

韓國人の蛋白質所要量에 對한 研究

— 第3報 韓國混合食事攝取때의 蛋白質所要量에 對하여 —

高麗大學校 醫科大學 生化學・營養學教室

高麗大學校 附設 韓國營養問題研究所

林 顯 默・朱 軫 淳

Studies on Protein Requirements of Korean

3. Requirement and Utilization of Protein of Korean Mixed Diet on Korean Young Female Adults Maintained at a level of Energy Intake of 45 kcal/Kg/day

Hyun Muck Lim and Jin Soon Ju

*Department of Nutrition and Biochemistry Korea University,
College of Medicine, Seoul, Korea*

= ABSTRACT =

In the previous studies, one of our author had observed the obligatory nitrogen losses through urine and feces in young Korean male adults, and utilization of whole egg protein in Korean young adults with ordinary intake of energy as a basic study for estimating protein requirements of Korean. This study has tried to determine the protein requirement and utilization when subjects ate the Korean mixed diet at the energy level of 45 kcal per Kg body weight per day.

Six healthy Korean young female adults, college students, aged 20~25 years old, and 45~61Kg of body weight participated as the study subjects. They were given isocaloric diets with four different protein levels for five days each successively. These diets contained protein levels of 0.45, 0.60, 0.75 and 0.90g per Kg of body weight per day, respectively.

It was attempted to observe energy and protein intake, urinary and fecal nitrogen losses,

true digestibility of protein, net protein utilization of protein in the body over last two days of period of eating each diet, and nitrogen balances were calculated. The body weight change and hematological observation were also performed.

The results obtained were summarized as follows;

1) True digestibility of protein of Korean mixed diets ranged from 83.1% to 86.5% and the average of which was $84.7 \pm 1.7\%$.

2) Net protein utilization rate of Korean mixed diets was range of 49% to 55% and the average of which was $52 \pm 3\%$.

3) The body weight of subjects were slightly increased and the values of hemoglobin and hematocrit of the blood were also little increased during the experimental periods of twenty days.

4) Protein requirements of Korean mixed diet with the energy level of 45 kcal/Kg body weight per day of Korean young female adults were estimated as 1.00g/Kg/day on this experimental condition.

緒 論

韓國人に 있어서의 蛋白質勸奨量을 定하기 爲한 研究의 一環으로 朱¹⁾는 第1報에서는 韓國사람에서의 義務의 窒素損失量에 對하여 그 尿 中과 糞 中の 窒素損失量을 觀察하여 報告하였으며, 第2報²⁾에서는 1965年 FAO/WHO에서 良質의 蛋白質源의 하나로 추천한 全卵蛋白質을 攝取하였을 때의 尿와 糞 中の 窒素排泄 狀態를 觀察하여 韓國人に 있어서의 全卵蛋白質의 所要量을 관찰하여 報告한 바 있다. 또한 1981年에는 韓國人の 一般의인 攝取食事에서의 에너지와 蛋白質의 所要量과 그 適正性에 對한 150日間の 長期觀察³⁾로 韓國人に 있어서의 蛋白質所要量에 對한 또하나의 基本資料를 提示한 바 있다.

일방 우리가 攝取하고 있는 食品 中에 들어있는 여러 가지 營養素 中 蛋白質은 여러 作用기전으로 人體에 매우 必要하다는 것은 周知의 사실이다^{4,5)}. 이러한 蛋白質의 必要量은 여러가지 要因에 의해 影響을 받고 있다⁶⁻⁸⁾. 그 要因으로는 攝取하는 에너지水準, 비타민, 무기질, 섬유질 또는 個個人의 個體差異 등을 들 수 있다. 그 中에서도 攝取되는 에너지의 影響이 가장 크다고 하며 그에 대한 많은 研究가 報告되어 있다⁹⁻²³⁾.

에너지가 充分히 供給되거나 超過로 攝取되었을 경우에는 蛋白質所要量이 減少될뿐 아니라 蛋白質의 利用率도 좋아진다고 指摘하고 있다. 에너지원 中에서도 糖質은 體內에서 熱源으로서 뿐만이 아니라^{6,24)} 蛋白質의 節約作用을 하여 준다는 것은 널리 알려져 있다²⁵⁾.

그런 반면 攝取하는 食事中的 質이 낮은 蛋白質이나 纖維質 등은 體內에서 窒素의 損失을 크게 하고 利用率도 떨어지게 한다³⁾⁷⁾⁸⁾¹²⁾¹⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾. 특히 纖維質은 여러 實驗研究에 依하면 蛋白質의 消化吸收率을 떨어뜨릴뿐 만 아니라 糞 中の 窒素排泄도 增加시킨다고 報告되고 있다⁷⁾⁸⁾¹⁵⁾¹⁶⁾. 現在 우리 國民의 營養狀態는 過去에 비해 많이 好轉되었으며 이제는 制定된 勸奨量과 거의 比等하게 攝取하고 있으며²⁸⁾²⁹⁾ 一部層에서는 營養過剩의 問題까지 대두되고 있다. 그렇지만 아직도 量的 으로나 質的으로 不均衡한 食事を 攝取하는 경우가 많으며, 에너지源의 상당部分을 糖質로서 攝取하고 있다. 그리고 蛋白質 食品의 攝取도 量的으로는 많이 增加하였지만 質的인 面에서는 아직도 未恰한 實情이다²⁸⁾.

그래서 本 研究에서는 韓國사람이 普遍的으로 攝取하는 食事を 基準로 健康한 成人 女子에게 1人 1日 體重 Kg 當 45 kcal의 에너지와 蛋白質攝取水準을 달리하여 攝取시켰을 때의 窒素出納狀態를 觀察하여 그 結果를 報告하는 바이다.

實 驗 方 法

1) 實驗對象

本 實驗의 實驗對象者는 高麗大學校 保健專門大學에 在學中인 年齡 滿 20~25歲의 女學生으로서 臨床診察, 血液과 肝機能檢査 및 胸部의 X-線檢査 등으로 特記할 만한 異常이 없이 健康하며 또 實驗期間이 月經出血期안

인 6 名을 選擇하였다.

이들은 本 大學의 人體代謝研究施設 內에 起居, 攝食 하면서 日常生活은 平素와 다름없이 自由로이 行動하도록 하였으며 적당량의 運動도 하도록 勸獎하였다. 또한 이들은 本 實驗前에 미리 人體代謝研究施設內에 들어와 3日間 適應生活을 한다음 實驗에 임하였다.

各 實驗對象者들의 人的事項은 Table 1에서 보는 바와 같고 그들의 實驗前과 終了後의 血液像은 Table 2, 3에 表示하였다.

2) 實驗期間

實驗期間은 1984年 8月13日 부터 9月1日까지의 20日間으로 食事의 蛋白質水準로 한 水準의 同一食事を 5日間 連續하여 攝取시키고 다음 食사로 交替하였다.

即 蛋白質含有水準이 1人 1日 體重Kg當 各各 0.45g인 食事は 8月13日 부터 8月17日까지, 0.75g인 食事は 8月18日부터 8月22日까지 0.60g인 食事は 8月23日부터 8月27日 까지, 0.90g인 食事は 8月28日부터 9月1日까지 攝取시켰다.

3) 實驗食事

實驗對象者들에게 攝取시킨 食事は 蛋白質의 含有水準에 따라 4種의 基本食單을 마련하였다. 그 蛋白質水準은 1人 1日 體重Kg當 0.45g, 0.60g, 0.75g 및 0.90g 으로 定하였으며 에너지水準은 對象者 全員이 1人 1日 體重Kg當 約 45 kcal 를 攝取하도록 하였다

이 基本食單은 韓國人 營養勸獎量²⁸⁾과 食品分析表에서³⁰⁾ 韓國人의 營養勸獎量에 맞추어 設定한 5가지의

Table 1. Characteristics of study subjects

No.	Name	Age	Sex	Height (cm)	Weight (Kg)	Occupation
1.	Lee, H. Y.	25	F	154.7	46.0	Students
2.	Kim, M. J.	25	F	155.4	48.6	"
3.	Lee, U. N.	21	F	157.4	48.9	"
4.	Koun, M. S.	22	F	159.3	57.3	"
5.	Lee, M. S.	20	F	164.7	57.2	"
6.	Park, Y. M.	21	F	155.1	61.3	"
Mean±S.D.		22.3		157.8±3.8	53.2±6.2	

Table 2. Hematological observation (Initial)

Subject No.	1	2	3	4	5	6	Mean ± S.D.
Hemoglobin g/dl	12.1	12.1	11.0	12.6	12.7	10.0	11.8±1.0
Hematocrit %	36	36	33	37	37	30	34.8±2.8
W.B.C.	6,500	7,800	9,500	8,700	4,150	6,650	7,217±1,897
Total protein g/dl	7.7	7.0	7.1	7.3	7.8	7.1	7.3±0.3
Albumin g/dl	4.6	4.4	4.2	4.3	4.4	4.2	4.4±0.2
Globulin g/dl	3.1	2.6	2.9	3.0	3.4	2.9	3.0±0.3
Total cholesterol, mg/dl	149	117	104	138	130	145	130.5±17.3
Alkaline phosphatase, units	53	28	45	53	43	60	47±11
G.O.T. units	14	13	16	16	13	13	14.2±1.5
G.P.T. units	15	17	25	25	15	19	19.3±4.6
Bilirubin, Total, mg/dl	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4±0.0
Direct, mg/dl	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1±0.0
Thymol Turbidity units	2.1	1.3	2.1	4.2	0.5	1.0	1.9±1.3

基礎食品群을 基準으로 하여 韓國人의 常用食品을 主로 選擇하였으며 우리들의 食習慣도 함께 배려하여 構成하였다.

基本食單의 食品構成 및 各各의 食單內容은 Table 4, 5에 表示하였다. 이 基本食單에 依據하여 對象者들의 食慾 및 嗜好 等を 考慮하여 食品選擇을 適切히 調節하여 給食하였다.

4) 對象者의 健康觀察

(1) 體重: 各 對象者는 每日 아침 起床 後 放尿, 放糞하고 아침 食事를 攝取하기 直前에 體重을 測定하였다.

(2) 體溫: 各 對象者는 每日 아침 起床直後에 體溫을 測定하였다.

(3) 身體狀態: 本人體代謝研究施設에서 20日間 生活하는 동안 隨時로 身體狀態의 不便有無를 確認하고 可及의 一定한때에 排糞하도록 留意시켰다.

5) 試料收集

(1) 尿: 各 對象者들의 尿는 每日 아침 8시 부터 翌日 아침 8시 까지 24時間 收集하였다. 收集한 尿는 1ml의 toluene이 들어있는 容量 2ℓ의 plastic 採尿筒에 收集하여 冷藏庫에 靜置하였다.

尿試料採取는 採集保管 中인 24時間 尿를 室溫(20~25℃)에 約 1時間 放置한 後 그 全容量, 重量 및 比重을 測定한 後, 그 一部를 採取하여 總窒素量, 尿素性窒素量 및 creatinine 量의 測定에 使用하였다.

(2) 糞: 糞收集은 攝取하는 同一水準의 蛋白質 食事期

間 5日 中 最終 連 2日間의 糞을 한 容器에 收集하였다. 糞은 容量 1Kg 程度의 뚜껑이 있는 plastic 製 採糞容器內에 넓이 50cm×50cm의 二重 vinyl膜을 깔아 놓은 容器에 收集하여 冷藏庫內에 靜置하였다. 收集된 2日間의 糞은 容器와 함께 그 重量을 測定한 다음 vinyl膜과 함께 容器內에서 引出하여 vinyl膜을 잘 묶은 후 그 內容物인 糞試料를 vinyl膜 外部로부터 손으로 잘 주물러 混合하여 均質化한 다음 그 一部를 取하여 總窒素量 測定에 使用하였다.

6) 試料分析法

總窒素量 測定은 microKjeldhal³¹⁾法에 依하여 測定하였으며 尿素性窒素의 定量은 Coulombe³²⁾ 등의 比色法에 依하여 測定하였으며 creatinine 量은 Folin-Wu法³³⁾에 依하여 測定하였다.

實驗結果 및 考察

全 實驗期間 中 對象者들의 健康狀態는 良好하였다. 特히 血液像 中에서 hemoglobin 値는 對象者 全員이 好轉되었으며 그 平均値를 살펴보면 本 實驗前에는 11.8±1.0g/dl이던 것이 實驗後에는 12.7±1.0g/dl로 되었다.

한편 hematocrit 値도 다소 上昇한 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 現像은 攝取에너지 量이 充分하였고 試驗食事が 營養學的으로 比較的 均衡된 內容이었기 때문이라고 생각된다 (Table 2, 3 參照).

Table 3. Hematological observation (Last day)

Subject No.	1	2	3	4	5	6	Mean± S.D.
Hemoglobin g/dl	13.4	13.6	11.5	13.5	13.1	11.3	12.7±1.0
Hematocrit %	40	40	35	40	39	34	38.0±2.8
W.B.C. mm ³	5,250	4,950	6,150	9,550	5,250	4,600	5,958±1,833
Total protein g/dl	7.4	6.9	7.4	7.1	7.3	6.7	7.1±0.3
Albumin g/dl	4.4	4.1	4.0	4.2	4.0	3.9	4.1±0.2
Globulin g/dl	3.0	2.8	3.4	2.9	3.3	3.2	3.1±0.2
Total cholesterol mg/dl	144	128	104	154	122	139	131.8±17.8
Alkaline phosphatase units	68	29	41	47	44	39	45±13
G.O.T. units	12	13	14	24	14	15	15.3±4.4
G.P.T. units	14	16	16	62	12	11	21.8±19.8
Bilirubin, Total, mg/dl	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.5	0.5±0.1
Direct, mg/dl	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1±0.1
Thymol Turbidity units	3.3	1.9	4.7	4.7	0.8	0.6	2.2±1.6

- 韓國人の蛋白質所量에 對한 研究 -

Table 4. Composition of experimental diets (g/day)

Food	Period 1	Period 3	Period 2	Period 4
1. Rice	120	120	140	140
2. Barley	2	3	5	6
3. Potato	50	50	100	100-200
4. Sweet potato	0-200	150-250	200-400	300-400
5. Starch dried noodle (Dangmyun)	80	50	50	50
6. Acorn mook	250			
7. Potato starch	100			
8. White rice cake		50-70		
9. Kimchie	100	100	100	100
10. Danmoogi (Dakwang)	70			
11. Cabbage, Korean			30	
12. Onion	40	60-80	20	70
13. Korean radish (large rooted)		20	20	
14. Cucumber, improved	100-200		20-50	
15. Spinach, raw	10	10		
16. Squash, improved		50	50	50
17. Chyi, boiled		140	140-200	140-200
18. Green onion	3	4	4	5
19. Garlic		4	4	6
20. Egg plant				80
21. Carrot	10	10	10	10
22. Cabbage	10	10		
23. Pork lean meat			30-40	
24. Beef, lean		20-30		20-30
25. Egg whole			40-50	
26. Ham canned	30-50			
27. Solen flesh				10
28. Steamed fish cake				50-70
29. Bacon, curd		20-30		
30. Cow's milk fluid		100		100
31. Soybean curd			20-50	30-50
32. Tangle, dried		2	2	2
33. Soybean oil	30	20	33	31
34. Sesame oil	6	10	12	10
35. Mayonnaise	0-20	20		
36. Butter	5-10	20		
37. Soybean paste			2	
38. Soya souce (commercial)	1	3	3	3
39. Modified soybean paste powder with red pepper			5	
40. Tomato catsup				10
41. White sugar	25	10	5	5
42. Candy		40	20	
43. Jelly		40-50	30	
44. Potato chips		0-50	0-100	0-80
45. Soda pop and cola	400	200-400	300	200-300
46. Plum	100	100	100	
47. Peach white freshed variety				
48. Red pepper, dried				1
Level of Energy, kcal / Kg / B.W.	45	45	45	45
Level of Protein, g / Kg / B.W.	0.45	0.60	0.75	0.90
Amounts of Fiber, g/day	10.5	16.6	22.5	27.8

Table 5. Dietary menu

A (period 1)	Diet	Amount (g)
Breakfast	Boiled barley;rice	40
	barley	2
	Kimchie	50
	Vegetable and potato fried ; potato	50
	sweet potato	50
	potato starch	80
	onion	20
	soybean oil	10
	salt	3
	Cucumber soup prepared cold ; cucumber	100
	white sugar	10
	vinegar	2
Lunch	Chopsuey rice ; rice	40
	dangmyun	80
	onion	20
	cabbage, common style	10
	spinach, raw	10
	carrot	10
	soybean oil	5
	sesame oil	3
	white sugar	5
	salt	2
	Danmoogi	70
Peach	100	
Supper	Boiled rice ; rice	40
	Acorn mook seasoned ; acorn mook	250
	green onion	3
	sesame oil	3
	salt	2
	Ham fried ; ham	30
	potato starch	50
	butter	15
	Kimchie	50
	Cola	200
Total	Energy	2,071
	Protein	20.7
	Fat	56.0

- 韓國人の 蛋白質所量에 對한 研究 -

C (period 2)	Diet	Amount (g)
Breakfast	Boiled rice ; rice	50
	Tangle soup ; tangle, dried	2
	soya souce	1
	sesame oil	3
	Kimchie	50
	Egg fry ; egg	40
	soybean oil	3
	salt	1
	Chyi seasoned ; chyi, boiled	60
	soybean oil	6
	green onion	1
	garlic	1
salt	1	
sesame oil	3	
Snack	A steamed sweet potato	150
	Cola	200
Lunch	Fried rice ; rice	40
	pork lean meat	30
	kimchie	50
	squash	50
	modified soybean paste powder	5
	with red pepper	
	soybean oil	5
	sesame oil	3
	Korean radish soup ; Korean radish	20
	green onion	1
	salt	1
	Potato roast ; potato	50
	butter	20
	Chyi seasoned ; chyi, boiled	70
soybean oil	5	
sesame oil	1	
green onion	1	
salt	2	
Snack	candy	50
Supper	Boiled barley ; rice	50
	barley	3
	Cabbage soup ; cabbage, Korean	30
	green onion	1
	soybean paste	2
	Chopsuey ; dangmyun	50
	carrot	10
	cabbage, common style	10
	onion	20
	spinach, raw	10
	sesame oil	3
	white sugar	5
	salt	1
	Kimchie	50
	Soybean curd fried ; soybean curd	20
	soybean oil	3
	salt	1
	Chyi seasoned ; chyi, boiled	70
	soybean oil	5
	sesame oil	3
green onion	1	
salt	2	
Plum	100	
Soda pop	100	
Total	Energy	2,058
	Protein	34.2
	Fat	66.0

B (period 3)	Diet	Amount (g)
Breakfast	Boiled barley ; rice	40
	barley	2
	Radish soup ; Korean radish	20
	green onion	1
	sesame oil	2
	salt	1
	Kimchie	50
	Vegetable salad ; potato	50
	cucumber	50
	peach	100
mayonnaise	20	
Milk	100	
Snack	A steamed sweet potato	200
	Cola	200
Lunch	Boiled barley ; rice	40
	barley	2
	Cyhi seasoned ; chyí, boiled	10
	soybean oil	3
	green onion	1
	garlic	1
	sesame oil	2
	salt	2
	Kimchie	50
	Dangmyun seasoned ; dangmyun	50
	onion	30
	carrot	10
	soybean oil	5
	sesame oil	3
	soya souce	2
	sugar	5
	Bacon	20
Supper	Boiled barley ; rice	40
	barley	2
	Tangle soup ; tangle, dried	2
	sesame oil	2
	garlic	1
	green onion	1
	salt	2
	Rice cake and beef seasoned ; beef	20
	rice cake	50
	onion	30
	carrot	10
	soybean oil	3
	garlic	1
	sesame oil	1
	salt	2
	Chyi, seasoned ; chyí, boiled	70
	green onion	1
garlic	1	
soybean oil	3	
sesame oil	1	
salt	2	
Snack	Candy	90
	Cola	100
Total	Energy	2,080
	Protein	27.6
	Fat	64.6

— 韓國人の 蛋白質所量에 對한 研究 —

D (period 4)	Diet	Amount (g)
Breakfast	Boiled rice; rice	40
	barley	2
	Potato fried; potato	100
	squash	50
	green onion	1
	garlic	1
	salt	1
	Cucumber salad; cucumber mayonnaise	50 20
Milk	100	
Snack	A steamed sweet potato	200
	Cola	200
Lunch	Frizzled rice; rice	50
	beef, lean	20
	onion	50
	green pepper	20
	soybean oil	5
	tomato catsup	10
	salt	1
	Chyi seasoned; chyi, boiled	70
	soybean oil	3
	sesame oil	1
	salt	1
	Egg plant seasoned; egg plant	80
	sesame oil	3
green onion	1	
garlic	1	
red pepper	1	
Supper	Boiled rice; rice	50
	barley	3
	Solen and tangle soup; solen, flesh	10
	tangle, dried	2
	soya souce	1
	garlic	1
	salt	1
	Chyi, seasoned; chyi, boiled	70
	soybean oil	6
	sesame oil	3
	green onion	1
	garlic	1
	salt	2
	Kimcchie	60
	Chopsuey; dangmyun	50
	steamed fish cake	50
	onion	20
carrot	10	
soybean oil	10	
sesame oil	3	
soya souce	3	
white sugar	5	
salt	2	
Soybean curd fried; soybean curd	30	
soybean oil	1	
salt	1	
Snack	A steamed sweet potato	100
	Cola	100
Total	Energy	2,065
	Protein	41.8
	Fat	61.8

1) 에너지 및 蛋白質攝取量

實驗對象者 各個人이 實驗期間 中 攝取한 에너지와 蛋白質, 糖質 및 脂肪量은 Table 6에 表示하였다. 에너지 攝取量은 1人 1日에 2058 ~ 2780 kcal 의 範圍이며 體重 Kg 當으로는 實驗 全期間 동안 약 45 kcal 를 攝取하였다.

蛋白質攝取量은 第1 食事 期間에는 1人 1日 體重 Kg 當 平均 0.45 g 이었고, 第2 食事 期間에는 0.75 g, 第3 食事 期間에는 0.60 g, 第4 食事 期間에는 0.90 g 을 一定하게 各 對象者들에게 攝取시켰다. 한편 韓國人의 日常 食事에서 에너지源으로 重要한 比重을 차지하고 있는 糖質은 實驗 全期間을 通해서 平均 第1 食事 期間에는 426.3g

Table 6. Intake of energy, protein, fat and CHO. per day

Period	Sub. No.	B.W. (Kg)	Energy (Kcal)		Protein (g)			Fat (g)		CHO (g)	
			Total	Kg*	Total	Kg*	mg/ Kg*	Total	Kg*	Total	Kg*
1	1	45.8	2071	45	20.7	0.45	72.4	56.0	1.2	371.0	8.1
	2	48.1	2198	45	21.8	0.45	72.5	60.3	1.2	392.0	8.0
	3	48.5	2198	45	21.8	0.45	72.2	60.3	1.2	392.0	8.0
	4	57.1	2582	45	25.8	0.45	72.3	71.9	1.2	458.0	8.0
	5	57.4	2582	45	25.8	0.45	72.3	71.9	1.2	458.0	8.0
	6	60.8	2753	45	28.0	0.45	73.9	77.2	1.2	486.5	8.0
	Mean	53.0	2360	45	24.0	0.45	72.6	66.3	1.2	426.3	8.0
S.D.	6.2	2291	45	2.9	0.45	0.7	8.5		46.9		
2	1	46.1	2080	45	27.6	0.60	95.9	64.6	1.4	347.0	7.5
	2	48.9	2210	45	29.8	0.60	97.6	65.2	1.3	376.0	7.6
	3	49.0	2210	45	29.8	0.60	97.6	65.2	1.3	376.0	7.6
	4	57.2	2580	45	34.4	0.60	96.3	73.5	1.3	445.1	7.8
	5	57.1	2580	45	34.4	0.60	96.3	73.5	1.3	445.1	7.8
	6	61.0	2751	45	36.6	0.60	96.1	79.2	1.3	473.0	7.8
	Mean	53.2	2402	45	32.1	0.60	96.6	70.2	1.3	410.4	7.7
S.D.	6.0	2269	45	3.5	0.60	0.7	6.1		50.4	0.1	
3	1	45.7	2058	45	34.2	0.75	119.8	66.0	1.4	331.8	7.2
	2	48.9	2185	45	36.7	0.75	120.1	67.8	1.4	358.0	7.3
	3	49.0	2185	45	36.7	0.75	120.1	67.8	1.4	358.0	7.3
	4	57.4	2576	45	43.5	0.75	121.3	73.6	1.3	435.1	7.6
	5	57.3	2576	45	43.5	0.75	121.3	73.6	1.3	435.1	7.6
	6	61.6	2780	45	45.8	0.75	119.1	80.5	1.3	468.6	7.7
	Mean	53.3	2393	45	40.1	0.75	120.3	81.6	1.4	397.8	7.5
S.D.	6.3	2288	45	4.8	0.75	0.9	5.4		55.4	0.2	
4	1	46.1	2065	45	41.8	0.90	145.1	61.8	1.3	333.0	7.2
	2	48.7	2218	45	44.6	0.90	145.4	62.2	1.3	370.0	7.5
	3	49.4	2218	45	44.6	0.90	145.4	62.2	1.3	370.0	7.5
	4	57.5	2570	45	51.6	0.90	143.7	70.4	1.2	431.5	7.6
	5	57.3	2570	45	51.6	0.90	143.7	70.4	1.2	431.5	7.6
	6	62.0	2751	45	55.1	0.90	142.4	77.2	1.3	459.0	7.5
	Mean	53.5	2399	45	48.2	0.90	144.0	67.3	1.3	398.5	7.5
S.D.	6.3	268	45	5.2	0.90	1.2	6.3		48.7	0.1	

*Kg= amount of per Kg body weight

을 供給하였으며 第2 食事 期間에는 397.8g, 第3 食事 期間에는 410.4g, 第4 食事期間에는 398.5g을 攝取시켰다. 이는 全體 에너지의 72.3%, 66.5%, 68.3%, 66.4%를 차지하고 있었다.

2) 體重變化

試驗食事を 攝取한 20日間の 體重變化는 Table 7에 表示하였다. 20日間の 實驗期間 中에 對象者 1番, 2番, 4番은 처음의 體重水準과 同一하였으며, 3番, 5番, 6番 對象者들은 各各 0.6Kg, 0.7Kg, 0.3Kg이 增加되었다. 이를 全體 平均으로 보면 對象者들의 20日間동안 體重은 0.2Kg이 增加하였다.

이는 有意성이 있는 變化는 아니나 體重Kg當 1人 1日 45 kcal의 에너지 供給으로 體重在 正常 또는 그以上으로 維持될 수 있었음은 體重Kg當 1人 1日 45 kcal는 必要에너지량을 充足시키거나 多少 上廻하는 것으로 생각된다. 한편 各 個人間的 個體差도 排除할 수는 없지만 一般적으로 體重在 무거운 사람일수록 同一水準으로 體重을 維持하는데 必要한 體重Kg當 에너지량은 적은

것으로³⁾²⁰⁾ 알려져 있는데 本 研究에서도 同一水準의 에너지를 各 對象者들이 一定하게 攝取하였는데도 불구하고 體重이 대체적으로 무거운 對象者들에게서 體重增加 現象을 觀察할 수 있었다. 그리고 나머지 對象者들에게는 體重減少現象은 볼 수 없었다.

3) 尿 中의 窒素排泄量

尿 中에 排泄되는 窒素出納狀態는 Table 8에 表示하였다. 尿中 窒素排泄量은 蛋白質攝取量이 增加함에 따라서 增加하는 傾向이다. 이는 다른 研究의 報告들에서와도 마찬가지로 傾向이었다.^{2)3)9-14) 16-19)}

한편 尿 中에 排泄되는 窒素全量에서 尿素性窒素性分이 차지하는 比率도 蛋白質攝取水準이 增加함에 따라 增加하는 傾向이다 ($P < 0.01$). 이를 平均하여 보면 47.2~64.9%에 이르고 있다. 그러나 creatinine 排泄量은 蛋白質攝取水準이 增加하여도 큰 變動을 보이지 않았다. 이는 Huang¹⁶⁾의 研究나 Young等²³⁾의 結果에서 보는 바와 일치한다. 즉 蛋白質의 攝取水準과는 별로 關係가 없음¹¹⁾을 알 수 있다 ($P < 0.05$).

Table 7. Change of body weights (kg)

Period	Subject						
	day	1	2	3	4	5	6
1	1	46.0	48.5	48.9	57.5	56.7	61.7
	2	46.2	48.1	48.2	57.3	57.0	61.3
	3	46.0	48.1	48.7	57.4	57.1	60.5
	4	45.7	47.9	48.5	57.1	57.3	60.6
	5	45.8	48.3	48.5	57.0	57.4	60.9
2	6	45.8	48.4	48.6	57.3	57.3	60.7
	7	45.8	48.4	48.5	57.5	57.0	61.1
	8	46.1	48.5	49.0	57.5	57.6	61.2
	9	45.8	48.7	49.1	57.3	57.1	61.5
	10	45.6	49.1	48.9	57.5	57.5	61.6
3	11	45.8	48.4	48.8	57.3	57.2	61.1
	12	45.8	48.8	48.8	57.0	57.2	61.4
	13	45.8	48.6	49.0	57.1	56.9	61.4
	14	46.0	48.9	49.0	57.3	56.9	60.6
	15	46.1	48.8	49.0	57.1	57.2	61.3
4	16	46.4	48.8	49.2	57.3	57.3	60.9
	17	46.1	49.0	49.3	57.4	57.0	61.7
	18	46.1	49.4	49.4	57.5	56.9	62.0
	19	46.2	48.8	49.3	57.4	57.1	61.9
	20	46.0	48.5	49.5	57.5	57.4	62.0
day 20 - day 1		0	0	+0.6	0	+0.7	+0.3

4) 窒素의 出納과 體內利用狀態

蛋白質(窒素)의 攝取量, 排泄量, 消化吸收率 및 體內 利用率에 對한 成績은 Table 9 에 表示하였다.

尿 中の 窒素排泄量은 蛋白質攝取量이 0.45g/Kg일 때 에는 53.0~61.6 mg/Kg 範圍였고 그 平均値는 57.5±3.2 mgN/Kg이었으며, 0.60 g/Kg을 攝取하였을 때는 59.4

~70.0mgN/Kg 範圍로 平均値 68.3±4.9 mgN/Kg이었 으며 0.75g /Kg을 攝取하였을 때는 67.9~83.4 mgN/Kg 範圍로 그 平均値는 79.4±8.8 mg N/Kg으로 蛋白質含 有水準이 增加함에 따라 漸次 늘어 나는 傾向이다. 이러 한 現像은 糞 中の 窒素排泄狀態에 서도 觀察할 수 있었 다.

Table 8. Urinary nitrogen out put

Level of protein (g/Kg)	Subject No.	Intake (mg/Kg)	N out put, mg N/Kg			Ratio (%)	
			Total	Urea N	Creatinine	Urea/Total N	Total/Creatinine N
0.45	1	72.4	61.6	26.9	15.6	43.9	3.9
	2	72.5	58.5	25.4	13.4	43.1	4.4
	3	72.5	58.0	33.5	15.5	57.8	3.8
	4	72.3	54.4	21.3	18.8	39.2	2.9
	5	72.0	53.0	22.2	13.1	43.4	4.0
	6	73.9	59.6	33.4	13.5	56.0	4.5
	Mean	72.6	57.5	27.5	15.0	47.2	3.9
	S.D.	0.7	3.2	5.8	2.2	7.7	0.6
0.60	1	95.9	70.0	50.1	14.4	70.9	5.0
	2	97.6	67.7	46.5	11.6	68.3	5.9
	3	97.3	74.1	43.1	13.1	58.2	5.7
	4	96.3	68.4	36.8	14.8	53.7	4.6
	5	96.5	59.4	47.2	11.7	79.0	5.4
	6	96.1	70.4	41.7	11.9	59.2	6.1
	Mean	96.6	8.3	44.2	12.9	64.9	5.5
	S.D.	0.7	4.9	4.7	1.4	9.5	0.6
0.75	1	119.8	72.0	40.8	11.5	56.7	6.3
	2	120.1	70.7	46.9	13.5	65.5	5.3
	3	119.9	73.5	38.8	12.0	52.9	6.3
	4	121.3	67.8	42.5	15.9	62.7	4.3
	5	121.5	56.5	33.6	10.8	60.2	5.4
	6	119.1	57.1	31.9	9.3	56.4	6.7
	Mean	120.3	68.8	39.1	12.2	59.1	5.7
	S.D.	0.9	7.6	5.6	2.3	4.6	0.9
0.90	1	145.1	75.6	42.2	12.5	55.9	6.1
	2	145.4	83.4	54.5	12.0	65.3	7.0
	3	143.2	80.1	38.5	12.1	47.6	6.8
	4	143.7	93.9	57.7	14.2	61.4	6.6
	5	144.5	67.9	35.9	9.0	52.8	7.5
	6	142.3	75.7	39.2	10.6	51.1	7.2
	Mean	144.0	79.4	44.7	11.7	55.7	6.9
	S.D.	1.2	8.8	9.1	1.8	6.6	20.5

Table 9. Summary of nitrogen data for six young adults given four levels of protein diet(Korean mixed) per day

Level of protein (g/Kg)	Sub. No.	B. W. (Kg)	Energy Intake (kcal)	Nitrogen, mg/Kg			protein digestibility (%)	NPU (%)	
				Intake	Urinary	Fecal			Balance
0.45	1	45.8	45	72.4	61.6	24.4	-18.3	85.5	44
	2	48.1	45	72.5	58.5	29.8	-20.6	78.1	47
	3	48.5	45	72.2	58.0	30.1	-20.9	77.6	50
	4	57.1	45	72.4	54.4	28.1	-18.3	79.4	56
	5	57.4	45	72.0	53.0	21.8	-7.8	89.0	68
	6	60.8	45	73.9	59.6	21.4	-12.2	89.9	61
	Mean S.D.	53.0 6.2	45	72.6 0.7	57.5 3.2	26.9 3.8		83.1 5.4	55 8
0.60	1	46.1	45	95.9	70.0	26.7	- 5.3	86.7	52
	2	48.9	45	97.6	67.7	29.3	- 4.4	84.2	52
	3	49.0	45	97.3	74.1	26.3	- 8.1	87.3	49
	4	57.2	45	96.3	68.4	31.2	- 8.3	82.0	54
	5	57.1	45	96.5	59.4	36.5	- 4.6	76.6	57
	6	61.0	45	95.6	70.4	29.5	- 8.3	83.7	50
	Mean S.D.	53.2 6.0	45	96.6 0.7	68.3 4.9	29.9 3.7	- 6.5 1.9	83.4 3.9	53 2
0.75	1	45.7	45	119.8	72.0	25.3	20.0	90.5	48
	2	48.9	45	120.1	70.7	33.6	10.9	83.6	48
	3	49.0	45	119.9	73.5	29.1	12.3	87.3	47
	4	57.4	45	121.3	67.8	34.4	22.0	83.1	50
	5	57.3	45	121.5	56.5	35.4	24.6	82.3	55
	6	61.6	45	119.1	57.1	29.5	11.7	86.9	58
	Mean S.D.	53.3 6.3	45	120.3 0.9	68.8 7.6	31.2 3.9	16.9 6.0	85.6 3.2	51 4
0.90	1	46.1	45	145.1	75.6	35.3	29.3	85.3	50
	2	48.7	45	145.4	83.4	30.0	25.7	88.9	48
	3	49.4	45	143.2	80.1	29.9	28.2	81.8	50
	4	57.5	45	143.7	93.9	22.4	22.8	94.1	46
	5	57.3	45	144.2	67.9	38.2	31.7	83.1	53
	6	62.0	45	142.4	75.7	34.5	27.2	85.5	49
	Mean S.D.	53.5 6.3	45	144.0 1.2	79.4 8.8	31.7 5.6	27.5 3.1	86.5 4.5	49 2

1. Values are means for the last two days at each protein level.
2. Mean fecal N loss for the last two days at each protein level.
3. True N balance was calculated using 5.0 mg N/Kg as an estimate of miscellaneous losses.
4. True digestibility was calculated using 13.9% mg/Kg as fecal metabolic N; $N \text{ intake} - (\text{fecal N loss} - \text{fecal metabolic N loss}) / N \text{ intake} \times 100 = 100\%$ (metabolic N = obligatory N loss)
5. NPU was calculated; $N \text{ intake} - (\text{urinary N} + \text{fecal N} - \text{obligatory N losses feces and urine, } 46.1 \text{ mg N/Kg B.W.}) / N \text{ intake} \times 100 = \%$
6. *Eliminated anomalous data may be due to experimental error or some metabolic difference.

즉 糞中窒素排泄量은 蛋白質攝取量이 가장 낮은水準인 0.45 g/Kg을攝取하였을 때는 平均値가 26.9±3.8 mg N/kg이었으며, 0.60 g/Kg일 때는 29.9±3.7mg N/Kg, 0.75 g/Kg일 때는 31.2±3.9mg N/Kg이었으며 0.90g/Kg을攝取하였을 때는 31.7±5.6mg N/Kg으로 蛋白質의攝取水準이 높아짐에 따라 漸次 增加하였다. 이러한 傾向은 다른 研究들에서와 類似한 傾向이었다^{2) 3) 9) ~14) 19) 20) 34)}. 그러나 本實驗에서의 糞中의 窒素排泄量이 다른 研究에서들보다 다소 높은 傾向이었다. 이는 韓國사람이攝取하는 一般食餌의 纖維質의 含有量(10.5~27.8 g/day)이 다소 높았기 때문이 아닌가 생각된다. 一般적으로 纖維質은 조정되지 않은 곡류나 야채류 등에 많이 포함되어 있는데 韓國人들은 日常食餌에서 야채류 등을 많이攝取하고 있다.

本實驗에서 使用된 纖維質量을 살펴보면 第1 食事期間에는 10.5g, 第2 食事期間에는 22.5g, 第3 食事期間에는 16.6g, 第4 食事期間에는 27.8g이 供給되었다. 이를攝取한 야채류의 量으로 보면 333~443 g/day, 550~560 g/day, 490~550 g/day, 508~580g/day의水準이었다. 이는 韓國人營養勸奨量⁵⁾의 韓國人 營養勸奨量을 基準으로 한 食品群別 構成量에서 提示한 채소(과일 포함) 양인 500 g/day와 비슷한水準이다. 높은水準의 纖維質量은 糞의 外觀의인 量뿐만 아니라 糞中의 窒素排泄量도 增加시키는 한편 소장에서의 蛋白質의 消化吸收率을 減少시킨다고 하였다^{7) 8) 15) 26)} 普遍的으로 蛋白質의 純消化吸收率은 [攝取窒素量 - (糞中 排泄窒素量 - 糞中 義務의 排泄窒素量) /攝取窒素量]으로 純消化吸收率을 計算할 수 있다¹¹⁾. 때로는 簡易하게 一般消化吸收率 (apparent digestibility) [攝取窒素量 - 糞中 排泄窒素量 /攝取窒素量]으로 計算할 수도 있다. 本實驗에서는 攝取蛋白質水準이 0.45 g/Kg일때의 純消化吸收率은 83.1%, 0.60g/Kg일때는 83.4%이었으며 0.75g/Kg일때는 85.6%이며 0.90g/Kg을攝取시켰을 때는 86.5%이어서 攝取蛋白質水準이 높을수록 蛋白質의 純消化吸收率이 良好해지는 傾向이지만 有意性있는 增加는 아니었다.

한편 一般消化吸收率을 살펴보면 蛋白質攝取水準이 0.45 g/Kg일 때는 60.4%, 0.60 g/Kg일때는 68.0%, 0.75 g/Kg일때는 74.0%, 0.90 g/Kg을攝取하였을 때는 80.0%이었다. 蛋白質의 一般消化吸收率은 蛋白質의攝取水準이 높을 때가 낮은 때에 비해서 월등하게 높은 것으로 나타나 있다. 이와같은 現象은 Huang 등의 結果¹⁷⁾와 類似한 傾向이다.

또한 朱와 黃³⁵⁾, 柳와 吳³⁶⁾, 朱等³⁷⁾의 韓國食餌의 消

化吸收의 研究에서 이미 報告된 바와 같이 韓國食餌의 蛋白質의 消化吸收率은 84.7~84.9%이라고 되어 있는데 이와도 거의 비슷한水準이다. 韓國食事に 있어서의 消化吸收率이 外國의 報告^{16) 34)}에 비해 떨어지는 것은 앞에서 言及하였듯이 食事中的 纖維質이나 그 밖의 消化吸收를 저해하는 여러 要因이 作用하였으리라 생각된다^{15) 20)} Net Protein Utilization (NPU)은 攝取窒素量 - (尿中 窒素排泄量 + 糞中 窒素排泄量 - 尿中 義務의 窒素排泄量 - 糞中 義務의 窒素排泄量, 46.1 mg N/Kg) /攝取窒素量 × 100 = %로 計算할 수 있다.

本實驗에서 蛋白質의 體內實利用率은 49.0%에서 55.0%에 이르고 있으며 이를 平均하여 보면 52±3%에 이르고 있다. 이는 Huang¹⁷⁾의 대만혼합食餌를 體重을 維持할 수 있는 에너지와 蛋白質水準을 달라하여 攝取시켰을 때의 蛋白質의 實利用率은 43%나, Inoue¹⁸⁾의 體重을 維持할 수 있는 에너지와 蛋白質을 爲主로 蛋白質水準을 달라하여 攝取시켰을 때의 蛋白質의 體內에서의 實利用率은 33%라고 報告하고 있으며 必要量 以上으로 에너지를 供給하였을 경우에는 蛋白質所要量은 낮아졌으며 그 體內 實利用率은 50~63%로 增加되었다고 報告하고 있는데 이는 本 研究 結果와 거의 같은水準이다. 일반적으로 攝取蛋白質의 人體內에서의 實利用率은 攝取한 蛋白質의 質이 良好할수록 또 攝取 蛋白質의 量의水準이 낮을수록 人體內에서의 利用率은 높다고 알려져 있다^{9) 11) 18)}. 또한 蛋白質의 實利用率은 攝取되는 에너지水準에도 影響을 받는다고 한다^{14) 17)}.

本 研究에서도 蛋白質攝取水準이 가장 낮았던 體重Kg 當 0.45 g/day로攝取하였을 때의 實利用率은 55%이었으며, 蛋白質攝取水準이 가장 높았던 體重 Kg 當 0.90 g/day일 때는 49%로 가장 낮았다. 이 傾向은 다른 研究과 비슷하며 다소 NPU 값이 높은 것은 에너지水準이 充分하게 供給되었기 때문이 아닌가 推測되며 個人間的 個體差異도 影響을 미쳤으리라 생각된다.

한편 攝取에너지水準을 1人 1日 體重 Kg 當 45 kcal를 供給하고 攝取蛋白質의 量을 體重 Kg 當 0.45g~0.90 g/Kg으로 그水準을 달리 하였을 때의 窒素平衡 (N-balance)를 살펴보면 蛋白質攝取量이 0.45 g/Kg/day일 때의 窒素平衡 (N-balance)은 그 平均이 -18.1±3.5 mg N/Kg/day로 對象者 全員이 negative balance 이었다. 蛋白質水準이 다소 높아진 0.60g/Kg/day일 때의 N-balance는 平均이 -6.5±1.9 mg N/Kg/day로 對象者 全員이 역시 negative balance 이었다. 그러나 蛋白質攝取量이 增加함에 따라 N-balance는 점차 好轉되어 蛋白質攝取量이 0.75g/Kg/day일 때는 16.9±6.0 mg

Table 10. Linear regression line of nitrogen balance response (mg N/Kg/day) of six young adults given four levels of protein of Korean mixed diet

Subject	Individual response curve (Y=a ₀ +b ₁ X)	Individual mean intercept (Y=0)
1	Y = -70.1 + 0.706X	99.3
2	Y = -67.7 + 0.648X	104.5
3	Y = -73.2 + 0.704X	104.0
4	Y = -66.0 + 0.629X	104.9
5	Y = -101.6 + 0.765X	132.8
6	Y = -57.7 + 0.578X	29.8

N/Kg/day 이었으며 蛋白質攝取水準이 가장 높은 0.90 g/Kg/day 일 때는 27.5 ± 3.1 mg N/Kg/day 로 全員이 positive balance 로 되었다.

以上の 蛋白質 (窒素) 攝取量과 排泄量으로부터 算出한 成績으로 부터 Rand 等에 依해 提案된 "multiple-level-confidence band 法"²⁰⁾에 依해 計算된 回歸直線을 求하여 Table 10에 表示하였다.

이로부터 本 實驗에 使用된 韓國混合食事を 攝取시켰을 때의 蛋白質所要量을 求하면 다음에서 보는 바와 같다. 即 1人 1日 平均 最低 蛋白質必要量은 PR_m = 107.6 ± 12.1 mg N/Kg/day 이다. 이는 前報²⁾에서 報告한 全卵蛋白質과 比較하였을 때는 全卵蛋白質의 最低必要量 92.1 ± 6.4 mg N/Kg/day 보다는 약 15%가 많은 값이다. 또한 混合食事を 攝取시킨 다른 研究報告와 比較해 보면 Huang 等¹⁷⁾ 混合食事を 攝取시켰을 때의 蛋白質의 最低必要量 127.0 mg N/Kg/day 보다는 다소 낮은 값이다. 그러나 Inoue 等¹⁸⁾의 에너지를 45 kcal/day /Kg과 蛋白質을 爲主로 蛋白質水準을 달리하여 攝取시켰을 때의 蛋白質의 最低必要量 104.2 mg N/Kg/day 와는 거의 비슷한 水準이다.

이제 本 研究成績을 統計적으로 주어진 集團의 大部分 (K = 0.975, 0.95)에³⁴⁾ 適用할 수 있는 所要量을 算出하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} PR_m (\text{minimum protein intake}) &= 1/n PR_m^i \\ &= 1/6 (645.3) \\ &= 107.6 (\text{mg N/Kg/day}) \end{aligned}$$

PRSD (standard deviation of the population protein requirement)

$$= \sqrt{\frac{1}{n-1} (PR_m^i - PR_m)}$$

$$= \sqrt{\frac{730.7}{5}}$$

$$= 12.1 (\text{mg N/Kg/day})$$

PR_α (protein allowance for a fixed (α) percentage of population group) (α = 0.975)

$$\begin{aligned} PR_{0.975} &= 107.6 + K_{(0.975, 0.95)} \times 12.1 \\ &= 107.6 + 4.254 \times 12.1 \\ &= 159.6 \text{ mg N/Kg/day} \end{aligned}$$

이 PR_{0.975} = 159.6 mg N/Kg/day 를 蛋白質로 換算해보면 약 1.00 g/Kg/day 로 計算되었다. 이상에서 計算된 蛋白質所要量은 Huang¹⁷⁾의 平素 體重을 維持할 수 있는 에너지와 蛋白質水準을 달리하여 섭취시켰을 때의 1.12 g/Kg/day 보다는 多少 낮은 水準이다. 여기에는 여러 要因이 作用하였겠지만 個個人的 個體 差異나 에너지의 影響이 크다고 많은 報告에서 指摘하고 있다^{3) 9)~14) 16)~22) 27) 34) 37)}. 即 熱量攝取량을 多少 增量해 주면 蛋白質의 所要量을 減量시킬 수 있었다고 報告하고 있다^{3) 9) 15) 18) 26)}. 또한 前에 報告한 韓國人的 蛋白質-熱量 所要量에 對한 長期間 實驗의 研究³⁾에서 보면 對象者 (男子 大學生) 들에게서 그 熱量은 42 kcal 로 必要量을 充足시킬 수 있었다고 하였다.

한편 韓國人 營養勸獎量²⁸⁾에서 成人 (20~49歲) 女子의 中等活動의 에너지 勸獎量을 살펴보면 1人 1日 體重 Kg 당 40 kcal 로 勸獎하고 있다. 여기서 中等活動이라 함은 學生이나 一般家事 等이 包含되는 것이다. 그러므로 本 實驗에서 對象者들에게 攝取시킨 體重 Kg 당 1人 1日 45 kcal 의 에너지량은 必要로 하는 에너지량 보다는 높은 수준이므로 蛋白質 所要量이 多少 낮게 算出되었다고 생각된다. 그러나 이 所要量은 前報에서 報告한 全卵蛋白質을 利用하여 算出한 蛋白質 所要量 0.76 g /Kg/day 보다는 약 32% 높은 水準이다. 이와같은 結果는 다른 研究에서도 볼 수 있다. 즉 Bricker 等³⁸⁾이 穀類蛋白質로 蛋白質水準을 달리하여 女大生들에게 攝取시켰을 때 體重 Kg 당 45 kcal/day 로서 充分히 體重狀態를 維持할 수 있었다고 報告하고 있다. 또한 Calloway 와 Margen 等¹⁶⁾이 卵蛋白質로 中等 程度의 活動을 하는 젊은이들을 對象으로 長期間 實驗을 하였을 때도 體重 Kg 당 1人 1日 44 kcal 로 體重을 維持하였다고 報告하였다. 이러한 報告들로 미루어 볼 때 本 實驗에서 算出된 蛋白質所要量 1.00 g/Kg/day 는 充分히 合當하다고 생각되며 이는 蛋白質勸獎量 設定에 實際적으로 利用

될 수 있을 것으로 생각된다.

한편 尿와 糞 中으로 損失되는 窒素以外에도 皮膚(汗)와 其他經路로 排泄되는 窒素量도 相當할 것으로 推測된다. 本實驗에서는 이를 追究하지 못했기 때문에 우리나라 氣候를 考慮하여 FAO/WHO³⁹⁾가 推薦한 5 mg N/kg으로 計算하였다.

結 論

健康한 成人 滿 20~25 歲의 韓國女子大學生 6 名을 對象으로 하여 이들에게 蛋白質水準이 1 人 1 日 體重 Kg 當 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g 으로 含有된 韓國混合食事を 4 種 마련하여 各 5 日씩 攝取시켰다. 그리고 對象者들의 血液像 및 體重變化와 各 食事期間別로 最終 2 日間の 에너지와 蛋白質 攝取量, 尿와 糞 中의 窒素排泄狀態, 蛋白質의 實消化吸收率 및 蛋白質의 體內에서의 實利用率 등을 觀察하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 韓國混合食사의 人體에서의 實消化吸收率は 83.1~86.5%이었으며 平均하여 84.7±1.7%이었다.

2) 韓國混合食事에서의 蛋白質의 人體內 實利用率은 49~55%이며 平均하여 52±3%이었다.

3) 實驗全期間 20 日 동안에 對象者들의 體重은 처음 水準을 維持하였거나 또는 다소 增加하였으며 血色素量이나 hematocrit 値는 全般的으로 多少 好轉되었다.

4) 에너지水準이 45 kcal /Kg/day 의 韓國混合食事を 攝取하였을 때의 蛋白質所要量은 1.00g/Kg/day 로 推算되었다.

(끝으로 本研究 遂行에 贊 協助해준 對象學生들과 高大 韓國營養問題研究所 朴容世 技員과 韓正順 營養士에게 깊은 感謝를 드립니다.)

REFERENCES

- 1) 朱軫淳: 韓國人の 蛋白質所要量에 對한 研究, 第 1 報 義務의 窒素損失에 對한 研究. 大韓民國學術院 論文集. 自然科學編 23: 233-253, 1984.
- 2) 朱軫淳: 韓國人の 蛋白質所要量에 對한 研究, 第 2 報 全卵蛋白質의 所要量에 對한 研究. 大韓民國 學術院 論文集. 自然科學編 23: 255-278, 1984.
- 3) 朱軫淳: 韓國人 蛋白質-熱量所要量에 對한 研究. (長期間 給食에 依한 韓國食餌의 適正性에 對한 評價) 韓國營養學會誌 14: 209-219, 1981.
- 4) Dixon, M. and Webb, E.C.: *Enzymes*, pp. 299,

Academic Press Inc. London, 1958.

- 5) David, W., Martin, Jr., Petter, A., Mayes, & Victor W., Rodwell, : *Harper's Review of Biochemistry*. 19th edd. p. 31-39, 273-306, Lange Medical Publications Los Altos, California, 1983.
- 6) Hodges, R.E.: *Dietary Carbohydrate and Lipid Metabolism, Nutrition, Reviews*, 22, 257, Nutrition Foundation, Inc. New York. 1964.
- 7) Southgate, D.A.T. & Durin, J.V.G.A.: *Calorie Conversion Factors. An Experimental Reassessment of the Factors Used in the Calculation of the Energy Value of Human Diets*. *Br. J. Nutr.* 24: 517-535, 1970.
- 8) Reinhold, J.G., Faradgi, B., Abadi, P. & Ismail Beigi, F.: *Decreased Absorption of Ca, Mg, Zn and P by Humans due to Increased Fiber and Phosphorous Consumption from wheat Bread*. *J. Nutr.* 106: 493-503, 1976.
- 9) Calloway, D.H. & Spector, H.: *Nitrogen Balance as Related to Calorie and Protein Intake in Active Young Man*. *Am. J. Clin. Nutr.* 2: 405-412, 1954.
- 10) Garza, C., Scrimshaw, N.S. & Young, V.R.: *Human Protein Requirements: The Effect of Variations in Energy Intake within the Maintenance Range*. *Am. J. Clin. Nutr.* 29: 280-287, 1976.
- 11) Calloway, D.H.: *Nitrogen Balance of Men with Marginal Intakes of Protein and Energy*. *J. Nutr.* 105: 914-923, 1975.
- 12) Cutberto, G., Scrimshaw, N.S. & Young, V.R.: *Human Protein Requirements: Interrelationships between Energy Intake and Nitrogen Balance in Young Men. Consuming the 1973 FAO/WHO Safe Level of Egg Protein, with Added Nonessential Amino Acids*. *J. Nutr.* 108: 90-96, 1978.
- 13) Carza, C., Scrimshaw, N.S. & Young, V.R.: *Human Protein Requirements: Evaluation of the 1973 FAO/WHO Safe Level of Protein Intake for Young Men at High Energy Intakes*. *J. Nutr.* 37: 403-419, 1977.
- 14) Kyoichi Kishi, Shuichi Miyatani & Goro Inoue : *Requirements and Utilization of Egg Protein by Japanese Young Men with Marginal Intakes of Energy*. *J. Nutr.* 108: 658-669, 1978.

- 15) Nalini Shah, Mokhtar T. Atallah, Raymond, R. Mahoney & Peter L. Pellett: *Effect of Dietary Fiber Components on Fecal Nitrogen Excretion and Protein Utilization in Growing Rats. J. Nutr.* 112:658-666, 1982.
- 16) Calloway, D.H. & Margen, S.: *Variations in Endogenous Nitrogen Excretion and Dietary Nitrogen Utilization as Determinants of Human Protein Requirement. J. Nutr.* 101:205-216, 1971.
- 17) Po-Chao Huang and Chia Po Lin: *Protein Requirements of Young Chinese Male Adults on Ordinary Chinese Mixed Diet at Ordinary Levels of Energy Intake. J. Nutr.* 112:897-907, 1982.
- 18) Gero Inoue, Yoshiaki Fujita and Yoshiaki Niiyama: *Studies on Protein Requirements of Young Men Fed Egg Protein and Rice Protein with Excess and Maintenance Energy Intakes. J. Nutr.* 103:1673-1687, 1973.
- 19) Vernon, R., Young, Yvonne, S.M., Taylor, William, M., Rand and Nevin, S., Scrimshaw: *Protein Requirements of Man: Efficiency of Egg Protein Utilization at Maintenance and Submaintenance Levels in Young Men. J. Nutr.* 103:1164-1174, 1973.
- 20) Rand, W.M., N.S. Scrimshaw and V.R. Young: *Determination of Protein Allowances in Human Adults from Nitrogen Balance Data. Am. J. Clin. Nutr.* 30:1121-1134, 1977.
- 21) Rao, N.G., Nadamuni Naidu, A & Rao, N: *Influence of varying Energy Intakes on Nitrogen Balance in Men Two Levels of Protein Intake. Am. J. Clin. Nutr.* 28:1116-1121, 1975.
- 22) Anderson, H.L., Heindal, M.B. & Linkswiler, H.: *Effect on Nitrogen Balance of Adults Man of Varying Source of Nitrogen and Level of Calorie Intake. J. Nutr.* 99:82-90, 1969.
- 23) Young, V.R., Taylor, Y.S.M., Rand, W.M. & Scrimshaw, N.S.: *Protein Requirements of Man: Efficiency of Egg Protein Utilization at Maintenance and Submaintenance Levels in Young Men. J. Nutr.* 103:1167-1174, 1973.
- 24) Albanese, A.A.: *Newer methods of Nutritional Biochemistry pp. 307, Academic Press Inc. New York and London. 1963.*
- 25) Munro, H.N.: *Influence of Dietary Carbohydrate and Fat on Protein Metabolism, in Munro and Allison edd. Mammalian Protein Metabolism, Vol. 1 pp. 412-447 Academic Press, New York and London, 1964.*
- 26) *The Effect of Fiber on Protein Digestibility. Nutrition Reviews. 42(1):23-24, Jan. 1984.*
- 27) 井上五郎, 新山喜昭, 小石秀夫: 低窒素食攝取時の窒素出納値の變動について, 栄養と食量 14:19-20, 1961.
- 28) FAO韓國協會: 韓國人營養勸奨量. 第2改正版 1975 및 第3改正版 1980.
- 29) 보건사회부: 국민영양조사보고서 1965-1982.
- 30) 농촌진흥청. 농촌영양개선연수원 식품분석표. 제 2 개정판 (1981년도).
- 31) Bock and Benedict: *J. Biol. Chem.* 20, 47(1915) Cited from Oser, B.L. edd *Hawk's Physiological Chemistry 14th Edd.* 1219, McGraw Hill Book Co., New York, 1965.
- 32) Coulombe, J.J. and Faverau, L.: *A Simple Semi-micromethod for Calorimetric Determination of Urea. Clin. Chem.* 9:102-108, 1963.
- 33) Folin and Wu: *J. Biol. Chem.* 38:81(1919) Cited from Oser, B.L. edd *Hawk's Physiological Chemistry 14th edd. P:1040, McGraw Hill Book Co., New York, 1965.*
- 34) Wilfrid J. Dixon & Frank J. Massey, Jr.: *Introduction to Statistical Analysis. 2nd 384-385 McGraw Hill Book Co., New York 1957.*
- 35) 崔田道·朱軫淳: 韓國食餌의 消化吸收에 關한 研究. 高麗大學校 醫科大學 雜誌 10:757-779, 1973.
- 36) 柳五龍·吳承浩: 韓國食餌의 消化吸收에 關한 研究. 高麗大學校 醫科大學 雜誌 10:305-321, 1973.
- 37) 黃祐翊·朱軫淳: 韓國食餌의 消化吸收率에 對한 研究, 우석의대잡지, 5:13-28, 1968.
- 38) Bricker, M.L., Shively, R.J., Smith, J.M., Mitchell, H.H. & Hamilton, T.S.: *The Protein Requirements of College Women on High Cereal Diets with Observations on the Adequacy of Short Balance Periods. J. Nutr.* 37:163-183, 1949.
- 39) FAO: *Energy and Protein Requirements, Report of a Joint FAO/WHO ad hoc Expert Committee, FAO Nutrition Meeting Report Series No. 52. FAO Rome, 1973.*