

クラスター分析による食物摂取パターン分析

Food consumption pattern by the cluster analysis.

中島 順一

Junichi NAKAJIMA

Abstract

The cluster was set in order to apply intake data according to food group of 1 person per day of the 264 households in respect of the cluster analysis by the K-means method, and in order to the dispersion between clusters become biggest by the setting of the cluster number in 4, and got clusterly features and nutrient energy ratio and fill-rate were analyzed, and a following knowledge was obtained. Intake pattern which ran the meal of the small eclipse was most large group, and there was nutritionally a problem on this group. The group which ran modern meal and traditional meal otherwise existed.

Keywords：（3～5 語）クラスター分析、食事パターン、食物消費構造、栄養比率、充足率

1. はじめに

多変量解析法による食物摂取パターンの分析手法は、因子分析や主成分分析による内的構造の分析手法が中心である（飯泉ら 1980、豊川ら 1975、1981、中島ら 1983、中島 1983,1996）。この状況に対し、著者はクラスター分析による食物摂取パターンの分析手法を展開し、これらの方法によると従来捉えることのできなかった有用な情報を捕捉することが可能であることを報告した(中島 2005)。本研究では、クラスター分析による対象の類型化を試み、それら類型化されたグループの食物摂取の特徴および栄養比率や栄養素充足率について検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

2. 資料と分析方法

平成 7 年 11 月に実施された岐阜県県民健康栄養調査データのなかから 1 人 1 日当たりの食品群別摂取量を基礎資料として用いた（岐阜県環境衛生部 1996）。本調査は現在の健康増進法による個人別 1 日だけの調査と異なり、日曜祭日を除く連続 3 日間の食物摂取量調査であり、対象数は 264 世帯である。データとして用いた食品群の数は 23 であり、内訳は米、パン、めん、いも類、砂糖、菓子、油脂、味噌、他の豆、果実、緑黄野菜、他の野菜、野菜漬物、海草、調味料、酒類、生鮮魚介、塩干魚介、獣鳥肉類、卵類、牛乳、乳製品、加工食品である。

対象の類型化には K-means 法によるクラスター分析を利用した。また栄養状態については栄養比率、各栄養素の所要量に対する充足率を用いた。

3. 結果と考察

従来の因子分析や主成分分析による因子抽出で解釈可能とされた因子数は多くて 3～4 個であった。そこで本研究におけるグループ数の設定は解釈の可能性から 4 個とし、K-means 法によるクラスター分析では、クラスターの数を 4 個に設定して分析した。

表 1 は、各クラスターの標本数および平均値と標準偏差を示したものである。図解のほうがわかりやすいので、全体からの偏差をプロフィール化したものが図 1 から図 4 である。図 2 にクラスター間の分散分析の結果を示す。分散分析の結果から加

表 1 各クラスターの食品群別基本統計量

	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4
標本数	103	67	61	33
米	185.2±56.5	180.7±61.3	232.2±64.7	162.4±65.8
パン	40.0±29.5	55.7±31.6	33.4±23.1	40.8±28.9
めん	23.1±22.8	11.6±12.6	17.4±16.9	26.2±26.5
いも類	52.3±33.5	62.5±36.0	83.4±54.7	69.8±44.9
砂糖	8.6±7.2	12.2±6.9	10.8±6.6	12.2±9.1
菓子	13.9±24.0	21.3±24.4	8.0±12.8	26.5±23.4
油脂	13.3±6.7	17.0±8.9	15.3±8.4	14.9±10.1
味噌	15.2±9.0	15.1±10.9	18.9±11.3	13.7±6.3
他の豆	46.2±36.6	46.7±32.2	67.9±47.0	50.8±36.0
果実	56.5±52.4	80.9±50.5	82.5±65.5	229.7±89.3
緑黄野菜	52.7±37.9	91.2±49.3	88.7±56.5	98.1±64.6
他の野菜	107.9±43.4	156.1±49.1	241.9±70.3	141.5±57.9
野菜漬物	13.9±16.6	17.1±21.2	24.9±27.5	20.8±24.6
海草	3.9±4.5	5.0±4.9	7.1±7.5	5.0±5.3
調味料	21.5±10.7	26.1±12.2	29.7±15.7	27.7±12.4
酒類	21.1±43.4	24.0±40.2	23.3±38.1	115.6±135.7
生鮮魚介	51.3±30.9	49.8±27.5	72.7±48.6	66.8±62.2
塩干魚介	24.5±24.3	35.1±37.7	45.9±34.3	44.6±38.1
獣鳥肉類	63.1±39.4	84.0±46.7	86.2±55.9	64.8±48.2
卵類	39.2±22.7	47.9±22.6	46.8±25.0	50.9±25.6
牛乳	47.2±45.6	201.4±72.7	68.6±60.3	131.7±85.9
乳製品	6.9±12.6	14.2±25.5	15.4±36.8	10.4±14.9
加工食品	9.2±9.0	10.5±13.7	8.9±10.2	7.4±6.7

工食品以外のすべての食品群でクラスター間に統計的に有意な差があることがわかる。

クラスター1の構成員は103世帯で、全体の39%を占める大きなクラスターである。図1によると「めん」を除くほとんどの食品群で摂取プロファイルが負の方向に大きく描かれている。これはあらゆる食品群の摂取量が少ない「小食の食物摂取パターン」をあらわしていると読み取ることができる。

クラスター2は、パン、緑黄野菜、獣鳥肉類、卵類、牛乳の摂取量が多く、米、めんなどの摂取量が少ないプロファイルを示している。パン、緑黄野菜、獣鳥肉類、牛乳の多い摂取パターンは、近代的食事をあらわすものと読み取ることができ、このグループの構成員は67世帯で全体の25.4%、つまり1/4を占めている。

クラスター3は、米、いも類、他の野菜、生鮮魚介、塩干魚介、獣鳥肉類が多く、逆にパン、果実、牛乳などの摂取量が少ない摂取パターンで、これは伝統的食事パターンを営むグループと考えられる。このグループには61世帯が入り、全体の23.1%、約1/4弱の割合である。

最後のクラスター4は、米の摂取量が少ない以外、極端に少ない食品群もない。一方、果実と酒類の摂取量は非常に多いという特徴を持っている。主食や主采よりもどちらかという嗜好的な性格の強い食品群に関心を持つ新しいタイプのグループのように考えることが妥当であるように思われる。このグループの大きさは、33世帯で全体の12.5%を占める少数グループである。クラスター1からクラスター3までのグループは、従来の研究結果からも容易に推測できるグループの存在であるが、この新しいクラスター4のグループは新たなグループとして認知できるのか、それと分析開始時の設定によって作り出されたもののなのかについては今後の研究に委ねなければならないであろう。

このようにK-means法によるクラスター分析では、「小食の食事を営む摂取パターン」、「近代的食事を営む摂取パターン」、「嗜好性重視の食事パターン」の4つに分類され、それぞれの食事を営む規模は、順番に39.0%、25.4%、23.1%、12.5%であった。従来の因子分析や主成分分析によるものでは、食事を規定する因子の抽出はできるが、それらの食事を営むグルー

プの大きさを知ることは不可能であった。したがって本研究の

表2 分散分析の結果

	グループ間	df	グループ内	df	F	有意
米	140664	3	963470	260	12.65308	0.000000
パン	17446	3	213466	260	7.08305	0.000136
めん	7261	3	103211	260	6.09727	0.000505
いも類	38225	3	444449	260	7.45375	0.000083
砂糖	670	3	13617	260	4.26470	0.005817
菓子	9871	3	125516	260	6.81567	0.000194
油脂	565	3	17336	260	2.82283	0.039315
味噌	796	3	25041	260	2.75564	0.042938
他の豆	20783	3	378695	260	4.75622	0.003020
果実	768110	3	960801	260	69.28541	0.000000
緑黄野菜	97197	3	631941	260	13.32994	0.000000
他の野菜	694998	3	755459	260	79.73057	0.000000
野菜漬物	5019	3	122834	260	3.54148	0.015222
海藻	382	3	7946	260	4.17113	0.006589
調味料	2889	3	41188	260	6.07957	0.000517
酒類	250691	3	975166	260	22.27987	0.000000
生鮮魚介	24726	3	412758	260	5.19173	0.001689
塩干魚介	21579	3	270517	260	6.91329	0.000170
獣鳥肉類	30893	3	563892	260	4.74805	0.003053
卵類	5322	3	144897	260	3.18306	0.024465
牛乳	1068586	3	1015495	260	91.19775	0.000000
乳製品	3675	3	147351	260	2.16131	0.093008
加工食品	218	3	28314	260	0.66625	0.573458

ようにそれぞれの食事パターンを営むグループの規模を数的に知ることができた意義は深いものと考えることができよう。

次に各クラスター間に栄養比率や栄養素の充足率に相違があるか調べた結果を表3に示す。栄養比率および栄養素の充足率すべてにおいてクラスター間に統計的に有意な差が認められた。

穀類エネルギー比では、「近代的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター2が、42.6%、「伝統的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター3が、47.6%で食事パターンどりの穀類エネルギー比を示している。「嗜好性重視の食事パターン」と読み取ったクラスター4は、38.9%と低く、穀類からの乖離が進んでいる。クラスター1の「小食の食事を営む摂取パターン」では、少ない中での主食偏重からか51.9%とかなり高い比率となつて

図1 クラスター1の摂取プロファイル

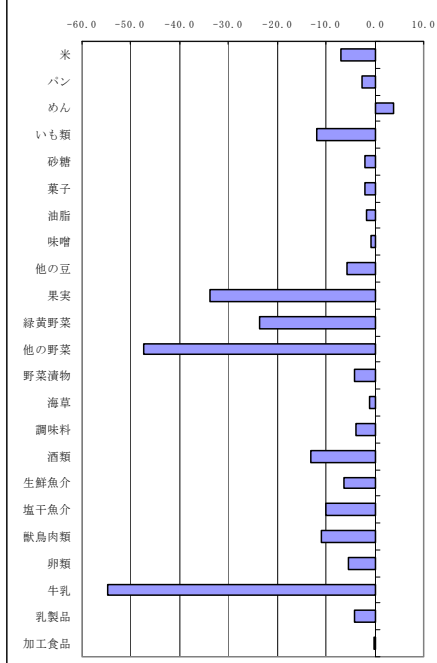
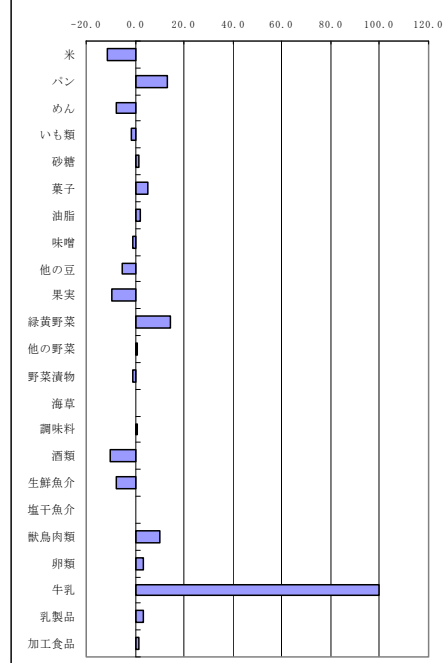


図2 クラスター2の摂取プロファイル



クラスター分析による食物摂取パターン分析

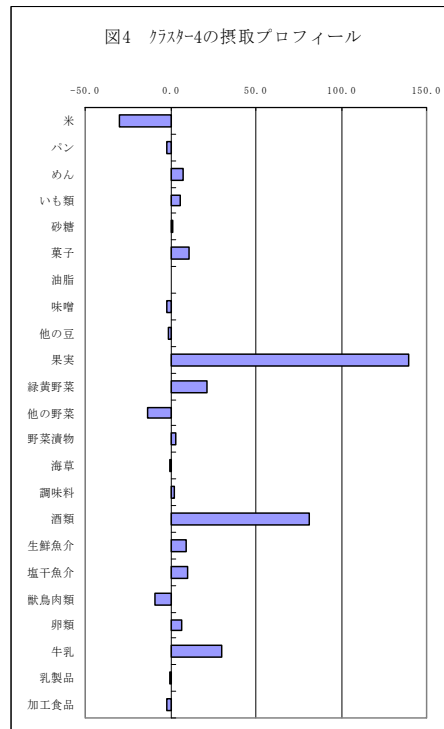
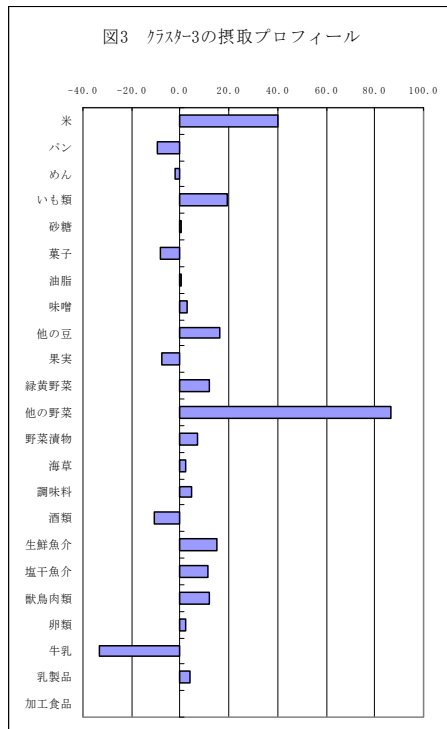


表3 各クラスターの栄養比率と栄養素充足率と分散分析の結果

	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	全グループ	分散分析P値	
標本数	103	67	61	33	264		むクラスター
穀類エネルギー比	51.9±7.8	42.6±5.3	47.6±7.7	38.9±8.7	46.9±8.7	0.00000	ー3、「嗜好
動たん比	51.6±8.2	56.5±7.7	54.1±9.8	55.4±7.4	53.9±8.6	0.00206	性重視の食
蛋白エネルギー比	15.8±1.8	16.3±1.7	16.9±2.4	16.0±2.1	16.2±2.0	0.00745	事パター
脂肪エネルギー比	23.7±4.5	27.3±4.1	24.1±4.0	24.3±4.9	24.8±4.6	0.00000	ン」と読み
糖質エネルギー比	60.5±5.0	56.4±4.7	58.9±5.3	59.7±5.8	59.0±5.3	0.00002	取ったクラ
エネルギーの充足率	85.8±18.3	98.6±21.1	107.0±28.2	108.6±25.3	96.8±24.3	0.00000	スター4の
蛋白質の充足率	102.2±20.6	121.4±28.0	136.3±35.4	127.7±40.1	118.1±32.1	0.00000	いずれも充
脂質の充足率	84.7±22.5	110.2±27.9	109.0±32.8	114.8±41.8	100.6±31.8	0.00000	足率は
カルシウムの充足率	65.1±22.8	106.5±30.5	96.7±28.4	108.5±49.2	88.3±35.7	0.00000	100%を超
鉄の充足率	81.9±22.4	103.7±26.4	116.0±23.9	110.6±41.0	98.9±30.1	0.00000	えている状
ビタミンAの充足率	89.9±42.1	140.6±52.2	141.2±73.9	141.7±58.3	121.1±60.5	0.00000	
ビタミンB1の充足率	113.3±27.9	134.7±30.9	155.4±38.2	145.1±40.6	132.4±36.9	0.00000	
ビタミンB2の充足率	85.0±25.2	123.4±29.3	118.6±37.3	131.3±35.0	108.3±35.9	0.00000	
ビタミンCの充足率	155.0±60.3	231.2±93.3	267.9±92.8	333.7±111.8	222.8±104.5	0.00000	

いる。

動タン比では、「近代的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター2が56.5%と動物性たんぱく質の割合が高く、「伝統的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター3が54.1%である。クラスター1は、51.6%と低く、統計的な差が認められる。

脂肪エネルギー比では、「近代的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター2が、27.3%とかなり高い数値を示す一方、クラスター1の「小食の食事を営む摂取パターン」は、23.7%と低い値を示している。

エネルギーの充足率では、クラスター2が98.6%、クラスター3が107.0%、クラスター4が108.6%と概ね満足しているのに対し、クラスター1は85.8%で不足の状態にある。たんぱく質の充足率についてはほとんどのクラスターで過剰気味である。

カルシウムの充足率では、図6のようにクラスター2から4は、ややクラスター3が低めの状況にあるがほぼ満足のいく充

足率を示している。しかし、「小食の食事を営む摂取パターン」を営むクラスター1では65.1%という極めて低い数値を示しており、このクラスターと他のクラスターに統計的に有意な差があることは一目瞭然の様相で、問題のある食事パターンのクラスターであることが明らかである。

次の鉄の充足率もカルシウムと同様のパターンで、クラスター1の「小食の食事を営む摂取パターン」が81.9%と低い値をとっており、他のクラスターと明らかな差があることが読み取れる。

ビタミンでは、「近代的食事を営む摂取パターン」を営むクラスター2、「伝統的食事を営む摂取パターン」を営む

況であるが、「小食の食事を営む摂取パターン」を営むクラスター1では、ビタミンB1とビタミンCは、充足するものの、ビタミンAは89.9%、ビタミンB2は85.0%と不足状態であることがわかる。

以上のように各クラスターと栄養比率や栄養素充足率を検討した結果、「小食の食事を営む摂取パターン」のクラスター1は、栄養学的に問題の多いクラスターと考えられ、このクラスターへの食事指導等が最優先される課題であることが示唆される。今回、クラスター分析を通して食事パターンの存在や、それらグループ規模、および栄養学的な特徴を調べてきたが、貴重ともいえる知見が得られており、これらの方法の妥当性を実証するものとして今後も研究を重ねたい。

4. 考察

K-means法によるクラスター分析を264世帯の1人1日当た

図5 各クラスターにおける穀類エネルギー比の状況

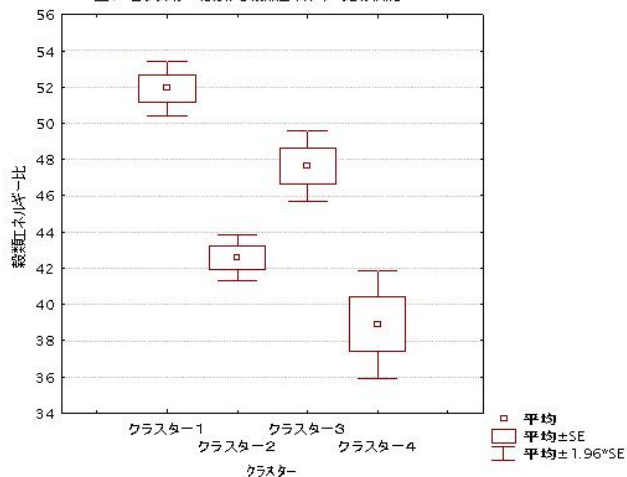


図6 各クラスターにおけるカルシウム充足率の状況

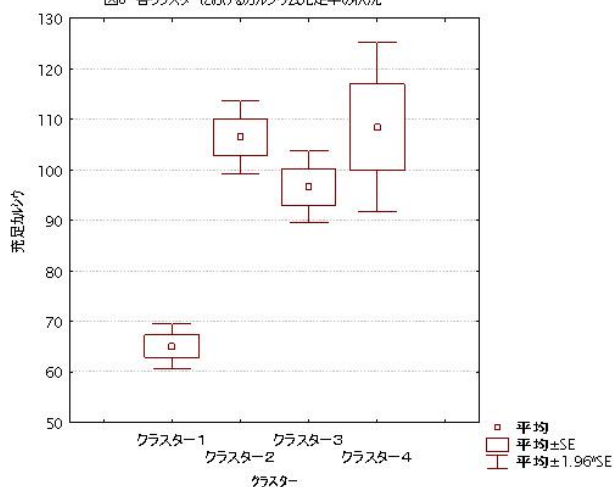
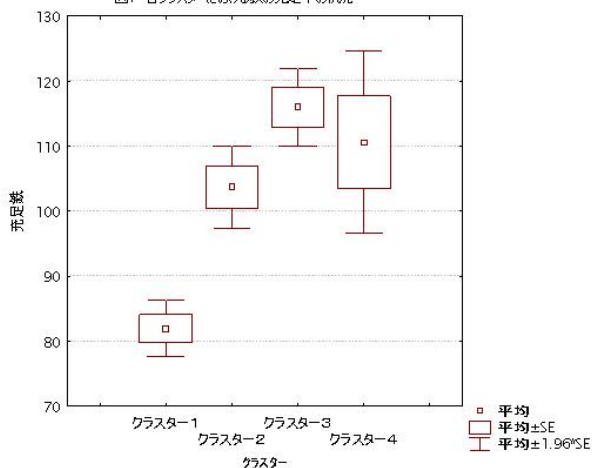


図7 各クラスターにおける鉄の充足率の状況



りの食品群別摂取量データ適用し、クラスター数を4個に設定してクラスター間の分散が最大になるようクラスターを設定し、得られたクラスターの特徴および栄養比率や充足率について分析し以下の知見を得た。

1) 第1のクラスターは、「小食の食事を営む摂取パターン」もので、その規模は全体の39%を占めていた。このグループでは穀類エネルギー比が高く、カルシウムや鉄など多くの栄養素で

充足率が低く、栄養学的に問題の多いグループと指摘された。

2) 第2のクラスターは、パン、緑黄野菜、獣鳥肉類、牛乳などの近代的食事を営むグループで、全体の25.4%を占めていた。このグループは穀類エネルギー比が低く、動タン比や脂肪エネルギー比が高いのが特徴で、栄養素の充足率では大きな過不足は認められなかった。

3) 第3のクラスターは、米、いも類、他の野菜、生鮮魚介、塩干魚介など、いわゆる伝統的な食品を多く摂るグループで、その規模は23.1%であった。このグループは穀類エネルギー比が高く、脂肪エネルギー比が低いという特徴が認められた。このグループも栄養素の充足率では大きな過不足は認められなかった。

4) 第4のクラスターは、米の摂取量が少ない意外は平均的だが、果実と酒類の摂取量は非常に多い、いうならば嗜好的な性格の強い食品群に関心を持つ新しいタイプのグループ思われた。このグループの大きさは、33世帯で全体の12.5%を占める少数グループであった。このグループは極度に穀類エネルギー比が低いという特徴はあるが、栄養素の充足率については大きな過不足はなかった。

5. 参考文献

岐阜県環境衛生部 (1996) : 岐阜県県民健康栄養調査報告書、1～136、岐阜県環境衛生部健康増進課 (岐阜)

飯泉久子、阪部京子、古武彌三、田崎武信、雨宮武彦 (1980) : ある集団における食物消費構造の多変量解析 食事パタンの抽出と個人の類型化、日本公衛誌、27、543-551

豊川裕之、三宅由子、伊藤雅治 (1975) : わが国の食物摂取に関する研究 (第1報) 全国規模の分析、日本公衛誌、22、571-578
 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 (1981) : 東京近郊農村婦人 (30～69 歳) の食物摂取パターン、栄養と食料、34、531-543

中島順一、吉川周子 (1983) : 食物消費構造における多食性因子の除外、民族衛生、

49、59-66

中島順一 (1983) : 食物消費におよぼす地域特性と世帯主職業の影響、民族衛生、49、164-171

中島順一 (1996) : 昭和52年の岐阜県の食物消費構造、岐阜短大研究紀要、45、37-42

中島順一 (2005) : クラスター分析による食物消費構造解明の試み、岐阜短大研究紀要、54、91-94

(提出期日 平成19年11月26日)