

戦後わが国における

食料消費と蛋白質の摂取

藤原俊朗

まえがき

わが国の栄養水準は戦後の高度経済成長を背景に著しく向上し、更に食生活の洋風化とも相まって蛋白質摂取量の伸びは特に目立っており、中でも動物性蛋白質の占める比率が、四〇%近くにまで上昇してきた。

もはや蛋白質摂取量の量的な点についてはほぼ満足すべき水準に達しつつある現在であるが、質的な面からみてどのような推移をたどってきたかを検討することは、蛋白質食料供給の面からみても重要である。

この蛋白質の質の問題を数字で把握する手段として、蛋白質

(Protein Score) の考え方を採用し、その際理想アミノ酸パターンとして全卵蛋白を基準とした。この蛋白質の問題については、多数の栄養学者の論議的であることはよく知られている所であるが、この報告書では食料需給表をベースとして、マクロ的観点から、蛋白質の質の問題をかなり大胆にアプローチすることを目的として、計算の簡便さを優先させて、全卵蛋白を理想パターンとするものである。

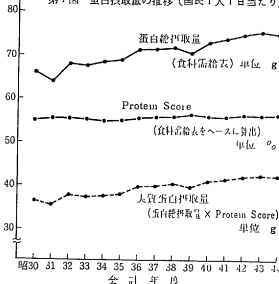
一 蛋白質摂取量の推移

第一図は「食料需給表」をもとに作成したものである。「蛋白質総摂取量」の推移をみると、昭和三〇〜三一年度当時の六五グラムであったものが、三六年度には七〇グラム台に達し、四三年度では七五グラムにまで達しており、その伸びは著しいものがある。次に「Protein Score」についてであるが、この動きは前者の蛋白質の量的な推移に対して、質的な指標の一種であるといえよう。この動きはほとんど横這い状態で推移していることがわかる。

したがって「実質蛋白質摂取量⁽²⁾」の推移は、蛋白質総摂取量にはほとんど比例して伸びていることになる。

この図より、蛋白質摂取の量的な伸びは著しいものがあり、一日当たりの摂取量が七五グラム台に達した今日では、蛋白質

第1図 蛋白質摂取量の推移(国民1人1日当たり)



所要量としてはほぼ満足すべき水準にあるといえよう。
参考のために、昭和三八年一月に当時の栄養審議会より厚生大臣に答申された「昭和四五年を目途とした栄養基準値及び食糧構成基準について」をみると、次のようになっている。

▼昭和四五年を目途とした栄養基準値

熱量 一三〇〇カロリー
蛋白質 七五グラム
脂肪 三八グラム
カルシウム 六六〇グラム
ビタミンA 一九〇〇IU
ビタミンB₁ 一・二ミリグラム
ビタミンB₂ 一・二ミリグラム
ビタミンC 六三ミリグラム

ところで、昭和四四年度の食料需給表によると、熱量二四四七・一カロリー、蛋白質七五・一グラム、そして脂肪四九・六グラムとなっている。したがって、その目的は達している訳である。なお、この答申は、厚生省の国民栄養調査成績をベースにしているもので、この調査の昭和四三年五月調査実績により比較してみると、熱量二二四四カロリー、蛋白質七六・九グラム、そして脂肪四四・六グラムとなっており、ほぼ基準値に達している。

注(一)「Protein Score」については、第二章で述べている。

(二)「実質蛋白質摂取量」は蛋白質摂取量×Protein Scoreにより、算出したものであり、栄養学的には、問題があるかも知れないが、蛋白質摂取に関する推移を観察する一つの指標としてあげておく。

(3) この答中は昭和三八年一月二五日付で、栄養審議会委員長木村忠二郎氏より、西村英一厚生大臣宛に答申されたものである。

II 蛋白価 (Protein Score) のこと

最近の日本人の蛋白摂取量は、日本人の体位および気象条件を考慮した場合、ほぼ満足すべき水準に到達したといえよう。ところで、蛋白質の量的な問題と同時に質の面が非常に重要であることはいうまでもないが、この質の問題について検討してみたいと思う。

蛋白質必要量はその蛋白質のアミノ酸組成、すなわち必須アミノ酸と可欠アミノ酸との比、および必須アミノ酸相互の比率によって大きく影響されてくる。特に必須アミノ酸相互の比率については、重要な問題である。詳しいことは栄養学の専門書に譲るとして、蛋白質の質の問題は、必須アミノ酸相互のバランスによるものが大きく、一〇種類の必須アミノ酸のうち、最も不足している分（これを制限アミノ酸という）を基準として蛋白質の栄養価は決定される。これは体蛋白合成に際して、最も少ないアミノ酸が基準となるものであり、最小律にたとえることが出来る。

なお、必須アミノ酸とは、

《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

①	イソロイノン	(英名略 Ieu)
②	ロイシン	(Leu)
③	リシン	(Lys)
④	メチオニン	(Met)
⑤	シスチン	(Cys)
⑥	フェニルアラニン	(Phe)
⑦	チロシン	(Tyr)
⑧	スレオニン	(Thr)
⑨	トリプトファン	(Try)
⑩	バリン	(Val)

であるが、このうち、シスチンにはメチオニンの節約作用があるので、両者をまとめて「含硫アミノ酸」として扱わすことが多い。同じことが芳香族アミノ酸であるフェニルアラニンとチロニンについてもいえる。

この報告書では、蛋白質の栄養価を数値化し、その時系列的観測および横断面的検討を加えるために、一九六五年FAOとWHO共同専門委員会で、人乳または全卵のアミノ酸組成を蛋白質の栄養価の基準とすべきことを提唱されていることにしたが、全卵蛋白のパターンを採用したいと思う。

このアミノ酸パターンについては多くの栄養学者の論議の的であり、決定的な学説はないが、数値化の簡便性の利をとって

全卵蛋白を基準として蛋白仙 (Protein Score) を算出した。

具体的な蛋白仙算出法は、食料需給表の国民一人一日当たり供給蛋白質をベースにして、食品類別ごとに「窒素—蛋白質換算係数」を用いて窒素量を算出し、この窒素量をもとに、「全窒素の一グラム当たりのアミノ酸組成表」によりアミノ酸含量を算出した。そして、窒素量の合計値に全卵のアミノ酸組成を乗算して、理想アミノ酸量を求め、それぞれのアミノ酸の理想アミノ酸に対する比率が蛋白仙 (Protein Score) である。

この蛋白仙について、年度別・アミノ酸別にまとめたのが、次の第一表「Protein Score の推移」である。

この表において、* 印をつけたアミノ酸が第一制限アミノ酸である。これを見ると、昭和三三年度まではメチオニンが第一制限アミノ酸であるが、三六年度以降はノスチンとなっている。この両者は含硫アミノ酸であり、相互作用があるので、含硫アミノ酸が第一制限アミノ酸となってくる。したがって含硫アミノ酸を制限アミノ酸として Protein Score を求めたのが表における**の部分である。

その Protein Score の推移をみると、昭和三〇年代の前半は五五%であり、四〇年代では五六%台に達しているが、その差はごく僅かである。単品としては、一般的に動物性蛋白質の方がアミノ酸組成が優れており、かつ蛋白質に占める動物性蛋

白質の比率は、昭和三〇年度の二五・四%から、四四年度では三九・五%にまで達しているにもかかわらず、数字上の蛋白質の質に關する動きは横這い気味である。

この現象はやや意外の感じがするが、栄養学的には申なる数字上の蛋白仙だけではなく、蛋白質の消化吸収の問題や生物学的養素の問題がからんでくることは当然であり、更に動物質蛋白質の方が、植物質蛋白質よりも効率が低いことも指摘されているので、更に検討を要する所であるが、従来の日本の食生活の中心となってきた米と魚の組み合わせが、蛋白仙に大きな影響を与えているようである。

注(4) 「窒素—蛋白質換算係数」は、小麦五・七〇、大麦・裸麦五・八三、米五・九五、雑穀六・三一、大豆五・七一、牛乳・乳製品六・三八、その他はすべて六・二五である。

三 各蛋白食品の Protein Score

第二表は「日本食品アミノ酸組成表」から食料需給表による各蛋白食品の可食部の全窒素一グラム当たりのアミノ酸組成を求め、更に全卵のアミノ酸パターンを一〇〇・〇として、Protein Score を算出したものである。

これを見ると、米・小麦・大麦および裸麦等の主穀類ではリ

第1表 Protein Score の推移

	1日当 り蛋白質	イノ シノ	ロイ ノ	リノ	アサ オニ	ノス チン	ラ エニ ル	チロ ノ	ス レ オニ	トリ プト ファン	バ リ ン	推定 蛋白質 量
昭和30年度	66.1	83.9	90.8	72.9	53.6 [*] 55.1 ⁺	56.8	85.5	109.9	80.7	76.7	81.9	36.4
31	64.0	84.1	91.1	72.9	54.3 [*] 55.5 ⁺	56.9	85.2	110.9	80.9	76.8	81.9	35.5
32	68.0	84.3	91.2	74.8	54.8 [*] 55.5 ⁺	56.5	85.1	110.6	81.4	77.2	82.2	37.7
33	67.9	84.5	90.9	75.2	54.4 [*] 55.3 ⁺	56.2	85.4	110.2	81.3	77.3	82.2	37.4
34	69.6	84.9	91.2	75.9	54.4 [*] 55.0 ⁺	55.6	85.4	109.1	81.6	77.4	82.4	37.8
35	69.1	85.0	91.1	76.4	54.7 [*] 55.1 ⁺	55.5	85.2	108.7	81.6	77.4	82.6	38.1
36	71.5	85.5	91.5	78.2	55.9 55.7 ⁺	55.4 [*]	85.1	108.4	82.3	77.9	83.1	39.8
37	71.6	85.6	91.7	79.0	56.5 55.8 ⁺	55.3 ⁺	85.0	108.8	82.4	78.2	83.3	40.0
38	72.0	85.6	91.6	79.0	56.5 55.9 ⁺	55.2 [*]	85.0	108.6	82.4	78.1	83.3	40.2
39	70.6	85.6	91.5	77.6	56.6 56.2 ⁺	56.0 [*]	85.3	108.8	81.8	78.1	83.2	39.7
40	73.1	85.7	91.5	79.2	56.7 56.1 ⁺	55.3 [*]	85.1	107.6	82.3	78.2	83.2	41.1
41	73.9	85.7	91.3	79.9	56.8 56.0 ⁺	55.0 [*]	85.0	106.4	82.3	78.1	82.9	41.4
42	74.9	86.0	91.4	80.9	57.2 56.2 ⁺	54.9 [*]	85.0	106.0	82.6	78.4	83.0	42.0
43	75.6	86.0	91.2	81.7	57.5 56.2 ⁺	54.7 [*]	84.9	105.4	82.9	78.5	83.0	42.5
44	75.1	86.2	91.2	82.0	57.8 56.4 ⁺	54.9 [*]	85.0	105.1	83.0	78.5	83.1	42.4

《ノート》戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

および制限アミノ酸

(単位 %)

ノ酸 メチオニ +ノスチ	芳香族アミノ酸			スレオニ	トリプト ファン	バリン
	フェニール アラニ	チロニン	phe+Ty			
71 0	90 6	158 3	119 7	75 9	80 2	90 2
55 2	90 6	79 2	85 8	58 6	70 0	68 3
65 2	100 0	154 1	123 3	65 5	73 0	65 9
65 2	90 6	116 6	101 9	65 5	71 0	58 5
52 6*	81 3	41 7	64 3	83 3	93 0	78 0
37 6*	81 3	25 0	100 0	106 9	67 0	92 7
33 9*	65 6	70 8	67 9	82 8	91 0	87 8
41 3*	103 1	95 8	100 0	93 1	92 0	75 6
30 8*	100 0	79 2	91 1	83 3	65 0	95 1
22 1*	59 4	62 5	60 8	58 6	74 0	53 7
35 8*	65 6	87 5	75 1	72 4	56 0	65 9
47 6*	56 3	62 5	59 0	65 5	59 0	61 0
56 5*	87 5	91 7	89 4	96 5	81 0	82 9
68 6*	75 0	91 7	82 2	82 8	80 0	75 6
63 9*	81 3	91 7	85 8	96 5	90 0	82 9
63 6*	68 8	79 2	73 3	96 5	81 0	78 0
71 3*	75 0	83 3	78 6	96 5	78 0	82 9
52 1*	81 3	83 3	82 2	89 6	87 0	75 6
52 6*	87 5	145 8	112 6	93 1	92 0	100 0
100 0	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0
53 9*	75 0	91 7	82 2	96 5	82 0	85 4
61 0*	87 5	66 7	78 6	82 8	82 0	122 0
31 6*	90 6	100 0	99 6	103 4	81 0	85 4
27 9*	65 6	24 6	44 5	65 5	30 0	70 7
63 1*	68 8	75 0	71 5	89 6	84 0	75 6
62 9*	81 3	75 0	78 6	93 1	77 0	70 7
65 0*	75 0	108 3	89 4	103 4	82 0	97 6
43 9*	75 0	75 0	75 1	86 2	94 0	73 2
60 8*	59 4	87 5	71 5	100 0	80 0	97 6
78 9*	59 4	79 2	67 9	106 9	93 0	78 0
66 0*	87 5	112 5	98 3	103 4	81 0	87 8
47 6*	68 8	87 5	76 8	89 6	86 0	75 6
51 0*	65 6	87 5	75 1	82 8	72 0	60 3

《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

第2表 各 蛋 白 食 品 の Protein Score

食 品 名	アミノ酸	イノイノ	ロイノ	リノ	合 硫 ア 、	
					メチオニン	ノスチン
米		84.8	98.1	47.7 ¹	66.7	76.5
小麦		75.8	83.1	31.8 ²	47.6	64.7
大麦		60.6	77.4	40.9 ³	46.7	88.2
裸麦		57.6	94.3	40.9 ⁴	46.7	88.2
雑穀		69.7	73.6	88.6	47.6	58.8
かんしょ		75.8	75.5	59.1	31.9	44.7
ばれいしょ		72.7	73.6	75.0	33.3	34.7
大豆		90.9	84.9	97.7	33.8	47.1
その他の豆類		84.8	83.1	79.5	27.1	35.3
緑黄色野菜		51.5	56.6	56.8	22.9	21.2
その他の野菜		63.6	62.3	79.5	31.9	40.6
果実		63.6	49.1	61.4	47.6	47.6
牛肉		90.9	103.7	129.5	66.7	44.0
豚肉		93.9	75.5	143.2	85.7	47.6
豚肝		97.0	101.9	131.8	81.0	42.9
めん羊・やぎ		78.8	79.2	131.8	76.2	28.2
にわとり		103.0	86.8	131.8	90.5	47.6
鯨		90.9	105.7	129.5	57.1	45.9
牛乳		97.0	111.3	109.1	71.4	29.3
鶏卵		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
魚貝類		90.9	94.3	127.2	66.7	38.2
海藻		66.7	86.8	43.2	71.4	48.2
みそ		115.2	101.9	68.2	36.7	25.3
しょう油		81.8	81.1	79.5	23.3	33.5
あいじ		84.8	84.9	125.0	81.0	41.2
いかし		90.9	100.0	127.0	81.0	40.6
いさわ		106.1	109.4	129.5	85.7	39.4
さば		97.0	84.9	102.3	57.1	27.7
さけ		103.0	84.9	152.3	85.7	30.0
さんま		78.0	75.5	138.6	85.7	30.6
まぐろ		97.0	105.7	136.4	81.0	47.6
ぶり		84.8	84.9	122.7	61.9	30.0
たこ		87.9	88.9	104.5	61.9	37.6

注 * のついたア、ノ酸が、それぞれ食品の制限ア、ノ酸である

ノが制限アミノ酸となっており、その他の食品ではすべて含硫アミノ酸が制限アミノ酸となっている。

この表より、米のアミノ酸パターンをみるに、リシンの四七・七%が制限アミノ酸となっているが、逆に、他の食品の制限アミノ酸である含硫アミノ酸が、七一・〇%とかなりの水準を示していることがわかる。他方、わが国のかつての動物蛋白源であった魚貝類のアミノ酸パターンをみると、米の制限アミノ酸であるリジンのスコアが、一二・七・二%もあり、逆に魚貝類の制限アミノ酸である含硫アミノ酸については、米でカバーする形となっている。蛇足ながら、個々の魚貝類をみると、リジン含有率の最も高いのに「さけ」があり、続いて「さんま」、「まぐろ」が目立っており、これらの魚類と、米飯の組み合わせは、アミノ酸パターンからみると、理想に近いものであり、かつての代表的食生活のパターンは、むしろ、洋風化の進んだ最近の食生活よりも蛋白摂取の面からは、効率的であったかも知れない。

なお、第二表作成に際しては、小分類化されているアミノ酸組成表をもとに、中分類的になっている食料需給表ベースに変換した。例えば、魚貝類は、家計調査の購入量を参考に、加重平均を出した。にわとりについても、産鶏とブロイラーとは、かなりの差があるので、それぞれに同一ウエイトをつけ、単純

平均した。その他の食品についても、それぞれの特性に応じて、算出した。

さて、Protein Scoreの推移を観察する前に、食料需給表ベースでの、主な蛋白源の構成をみると、

	昭和三〇年	三五年	四四年
米	二八・六%	二八・四%	二一・八%
小麦	一〇・一	一〇・三	一二・八
豆類	一〇・七	一一・五	一〇・七
肉類	二・六	三・六	八・一
鶏卵	一・八	二・五	五・九
牛乳・乳製品	一・五	二・五	四・九
魚貝類	一九・五	二一・一	二〇・六

以上の蛋白構成比の変化と、第二表の制限アミノ酸の特性とを考慮するに、単品としてバランスのとれている畜産食品の伸びは、好ましい訳であるが、混合食餌としての米と魚貝類との相互補充しあっていたもののウエイトが低下しており、それらが相殺して、結果として、Protein Scoreの横ばい傾向をもたらししている訳である。

四 アミノ酸特性からみた食品分類

第二表の Protein Score について、一〇種の必須アミノ酸

第3表 固有値・固有ベクトル

		第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
1	イノロイノノ	-0.3232	0.2497	-0.2648	0.2750	0.1924
2	ロイノノ	-0.3611	-0.0153	-0.2318	0.2935	0.3030
3	リノノ	-0.2253	0.4452	0.0998	0.2749	-0.1322
4	メチオニノ	-0.3453	0.1916	0.3964	0.0756	0.0981
5	ノスチノ	-0.1235	-0.3929	0.4855	-0.0661	0.1668
6	フェニルアラニノ	-0.2148	-0.4049	-0.2299	-0.0741	0.2719
7	チロノノ	-0.2540	-0.3542	-0.0994	0.2704	-0.4329
8	スレオニノ	-0.3425	0.2693	-0.1469	-0.1679	-0.1775
9	トリプトファノ	-0.3064	0.0477	0.0675	-0.4537	-0.5757
10	バリノ	-0.2797	0.0448	-0.2336	-0.6455	0.3532
11	含硫アミノ酸	-0.3219	-0.0592	0.5372	0.0215	0.1567
12	芳香族アミノ酸	-0.2763	-0.4233	-0.1976	0.1508	-0.2067
	固有値	4.811	2.886	1.604	0.784	0.690
	寄与率	0.40	0.64	0.78	0.84	0.90

と含硫アミノ酸および芳香族アミノ酸の(「ヨ」に属)の特性値について、各種蛋白質食品をサンプルとして主成分分析を行なった。主成分分析法(Principal Component Analysis, 略してPCA)は、多変量解析の一種であり、計算に際しては、BMDのクラスMの中よりO-1Mを使用した。なお、主成分分析については、稿末に参考文献を掲載した。

第三表に、固有値・固有ベクトルの結果を示す。

まず、第一主成分は係数がすべて負であり、これはサイズ・ファクターと考えられる。

第二主成分で、係数がプラスまたはマイナスで大きい値をとっているのは、

係数が正 リシン

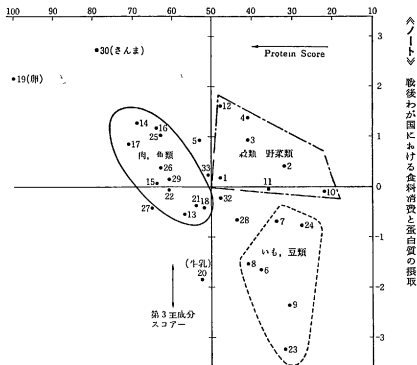
係数が負 シスチン、芳香族アミノ酸

であって、リシンの多い動物蛋白グループと芳香族アミノ酸の多い穀類とに分類できよう。

第三主成分では、含硫アミノ酸のウエイトが強いが目立つ。

第二図は、第二主成分を横軸にとり、第三主成分をタテ軸にして、各々の食品が(ヨリ)に、第二主成分と第三主成分の値について、どのように分布しているかを示したものである。図中、明示されているように、穀類グループと豆類グループおよび、動物蛋白グループは、それぞれの特性が明確である。

第2図 蛋白質食品の分類



戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

一方、両軸の交点に密集しているのが、植物蛋白グループであるが、このグループは、第二、第三主成分以外の主成分でその特長をあらわしているものと思われる。

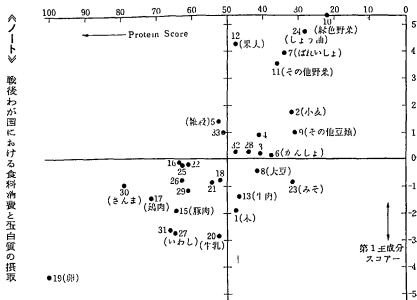
第二主成分および第三主成分の分布より、穀類グループの特長は芳香族アミノ酸が多く、逆に、リシンは非常に少ないことがわかる。更に、このグループは、含硫アミノ酸もかなり含んでいることがわかる。

次に、豆類グループの特長は、含硫アミノ酸が少なく、イソロイシンがかなり多いのが目立っている。

動物蛋白グループの大きな特色は、穀類グループと逆の関係にあり、リシンが非常に多量で、芳香族グループがあまり多くはなく、更に、含硫アミノ酸に関しては、多いグループと、少量のグループとに分けることができ、第三主成分に関しては、かなりの広域に渡っているのが目立っている。

なお、第二図で示すサンプル番号と、食品名との対比を次に示しておく。

第3図 Protein Score と第1主成分



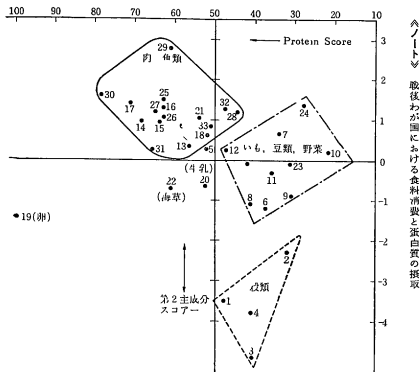
第三図は、Protein Score と第一主成分の値について、どのように分布しているかを示したものである。サンプル番号一九の鶏卵を頂点として、右上がりの分布をしており、しかも、かなり高度の相関があることを示唆している。

第四図は、Protein Score を横軸に、第二主成分をタテ軸にして、各々の食品かどのような分布をしているかを見たものであるが、リシンの含有量の大、小によって、はっきり区分することができる。

第五図は、Protein Score を横軸に、第三主成分をタ

① 米	② 小麦	③ 大麦	④ 裸麦	⑤ 雑穀	⑥ かんしょ	⑦ ばれいしょ	⑧ 大豆	⑨ その他野菜	⑩ 緑色野菜	⑪ 牛肉	⑫ 鶏肉	⑬ 豚肉	⑭ 魚貝類	⑮ しょう油	⑯ 鶏卵	⑰ 牛乳	⑱ 大豆	⑲ 大豆	⑳ 大豆	㉑ 大豆	㉒ 大豆	㉓ 大豆	㉔ 大豆	㉕ 大豆	㉖ 大豆	㉗ 大豆	㉘ 大豆	㉙ 大豆	㉚ 大豆	㉛ 大豆	㉜ 大豆	㉝ 大豆	㉞ 大豆	㉟ 大豆	㊱ 大豆	㊲ 大豆	㊳ 大豆	㊴ 大豆	㊵ 大豆	㊶ 大豆	㊷ 大豆	㊸ 大豆	㊹ 大豆	㊺ 大豆	㊻ 大豆	㊼ 大豆	㊽ 大豆	㊾ 大豆	㊿ 大豆
-----	------	------	------	------	--------	---------	------	---------	--------	------	------	------	-------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

第4図 Protein Score と第2主成分



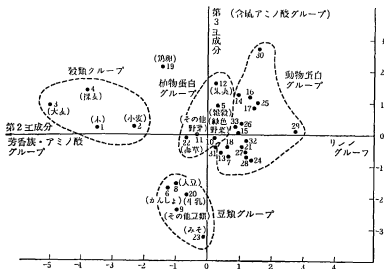
テ軸にとり、各々の食品がどのような分布をしているかをみたものであるが、含硫アミノ酸の構成により、上下に分布し、穀類が、第一象限に集合し、肉魚類が第二象限、そして、いも・豆類が第四象限にある。

第二表の制限アミノ酸でわかるように、穀類のみが、リシンを制限アミノ酸としており、他の食品群はすべて、含硫アミノ酸が制限アミノ酸であった。

したがって、第五図は、左上のサンプル番号一九の卵を頂点とする右下がりの分布をし、穀類を除いた両者の関連性は、高度の相関が認められる。

以上、主要な蛋白源食品についてのアミノ酸特性を検討したが、蛋白摂取の質的向上を目的とした場合、欧米型の食生活パターンに近づいたといえ、まだまだ穀類摂取水準の高い消費形態のわが国では、穀類アミノ酸グループの制限アミノ酸であるリシンの含有量の多い魚貝と

第5図 Protein Score と第3主成分



《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

の混合は、蛋白有効利用の観点からも、重要なポイントである。

注(5) BMD (Biomedical Computer Program) は、カ

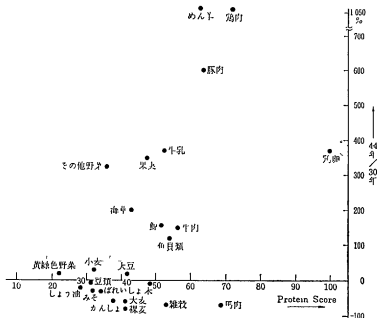
リフォルニア大学で開発された生物統計分析用プログラムのシステムである。

五 アミノ酸摂取の推移

第六図は各食品別の蛋白摂取伸長率(昭和三〇年度から四四年度にかけての増減率)と、Protein Score との関連性をあらわしたものであるが、Protein Score が五〇%以上の食品はほとんど伸びており、反対に四〇%以下の食品は停滞もしくは減少していることが明らかである。このように、一般的傾向としては単品で Protein Score の高い食品は伸びており、低い食品は停滞ないし、後退している。

したがって、単品としてみると、蛋白摂取の効率化、高質化が顕著であるが、混合食餌としての、Protein Score の推移が、横道いとなっている原因は、わが国特有の、米と魚貝類との大量摂取が、結果的には、米の制限アミノ酸であるリジンを魚貝類が補い、逆に魚貝類の制限アミノ酸である含硫アミノ酸を米が補っており、米と魚貝類との混合は、蛋白質摂取の効率上大いに役立っていた訳であり、食料問題の観点からしても好都合な結果をもたらしていたことになる。

第6図 蛋白摂取伸長と Protein Score



《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

あとがき

1101

蛋白質の質的な問題を検討するために、全卵蛋白を理想パターンとする Protein Score を算出し、各種の考察を加えてきた訳であるが、今後の問題点としては、将来の食料問題を展望する場合、蛋白質の量的な伸びだけを期待するのではなく、質的な問題を検討し、その効率的利用をはかるべきである。特に最近の傾向である米の後退、魚貝類の停滞そして畜産食品の著しい成長の背景となるものは、食料自給率の地すべりの低下を招きつつある。

したがって蛋白質食料の供給に関しては、その適正化を強力に押し進めるべき段階に到達しているといえよう。その場合蛋白質の質的な問題が重要な問題となってくるであろう。

〔参考文献〕

- (1) 厚生省公衆衛生局栄養課編『新しく採用された日本人の栄養所要量』(昭和三十六年)
- (2) 厚生省公衆衛生局栄養課編『昭和四五年を目途とした栄養基準量及び食糧構成基準について』

(昭和三八年)

(3) 必須アミノ酸研究委員会訳『蛋白質必要量』(昭和四〇年)

(4) 科学技術庁資源調査会編『日本食品アミノ酸組成表』(昭和四一年)

(5) アーロン・M アルチュール著、板井芳人訳監修『蛋白質——その化学と栄養政策』(昭和四二年)

(6) 『食料需給表 昭和四三年度』、農林大臣官房調査課(昭和四五年)

(7) 『食料需給表 昭和四四年度』、農林大臣官房調査課(昭和四六年)

〔主成分分析に関する参考文献〕

(1) 奥野忠一著『多変量解析法』、農技研・DEリポート一三(昭和四二年)

(2) 北川敏男編『多変量解析論』、情報科学講座 A・五・三(昭和四一年)

(3) Hilary Seal, *Multivariate Statistical Analysis for Biologists*, Methuen and Co Ltd 1964

〔付表について〕

次に示す付表一～四は、昭和三〇、三五、四〇、四四年度に

《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

についての各食品類別アミノ酸量である。

表中の 'PROTEIN' は各年度における一人一日当たり蛋白質供給である。

'NITROGEN' は 'PROTEIN' をもとに換算換算したものである。

(委託研究)

〔以下付表〕

《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

110回

付表 1 昭和30年度

(単位 g)

食品類別	PRO TEIN	GEN	NITRO	ILEU	LEU	LYS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
米	18.9	3	1765	0.8894	1.6518	0.6671	0.4447	0.4129	0.9212	1.2071	0.6988	0.2541	1.1753	1
小麦	6.7	1	1754	0.2821	0.5172	0.1528	0.1056	0.1411	0.3409	0.2233	0.1891	0.0823	0.3291	2
大麦	2.2	0	3774	0.0755	0.1547	0.0679	0.0370	0.0566	0.1208	0.1396	0.0717	0.0275	0.1019	3
雑穀類	2.0	0	3431	0.0652	0.1715	0.0617	0.0361	0.0815	0.0995	0.0995	0.0652	0.0244	0.0823	4
大豆	0.6	0	0951	0.0219	0.0371	0.0371	0.0095	0.0095	0.0247	0.0095	0.0219	0.0088	0.0304	5
豆	1.0	0	1600	0.0400	0.0640	0.0416	0.0107	0.0122	0.0416	0.0480	0.0496	0.0126	0.0608	6
いんげん	0.9	0	1440	0.0346	0.0562	0.0475	0.0101	0.0085	0.0302	0.0245	0.0346	0.0131	0.0518	7
大豆	4.2	0	7356	0.2207	0.3310	0.3153	0.0522	0.0586	0.2427	0.1592	0.1986	0.0677	0.2280	8
大豆	2.9	0	4640	0.1299	0.2042	0.1624	0.0264	0.0278	0.1485	0.0882	0.1067	0.0302	0.1810	9
大豆	0.4	0	0640	0.0109	0.0192	0.0160	0.0031	0.0023	0.0122	0.0102	0.0109	0.0037	0.0141	10
大豆	0.2	0	0480	0.0067	0.0083	0.0066	0.0026	0.0021	0.0077	0.0070	0.0061	0.0019	0.0080	11
大豆	3.0	0	4800	0.1008	0.1584	0.0168	0.0322	0.0331	0.1008	0.1008	0.1008	0.0289	0.1286	12
大豆	0.2	0	0320	0.0067	0.0083	0.0066	0.0026	0.0021	0.0077	0.0070	0.0061	0.0019	0.0080	13
大豆	0.6	0	0960	0.0288	0.0528	0.0547	0.0134	0.0072	0.0269	0.0211	0.0269	0.0078	0.0326	14
大豆	0.1	0	0160	0.0050	0.0064	0.0101	0.0029	0.0013	0.0038	0.0035	0.0038	0.0013	0.0080	15
大豆	0.3	0	0480	0.0154	0.0254	0.0278	0.0082	0.0035	0.0125	0.0106	0.0134	0.0043	0.0163	16
大豆	0.0	0	0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	17
大豆	0.2	0	0320	0.0109	0.0147	0.0186	0.0061	0.0026	0.0077	0.0064	0.0090	0.0025	0.0109	18
大豆	0.5	0	0800	0.0240	0.0448	0.0456	0.0096	0.0062	0.0206	0.0160	0.0208	0.0070	0.0248	19
大豆	1.2	0	1920	0.0634	0.1018	0.0845	0.0403	0.0326	0.0614	0.0461	0.0557	0.0192	0.0787	20
大豆	1.0	0	1567	0.0502	0.0925	0.0752	0.0235	0.0078	0.0439	0.0549	0.0423	0.0144	0.0543	21
大豆	12.9	2	0640	0.6192	1.0320	1.1558	0.2890	0.1342	0.4954	0.4541	0.5779	0.1692	0.7254	22
大豆	0.2	0	0320	0.0058	0.0192	0.0074	0.0042	0.0019	0.0074	0.0032	0.0109	0.0023	0.0138	23
大豆	3.4	0	5460	0.2122	0.3155	0.1306	0.0457	0.0185	0.1306	0.1197	0.1632	0.0446	0.1850	24
大豆	2.7	0	4320	0.1166	0.1858	0.1512	0.0212	0.0245	0.0907	0.0255	0.0821	0.0130	0.1253	25
計	66.1	10	9397	3.0288	5.2621	3.5085	1.2319	1.0569	2.9917	2.8844	2.5589	0.8388	3.6713	
鶏卵換算7、ノ酸量			3.6101	5.7980	4.8135	2.2973	1.8597	3.5007	2.6255	3.1725	1.0940	4.4853		
プロテイン・ス=7 (%)			83.9	90.8	72.9	53.6	56.8	85.5	109.9	80.7	76.7	81.9		

付表 2 昭和35年度

(単位 ㌔)

食品類別	PRO TEIN	NI TRO	ILEU	LEU	LVS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
米	19.6	3.2941	0.9224	1.7129	0.6918	0.4612	0.4282	0.9553	1.2518	0.7247	0.2635	1.2188	1
小麦	7.1	1.2456	0.2989	0.5481	0.1619	0.1121	0.1495	0.3612	0.2367	0.1993	0.0872	0.3488	2
大麦	0.9	0.1544	0.0309	0.0633	0.0278	0.0151	0.0282	0.0454	0.0571	0.0293	0.0113	0.0417	3
雑穀	1.0	0.1715	0.0326	0.0858	0.0309	0.0168	0.0257	0.0497	0.0480	0.0326	0.0122	0.0412	4
大豆	0.3	0.0475	0.0109	0.0185	0.0185	0.0049	0.0048	0.0124	0.0048	0.0109	0.0044	0.0152	5
豆	0.6	0.0960	0.0240	0.0384	0.0250	0.0064	0.0073	0.0250	0.0288	0.0298	0.0076	0.0365	6
いんげん	0.9	0.1440	0.0346	0.0562	0.0475	0.0101	0.0085	0.0302	0.0245	0.0346	0.0131	0.0518	7
大	5.2	0.9107	0.2732	0.4098	0.3916	0.0647	0.0729	0.3005	0.2095	0.2459	0.0838	0.2823	8
その他の豆類	2.8	0.4480	0.1254	0.1971	0.1568	0.0255	0.0269	0.1434	0.0851	0.1030	0.0291	0.1747	9
緑の野菜	2.8	0.4480	0.1254	0.1971	0.1568	0.0255	0.0269	0.1434	0.0851	0.1030	0.0291	0.1747	9
その他の野菜	0.4	0.0640	0.0109	0.0192	0.0160	0.0031	0.0023	0.0122	0.0102	0.0109	0.0037	0.0141	10
果物の野菜	3.5	0.5600	0.1176	0.1848	0.1960	0.0375	0.0386	0.1176	0.1176	0.1176	0.0314	0.1512	11
肉類	0.4	0.0640	0.0134	0.0166	0.0173	0.0052	0.0042	0.0154	0.0141	0.0122	0.0038	0.0160	12
牛	0.6	0.0960	0.0288	0.0528	0.0547	0.0134	0.0072	0.0269	0.0211	0.0269	0.0078	0.0326	13
豚	0.1	0.0160	0.0050	0.0064	0.0101	0.0029	0.0013	0.0038	0.0035	0.0038	0.0013	0.0050	14
鶏	0.5	0.0800	0.0256	0.0424	0.0464	0.0136	0.0058	0.0208	0.0176	0.0224	0.0072	0.0272	15
めん羊・やぎ肉	0.1	0.0160	0.0042	0.0067	0.0093	0.0026	0.0013	0.0035	0.0030	0.0045	0.0013	0.0051	16
肉類	0.2	0.0320	0.0109	0.0147	0.0186	0.0061	0.0026	0.0077	0.0064	0.0090	0.0025	0.0109	17
卵	1.0	0.1600	0.0480	0.0896	0.0912	0.0192	0.0125	0.0416	0.0320	0.0416	0.0139	0.0496	18
魚類	1.7	0.2720	0.0898	0.1442	0.1197	0.0571	0.0462	0.0870	0.0653	0.0789	0.0272	0.1115	19
乳類	1.7	0.2665	0.0853	0.1572	0.1279	0.0400	0.0133	0.0746	0.0933	0.0719	0.0245	0.1092	20
食糧	14.6	2.3360	0.7008	1.1680	1.3082	0.3270	0.1518	0.5606	0.5139	0.6541	0.1916	0.8176	21
雑穀	0.3	0.0480	0.0084	0.0254	0.0110	0.0028	0.0028	0.0110	0.0048	0.0143	0.0034	0.0206	22
油	3.0	0.4800	0.1872	0.2784	0.1152	0.0403	0.0163	0.1152	0.1056	0.1440	0.0394	0.1632	23
その他	2.6	0.4160	0.1123	0.1789	0.1456	0.0204	0.0237	0.0874	0.0245	0.0790	0.0125	0.1206	24
計	69.1	11.4183	3.2012	5.5155	3.8389	1.3113	1.0709	3.1124	2.9792	2.7032	0.8637	3.8655	
鶏卵換算7、ノ酸量		3.7680	6.0517	5.0241	2.3978	1.9411	3.6509	2.7404	3.3113	1.1418	4.6815		
プロテイン・スコア (%)		85.0	91.1	76.4	54.7	55.5	85.2	108.7	81.6	77.4	82.6		

付表 3 昭和40年試

(単位 %)

食品類別	PRO TEIN	NITRO GEN	ILEU	LEU	LYS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
米	19.1	3.2101	0.8986	1.6692	0.6741	0.4494	0.4173	0.9300	1.2198	0.7062	0.2568	1.1877	1
小麦	8.2	1.4336	0.3453	0.6330	0.1870	0.1295	0.1726	0.4172	0.2733	0.2302	0.1007	0.4028	2
大麦	0.5	0.0858	0.0172	0.0352	0.0154	0.0084	0.0129	0.0274	0.0317	0.0163	0.0063	0.0232	3
雑穀	0.4	0.0686	0.0130	0.0343	0.0123	0.0067	0.0103	0.0199	0.0192	0.0130	0.0049	0.0165	4
雑穀	0.3	0.0475	0.0109	0.0185	0.0185	0.0049	0.0046	0.0124	0.0046	0.0109	0.0044	0.0152	5
雑穀	0.3	0.0480	0.0120	0.0192	0.0125	0.0032	0.0036	0.0125	0.0144	0.0149	0.0038	0.0182	6
雑穀	0.8	1.280	0.0307	0.0499	0.0428	0.0090	0.0076	0.0269	0.0218	0.0307	0.0116	0.0461	7
大豆	4.8	0.8406	0.2522	0.3783	0.3615	0.0597	0.0673	0.2774	0.933	0.2270	0.0773	0.2608	8
大豆	2.9	0.4640	0.1299	0.2042	0.1624	0.0264	0.0278	0.1485	0.0882	0.1067	0.0302	0.1810	9
大豆	0.5	0.0800	0.0136	0.0240	0.0200	0.0038	0.0029	0.0152	0.0128	0.0136	0.0046	0.0176	10
大豆	3.8	0.6080	0.1277	0.2006	0.2128	0.0407	0.0420	0.1277	0.1277	0.1277	0.0340	0.1642	11
大豆	0.5	0.0800	0.0168	0.0208	0.0216	0.0065	0.0052	0.0192	0.0176	0.0152	0.0048	0.0200	12
大豆	0.5	0.0800	0.0168	0.0208	0.0216	0.0065	0.0052	0.0192	0.0176	0.0152	0.0048	0.0200	13
大豆	0.8	0.1280	0.0384	0.0704	0.0730	0.0179	0.0096	0.0356	0.0282	0.0358	0.0104	0.0435	14
大豆	0.1	0.0064	0.0064	0.0101	0.0101	0.0029	0.0013	0.0036	0.0035	0.0038	0.0013	0.0050	15
大豆	1.2	0.1920	0.0614	0.1018	0.1114	0.0336	0.0140	0.0499	0.0422	0.0090	0.0026	0.0102	16
大豆	0.2	0.0320	0.0083	0.0134	0.0186	0.0051	0.0026	0.0070	0.0061	0.0090	0.0026	0.0102	17
大豆	1.0	0.1600	0.0544	0.0736	0.0928	0.0304	0.0130	0.0384	0.0320	0.0448	0.0125	0.0544	18
大豆	1.3	0.2080	0.0624	0.1165	0.1165	0.0250	0.0162	0.0541	0.0416	0.0541	0.0181	0.0645	19
大豆	3.1	0.4960	0.1637	0.2659	0.2182	0.1042	0.0843	0.1587	0.1190	0.1438	0.0496	0.2034	20
大豆	3.0	0.4702	0.1505	0.2774	1.2237	0.0705	0.0235	0.1317	0.1546	0.1270	0.0433	0.1928	21
大豆	15.1	2.4160	0.7248	1.2080	0.3530	0.3382	1.570	0.5798	0.5315	0.6765	0.1981	0.8456	22
大豆	0.4	0.0640	0.0115	0.0339	0.0147	0.0083	0.0037	0.0147	0.0064	0.0218	0.0047	0.0275	23
大豆	2.6	0.4160	0.1622	0.2413	0.0958	0.0349	0.0141	0.0998	0.0915	0.1248	0.0341	0.1414	24
大豆	2.2	0.3520	0.0950	0.1514	0.1232	0.0172	0.0201	0.0735	0.0208	0.0669	0.0106	0.1021	25
合計	73.1	12.0494	3.4058	5.8422	4.1994	1.4355	1.1337	3.2830	3.1120	2.8744	0.9419	4.1087	
鶏卵換算率、ノ酸量			3.9763	6.3862	5.3018	2.5304	2.0484	3.8558	2.8919	3.4943	1.2049	4.9403	
プロテイン・スコア (%)			85.7	91.5	79.2	56.7	55.3	85.1	107.6	82.3	78.2	83.2	

付表 4 昭和44年度

(単位 g)

食品類別	PROTEIN	NITROGEN	ILEU	LEU	LYS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
米	16.4	2.7563	0.7718	1.4333	0.5788	0.3859	0.3583	0.7993	1.0474	0.6064	0.2205	1.0198	1
小麦	9.0	1.5789	0.3789	0.6947	0.2033	0.1421	0.1895	0.4679	0.3600	0.2526	0.1105	0.4421	2
大豆	0.3	0.0515	0.0103	0.0211	0.0093	0.0050	0.0077	0.0165	0.0190	0.0098	0.0038	0.0139	3
大豆	0.3	0.0317	0.0098	0.0257	0.0093	0.0050	0.0077	0.0149	0.0144	0.0098	0.0037	0.0123	4
大豆	0.2	0.0320	0.0073	0.0124	0.0124	0.0032	0.0032	0.0082	0.0032	0.0073	0.0029	0.0101	5
大豆	0.2	0.0960	0.0080	0.0128	0.0083	0.0021	0.0024	0.0083	0.0096	0.0099	0.0025	0.0122	6
大豆	0.6	0.9107	0.2230	0.0374	0.0317	0.0067	0.0057	0.0202	0.0163	0.0230	0.0087	0.0346	7
大豆	5.2	0.4480	0.2732	0.4098	0.3916	0.0647	0.0729	0.3005	0.2095	0.2459	0.0838	0.2823	8
大豆	2.8	0.4480	0.1254	0.1971	0.1568	0.0255	0.0269	0.1434	0.0851	0.1030	0.0291	0.1747	9
大豆	0.5	0.0800	0.0136	0.0240	0.0200	0.0038	0.0029	0.0152	0.0128	0.0136	0.0046	0.0176	10
大豆	4.2	0.6720	0.1411	0.2218	0.2352	0.0450	0.0464	0.1411	0.1411	0.1411	0.0376	0.1814	11
大豆	0.7	0.1440	0.0432	0.0792	0.0821	0.0091	0.0073	0.0269	0.0246	0.0403	0.0117	0.0490	12
大豆	0.9	0.1120	0.0235	0.0291	0.0302	0.0202	0.0108	0.0403	0.0317	0.0246	0.0067	0.0280	13
大豆	0.2	0.0320	0.0099	0.0128	0.0202	0.0058	0.0026	0.0077	0.0070	0.0077	0.0026	0.0099	14
大豆	1.7	0.2720	0.0870	0.1442	0.1578	0.0462	0.0199	0.0707	0.0398	0.0762	0.0245	0.0925	15
大豆	0.4	0.0640	0.0166	0.0269	0.0371	0.0102	0.0052	0.0141	0.0122	0.0179	0.0052	0.0205	16
大豆	0.8	0.1280	0.0384	0.0717	0.0730	0.0154	0.0100	0.0333	0.0256	0.0333	0.0111	0.0397	18
大豆	4.4	0.7040	0.2323	0.3731	0.3058	0.1478	0.1197	0.2253	0.1690	0.2042	0.0704	0.2888	19
大豆	3.7	0.5799	0.1856	0.3422	0.2784	0.0870	0.0290	0.1624	0.2030	0.1566	0.0534	0.2376	20
大豆	15.5	2.4800	0.7440	1.2400	1.3888	0.3472	0.1612	0.5952	0.5455	0.6946	0.2034	0.8680	21
大豆	0.4	0.0640	0.0115	0.0339	0.0147	0.0083	0.0037	0.0147	0.0064	0.0218	0.0047	0.0275	22
大豆	2.5	0.4000	0.1560	0.2320	0.0950	0.0336	0.0136	0.0960	0.0880	0.1200	0.0328	0.1360	23
大豆	2.1	0.3360	0.0907	0.1445	0.1176	0.0165	0.0192	0.0706	0.0198	0.0638	0.0101	0.0974	24
合計	75.1	12.3605	3.5156	5.9742	4.4590	1.5002	1.1528	3.3633	3.1183	2.9739	0.9704	4.2102	
鶏卵換算7、ノ酸量	4.0790	6.5510	5.4386	2.5937	2.1013	3.9553	2.9665	3.5845	1.2360	5.0678			
プロテイン・スコア (%)	86.2	91.2	82.0	57.8	54.9	85.0	105.1	83.0	78.5	83.1			