報 文

食物摂取資料分析方法に関する実証的研究

豊 川 裕 之^{*1}, 西 川 浩 昭^{*1}, 城 田 知 子^{*2}
安 武 律^{*3}, 金 子 俊^{*4}, 中 島 順 一^{*5}
永 山 育 子^{*6}

^{*1} 東邦大学医学部公衆衛生学教室, ^{*2} 中村学園大学食物栄養学科, ^{*3} 熊本大学教育学部,
^{*4} 文教大学教育学部栄養学教室, ^{*5} 岐阜市立女子短期大学食物栄養学科,
^{*6} 鳥取女子短期大学生生活科学科

An Original Method of Food Consumption Data Analysis

Hiroyuki TOYOKAWA,^{*1} Hiroaki NISHIKAWA,^{*1} Tomoko SHIROTA,^{*2}
Ritsu YASUTAKE,^{*3} Shun KANEKO,^{*4} Junichi NAKAJIMA^{*5}
and Ikuko NAGAYAMA^{*6}

^{*1} Department of Public Health, Toho University School of Medicine, Oota-ku, Tokyo 143

^{*2} Department of Food and Nutrition Science, Nakamura Gakuen College, Fukuoka 814-01

^{*3} School of Education, Kumamoto University, Kumamoto 860

^{*4} Department of Nutrition Education, Bunkyo University, Koshigaya 343

^{*5} Department of Food and Nutrition, Gifu City Women's College, Gifu 502

^{*6} Department of Life Science, Tottori Women's Junior College, Kurayoshi 682

Nippon Eiyō Shokuryō Gakkaishi (*J. Jpn. Soc. Nutr. Food Sci.*) 48, 253~270 (1995)

The authors have carried out food consumption surveys in small communities and statistical analysis related to both health evaluation and health improvement. In these studies, many types of indices and their definitions have suggested, *i.e.*, food consumption structure, two-dimensional spatial diagram (for person/food), food consumption pattern, mean standard deviation model, group cohesiveness, deviation pattern similarity, and acceptability of food articles. In this study the authors gauged the practical usefulness of these dietary indices using food consumption data for 159 female subjects who were surveyed by the authors twice, in 1979 and 1989, and who were living in 5 districts of Japan: Oami-Shirasato (Chiba Prefecture), Nakai (Kanagawa Pref.), Itadori (Gifu Pref.), Ajimu (Oita Pref.), and Tsunagi (Kumamoto Pref.). The results obtained were as follows: 1) During the 10-year study period, the amount of rice intake decreased in the rural districts of Itadori, Ajimu and Tsunagi, but did not decrease in the urban areas of Oami-Shirasato and Nakai, which are in Metropolitan Tokyo. It appeared that the rice consumption of the female population in metropolitan areas had already changed before 1979, while that in rural areas was just beginning to change during this period. 2) There were different levels of acceptability of food articles among the studied districts. Nevertheless, acceptability of rice continued to be constantly positive, whereas milk, the consumption of which had increased very much during this period, garnered only negative acceptability as a daily food; it was still seen as a favorite beverage, like juice or soda. 3) Food pattern plotted as a two-dimensional spatial diagram (for individual persons) was able to clearly delineate rural and metropolitan areas. Rural districts showed movement towards modern food patterns, while metropolitan districts showed movement towards easy/fast cooking patterns. 4) Deviation pattern similarity was able to show clearly chronological changes in the food intake patterns of each individual. It was evident that these patterns in the three rural districts

^{*1} 〒143 東京都大田区大森西 5-21-16

^{*2} 〒814-01 福岡市城南區別府 5-7-1

^{*3} 〒860 熊本市黒髪 2-40-1

^{*4} 〒343 越谷市南荻島 5-4-6

^{*5} 〒502 岐阜市長良福光 2693

^{*6} 〒682 倉吉市福庭 854

and those in Oami-Shirasato changed considerably, while the patterns for subjects in Nakai did not change, during the study period. The above results confirmed the usefulness of our food consumption analyses, and changing food patterns among Japanese women were clearly identified.

Key Words food consumption structure, two-dimensional spatial diagram, mean standard deviation model, group cohesiveness, deviation pattern similarity.

(Received September 29, 1994)

筆者らは食品群を構成要素とする栄養学のパラダイムの設立に向けて研究してきた。そのための具体的方法論として、主として個人の食物摂取状況調査資料を用いて、多変量解析の手法によって分析してきた。その研究の進捗にしたがっていくつかの新しい専門用語と統計量を提起し、また追認してきた。それらは食物消費構造^{1)~8)}、食物消費の2次元空間図(人・食品群)^{1)~13)}、偏差パターン類似率¹⁴⁾¹⁵⁾などであり、その他にも平均-標準偏差模型^{16)~24)}を用いて集団凝集力指数⁷⁾、親和性指数^{20)~27)}などである。これらの一連の研究では、同時に、他にも新しい概念と指標をも提起することになった²⁸⁾²⁹⁾。そして、食物消費構造は「相関係数行列」として国民栄養の現状(厚生省)に、新しい統計資料として掲載されるようになった³⁰⁾。

本報告では、同一対象を同一調査員が、10年の間隔をおいて2度にわたって食物摂取状況調査を行って得た資料を、上記の食物摂取状況に関する専門用語と統計量によって、両年次の食物摂取状況と地域的・経年的格差を数量的に検討することを目的とする。

対 象

1. 対象の選定

2年次・複数地区にわたる調査成績を収集するにあたり、対象(資料)の条件として、①個人調査資料(世帯単位でなく)であること、②秤量調査資料(24時間思い

出し法、その他秤量を伴わない質問票調査資料を除く)であること、③地域の健康成人(病院、職場、学校の成人ではなく)であること、④本研究が1989年に実施された関係で第1次調査が10年前の1979年に実施され、なおかつ⑤調査者に起因する変動を除去するために各地区は同一調査員によって調査できる対象であること、を条件として対象を選定した。その結果、下記の5地区にまたがる女性159名が対象に選ばれた。

2. 対象地区の説明

本研究の対象とした地区と対象は著者らが、従来からフィールドとして栄養と健康に関連したデータを収集し、観察してきたところである。そのため、調査結果のフィードバックの際に若干の保健指導を行ったけれども、とくに健康教育のプログラムを立てて実施することはなかった地区ばかりである。それらの地区は、千葉県山武郡大網白里町(以下「大網」と略称)、神奈川県足柄上郡中井町(略称「中井」)、岐阜県武儀郡板取村(略称「板取」)、大分県宇佐郡安心院町(略称「安心院」)、熊本県芦北郡津奈木町(略称「津奈木」)の5カ所である。対象地区の概要(総面積、人口、年齢構成、人口増減)について表1に示した。

大網は、西は千葉市に接しつつ、東は九十九里海岸を形成する、人口30,000人の町である。以前は農業と漁業を中心としていたが、都心より約90分という便利さから、最近は通勤圏として急速に住宅地域化している。人

表 1. 対象地区の概要

	総面積 (km ²)	国勢調査 人 口 (人)	年齢別人口構成比(%)					1985年～ 1990年の 増減(%)*
			15歳 未満	15～ 29歳	30～ 44歳	45～ 64歳	65歳 以上	
千葉県山武郡 大網白里町	58.4	33,833	21.8	16.9	24.3	24.2	12.7	14.8
神奈川県足柄上郡 中井町	19.8	10,054	23.9	19.9	27.1	20.3	8.8	7.3
岐阜県武儀郡 板取村	185.8	2,089	16.1	15.6	15.8	32.7	19.8	△ 8.3
大分県宇佐郡 安心院町	145.2	9,000	17.3	13.5	16.3	33.0	19.9	△ 6.2
熊本県芦北郡 津奈木町	33.0	5,783	19.6	15.0	17.6	29.6	18.3	△ 3.9

* △ は減少、出典は1990年国勢調査結果。

口は、この10年間に1.28倍になっている。

中井は、神奈川県西部に位置する人口10,000人の町である。町内に鉄道の便はないが、東名高速道路のインターチェンジがあり、新宿副都心から90分程度ということも加えて、ここ数年は首都通勤圏として発展している。人口は、この10年間に1.17倍になっている。

板取(岐阜県)は、福井県との県境に位置し、人口2,000人の典型的な山村である。ここ数年は村役場としてはキャンプ村としての開発を図っているが、その他には目立った村おこしの成果は得られていない。人口は、この10年間で0.91倍に減じている。

安心院は、大分県北部に位置し、別府市、湯布院町に隣接した人口10,000人弱の町である。鉄道の便はなく、町へは別府市または中津市からのバスによる連絡に頼っている。なお、近年アフリカン・サファリが開設され、観光地となりつつある。人口は、この10年間で0.92倍に減じている。

津奈木は、熊本県の南西部に位置し、南は水俣市に接し八代海に面した人口6,000人の小さな農・漁業の町である。人口は、この10年間で0.94倍に減じている。

以上概述したことをまとめると、大網と中井の2地区は大都市近郊地域であり、他の3地区は農山・漁村の町村とみなすことができる。また、都市近郊の2町では人口が増加しているのに比べ、他の3地区では人口の減少が生じている。したがって、この10年間の都市近郊の2町は他の農山村3地区に比べて人口増だけではなく、生活環境の変化が大きい。

3. 対象者の年齢構成

対象者(女性)の地区別・年齢別構成は表2に示すとおりである。なお、該当10年間に転出したものは除外されており、重症の罹病経験者も含まれていない。大網で高齢者が多いこと、安心院で50歳代が中心になっていることなどの地域差があるが、最年少は32歳、最年長は74歳(1989年時点)である。

調査方法と統計分析方法

1. 食物摂取状況の調査方法

食物摂取状況調査方法は、世帯単位ではなく、個人単

位の調査であるという相違はあるが、厚生省国民栄養調査の食物摂取状況調査法に準じ、対象者本人が摂取した食品を各自秤量して、調査票に記録する自記式の秤量留め置き法に加えて、調査員が訪問して、秤量と記載内容をチェックするという訪問・面接聞き取りを重複した方法である。

2. 調査時期

調査の時期については各地区ごとに前後2回の調査が同じ季節であるよう調整して、季節変動要因は除去した。全体として、各地区とも6～10月の期間に実施された。

3. データの加工

集計は調査員自身が、調査した対象者の食物摂取状況調査記録について97食品群(昭和63年度国民栄養調査荷重食品成分表の分類に準じ)に分類して計算機に入力し、栄養素等摂取量の計算にはこれを用いたが、食品群別摂取量については、さらに23の食品群(米、パン、めん・その他、いも類、砂糖、菓子類、油脂、味噌、大豆・大豆製品、その他の豆類、果実類、緑黄色野菜、淡色野菜、海藻類、調味料、酒類、嗜好飲料、魚介類、肉類、タマゴ、乳、乳製品、加工食品)に丸めたものを用いた。

4. 統計分析方法

上述の手順で求められた食品群別摂取量(g/1人1日)を変数として統計量を作成し、今までの代表値(平均摂取量、標準偏差、充足率など)では説明できなかった食物摂取状況を多角的に詳しく把握することができるように工夫した。

1) 平均-標準偏差モデルによる親和性指数の算出 地区別、各調査年次別に平均値と標準偏差の対数をそれぞれ横軸と縦軸にとり、各食品群を平面上にプロットした平均-標準偏差モデル^{20)~27)}を作成し、その回帰残差を算出し、これを回帰線当てはめにおける標準誤差で除した商を親和性指数^{20)~27)}と呼んでいる。回帰線は平均と標準偏差の比例関係の最尤値を表しているから、図1ではある食品群(i)が平均値(x_i)を得たときの最尤的な標準偏差が(y_i)であることを示している。ところが、標準偏差の実測値が y_i であると、残差($y_i - y_i$) >0 であれば、 $y_i > y_i$ となる。つまり、実測値のばらつき(y_i)が最尤値(y_i)のばらつきより小さい。この条件が成り立つ食品群(i)は、該集団の食物摂取状況のもとでは均一に消費されていることになる(図1)。いま、ある食品群が均一に食べられることが不均一に食べられている食品群よりも該集団に受け容れられ定着している一親和性がある一と考えるならば、食品群(i)は親和性が強いことになる(図1)。なお、 $(y_i - y_i)/s$ は、二つ以上の集団の親和性指数を比較するときに必要な標準化の操作である。

2) 食物消費構造の表示と食物消費の2次元空間図 また、各年次ごとの食品群間の相関関係を計算し、その

表2. 地区別・年齢別対象数(1989年時点)

	千葉県 大網 白里町	神奈 川県 中井町	岐阜県 板取村	大分県 安心 院町	熊本県 津奈 木町	計
50歳未満	3	7	15	4	9	38
50歳代	9	6	13	22	11	61
60歳以上	21	7	15	7	10	60
計	33	20	43	33	30	159

図 1. 回帰線からのズレの標準化

相関係数行列 (食物消費構造という¹¹⁻¹³⁾) として示し、食物消費の仕方に構造があることを示した。さらにその構造を決定している因子を明らかにする目的で因子分析や主成分分析を行って食物摂取を決める要因 (因子) を求めることができる。その読み取りを容易にするために「食物消費の 2 次元空間図 (食品群)」に図示する。さらに各要因別に対象者個人の因子得点を算出して、「食物消費の

2 次元空間図 (人)」にプロットさせて個人の食物消費特性を図示するものである¹¹⁻¹³⁾。ただし、本論文では、地区ごとの食物消費特性を図示したので、「食物消費の 2 次元空間図 (地区)」を用いた。

3) 偏差パタン類似率の算出 また、上記の多変量解析とは別途に、対象者個人について下式によって、両調査年次間の偏差パタン類似率¹⁴⁾¹⁵⁾を算出し、10 年間にわたる変化を検証した。

$$S_i = \frac{\sum (x_{i1k} - x_{i2k}) (x_{i2k} - x_{i1k})}{\sqrt{\sum (x_{i1k} - x_{i1k})^2} \sqrt{\sum (x_{i2k} - x_{i2k})^2}}$$

S は偏差パタン類似率, x は摂取量 g/day, 1, 2 は調査年次の第 1 次, 第 2 次, i は対象者, k は食品群。

結 果

1. 食品群別摂取量の変化

1979 年と 1989 年の両年次の食品群別摂取量 (平均) を表 3 に示した。この 10 年間、全 5 地区で米、味噌の摂取量が減少しており、大網、中井両地区 (首都圏地域) を除く 3 地区でパンの摂取量が増加していた。大網、中井両地区は 1979 年の時点で、米摂取量がすでに少量になっており、この調査期の 10 年間の減少量は小幅であり (大網

表 3. 地区別・年次別の食品群別摂取量

対象地区	大網白里町		中井町		板取村		安心院町		津奈木町	
対象者数	33		20		43		33		30	
調査年次	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年
米	210.7	181.5	156.9	136.8	322.7	188.0**	285.4	185.6**	241.1	168.5**
パン	22.0	18.9	40.2	36.0	10.9	14.6	6.4	19.3	9.1	14.5*
めん・その他	32.0	34.1	48.9	51.6	21.8	28.3	34.9	21.7	35.2	30.8
いも類	43.9	71.1**	50.0	40.6	112.1	74.5**	39.0	29.4	44.2	40.0
砂糖	15.4	14.2	19.4	11.0*	13.9	13.0	8.7	9.8	8.4	10.6
菓子類	65.2	56.0	23.4	26.2	12.8	25.0*	5.4	29.4	29.3	26.3**
油脂	20.5	14.1	24.9	20.0	11.1	9.6	9.5	10.1*	9.7	13.3
味噌	22.2	19.6*	16.4	13.7	25.3	14.1**	26.1	19.7	25.0	20.0*
大豆食品	71.5	58.6	61.3	79.6	61.8	53.0	39.7	57.0	55.5	74.6
その他の豆類	2.3	7.6*	2.4	3.4	6.8	2.3	0.1	2.3	1.1	0.7*
果実類	171.4	229.0*	180.2	156.7	131.6	148.0	165.8	170.8	182.5	174.6
緑黄色野菜	113.1	128.1	158.1	182.4	54.7	49.5	91.8	70.6	79.7	84.7
淡色野菜	206.7	211.0	248.8	218.7	242.0	165.8**	200.7	226.7	196.6	186.6
海藻類	6.5	9.7*	6.8	10.9	3.6	2.8	8.8	6.6	4.7	3.6
調味料	29.5	33.6	37.5	37.7	38.7	30.0**	20.8	30.8	26.9	24.3**
酒類	27.2	29.9	52.4	22.5	4.2	13.2	0.3	8.7	31.2	45.3**
嗜好飲料	41.2	31.7	75.9	145.9	5.9	23.0	3.0	57.8	18.9	48.1**
魚介類	99.6	123.1	92.5	90.5	62.7	71.4	59.2	88.7	121.0	96.2**
肉類	46.5	50.0	63.3	50.6	44.3	40.4	47.7	40.8*	51.9	36.5
卵	48.1	53.7	39.1	42.5	30.7	39.6	34.1	35.6**	25.7	42.1
乳	63.0	128.8**	130.9	103.6	25.4	68.3**	11.4	145.0*	68.3	123.5**
乳製品	9.3	14.6	10.1	18.3	0.3	5.6*	2.0	5.3	1.1	19.8
加工食品	23.9	27.2	20.8	21.1	12.3	16.5	8.1	8.3**	3.7	12.4

差の検定: ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

210.7 g → 181.5 g, 中井 156.9 g → 136.8 g), 他は大幅な減少 (板取 322.7 g → 188.0 g, 安心院 285.4 g → 185.6 g, 津奈木 241.1 g → 168.5 g) となっている。パン摂取量も大網、中井両地区だけは10年間に減少していた (大網 22.0 g → 18.9 g, 中井 40.2 g → 36.0 g)。酒は、中井を除く4地区で、また嗜好飲料は大網を除く4地区で増加しているが、後述するようにこれらの地区の女性が飲酒や嗜好飲料に対する親和性を強めたわけではなく、少数の女性が多量を飲むようになったために平均値が増加したのである。卵の摂取量は全地区で増加したが、有意に増加しているのは2地区だけであった。乳については、1979年の時点ですでに130.9 gに達していた中井地区 (130.9 g → 103.6 g) を除き、すべての地区でこの10年間に激増しており、全体として摂取量が倍増している。

とくに米について1979年と1989年の各個人の摂取量を散布図 (図2) に示した。図の横軸 (X) は1979年次、

縦軸 (Y) は1989年次の摂取量を示している。また各地区別に確率集中楕円を描き、楕円内に約65%が含まれるようにした。全地区の楕円は点線 ($Y=X$) より下方に偏り、摂取量が減少していること ($Y<X$) を示している。しかしその減少の度合いには、地域差が認められ、農村地区である津奈木、安心院、板取では摂取量にして80~140 (g) 減少し、率にして1979年次の30.1% (最小) ~ 41.7% (最大) に減少した。他方、首都圏に位置している大網と中井では、減少幅が小さく、20~30 (g) (12.8%~13.9%) 程度の減少に留まったが、1979年次の摂取量が157 gであった中井についてはこの程度の減少に留まった。また、大網でも1979年次の摂取量が210 gであり、1989年には30 (g) 減少の181.5 gに留まっており、同じ首都圏内の大都市近郊農村における米摂取量の減少率は小さくなっている。同様に、米以外の食品群について個々に比較すると農山・漁村地区と都市近郊地区

図2. 米摂取量の年次変化

における食生活の変化の相違を見いだすことができるが、同時に一筋縄では説明のつかない変化の多様性があることも否定できない。それらについては、後述する他の統計量（親和性指数や偏差パタン類似率など）によって、すべてではないが、かなり掘り下げた説明がなされる。

2. 栄養素等摂取量の変化

両調査年次における栄養素等摂取量を 97 食品群分類に基づき四訂日本食品標準成分表によって計算し表 4 に示した。ただし、地区単位としての代表値のみを示すに留める。エネルギー摂取量については全地区で減少したが、統計的に有意に減少しているのは板取だけである。栄養素については、まず脂質は板取、安心院、津奈木の純農村地区で増加している。ただし、その中の板取だけは統計的に有意ではない。次に糖質は全 5 地区で減少しているが、純農村地区では統計的に有意に減少している。他の栄養素については、首都圏地区、純農村地区の差は見いだせない。また農村地区の中でも足並みが揃った変化がない。首都圏内の大網と中井との間にも較差があり、中井はほとんど変化がないけれども、大網はカルシウムとビタミン B₂ が増え、ビタミン A が減少している。これらの変化は、食品標準成分表によって計算した値なので、これ以上に掘り下げることはしない。

3. 親和性指数の変化

両年次における地区別・食品群別親和性指数を表 5 に示した。親和性指数の符号（+）は該当集団内でばらつ

き（レンジ）が小さい状況の食べられ方をしており、とりもおさず均一に食べられていることであるから、このような摂取状態を親和性が強いとすることができる^{20)~27)}。逆に（-）は集団内のばらつきが大きく、食べる人と食べない人の格差（レンジ）が大きいため、これを親和性が弱いとしている。そして数値は親和性の強弱の度合いを示すものである^{20)~27)}。米について親和性の強弱をみると、両年次とも、すべての地区において親和性指数は正の値であり、親和性が強く安定した食べられ方をしている。しかし、純農村の板取、安心院、津奈木の 3 地区では後述するように、摂取量が大幅に減少し、かつ親和性の強さが弱まっている。この変化は、純農村地区では、女性の米摂取量が一律に減少したのではなく、なかには大幅に減らした人もいることによって、個人格差が大きくなった。その結果、米に対する親和性が弱くなったのであるが、それでも正の親和性を維持していることになる。親和性が正の数値で占められている食品群は、米の他に油脂、砂糖、調味料、肉、卵である。魚介類は 1979 年次の中井と板取の両地区だけで負の親和性を示したが、山村の板取では魚に対する親和性が他に比べてとくに弱い。他方、パンの親和性については、1979 年の中井を除き、すべての地区・年度で負であり、1989 年ではその中井でも負になり、全地区で親和性が弱くなっている。また乳については、すべての地区・両年次で負の親和性指数であるが、中井を除く他の 4 地区では、その度合いが小さくなっている。酒類や嗜好飲料は乳より大き

表 4. 地区別・年次別の栄養素等摂取量

対象地区	大網白里町		中井町		板取村		安心院町		津奈木町	
対象者数	33		20		43		33		30	
調査年次	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年	1979 年	1989 年
エネルギー (kcal)	2261	2182	2101	1942	2153	1717**	1874	1778	1905	1800
タンパク質 (g)	82.1	88.0	80.7	81.9	74.1	65.2*	62.2	70.3	76.6	69.9**
脂質 (g)	64.7	58.1	64.1	57.2	40.3	41.2	35.5	44.5*	42.4	49.8**
糖質 (g)	327.6	317.2	289.6	273.2	359.9	260.7**	316.3	267.9*	292.2	256.7**
カルシウム (mg)	615	727*	677	726	505	475	345	582*	481	564**
鉄分 (mg)	11.5	12.5	11.3	12.1	11.2	9.5**	8.8	9.5	10.0	9.4*
ビタミン A (IU)	2081	2699*	2196	2690	1720	1541	1560	1834*	1495	1803
ビタミン B ₁ (mg)	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0**	1.0	0.9	1.1	1.0
ビタミン B ₂ (mg)	1.2	1.5**	1.4	1.4	1.0	1.0	0.9	1.2*	1.1	1.2*
ビタミン C (mg)	168	178	186	174	146	125*	157	152	138	147
食塩 (g)	14.8	15.4	16.9	15.6	15.1	12.4**	13.7	14.6	11.8	12.7

差の検定：** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

表 5. 食品群別摂取量と親和性指数の変化 (1979 年と 1989 年)

	大網白里町			中井町			板取村			安心院町			津奈木町		
	摂取量 の変化	親和性指数		摂取量 の変化	親和性指数		摂取量 の変化	親和性指数		摂取量 の変化	親和性指数		摂取量 の変化	親和性指数	
		1979 年	1989 年		1979 年	1989 年		1979 年	1989 年		1979 年	1989 年		1979 年	1989 年
米	-29.2	0.35	0.42	-20.1	0.40	0.46	-134.8	0.75	0.47	-98.9	0.60	0.28	-72.6	0.67	0.33
パン	-3.2	-0.18	-0.52	-4.2	0.24	-0.03	3.7	-0.32	-0.29	13.5	-0.27	-0.36	5.4	-0.54	-0.63
めん・その他	2.1	-0.12	-0.52	2.7	-0.01	0.03	6.6	0.04	0.05	-11.4	-0.02	-0.02	-4.4	-0.25	-0.02
いも類	27.3	-0.15	-0.03	-9.4	-0.01	0.06	-37.6	-0.21	-0.26	-10.7	-0.06	-0.22	-4.1	-0.22	0.17
砂糖	-1.2	0.44	0.41	-8.4	0.19	0.57	-0.9	0.22	0.45	0.9	0.28	0.60	2.2	0.69	0.38
菓子類	-9.2	-0.83	0.14	2.8	0.11	0.22	12.2	-0.08	-0.21	24.1	-0.34	-0.30	-3.0	-0.36	-0.13
油脂	-6.3	0.44	0.39	-4.9	0.66	0.65	-1.5	0.40	0.57	0.4	0.52	0.54	3.7	0.65	0.73
味噌	-2.6	0.66	0.66	-2.7	0.73	0.72	-11.2	0.75	0.49	-6.4	0.87	-1.11	-5.0	0.69	0.90
大豆食品	-12.9	0.01	-0.28	18.3	0.12	0.02	-8.8	-0.21	-0.05	17.0	-0.20	-0.23	19.1	0.03	0.16
その他の豆類	5.3	-0.20	-0.12	1.0	-0.36	0.75	-4.5	-0.33	-0.19	2.1	0.25	-0.23	-0.4	-0.52	-0.71
果実類	57.6	-0.10	-0.19	-23.4	-0.28	-0.38	16.4	-0.33	-0.12	5.4	-0.75	-0.19	-7.9	-0.62	-0.64
緑黄色野菜	15.0	0.05	-0.20	24.3	0.08	-0.03	-5.2	-0.23	0.08	-20.2	-0.26	-0.26	5.0	-0.20	0.21
淡色野菜	4.3	0.13	0.36	-30.1	-0.06	0.17	-76.1	-0.14	0.12	23.0	-0.03	0.03	-10.1	0.15	0.35
海藻類	3.3	0.38	0.65	4.1	0.03	-0.25	-0.8	0.17	0.62	-2.2	-0.05	0.24	-1.1	0.68	0.66
調味料	4.1	0.44	0.47	0.2	0.56	0.41	-8.8	0.78	0.74	10.4	0.37	0.87	-2.5	0.73	0.89
酒類	2.7	-0.91	-0.79	-29.9	-0.78	-0.64	9.0	-0.27	-0.64	9.2	0.59	-0.49	14.1	-1.00	-0.99
嗜好飲料	-9.5	-0.36	-0.54	70.0	-0.82	-1.06	17.1	-0.87	-0.86	54.8	-1.03	-0.92	29.2	-0.47	-0.90
魚介類	23.4	0.21	0.30	-2.0	-0.02	0.59	8.7	-0.02	0.04	29.2	0.08	0.39	-24.7	0.08	0.11
肉類	3.5	0.14	0.13	-12.7	0.27	0.13	-3.9	0.05	0.17	-7.4	0.10	0.26	-15.4	0.39	0.40
卵	5.6	0.56	0.21	3.3	0.30	0.13	8.9	0.04	0.16	0.2	0.40	0.40	16.4	0.01	0.33
乳	65.7	-0.56	-0.31	-27.2	-0.36	-0.43	42.9	-0.78	-0.58	127.6	-0.47	-0.45	55.2	-0.65	-0.45
乳製品	5.3	-0.32	-0.59	8.2	-0.66	-0.56	5.3	0.53	-0.58	3.2	-0.82	-0.55	18.6	-0.52	-1.21
加工食品	3.4	-0.09	-0.05	0.3	-0.35	-0.03	4.3	0.06	-0.17	0.1	0.23	-0.50	8.7	0.57	0.06

い負値の親和性を得ている。しかし乳は、肉、卵、油脂、砂糖、調味料とは異質の親和性を示し、酒、嗜好飲料に類似の摂取のされ方をしている。それでも、この10年間に乳は酒、嗜好飲料から離れて肉、卵、油脂、砂糖の摂られ方に近づいてきていることがわかる。これらの結果から、日本人の女性では乳が酒・嗜好飲料と同じ嗜好品として受け入れられていたが、ようやく副食品のような摂られ方をするようになったことがこの分析で明らかに

なった。

4. 平均摂取量の変化と親和性指数の変化の合成

次に平均摂取量と親和性指数の共変動をみると、食物摂取状況の変化について新しい側面がみえてくる。図3に各地区ごとの平均摂取量と親和性指数を变量とする各地区、各年次の状況とその変化を示した。横軸は平均摂取量を示し、縦軸は親和性指数を示しており、矢印の向きは時間的経過を示している。この図では、時間的経過

図3-a. 平均摂取量と親和性指数 (1979年と1989年, 大網白里町)

図3-b. 平均摂取量と親和性指数 (1979年と1989年, 中井町)

図 3-c. 平均摂取量と親和性指数 (1979 年と 1989 年, 板取村)

図 3-d. 平均摂取量と親和性指数 (1979 年と 1989 年, 安心院町)

が上方に向かうことは、親和性が強化し、下方に向かうことは、親和性が弱化することを表示しており、右方向に移動することは摂取量の増加を、左方向への移動は摂取量の減少を表示している。大網(図 3-a)の場合、米は左方向に大きく移動しているが(つまり摂取量は減少しているが)、上下方向の変化はあまりない。つまり、親和性の増減はない。このような変化は、一部の人が極端に摂取量減少をして平均値が減少したのではなく、集団構成員全員が一様に摂取量を減らしたことを図示してい

る。なお、米の摂取量の変化だけについては図 2 の散布図にも示されているが、図 3 では地区内の事情が詳しく、かつ簡明に説明されている。

食品群別摂取量(表 3)と栄養素等摂取量(表 4)とにおいて、顕著な経年変化をしたことが示された板取(図 3-c)、安心院(図 3-d)、津奈木(図 3-e)について、ここではその変化の内容を詳しく検討することができる。

まず、これら 3 地区では、米の摂取量が「左下方向」に移動しているが、つまり、摂取量が減少し、親和性は弱

まったが、まだ親和性は正領域にある。首都圏地区の大網と中井(図3-b)とが「左上方向」に小幅に移動したことと異なった変化である。パンは中井だけが親和性が正領域にあり、他は4地区とも負領域に留まっている。中井

では、パンが米・肉・卵・魚介などの常食用の食品になっているが、大網と三つの純農村地区のすべてでは、間食用の食品であって、常食用になるまでの定着はないと判断される。また、首都圏地区と純農村地区との相違が示

図3-e. 平均摂取量と親和性指数 (1979年と1989年, 津奈木町)

表6. 食物消費構造の変化 (1979年と1989年, $N=159$)

	米	パン	めん	いも類	砂糖	菓子	油脂	味噌	大豆	豆類	果実
米		-0.37**	-0.33**	0.29**	-0.14	-0.07	-0.35**	0.31**	-0.07	0.02	-0.04
パン	-0.10		-0.05	-0.05	0.22**	0.24**	0.45**	-0.20*	0.09	0.07	0.12
めん・その他	-0.28**	0.08		0.03	0.08	-0.10	0.15	-0.07	-0.08	0.06	0.14
いも類	0.20*	-0.09	-0.16*		0.24**	-0.07	0.02	0.22**	0.22**	0.16*	-0.00
砂糖	0.02	0.08	-0.09	0.08		0.23**	0.36**	0.01	0.19*	0.12	0.13
菓子	0.04	-0.01	-0.05	0.08	0.14		0.07	0.04	0.01	-0.02	0.11
油脂	-0.08	0.19*	0.06	-0.02	0.02	0.22**		-0.14	0.14	0.10	0.08
味噌	0.26**	-0.03	0.01	-0.03	-0.02	0.01	0.03		0.07	-0.10	-0.04
大豆食品	-0.08	0.04	0.22**	-0.03	-0.02	-0.13	0.14	0.19*		0.15	-0.02
その他の豆類	-0.06	-0.08	-0.04	0.12	0.28**	0.12	-0.05	-0.07	-0.13		0.06
果実	0.16	-0.01	-0.04	0.02	0.11	0.24**	0.11	0.13	-0.03	-0.02	
緑黄色野菜	-0.16*	0.14	0.20*	0.05	0.04	0.05	0.32**	0.14	0.20*	0.03	0.06
淡色野菜	0.04	-0.03	0.05	0.01	0.01	0.27**	0.15	0.07	-0.01	-0.02	0.16*
海藻	-0.01	0.14	0.19*	-0.08	0.10	0.02	0.15	0.15	0.12	0.04	0.06
調味料	-0.07	0.12	0.24**	0.11	0.27**	0.13	0.16*	0.04	0.27**	0.02	0.03
酒類	0.02	0.13	0.03	0.00	0.03	0.00	0.10	-0.03	0.10	-0.07	-0.08
嗜好飲料	0.14	0.01	0.01	-0.13	-0.05	-0.02	-0.04	0.03	0.06	-0.11	-0.06
魚介類	0.09	-0.15	-0.04	0.05	0.17*	0.12	0.11	0.21**	-0.03	0.11	0.15
肉類	-0.02	0.11	0.15	0.04	0.13	0.17*	0.32**	-0.01	0.09	0.09	-0.04
卵類	0.16*	-0.01	0.09	-0.02	0.13	0.23**	0.23**	0.03	-0.10	0.05	0.28**
乳	-0.09	0.17*	0.01	0.00	-0.03	0.02	0.02	-0.03	0.06	0.10	-0.00
乳製品	-0.19*	0.08	0.13	-0.16*	0.14	0.11	0.11	-0.02	0.04	-0.07	0.13
加工食品	-0.12	0.08	0.22**	0.04	0.08	0.12	0.06	-0.04	0.11	0.03	0.03

1989年

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

された油脂の摂取量増加は首都圏地区の大網・中井ともに強い親和性を維持したまま、わずかに減少しており、純農村地区は3地区とも親和性が増加している。油脂の摂取量そのものが少量 (Min. は 9.5 g, Max. は 20.5 g) であるので、摂取量の増減は目立たないが、親和性の強弱は目立って変化しており、純農村地区で強くなっていることがわかる。肉の摂取量が減っているにもかかわらず、油脂を使った料理の普及したことが推測される。

乳については、5地区すべてで親和性が弱い。しかし、中井を除く4地区で摂取量が大幅に増えて、かつ親和性も増強しているので、この10年の間に安定した消費状況をするようになっていくことがわかる。

また、大網の菓子、中井の魚介、安心院の果実、津奈木の緑黄色野菜などのように、「鋭角的上昇」をしていることは、平均摂取量は目立って増えていないが、地区内の対象者達が均一の摂取量をもつようになったことを表している。魚介 (中井)、菓子 (大網) や緑黄色野菜 (津奈木) が同じような変化をしたことが示されている。また、味噌 (安心院、板取) が減少しており、親和性も弱まっているのは注目に値する。このような内部事情を汲み取ることもできるのが図3の長所である。

5. 食物消費構造の変化

次に1979年と1989年の食物消費構造¹⁵⁾を示した(表

6)。食品群の摂取量 (g/day) に関する相関行列である。斜線より右上半分が1979年の結果であり、左下半分が1989年の結果を示している。まず1979年における米との関連についてみると、競合関係にあった食品群は、パン (-0.37)、めん・その他 (-0.33)、砂糖 (-0.14)、油脂 (-0.35)、緑黄色野菜 (-0.32)、酒類 (-0.22)、嗜好飲料 (-0.26)、肉類 (-0.12)、卵 (-0.16)、乳 (-0.37)、乳製品 (-0.10) であり、次に補完関係にあった食品群はいも類 (0.29)、味噌 (0.31)、淡色野菜 (0.14) だけであった。10年後の1989年の時点では、米に対して競合関係にある食品群数は減少しており、パン (-0.11)、めん・その他 (-0.28)、緑黄色野菜 (-0.16)、乳 (-0.09)、乳製品 (-0.19)、加工食品 (-0.12) である。一方、補完関係の食品群数は増えており、いも類 (0.20)、味噌 (0.26)、果実 (0.16)、嗜好飲料 (0.14)、卵 (0.16) であった。このうち嗜好飲料 (-0.26 → 0.14)、卵 (-0.16 → 0.16) は競合関係から補完関係に大変化したものである。その他10年の間に起きた目立った変化としては、米が砂糖、油脂、酒類、肉類に対してもっていた競合性を解消したが、まだ補完関係を結ぶまでにはなっていない、他方、米が1979年には有していた補完性を10年後に失った食品群は淡色野菜 (0.12 → 0.03) のみであり、この淡色野菜さえも相関係数が負になったわけではないの

緑黄色	淡色	海藻	調味料	酒	嗜好	魚介	肉	タマゴ	乳	乳製品	加工
-0.32**	0.14	0.03	0.08	-0.22**	-0.26**	-0.06	-0.12	-0.16*	-0.37**	-0.10	-0.03
0.19*	0.08	0.05	0.10	0.10	0.17*	0.04	0.17*	0.23**	0.31**	0.14	0.13
0.08	-0.05	-0.02	0.04	-0.07	-0.01	-0.02	0.11	0.01	0.10	-0.05	0.05
-0.09	0.21*	-0.06	0.33*	-0.11	-0.12	-0.10	0.09	0.06	-0.11	-0.09	-0.02
0.15	0.17*	0.10	0.27**	0.11	-0.01	0.10	0.17*	0.23**	0.05	0.16*	0.11
0.05	-0.01	0.09	-0.13	-0.00	0.14	0.18*	-0.11	0.26**	0.08	0.11	0.28**
0.33**	0.21**	0.01	0.10	0.13	0.12	0.12	0.36**	0.35**	0.28**	0.30**	0.18*
-0.05	0.12	-0.01	-0.04	-0.10	-0.01	-0.09	0.02	0.06	-0.24	0.03	-0.00
0.13	0.10	-0.04	0.17*	-0.00	0.03	0.08	0.04	0.13	0.06	0.09	-0.03
0.02	-0.00	-0.05	0.16*	-0.01	-0.08	-0.06	0.11	0.04	0.00	-0.01	-0.06
0.04	0.11	-0.00	0.01	0.01	0.03	-0.01	0.21**	0.00	0.12	0.16*	-0.08
	0.12	0.03	0.03	0.10	0.31**	0.08	0.18*	0.27**	0.29**	0.24**	0.10
0.25**		0.03	0.28**	0.00	0.04	0.00	0.24**	0.07	0.09	0.05	0.04
0.35**	0.27**		-0.02	0.02	0.06	0.03	0.06	0.22**	-0.03	-0.06	0.09
0.27**	0.13	0.23**		0.04	0.07	0.13	0.02	0.06	-0.09	0.04	0.13
-0.01	-0.00	-0.12	0.07		-0.04	0.32**	0.13	0.09	0.07	0.18*	-0.09
0.02	0.02	0.09	-0.05	0.09		0.22**	0.02	0.24**	0.28**	0.07	0.12
0.18*	0.15	0.16	0.11	0.13	0.11		-0.12	0.11	0.19*	0.01	0.10
0.23**	0.27**	0.10	0.19*	0.03	-0.02	0.15*		0.22**	0.07	0.17*	-0.11
0.05	0.18*	0.06	0.12	0.01	0.18*	0.22**	0.29**		0.14	0.18*	0.13
0.23**	0.06	0.10	-0.01	0.04	-0.07	-0.00	0.10	0.04		0.07	0.11
0.16*	0.02	-0.02	0.04	-0.01	-0.02	0.03	0.02	0.05	-0.03		0.13
0.20*	-0.02	0.27**	0.29**	0.03	-0.06	0.07	-0.04	0.09	0.02	-0.00	

1
9
7
9
年

である。したがって、この10年間に米はこれら対象者の食生活で他の食品群に対する補完性を著しく強めたことになる。いいかえると、米飯の摂取量が減少することとともに、副食品（おかず）を種々取り揃えて、食事を構成するようになってきたことになる。

他方、パンが、1979年に競合関係にあった食品群は前述の米（ -0.37 ）の他には味噌（ -0.20 ）のみであり、補完関係にあった食品群は砂糖（ 0.22 ）、菓子（ 0.24 ）、油脂（ 0.45 ）、大豆・大豆製品（ 0.09 ）、果実（ 0.12 ）、緑黄色野菜（ 0.19 ）、調味料（ 0.10 ）、酒類（ 0.10 ）、嗜好飲料（ 0.17 ）、肉類（ 0.17 ）、卵（ 0.23 ）、乳（ 0.31 ）、乳製品（ 0.14 ）、加工食品（ 0.13 ）など多数であった。また、1989年次でパンと競合関係の食品群は米（ -0.37 ）の他には、魚介類（ -0.15 ）のみであるが、これさえも統計的に有意な数値ではない。一方、パンと補完関係がある食品群は油脂（ 0.19 ）と乳（ 0.17 ）に減少したが、そのほか統計的に有意ではないが正の相関係数が得られたのは緑黄色野菜（ 0.15 ）、調味料（ 0.16 ）、酒類（ 0.12 ）、肉類（ 0.12 ）である。つまりパンは米との競合性は依然として存在するが、味噌（ $-0.20 \rightarrow -0.03$ ）との競合性は弱まり、代わって魚介類（ $0.04 \rightarrow -0.15$ ）との競合性が強まっている。また、砂糖（ $0.22 \rightarrow 0.08$ ）、菓子（ $0.24 \rightarrow -0.01$ ）、豆製品（ $0.07 \rightarrow -0.08$ ）、果実（ $0.12 \rightarrow -0.01$ ）、卵（ $0.23 \rightarrow -0.01$ ）、乳製品（ $0.14 \rightarrow 0.09$ ）との補完性

も消失または減弱していた。

6. 食物消費の2次元空間図（食品群）に示される食物消費パタンの変化

次に、1979および1989年次の調査資料を比較するために、159人の2回分（318人）の資料をひとまとめにして、因子分析を行った。対象者（女性）の食物摂取状況に内在するパタンおよびそれを決定している両年次に共通の因子¹⁶⁾を得るためである。その結果（表7）のうち、第1、第2因子を用いて食物消費の2次元空間（食物）に図示した（図4）。同図では左上（第II象限）に米が単独で存在しており、いも類と味噌がやや近い位置に付置している。他方パンは横軸右側の少し下（第IV象限）に位置し、乳、乳製品、嗜好飲料、酒類がその付近に存在している。そういう配置状況から横軸（第1因子）は「米」対「緑黄色野菜・油脂・卵・パン・乳」をはじめとする多数の食品群」との対比で説明できる概念であり、これを「米」対「副食品（おかず）」の因子と読み取ることができる。他方、縦軸（第2因子）は「米・いも・味噌・淡色野菜・調味料・砂糖・肉等」に対する「乳・嗜好飲料・乳製品・酒・パン・めん」の対比で説明できる概念であり、正方向に「調理の手数がかかるもの」、負方向に「調理をしないまたは手数がかからないもの」が位置していることから、「正式の食事」対「軽食」ないし「嗜好品偏好」の因子と読み取ることができる。乳は親和性指数の分析でも示したが、わが国では食卓の主要構成要素であるよりは、嗜好品として消費されているから、このように読み取ってもよいと考えられる。

次に、この食物消費の2次元空間図（地区）に各地区を年次別にプロットし、その経年移動を図示したものが食物消費パタンの変遷（1979年～1989年）（図5）である。この計算方法は、因子分析により得られた各個人の因子得点を地区別・調査年次別に平均したものである。図の

表 7. 因子負荷量

食品群	第1因子	第2因子	第3因子
米	-0.5999	0.4330	0.2537
パン	0.5590	-0.0165	0.0150
めん・その他	0.1515	-0.0627	-0.2710
いも類	-0.0782	0.6263	-0.0586
砂糖	0.4172	0.3829	0.0567
菓子類	0.2643	-0.0314	0.5093
油脂	0.7101	0.1642	-0.1360
味噌	-0.2098	0.2907	0.1885
大豆食品	0.1812	0.2556	-0.0012
その他の豆類	0.0818	0.2062	-0.1845
果実	0.1713	0.0677	-0.1159
緑黄色野菜	0.5023	-0.0519	-0.0128
淡色野菜	0.1444	0.4239	-0.0082
海藻	0.0820	0.0217	0.1778
調味料	0.1191	0.4311	-0.0221
酒	0.2301	-0.0711	-0.0449
嗜好飲料	0.3489	-0.1511	0.2094
魚介類	0.2247	-0.0826	0.2471
肉類	0.3300	0.2332	-0.3194
卵	0.4713	0.1483	0.2217
乳	0.4627	-0.2750	-0.0318
乳製品	0.3287	0.0659	0.0378
加工食品	0.2150	0.0171	0.3440

図 4. 食物消費の2次元空間図（食品群）（対象全体318名）

図 5. 食物消費パタンの変遷 (1979 年～1989 年) (食物消費の 2 次元空間図 (人) に 2 年分をプロットしたもの)

矢印は時間的な流れ (1979 年～1989 年) を示しており、板取、安心院、津奈木の 3 地区は左上 (第 II 象限) から右下 (第 IV 象限) へ移行する傾向がある。すなわち「米飯中心・正式食事」型から「副食品多食・嗜好品偏好」型に変わっている。しかし、首都圏内に位置する大網、中井の両町は、他の 3 町村とは異質の変化をしており、中井は「副食品多食型」への変化はなく、「嗜好品・軽食」型へのみ変化している。そして大網は「副食品多食」型への変化が目立っている。つまり図 5 は本報告で対象とした 5 地区の食物摂取特性を視覚的に示したことになる。そこには純農村部と首都圏部での食生活の変化に相違があり、さらに首都圏部の 2 地区間にも、際だった相違が見いだされた。首都圏部では純農村部よりも多様な変化が起こっていることを示唆するものである。しかしそのようなバラエティがあっても、最終的には右下 (第 IV 象限) に向かっており、そのことから全国的に米飯離れ、嗜好品 (軽食、調理をしないで食べる) の潮流が起きていることを示唆している。

7. 偏差パタン類似率でみる個人・地区の変化

次に、食物摂取量の変化を分析する方法として偏差パタン類似率を用い、類似と非類似とから各人と各地区の 10 年間の変化を示す。丸井ら⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾は偏差パタン類似率を創設したが、その論文では多数個人間の食物摂取パタンの類似性を数量化したものであるが⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾、本報告の場合には、同一個人について 10 年間で挟んだ食物摂取パタンの変化を数量化したものである。なお、各地区ごとにその代表値 (平均値、最大値、最小値) のみを示した (表 8)。中井町では、個人別の類似率で負の値を示した者はなく前・後 2 回の食物摂取状況はよく似ていること、つま

表 8. 10 年間で挟んだ各対象者の偏差パタン類似率

地区	人数	平均値	最大値	最小値
大網白里町	33	0.19	0.74	-0.34
中井町	20	0.56	0.87	0.13
板取村	43	0.12	0.74	-0.68
安心院町	33	-0.08	0.85	-0.54
津奈木町	30	0.05	0.66	-0.63

り 10 年間に「別人になったような食べ方」をするような変化をした人がなかったことになる。その点、板取では最も大きく変化した者では、偏差パタン類似率は -0.68 であり、この者では、この 10 年間でまったく異なった食物摂取パタンになったといえる (表 8)。しかし、板取は全体として年次ごとに丸めて比べれば、0.56 であり、この 10 年間の食物摂取状況に変化が少ないことを示している。他方、安心院では偏差パタン類似率 0.85 であってほとんど変化のない者もいるが、最も変化した者の偏差パタン類似率が -0.54 であり、全体としては -0.08 であり、この地区では 10 年間に食物摂取パタンが大きく変容したのである。また安心院ほどではないにせよ、残りの 3 地区においても摂取パタンが変容していることが示された。また、各地区ごとに年齢群別に食物摂取パタンの変化を比較した場合には、年齢群間に差は認められなかった (表 9)。したがって、年齢構成階層の違いによる食物摂取状況の変化に関する誤差は小さいと判断できる。

考 察

本論文では調査時点では「料理」を献立としてとらえ、

表 9. 地区別・年齢階層別偏差ボタン類似率

	大網 白里町	中井町	板取村	安心 院町	津奈 木町
50歳未満	0.32	0.66	0.08	-0.24	0.19
50歳代	0.17	0.49	0.11	-0.08	-0.01
60歳以上	0.17	0.54	0.16	0.04	-0.02

摂取された食品を小分類の97食品で分類集計し、その後大分類の23「食品群」に丸めて統計処理したものである。これまでの食物摂取状況調査や栄養疫学などの研究において、通常報告されてきた栄養素等摂取状況の算定は小分類の97食品で行ったが四訂・日本食品標準成分表を用いた。しかし、栄養素などの摂取状況は本研究の中心的課題ではないので、地区別・年次別の算出に留めた。こうにしたのは、本研究のねらいが、食品群を構成要素とする栄養学の新しい理論を構築することにあるためである。また、その理由は食物摂取量を用いて食物摂取状況を分析することが、実験室内の分析化学的な研究とは異なる方法で、人間の食行動等を分析する手段として有効であり、かつ、食生活指導、食習慣の改善などに有効な手段となると考えるからである。本論文で採り上げた食物消費構造、親和性指数、偏差ボタン類似率、食物消費の2次元空間図(人・食物)などはすべてそれらのために創り出した指数である。本論文はそれらの指数とその概念を一つの論文の中で取り揃えて、食物摂取状況

の実態を明らかにすることを意図したものである。

構成要素論(または単に「要素論」と略称することもある)では、構成要素(または単に「要素」ということもある)が作り上げる理論体系の機能領域は当該構成要素がもつ属性によって決まることに注目している⁹⁾。本論文では、「大分類食品群」を構成要素とする方法を展開した。なお、本論文では女性の食物摂取状況資料を分析したが、女性特有の食生活現象を解明することを意図したものではなく、五つの地区住民の食物摂取状況を分析したものである。したがって、とくに言明しない限り女性特有の食生活現象を解明することに限定しない。

1. 食物摂取量の変化

個別の食品群における摂取状況の顕著な変化は、まず第一に米摂取量の減少である(表3)。5地区のすべてで減少しているが、図6に示すごとく、1979年の時点で多量に食べているほど10年後の減少が大である。また、直線回帰を当てはめたところ、144.9g/dayで減少量は0になっている。この断面調査の結果を直接、経時変化に当てはめることは慎重でなければならないが、米の摂取量の減少傾向にも底があることを示唆するものと考えられる。他方、パンについては純農村地区の津奈木、安心院、板取の3地区では摂取量が増加していた。しかし、首都圏に位置する大網、中井の両地区では減少しており、この2地区では同時に米の減少幅が小さいことと合わせて、純農村地区と首都圏との間に食物摂取状況の変化に変調が起こっていると考えられる⁴⁾⁷⁾¹⁰⁾。

図 6. 1979年次々の米の摂取量と10年後の米の減少量

表 10. 対象地区の年次推移

	大網白里町	中井町	板取村	安心院町	津奈木町
人口(人)					
1979年	26,092	8,366	2,324	10,418	6,348
1989年	33,544	9,806	2,116	9,620	6,000
一般歳入(千円)					
1979年	3,053,531	1,633,806	1,274,646	3,546,294	1,822,055
1989年	7,918,547	2,714,412	1,696,468	4,135,098	2,695,686
一般歳出(千円)					
1979年	2,962,887	1,514,529	1,215,536	3,491,851	1,785,455
1989年	7,576,944	2,548,712	1,556,269	4,098,817	2,659,121

出典は自治省財政局指導課市町村別決算状況調。

大網と中井は、一般歳入、歳出や人口増減(表10)の状況が示すように、人口が増え、歳入・歳出が大幅に増えており、都市化ないしベッド・タウン化が進行しており、こういうところでは食物摂取状況の変化は純農村地区よりも先行していると考えられる。本報告の特徴は、婦人の個人資料を分析した結果であり、上記の成績を世帯単位の食事調査成績を加工(成人換算)している国民栄養調査等の成績と直接的に比較することには慎重でなければならないが、本研究と同時期(1979年と1989年)の変化は、次のようであった。米の摂取量は大都市では193.1(g)から180.4(g)へ、町村では249.6(g)から214.2(g)に減少しており、その減少幅は大都市12.7(g)、町村35.4(g)と、いずれも本結果よりは小さいが、明らかに都市部よりも農村部で大きくなっていることと符合する³¹⁾³²⁾。

この他、注目をひく結果として、酒および嗜好飲料の摂取量が全地区で増加していることである。この変化には飲酒や嗜好飲料を摂取する習慣が女性にも徐々に普及し始めていることだけでなく、加齢による変化も含まれると考えなければならない。卵の摂取量はすべての地区で、また乳では中井を除くすべての地区で摂取量が増加していた。国民栄養調査では卵の摂取量はほぼ一定で経年的変動がないこと、および乳類が高齢女性で摂取量が少ないことを考えると、栄養指導や健康教育の効果を想定させ、それらを交絡因子として取り扱うべきだが、本論では明確に同定することはできない。

次に、偏差パターン類似率で類似度つまり変化の割合を計量した成績を表8でみると、中井町の全員の前後の食物摂取状況がよく類似しており、逆に安心院町では類似していない人が最多である。この状況は図5の状況とよく合致している。なお、偏差パターン類似率は第1因子(図4、表7)が最も強く関連していることもわかる。

2. 食物消費構造からみた変化と地域差

上記の地区別・食品群別・平均摂取量で得られる情報

より、さらに詳しい情報を引き出すために、対象集団の食品群別摂取量について、二つの食品群間の相関係数を計算し、行列(matrix)に示したものが食物消費構造(表6)である³¹⁾³²⁾。これによって、各食品群が互いに影響し合いながら摂取されているのであって、食品(群)間の結びつき—食材料としての結びつき、献立における結びつきなど—を通して補完・競合の関係が生じていることを示している。しかもこの相関行列はその結びつきを定量的に示したものである。つまり食物摂取状況を集団レベルでみると、互いに補完している食品と競合している食品群が存在していて、その相互関係のあり方には集団ごとの特色があるが、それは食習慣または食文化の一つの断面である。本報告の場合は地区格差を抜きにして、159名を一括して年次格差だけを示した(表6)。この10年間の格差について注目すべきことは、米に対する競合関係が消失している食品群として砂糖、油脂、酒類、肉類があり、米飯中心の食事内容が米偏重より副食品多食に変化していることである。このうちとくに注目すべき変化をした食品群は肉類であろう。昭和46年度の国民栄養調査資料の分析結果では、それがわが国における最初の食物消費構造²⁹⁾³⁰⁾であるが、肉類と米とが競合していた。しかしその後は、肉類を使った料理が普及するにつれて米-肉類の競合性が減少してきた。まだ米-魚介類のように強い補完関係になってはいないが、競合性は完全に消失している報告例が増えている。本報告の中高齢階層の女性では「-0.12」→「-0.02」の変化であるが、それが中高年齢女性においても認められたのである。

その他、米と他の食品群との相関関係が競合関係より補完関係に変化する傾向がある。たとえば緑黄色野菜(-0.32→-0.16)、油脂(-0.35→-0.08)、乳(-0.37→-0.09)などのように負の相関係数であってもその絶対値が小さくなっている。これらのことから米飯が多種類の食品とともに食卓にのぼるようになっていくことがわかる。このような食物消費構造(表6)は各地区ごとに

も計算できるが、本報告では割愛する。

3. 食物摂取状況を決定する要因の分析 (因子分析)

次に、上記の食物消費構造を形成する要因を明らかにしたいというニーズが生ずる。そのために食品群別摂取量 (g/1人1日) を変量として因子分析 (主因子法) を行い、それによって各地区・各年次の因子得点を算出した。また、それによって各地域の食生活の変化を図5に示した。この方法は最近、栄養学においても、ようやく採用され、研究報告されるようになった。多変量解析 (因子分析や主成分分析など) の手法を食物摂取量の分析に適用することは、複数の食品群の摂取量の増減に注目して、総合的なし包括的な食品群間の関係の中に要約因子を求めることである。また、いいかえると、個別の食品 (群) の摂取量の多少・増減に留まるのではなく、個々の食品 (群) の多少・増減の構造的把握をするものでもある。この考え方には、「食物消費構造」の存在を認めており、単独の食品の増減や多少を超えて、食物摂取パターンに注目することである。

本報告では、各個人の因子得点の記載は省略し、各地区別・年次別の因子得点の変化 (図5) として図示して検討した。これによって、各地区は全体の中でどのような位置—相対的な位置—にあるかが示された。このように図5で説明される内容は、平均摂取量の変化 (表3) による説明を凌駕するものであり、また、「食物消費構造」 (相関行列) (表6) のもつ高度な情報を著しく、わかりやすく説明している。

対象とした5地区の両調査年次における人口と一般歳入、歳出を表10に示した。これによれば、この10年間に自治体として大きく変化している地区は大網であり、人口は28%増加し、自治体の年度予算としては物価上昇による自然増も含まれているが、2.6倍 (160%増加) になっている。他の4地区については、中井では人口が17%増加し、年度予算では67%増加している。他方、最も変化の小さかった地区は、安心院であり人口は92%に減少し、年度予算も17%の増加にすぎない。また、板取、津奈木の両地区も安心院と同様の結果である。つまり、調査期間において自治体として最も大きな変革をなした地区は大網であり、中井がそれに次いでおり、他方変化が小さかった地区は、板取、安心院、津奈木の農山漁村地区であった。しかし食物摂取状況については、この結果と反対であり、大網、中井で変化が小さく、他の3地区で大きく変化している。このように過疎化が進行したり、自治体として大きく変革しなかった地区の食物摂取状況が大幅に変化したことは、行政面の変化と食生活の変化との間に乖離があることを示している。しかし、筆者らは社会的変動と食生活とが無関係ではありえないと考えるものであり、食生活の変革または変化と人口の社会的

増減や自治体税収の増加との間に時間的ずれ (time lag) があって、直接的に連動しないこと、およびマスメディアの影響や食品流通システムでの拡充などの生活に密着した要因の影響が大きいことが、このような乖離の原因と考えられる。

4. 親和性指数

親和性指数は、個人レベルの好き・嫌いを擬人法として集団レベルの「嗜好」と同等に扱えないという認識に立って考案されたものである⁷⁾²⁰⁾²⁸⁾。例をあげるならば、個人レベルでの「金持ち」・「裕福」に対する「国民総生産額 (GNP)」という専門用語が経済学にもあるように、地域集団や地区を取り扱う公衆衛生や公衆栄養学の領域でも「集団レベルの嗜好」の地域特性を表す専門用語を作らなければならないと考えて創ったものである。

こうして求められる「標準化した親和性指数」は質問票調査で求められるような意識や記憶に基づく「好き・嫌い」とは次の2点で異なっている。まず、親和性指数は摂取量から求められ、資料収集、加工、分析が客観的に行われたものである。次いで、個人の「好き・嫌い」の意識を質問したものではないことである。「親和性指数」を「受容度」(acceptability)²⁸⁾と称したこともあるように、当該食品が当該集団で均一に受け容れられているか、どうかを判断した指標である。このようにして求めた地区別・年次別の親和性指数は表5に示されるが、平均摂取量 (地区別・年次別) と合成した図3が食物摂取状況の変化を如実に示している。摂取量の減った米は、親和性指数が純農村地区では弱まっているが、首都圏地区では、意外にも強まっている。米と対比されるパンの親和性指数は1979年の中井を除くすべての地区・年次で負値であり、しかも親和性を失う方向に変化していることが特徴である。また、乳は酒類、嗜好飲料と同じ程度の親和性を獲得しているにすぎない。いいかえると、乳が砂糖、味噌、油脂、調味料のような日常の食事に必要不可欠な存在になっていないことを示している。

5. 食物摂取状況の分析法について

本研究において、筆者らが開発した食物摂取状況調査資料の分析方法について紹介し、その「切れ味」と有用性について検討した。今回用いた方法を整理すると、偏差パターン類似率も親和性指数・食物消費構造・食物摂取パターンもすべて集団レベルの指標であるが、前者は食品群別摂取量の平均偏差を基準として2者間の比較をしたものであり、後者はすべての食品群間の相互関係、いいかえれば食品群が消費されている状況の構造に関するものである。このように守備範囲は同じでも、明らかにする側面の異なる指標をどのような場面で、どのように用いれば良いのかが問題となる。しかしこれらのすべての指標のもとになっているのは、各対象者の食物摂取状況

である。つまり，“食品または料理の1人1日当り摂取量”を構成要素⁹⁾として、自分の求める結果を得るためにふさわしい方法を選択し、不足している部分があれば、他の手法で補完すればよい。

今回得られた結果では、都市近郊部に位置し、初回調査である1979年の時点において既に首都圏へのベッド・タウンとして機能し始めていた中井のみが、米離れをほぼ終息させていることが推測できた。他方、純然たる農村部である板取、安心院、津奈木の3地区はこの時期(1979～1989年)に食生活の大幅な変化がみられた。また、同じ首都圏近郊でありながら、大網の場合には中井よりも遅れて食生活の変化が起きていた。この結果については、今回用いたすべての手法において一貫性が認められ、平均摂取量と親和性指数(図3-a～e)上の各地区の動きや、食物消費パタンの変遷(図5)上の各地区の動き、および偏差パタン類似率(表8, 9)の結果は互いに矛盾することなく、整合性が認められた。したがって、これらの指標や手法の有用性は支持されたと考えるものである。

ま と め

食物摂取状況調査資料を用いて、計量可能な食生活実態の分析方法を研究してきた著者らが、独自に考案した親和性指数や偏差パタン類似率、および最も早い時期に導入した食物消費構造や多変量解析などのさまざまな手法を用いて、5地区における1979年と1989年の2年次の食物摂取状況資料の比較検討を行った。このことによって手法の有用性を実証的に検討したものである。この調査期間は、米消費拡大運動(農水省)が展開された1977年以後を包含しており、その期間の食物摂取状況の変化を、農村地区の婦人について追跡することにもなるといえる。

1) 食品群別の摂取量では、米、味噌の摂取量が減少し、卵、乳の摂取量が増加していた。とくに板取村(岐阜県)、安心院町(大分県)、津奈木町(熊本県)など純農村的立地条件を備えた地区における米消費量の減少は著しい。しかし、これらの変化は中井町(神奈川県)、大網白里町(千葉県)ではほとんどみられず、中井町の牛乳のように、逆方向の変化を呈している一面もある。

2) 米との競合関係を示す食品が、1979年の時点に比べて、1989年では競合性を弱めたり、逆に補完性を示すようになったものさへあって、米飯を中心とする食事の内容が「多様な食品で栄養バランスを」(健康づくりのための食生活指針、昭和60年)にふさわしいものになっている。

3) 食物消費パタンの変化については、洋風化(近代化)と調理の省力化があり、その変化にも純農村と首都

圏の地域性が窺えた。しかしながら、このことに対して10歳の加齢が交絡要因であり、本研究では加齢要因を除去できない。

4) 筆者らが提案した食物消費構造、食物消費の2次元空間図(人または食品)、親和性指数、親和性指数と平均の合成、偏差パタン類似率などの手法および指標は、その目的と守備範囲はおおの異なるが、整合性のある結果を示しており、その有用性が確認された。

なお、本研究は昭和63年度飯島記念食品科学振興財団の研究助成金を受けて行った研究の一部である。

文 献

- 1) 豊川裕之：化学と生物，14，409 (1976)
- 2) Toyokawa, H.: Proceedings: An International Workshop on the Effects of Alterations of Dietary Patterns and Food Habits on Health with Special Reference to Critical Analysis of Comparative Epidemiological Studies on Different Population (Yoshimura, H., ed.), 171 (1979), Hyogo College of Medicine (Nishinomiya)
- 3) 豊川裕之：日本醸造協会雑誌，73，158 (1978)
- 4) 豊川裕之，市川雅教，松村康弘，丸井英二，金子 俊，三宅由子：民族衛生，47，138 (1981)
- 5) 豊川裕之，丸井英二，小野田博一，木村信子，吉田節子，金子 俊，山上雅子，永山育子，赤羽正之，西岡葉子，石井莊子，森口 寛：栄養と食糧，34，531 (1981)
- 6) Toyokawa, H.: Dietary Influences on Cancer: Traditional and Modern (Schoental, R. and Connors, T.A., eds.), 37 (1981), CRC Press (Boca Raton)
- 7) 豊川裕之：食の構造 日本の食文化(食糧振興会叢書6) (1984)，全国食糧振興会(東京)
- 8) Toyokawa, H.: *Currents*, 2 (2)，13 (1986)
- 9) 中島順一，吉川周子：民族衛生，49，60 (1983)
- 10) 豊川裕之：栄養と食糧，29，71 (1976)
- 11) 城田知子，吉住笑美子：日本公衛誌，37，100 (1990)
- 12) 丸井英二，吉田節子，豊川裕之：民族衛生，48，35 (1982)
- 13) 城田知子：民族衛生，57，2 (1991)
- 14) 丸井英二，豊川裕之：日本公衛誌，22，385 (1975)
- 15) 丸井英二，豊川裕之：日本公衛誌，25，363 (1978)
- 16) 豊川裕之：日本公衛誌，14，1229 (1967)
- 17) 豊川裕之：日本公衛誌，15，893 (1968)
- 18) 豊川裕之：日本公衛誌，17，15 (1970)
- 19) 豊川裕之：日本公衛誌，17，367 (1970)
- 20) 豊川裕之：日本公衛誌，17，1081 (1970)
- 21) 豊川裕之：日本公衛誌，18，619 (1971)
- 22) 豊川裕之，上住 妙：日本公衛誌，19，129 (1972)
- 23) 豊川裕之：からだの科学，51，42 (1973)
- 24) 豊川裕之，三宅由子，伊藤雅治：日本公衛誌，22，571 (1975)
- 25) 豊川裕之：公衆衛生，41，358 (1977)
- 26) 豊川裕之：臨床栄養，51，669 (1977)
- 27) 豊川裕之：Engineers，361，18 (1978)
- 28) 三宅由子，豊川裕之：日本公衛誌，22，579 (1975)
- 29) 三宅由子，豊川裕之，伊藤雅治：日本公衛誌，23，689 (1976)
- 30) 厚生省健康政策局健康増進栄養課：国民栄養の現状昭和55年度国民栄養調査成績 (1982)
- 31) 厚生省健康政策局健康増進栄養課：国民栄養の現状昭和54年度国民栄養調査成績 (1981)
- 32) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：国民栄養の現状平成元年国民栄養調査成績 (1991)

(1994年9月29日受理)