日本人摂取たん白質のアミノ酸組成とその栄養評価*

岩谷昌子

国立栄養研究所 基礎栄養部

Amino Acid Composition of Dietary Protein Ingested by the Japanese and its Nutritional Evaluation

Masako Iwaya

Division of Basic Nutrition, National Institute of Nutrition

To evaluate nutritive value of dietary protein ingested by the Japanese during the last decade (1973~1982), daily intake of amino acids and value of amino acid score were calculated based on the data of the National Nutrition Survey, Japan. In addition, amino acid intake from individual food groups was calculated from 1982 data alone.

The results are shown as follows:

1) Mean dietary intake of amino acids per person between 1973 and 1982 ranged from 77.4 to 79.8 g/day, indicating only a small difference. Since the ratio of essential amino acids to total amino acids (EA%) ranged between 42.5 and 42.7%, nutritive value of the dietary protein was found to be satisfactorily high.

2) The values of amino acid score of the dietary protein ranged from 98 to 100 during the last decade (1973~1982), indicating also satisfactorily high nutritive value of the protein on the basis of chemical score.

3) The ratio of animal protein to total protein was 50.9% in 1982. As for the amino acid intake individual food groups, several kinds of amino acids were found to be ingested from plant foods, especially cereals, rather than animal foods.

Jpn. J. Nutr., 42 (5) 297~304 (1984)

昭和21年の終戦直後から毎年厚生省が実施している国民栄養調査は、日本人の摂取栄養素の実態および健康状態を明らかにして、国民の栄養改善対策、さらに健康増進のための基礎資料を得るうえで重要な調査である。この国民栄養調査成績をもとにして、すでに松野らは昭和21年から昭和49年までの日本人の必須アミノ酸摂取量を算出し、化学的評点法によりその摂取たん白質の質的評価を行った結果について報告している^{1)~3)}。

しかし近年、必須アミノ酸ばかりでなく、アルギニン、プロリン、ヒスチジンなどの非必須アミノ酸についても、それらの栄養学的意義において注目されはじめている⁴⁾⁵⁾。そこで今回、昭和48年から最近公刊された昭和57年までの過去10年間の国民栄養調査成績⁶⁾から、全国平均1人1日当たりの必須アミノ酸および非必須アミノ酸摂取量を算出して、摂取たん白質の質的評価をするため、アミノ酸パターンの年次変化およびアミノ酸スコアについて比較検討を行った。

*: 摂取たん白質の栄養評価について (第1報)

Key words: nutritional evaluation, protein, amino acid, amino acid score

栄養評価, たん白質, アミノ酸, アミノ酸スコア

表 1 食品類別たん白質・窒素

No.	国民栄養調査の食品類	日本食品アミノ酸組成表の対応食品	たん 白質	窒素
1	米 類	精 白 米	6.8	1.14
2	大 麦	押 し 麦 (大麦)	8.6	1.48
3	小麦粉, 乾めん・マカロニ, 即席めん	小麦粉3種 (薄・中・強力粉) の平均	10.2	1.79
4	パン, 菓子パン	食 パ ン	8.0	1.40
5	生めん・ゆでめん	うどん	3.4	0.60
6	その他の穀類	そば粉, コーンフレーク, とうもろこしの平均	6.7	1.07
7	種 実 類	くり, くるみ, ごま, 落花生の平均	15.5	2.92
8	さつまいも	さつまいも	1.2	0.19
9	じゃがいも, いも類加工品	じゃがいも	1.6	0.26
10	その他のいも	さといも	2.6	0.42
11	せんべい類, カステラ・ケーキ類, ビスケット類	精白米, 小麦粉 (薄力粉) の平均	5.9	0.94
12	その他の菓子類	スイートチョコレート	5.6	0.90
13	味 噌	甘味噌, 辛味噌, 豆味噌の平均	12.6	2.21
14	豆腐, 豆腐加工品	豆 腐	7.7	1.35
15	大豆・その他	大豆, 凍豆腐, なっとう, おからの平均	16.6	2.91
16	その他の豆類	あずき, いんげん豆など5種の平均	10.8	1.73
17	柑 橘 類	みかん, なつみかんの平均	0.8	0.13
18	りんご	りんご	0.2	0.03
19	バナナ	バナナ	1.1	0.18
20	いちご	いちご	0.9	0.14
21	その他の果実, 果汁	かき, すいか, なし, ぶどう, ももの平均	0.3	0.05
22	にんじん	にんじん	1.2	0.19
23	ほうれん草	ほうれん草	3.3	0.53
24	ビーマン, その他	かぼちゃ	1.7	0.27
25	大 根	大 根	0.8	0.13
26	たまねぎ	たまねぎ	1.0	0.16
27	トマト	ト マ ト	0.7	0.11
28	キャベツ	キ ャ ベ ッ ツ	1.4	0.22
29	きゅうり	キ ャ ユ リ	1.0	0.16
30	はくさい	は く さ い	1.1	0.18
31	その他の野菜	なす, ねぎなど9種の平均	1.5	0.24
32	葉類漬けもの	はくさい漬け	1.5	0.24
33	たくあん・その他の漬けもの	たくあん漬け	1.5	0.24
34	きのこ類	しいたけ, マッシュルーム, まつたけの平均	2.7	0.43
35	海 草 類	あさくさのり, こんぶ, ひじき, わかめの平均	10.0	1.60
36	しょうゆ	し ょ う ゆ	7.5	1.20
37	マヨネーズ	鶏 卵 の 1/7 量	1.7	0.27
38	日本酒	清 酒	0.5	0.08
39	ビール	ビール	0.4	0.06
40	その他の嗜好飲料	ココア, 茶 (浸出液) の平均	2.1	0.34
41	まぐろ類	まぐろ (赤身, 脂身), きわだまぐろの平均	26.3	4.21
42	たい・かれい類	たい, ひらめ, かれい, たらふの平均	18.1	2.90
43	あじ・いわし類, その他の生魚, 魚介 (生干し・乾物), 魚介かん詰	あじ, いわし, さば, さんま, にしんの平均	23.8	3.81
44	さけ・ます, 魚 (塩蔵)	さけ, ます, にじますの平均	25.6	4.10
45	いか・たこ・かに	いか, たこ, かに, くるまえびの平均	16.5	2.64
46	貝 類	あさり, かき, はまぐり, ほたて貝の平均	25.8	4.13
47	魚 介 佃 煮	あみ, はぜ, ふなの平均	27.8	4.45
48	魚介練製品	かまぼこ, さつまあげ, ちくわ, はんぺんの平均	11.9	1.90
49	魚肉ハム・ソーセージ	魚肉ソーセージ	11.9	1.90
50	牛 肉	牛 肉	19.2	3.07
51	豚 肉	豚 肉	17.0	2.72
52	鶏 肉	鶏 肉	19.0	3.04
53	鯨 肉	鯨 肉	23.0	3.68
54	その他の肉	うさぎ, 馬肉, 羊肉の平均	19.0	3.04
55	ハム・ソーセージ	ハム, ベーコン, ソーセージの平均	14.8	2.37
56	卵 類	鶏 卵 (全卵)	12.3	1.97
57	牛 乳	牛 乳	2.9	0.45
58	チーズ	チ ー ズ	22.7	3.56
59	その他の乳製品	牛乳, 生クリーム	4.5	0.71

荷重平均含量およびアミノ酸組成

必 須 ア ミ ノ 酸										非 必 須 ア ミ ノ 酸							
Ile	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Trp	Val	Arg	His	Ala	Asp	Glu	Gly	Pro	Ser
0.32	0.59	0.24	0.16	0.15	0.33	0.43	0.25	0.09	0.42	0.41	0.16	0.42	0.76	1.25	0.31	0.36	0.26
0.25	0.52	0.23	0.12	0.19	0.41	0.47	0.24	0.09	0.34	0.25	0.13	0.27	0.37	1.91	0.27	0.93	0.28
0.41	0.74	0.24	0.16	0.19	0.48	0.32	0.28	0.12	0.46	0.41	0.19	0.25	0.45	3.26	0.37	1.29	0.50
0.32	0.57	0.18	0.11	0.16	0.40	0.32	0.24	0.10	0.38	0.25	0.18	0.25	0.40	3.24	0.29	0.99	0.40
0.11	0.19	0.07	0.04	0.05	0.12	0.08	0.07	0.03	0.12	0.12	0.06	0.06	0.12	0.83	0.10	0.33	0.12
0.29	0.79	0.30	0.13	0.14	0.36	0.14	0.27	0.08	0.39	0.52	0.19	0.48	0.61	1.43	0.33	0.63	0.37
0.70	1.18	0.60	0.22	0.16	0.86	0.62	0.61	0.23	0.86	2.00	0.42	0.82	1.65	3.36	0.98	0.89	0.87
0.05	0.08	0.05	0.01	0.02	0.05	0.06	0.06	0.02	0.07	0.04	0.02	0.07	0.21	0.17	0.05	0.04	0.06
0.08	0.12	0.11	0.02	0.02	0.07	0.05	0.08	0.03	0.12	0.11	0.04	0.08	0.26	0.35	0.07	0.08	0.07
0.10	0.17	0.09	0.07	0.04	0.15	0.10	0.19	0.03	0.18	0.09	0.03	0.06	0.26	0.11	0.10	0.09	0.16
0.33	0.61	0.23	0.15	0.15	0.37	0.35	0.25	0.10	0.41	0.38	0.16	0.32	0.57	1.89	0.32	0.71	0.34
0.17	0.25	0.24	0.02	0.07	0.18	0.21	0.16	0.10	0.26	0.26	0.08	0.21	0.40	0.68	0.21	0.19	0.17
0.82	1.22	0.72	0.17	0.11	0.68	0.55	0.69	0.19	0.78	0.79	0.35	0.66	1.54	2.48	0.59	0.97	0.81
0.36	0.51	0.50	0.09	0.08	0.42	0.23	0.32	0.10	0.37	0.50	0.19	0.30	0.80	1.31	0.30	0.48	0.39
1.40	2.17	1.89	0.32	0.35	1.49	0.97	1.24	0.41	1.43	1.93	0.70	1.18	3.18	5.14	1.17	1.92	1.52
1.06	1.61	1.34	0.20	0.21	1.14	0.66	0.90	0.23	1.30	1.44	0.67	0.89	2.47	3.64	0.87	1.26	1.14
0.02	0.02	0.04	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.04	0.06	0.02	0.05	0.10	0.08	0.08	0.04	0.03
0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01
0.02	0.05	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03	0.04	0.07	0.04	0.14	0.18	0.04	0.03	0.04
0.02	0.05	0.04	0.00	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.04	0.20	0.13	0.04	0.04	0.03
0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.07	0.08	0.01	0.02	0.02
0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.04	0.06	0.02	0.05	0.15	0.27	0.03	0.03	0.03
0.10	0.20	0.17	0.02	0.01	0.13	0.11	0.12	0.04	0.13	0.17	0.06	0.15	0.33	0.53	0.14	0.12	0.11
0.04	0.07	0.05	0.01	0.01	0.04	0.05	0.03	0.02	0.05	0.09	0.02	0.04	0.13	0.23	0.04	0.03	0.06
0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.00	0.03	0.02	0.01	0.03	0.06	0.19	0.02	0.02	0.02
0.03	0.03	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.08	0.01	0.03	0.04	0.15	0.05	0.03	0.03
0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.09	0.34	0.01	0.01	0.01
0.04	0.06	0.06	0.02	0.01	0.04	0.03	0.05	0.01	0.05	0.05	0.02	0.06	0.15	0.36	0.04	0.04	0.06
0.04	0.06	0.05	0.01	0.00	0.04	0.03	0.04	0.01	0.05	0.04	0.02	0.04	0.08	0.22	0.04	0.03	0.04
0.03	0.04	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.01	0.05	0.04	0.01	0.06	0.08	0.26	0.03	0.02	0.04
0.13	0.20	0.19	0.03	0.04	0.11	0.20	0.10	0.03	0.17	0.20	0.05	0.10	0.39	0.45	0.11	0.13	0.12
0.05	0.04	0.06	0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	0.00	0.04	0.04	0.02	0.11	0.11	0.29	0.06	0.08	0.05
0.04	0.05	0.03	0.01	0.00	0.03	0.02	0.04	0.01	0.04	0.04	0.01	0.06	0.04	0.40	0.07	0.05	0.03
0.07	0.16	0.09	0.03	0.03	0.08	0.05	0.10	0.02	0.09	0.14	0.04	0.12	0.17	0.35	0.08	0.12	0.09
0.66	1.15	0.42	0.47	0.21	0.80	0.41	0.51	0.18	1.40	0.82	0.16	1.32	1.39	1.78	0.94	0.72	0.66
0.32	0.52	0.42	0.06	0.07	0.25	0.08	0.23	0.04	0.35	0.13	0.06	0.35	0.58	1.44	0.24	0.62	0.49
0.09	0.15	0.12	0.06	0.05	0.09	0.07	0.08	0.03	0.12	0.11	0.04	0.10	0.16	0.22	0.06	0.07	0.13
0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01
0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.05	0.01
0.29	0.43	0.41	0.03	0.13	0.30	0.37	0.27	0.17	0.44	0.44	0.14	0.37	0.68	1.17	0.37	0.34	0.29
1.26	2.21	2.34	0.64	0.31	1.11	1.13	1.16	0.34	1.43	1.38	1.10	1.54	2.92	3.66	1.05	0.95	1.02
0.91	1.52	1.79	0.46	0.13	0.73	0.67	0.84	0.24	1.00	1.14	0.47	1.11	1.97	2.99	0.83	0.62	0.77
0.90	1.46	1.69	0.52	0.23	0.53	0.47	0.87	0.25	1.02	1.07	0.80	1.16	1.91	2.71	0.92	0.70	0.72
0.95	1.46	1.86	0.55	0.21	0.78	0.64	0.91	0.25	1.11	1.18	0.63	1.30	1.88	2.76	1.22	0.83	0.81
0.75	1.26	1.29	0.40	0.18	0.64	0.51	0.67	0.19	0.74	1.58	0.35	0.92	1.68	2.48	1.11	0.65	0.67
0.53	0.90	0.80	0.29	0.18	0.48	0.45	0.49	0.13	0.59	0.70	0.19	0.58	1.17	1.77	0.64	0.50	0.47
0.77	1.46	1.59	0.55	0.20	0.74	0.62	0.74	0.19	1.98	0.91	0.37	1.96	1.93	2.40	0.82	0.57	0.72
0.55	0.90	0.93	0.32	0.11	0.45	0.42	0.53	0.11	0.51	0.68	0.28	0.66	1.26	2.00	0.55	0.43	0.47
0.46	1.90	0.90	0.24	0.14	0.46	0.39	0.53	0.12	0.52	0.72	0.33	0.72	1.07	2.02	0.77	0.59	0.50
0.98	1.79	1.86	0.46	0.24	0.91	0.72	0.91	0.26	1.11	1.27	0.72	1.30	1.89	3.59	0.91	0.85	0.68
1.04	1.73	1.89	0.55	0.24	0.85	0.72	0.91	0.29	1.11	1.24	0.85	1.21	1.96	3.00	0.91	0.78	0.72
1.09	1.47	1.86	0.61	0.26	0.77	0.64	0.90	0.25	1.09	1.22	0.54	1.12	1.89	3.20	0.83	0.93	0.99
1.10	2.06	2.10	0.44	0.29	0.96	0.74	0.96	0.32	1.14	1.40	0.96	1.36	1.77	3.50	0.92	0.96	0.88
0.96	1.28	1.79	0.54	0.24	0.71	0.64	0.88	0.26	1.06	1.33	0.57	1.13	1.75	3.09	0.90	0.80	0.96
0.57	1.01	1.07	0.35	0.15	0.50	0.48	0.58	0.16	0.63	0.92	0.44	0.84	1.23	2.28	0.89	0.78	0.55
0.65	1.04	0.87	0.41	0.33	0.63	0.47	0.57	0.20	0.81	0.79	0.31	0.69	1.12	1.55	0.39	0.49	0.89
0.15	0.27	0.22	0.07	0.02	0.13	0.16	0.12	0.04	0.19	0.08	0.07	0.10	0.24	0.64	0.05	0.27	0.15
1.07	1.96	2.14	0.68	0.12	1.21	1.25	0.57	0.32	1.35	0.96	0.85	0.50	1.07	3.49	0.36	1.99	0.82
0.14	0.27	0.21	0.06	0.03	0.13	0.14	0.12	0.04	0.17	0.09	0.07	0.09	0.21	0.51	0.05	0.23	0.14

方 法

1. たん白質、窒素およびアミノ酸摂取量の算出方法

国民栄養調査成績の食品群別摂取量から、たん白質量、窒素量およびアミノ酸量を算出するには、表1に示すように、国民栄養調査で分類している89食品類に対応させた59の食品類別たん白質含量、およびアミノ酸組成を作成して適用した。食品類別たん白質含量は、昭和57年国民栄養調査の「食品類別たん白質荷重平均成分表」の数値から算出した。なお、昭和57年国民栄養調査成績から新しい「四訂日本食品標準成分表(1982)」(以下、四訂成分表)⁷⁾によって集計が行われている。食品類別アミノ酸組成の作成は、「日本食品アミノ酸組成表(1966)」⁹⁾を使用した。

また、国民栄養調査における食品群の中の“加工食品”および“その他の食品”については、使用されている原材料の種類やその配合割合がまちまちであること、日本食品アミノ酸組成表の中にそれらの対応食品がないこと、これら食品群からのたん白質摂取量は、全体量の1%以内であること、などの理由により本研究の集計には含めずに行った。

2. アミノ酸スコアの算出方法

表2に示すように、1973年にFAO/WHO合同専門委員会より提案された必須アミノ酸基準パターン⁹⁾をもとに、各年次の摂取たん白質の必須アミノ酸パターンについて割合を算出し、その最低値(第1制限アミノ酸)をアミノ酸スコアとした。

なお、1981年10月、ローマ市で開催されたFAO/WHO/UNU合同専門委員会において、新しいアミノ酸基準パターン¹⁰⁾が提案されているが、報告書が未だ公開されていないため今回は用いなかった。

表2 アミノ酸基準パターン

アミノ酸	窒素 (mg/g)
Ile	250
Leu	440
Lys	340
Met+Cys	220
Phe+Tyr	380
Thr	250
Trp	60
Val	310
合計	2,250

資料) FAO/WHO (1973)

結果および考察

1. 年次別たん白質およびアミノ酸摂取量

表3に新しい四訂成分表で算出したたん白質摂取量、動物性たん白質比(動たん比)およびアミノ酸摂取量について、過去10年間の年次変化を示した。これらの値を三訂成分表によって集計した昭和48年、49年、56年の値¹¹⁾と比較すると、それぞれ近似した値でたん白質に関しては三訂成分表、四訂成分表のいずれを用いても大差ないことがわかった。

国民栄養調査によれば、同調査が最初に行われた昭和21年の国民1人1日当たりのたん白質摂取量は59gであり、その後は年々増加がみられ、昭和30年には70g、昭和41年には75g、昭和47年には83gにまで増加した。一方、動たん比は、昭和21年から26年までは18~28%とかなり低い割合を示し、その後は徐々に増加して、昭和39年までは30%台であったが、昭和40年にはついに40%、昭和47年には49%にまで上昇した。このように、たん白質摂取においては他の栄養素と同様、終戦後の極端な食料不足からその後の経済復興により食料事情の好転、あるいは栄養教育、栄養指導の普及などにより、質および量ともに急速な改善がみられた。

昭和48年から現在までのたん白質摂取量の推移をみると(表3)、昭和48年が82.9gと最高の摂取量となり、49年以降現在までは多少の増減はあるにしろ、78~80gの範囲内で横ばいの状態であった。動たん比は、昭和

表 3 年次別たん白質およびアミノ酸摂取量 (1人1日当たり;g)

年次 (昭和)	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	
たん白質摂取量	82.9	79.2	80.4	78.9	79.0	80.2	79.0	77.9	78.9	78.8	
動たん比 (%)	48.8	47.7	48.7	48.3	49.1	49.7	50.2	50.6	51.1	50.9	
必須 アミノ 酸	Ile	3.87	3.74	3.79	3.72	3.73	3.80	3.74	3.66	3.70	3.73
	Leu	6.45	6.21	6.29	6.18	6.19	6.30	6.20	6.08	6.14	6.19
	Lys	5.12	4.93	5.03	4.92	4.96	5.08	5.01	4.91	4.98	5.01
	Met+Cys	3.05	2.92	2.96	2.90	2.90	2.95	2.91	2.85	2.88	2.89
	Phe+Tyr	7.17	6.91	6.99	6.86	6.86	6.99	6.86	6.70	6.75	6.82
	Thr	3.34	3.22	3.27	3.21	3.21	3.28	3.23	3.16	3.18	3.21
	Trp	1.10	1.06	1.08	1.05	1.06	1.08	1.06	1.02	1.03	1.05
	Val	4.63	4.48	4.54	4.45	4.45	4.54	4.47	4.36	4.38	4.43
	合 計	34.71	33.46	33.93	33.29	33.36	34.02	33.48	32.74	33.03	33.33
非 必須 アミノ 酸	Arg	4.78	4.57	4.64	4.53	4.54	4.63	4.54	4.43	4.47	4.50
	His	2.23	2.12	2.16	2.11	2.12	2.17	2.13	2.09	2.11	2.12
	Ala	4.44	4.24	4.30	4.20	4.20	4.28	4.20	4.11	4.14	4.16
	Asp	8.14	7.82	7.92	7.76	7.77	7.92	7.76	7.59	7.64	7.70
	Glu	15.30	14.73	14.87	14.66	14.72	14.99	14.77	14.44	14.61	14.75
	Gly	3.66	3.48	3.53	3.44	3.44	3.51	3.44	3.35	3.38	3.40
	Pro	4.65	4.49	4.54	4.48	4.49	4.57	4.51	4.41	4.46	4.52
	Ser	3.73	3.62	3.66	3.60	3.61	3.68	3.63	3.53	3.57	3.61
	合計	46.92	45.09	45.62	44.79	44.89	45.74	44.99	43.95	44.37	44.76
アミノ酸合計	81.63	78.55	79.55	78.08	78.25	79.76	78.47	76.69	77.40	78.09	
EA %	42.5	42.6	42.7	42.6	42.6	42.7	42.7	42.7	42.7	42.7	

表 4 年次別摂取たん白質のアミノ酸パターンおよびアミノ酸スコア (mg/Ng)

年次 (昭和)	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	10年間の平均	平均/基準パターン
Ile	284	289	287	287	288	289	289	286	286	289	287	1.14
Leu	474	478	477	477	478	479	479	476	474	479	477	1.08
Lys	377	379	381	380	383	386	387	385	385	388	383	1.13
Met+Cys	225	224	224	224	224	224	225	223	222	223	224	1.02
Phe+Tyr	527	532	530	530	530	531	530	524	521	528	528	1.39
Thr	246	248	248	248	248	249	249	247	246	249	248	0.99
Trp	81	82	82	81	81	82	82	80	80	81	81	1.35
Val	340	344	344	344	344	345	345	341	339	343	343	1.11
合計	2,554	2,576	2,573	2,571	2,576	2,585	2,586	2,562	2,553	2,580	2,565	
アミノ酸スコア* (制限アミノ酸)	98 (Thr)	99 (Thr)	99 (Thr)	99 (Thr)	99 (Thr)	100	100	99 (Thr)	98 (Thr)	99 (Thr)		

*: アミノ酸基準パターン (FAO/WHO, 1973) より算出した値

昭和51年以降年々わずかず上昇していたが、昭和56、57年にはほぼ等値の51%を示した。動たん比の望ましい割合については、「日本人の栄養所要量（昭和54年改定）」¹²⁾の中で、「成長期の場合45%、成人期40%を目標とするのが実用的である」と解説されている。これよりみると、現在の日本人の動たん比51%はかなり高い割合になっている。しかしながら、これらの上昇は青少年の体位向上やストレス、疾病に対する抵抗性などの健康増進に役立っているものと思われる。

次に、昭和48年からのアミノ酸摂取量については、年次によって個々のアミノ酸量およびその合計量に多少の変動がみられた。これらの変動は、各年次におけるたん白質摂取量の違いによるものと考えられる。また、食品たん白質の栄養価判定上重要とされる全アミノ酸に対する全必須アミノ酸割合（EA%）¹³⁾を算出すると、この10年間を通して42.5～42.7%とほとんど同じ範囲にあった。各種食品について日本食品アミノ酸組成表⁸⁾から算出してみると、動物性食品では鶏卵49.0%、豚肉46.7%、いわし46.9%、牛乳45.9%であり、植物性食品では白米43.1%、小麦粉（薄、中、強力粉平均）33.7%、大豆41.6%であった。また松野ら¹³⁾によれば、動物性食品の平均EA%は45%であり、植物性食品は37%と報告している。日本人の過去10年間の平均が42.7%ということは、植物性食品よりもわずかに動物性に近い値であり、全アミノ酸に占める必須アミノ酸摂取は、概ね良好であることを示している。

2. 年次別摂取たん白質のアミノ酸パターンおよびアミノ酸スコア

摂取たん白質の必須アミノ酸パターン、およびアミノ酸スコアを表4に示した。必須アミノ酸摂取量を窒素当たりで示しても、過去10年間はほとんど変化がみられなかった。10年間の平均値をアミノ酸基準パターンと比較すると、スレオニンと含硫アミノ酸（Met+Cys）は約1.0倍となり、芳香族アミノ酸（Phe+Tyr）とトリプトファンはおおよそ1.4倍、その他のアミノ酸は1.1倍の値であった。これよりスレオニンと含硫アミノ酸は、摂取食品によって、あるいは食物摂取量の減少によって制限アミノ酸となる可能性があることを示唆している。

各年次のアミノ酸スコアは、昭和48年が98、49～52年が99、53～54年が100、55年が99、56年が98、57年が99となった。アミノ酸スコアが100以下の制限アミノ酸は、いずれもスレオニンであった。昭和48年および49年の値については、松野らが報告したものとよく一致していた²⁾³⁾。

過去10年間の全国平均摂取たん白質の栄養価は、化学的評点法であるアミノ酸スコアからも良好な結果を得た。なお、今後は諸種の階層別による検討が必要であると考ええる。

3. 食品群別アミノ酸摂取量

食品群別アミノ酸摂取量について、最近の調査である昭和57年のみを表5に示し、検討を行った。必須アミノ酸では、イソロイシンおよびロイシンについてみると、各食品群からの摂取量そのものはどれもロイシンのほうが多かったが、摂取割合からみると、ほとんど同じ割合で摂取しており、穀類から約25%、魚介類から20%で、植物性食品と動物性食品の摂取割合はほぼ半々であった。リジンは、動物性食品からの摂取が多く、植物性食品の1.8倍にも及んでいた。また、動物性食品の中では、魚介類と肉類からの摂取が大部分で、これら2つの食品群を合わせると約50%を占めていた。含硫アミノ酸は、穀類から30%、魚介類から20%摂取しており、全体からみると動物性食品からの摂取がわずかに上回った。スレオニンについては穀類と魚介類からほぼ同率で、摂取割合が最も多かったが、全体からみるとやはり動物性食品からの摂取がやや多かった。しかし、芳香族アミノ酸、トリプトファン、バリンについては、動物性食品よりも植物性食品からの摂取が多く（52～56%）、しかも植物性食品の中では穀類からの摂取が多かった（24～30%）。

表 5 食品群別アミノ酸摂取量

(昭和57年; 全国平均; g/1人1日)

	植物性食品			合計	動物性食品				合計	
	穀類	豆類	その他		魚介類	肉類	卵類	乳類		
必須 アミノ酸	Ile	0.89 (23.9)*	0.44 (11.8)	0.51 (13.7)	1.84 (49.4)	0.76 (20.4)	0.59 (15.9)	0.27 (7.3)	0.26 (7.0)	1.88 (50.6)
	Leu	1.64 (26.5)	0.65 (10.5)	0.79 (12.8)	3.08 (49.8)	1.24 (20.1)	0.95 (15.4)	0.43 (7.0)	0.48 (7.8)	3.10 (50.3)
	Lys	0.63 (12.6)	0.50 (10.0)	0.65 (13.0)	1.78 (35.6)	1.40 (27.9)	1.07 (21.4)	0.36 (7.2)	0.40 (8.0)	3.23 (64.5)
	Met+Cys	0.85 (29.5)	0.18 (6.3)	0.33 (11.5)	1.36 (47.3)	0.60 (20.8)	0.45 (15.6)	0.31 (10.8)	0.16 (5.6)	1.52 (52.8)
	Phe+Tyr	2.07 (30.4)	0.73 (10.7)	1.00 (14.7)	3.80 (55.8)	1.16 (17.0)	0.88 (12.9)	0.46 (6.7)	0.52 (7.6)	3.02 (44.2)
	Thr	0.68 (21.2)	0.38 (11.8)	0.46 (14.3)	1.52 (47.3)	0.72 (22.4)	0.52 (16.2)	0.24 (7.5)	0.21 (6.5)	1.69 (52.6)
	Trp	0.25 (24.0)	0.11 (10.6)	0.18 (17.3)	0.54 (51.9)	0.20 (19.2)	0.15 (14.4)	0.08 (7.7)	0.07 (6.7)	0.50 (48.0)
	Val	1.15 (26.0)	0.45 (10.2)	0.70 (15.8)	2.30 (52.0)	0.83 (18.8)	0.63 (14.3)	0.33 (7.5)	0.33 (7.5)	2.12 (48.1)
非必須 アミノ酸	Arg	1.06 (23.6)	0.53 (11.8)	0.70 (15.6)	2.29 (51.0)	1.00 (22.3)	0.73 (16.3)	0.32 (7.1)	0.15 (3.3)	2.20 (49.0)
	His	0.46 (21.7)	0.21 (9.9)	0.24 (11.3)	0.91 (42.9)	0.54 (25.5)	0.41 (19.3)	0.13 (6.1)	0.13 (6.1)	1.21 (57.0)
	Ala	1.04 (25.1)	0.36 (8.7)	0.63 (15.2)	2.03 (49.0)	0.96 (23.2)	0.70 (16.9)	0.28 (6.8)	0.17 (4.1)	2.11 (51.0)
	Asp	1.84 (23.9)	0.92 (12.0)	1.33 (17.3)	4.09 (53.2)	1.63 (21.2)	1.10 (14.3)	0.46 (6.0)	0.41 (5.3)	3.60 (46.8)
	Glu	4.84 (32.8)	1.48 (10.0)	2.39 (16.2)	8.71 (59.0)	2.40 (16.3)	1.89 (12.8)	0.64 (4.3)	1.10 (7.5)	6.03 (40.9)
	Gly	0.85 (25.1)	0.35 (10.3)	0.59 (17.4)	1.79 (52.8)	0.81 (23.9)	0.54 (15.9)	0.16 (4.7)	0.09 (2.7)	1.60 (47.2)
	Pro	1.49 (33.0)	0.56 (12.4)	0.68 (15.1)	2.73 (60.5)	0.60 (13.3)	0.51 (11.3)	0.20 (4.4)	0.47 (10.4)	1.78 (39.4)
	Ser	0.84 (23.3)	0.46 (12.8)	0.57 (15.8)	1.87 (51.9)	0.64 (17.8)	0.47 (13.1)	0.36 (10.0)	0.26 (7.2)	1.73 (48.1)

*: () 内数字は各食品群からの摂取割合 (%) を示す

また、非必須アミノ酸についても、ヒスチジンとアラニンを除いた他のアミノ酸は、動物性食品よりも植物性食品からの摂取割合が高く、中でもプロリン (61%)、グルタミン酸 (59%) は高い割合を示した。これら植物性食品からの摂取割合が高くなるにつれて、特に穀類からの摂取が増加することが、非必須アミノ酸において特徴的であった。

昭和57年の全国平均1人1日当たりのたん白質摂取量は78.8gで、植物性たん白質と動物性たん白質の割合はほぼ半々 (動たん比51%) であった。これをさらに、表5のように食品群と、個々のアミノ酸摂取量との量的関係を示すと、植物性食品と動物性食品からの摂取割合がかなり違うことが明らかにされた。

要 約

日本人の摂取たん白質の栄養評価を検討する目的で、国民栄養調査をもとに昭和48年から57年までの過去10年間のアミノ酸摂取量およびアミノ酸スコアを算出した。また、食品群別のアミノ酸摂取量について、昭和57年のみを検討した。

1) 昭和48年から57年までの全国平均1人1日当たりのアミノ酸摂取量は、77.4～81.6gの範囲にあり、各年次による差はわずかであった。また、全アミノ酸中の全必須アミノ酸割合(EA%)は、42.5～42.7%で摂取たん白質の栄養価は概ね良好であった。

2) アミノ酸スコアは、この10年間98から100の間にあり、日本人の食事たん白質は化学価からも極めて良好であることが裏づけられた。

3) 昭和57年のたん白質摂取量における動たん比は50.9%であったが、食品群別アミノ酸摂取量からみると、個々のアミノ酸レベルでは動物性食品よりも植物性食品からの摂取割合が高いアミノ酸があり、それらは穀類に由来する場合が多かった。

*

終わりに、有益な助言をいただいた放送大学 宮崎基嘉教授(前国立栄養研究所基礎栄養部長)、ならびに国立栄養研究所基礎栄養部 真田宏夫室長に感謝する。

*

本研究の一部は第30回日本栄養改善学会(昭和58年10月、長野市)で発表した。

文 献

- 1) 松野信郎：栄養学雑誌，**33**，311 (1975)
- 2) 松野信郎：栄養学雑誌，**34**，215 (1976)
- 3) 松野信郎，野村美弥，宮崎基嘉：栄養学雑誌，**36**，261 (1978)
- 4) 細谷憲政編著：病態栄養学双書，糖尿病，p. 89 (1972) 第一出版
- 5) Pösö, A. R., Wert, J. J., Jr and Mortimore, G. E. : *J. Biol. Chem.*, **257**, 12114 (1982)
- 6) 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状，昭和48～57年(1976～1984) 第一出版
- 7) 科学技術庁資源調査会：四訂日本食品標準成分表(1982) 大蔵省印刷局
- 8) 科学技術庁資源局：日本食品アミノ酸組成表(1966) 大蔵省印刷局
- 9) FAO/WHO : Report of a Joint FAO/WHO *Ad. Hoc.* Expert Committee "Energy and Protein Requirements", p. 63 (1973) Geneva
- 10) Scrimshaw, N. S. : FAO/WHO/UNU 合同専門委員会提案，「新しいエネルギー・蛋白質必要量について」(講演)(1982) 東京
- 11) 岩谷昌子，宮崎基嘉：第30回日本栄養改善学会講演集，p. 214 (1983) 長野
- 12) 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和54年改定 日本人の栄養所要量，p. 83 (1979) 第一出版
- 13) 松野信郎，山口迪夫，野村美弥：栄養学雑誌，**36**，195 (1978)

(受付：昭和59年8月8日)