

食品群別摂取量と栄養素摂取量の関連性

The Relevance to Intake according to Food Group and Nutrient Intake

中 島 順 一
Junichi NAKAJIMA

Abstract

Through the multiple regression analysis which made independent variable and 24 intake according to food group to be dependent variable, the way of relation of food group for the specific nutrient was analyzed in respect of nutrient intake and nutrient energy ratio, etc., and any knowledge was obtained. It was not same, though there is the involvement of multiple food groups in each nutrient, etc., and it was proven that the specific food group greatly worked on that work. In the energy, the food group in which in green and yellow vegetable, vitamin A in milk, iron in beast chickens, calcium, in beasts chickens and fishery products, lipid, green and yellow vegetable, etc. were the most greatly concerned in rice, protein was quantitatively clarified. In the kitchen salt, seasoning and influence the salt dried fish mind were strong, and it was proven that the ratio was made to lower by working in the direction in which fats and oils beast chicken raise the ratio, and reversely does not quitting the rice in the fat energy ratio.

key words : intake according to food group, nutrient intake, multiple regression analysis

1. はじめに

栄養素等摂取量と食物摂取は当然のことながら不可分の関係にある。しかしこれまで栄養素摂取の過不足は、単一の食品の多寡としてとらえられることが多く、食事調査での集計単位である食品群別摂取量との関係においてはほとんど分析されていない。しかし地域公衆栄養計画における食生活状況の把握は食品群別摂取量のレベルで行われており（豊川ら1983、豊川ら1995、中島ら1989）地域公衆栄養計画を遂行するためには、栄養素摂取量や栄養比率などに対しどのような食品群がどれくらい関与しているのか、あるいは特定の食品群での説明力の割合などを明らかにし、地域公衆栄養活動の基礎資料としようとするものである。

2. 分析資料

平成7年11月に岐阜県が実施した県民健康栄養調査資料（岐阜県環境衛生部1996）の中から、世帯単位の調査資料を基礎データとした。この年は、栄養調査の過渡期であり従来から行われている世帯単位の連続3日間の食事調査と個人を対象とした1日間の食事調査が並行して行われたが、本研究ではそれらのうち世帯単位の連続3日間の調査資料を使用した。

解析に用いたのは、1人1日当たりの食品群別摂取量と栄養素等摂取量および食塩と栄養比率である。食品群別摂取量は、大分類された米、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、嗜好飲料、生鮮魚介、塩干魚介、獣鳥肉類、卵類、牛乳、乳製品、加工食品の24食品群である。栄養素等摂取量は、エネルギー、蛋白質、動物性蛋白質、脂質、動物性脂質、糖質、カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンCの12栄養素および食塩、穀類エネルギー比、動タン比、脂肪エネルギー比である。なお、栄養価計算には4訂日本食品標準成分表が用いられた。

3. 統計分析

24の食品群別摂取量を従属変数、個々の栄養素や食塩を独立変数として重回帰分析をおこなった。本研究の目的は、それぞれの食品群がどのように目的とする栄養素の摂取に関わっているかを明らかにすることであるので、統計的に説明力のない食品群を削除する必要がある。そのため本研究では前進ステップワイズ法による重回帰分析を適用し、栄養素等摂取量と食品群別摂取量の関連性を分析した。

4. 結果と考察

表1にエネルギーのステップワイズ重回帰分析の結果を示す。エネルギーでは海草を除くすべての食品群が有効な変数として採用され、重相関係数は、0.991で調整済み重相関係数の2乗は、0.981であるので、これらの食品群によってエネルギーのほとんどの変動を説明できることになる。標準回帰係数は、米=0.557、獣鳥肉類=0.272、パン=0.208、めん=0.199で、偏

食品群別摂取量と栄養素摂取量の関連性

相関係数は、米 = 0.962、獣鳥肉類 = 0.880、パン = 0.784、めん = 0.798である。このようにエネルギーの摂取量に対する影響の大きさは、米、獣鳥肉類、パン、めん の順であり、特に米が強力である。したがってエネルギーの削減には米の摂取抑制がもっとも効果的であることがわかる。

帰係数0.655と圧倒的な影響力を示し次の牛乳や卵類を大きく引き離している。また表4の脂質では影響力の大きかった油脂が動物性脂質では標準回帰係数は0.161と低い。これは油脂の大半が植物性に由来するもので、動物性の油脂が少ないためであると思われる。

表1 エネルギーのステップワイズ回帰分析の結果

表2 蛋白質のステップワイズ回帰分析の結果

表5 動物性脂質のステップワイズ回帰分析の結果

表6 糖質のステップワイズ回帰分析の結果

R=0.991 R²=0.983 調整済R²=0.991
F(23,240)=588.31 p<0.0000 推定値の標準誤差:56.1

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
米	0.557	0.962	0.000
獣鳥肉類	0.272	0.880	0.000
パン	0.208	0.784	0.000
めん	0.199	0.798	0.000
菓子	0.189	0.780	0.000
油類	0.162	0.714	0.000
塩干魚介類	0.144	0.700	0.000
牛乳	0.144	0.667	0.000
生鮮魚介類	0.134	0.676	0.000
乳製品	0.118	0.626	0.000
嗜好飲料	0.112	0.609	0.000
果実	0.111	0.598	0.000
いも類	0.109	0.594	0.000
他の豆	0.106	0.545	0.000
酒類	0.095	0.568	0.000
卵類	0.093	0.537	0.000
砂糖	0.069	0.393	0.000
味噌	0.058	0.335	0.000
加工食品	0.040	0.273	0.000
緑黄色野菜	0.038	0.240	0.000
調味料	0.037	0.210	0.001
野菜漬物	0.026	0.177	0.006
他の野菜	0.020	0.128	0.046

R=0.981 R²=0.962 調整済R²=0.959
F(20,243)=311.53 p<0.0000 推定値の標準誤差:3.9

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
獣鳥肉類	0.440	0.903	0.000
生鮮魚介類	0.400	0.883	0.000
塩干魚介類	0.342	0.850	0.000
米	0.202	0.663	0.000
他の豆	0.190	0.623	0.000
嗜好飲料	0.157	0.595	0.000
牛乳	0.139	0.515	0.000
卵類	0.122	0.501	0.000
パン	0.108	0.439	0.000
めん	0.104	0.433	0.000
緑黄色野菜	0.101	0.412	0.000
菓子	0.078	0.338	0.000
乳製品	0.071	0.313	0.000
味噌	0.070	0.289	0.000
調味料	0.068	0.281	0.000
加工食品	0.053	0.250	0.000
いも類	0.049	0.226	0.000
酒類	0.034	0.167	0.009
野菜漬物	0.030	0.139	0.030
海藻	0.027	0.133	0.038

R=0.956 R²=0.914 調整済R²=0.912
F(8,255)=340.49 p<0.0000 推定値の標準誤差:3.4

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
獣鳥肉類	0.655	0.908	0.000
牛乳	0.291	0.692	0.000
卵類	0.214	0.565	0.000
乳製品	0.192	0.540	0.000
生鮮魚介類	0.182	0.524	0.000
油類	0.161	0.456	0.000
塩干魚介類	0.152	0.456	0.000

R=0.999 R²=0.978 調整済R²=0.976
F(20,243)=544.31 p<0.0000 推定値の標準誤差:9.0

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
米	0.804	0.978	0.000
パン	0.278	0.856	0.000
嗜好飲料	0.235	0.824	0.000
めん	0.232	0.815	0.000
菓子	0.210	0.783	0.000
果実	0.186	0.746	0.000
いも類	0.133	0.629	0.000
砂糖	0.107	0.514	0.000
乳製品	0.090	0.482	0.000
牛乳	0.079	0.403	0.000
他の野菜	0.063	0.349	0.000
塩干魚介類	0.053	0.310	0.000
味噌	0.052	0.278	0.000
加工食品	0.044	0.268	0.000
他の豆	0.041	0.221	0.000
酒類	0.036	0.230	0.000
海藻	0.031	0.196	0.002
野菜漬物	0.029	0.175	0.006
緑黄色野菜	0.029	0.164	0.010
調味料	0.024	0.131	0.041

表2に示すように蛋白質では20の食品群が採用され、調整済み重相関係数の2乗は0.959であり、標準回帰係数は、獣鳥肉類 = 0.440、生鮮魚介類 = 0.400、塩干魚介類 = 0.342、米 = 0.202であり、偏相関係数では米 = 0.903、生鮮魚介類 = 0.883、塩干魚介類 = 0.850、米 = 0.663である。このように貢献度が大きいのは肉や魚であり、味噌は以外に低かった。動物性蛋白質の分析結果を表3に示す。調整済み重相関係数の2乗は0.947で、標準回帰係数は、獣鳥肉類 = 0.553、生鮮魚介類 = 0.514、塩干魚介類 = 0.440、偏相関係数は、獣鳥肉類 = 0.922、生鮮魚介類 = 0.911、塩干魚介類 = 0.881で、これらの食品群の影響力が大きく、これらに比べて牛乳や卵はそれほど大きな影響力を持っていないことがわかる。

糖質の分析結果を表6に示す。調整済み重相関係数の2乗は0.976で、標準回帰係数0.804と米が圧倒的に大きな数値を取っている。パン、めん、菓子も標準回帰係数がそれぞれ0.478、0.232、0.210で見逃せない値を示している。この表で注目するのは、嗜好飲料である。のどをいやし、清涼感をおぼえるために無計画に飲用すると、予想外の糖質の摂取増につながりエネルギー過多になりかねない。肥満予防の観点からも嗜好飲料の多飲は慎まなければならない。なお嗜好飲料は、表1のエネルギーにおいても0.112の標準回帰係数と0.609の偏相関係数を示している。

表3 動物性蛋白質のステップワイズ回帰分析の結果

表4 脂質のステップワイズ回帰分析の結果

R=0.974 R²=0.948 調整済R²=0.947
F(8,255)=583.77 p<0.0000 推定値の標準誤差:3.6

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
獣鳥肉類	0.553	0.922	0.000
生鮮魚介類	0.514	0.911	0.000
塩干魚介類	0.440	0.881	0.000
牛乳	0.165	0.561	0.000
卵類	0.154	0.551	0.000
乳製品	0.092	0.367	0.000
加工食品	0.054	0.227	0.000

R=0.978 R²=0.957 調整済R²=0.954
F(15,248)=365.82 p<0.0000 推定値の標準誤差:3.3

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
獣鳥肉類	0.490	0.913	0.000
油類	0.435	0.871	0.000
牛乳	0.139	0.626	0.000
卵類	0.173	0.605	0.000
菓子	0.162	0.573	0.000
乳製品	0.135	0.528	0.000
生鮮魚介類	0.131	0.515	0.000
他の豆	0.126	0.470	0.000
塩干魚介類	0.096	0.400	0.000
パン	0.085	0.314	0.000
米	0.085	0.340	0.000
めん	0.072	0.298	0.000
いも類	0.056	0.247	0.000
砂糖	0.045	0.192	0.002
緑黄色野菜	0.034	0.142	0.025

脂質の分析結果は表4に示す。調整済み重相関係数の2乗は0.954で9の食品群が排除され15が採用された。標準回帰係数0.490の獣鳥肉類と0.435の油脂が大きな値をとっており、これらの食品群の多量摂取が油脂の摂取増につながっていることが理解できる。動物性脂質では、表5のように獣鳥肉類が標準回

表7にカルシウムの回帰分析結果を示す。重相関係数0.905、調整済み重相関係数の2乗である決定係数は0.810で、採択された11変数で全体の81%が説明されることになり、他の栄養素での決定係数と比べ低値である。標準回帰係数の最も大きいものは牛乳で0.433であり、この偏相関係数は0.678である。つづいて緑黄色野菜、塩干魚介類、他の豆と続いている。これら上位4食品群の重相関係数を求めると0.842となり、カルシウム摂取量の約70%がこれらによって説明されることになる。小中学校で実施される学校給食終了後、高校生、成人となるにつれ牛乳離れが深刻化し、牛乳を飲まない人が多く認められるようになるが、カルシウムの摂取という観点からすると牛乳は貴重な食品群でありその効果は絶大なものである。食物に満ち溢れ多くの栄養素の過剰摂取が叫ばれる中で、未だ変わることはないのはカルシウムの不足であり、各種栄養調査を通じて日本人の食生活の特徴とされている。このような食生活を改善するためには、今回の実態調査の分析結果から導き出されるように牛乳の再認識であろう。牛乳の効用が多くの人に理解されれば日本人特有の栄養素不足から脱却することも現実のものとなる

食品群別摂取量と栄養素摂取量の関連性

う。とにかく飲用習慣を身につけることが肝要であり、そうすることによってカルシウム不足からの脱却し、骨粗しょう症とは無縁の体質を得ることも夢ではない。

表7 カルシウムのステップ
ワイズ回帰分析の結果

R=0.905 R²=0.818 調整済R²=0.810
F(11,252)=103.18 p<0.0000 推定値の標準誤差: 93.0

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
牛乳	0.433	0.678	0.000
緑黄色野菜	0.294	0.522	0.000
塩干魚介類	0.263	0.502	0.000
他の豆	0.247	0.486	0.000
嗜好飲料	0.182	0.372	0.000
乳製品	0.146	0.301	0.000
海藻	0.118	0.258	0.000
他の野菜	0.107	0.225	0.000
菓子	0.081	0.176	0.005
野菜漬物	0.081	0.177	0.005
酒類	0.069	0.159	0.011

表8 鉄のステップワイズ回
帰分析の結果

R=0.939 R²=0.882 調整済R²=0.875
F(14,249)=132.47 p<0.0000 推定値の標準誤差: 1.0

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
緑黄色野菜	0.425	0.750	0.000
塩干魚介類	0.289	0.619	0.000
他の豆	0.251	0.514	0.000
獣鳥肉類	0.221	0.513	0.000
調味料	0.164	0.373	0.000
味噌	0.127	0.298	0.000
生鮮魚介類	0.121	0.311	0.000
卵類	0.120	0.309	0.000
米	0.110	0.270	0.000
菓子	0.102	0.271	0.000
いも類	0.094	0.247	0.000
パン	0.095	0.227	0.000
海藻	0.074	0.202	0.001
加工食品	0.050	0.138	0.029

鉄では表8に示すように調整済み重相関係数の2乗は0.875であり、14の食品群が有効な従属変数として振るい残された。鉄の摂取に最も関与する食品群は緑黄色野菜で標準回帰係数0.425、偏相関係数0.750であり、塩干魚介類、他の豆、獣鳥肉類がこれについでいる。前述のカルシウム同様、鉄も完全には充足されている状態ではないので、緑黄色野菜の見直しが不可欠かもしれない。

表9にビタミンAの分析結果を示す。調整済みの重相関係数の2乗は0.784で、7食品群が採用された。標準回帰係数が最も高いのは緑黄色野菜の0.731で、他の野菜=0.185、牛乳=0.131となっている。

表9 ビタミンAのステップ
ワイズ回帰分析の結果

R=0.889 R²=0.790 調整済R²=0.784
F(7,256)=137.58 p<0.0000 推定値の標準誤差: 509.7

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
緑黄色野菜	0.731	0.826	0.000
他の野菜	0.185	0.352	0.000
牛乳	0.131	0.256	0.000
めん	0.112	0.232	0.000
油類	0.076	0.152	0.014
卵類	0.073	0.149	0.017
他の豆	0.064	0.133	0.033

表10 ビタミンB1のステップ
ワイズ回帰分析の結果

R=0.880 R²=0.775 調整済R²=0.763
F(13,250)=66.245 p<0.0000 推定値の標準誤差: 0.14

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
獣鳥肉類	0.519	0.717	0.000
米	0.270	0.476	0.000
緑黄色野菜	0.237	0.411	0.000
いも類	0.153	0.291	0.000
果実	0.150	0.277	0.000
塩干魚介類	0.139	0.246	0.000
生鮮魚介類	0.109	0.212	0.001
他の野菜	0.095	0.171	0.006
砂糖	0.093	0.185	0.003
菓子	0.088	0.170	0.007
海藻	0.086	0.173	0.006
卵類	0.077	0.153	0.015
加工食品	0.063	0.127	0.043

表10は、ビタミンB₁の分析結果であるが、調整済み重相関係数は0.763で13の食品群が残った。これらの中で獣鳥肉類が最も影響力が大きく標準回帰係数0.519、偏相関係数0.717である。次に米(標準回帰係数=0.270)、緑黄色野菜(標準回帰係数=0.237)、いも類(標準回帰係数=0.153)、果実(標準回帰係数=0.150)と植物性の食品群が従っている。

ビタミンB₂の分析結果では、調整済み重相関係数の2乗は0.947で、全部で18の食品群が採用されている。とりわけ大きな標準回帰係数を示すものはないが、牛乳=0.359、卵類=0.14、緑黄色野菜=0.272、獣鳥肉類=0.230、生鮮魚介類=なっており0.214となっており、これらの食品群がビタミンB₂の摂取に

関係していることが理解できる。

表11 ビタミンB2のステップ
ワイズ回帰分析の結果

R=0.975 R²=0.951 調整済R²=0.947
F(18,245)=263.86 p<0.0000 推定値の標準誤差: .08

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
牛乳	0.359	0.813	0.000
卵類	0.314	0.755	0.000
緑黄色野菜	0.272	0.727	0.000
獣鳥肉類	0.230	0.698	0.000
生鮮魚介類	0.214	0.663	0.000
乳製品	0.162	0.553	0.000
塩干魚介類	0.131	0.476	0.000
菓子	0.081	0.313	0.000
調味料	0.080	0.289	0.000
海藻	0.076	0.311	0.000
他の豆	0.073	0.276	0.000
果実	0.067	0.268	0.000
米	0.065	0.250	0.000
野菜漬物	0.058	0.234	0.000
いも類	0.050	0.207	0.001
酒類	0.044	0.186	0.003
パン	0.034	0.135	0.033
嗜好飲料	0.032	0.132	0.038

表12 ビタミンCのステップ
ワイズ回帰分析の結果

R=0.934 R²=0.872 調整済R²=0.868
F(8,255)=216.52 p<0.0000 推定値の標準誤差: 18.7

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
果実	0.580	0.837	0.000
緑黄色野菜	0.468	0.767	0.000
他の野菜	0.222	0.488	0.000
野菜漬物	0.101	0.258	0.000
獣鳥肉類	0.070	0.185	0.003
米	0.061	0.160	0.010
いも類	0.058	0.152	0.015
砂糖	-0.053	-0.141	0.024

ビタミンCの分析結果は表12に示すとおりである。調整済みの重相関係数は0.868で、全部で8の食品群が有効な変数として採用された。果実の標準回帰係数は0.580、緑黄色野菜は0.468、他の野菜は0.222で、野菜漬物が0.101で果実や野菜関連の食品群が上位を占め、直感的なビタミンCの供給源とほぼ符合する結果を示している。

食塩のステップワイズ回帰分析の結果を表13に示す。調整済み重相関係数の2乗である決定係数は0.898で、採択された12変数で食塩摂取量のほぼ90%を説明できることを表している。これらの食品群の中ではとりわけ調味料の値が高く、標準回帰係数0.501で、次の塩干魚介は0.381、味噌が0.317、野菜漬物が0.271となっており、よく指摘される食塩摂取を高くする食品群が並んでいる。食塩摂取量を抑えるためにはこれらの食品群雄摂取抑制が重要なことがこの分析結果から十分示唆される。

表13 食塩のステップワイズ回帰分析の結果

R=0.950 R²=0.902 調整済R²=0.898
F(12,251)=194.51 p<0.0000 推定値の標準誤差: 1.1

食品群名	標準回帰係数	偏相関係数	p-値
調味料	0.501	0.819	0.000
塩干魚介類	0.381	0.763	0.000
味噌	0.317	0.688	0.000
野菜漬物	0.271	0.631	0.000
果実	0.098	0.295	0.000
油類	0.089	0.263	0.000
海藻	0.086	0.257	0.000
生鮮魚介類	0.070	0.204	0.001
加工食品	0.063	0.191	0.002
めん	0.062	0.188	0.003
獣鳥肉類	0.060	0.179	0.004
嗜好飲料	0.057	0.178	0.005

表14は、穀類エネルギー比に対する食品群の貢献度を表したものである(表14)。穀類エネルギー比に対し米、パン、めんはプラス方向に働くが、獣鳥肉類、菓子、果実はじめその他の食品群はマイナス方向に働くことが表14より読み取ることができる。したがって穀類エネルギー比の増減に対する指導は基本的にこの表における標準回帰係数の符号を判断することにより遂行できるものといえる。

表15に動タン比に対するステップワイズ回帰分析の結果を示す。同表より動物性たんぱく質比の増加に寄与するのは標準回

帰係数0.512の獣鳥肉類、0.441の生鮮魚介類、0.412の塩干魚介類で、逆に米は標準回帰係数-0.308、他の豆-0.237、めん0.221で動物性たんぱく質比を低下させることに寄与している。したがって動タン比の増加、あるいは減少については前者および後者の食品群が有効に働くことがこの結果より判断できる。

脂肪エネルギー比の分析結果を表16に示す。調整済みの重相関係数の2乗は0.848であり、これら採択された17食品群により脂肪エネルギー全体の84.8%が説明されることになる。そのうち油脂の貢献度が最も大きく標準回帰係数0.536で、獣鳥肉類の0.483がこれにつづく。一方、米は標準回帰係数-0.472で脂肪エネルギー比の低減に功を奏しておりめん類も同様である。このように脂肪エネルギー比などでは油脂や獣鳥肉類など増進する食品群と、逆に米やめん類のように減少させる食品群の存在が数量的に表され意義のあることと思われる。

以上、エネルギーから食塩、栄養比率までそれらの変数に食品群別摂取量がどのように関わってきたかが数量的に明らかにされ、特定の栄養素等を増減する食品群の存在が明白になったことで、地域公衆栄養活動の施策樹立に有用な基礎情報となるものと考えることができよう。

5. まとめ

これまで栄養素摂取量や栄養比率などと食品群別摂取量の包括的な分析はあまり行われていない。今回、栄養素摂取量や栄養比率などを独立変数、24の食品群別摂取量を従属変数とする重回帰分析を通じ、特定の栄養素に対する食品群の関わり方を分析していくつかの知見を得た。

- 1) ステップワイズ回帰分析における調整済み重相関係数の2乗は、0.76から0.98で十分説明力のある解析結果を得られた。
- 2) それぞれの栄養素等には複数の食品群の関与が認められるが、それらの働きは同じではなく、特定の食品群が大きく働いていることがわかった。
- 3) エネルギーでは米、蛋白質では獣鳥肉類や魚介、脂質では獣鳥肉類、カルシウムでは牛乳、鉄では緑黄色野菜、ビタミンAでは緑黄色野菜など最も大きく関与する食品群が数量的に明らかにされた。
- 4) 食塩では調味料や塩干魚介が影響力が強く、脂肪エネルギー比では油脂や獣鳥肉類が比率を高める方向に働き、逆に米やめんは比率を低下させることがわかった。
- 5) 公衆栄養活動の第一線で栄養素や栄養比率の改善指導に活用できる有用な基礎的情報を得ることができた。

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）
- 豊川裕之、丸井英二、日野原重明他（1983）：健康生活処方に

関する研究 昭和57年度中井町食生活実態調査、1～21、財団法人ライフ・プランニング・センター

豊川裕之、西川浩昭他（1995）：食物摂取資料分析方法に関する実証的研究、253～270、日本栄養・食糧学会誌第48巻4号

中島順一、堀光代、長屋静子、吉川周子（1989）：一地域小集団における食物摂取パターンの変化、43～48、岐阜市立女子短期大学研究紀要第38輯

（提出期日 平成15年12月10日）