

韓國食餌의 消化吸收에 對한 研究

友石大學校 醫科大學 生化學教室

朱軫淳 · 黃祐翊 · 林根哲

A study of Digestion and Absorption Rates of Nutrients in Korean Diets on Human Subjects.

Jin Soon Ju, Woo Ik Hwang and Keun Choll Rim

*Department of Nutrition and Biochemistry,
Woo Sok University Medical Collage, Seoul, Korea.*

= Abstract =

The experiment was carried out on eight healthy male subjects of 19-22 years old and they were maintained under the rice diet, the general mixed diet and the high animal protein diet for 7 days of each experimental period, respectively. The composition of each diet was indicated in Table 3.

The allowance of each nutrient per head per day in each diet were as follows.

- a) In the rice diet;
protein: 139.5 g (animal source: 64.6 g, vegetable source: 74.9 g),
fat: 25.3 g (animal source: 11.3 g, vegetable source: 14.0 g),
carbohydrate: 644.0 g,
calcium: 982.3 mg,
phosphorus: 2369.2 mg,
thiamine: 2.1 mg,
riboflavin: 1.6 mg, and 3211 Cal.
- b) In the general mixed diet;
protein: 97.4 g (animal source: 10.5 g, vegetable source: 86.9 g),
fat: 40.3 g (animal source: 7.1 g, vegetable source: 33.2 g),
carbohydrate: 620.7 g,
calcium: 887.1 mg,
phosphorus: 2200.8 mg,
thiamine: 1.8 mg,
riboflavin: 1.9 mg, and 3158 Cal.
- c) In the high animal protein diet;
protein: 135.6 g (animal source: 68.8 g, vegetable source: 66.8 g),
fat: 32.5 g (animal source: 17.9 g, vegetable source: 14.6 g),
carbohydrate: 930.9 g,
calcium: 626.0 mg,
phosphorus: 1998.9 mg,
thiamine: 1.5 mg,

riboflavin:1.5 mg, and 3194 Cal.

The absorption rates of protein, fat, carbohydrate, calcium, phosphorus, thiamine and riboflavin in each diet were observed.

The results obtained were summarized as follows;

1. The absorption rates of protein and fat in the rice diet were 88.1% and 71.3%.
2. The absorption rates of protein and fat in the general mixed diet were 83.4% and 86.4%.
3. The absorption rates of protein and fat in the high animal protein diet were 86.8% and 82.4%.
4. The nitrogen balances in the rice, the general mixed and the high animal protein diet groups were +5.7g, +2.3g and +4.0g respectively.
5. The absorption rates of carbohydrate in each diet were all above 95% and so seemed to be almost completely absorbed except the cellulose in the diets.
6. The calory utilization rates in each diet were all above 93%.
7. The minimum absorption rates of protein, fat and calory were 83.8%, 63.3%, and 89.7% in the rice diet, 80.0%, 80.9% and 85.9% in the general mixed diet and 83.6%, 75.7% and 89.3% in the high animal protein diet respectively.

Therefore, it is assumed that these data might be significant in practical use.

8. The protein absorption rates of the rice diet (88.1%) was better than that of the general mixed diet (83.4%).
9. The fat absorption rates of the general mixed diet and the high animal protein diet (86.4% and 82.4%) were significantly better than that of the rice diet (71.3%).
10. The calcium absorption rates of each diet, rice diet, the general mixed diet and the high animal protein diet were 41.6%, 36.0%, and 27.7%, respectively.
11. The phosphorus absorption rates of each diet were 51.4%, 56.0% and 52.3%, respectively.
12. The phosphorus absorption rate seemed better than that of calcium.
13. The thiamine absorption rates of each diet seemed 27.0%, 42.9% and 29.5%, respectively.
14. The riboflavin absorption rates of each diet seemed above 30.6%, 27.1%, and 39.3% respectively.
15. The excretion amounts of thiamine or riboflavin were much more than the amounts ingested of the both vitamins.

Therefore, the certain amount of both vitamins seemed to synthesize in the intestine.

□ 目 次 □

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
 - A. 實驗對象
 - B. 食單 및 各營養素 含有量
 - C. 材料購入 및 調查方法
 - D. 各食餌의 給與와 排泄物의 收集 및 處理方法
 - E. 各營養素의 吸收率 測定
 - F. 分析方法
- III. 實驗成績
 - A. 蛋白質 吸收率
 - B. 脂肪 吸收率
 - C. 糖質 吸收率
 - D. 熱量 利用率

- E. Calcium 吸收率
- F. Phosphorus 吸收率
- G. Thiamine 吸收率
- H. Riboflavin 吸收率
- IV. 總括 및 考察
- V. 結 論

緒 論

最近 生化學과 營養學의 急進的인 發達로 生體에 必要한 各種 營養素의 機能과 그 營養素의 體內 代謝過程에 對한 報文¹⁻³은 許多하다. 特히 營養素中 蛋白質은 生體의 基本 構成成分이며 體內 여러가지 hormone 이나 酵素의 主成分으로서 그 作用⁴⁻⁵의 重要性은 再論의 餘地가 없거니와 脂肪이나 糖質도 體

成分으로 또한 生體 活動의 熱源^{6,7}이 되고 있음은 勿論이고 無機物과 vitamin 類는 生體內에서 微量이 必要하면서도 重要한 生理作用을 하는 것이다. 따라서 生體에 있어서 이들 營養素의 利用 向上에 關한 問題들은 恒常 至大한 關心事로 되어 있는 것이다.

Tagle 等⁸의 白鼠를 對象으로한 蛋白質의 利用度 研究 Gopalan 等⁹의 尿中 窒素 排泄量의 測定, Brambila 等¹⁰의 병아리를 對象으로 한 高脂肪 及 遊離脂肪酸의 利用에 對한 研究 그리고 廣野等¹¹의 營養條件과 脂肪質 代謝 研究等은 모두 生體內에 있어서 三大 營養素의 效果的 利用 및 營養價 向上策의 一面을 追究한 것이라 하겠다.

한편 Weibel 等¹²을 비롯한 Spencer 等¹³, Fleischman 等¹⁴, Hurwitz 等¹⁵ 川茂等¹⁶ 및 五島等¹⁷은 無機物中 Calcium(Ca이라 略함)과 phosphorus(以下 P라 略함)의 吸收率, 體內營養狀態 및 -食餌中 다른 營養素들과 密接한 關係가 있음을 指摘하였고 Bradford 等¹⁸ 및 村田等¹⁹은 thiamine(以下 V-B₁이라 略함)과 riboflavin(以下 V-B₂라 略함)의 體內 利用率과 그의 作用等도 食餌性蛋白質, 脂質 및 糖質等의 營養素와 깊은 關係가 있음을 報告하여 食餌中各營養素는 體內 利用面에서 서로 直接 間接으로 影響이 있음을 밝혔다.

이제까지 各營養素의 營養價 向上 方法²⁰⁻²¹이나 營養價를 觀察하는 方法^{22, 23}도 많이 研究 報告되었으나 이들은 大概 純粹한 營養素를 動物에 混合 給食하여 그 效果의 觀察을 爲主로 하여왔다. 그러나 實生活에 있어서 營養素를 攝取하는 過程은 各 食品을 攝食함에 依하여 그 食品中 含有된 營養素가 體內에 吸收利用된 것이므로 純粹한 營養素의 混合 給與에 依한 效果를 觀察하는 것 보다 實生活에 利用되는 各種食品의 給與에 依하여 그 食品中營養素의 營養價를 觀察함이 더 意義가 있다고 믿는다. 이와 같은 事實은 朱와 黃²⁴ 安²⁵ 및 李²⁶ 等의 報告에서도 指摘된바 있다.

各 營養素의 營養價는 食品中 含有되어 있는 그 營養素 構成成分의 含量이다. 比率에 基因된은 勿論이나 그와 同時에 體內에서의 消化吸收率도 매우 重要한 周知의 事實이다. 이와 같은 事實은 Pratt²⁷의 報告에서도 強調된바 있다. 그리고 動物 實驗結

果 좋은 成績이 果然 人體의 境遇에도 그대로 適用될런지는 人體實驗에서 確認되어야 할 것이다.

더욱이 蛋白質의 營養價를 判定함에 있어서 動物實驗에서는 成長率을 測定할 수 있겠으나 人體에서는 窒素平衡實驗에 依存되므로 消化吸收率測定이 先行되어야 되고 脂肪의 營養價를 規制하는 原因의 하나도 吸收率의 差에 있음은 勿論이다. 그래서 攝食 營養素의 吸收率을 補正하므로써 비로서 營養素의 營養價나 生體의 必要量을 決定할 수 있는 것이다. 이러한 觀點에서 著者는 우리나라 數種常用 食餌中 蛋白質의 人體에서의 消化吸收率과 窒素出納의 一端을 測定 報告²⁸한바 있다. 그러나 우리나라 一般家庭의 食生活에 適用되는 混合食餌에 對하여 人體에서 各 營養素의 吸收率 研究 報告에는 아직 接한바 없다. 따라서 韓國人에 對한 各營養素의 勸奨量制定에 있어서도 外國의 實驗資料를 많이 適用하고 있는 實情이다.

이에 著者는 韓國 一般家庭의 食生活實情을 參酌하여 3種의 食單을 作成하여 그에 따라 調理 給食하고 人體內에서의 各種食餌中의 蛋白質, 脂肪, 糖質, Ca, P, V-B₁ 및 V-B₂의 消化 吸收率을 測定하여 國民의 營養狀態判定의 基礎資料에 이바지 하고 더 나아가서 國民 食生活 改善의 一助에 供하고저 本實驗을 企圖하였다.

實驗材料 및 方法

A. 實驗對象

對象者는 19~22歲의 外見上 健康하며 平素 中等程度 勞動에 從事하고 있는 男子 8人을 選定하여 體重, 身長, 座高, 및 胸圍等을 測定한 後(Table 1 參照) 3週日間 觀察하였다. 觀察期間中 身體에 異狀이 생긴 3對象者는 途中에서 除外하고 6對象者에 對하여서만 끝까지 觀察하였다. 各 對象者는 한 곳에서 宿食시키면서 起床은 午前 7時, 朝食은 8時, 晝食은 12時 30分, 夕食은 午後 6時에 各各 攝取케 하고 每 食事は 30分內에 攝食完了케 하였고 就寢은 밤 11時 부터 8時間으로 定하였으며 晝間에는 8~9時間 煉炭 나르기, 난로 煉炭 갈기 및 清掃等의 中等程度의 勞動을 시켰다.

Table 1: Subjects

No.	Name	Age	Sex	Body weight (kg)	Hight (cm)	Sitting hight (cm)	Circumference of chest (cm)
1	Kim, O M.	19	Male	57	164	90	83
2	Kim, O W.	19	"	53	159	85	82
3	Kim, O S.	21	"	57	181	95	87

(Table 1의 계속)

No.	Name	Age.	Sex	Body weight (kg)	Hight (cm)	Sitting hight (cm)	Circumference of chest (cm)
4	Song, O H.	22	"	60	167	95	10
5	Yoo, O C.	21	"	61	167	88	84
6	Jang, O H.	22	"	58	163	88	95
7	Jang, O H.	8	"	55	165	93	87
8	Ju, O J.	20	"	55	165	88	84

Table 2: The Composition of Food Used

Food	Water (%)	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrate (%)	Ash (%)	Cal	Ca % (mg)	P % (mg)	V-B ₁ % (mg)	V-B ₂ % (mg)
1. Cereal(穀類)										
Polished rice(白米)	14.1	6.5	0.4	77.9	0.5	340	24	147	0.10	0.05
Polished barley(大麥)	14.8	10.3	1.9	71.0	2.1	322	40	360	0.40	0.10
Italian millet(조)	10.6	10.1	3.0	74.5	1.8	355	21	410	0.48	0.15
2. Vegetables(野菜類)										
Korean cabbage Kim chi(김치)	85.9	2.7	0.7	2.4	0.5	27	3	—	0.04	0.07
Garlic(마늘)	60.4	3.0	0.5	32.8	1.3	145	32	50	0.33	0.53
Spinach(시금치)	93.7	2.6	0.7	4.9	1.1	34	36	32	0.12	0.38
Stone leek(파)	86.8	2.6	0.4	10.3	0.8	50	73	46	0.09	0.15
Radish(무)	90.3	2.0	0.1	6.5	0.6	31	62	29	0.01	0.03
Korean cabbage(배추)	94.09	1.3	0.2	3.4	0.5	17	70	63	0.06	0.09
Red peper powder(고추가루)	19.4	10.9	15.2	50.6	7.8	294	123	140	0.30	0.20
3. Meat(肉類)										
Beef(牛肉)	75.8	22.8	3.7	—	1.0	116	6	210	0.06	0.08
4. Fishs and shell(魚貝類)										
Fish(머루치)	24.8	61.6	3.0	—	13.9	271	430	1985	0.05	0.04
Mackerel pipe(꽁치)	66.9	24.9	6.0	—	1.7	153	86	260	0.13	0.22
Cuttle fish, fresh(오징어)	80.6	16.9	0.7	—	0.9	71	29	211	0.03	0.10
Alaskan pollack(동태)	79.0	14.6	4.4	—	1.9	98	233	286	—	—
5. Seeds and Nuts(種實類)										
Buck wheat mook(메밀묵)	84.6	2.7	0.2	11.5	0.3	57	13	156	0.10	0.20
Sesame(참깨)	7.0	19.7	50.9	17.1	5.3	594	630	650	0.50	0.10
6. Pules(豆類)										
Soy-bean malt(콩나물)	90.3	4.2	1.0	3.4	0.8	37	32	49	0.15	0.13
Bean curd(두부)	83.0	8.6	5.5	2.0	0.9	91	181	94	0.03	0.03
7. Seasonings(調味料類)										
Soy-bean souce(간장)	71.7	4.3	0.4	4.4	19.2	40	62	38	0.03	0.10
Red pepper soy-bean paste(고추장)	47.7	8.9	4.1	29.4	19.9	190	126	72	0.35	0.35
Soy-bean paste(된장)	51.5	12.0	4.1	14.5	17.9	136	122	141	0.04	0.20
8. Other(其他)										
Sesame oil(기름)	0.1	—	99.9	—	—	899	—	—	—	—
Laver(김)	13.1	40.0	0.9	31.1	9.9	284	111	38	0.28	3.54
Sausage(소세이지)	58.1	13.5	22.6	4.2	3.6	225	16	295	0.30	0.10
Sugar(설탕)	—	—	—	99.5	—	398	—	—	—	—
Egg(계란)	74.0	12.7	12.1	—	1.2	160	67	264	0.10	0.30
Potato(감자)	81.2	2.4	0.5	14.9	0.9	72	15	42	0.16	0.25

Table 3: a) Rice diet* Menu

	Main dish		Side dish					
	Material	Con- tents (g)	Cooking	Material	Con- tents (g)	Cooking	Material	Contents
Break fast	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim-chi,	Soy bean sprout	50.0	3. Alaskan pollack stew.	Alaskan pollack.	100.0
			2. Soy bean Sprout Soup		100.0	Radish.	70.0	
					Stone leek.	10.0	Stone leek	10.0
					Soy bean sauce.	7.5	Soy bean sauce.	30.0
					Fish flour.	7.0	Garlic	10.0
					Sesame oil	1.5	Red pepper powder	7.5
Lunch	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim-chi	Korean cabbage.	50.0	3. Cooked cuttle fish.	Cuttle fish red pepper	100.0
			2. Soy bean paste soup with Korean cabbage.		100.0	Soy bean paste.	10.0	
					Stone leek	10.0	Sesame	2.5
					Fish flour.	7.0	Garlic.	1.0
					Soy been paste.	19.0	Stone leek	1.0
Supper	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim chi.	Spinach	50.0	3. Mackerel pipe boiled dry.	Mackerel pipe.	100.0
			2. Soy bean paste soup with Spinach.		100.0	Radish	70.0	
					Soy bean paste.	35.0	Stone leek.	10.0
					Fish flour.	7.0	Soy bean paste.	2.5
					Stone leek	10.0	Soy bean sauce.	8.0
					Red pepper soy bean paste.	10.0	Red pepper powder	4.0
	Soy bean sauce.	7.5						

* Protein contents; 139.5g (Animal source; 64.6g. Vegetable source;74.8g)
 Fat " 25.3g (Animal source; 11.3g; Vegetable source;14.0g)
 Carbohydrate " ; 4.0g
 Energy " 3211 Cal
 Ca " 982.3 mg
 P " 2369.2 mg
 V-B₁ " 2.06 mg
 V-B₂ " 1.63 mg

b) General mixed※2

	Main dish		Side dish					
	Material	Contents (g)	Cooking	Material	Contents (g)	Cooking	Material	Contents (g)
Break fast	Rice	210.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Shredded radish salad	Radish	150.0
	Polished barley.	20.0	2. Soy bean paste Soup. with Spinach	Spinach	100.0		Stone leek	10.0
	Italian millet.	20.9		Stone leek.	10.0		Red pepper powder.	5.0
		Garlic		1.0	Soy bean sauce.		5.0	
				Fish flour.	3.5		Sesame Oil.	2.0
				Soy bean sauce	7.5		Sugar	5.0
				Soy bean paste.	17.5		Laver	3.0
							Salt	2.0
Lunch	Rice	210.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Buck wheat molded podding	Buck wheat	150.0
	Polished barley.	20.0	2. Soy bean paste Soup. with Korean cabbage.	Korean Cabbage.	100.0		Kim chi.	67.0
	Italian millet	20.0		Stone leek.	10.0		Seasame oil.	2.0
		Garlic		1.0	Roasted seaame.		5.0	
				Soy bean sauce.	5.0	4. Boiled sausage.	Soy bean sauce.	30.0
				Soy bean paste.	17.0		Sausage	30.0
				Fish flour.	3.5		Soy bean sauce.	5.0
							Garlic.	1.0
							Roasted sesame.	2.5
Suppee	Rice	210.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Bean curd boiled dry.	Bean curd	100.0
	Polished barley.	20.0	2. Radish Soup	Radish.	100.0		Red pepper powder.	2.5
	Italian millet	20.0		Stone leek.	10.0		Soy bean sauce.	5.0
		Fish flour.		3.5	Stone leek.		2.0	
				Soy bean sauce.	5.0		Garlic	1.0
				Red pepper powder	2.5	4. Spiced spinach.	Cotton Oil.	2.0
				Sesame Oil.	2.0		Spinach	50.0
							Soy bean sauce	5.0
							Garlic	1.0
							Roasted	2.5
							Sesame.	
							Sesame Oil	2.0

※3 Protein contents; 97.4g (Animal source; 10.5g Vegetable source; 86.9g)
 Fat " 40.3g (Animal source; 7.1g Vegetable source; 33.2g)
 Carbohydrate " 620.7g
 Energy " 3158 Cal.
 Ca " 887.1 mg
 P " 2200.8 mg
 V-B₁ " 1.77 mg
 V-₂ " 1.91 mg

c). High animal protein ※3

	Main dish		Side dish					
	Material	Contents (g)	Cooking	Material	Contents (g)	Cooking	Material	Contents (g)
Break fast	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Egg & beef mixed cook.	Egg	50.0
							Beef.	67.0
							Onion.	17.0
							Patato.	33.0
							Soy bean sauce.	3.0
							Stone leek.	10.0
							Garlic.	1.0
Lunch	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Cooked beef.	Beef.	100.0
							Radish.	17.0
							Garlic.	1.0
							Soy bean sauce.	2.5
							Sesame Oil	1.0
							Spinach	100.0
							Fish flour.	3.5
		Stone leek.	10.0					
		Soy bean sauce.	2.5					
		Soy bean paste.	17.0					
		Red pepper paste.	10.0					
Suppe	Rice	250.0	1. Korean cabbage kim-chi.		50.0	3. Beef pan-broiling	Beef.	67.0
							Bean curd	50.0
							Egg.	30.0
							Sesame Oil.	2.5
							Stone leek,	10.0
							Soy bean sauce.	2.5
							Korean cabbage	100.0
		Fish flour	3.5					
		Stone leek.	10.0					
		Soy bean sauce	5.0					
		Red pepper powder.	7.5					

※3 Protein contents; 135.6g (Animal source; 68.8g Vegetable source; 66.8g)

Fat " 32.5g (Animal source; 17.9g Vegetable source; 14.6g)

Carbohydrate " 603.9g

Energy " 3198 Cal.

Ca " 626.0mg

P " 1998.9mg

V-B₁ " 1.47mg

V-B₂ " 1.51mg

B. 食單 및 各營養素 含有量

食單作成에 使用된 食品中 各營養級의 含有量은 食品分析表⁴⁶⁾에 基準한 것으로 Table 2에서 보는바와 같고 給與食單은 a) 白飯食 b) 一般混合食 및 c) 高動物性 蛋白質 食等 3種을 作成 使用한바 그 組成은 Table 3, a), b) 및 c) 와 같다.

1. 白飯食

白飯食은 朝, 晝, 夕食에서 各各 主食으로 白米 250g 相當量의 白飯을, 副食으로는 배추김치를 各食에 共通으로 給與하였고 그 外로 朝食에서 콩나물국 및 동태찌개를, 晝食에서는 배추토장국, 오징어회 그리고 夕食에서는 시금치 토장국과 콩치조림을 給與하였다.

白飯食의 1日 給與量中 各營養級의 含有量은 蛋白質이 139.5g 으로 그 中動物性이 64.6g, 植物性이 74.8g 含有되었고 脂肪은 25.3g 으로 그 中動物性이 11.3g, 植物性이 14.0g 含有되었으며 炭水化合物은 644.0g, 熱量은 3211 Cal, Ca은 982.3mg, P는 2369.2mg, V-B₁은 2.406mg, V-B₂는 1.63mg이 各各 含有되었다.

2. 一般混合食

一般混合食은 朝, 晝, 夕食에서 各各 主食으로 白米 210g, 大麥 20g, 조 20g에 該當하는 混合을, 副食으로는 배추김치를 亦是 各食에 共通으로 給與하였고 그 外로 朝食에서 시금치 토장국, 김구이, 무생채나물 등을, 晝食에서는 배추토장국, 묵무침, 소세이지 볶음 등을, 夕食에서는 무우국, 두부조림 및 시금치나물 등을 給與하였다. 一般混合食의 1日 給與量中 各營養素의 含有量은 蛋白質이 97.4g 으로 그 中動物性이 10.5g, 植物性이 86.9g 이었고 脂肪은 40.3g 으로 그 中動物性이 7.1g, 植物性이 33.2g 이었으며 炭水化合物은 620.7g, 熱量은 3158 Cal Ca은 887.1mg, P는 2200.8mg, V-B₁은 1.77mg 및 V-B₂는 1.91mg이 各各 含有 되었다.

3. 高動物性 蛋白質食

高動物性 蛋白質食은 朝, 晝, 夕食에서 各各 主食은 白飯食과 같게 하였고 副食으로는 배추김치를 各食에 共通으로 給與하고 기 外로 무우국, 계란과 소고기 부침을, 晝食에서 시금치 토장국, 소고기 볶음 夕食에서 배추토장국, 소고기 부침 등을 給與하였다. 高動物性 蛋白質食의 1日 給與量中 各營養素의 含有量은 蛋白質이 135.6g 으로 그 中動物性이 68.8g

植物性이 66.8g 이었고 脂肪은 32.5g 으로 그 中動物性이 17.9g, 植物性이 14.6g 이었으며 炭水化合物은 603.9g, 熱量은 3198 Cal, Ca은 626.0mg, P는 1998.9mg, V-B₁은 1.47mg 및 V-B₂는 1.51mg이 各各 含有되었다.

C. 材料購入 및 調理方法

1. 材料購入

各食餌에 使用된 材料는 모두 市場에서 新鮮한 것을 購入하여 使用하였다.

2. 調理方法

調理方法은 우리 나라 一般家庭에서 行하고 있는 方法에 準하였다. 主食인 白飯食과 混合食은 各該當材料 一定量(Table 3. 參照)에 約 1.8倍의 더운물을 넣고 프로 판개스 불로서 約 40分間 加熱하여 밥을 지었다. 副食으로 콩나물국, 배추토장국, 시금치토장국, 및 무우국 등은 各該當材料의 一定量을 미리 살짝 데친후, 토장국물에 넣어 約 30分 加熱하고 加熱이 끝날 무렵에 各各 該當되는 調味料를 넣었다. 또한 동태찌개, 오징어회, 콩치조림, 두부조림 등은 各對象者 別用으로 各各 다름냄비에 各該當材料를 넣고 프로 판개스 불로 同時에 一定時間(約 20分 程度) 加熱하여 만들었고, 김구이, 무생채나물, 묵무침, 시금치나물 등도 各對象者 別用으로 따로따로 만들었다.

D. 各食餌의 給與와 排泄物의 收集

1. 各食餌 給食期間

各食餌의 給食期間은 白飯食 給食期間, 一般混合食 給食期間 및 高動物性 蛋白質食 給食期間 등의 三期間으로 나누고 各期間은 1週日間으로 하여 總 三週日間 給食하였다.

2. 各食餌의 給食方法, 給與量 및 殘存量 測定

主食인 白飯 또는 混合食은 全對象者用을 한 솥에서 지어서 全體 밥의 重量을 秤量後 各對象者에게 同量式 分配하였고 副食中 국은 亦是 全對象者用을 한냄비에서 끓인 後 건데기와 국물을 分離秤量하여 同量式 各各 分配給食하였으며 그 外 조림, 찌개, 나물 등은 各對象者 別用으로 따로 따로 만들어 秤量後 給與하였다.

3. 給與量 및 殘存量 測定

各食餌의 給與量은 豫備實驗 期間中에 調査한 各對象者의 攝食能力을 參考로 하여 給與하였고 給與

Table 4: Protein absorption rate and nitrogen balance.

Subject No.	Diet	Protein ingested			Protein excreted in feces (g)	Nitrogen in urine (g)	Total nitrogen excreted (g)	Protein absorbed (g)	Absorption rate (%)	Nitrogen balance (g)
		Animal source	Vegetable source	Total						
1	a) Rice diet	62.1	72.1	134.2	17.6	14.1	16.9	116.6	86.8	+4.6
	b) General mixed diet	8.5	84.9	93.4	18.6	9.7	12.7	74.8	80.0	+2.2
	c) High animal protein diet	68.8	66.8	135.6	15.2	13.6	16.0	120.4	88.7	+5.7
2	a) Rice diet	64.6	74.8	139.4	13.6	16.1	18.3	125.8	90.2	+4.0
	b) General mixed diet	10.5	86.6	97.1	13.1	11.1	13.2	84.0	86.5	+2.3
	c) High animal protein diet	68.8	66.8	135.6	12.5	16.1	18.1	123.1	90.7	+3.6
3	a) Rice diet	63.8	73.9	137.7	22.2	14.2	17.8	115.5	83.8	+4.2
	b) General mixed diet	10.5	86.6	97.1	15.2	10.9	13.3	81.9	84.3	+2.2
	c) High animal protein diet	68.8	66.0	134.8	22.1	15.2	18.7	112.7	83.6	+2.8
4	a) Rice diet	64.6	74.8	139.4	15.1	15.5	17.9	124.3	89.1	+4.4
	b) General mixed diet	10.5	86.6	97.1	17.2	9.2	12.0	79.9	82.2	+3.5
	c) High animal protein diet	68.8	66.8	135.6	21.3	15.9	19.3	114.3	84.28	+2.3
5	a) Rice diet	64.6	74.8	139.4	15.3	12.1	14.5	124.1	89.0	+7.8
	b) General mixed diet	10.5	86.9	97.4	13.7	10.4	12.6	83.7	85.9	+3.0
	c) High animal protein diet	68.8	66.6	135.4	20.7	15.1	18.4	114.7	84.7	+7.3
6	a) Rice diet	64.6	74.8	139.4	13.9	14.2	14.4	125.5	90.0	+7.9
	b) General mixed diet	10.2	86.6	96.8	17.7	8.8	11.6	79.1	81.7	+3.9
	c) High animal protein diet	68.8	66.3	135.1	15.1	12.7	15.1	120.1	88.8	+6.5
Average	a) Rice diet	64.1 ±0.4	74.2 ±0.4	138.2 ±0.5	16.3 ±0.8	14.3 ±0.6	16.9 ±0.7	121.9 ±1.7	88.1 ±1.1	+5.7 ±0.7
	b) General mixed diet	10.1 ±0.3	86.4 ±0.3	96.5 ±0.6	15.9 ±1.0	10.5 ±0.7	13.1 ±0.7	80.6 ±1.4	83.4 ±1.1	+2.3 ±0.3
	c) High animal protein diet	68.8 ±0.0	66.6 ±0.1	135.4 ±0.2	17.8 ±1.6	14.8 ±0.6	17.6 ±0.8	117.6 ±1.7	86.6 ±1.1	+4.0 ±0.8

된 量은 大部分 全部 攝食 하였으므로 殘字量은 別로 없었으나 어떤 境遇 生기는 殘字量은 따로 秤量한 後 給與量에서 減하여 實際攝養量을 求하고 實際攝取量과 殘存量을 調理하기 前의 原材料量으로 換算하여 原材料로서의 給與量과 實際攝養量 및 殘存量을 算出하였다. 따라서 各營養素의 攝養量은 原材料에 對한 食品分析表에 依하여 算出하였다. 食品中 各營養素의 含有量을 直接 分析한지 않고 食品分析表에 依하여 算出하였음은 引用된 分析表가 한 試料에 對하여 여러번 反復分析한 信賴性 있는

分析表라고 믿기 때문이다.

E. 各營養素의 吸收率 測定

蛋白質, 脂肪, 炭水化物, Ca, P, V-B₁ 및 V-B₂ 等의 吸收量은 攝食한 營養素量에서 糞中으로 排泄된 營養素量을 減한 値로 表示하였고 吸收率은

營養素의 吸收量 / 攝食한 營養素量 × 100 의 式²⁹⁾에 依하여 算出하였

다. 吸收된 熱量은 攝食한 食品中 含有된 熱量에서

糞中으로 排泄된 未吸收 成分中에 含有된 熱量을 減하여 表示 하였고 熱量利用率은

$\frac{\text{吸收된 熱量}}{\text{攝食한 食餌中 熱量}} \times 100$ 의 式에 依하여 算出하였다

F. 分析方法

糞과 尿中 窒素는 Kjeldahl 法³⁰에 依하여 定量하였고 糞中 窒素量에 6.25 倍하여 糞中으로 排泄된 蛋白質量으로 換算하였고 糞中의 脂肪은 Saxon³¹ 法 水分은 乾燥法²⁹ 灰分은 灰化法³²에 依하여 各各 定量하였으며 糖質은 排泄된 糞重量에서 蛋白質, 脂肪, 水分 및 灰分量을 減하여 그 殘量을 糖質量으로 하였고 Cholesterol은 Kingsley ·³⁴으로 定量하였다 한편 Ca은 E. D. T. A 法³⁵, P는 Fiske와 Subba Row 法³⁶ V-B₁은 thiochrome 螢光法³⁷ 그리고 V-B₂는 lumiflavin 法³⁸에 依하여 各各 定量하였다.

III. 實驗成績

A. 蛋白質 吸收率

各食餌別 蛋白質의 排泄量, 吸收量, 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 4 와 같다.

1. 白飯食給與期間中 蛋白質의 吸收率

白飯食 給與期間에 있어서 1日 蛋白質攝食量을 各對象者別로 이면 對象者 1은 動物性 蛋白質을 62.1g 植物性 蛋白質을 72.1g 攝食하여 總 134.2g을 攝食하였고 對象者 2는 各各 54.6g 과 74.8g으로 總 139.4g을 攝食하였으며 對象者 3은 各各 63.8g 및 73.9g으로 總 137.7g, 對象者 4, 5, 6은 攝食량이 모두 똑같이 64.6g 및 74.8g으로 總 139.4g을 攝食하였다. 各對象者別 蛋白質의 總攝食量은 134.2g~139.4g으로 別로 큰 差가 없었다.

한편 1日 糞中 蛋白質 排泄量은 13.6g~22.2g 이었고 尿中에는 窒素가 12.1g~16.1g 排泄되어 總窒素 排泄量은 14.4~18.3g이었다. 따라서 各對象者의 蛋白質 吸收量은 115.5g~125.8g 이었고 吸收率은 83.8%~90.2% 이었으며 窒素平衡은 +4.0g~7.9g으로서 陽性을 나타내었다.

2. 一般混合食 給與期間中 蛋白質·吸收率

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 蛋白質 攝食量은 各對象者가 動物性 蛋白質을 8.5g~10.5g 植物性 蛋白質을 84.9g~86.9g 攝食하여 總 蛋白質 攝食量은 93.4g~97.4g 이었다. 한편 蛋白質 排泄量은 象者에 있어서 糞中에 13.1g~18.6g 이었고 尿中에는 窒素가 8.8g~11.1g 이 排泄되어 總窒素 排泄量은 11.6g~13.3g 이었다. 따라서 各 對象者의 蛋白質

吸收量은 74.8g~84.0g 이었고 蛋白質 吸收率은 80.0%~86.5% 이었으며 窒素平衡은 +2.2g~+3.9g으로 陽性을 보였다.

3. 高動物性蛋白質 食給與期間中 蛋白質의 吸收率

高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 蛋白質 攝食量은 各對象者 모두 動物性 蛋白質을 68.6g, 植物性 蛋白質을 66.0g~66.8g 攝食하여 總攝食量은 134.8g~135.6g 이었다. 한편 蛋白質 排泄量은 各對象者에 있어서 糞中에 12.5g~22.1g 이었고 尿中에는 窒素가 12.7g~16.1g 이 排泄되어 總窒素 排泄量은 15.1g~19.3g이었다. 따라서 各 對象者의 蛋白質 吸收量은 112.7g~123.1g 이었고 蛋白質 吸收率은 83.6%~90.7% 이었으며 窒素平衡은 +2.3~7.3g의 陽性을 보였다.

4. 食餌別 蛋白質의 平均 吸收率

各 餌別로 全對象者의 平均 蛋白質의 攝食量, 吸收量 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 4에서 보는 바와 같다.

即 白飯食 給與期間에 있어서 全對象者의 1日 平均 蛋白質의 攝食量은 動物性 蛋白質을 64.1±0.4g 植物性蛋白質 74.2±0.4g 攝食하여 總攝食량이 138.2±0.5g이었고 1日 平均 蛋白質 排泄量은 糞中에 16.3±0.8g 이었고 尿中에 窒素排泄量은 14.3±0.6g으로 總窒素 排泄量은 16.9±0.7g 이었고 1日 平均 蛋白質 吸收量은 121.9±1.7g 이었다. 따라서 平均 吸收率은 88.1±1.1% 이었고 窒素平衡은 +5.7±0.7g의 陽性을 보였다.

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 平均 蛋白質의 攝食量은 動物性 蛋白質을 10.1±0.3g, 植物性 蛋白質을 86.4±0.3g 攝食하여 總攝食량이 96.5±0.6g 이었고 1日 平均 蛋白質 排泄量은 糞中에 15.9±1.0g 이었고 尿中에는 窒素가 10.5±0.7g 排泄되어 總窒素 排泄량이 13.1±0.7g 이었고 1日 平均 蛋白質 吸收量은 80.6±1.4g이었다. 따라서 平均 吸收率은 83.4±1.1%이었고 窒素平衡은 +2.3±0.3g의 陽性이었다.

한편 高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 平均 蛋白質 攝食量은 動物性 蛋白質을 68.8±0.0g, 植物性 蛋白質을 66.6±0.1g 攝食하여 總攝食량이 135.4±0.2g이었고 1日 平均 蛋白質 排泄量은 糞中에 17.8±1.6g이었고 尿中에 窒素排泄量은 14.8±0.6g으로 總窒素 排泄량이 17.6±0.8g 이었고 1日 平均 蛋白質 吸收量은 117.6±1.7g 이었다. 그리고 平均 吸收率은 86.8±1.1% 이었고 따라서 窒素 平衡은

+4.0±0.8g의 陽性이었다.

B. 脂肪吸收率

各食餌別 脂肪의 攝食量, 排泄量, 吸收量 및 吸收率 그리고 cholesterol 排泄量 등을 測定한 成績은 Table 5와 같다.

1. 白飯食 給與期間中 脂肪의 吸收率

白飯食給與期間에 있어서 1日 脂肪攝食量은 各對象者 모두 動物性 脂肪을 11.3g, 植物性 脂肪을 12.7g~14.0g 攝食하여 總脂肪攝食量은 24.0g~25.3g이었다. 한편 糞中 脂肪 排泄量은 5.5g~8.8g 이었고 cholesterol 排泄量은 1.5g~2.3g 이었다. 따라서 脂肪吸收量은 15.2g~19.8g 이었고 吸收率은 63.3%~78.2%이었다.

2. 一般混合食 給與期間中 脂肪의 吸收率

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 脂肪攝食量은 各對象者가 動物性 脂肪을 6.1g~7.1g, 植物性 脂肪을 31.6g~33.1g 攝食하여 總脂肪攝食量은 37.7g~40.2g 이었다. 한편 糞中 脂肪排泄量은 3.6g~7.2g 이었다 cholesterol 排泄量은 1.7g~2.3g 이었다. 따라서 脂肪吸收量은 30.5g~36.6g 이었고 吸收率은 80.9%~91.0%이었다.

3. 高動物性 蛋白質食 給與期間中 脂肪의 吸收率

高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 脂肪攝食量은 各對象者 모두 動物性 脂肪을 18.0g, 植物性 脂肪을 14.2g~14.5g 攝食하여 總脂肪 攝食量은 32.2g~32.5g 이었다. 한편 糞中 脂肪 排泄量은 4.0

Table 5: Fat absorption rate.

Subject No	Diet	Fat ingested			Excretion in feces		Fat absorbed (g)	Absorption rate(%)
		Animal source	Vegetable source	Total	Fat(g)	Total Cholesterol (g)		
1	a) Rice diet	11.3	12.7	24.0	8.8	1.9	15.2	63.3
	b) General mixed diet	6.1	31.6	37.7	7.2	1.8	30.5	80.9
	c) High animal protein diet	18.0	14.5	32.5	6.2	2.0	26.3	80.9
2	a) Rice diet	11.3	11.3	14.5	25.3	8.2	1.7	67.5
	b) General mixed diet	7.1	33.1	40.2	5.1	1.7	35.1	87.3
	c) High animal protein diet	18.0	14.5	32.5	4.7	1.8	27.8	85.5
3	a) Rice diet	11.3	13.9	25.1	8.4	2.3	16.7	66.5
	b) General mixed diet	7.1	32.6	39.7	4.6	2.0	35.1	88.4
	c) High animal protein diet	18.0	14.2	32.2	7.8	2.6	24.4	75.7
4	a) Rice diet	11.3	14.0	25.3	6.1	1.6	19.2	75.8
	b) General mixed diet	7.1	33.1	40.2	5.9	2.3	34.3	85.3
	c) High animal protein diet	18.0	14.5	32.5	7.1	2.7	25.4	78.1
5	a) Rice diet	11.3	14.0	25.3	5.5	2.3	19.8	78.2
	b) General mixed diet	7.1	33.1	40.2	3.6	2.3	36.6	91.0
	c) High animal protein diet	18.0	14.4	32.4	4.3	2.0	28.1	86.7
6	a) Rice diet	11.3	14.0	25.3	6.0	1.9	19.3	76.2
	b) General mixed diet	7.1	33.0	40.1	5.8	2.2	34.3	85.5
	c) High animal protein diet	18.0	14.3	32.3	4.0	1.5	28.3	87.6
Average	a) Rice diet	11.3±0.0	13.6±0.2	24.9±0.2	7.2±0.6	1.9±0.1	17.7±0.7	71.3±2.4
	b) General mixed diet	6.9±0.2	32.8±0.3	39.7±0.4	5.4±0.5	2.0±0.1	34.3±0.8	86.4±1.5
	c) High animal protein diet	18.0±0.0	14.4±0.1	32.4±0.1	5.7±0.6	2.1±0.2	26.7±0.6	82.4±2.0

g~7.8g 이었고 cholesterol 排泄量은 1.5g~2.7g 이었다. 따라서 脂肪 吸收量은 24.4g~28.3g 이었고 吸收率은 75.7%~87.6% 이었다.

4. 各 食餌別 脂肪의 平均 吸收率

各 食餌別로 全對象者의 平均 脂肪의 攝食量, 糞中 排泄量, 吸收量 및 吸收率 그리고 糞中 cholesterol 排泄量을 測定한 成績은 Table 5와 같다.

即 白飯食 給與期間에 있어서 全對象者의 1日 平均 脂肪의 攝食量은 動物性 脂肪을 11.3±0.0g 植物性 脂肪을 13.6±0.2g 攝食하여 總攝食量이 24.9±0.2g 이었고 1日 平均 脂肪 排泄量은 7.2±0.6g, cholesterol 排泄量은 1.9±0.1g 이었으며 脂肪 吸收量은 17.7±0.7g 이었다. 따라서 脂肪 吸收率은 71.3±2.4% 이었다.

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 平均 脂肪의 攝食量은 動物性 脂肪을 6.9±0.2g, 植物性 脂肪을 32.8±0.3g 攝食하여 總攝食量이 39.7±0.4g 이 되었고 1日 平均 糞中 脂肪 排泄量은 5.4±0.5g, cholesterol 排泄量은 2.0±0.1g 이었으며 脂肪 吸收量은

34.3±0.8g 이었다. 따라서 脂肪 吸收率은 86.4±1.5% 이었다.

한편 高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 平均 脂肪攝食量은 動物性 脂肪을 18.0±0.0g, 植物性 脂肪을 14.4±0.1g 攝食하여 總攝食量이 32.4±0.1g 이었고 1日 平均 糞中 脂肪排泄量은 5.7±0.6g, cholesterol 排泄量은 2.1±0.2g 이었으며 脂肪 吸收量은 26.7±0.6g 이었다. 따라서 脂肪 吸收率은 82.4±2.0% 이었다.

C. 糖質 吸收率

各 食餌別 糖質의 攝食量, 排泄量, 吸收量 및 吸收率測定한 成績은 Table 6와 같다.

1.

白飯食 給與期間에 있어서 1日 糖質의 攝食量은 各 對象者가 641.1g~643.9g 이었고 糞中 排泄量은 10.4g~40.5g 이었다. 따라서 糖質의 吸收量은 602.4g~633.5g 이었고 吸收率은 73.7%~98.3% 이었다.

2. 一般混合食 給與期間中 糖質의 吸收率

Table 6: Carbohydrate absorption

Subject No.	Diet	Carbohydrate ingested (g)	Carbohydrate excreted in feces (g)	Carbohydrate absorbed (g)	Absorption rate (%)
1	a) Rice diet	641.1	10.5	630.6	98.3
	b) General mixed diet	614.1	17.0	597.1	97.2
	c) High animal protein diet	603.9	7.1	596.8	98.8
2	a) Rice diet	643.9	10.4	633.5	98.3
	b) General mixed diet	619.5	3.0	616.5	99.0
	c) High animal protein diet	603.9	62.1	541.8	89.7
3	a) Rice diet	642.9	40.5	602.4	93.7
	b) General mixed diet	615.3	39.2	576.1	93.6
	c) High animal protein diet	603.4	—	—	—
4	a) Rice diet	643.9	13.9	630.0	97.8
	b) General mixed diet	620.2	15.9	604.3	97.4
	c) High animal protein diet	603.9	—	—	—
5	a) Rice diet	643.9	16.6	627.3	97.4
	b) General mixed diet	620.7	20.6	600.1	96.6
	c) High animal protein diet	603.8	27.6	576.2	95.4
6	a) Rice diet	643.9	15.0	628.9	97.6
	b) General mixed diet	619.2	11.6	607.6	98.1
	c) High animal protein diet	603.8	25.4	578.3	95.8
Average	a) Rice diet	642.6±0.6	17.8±4.6	624.8±6.2	97.2±1.7
	b) General mixed diet	618.1±1.1	17.9±4.9	600.2±5.5	97.0±1.3
	c) High animal protein diet	603.8±0.1	30.5±7.0	573.3±7.0	94.7±1.3

一般混合食 給與 期間에 있어서 1日 糖質의 攝食量은 各 對象者가 614.1g~620.7g 이었고 糞中 排泄量은 3.0g~39.2g 이었다. 따라서 糖質의 吸收量은 576.1g~616.5g 이었고 吸收率은 93.6%~98.1% 이었다.

3. 高動物性蛋白質食 給與期間中 糖質의 吸收率

高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 糖質의 攝食量은 各 對象者가 603.4g~603.9g 이었고 糞中 排泄量은 7.1g~62.1g 이었다. 따라서 糖質의 吸收量은 541.8g~596.8g 이었다.

4. 各 食餌別 糖質의 平均 吸收率

各 食餌別로 全對象者의 平均 糖質의 攝食量, 糞中 排泄量, 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 5와 같다.

即 白飯食 給與期間에 있어서 全對象者의 1日 平均 糖質의 攝食量은 642.9±0.6g 이었고 糞中 排泄量은 17.8±4.6g 이었다. 따라서 糖質 吸收量은 624.8±6.2으로 吸收率은 97.2±1.7% 이었다.

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 平均 糖質의 攝食量은 618.1±1.1g 이었고 糞中 排泄量은 17.9±4.9g 이었다. 따라서 糖質 吸收量은 600.2±3.5g 이었고 吸收率은 97.00±1.3% 이었다.

한편 高動物性蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 平均 糖質의 攝食量은 603.8±0.1g 이었고 糞中 排泄量은 30.5±7.0 이었다. 따라서 糖質의 吸收量은 573.3±7.0g 이었고 吸收率은 94.7±13% 이었다.

D. 熱量 利用率

各 食餌別 攝取熱量 및 熱量의 利用率을 測定한 成績은 Table 7와 같다.

1. 白飯食 給與期間中 熱量의 利用率

白飯食 給與期間에 있어서 1日 攝取熱量은 各 對象者가 3168 Cal~3210Cal 이었고 그 中利用된 熱量은 2870 Cal~3040 Cal 이었으며 熱量利用率은 89.7%~94.9% 이었다.

2. 一般混合食 給與期間中 熱量의 利用率

一般混合食 給與期間中에 있어서 1日 攝取熱量은

Table 7: Calory utilization rate

Subject No	Diet	Calory in diet ingested (Cal)	Calory nonabsorbed (Cal)	Calory utilized (Cal)	Calory utilization (%)
1	a) Rice diet	3168	191	2977	93.9
	b) General mixed diet	3118	437	2681	85.9
	c) High animal protein diet	3198	168	3030	947
2	a) Rice diet	3209	170	3,039	94.7
	b) General mixed diet	3152	110	2895	91.8
	c) High animal protein diet	3198	340	2858	89.3
3	a) Rice diet	3198	328	2870	89.7
	b) General mixed diet	3213	257	2866	91.7
	c) High animal protein diet	3191	—	—	—
4	a) Rice diet	3210	171	3039	94.9
	b) General mixed diet	3152	185	2967	94.1
	c) High animal protein diet	3191	—	—	—
5	a) Rice diet	3210	177	3033	94.4
	b) General mixed diet	3157	168	2989	94.6
	c) High animal protein diet	3197	2989	94.6	95.9
6	a) Rice diet	3210	170	3040	94.7
	b) General mixed diet	3149	168	2981	94.6
	c) High animal protein diet	3197	184	3013	94.2
Average	a) Rice diet	3200±7	200±26	3000±28	93.7±0.5
	b) General mixed diet	3142±7	221±34	2921±47	92.9±0.7
	c) High animal protein diet	3195±4	205±15	2990±46	93.5±0.7

各對象者가 3118 Cal~3157 Cal 이었고 그 中 利用된 熱量은 2681 Cal~2989 Cal 이었으며 熱量利用率은 85.9%~94.6% 이었다.

3. 高動物性蛋白質食 給與期間中 熱量의 利用率

高動物性蛋白質食 給與期間中에 있어서 1日 攝取 熱量은 各對象者가 3191 Cal~3198 Cal 이었고 그 中 利用된 熱量은 2858 Cal~3067 Cal 이었으며 熱量 利用率은 89.3%~95.9% 이었다

4. 各食飼別 熱量의 平均利用率

各食飼別로 全對象者의 1日 平均 熱量의 利用率을

보인 白飯食 給與期間에는 1日 平均 攝取 熱量은 3200 ±7 Cal 이었고 그 中 利用된 熱量은 3000±28 Cal 이었으며 熱量利用率은 93.7±0.5% 이었다.

一般混合食給食 期間에 있어서 1日 平均 攝取 熱量은 3142±7 Cal 이었고 그 中 利用된 熱量은 2921±47Cal 이었으며 熱量 利用率은 92.9±0. % 이었다.

한편 高動物性蛋白質食 給與期間中 1日 平均 攝取 熱量은 3195±4 Cal 이었고 그 中 利用된 熱量은 2990 ±46 Cal 이었으며 熱量 利用率은 93.5±0.7% 이었다.

E. Calcium 吸收率

各食飼別 Ca의 吸收量, 排泄量 및 吸收率을 測定

Table 8: Calcium absorption rate

Subject No	Diet	Ca ingested (mg)	Ca excretion (mg)			Ca absorbed (mg)	Absorption rate (%)
			In feces	In urine	Total		
1	a) Rice diet	852.4	572.1	78.1	650.2	280.3	32.7
	b) General mixed diet	853.1	497.5	71.1	568.6	355.6	41.7
	c) High animal protein diet	626.0	427.1	84.0	511.1	198.9	31.8
2	a) Rice diet	898.9	641.2	36.2	677.4	257.7	28.6
	b) General mixed diet	875.3	472.3	57.0	529.3	403.0	48.3
	c) High animal protein diet	626.0	401.2	51.0	452.2	274.8	35.9
3	a) Rice diet	884.5	686.2	51.3	736.5	198.3	22.4
	b) General mixed diet	840.5	598.1	88.0	686.1	242.4	28.9
	c) High animal protein diet	620.0	460.0	99.0	559.0	160.0	26.5
4	a) Rice diet	899.3	355.1	125.1	480.2	544.2	60.5
	b) General mixed diet	881.9	618.2	113.0	731.2	263.7	29.9
	c) High animal protein diet	626.0	483.0	121.0	604.0	143.0	20.2
5	a) Rice diet	898.9	430.3	111.1	541.4	468.6	52.1
	b) General mixed diet	886.4	543.1	129.0	672.1	343.3	38.7
	c) High animal protein diet	625.0	459.14	111.81	577.2	165.9	26.5
6	a) Rice diet	898.7	420.5	91.2	511.7	478.2	53.3
	b) General mixed diet	871.3	622.2	62.0	684.2	249.1	28.6
	c) High animal protein diet	620.0	470.1	90.0	560.1	149.9	24.9
Average	a) Rice diet	888.8±7.6	517.6±49.9	82.2±12.8	599.6±41.9	371.2±58.2	41.6±5.4
	b) General mixed diet	868.1±7.5	558.5±29.5	86.7±11.8	645.2±31.6	309.5±27.3	36.0±3.2
	c) High animal protein diet	624.0±0.9	450.1±12.4	93.9±10.5	543.9±2.4	173.9±7.5	27.7±2.1

한 成績은 Table 8 과 같다.

1. 白飯食給與期間中 Ca 吸收率

白飯食 給與期間中에 있어서 1日 Ca 攝食量은 各 對象者別로 852.4mg~899.3mg 範圍로서 平均 888.8±7.6mg 이었다. 따라서 各對象者別 食餌性 Ca 의 攝食量은 別差없이 비슷하였다 한편 1日 糞中 Ca 排泄量은 各對象者別로 355.1mg~686.2mg 範圍로서 平均 517.6±49.9mg 이었고 24時間 尿中 Ca 排泄量은 6.2mg~125.1mg 範圍로서 平均 82.2±12.8mg 이었다. 따라서 Ca 의 總排泄量은 480.2mg~736.5

mg 範圍로 平均 599.6±41.9mg 이었다. 그리고 各 對象者別 Ca 吸收量은 198.3mg~544.2mg 範圍로서 平均吸收量은 371.2±58.2mg 이었고 Ca 吸收率은 22.4%~60.5% 範圍로서 平均 41.6±5.4% 이었다. (Table 8 a 參照).

2. 一般混合食 給與期間中 Ca 吸收率

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 Ca 攝食量은 各對象者別로 40.5mg~886.4mg 範圍로서 平均 868.1±7.5mg 이었다. 따라서 一般混合食 給食期間에 있어서도 白飯食給食時와 같이 各對象者別 各食

Table 9: Phosphorous absorption rate

Subject No.	Diet	P ingested (mg)	P excretion (mg)			P absorbed (mg)	Absorption rate (%)
			In feces (mg)	In urine (mg)	Total (mg)		
1	a) Rice diet	2322.2	1282.5	504.0	1786.5	1019.7	43.9
	b) General mixed diet	2129.9	1004.0	352.0	1356.0	1125.9	57.5
	c) High animal protein diet	1998.9	796.0	330.0	1126.0	1202.9	60.1
2	a) Rice diet	2369.2	1146.0	1164.0	2310.0	1223.2	40.8
	b) General mixed diet	2195.1	884.0	558.0	1442.0	1311.1	59.7
	c) High animal protein diet	1998.9	946.0	446.0	1392.0	1052.0	52.7
3	a) Rice diet	2350.0	1489.5	895.5	2385.0	860.5	36.6
	b) General mixed diet	2156.5	1002.0	1176.0	2178.0	1154.5	53.5
	c) High animal protein diet	1990.9	1084.0	296.0	1380.0	906.9	45.7
4	a) Rice diet	2369.2	682.5	1122.0	1804.5	1686.7	71.1
	b) General mixed diet	2198.0	1274.0	598.0	1872.0	924.0	42.0
	c) High animal protein diet	1998.9	1386.0	556.0	1942.0	612.9	30.6
5	a) Rice diet	2369.2	1014.0	993.0	2007.0	1395.2	57.2
	b) General mixed diet	2200.2	742.0	390.0	1132.0	1458.2	66.2
	c) High animal protein diet	1990.9	790.0	318.0	1108.0	1200.9	60.4
6	a) Rice diet	2369.2	976.5	117.5	2094.0	1392.7	58.7
	b) General mixed diet	2181.5	928.0	468.0	1396.0	1253.5	57.4
	c) High animal protein diet	1988.9	708.0	300.0	1008.0	1280.9	64.4
Average	a) Rice diet	2358.0±7.8	1098.5±112.9	966.0±100.9	1064.5±101.1	1256.3±133.6	51.4±5.1
	b) General mixed diet	2176.9±11.4	972.0±22.8	590.0±12.3	1562.0±157.5	1204.6±74.2	56.0±3.3
	c) High animal protein diet	1994.6±1.0	952.0±103.2	374.0±91.1	1326.0±138.4	1047.9±124.7	52.3±8.4

1日糞中 Ca 排泄量은 各對象者別로 472.3mg~622.2mg 範圍로 平均 558.5±29.5mg 이었고 24時間 尿中 Ca 排泄量은 57.0mg~129.0mg 範圍로서 平均 86.7±11.8mg 이었다. 따라서 總 Ca 排泄量은 529.3~731.2mg 範圍로 平均 645.2~31.9mg 이었다. 그리고 各對象者別 Ca 吸收量은 249.1mg~403.0mg 範圍로서 平均 309.5mg~ 27.3mg 이었으며 Ca 吸收率은 28.6%~48.3% 範圍로서 平均 36.0±3.2% 이었다(Table 8 b) 參照).

3. 高動物性 蛋白質食 給與期間中 Ca의 吸收率

高動物性 蛋白質給與期間에 있어서 1日 Ca 攝食量은 各對象者別로 6,200~6,260mg 範圍로서 平均 624.0±0.9mg 이었다. 따라서 白飯食, 一般混合食 給與時에 比하여 食餌性 Ca의 攝食量이 적었다.

한편 1日糞中 Ca의 排泄量은 各對象者別로 401.2mg~483.0mg 範圍로서 平均 450.1~12.4mg 이었고 24時間 尿中 Ca 排泄量은 51.0mg~121.0mg 範圍로서 平均 93.5~10.5mg 이었다. 따라서 Ca의 總 排泄量은 452.2mg~604.0mg 範圍로서 平均 543.9 2.4mg 이 었다. 그리고 各對象者別 Ca 吸收量은

Table 10: Thiamine absorption rate

Subject No	Diet	V-B ₁ ingested (mg)	V-B ₁ excretion			V-B ₁ absorbed (mg)	Absorption rate (%)
			In feces (mg)	In urine (mg)	Total (mg)		
1	a) Rice diet	1.54	1.02	0.67	1.69	0.52	33.7
	b) General mixed diet	1.72	0.70	1.20	1.90	1.02	59.3
	c) High animal protein diet	1.47	1.02	0.91	1.93	0.45	30.6
2	a) Rice diet	1.59	1.29	0.48	1.77	0.30	18.8
	b) General mixed diet	1.77	1.21	0.99	2.20	0.56	31.6
	c) High animal protein diet	1.47	1.31	0.76	2.07	0.16	10.8
3	a) Rice diet	1.58	1.36	0.78	2.14	0.22	13.9
	b) General mixed diet	1.74	1.01	0.83	1.84	0.73	41.9
	c) High animal protein diet	1.40	1.00	0.52	1.52	0.40	31.9
4	a) Rice diet	1.59	1.06	0.49	1.55	0.53	33.3
	b) General mixed diet	1.76	0.96	0.86	1.82	0.80	45.4
	c) High animal protein diet	1.47	0.85	0.83	1.62	0.61	42.1
5	a) Rice diet	1.59	1.10	0.64	1.74	0.49	30.8
	b) General mixed diet	1.77	1.01	0.74	1.75	0.76	42.9
	c) High animal protein diet	1.37	1.12	0.48	1.60	0.25	23.8
6	a) Rice diet	1.59	1.07	0.50	1.57	0.52	32.7
	b) General mixed diet	1.75	1.12	0.45	1.57	0.63	36.0
	c) High animal protein diet	1.41	0.91	0.70	1.61	0.50	38.0
Average	a) Rice diet	1.58±0.03	1.15±0.06	0.59±0.05	1.74±0.08	0.43±0.02	27.2±3.5
	b) General mixed diet	1.75±0.01	1.01±0.02	0.85±0.11	1.86±0.08	0.74±0.02	42.9±3.88
	c) High animal protein diet	1.43±0.2	1.03±0.07	0.70±0.07	1.73±0.08	0.40±0.06	29.5±4.94

143. mg~224. 8mg 範圍로 平均 173. 9±7. 5m 이 있으며 Ca 吸收率은 20. 2%~35. 9% 範圍로 平均 27. 7±2. 1% 이었다 (Table 8 c) 參照).

F. Phosphorus 吸收率

各 食餌別 P 의 吸收量, 排泄量 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 9 과 같다.

餌性 Ca 의 攝食量은 別差없이 비슷하였다. 한편 1

1. 白飯食 給與期間中 phosphorus 吸收率

白飯食給與期間에 있어서 1日 P 의 攝食量은 各對象者別로 2322. 2mg±2399. 2mg 範圍로서 平均 2358. 0±7. 8mg 이었다. 한편 1日 糞中 P 排泄量은 各對象者別로 682. 5mg±1486. 5mg 範圍로서 平均 1098. 5±112. 9mg 이었고 24時間 尿中 排泄量은 504. 0mg±1164. 0mg 範圍로 平均 966. 0±100. 9mg 이었다. 따라서 P 의 總排泄量은 1786. 5mg±2385. 0mg 範圍로 平均 2064. 5±101. 1mg 이었다. 그리고 各對象者別 吸收量은 860. 5mg~1686. 7mg 範圍로 平均 1256. 3±133. 6mg 이었으며 P 吸收率은 36. 6%~71. 1% 範圍로 平均 51. 4±5. 1% 이었다 (Table 9 a) 參照)

2. 一般混合食 給與期間中 Phosphorus 吸收率

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 P 攝食量은 各對象者別로 2129. 9mg~2200. 2mg 範圍로서 平均 2176. 9±11. 4mg 이었다.

한편 1日 糞中 P 排泄量은 各對象者別로 742. 0mg~1274. 0mg 範圍로서 平均 972. 0±22. 8mg 이었고 24時間 尿中 P 排泄量은 352. 0mg~1176. 0mg 範圍로서 平均 590. 0±12. 3mg 이었다. 따라서 P 의 總排泄量은 1132. 0mg~2178. 0mg 範圍로 平均 1562. 0±157. 5mg 이었다. 그리고 各對象者別 P 吸收量은 924. 6mg±1458. 2mg 範圍로 平均 1204. 6±74. 2mg 이었으며 P 吸收率은 42. 0%~66. 2% 範圍로 平均 56. 0±3. 3% 이었다. (Table 9 b) 參照)

3. 高動物性 蛋白質食 給與期間中 Phosphorus 吸收率

高動物性 蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 P 攝食量은 各對象者 別로 1988. 9mg~1988. 9mg 範圍로 平均 1994. 6±1. 0mg 이었다. 한편 1日 糞中 P 排泄量은 各對象者別로 708mg~1386mg 範圍로서 平均 952. 0±103. 2mg 이었고 24時間 尿中 P 排泄量은 296. 0mg~446. 0mg 範圍로서 平均 374. 0±91. 1mg 이었다. 따라서 P 의 總排泄量은 1008. 0mg~1942. 0

mg 範圍로 平均 1326. 0±138. 4mg 이었다. 그리고 各對象者別 P 吸收量은 612. 9mg~1280. 9mg 範圍로서 平均 1042. 9±124. 7mg 이었으며 P 吸收率은 30. 6~64. 4% 範圍로 平均 52. 3±8. 4% 이었다.

(Table 9 c) 參照)

G. Thiamine 吸收率

各 食餌別 V-B₁ 의 吸收量, 排泄量 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 10 와 같다.

1. 白飯食 給與期間中 thiamine 의 吸收率

白飯食 給與期間에 있어서 1日 V-B₁ 의 攝取量은 各對象者別로 1. 54mg~1. 59mg 範圍로서 平均 1. 58±0. 03mg 이었다. 한편 1日 糞中 V-B₁ 排泄量은 1. 02mg~1. 36mg 範圍로서 平均 1. 15±0. 06mg 이었고 24時間 尿中 V-B₁ 排泄量은 0. 48mg~0. 78mg 範圍로서 平均 0. 59±0. 05mg 이었다. 따라서 V-B₁ 의 總排泄量은 1. 55mg~2. 14mg 範圍로서 平均 1. 74±0. 08mg 이었다. 그리고 各對象者別 V-B₁ 吸收量은 0. 22mg~0. 53mg 範圍로서 平均 0. 43±0. 02mg 이었으며 V-B₁ 吸收率은 13. 9%~33. 7% 範圍로 平均 27. 2±3. 5% 이었다 (Table 10 a) 參照).

2. 一般混合食 給與期間中 thiamine 의 吸收率

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 V-B₁ 의 攝食量은 各對象者別로 1. 72mg~1. 77mg 範圍로서 平均 1. 75±0. 01mg 이었다.

한편 1日 糞中 V-B₁ 排泄量은 0. 70mg~1. 21mg 範圍로 平均 1. 01~0. 02mg 이었고 24時間 尿中 V-B₁ 排泄量은 0. 45mg~1. 20mg 範圍로서 平均 0. 85±0. 11mg 이었다. 따라서 V-B₁ 의 總排泄量은 1. 57±2. 20mg 範圍로서 平均 1. 86±0. 08mg 이었다. 그리고 各對象者別 V-B₁ 吸收量은 0. 56mg~1. 02mg 範圍로 平均 0. 74±0. 02mg 이었으며 V-B₁ 吸收率은 31. 6%~59. 3% 範圍로 平均 42. 9±3. 8% 이었다. (Table 10 b) 參照).

3. 高動物性 蛋白質食 給與期間中 thiamine 吸收率

高動物性 蛋白質食 給與期間에 있어서 V-B₁ 의 攝食量은 各對象者別 1. 37mg~1. 47mg 範圍; 平均 1. 43±0. 2mg 이었다.

한편 1日 糞中 V-B₁ 排泄量은 0. 85mg~1. 31mg 範圍로서 平均 1. 03±0. 07mg 이었고 24時間 尿中 V-B₁ 排泄量은 0. 48mg~0. 91mg 範圍로 平均 0. 70±0. 07mg 이었다.

따라서 V-B₁ 總排泄量은 1. 52mg~2. 07mg 範圍로

서 平均 1.73±0.08mg 이 있다. 그리고 各對象者別 VB₁ 吸收量은 0.16mg±0.50mg 範圍로서 平均 0.40~0.06mg 範圍였고 V-B₁ 吸收率은 10.8%~42.1% 範圍로 平均 29.5~4.9% 이 있다(Tabel 10 c) 參照)

H. Riboflavin 吸收率

各 食餌別 V-B₂의 吸收量, 排泄量 및 吸收率을 測定한 成績은 Table 11과 같다.

1. 白飯食 給與期間中 riboflavin의 吸收率

白飯食 給與期間에 있어서 1日 V-B₂ 攝食量은 各 對象者別로 1.58mg~1.63mg 範圍로서 平均 1.62

±0.01mg 이 있다. 한편 1日 糞中 V-B₂ 排泄量은 0.9mg~1.76mg 範圍로서 平均 1.22±0.15mg 이 있고 24時間 尿中 V-B₂ 排泄量은 0.28mg~0.81mg 範圍로서 平均 0.49±0.09mg 이 있다. 따라서 V-B₂ 의 總排泄量은 1.23mg~2.38mg 範圍로서 平均 1.71±0.717mg 이 있다. 그리고 各對象者別 V-B₂ 吸收量은 0.05mg~0.79mg 範圍로 平均 0.40±0.02mg 이었고 吸收率은 3.1%~50.0% | 平均 30.6±8.5% 이 있다 (Table 11) 參照.

2. 一般混合食 給與期間 riboflavin의 吸收率

Table 11: Riboflavin absorption rate

Subjects No.	Diet	V-B ₂ ingested (mg)	V-B ₂ excretion			V-B ₂ absorbed (mg)	Absorption rate (%)
			In feces (mg)	In urine (mg)	Total (mg)		
1	a) Rice diet	1.58	0.79	0.72	1.51	0.9	50.0
	b) General mixed diet	4.81	1.12	0.33	1.45	0.69	38.1
	c) High animal protein diet	1.51	0.77	0.43	1.20	0.71	49.0
2	a) Rice diet	1.62	1.57	0.81	2.38	0.05	3.1
	b) General mixed diet	1.90	2.07	0.32	2.39	1	1
	c) High animal protein diet	1.51	0.70	0.83	1.53	0.81	53.6
3	a) Rice diet	1.62	1.05	0.35	1.40	0.57	35.1
	b) General mixed diet	1.79	1.60	0.37	1.97	0.19	10.6
	c) High animal protein diet	1.41	0.79	0.70	1.49	0.62	47.6
4	a) Rice diet	1.63	0.90	0.33	1.23	0.73	44.7
	b) General mixed diet	1.89	1.40	0.31	1.71	0.49	25.9
	c) High animal protein diet	1.51	1.04	0.80	1.84	0.47	31.1
5	a) Rice diet	1.63	1.76	0.28	2.04	1	1
	b) General mixed diet	1.90	1.70	0.19	1.89	0.20	10.5
	c) High animal protein diet	1.46	1.01	0.63	1.64	0.45	33.1
6	a) Rice diet	16.3	1.30	0.49	1.79	0.33	20.2
	b) General mixed diet	1.85	0.91	0.17	1.08	0.94	50.8
	c) High animal protein diet	1.47	1.21	0.67	1.88	0.26	19.8
Average	a) Rice diet	1.62±0.01	1.22±0.15	0.49±0.09	1.17±0.17	0.49±0.02	30.6±8.55
	b) General mixed diet	1.85±0.02	1.43±0.16	0.28±0.03	1.71±0.17	0.50±0.12	27.1±7.84
	c) High animal protein diet	1.48±0.20	0.92±0.08	0.67±0.05	1.59±0.11	0.55±0.88	39.3±5.09

一般混合食 給與期間에 있어서 1日 V-B₂ 攝食量은 各對象者別로 1.79mg~1.90mg 範圍로서 平均 1.85±0.02mg 이었다. 한편 1日, 糞中 V-B₂ 排泄量은 0.91mg~2.07mg 範·로 平均 1.43±0.16mg 이었고 24時間 尿中 V-B₂ 排泄量은 0.17mg±0.37mg 範圍로서 平均 0.28±0.03mg 이었다. 따라서 V-B₂ 總排泄量은 1.08mg 範圍로서 平均 1.17±0.17mg 이었다. 그리고 各對象者別 V-B₂ 吸收量은 0.19mg 範圍로서 平均 0.50±0.12mg 이었고 V-B₂ 吸收率은 範圍로 10.5%~50.8% 平均 27.1±7.84% 이었다.

3. 高動物性 蛋白質食 給與期間中 riboflavin 吸收率

高動物性 蛋白質食 給與期間에 있어서 1日 V-B₂ 攝食量은 各對象者別로 1.41mg~1.51mg 範圍로 平均 1.48±0.02mg 이었다. 糞中 V-B₂ 排泄量은 0.70mg~1.21mg 範圍로서 平均 0.92±0.08mg 이었고 24時間 尿中 V-B₂ 排泄量은 0.43mg~0.83mg 範圍로서 平均 0.67±0.05mg 이었다. 따라서 V-B₂ 總排泄量은 1.20mg±1.88mg 範圍로서 平均 1.59±0.11mg 이었다. 各對象者別 V-B₂ 吸收量은 0.26mg±0.81mg 範圍로서 平均 0.55±0.08mg 이었고 吸收率은 19.8%~53.6%로 平均 39.3±5.1% 이었다.

IV. 總括 및 考察

食品中 各營養素의 消化吸收率은

$\frac{\text{攝食量} - \text{糞中排泄量}}{\text{攝食量}} \times 100$ 의式²⁹⁾에 依하여 算出되

는 것으로 이것은 食品의 種類, 食品의 配合 및 그 量調理方法, 攝食者의 健康狀態, 年齡 및 勞動量等의 差異에 依하여 相異함은 周知의 事實이다.

Pratt 等²⁷⁾은 18種의 L-amino acid를 同分子比率만큼式 混合한 食餌와 egg albumin, casein 및 zein 等의 各加水分解產物의 Amino acid 組成比대로 만든 amino acid 混合食餌를 各各 白鼠에 給食하였을 때 各食餌中 amino acid의 吸收는 egg albumin 加水分解 產物中 amino acid 組成比대로 混給된 食餌中의 것이 第一 많이 吸收 되었고 다음 casein 分解 產物의 組成比 대로 混合한 食餌의 것이었고 zein의 組成比 대로, 만든 것이 第一 낮았다고, 報告 하여 同量의 蛋白質을 攝食하더라도 그 蛋白質中 各 amino acid 含量比에 따라 吸收率이 相異함을 強調한바 있고 新山 等³⁰⁾은 成人 男子에 있어서 窒素攝食 level을 約 12g에서 6g으로 低下 시킬 때 窒素

平衡은 攝食熱量이 過剩인 境遇와 消費熱量을 充當할 程度인 境遇에 따라 差異가 생기며 一方 攝食熱量 level이 一定한 때에 蛋白質食餌를 攝食 하느냐 또는 同量의 amino acid 混合食을 攝食 하느냐에 따라 窒素平衡이 變하였음을 觀察하여 體內에서 窒素源으로서의 利用度에 있어서 蛋白質 食餌나 amino acid 混合食 餌나에 따라 相對的 差가 있음을 報告한바 있다. 또한 Chalupa 等⁴⁰⁾은 어떤 amino acid 制限 蛋白質食餌에 亞麻仁油와 綿實油를 添加給食시키므로서 白鼠와 병아리에 있어서 成長率이 많이 增加되었음을 보았고 또 같은 amino acid 制限 蛋白質食에 여러가지 糖質源即 澱粉, 葡萄糖 또는 dextrin 等を 各各 添加 給食함에 따라 그 蛋白質의 利用率의 差가 顯著하였음을 報告하여 一定한 組成의 蛋白質源이라도 어떤 糖質이나 脂質의 添加 給食에 따라 큰 影響이 있음을 強調하였다.

한편 廣野等¹¹⁾은 食餌性 蛋白質의 質과 脂肪의 吸收와의 關係에서 蛋白質源으로서 gelatine, gluten 및 casein 食으로 白鼠를 飼育하면서 그 脂肪의 吸收率을 測定한바 脂肪의 吸收率은 casein 食에서 가장 높았고 gelatine食에서 가장 낮았음을 報告 하였다.

이와 같이 體內에서 蛋白質의 利用率은 그 蛋白質 組成이나 含量比에만 關係되는 것이 아니라 脂質의 添加나 糖質의 添加 및 攝食熱量—level等에 依하여 相異하여짐을 알 수 있고 脂肪의 吸收도 함께 攝食되는 蛋白質의 質에 따라 相異함을 알 수 있다. 따라서 各營養素의 吸收率에 關한 研究는 어떤 單一 準의 營養素에 對하여 對하여 觀察하는 것 보다 實際食習慣대로의 主食과 副食의 混合 攝食하는 狀態下에서 觀察하는 것이 더 效果의이며 實際에 맞는다고 思料된다.

本實驗에서 使用한 食單은 우리나라 一般家庭의 食習慣을 土臺로 하여 中流 또는 그 以上の 食生活의 食單에 對한 食品中 各營養素의 消化吸收率을 觀察하였다. 對象者는 19歲~22歲(Table 1 參照)의 같은 職場에 勤務하는 外見上 健康한 男子를 選定하여 觀察期間中 台宿 시키면서 勤務時間 以外에는 團體生活을 시키므로서 個人別 活動에 依한 代謝差異나 個體別差 및 年齡에 依한 差를 最少限으로 制限하였다.

한편 各食餌別 給與期間 1週日中 처음 4日間은 食餌에 依한 體內代謝의 順應期間으로 하고 나중 3日間에 對하여 觀察하므로서 該當實驗食餌以外의 他食餌에 依한 影響을 制限시켰다.

食單에 있어서 白飯食과 高動物蛋白質食 [Table 3 a) 및 c) 參照]은 中流以上 家庭의 食生活에 準하여 作成한 것으로 白飯食中 副食의 動物性 食品은 主로 生鮮類를 使用 하였고 高動物性蛋白質食中 副食의 動物性 食品은 主로 生鮮類를 使用한 것이며 一般混合食은 普通 中流家庭의 食生活에 準하여 作成한 것이다. 그리고 1日 給與食餌中 含有熱量은 各食餌 모두 約 3,200 cal 内外로 調節 하였음은 對象者의 勞動 程度에 基準을 둔 것이다. 即 1日 必要量은 主로 勞動程度에 따라 支配되는 것인데 FAO 報告⁴¹⁾에 依하면 男子에 있어서 새끼꼬기, 施肥 製粉等, 中等 程度의 勞動時에는 1日 約 2,900 cal, 耕作 모심기, 秋收等의 重한 勞動時에는 約 3,500 cal 程度를 勸奨하고 있다. 따라서 本實驗에서 對象者들은 煉炭나르기, 煉炭갈기 및 清掃等의 中等程度의 勞動을 하므로 攝食熱量으로서 消費熱량을 充當 하는데 適當하리라고 思料된다.

本實驗 成績中 各食餌中 蛋白質의 總攝食量 [Table 4 參照]에 있어서 白飯食과 高動物性蛋白質食에서는 各各 138.2±0.5g 및 135.4±0.2g으로 비슷하였고 一般混合食餌에서는 96.5±0.6g으로 적었음은 本來 給與 食餌中 蛋白質 含量을 中流家庭과 中流以上 家庭의 食生活 食單에 依據하여 白飯食은 139.5g 一般混合食은 97.4g 및 高動物性蛋白質食은 136.5g 되도록 만들었기 때문이며 給與食餌中 蛋白質量과 蛋白質攝食量과 差異가 있음은 食後 殘量을 給與量에서 減하였기 때문이다.

糞中 蛋白質 排泄量은 白飯食 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 16.3±0.8g, 15.9, ±1.0g 및 17.8 ±1.6g으로 總攝取食量의 各各 11.7% 및 16.4% 13.1%가 排泄되어 一般混合食 攝取時 第一 量이 排泄되었고 다음 高動物性 蛋白質食과 白飯食은 큰 差異없었다. 여기서 一般的混合食 攝食境遇 總蛋白質攝食量이 白飯食이나 高動物性 蛋白質食에 比하여 훨씬 저음에도 不拘하고 糞中 蛋白質 排泄量이 많음은 매우 興味있는 現象으로 一般混合食中 蛋白質의 組成으로 볼때 動物性 蛋白質이 10.1±0.3g 植物性 蛋白質이 86.4±0.3g으로 攝食 蛋白質의 大部分이 植性源이기 때문에 나타난 現象이 아닌가 思料된다.

即 Pratt²⁷⁾의 報告에서 指摘된바와 같이 蛋白質의 吸收는 그 蛋白質中 amino acid 組成比에 따라 많은 影響을 받는것이므로 植物性準이 主로 되어있는 一般混合食에 蛋白質中에는 動物性 蛋白質이 많이 들어 있는 白飯食이나 高動物性蛋白質食 보다 制限 amino acid 가 많이 存在하기 때문에 나타난 現象으로 推測된다.

한편 白飯食과 高動物性蛋白質食에서 糞中 그 蛋白質 排泄率이 各各 11.7% 및 13.1%로 큰 差異없었음은 蛋白質의 總攝食量도 비슷하고 攝食 吸蛋白質 中動物性蛋白質과 植物性 蛋白質의 比도 別差가 없음에 起因된 現象으로 生覺된다.

이제 尿中 窒素排泄量을 보면 白飯食 一般混合食 및 高動物性 蛋白質食 給與時, 各各 14.3±0.6g 10.5 ±0.7g 및 14.8±0.6g, 으로 各食餌別 蛋白質의 吸收量(白飯食; -121.9±1.7g,) 一般混合食 80.6. ±1.4g 高動物性 蛋白質; 117.6±1.7g)에 比하여 各々 73.3% 81.1% 및 78.6%가 排泄되었다. 따라서 一般混合食 給與時 第一 量이 排泄되었고 다음 高動物性蛋白質白飯食 等の 順序였다. 尿中으로 排泄된 窒素는 攝食된蛋白質의 一旦消化吸收된 後體內 代謝過程을 거친 最終產物이므로 吸收量에 對한 尿中 排泄量의 比는 곧 吸收된 蛋白質의 體內 貯藏 與否와 密接한 關係가 있는 것이다. 即 窒素平衡 成績에서도 白飯食給與時에는 +5.7±0.7g, 一般混合食 給與時는 +2.3±0.3g 및 高動物性 蛋白質食 給與時는 +4.0±0.8g을 보이고 있어서 尿中 窒素排泄量에서 指摘한 바와 같은 傾向을 보이고 있다.

따라서 體內 蛋白質의 貯藏率은 白飯食 給與時에 第一 많았고 다음 高動物性 蛋白質食 있었으며 一般混合食 給與時에 第一 적었다.

Kies等⁴²⁾의 보고에서 指摘된 바와 같이 食餌性 蛋白質이 體蛋白質로 貯藏되는 率은 食餌性 蛋白質中 必須 amino acid의 含量 및 그 組成 比率에 支配되는 것이므로 本實驗成績에서는 白飯食中 蛋白質이 가장 良好하고 一般混合食中 蛋白質이 가장 低位였다. 그리고 各食餌別 모두 窒素平衡이 陽性을 보이고 있음은 對象者가 모두 19歲~22歲의 成長期 範圍內에 있으므로 體內 同化作用이 旺盛한데 起因 된다고 믿는다.

이제 各食餌中 蛋白質의 平均 吸收率을 보면 白飯食에서는 88.1±1.1%, 一般混合食에서는 83.4±1.1% 및 高動物性 蛋白質食에서는 86.8%±1.1%로서 白飯食中 蛋白質의 吸收率이 高動物性 蛋白質食中 蛋白質의 吸收率과는 別差없으나 一般混合食中 蛋白質의 吸收率보다 현저히 良好(p 0.02)함은 pratt²⁷⁾弄의 報告와 關聯되는 現象이라 思慮된다.

그런데 蛋白質의 必要量이나 勸奨量을 定함에 있어서는 各食餌別 各食餌別 모든 對象者의 平均吸收率보다 對象者中 各食餌別 蛋白質의 最低 吸收率을 基準으로 함이 모든 對象者에게 適用될 수 있고 가장安全한 限界가 될 것이다. 따라서 本實驗成績으로

보아 各食餌別蛋白質의 最低吸收率 即 白飯食에서는 83.8%, 一般混合食에서는 80.0% 및 高動物性蛋白質食에서는 83.6% 를 基準하여야 할 것이라고 믿는다.

各食餌中 脂肪의 總攝食量 (Table 5) 参照)을 보면 白飯食, 一般混合食 및 高動物性蛋白質 各各 $24.9 \pm 0.2g$, $39.7 \pm 0.4g$ 및 $32.4 \pm 0.1g$ 으로 白飯食에서 第一 적었고 一般混合食에서 가장 많았으며 高動物性蛋白質食이 中間이었는데 그 中 植物性脂肪은 各各 $13.6 \pm 0.2g$, $32.8 \pm 0.3g$ 및 $14.4 \pm 0.1g$ 으로 白飯食과 高動物性蛋白質食은 비슷하였고 一般混合食에서는 總脂肪의 82.6%나 되었다 이것은 白飯食과 高動物性蛋白質食이 動物性食品이 많이 含有 되었기 때문으로 生覺된다.

한편 各食餌別 糞中 脂肪 排泄量을 보면 白飯食 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 $7.2 \pm 0.6g$, $5.4 \pm 0.5g$ 및 $5.7 \pm 0.6g$ 으로 總攝食量의 28.9%, 13.6% 및 17.5%가 排泄되어 吸收率은 各各 71.3 ± 2.4%, 86.4 ± 1.5% 및 82.4 ± 2.0% 있었다. 따라서 白飯食中 脂肪의 吸收率이 一般混合食中 脂肪보다 15.1% ($p < 0.001$), 高動物性蛋白質食中 脂肪보다 11.1% ($p < 0.01$)나 낮았고 一般混合食中 脂肪吸收率은 白飯食中 脂肪보다 높다 (15.1%, $p < 0.001$) 高動物性蛋白質食中 脂肪에 比하여도 統計學的 有意性은 없으나 大體로 높은 (4%, $p < 0.1$) 傾向을 보임은 매우 注目되는 現象이다.

이와 같이 一般混合食中 脂肪의 吸收率이 가장 높은 現象은 安田⁴³의 脂肪의 吸收率은 食物中 脂肪量과는 關係 없이 거의 90% 以上 吸收된다는 報告로 보아 各食餌別攝食脂肪量의 差異에 起因 된다고는 生覺되지 않으며 一般混合食中 脂肪이 主로 植物性源의 것이므로 動物性脂肪에 比하여 그 吸收率이 良好한 것이 아닌가 推測되며 이 問題는 앞으로 더 追究코져 한다.

그리고 白飯食과 高動物蛋白質食에 總攝食脂肪中 植物性脂肪量이 거의 비슷하고 動物性脂肪量은 오히려 高動物性蛋白質食中에 6.7g이나 더 많은 데도 不拘하고 高動物性蛋白質食中 脂肪의 吸收率이 白飯食보다 良好하였음은 白飯食 中動物性脂肪準이 主로 生魚類이며 그 中 公치 등에서 消化吸收가 잘 안되는 Arachidonic acid와 같은 長炭素鎖의 脂肪酸이 含有되어 있기 때문이 아닌가 믿어지며 또 生魚類中의 不飽和脂肪酸이 調理나 加工等 攝取되는 過程에 一部 酸敗等 變質됨으로서 그 消化吸收가 좋지 못하게 되기 때문 아닌가 생각 되는데 이 點은 앞으로 더 追究하고져 한다.

이제 各對象者別로 各食餌中 脂肪의 最高 및 最低

吸收率을 보면 白飯食에서는 最高 吸收率이 78.2% 이었고 最低 吸收率은 63.3% 이었으며 一般混合食에서는 各各 91.0% 및 68.9%이었고 高動物性蛋白質食에서는 各各 87.6% 및 75.7% 이었다. 따라서 脂肪의 勸獎量을 定함에 있어서는 白飯食의 境遇는 脂肪의 吸收率을 63.5%에 一般混合食의 境遇에는 80.9% 및 高動物性蛋白質食의 境遇에는 75.7%에 基準하여 即 最低 吸收對象者를 準하는 것이 모든 對象者에게 適用될 수 있는 安全限界라고 믿는다.

各食餌別 糞中 總 cholesterol의 排泄量을 보면 白飯食 및 高動物性蛋白質食 各各 $1.9 \pm 0.1g$, $2.0 \pm 0.1g$ 및 $2.1 \pm 0.2g$ 으로 비슷하였다. (Table 5) 参照)

Cholesterol은 本來 動物性脂肪에만 存在하는 것인데 本實驗에서 各食餌別 動物性脂肪의 攝食量이 顯著히 다르므로 cholesterol의 攝食量도 相異할 것은 勿論이다. 그럼에도 不拘하고 糞中 cholesterol 排泄量이 비슷하였음은 매우 注目되는 點이다. cholesterol은 體內에서 相當量 生合成 되어 食餌性과 함께 利用되고 吸收된 食餌性 cholesterol의 大部分은 bile acid로 轉換되고 남어지 若干은 中性 steroid로 되어 糞中에 排泄 된다는 事實로 보아 本實驗에서 攝食 脂肪中 cholesterol 含量을 定量치 않았음으로 吸收량과 未吸收量에 對하여 論하기는 어려우나 未吸收 cholesterol과 代謝過程에서 腸中으로 排泄된 것이 混合되어 糞中에 나오므로서 各食餌別로 큰 差 없이 된 것이 아닌가 推測된다.

各食餌別 糖質의 吸收率은 모두 $94.7 \pm 1.3\% \sim 97.2 \pm 1.7\%$ 로 거의 攝食量의 大部分이었고 未吸收分은 極少量이 었다. 勿論 糞中 排泄된 糖이란 大部分 消化가 안되는 Cellulose 이고 그 外 糖은 大部分 吸收 利用된다는 것은 이미 알려진 事實이다.

各食餌別 吸收 熱量은 白飯食 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 $3000 \pm 28Cal$, $2921 \pm 47Cal$ 및 $2990 \pm 46Cal$ 이었고 熱量利用率은 各各 $93.7 \pm 0.5\%$ 및 $92.9 \pm 0.7\%$ 로서 各食餌別 큰 差異가 없었다. 이것은 各對象者가 每日 中等程度의 勞動을 하였기 때문에 吸收熱量과 消費熱量 사이에 均衡이 이루어진 것이 리고 思料된다.

이제 Ca의 食攝量에 있어서 各食餌別로 $620.0mg \sim 888.9mg$ 範圍內에 있음은 FAO 韓國協會⁴⁶에서 指定한 勸獎量(成人 男子 1日 0.6g)을 充分히 充當할 수 있는 量이라 하겠다. 그리고 Ca 排泄量은 白飯食 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 糞中으로 는 $517.6 \pm 49.9mg$, $558.5 \pm 29.5mg$ 및 $450.1 \pm 12.4mg$, 이 排泄되었고 尿中으로는 各各 $82.2 \pm 12.8mg$.

86.7±11.8mg 및 93.9±10.5mg이 排泄되어 各食餌別 Ca 平衡은 모두 陽性을 나타내었고 Ca 吸收率は 各各 41.6±5.4% 36.0±3.2% 및 27.7±2.1%를 나타내었다.

여기서 平衡이 各食餌別로 差異는 있으나 모두 陽性을 보이고 있음은 各實驗對象者가 19歲22歲의 青年이므로 아직도 成長期에 있기 때문이라 思慮된다. 即 人體內 Ca 含有量은 體重의 約 1.5~2.0%에 達하는 것으로 體內 總 Ca 量의 90% 以上이 骨骼과 齒牙에 存在한다. 그리고 食餌로 부터 攝食된 Ca 은 끊임없이 骨骼中에 沈着되는 한편 骨骼이나 齒牙 Ca 이 유리되어 排泄되는 것이다. 따라서 成長에 依하여 骨骼이 發達될 때 體內 Ca 의 所重量이 增加하고 食餌性 Ca 의 蓄積量이 많아짐은 當然한 現象이라 하겠다.

한편 Ca 의 吸收率에 있어서 白飯食이 第一 良好하였고 다음 一般混合食 그 그리고 高動物性 蛋白質食이 第一 낮았음은 매우 注目되는 現象이다. Miller⁴⁷⁾는 되지를 對象으로 P의 含量을 0.2, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 및 0.8%로 調節한 牛乳食에 各各 Ca 을 0.8%式 添加 給食 키면서 成長率, 食餌 攝食量 無機物의 蓄積量을 測定하여 P 含量이 0.2% 일때가 最 不良 하였고 0.5% 일때 最 良好 하였으며 P 含量이 0.5% 以上 일때는 Ca 平衡에 아무 影響이 없음을 觀察하여 體內에서 食餌性 Ca 의 利用率은 함께 攝食되는 P 含量이 0.5% 以下 範圍內에서는 많을 수록 良好하여 結果를 強調하였다. 本實驗成績에서는 各食餌別 Ca 攝食量이 一定하지 않았으므로 Miller의 報告와 같은 같은條件下에서 比較 될 수는 없으나 P 의 攝食量이 白飯食, 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 2358.0mg, 2176.9mg 및 1998.9mg으로 모두 總食餌攝食量의 0.5% 未滿으로 그 中 白飯食에 第一 많았고 다음 一般混合食 그리고 高動物性 蛋白質食에 第一 적어서 Ca 吸收率의 優劣의 順序와 같았으므로 Miller⁴⁷⁾의 報告와 關聯되는 現象이 아닌가 思慮되기도 한다. 그러나 McCance 等의 어떤 Ca 鹽은 물에서 보다 저당한 Amino 酸 溶液中에서 더 잘 溶解되므로 Ca 의 吸收는 蛋白質 消費量에 따라 增加 한다는 報告와는 잘 符合되지 않는 現象 같다. 即 本實驗에서 一般混合食中 蛋白質 量보다 高動物性 蛋白質食中 蛋白質量이 많음에도 不拘하고 Ca 의 吸收率은 一般混合食의 것이 良好하였다.

本來 食餌性 Ca 의 吸收利用度는 食餌中 修酸, Phytic acid, Ca 鹽의 種類 및 V-D 및 그 食餌의 pH 等의 諸條件에 依하여 支配 되는 것이므로 本實

驗에서 各食餌別 Ca 吸收率差의 原因에 對하여서는 追究할 問題라 하겠다.

다음으로 各食餌中 P 의 總攝食量은 (Table 9) 參照) 白飯食 一般混合食 및 高動物性 蛋白質 各各 2358.0±7.8mg, 2176.9±11.4mg 및 1994.6±6.0mg으로 給與量과 總攝食量이 差異가 있음은 食後殘量을 給與量에서 減하였기 때문이다. 攝食된 食餌中 Ca : P 의 比는 前記 各食餌別 各各 1:2.6, 1:2.5 및 1:3.1였음은 食餌中 Ca : P 의 含量比가 1:2 或은 2:1의 範圍일 때 吸收率이 最 適當하다는 報告로 보아 各食餌 모두 P 의 含量이 Ca 에 比하여 多少 많은 量인 것으로 思慮 된다.

이제 P 排泄量을 보면 白飯食 一般混合食 및 高動物性 蛋白質食에서 糞中으로는 各各 1098.5±112.9mg, 972.0±22.8mg 및 952.0±103.2mg 이었고 尿中으로는 966.0±100.9mg, 590.0±12.3mg 374.0±91.1mg 이 排泄되어 P 平衡은 모두 陽性이었고 P 吸收率은 各各 51.4±5.1% 56.0±3.3% 및 52.3±8.4%를 나타내고 있다.

食餌中 P 의 吸收는 食餌中에서 主로 有機磷酸化合物로 存在하던 것이 消化管內에서 分解되어 無機磷酸이 된 後 上部小腸에서 吸收되어 肝臟으로 옮겨져 大部分 ester化 되는 것이고 成長時와 같이 石灰化가 旺盛 할때에는 phosphatase 에 依한 ester 型의 有機磷酸으로 부터 磷酸이 유리되어 Ca 과 함께 利用 되는 것이다. 따라서 本實驗成績에서 各食餌別 P 平衡이 모두 陽性이 되었음은 亦是 對象者가 成長期에 있기 때문이라 生覺된다.

한편 食餌性 P 의 吸收率에 對하여 Spencer等¹³⁾과 Hurwitz等¹⁵⁾은 高 Ca 食 攝食時 보다 低 Ca 食 攝食時 P 의 吸收率이 더 높다고 하였고 小柳와 植木等⁵⁰⁾은 白米中에는 分解되기 어려운 Phytin이 相當히 存在하는데 白米에 卵白이나 Vitamin D를 添加 給食하므로서 phytase 의 活性이 增進되어 P 의 利用率이 높아진다고 하였으며 關과 五島等¹⁷⁾은 蛋白質 level이 一定할 때는 Mg level의 上昇에 依하여 食餌中 P 의 吸收率은 低下된다고 하였다. 이와 같이 食餌性 P 의 吸收率도 여러가지 條件에 依하여 支配 되는 것인데 本實驗에서는 各食餌 모두 51.5±5.1% ~56.0±3.3% 範圍도 別差없음 (誤差範圍內이 있음)은 注目되는 點이다. 그리고 大體로 Ca 의 吸收率에 比하여 P 의 吸收率이 良好함을 알 수 있다.

한편 vitamin 類의 吸收率 成績을 보면 白飯食 一般混合食, 및 高動物性 蛋白質食等 各食餌別 V-B₁의 總攝食量은 (Table 9 參照) 各各 1.58±0.03mg, 1.75±0.01mg 및 1.43±0.2mg 이 었고 V-B₂의 總攝食

量은(Table 10 參照) 各各 $1.62 \pm 0.01\text{mg}$, 1.85 ± 0.02 및 $1.48 \pm 0.2\text{mg}$ 이 었다 體內的 V-B₁의 必要量은 磷質이나 熱量代謝와 關係⁵⁴가 깊기 때문에 攝食하는 食餌中 熱量에 比例된다고 알려져 있다. 따라서 國際食品營養協會⁵²에서는 V-B₁의 勸奨量을 攝取하는 熱量 1000 cal 當 0.4mg으로 定하고 있고 우리나라에서는 現在 0.5mg이 必要하다는 原則下에서 假令 1日에 3000 Cal 以上을 攝取할 때는 1000 Cal 에 V-B₁ 0.2mg을 加算하도록 하도 있다. 또 V-B₂도 flavo Protein의 助酵素로서 身體組織內 酸化還元反應과 呼吸作用에 關與하므로써 蛋白質과 熱量代謝에 密接한 關係가 있음이 밝혀져 國際食品營養協會⁵¹에서는 成人에 對한 V-B₂의 勸奨量을 1日에 1.2~1.7mg으로 定한바 있고 우리나라에서는 1000 Cal 當 0.6mg을 勸奨하고 있다.

이와 같은 勸奨量과 比較하여 볼 때 本實驗에 使用된 우리 나라 中流 上流家庭의 常用食餌中(熱量 3000 Cal 基準時) V-B₁ 및 V-B₂의 攝食量은 各各 $1.43 \pm 1.75\text{mg}$ 및 $1.48 \sim 1.85\text{mg}$ 範圍로 別로 不足됨이 없음을 알 수 있다.

그리고 V-B₁과 V-B₂의 排泄量을 보면 V-B₁의 糞中 排泄量은 白飯食, 一般混合食 및 高動物性蛋白質食 各各 $1.15 \pm 0.06\text{mg}$, $1.01 \pm 0.02\text{mg}$ 및 $1.03 \pm 0.07\text{mg}$ 이 었고 尿中으로는 $0.59 \pm 0.05\text{mg}$, $8.85 \pm 0.11\text{mg}$ 및 $0.70 \pm 0.07\text{mg}$ 이 었으며 V-B₂의 糞中 排泄量은 各各 $1.22 \pm 0.15\text{mg}$, $1.43 \pm 0.16\text{mg}$ 및 $0.92 \pm 0.08\text{mg}$ 이 었고 尿中으로는 $0.49 \pm 0.09\text{mg}$, $0.28 \pm 0.02\text{mg}$ 및 $0.67 \pm 0.05\text{mg}$ 이 었다. 여기서 特히 注目되는 點은 V-B₁이나 V-B₂다 같이 總攝食量보다 糞과 尿中 總排泄量이 더 많은 點이다.

Ziporin⁵¹ 등은 青年의 尿中 thiamine 排泄에 關한 研究에서 thiamine 缺乏時는 尿中 thiamine 排泄量이 減少된다고 報告한바 있고 村田等⁵³은 V-B₁ 大量經口的으로 投與한 人體實驗에서 24時間 尿와 糞中 V-B₁과 V-B₂量을 測定하여 V-B₁의 排泄量은 V-B₁ 非添加 投與時에 0.17mg 이던 것이 V-B₁의 大量(400mg)添加 投與時는 98.2mg 였음을 보았고 V-B₁ 非添加投與期에 比하여 V-B₁ 大量(400mg)添加 投與期間에 尿와 糞中 V-B₂의 排泄量은 현저히 減少됨을 보았는데 그 理由는 不明이라고 報告하였다. 한편 竹內等은 V-B₁의 大量 投與時 V-B₁ 誘導體는 잘 吸收 되는데 V-B₁ HCl은 限度가 있는 것으로 알려졌는데 그 原因은 大量的 V-B₁ HCl도 十二指腸에서 잘 吸收되지만 下部 小腸에서 再排泄되기 때문이라고 밝혔다. 그러나 柳等⁵⁵은 食餌性 V-C의 吸收 利用率에 對한 研究에서 過量的 攝取된

V-C는 血液에 V-C 飽和를 이르킬 程度만 吸收되고 어느 限度 以上의 V-C는 吸收利用 되지 못하는 것 같다고 報告하여 水溶性 vitamin類의 吸收 利用率에는 攝食量에 따라 影響이 큼을 알 수 있다. 勿論 vitamin類의 尿中 排泄量은 大部工이 吸收 利用된 最終產物 또는 必要 以上의 吸收된 것이고 糞中 排泄量은 大部分이 未吸收分이므로 本實驗 成績으로 보아 本實驗에 使用된 食餌中 V-B₁과 V-B₂의 吸收率은 27.2%~42.9% 및 27.1%~39.3% 임을 推測할 수 있으나 上記 諸報告⁵³⁻⁵⁵에서 指摘된바와 같이 一端 吸收되었던 것이 下部 小腸에 再排泄 되기도 하는 것이므로 尿나 糞中の Vitamin의 排泄量 測定만으로는 正確한 吸收率을 論하기 어렵다. 따라서 本實驗 成績도 V-B₁과 V-B₂의 吸收率을 總攝食量에서 糞中 排泄量을 減하여 算出한 것이므로 實際 보다는 比較的 낮은 成績으로 나타났으리라고 思慨된다. 特히 本實驗 成績에서 總攝食量보다 總排泄量이 더 많은 現象에 對하여는 竹內等⁵⁶이 日本人은 腸內 合成에 依하여 1日에 V-B₁은 $0.2 \sim 0.4\text{mg}$, V-B₂ $0.4 \sim 0.5\text{mg}$ 을 얻을 수 있다는 報告와 類似한 現象으로 腸內에서 合成된 V-B₁이나 V-B₂의 一部가 再排泄되기 때문이 아닌가 생각되며 앞으로 더 追求되어야 할 問題라 믿는다.

V. 結 論

우리나라 一般家庭 그리고 中流, 上層家庭에서 常用되고 있는 食餌를 參考로 하여 3種類의 食餌를 만들어 그 食餌를 瀆取 하였을 때 各食餌中の 各營養素의 吸收率을 觀察하였다.

年齡이 19歲~22歲인 健康한 青年 8名을 對象으로 白飯食, 一般混合食 및 高動物性蛋白質食等을 各各 7日間 給與하면서 各食餌中の 蛋白質, 脂肪質, 糖質 calcium, phosphorus, thiamine 및 riboflavin의 吸收率을 觀察한바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 白飯食의 蛋白質과 脂肪質의 吸收率은 各各 88.1% 및 171.3% 이었다.
2. 一般混合食의 蛋白質과 脂肪質의 吸收率은 各各 83.4% 및 86.4% 이었다.
- 高動物性蛋白質食의 蛋白質과 脂肪質의 吸收率은 各各 86.8% 및 82.4% 이었다.
3. 窒素平衡은 白飯食 一般混合食 및 高動物性蛋白質에서 各各 +5.7g, +2.3g, 및 +4.0g 이 었다.
5. 各食餌의 糖質의 吸收率은 모두 95% 以上으로 食餌의 纖維質 以外는 全部吸收된 것 같다.
6. 各食餌의 熱量利用率은 모두 93% 以上이 었다.
7. 各食餌의 蛋白質, 脂肪 및 熱量의 最低 利用率

은 各各 白飯食에서는 83.8%, 63.3%, 및 89.7% 一般混合食에서는 80.0%, 80.9% 및 85.9% 그리고 高動物性蛋白質食에서는 83.6%, 75.7% 및 89.3% 로 이 數値는 食生活에 實用的으로 有意하리라 믿는다.

8. 蛋白質의 吸收率은 白飯食의 것(88.1%)이 一般混合食의 것(83.4%)보다 良好하였다.

9. 脂肪의 吸收率은 一般混合食(86.4%)과 高動物性蛋白質食의 것(82.4%)이 白飯食의 것(71.3%) 보다 良好하였다.

10. Ca~ 吸收率의 白飯食, 一般混合食 및 高動物性 蛋白質 各各 41.6±5.4%, 36.0±3.2% 및 27.7±2.1% 이었다.

11. P의 吸收率은 白飯食, 一般混合食 및 高動物性 蛋白質食 各各 51.4±5.1%, 56.0±3.3% 및 52.3±8.4% 이었다.

12. 一般的으로 食餌中 Ca의 吸收率보다 P의 吸收率이 良好 하였다.

13. V-B₁의 吸收率은 白飯食, 一般混合食, 및 高動物性 蛋白質食 各各 273.5% 41.9±38.8% 및 29.5±4.9% 以上이 었다.

14. V-B₂의 吸收率은 白飯食, 一般混合食 및 高動物性 蛋白質食 各各 30.6±8.5% 27.1±7.8% 및 39.3±5.1% 以上이 었다.

15. V-B₁ 이나 V-B₂는 總攝食量다 總排泄量이 닳은 것으로 胃腸內에서 相當量이 合成利用 되는 것으로 推測된다

Reference

- 1) Wolstenholme, G. E. W. and Connor, M. O.: *Diet and bodily constitution*, pp. 61-69, 1964. Little, Brown and Company. Boston.
- 2) Truswell, A. A. and Brock, J. F.: *Unessential nitrogen, an essential dietary factor*. Cited by *Nutrition Reviews*, 21, 69, 1963.
- 3) Albanes, A. A.: *Protein and amino acid nutrition*, pp. 195, 1959, Academic Press Inc. London.
- 4) Dison, M. and Webb, E. C.: *Enzymes*, pp. 299. 1958, Academic Press Inc., .
- 5) 赤堀四郎: 酵素研究法 3, pp. 520, 1957 朝倉書店, 東京
- 6) Albanese, A. A.: *Newer methods of nutritional biochemistry* pp. 307, 1963. Academic press Inc, New York and London.
- 7) Hodges, R. E.: *Dietary carbohydrate and lipid metabolism*, *Nutrition Reviews*. 22, 257. 1964. *Nutrition Foundation, Inc, New York*.
- 8) Tagle, M. A. and Donoso, G.: *Net protein utilization*

determined in short and long-term experiments with rats. J. Nutr., 87, 173, 1965.

- 9) Gopalan, C. and Narasinga, B. S.: *Effect of protein depletion on urinary nitrogen excretion in undernourished subjects. J. Nutr.*, 90, 213, 1966.
- 10) Brambila, S, and Hill, F. W.: *Comparison of neutral fat and free fatty acids in high lipid-low carbohydrate diets for the growing chicken. J. Nutr.*, 88, 1966.
- 11) 廣野治子·有山恒: 榮養と脂質の代謝(第報脂) 肪吸收に及ぼす蛋白質および riboflavin의 影響. 榮養と食糧, 17, 309, 1965
- 12) Wabel, P. E and Mraz, F. R.: *Calcium, strontium, and phosphorus utilization by chicks as influenced by nutritional and endocrine variations. J. Nutr.*, 84, 58, 1964.
- 13) Spencer, H., Menczel, J., Lewin, I. and Samachson, J.: *Effect of high phosphorus intake on calcium and phosphorus metabolism in man. J. Nutr.*, 86, 125, 1965.
- 14) Fleschman, A. L., Yacowitz, H., Hayton, T. and Bierenbaum, M.L.: *Effect of dietary calcium upon lipid metabolism in mature male rats fed beef tallow. J. Nutr.*, 88, 225, 1966.
- 15) Hurwitz' S. and Bar, A.: *Absorption of calcium and phosphorus along the gastrointestinal tract of the laying fowl as influenced by dietary calcium and egg shell formation. J. Nutr.*, 86, 433, 1965.
- 16) 川茂賢成, 野村久雄: Ca의 利用効率에 關する研究(第4報 種雞의 利用率에 關하여) 榮養と食糧, 16, 33, 1963.
- 17) 五島孜郎, 關博磨: 食餌性 蛋白質 level·Ca, Mg, P 出納의 關係(第1報) 榮養, と食糧 18, 33, 1965.
- 18) Bradford, C. E., Anderson, G. P., Vennart, J. N., Williams, J. R. Claude, P.: *Effect of thiamine deficiency and thiamine repletion on neutral and free cholesterol, phospholipids and plasmanogens in rat liver. J. Nutr.*, 85, 21, 1965.
- 19) 村田希久, 池畑秀夫, 加藤陸美, 鎌田陽子, : *Amino acid 榮養と V-B群의 保留(1) ビタミン 30, 263, 1964.*
- 20) Johnson, B. C.: *The amino acid composition and nutrition value of protein. J. Nutr.*, 71, 361. 1960.
- 21) Harper, A. E.: *Amino acid balance imbalance. J. Nutr.*, 69, 58, 1959.
- 22) Schultze, M. C.: *Excretion and metabolism of amino acid in rats. J. Nutr.*, 74, 131, 1961.
- 23) 金炯健: 數種韓國食餌給與에 依한 白鼠의 體成分變動에 對한 實驗的研究, 首都醫大雜誌, 3, 77. 1966.
- 24) 朱軫淳, 黃祐翊: 白米의 營養補強에 對한 研究 最新醫學, 3, 45. 1960.
- 25) 安亨範: 白米食의 小魚粉 添加에 依한 營養效果에 對한 研究, 友石醫大雜誌, 4, 9, 1967.

- 26) 李榮申: 週期的 小魚粉 添加에 의한 白米食의 營養效果에 關한 研究, 友石醫大雜誌, 5, 57, 1968.
- 27) Pratt, G. V. and Delhumeau, G.: *The absorption of amino acid mixture from the small intestine of the rats. I. Equimolar mixture and those simulating egg albumine, casein and zein.* J. Nutr., 77, 53, 1962.
- 28) 黃祐翊: 數種韓國常用食品中蛋白質의 消化吸收에 關한 研究. 綜合醫學, 8, 59, 1963.
- 29) 小出眞次: 現代營養學 N: p8, 101, 1962, 廣川書店, 東京.
- 30) Oser, B. L.: *Hawks Physiological Chemistry, 14th Ed., pp. 1214, 1965. McGraw-Hill Book Co., New York.*
- 31) 金井泉: 臨床検査法提要 12 th Ed. pp. III-13, 1958. 金原出版株式會社, 東京.
- 32) 永原太郎, 岩尾裕五: 食品分析法, 72, 1955, 柴田・店, 東京.
- 33) 藤井錫三: 生化學實驗法 定量篇 11版, pp.20. 1955, 南山堂, 東京.
- 34) Kingsley and Schaffert, J. Biol. Chem., 180, 315, 1949, Cited by Armstrong, W. D. and Charless, W. C. *Physiological chemistry laboratory direction.* pp. 88, 1951.
- 35) Lehman, J.: *Scandinav., J. Clin. and Lab., Invest, 5, 203, 1953.*
- 36) Fiske and SubbaRaw: J. Biol. Chem., 66, 375, 1925. cited by Hawk, P. B. and Summerson, W. H.: *Practical Physiological Chemistry, 13th Ed., 631, 1954.*
- 37) Association of vitamin chemists: *Method of vitamin assay, 2nd Ed. pp. 111, 1951. cited by 藤田秋治: ビタミン定量法, pp. 215, 1955. 南山堂, 京都.*
- 38) 藤田秋治: ビタミン定量法, pp. 281, 1955, 南山堂, 京都.
- 39) 新山喜昭, 小石秀夫: 低窒素食 攝取時の窒素出納の變動について, 營養と食糧, 14, 18, 1961.
- 40) Chalupa, W. and Fisher, H.: *Comparative protein evaluation studies by carcass retention and nitrogen balance methods.* J. Nutr., 81, 139, 1963.
- 41) FAO 韓國委員會: 韓國人營養勸奨量: pp. 12, 1962.
- 42) Kies, C. V. and Linksweler, H. M.: *Effect on nitrogen retention of men of altering the intake of essential amino acids with total nitrogen held constant,* J. Nutr., 86, 139, 1965.
- 43) 安田守雄: 脂肪代謝の特殊性とその營養學的意義, 營養と食糧, 14, 155, 1961.
- 44) Absanese, A. A.: *Newer methods of nutritional biochemistry, pp. 415, 1963, Academic press Inc., New York and London.*
- 45) Harrow, B. and Mazur, A.: *Text books of biochemistry, 8th Ed., pp. 315, 1962, Saunder Co., London.*
- 46) F.A.O. 韓國委員會: 韓國人營養勸奨量, 第一改正版, pp. 60, 1967.
- 47) Miller, E. R., Ullery, D. E., Zutaut, C. L., Hoefler, J. A. and Luecke, R. W.: *Mineral balance studies with the baby pig: Effects of dietary phosphorus level upon calcium and phosphorus balance.* J. Nutr., 82, 111, 1964.
- 48) Mccance, R. A., Widdowson, E. M., and Lehman, H.: *Biochem. J., 36, 686, 1942. cited by west, E. S. and Todd, W. R., Text book of biochemistry, pp. 1189, 1955, Macmillan Co., New York.*
- 49) Harrow, B. and Mazur, A.: *Biochemistry, pp. 397, 1962. Saunders Co., London.*
- 50) 小柳達男, 植木美智子: 米の磷の利用に 關する 研究. 營養と食糧, 17, 55, 1964.
- 51) Ziporin, Z. Z., Nunes, W. T., Powell, R. C., Waring, P. P. and Sauberlich, H. E.: *Excretion of thiamine and its metabolism in the urine of young adult males receiving restricted intakes of the vitamin.* J. Nutr., 85, 287, 1965.
- 52) Harper, H. A.: *Review of physiological chemistry pp. 95. (or 472), 1967, maruzen Co, San Francisco.*
- 53) 村田希, 鈴木佐和子, 宮式カホル et al: ビタミン大量経口投與人體實驗・, ビタミン, 30, 33, 1964.
- 54) 竹内勝, 麻生和雄: *Thiamine porpyldisulfide 大量投與 Rat 臟の Thiamine の取込・, ビタミン, 30, 263, 1964.*
- 55) 柳總根, 朱翼淳, 金洙慶: 食餌性 Vitamin C の 吸収利用에 對한 研究. 中央醫學, 12, 395, 1967.
- 56) 竹内武雄: ビタミン 6, 269, 1953, Cited by 營養學ハンドブック, ツワ編集委員會: 營養學ハンドブック, pp. 260, 1958. 技報堂, 東京.