

戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

誌名	農業総合研究
ISSN	03873242
著者名	藤原,俊朗
発行元	農林省農業総合研究所
巻/号	25巻3号
掲載ページ	p. 189-207
発行年月	1971年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



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。

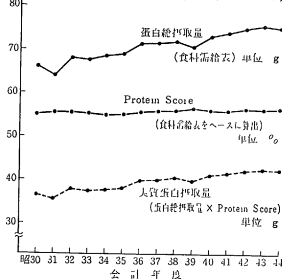
一 蛋白質摂取量の推移

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かわかる。

したがって「実質蛋白質摂取量⁽²⁾」の推移は、蛋白質摂取量に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「昭和四五年を用途とした栄養基準及び食糧構成基準について」³⁾をみると、次のようになってい

▼昭和四五年を用途とした栄養基準

栄養素	所要量
蛋白質	一三〇〇カリories
脂肪	七五グラム
カルシウム	三八グラム
ビタミンA	六六〇グラム
ビタミンB ₁	一九〇〇IU
ビタミンB ₂	一・二ミリグラム
ビタミンC	一・二ミリグラム
	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・一カリories、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、熱量二二四カリories、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、ほぼ基準量に達している。

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極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 蛋白質 (Protein Score) のこと

最近の日本人の蛋白質摂取量は、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つた。

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つ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。これは体蛋白質合成に際して、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、

〈A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」として表わすことが多い。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、全卵蛋白質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価 (Protein Score) を算出した。

具体的な蛋白価算出法は、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価 (Protein Score) である。

この蛋白価について、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があるが、栄養学的には申なる数字上の蛋白価だけではなく、蛋白質の消化吸収の問題や生物学的素の問題がからんことは当然であり、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、蛋白価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

昭和30年度	1日当りの蛋白質g	イノロ		ロイノ		リノ		アチオニ		ノスチン		フェニルアラニ		チロソ		スレ		トリプトファン		バリン		推定実質蛋白質換算g								
		g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%										
31	64.0	84.1	91.1	72.9	53.6*	56.8	54.3*	56.9	55.1**	55.5*	56.5	54.8*	55.5*	54.8*	55.5*	56.5	54.4*	55.3**	56.2	55.3**	56.2	85.4	110.2	81.3	77.3	82.2	37.4			
					83.9	90.8	72.9	53.6*	56.8	54.3*	56.9	55.1**	55.5*	56.5	54.8*	55.5*	54.8*	55.5*	56.5	54.4*	55.3**	56.2	55.3**	56.2	85.4	110.2	81.3	77.3	82.2	37.4
					84.1	91.1	72.9	54.3*	56.9	55.1**	55.5*	56.5	54.8*	55.5*	56.5	54.8*	55.5*	56.5	54.4*	55.3**	56.2	55.3**	56.2	55.3**	56.2	85.4	110.2	81.3	77.3	82.2
32	68.0	84.3	91.2	74.8	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.9	55.7**	55.5	55.9	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.9	55.7**	55.4*	55.9	55.7**	55.4*	85.1	108.4	82.3	77.9	83.1	39.8		
					84.3	91.2	74.8	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.9	55.7**	55.5	55.9	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.9	55.7**	55.4*	55.9	55.7**	55.4*	85.1	108.4	82.3	77.9	83.1
33	67.9	84.5	90.9	75.2	54.4*	55.6	54.4*	55.6	55.8**	55.3**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	85.0	108.8	82.4	78.2	83.3	40.0		
					84.5	90.9	75.2	54.4*	55.6	54.4*	55.6	55.8**	55.3**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	85.0	108.8	82.4	78.2	83.3
34	69.6	84.9	91.2	75.9	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.0**	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	85.4	109.1	81.6	77.4	82.4	37.8		
					84.9	91.2	75.9	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.0**	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	55.6	55.0**	85.4	109.1	81.6	77.4	82.4
35	69.1	85.0	91.1	76.4	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.1**	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	85.2	108.7	81.6	77.4	82.6	38.1		
					85.0	91.1	76.4	54.7*	55.5	54.7*	55.5	55.1**	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	55.5	55.1**	85.2	108.7	81.6	77.4	82.6
36	71.5	85.5	91.5	78.2	55.9	55.4*	55.9	55.4*	55.7**	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	85.1	108.4	82.3	77.9	83.1	39.8		
					85.5	91.5	78.2	55.9	55.4*	55.9	55.4*	55.7**	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	55.4*	55.7**	85.1	108.4	82.3	77.9	83.1
37	71.6	85.6	91.7	79.0	56.5	55.3*	56.5	55.3*	55.8**	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	85.0	108.8	82.4	78.2	83.3	40.0		
					85.6	91.7	79.0	56.5	55.3*	56.5	55.3*	55.8**	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	55.3*	55.8**	85.0	108.8	82.4	78.2	83.3
38	72.0	85.6	91.6	79.0	56.5	55.2*	56.5	55.2*	55.9**	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	85.0	108.6	82.4	78.1	83.3	40.2		
					85.6	91.6	79.0	56.5	55.2*	56.5	55.2*	55.9**	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	55.2*	55.9**	85.0	108.6	82.4	78.1	83.3
39	70.6	85.6	91.5	77.6	56.6	56.0*	56.6	56.0*	56.2**	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	85.3	108.8	81.8	78.1	83.2	39.7		
					85.6	91.5	77.6	56.6	56.0*	56.6	56.0*	56.2**	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	56.0*	56.2**	85.3	108.8	81.8	78.1	83.2
40	73.1	85.7	91.5	79.2	56.7	55.3*	56.7	55.3*	56.1**	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	85.1	107.6	82.3	78.2	83.2	41.1		
					85.7	91.5	79.2	56.7	55.3*	56.7	55.3*	56.1**	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	55.3*	56.1**	85.1	107.6	82.3	78.2	83.2
41	73.9	85.7	91.3	79.9	56.8	55.0*	56.8	55.0*	56.0**	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	85.0	106.4	82.3	78.1	82.9	41.4		
					85.7	91.3	79.9	56.8	55.0*	56.8	55.0*	56.0**	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	55.0*	56.0**	85.0	106.4	82.3	78.1	82.9
42	74.9	86.0	91.4	80.9	57.2	54.9*	57.2	54.9*	56.2**	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	85.0	106.0	82.6	78.4	83.0	42.0		
					86.0	91.4	80.9	57.2	54.9*	57.2	54.9*	56.2**	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	54.9*	56.2**	85.0	106.0	82.6	78.4	83.0
43	75.6	86.0	91.2	81.7	57.5	54.7*	57.5	54.7*	56.2**	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	84.9	105.4	82.9	78.5	83.0	42.5		
					86.0	91.2	81.7	57.5	54.7*	57.5	54.7*	56.2**	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	54.7*	56.2**	84.9	105.4	82.9	78.5	83.0
44	75.1	86.2	91.2	82.0	57.8	54.9*	57.8	54.9*	56.4**	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	85.0	105.1	83.0	78.5	83.1	42.4		
					86.2	91.2	82.0	57.8	54.9*	57.8	54.9*	56.4**	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	54.9*	56.4**	85.0	105.1	83.0	78.5	83.1

《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 メチオニン +ノスチン	芳香族アミノ酸			スレオニン	トリプトファン	バリン
	フェニールアラニン	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 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	ノスチノ
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
小麦		60.6	77.4	40.9 ³	46.7	88.2
小麦		57.6	94.3	40.9 ³	46.7	88.2
大豆		69.7	73.6	88.6	47.6	58.8
しょうゆ		75.8	75.5	59.1	31.9	44.7
しょうゆ		72.7	73.6	75.0	33.3	34.7
大豆		90.9	84.9	97.7	33.8	47.1
豆類		84.8	83.1	79.5	27.1	35.3
野菜		51.5	56.6	56.8	22.9	21.2
野菜		63.6	62.3	79.5	31.9	40.6
肉		63.6	49.1	61.4	47.6	47.6
肉		90.9	103.7	129.5	66.7	44.0
豚		93.9	75.5	143.2	85.7	47.6
豚		97.0	101.9	131.8	81.0	42.9
やぎ		78.8	79.2	131.8	76.2	28.2
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
魚草		66.7	86.8	43.2	71.4	48.2
魚油		115.2	101.9	68.2	36.7	25.3
魚油		81.8	81.1	79.5	23.3	33.5
あじ		84.8	84.9	125.0	81.0	41.2
いか		90.9	100.0	127.0	81.0	40.6
いわし		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	リシノノ	-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	トリプトファン	-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

《ノート》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

と含硫アミノ酸および芳香族アミノ酸の(「 β 」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

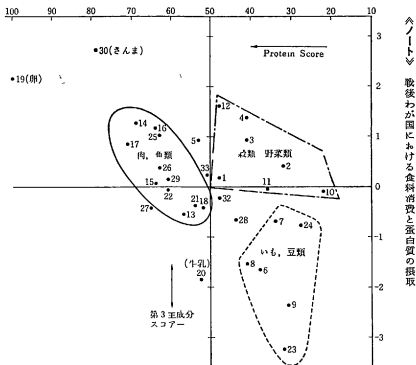
係数が負 シンチン、芳香族アミノ酸

であって、リン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のが目立つ。

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(「 β 」に属)、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



《ノート》 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。

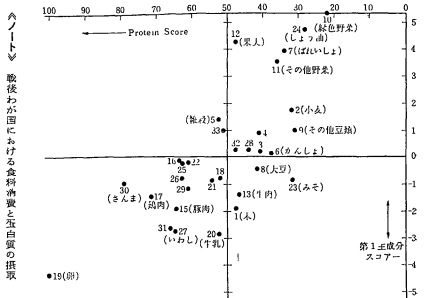
第二主成分および第三主成分の分布より、穀類グループの特長は芳香族アミノ酸が多く、逆に、リンンは非常に少ないことがわかる。更に、このグループは、含硫アミノ酸もかなり含んでいることがわかる。

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、リンンが非常に多量で、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。

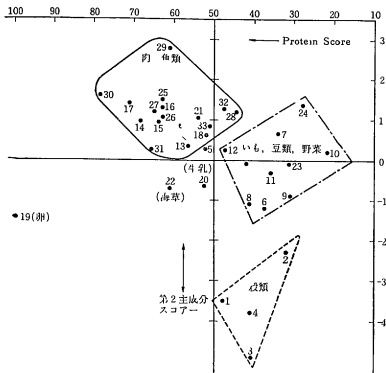
なお、第二図で示すサンプル番号と、食品名との対比を次に示しておく。

第3図 Protein Score と第1主成分



- | | | | | | |
|---|-------|---|--------|---|------|
| 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 | 他の豆類 |
| ⑩ | 緑色野菜 | ⑪ | その他の野菜 | ⑫ | 果実 |
| ⑬ | 牛肉 | ⑭ | 豚肉 | ⑮ | 鶏肉 |
| ⑯ | 細山羊肉 | ⑰ | 牛肉 | ⑱ | 魚貝類 |
| ⑲ | 鶏卵 | ⑳ | 牛乳 | ㉑ | しょう油 |
| ㉒ | 海藻 | ㉓ | みそ | ㉔ | いわし |
| ㉕ | あじ | ㉖ | いか | ㉗ | さんま |
| ㉘ | さば | ㉙ | さけ | ㉚ | たこ |
| ㉛ | まぐろ | ㉜ | ぶり | | |
- 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みたものであるが、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

第4図 Protein Score と第2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

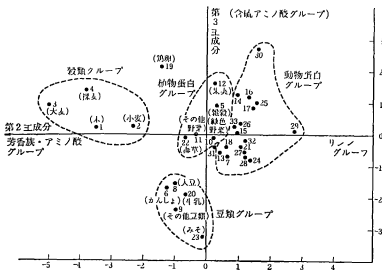
テ軸にとり、各々の食品がどのような分布をしているかをみたものであるが、含硫アミノ酸の構成により、上下に分布し、穀類が、第一象限に集合し、肉魚類が第二象限、そして、いも・豆類が第四象限にある。

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、左上のサンプリ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はいえ、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



▲ノット▼ 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

の混合は、蛋白質有効利用の観点からも、重要なポイントである。
 注(6) 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ノシステムである。

五 アミノ酸摂取の推移

第六図は各食品別の蛋白質摂取伸長率(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、蛋白質摂取の効率化、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と魚貝類が補い、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。

(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公報『日本食品アミノ酸組成表』(昭和四一年)

(5) アーロン・M アルチャール著、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レポート一三(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' をもとに換算したものである。

(委託研究)

〔以下付表〕

《ノール》 戦後わが国における食料消費と蛋白質の摂取

110回

行表 1 昭和30年度

(単位 8)

食品類別	PRO	NITRO	ILEU	LEU	LYS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
	TEIN	GEN											
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	0.1881	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	2.0	0.3431	0.0652	0.1715	0.0617	0.0336	0.0815	0.0995	0.0795	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
とうもろこし	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
そば	0.9	0.1460	0.0346	0.0562	0.0475	0.0101	0.0085	0.0302	0.0245	0.0346	0.0131	0.0518	7
じゃがいも	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
とうもろこし	2.9	0.0540	0.1299	0.2042	0.1624	0.0264	0.0278	0.1485	0.0882	0.1067	0.0302	0.1810	9
小麦	0.4	0.0540	0.0109	0.0192	0.0160	0.0031	0.0023	0.0122	0.0102	0.0109	0.0037	0.0141	10
大麦	0.4	0.0540	0.0109	0.0192	0.0160	0.0031	0.0023	0.0122	0.0102	0.0109	0.0037	0.0141	10
雑穀	3.0	0.4800	0.1008	0.1584	0.0168	0.0322	0.0331	0.1008	0.1008	0.1008	0.0269	0.1296	11
大豆	0.2	0.0320	0.0067	0.0083	0.0086	0.0026	0.0021	0.0077	0.0070	0.0061	0.0019	0.0080	12
そば	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
とうもろこし	0.1	0.0160	0.0050	0.0064	0.0101	0.0029	0.0013	0.0038	0.0035	0.0038	0.0013	0.0080	14
小麦	0.3	0.0480	0.0154	0.0254	0.0278	0.0082	0.0035	0.0125	0.0106	0.0134	0.0043	0.0163	15
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	16
豚肉	0.2	0.0320	0.0109	0.0147	0.0186	0.0061	0.0026	0.0077	0.0054	0.0090	0.0025	0.0109	17
牛肉	0.5	0.0800	0.0240	0.0448	0.0456	0.0096	0.0052	0.0206	0.0160	0.0208	0.0070	0.0248	18
鶏肉	1.2	0.1920	0.0634	0.1018	0.0845	0.0403	0.0326	0.0614	0.0461	0.0557	0.0192	0.0787	19
卵	1.0	0.1567	0.0502	0.0925	0.0752	0.0233	0.0078	0.0439	0.0549	0.0423	0.0144	0.0543	20
魚	12.9	2.0640	0.6192	1.0320	1.1558	0.2890	0.1342	0.4954	0.4541	0.5779	0.1692	0.7254	21
牛乳	0.2	0.0320	0.0058	0.0170	0.0074	0.0042	0.0019	0.0074	0.0032	0.0109	0.0023	0.0138	22
植物油	3.4	0.5460	0.2122	0.3155	0.1306	0.0457	0.0185	0.1306	0.1197	0.1632	0.0446	0.1850	23
食塩	2.7	0.4920	0.1166	0.1858	0.1512	0.0212	0.0245	0.0907	0.0255	0.0821	0.0130	0.1253	24
合計	66.1	10.9397	3.0288	5.2621	3.5085	1.2319	1.0569	2.9917	2.8844	2.5889	0.8388	3.6713	
鶏卵換算7、ノ酸塩		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・スコア (%)		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 #)

食品類別	PRO TEIN	NITRO	ILEU	LEU	LYS	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	0.0232	0.0494	0.0571	0.0293	0.0113	0.0417	3
大豆	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
雑穀	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
野菜	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
果物	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
大根	5.2	0.9107	0.2732	0.4098	0.3916	0.0647	0.0729	0.3005	0.2095	0.2459	0.0638	0.2823	8
その他の豆類	2.8	0.4480	0.1254	0.4098	0.1568	0.0255	0.0269	0.1434	0.0851	0.1030	0.0291	0.1747	9
緑豆	0.4	0.0640	0.0109	0.1971	0.1610	0.0031	0.0023	0.0122	0.0102	0.0109	0.0037	0.0141	10
大豆	3.5	0.5600	0.1176	0.1848	0.1960	0.0375	0.0366	0.1176	0.1176	0.1176	0.0314	0.1512	11
その他の野菜	0.4	0.0640	0.0134	0.0166	0.0173	0.0032	0.0042	0.0154	0.0141	0.0122	0.0038	0.0160	12
果物の野菜	0.6	0.0640	0.0288	0.0134	0.0547	0.0134	0.0072	0.0289	0.0211	0.0269	0.0078	0.0326	13
牛乳	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
豚肉	0.5	0.0800	0.0256	0.0424	0.0464	0.0136	0.0088	0.0208	0.0176	0.0224	0.0072	0.0272	15
鶏肉	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
めん羊・やぎ肉	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
豚肉	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
牛肉	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
卵	1.1	0.2655	0.0855	0.1572	0.1279	0.0400	0.0133	0.0746	0.0933	0.0719	0.0245	0.1092	20
魚類	14.6	2.3360	0.7008	1.1690	1.3082	0.3270	0.1518	0.5605	0.5139	0.6541	0.1916	0.8176	21
雑穀	0.3	0.0490	0.0084	0.0254	0.0110	0.0062	0.0028	0.0110	0.0048	0.0143	0.0035	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	0.1125	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	3.6389	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	3.6599	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	

《ノート》 取替わが圖に於ける食料消費と蛋白質の摂取

1104

表 3 昭和40年度

(単位%)

食品類別	PROTEIN	NITROGEN	ILEU	LEU	LYS	MET	CYC	PHE	TYR	THR	TRY	VAL	NO
米	19.1	3.2101	0.8988	1.6692	0.6741	0.4494	0.4173	0.9300	1.2198	0.7062	0.2368	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
大豆	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
菜豆	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
かぼち	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
いんげん	0.8	0.1280	0.0307	0.0499	0.0422	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	2.608	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	1.277	0.1277	0.0340	0.1642	11
大豆	0.5	0.0800	0.0168	0.0208	0.0216	0.0055	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	0.0055	0.0052	0.0192	0.0176	0.0152	0.0048	0.0200	12
大豆	0.8	0.1280	0.0384	0.0704	0.0730	0.0179	0.0096	0.0358	0.0282	0.0358	0.0104	0.0435	13
大豆	0.1	0.0160	0.0050	0.0064	0.0101	0.0029	0.0013	0.0038	0.0035	0.0038	0.0013	0.0050	14
大豆	1.2	0.1920	0.0614	0.1018	0.1114	0.0351	0.0140	0.0499	0.0422	0.0538	0.0173	0.0653	15
大豆	0.2	0.0320	0.0083	0.0134	0.0186	0.0031	0.0026	0.0070	0.0061	0.0090	0.0026	0.0102	16
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	17
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	18
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	19
大豆	3.0	0.4702	0.1505	0.2774	1.2237	0.0705	0.0235	0.1317	0.1646	0.1270	0.0433	0.1928	20
大豆	15.1	2.4160	0.7248	1.2080	0.3530	0.0147	0.0083	0.1570	0.5315	0.6765	0.1981	0.8456	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	2.6	0.4160	0.1622	0.2413	0.0958	0.0349	0.0141	0.0998	0.0915	0.1248	0.0341	0.1414	23
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	24
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	2.5304	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			

行表 4 昭和44年度

(単位 8)

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	0.4579	0.3000	0.2326	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	0.107	0.0230	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	0.1588	0.0729	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	0.0029	0.1411	0.1411	0.1411	0.0376	0.1814	11
大豆	0.7	0.1440	0.0235	0.0291	0.0302	0.0091	0.0073	0.0269	0.0246	0.0213	0.0067	0.0280	12
大豆	0.9	0.0432	0.0792	0.0821	0.0821	0.0202	0.0108	0.0403	0.0317	0.0403	0.0117	0.0490	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	0.0598	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	2.1	0.3360	0.1142	0.1546	0.1949	0.0638	0.0272	0.0806	0.0672	0.0941	0.0262	0.1142	17
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	0.3098	0.1478	0.1197	0.2253	0.1690	0.2042	0.0704	0.2886	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	0.2378	20
大豆	15.5	2.4800	0.7440	1.2400	1.3888	0.3472	0.1612	0.5952	0.5455	0.6944	0.2034	0.8480	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	0.2330	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	3.9533	2.9665	3.5845	1.2360	5.0678	
プロテイン・ノ・ス・マ・7 (%)			86.2	91.2	82.0	57.8	54.9	85.0	105.1	83.0	78.5	83.1	