりも2品の方がより(+)の方向に効いているのは、先に述べたように男子では野菜料理が主菜や副菜料理に万偏なくとり入れられているのではなく、集中的に摂られていることによるものと思われる。

一方、第3象限の栄養・食品バランスがともに(-)のいわゆる食物摂取状況がのぞましくない方向にあるのは油料理の出現頻度が低く、献立に主菜となる料理がないタイプや魚や肉以外の卵あるいは大豆製品などの食品を主菜料理とするタイプであり、昼食の食事タイプが欠食もしくは飲み物や菓子などを摂る程度といった傾向をもつグループである。このカテゴリーからは質的にも量的にも問題となる食事状況が想定される。

女子の食事構造は図2にあらわした。栄養・食品バランスがともに(+)の方向には1日の料理数や野菜料理数が多く、油料理は中程度であり、昼食はスナックタイプといった集約がみられる。スナックタイプは他の食形態要因との相互関係において、朝食の欠食が少なく、主菜なしタイプがほとんどみられず、油料理が中程度で野菜料理は3～6品のものが多いという状況がみられる。したがって、昼食がスナックタイプであることは1日の栄養・食品の両摂取バランスから評価する場合には一概に問題とはいえないと考える。

一方、栄養・食品バランスがともに(-)の方向にあるのは昼食が欠食か飲み物や菓子などを摂っており、油料理が全く出現せず、1日の料理数が2～5品と極めて少なく、献立に主菜となる料理がないタイプなどが位置するグループである。

なお、油料理数が多すぎることは男女ともに栄養摂取の上からアンバランスをきたし、女子においては間食の品目数が多いことは食品摂取のアンバランスにつらなることがうかがえる。

以上のように、栄養・食品バランスを指標として料理レベルからとらえた食形態諸要因のパターン化により食物摂取状況を構造的に把握することができた。

要 約

多変量解析法を用いて食形態諸要因をパターン化することにより、栄養・食品バランスの両面から食物摂取状況を検討した結果は次のとおりである。

1. 食物摂取状況を総合的に評価するために栄養バランス得点と食品バランス得点を考案し、これらが栄養・食品摂取の指標となり得ることを認めた。

2. 食形態は1日の料理数、油料理数、野菜料理数、間食品目数、料理形態、主菜タイプ、朝食の食事タイプ、昼食の食事タイプの8要因に類型化できた。

3. 栄養・食品バランスを指標として8食形態要因との関連を数量化理論I類によってみると、良好な食物摂取状況においては男女ともに1日の料理数や野菜料理数が多く、油料理数が中程度であり、これに加えて男子では間食品目数、女子では昼食がスナックタイプといったカテゴリーが出現した。一方、摂取バランスの不良をあらわすカテゴリーにおいては昼食が欠食、主菜となる料理がなく、1日の料理数や油料理数が少ないといった要因の集約がみられた。

以上のように、栄養・食品の摂取量にとどまらず食形態から食事構造を明らかにすることは栄養指導を展開する上で有用な方法と考えられる。

稿を終わるにあたり、調査の推進に格別のご配慮をいただいた中部日本放送㈱水谷英彦氏、服部鉞三氏ならびに㈱ヤマナカの関係各位に深く感謝申し上げます。なお、調査・集計には58年度栄養指導ゼミナール学生の協力を得たことをここに記して謝意を表する。

文 献

- 1) 三宅一郎他：SPSS 統計パッケージII解析編，166～179，東洋経済新報社 (1977)
- 2) 日本糖尿病学会編：糖尿病治療のための食品交換表，10～12，17，文光堂 (1983)
- 3) 熊沢昭子他：栄養改善学会講演集，29，202～203 (1982)
- 4) 酒井映子他：小児保健研究，38・3，208～214 (1979)
- 5) 熊沢昭子他：名古屋女子大学紀要，26，115～122 (1980)
- 6) 石松成子：食の科学，78，102～107 (1984)
- 7) 村山篤子他：栄養学雑誌，40・2，103～113 (1982)
- 8) 足立己幸：民族衛生，50・2，70～107 (1984)