特異動的作用に関する研究 (第I報)

Study on the Specific Dynamic Action in Man (Report I)

国立栄養研究所

鈴木 慎次郎 長 嶺 晋 吉 磯 部 し づ 子
S. Suzuki S. Nagmine S. Isobe石 橋 八 重 子 大 島 寿 美 子
Y. Ishibashi S. Oshima

I 序 特異動的作用 (Specific Dynamic Action (S.D.A.)) に關し獨米に於ては從來多くの研究報告が發表せられているが、我が國に於てはこの方面の研究はむしろ輕視されて來た感があり一つとしてまとまつた報告があるのを聞かない。米國に於ては近年に於てもその研究は繼續され、今日一つの新しい方向への發展をすら示しつつある。

S.D.A. の實用的意義について從來 1) 溫熱環境に於ては熱的負擔となり、寒冷環境に於ては體溫調節の利益となること、2) 理論的にエネルギー消費量を決定するとき S.D.A. による熱量の浪費を食物攝取量の増加で補わなければならないこと等が考慮されている。又從來食餌の S.D.A. は蛋白質含量の多少によつて支配されるというような、個々の栄養素の S.D.A. の累積的概念に於て一般に考えられて來たのであるが、Forbes 及び Swift 等は 1944 年にこの從來の概念に對して反駁し、單獨に與えられた栄養素も決して單獨に代謝されるものではなく、その個々の S.D.A. にしても相互の結合状態に於て代謝された値であることを強調し、白鼠を用いた實驗の結果脂肪をを加えた食餌に於て S.D.A. が減じたことを觀察し、食餌の S.D.A. は蛋白によつて支配されるものではなく、むしろ脂肪が支配的役割を持つものであることを報告している。更に同氏等は S.D.A. を基にして脂肪が食物のエネルギー利用に於て經濟的効率性を持つという問題にまで發展させている。²⁾

數多くの既往の研究にも拘らず今なお S.D.A. は確かにエネルギー代謝の核心をつくる理論的問題として、また實際的には熱量消費決定上の問題として多くの疑問を残している。著者等は本問題について、先づ混合食の形に於て高糖質食、高蛋白食、高脂肪食、高蛋高脂食の四形式についての S.D.A. の研究に着手した。混合食について行つたのは Forbes 等の主張と同一の理由によると共に、先づ實用的數値を提供したいがためである。尙特異動的作用の原因的探求については續いて研究する豫定である。

II 實驗方法 25 年 3 月著者等 2 名 (S.S. と S.N.) が自ら被験者となり 8 日間に亘つて行われた。實驗食は第 1 表に示す様に、混合食の形に於て高糖質食 (日本人、普通食)、高蛋白食、高脂低蛋食、高蛋高脂食の四種に分ち、各食群共に熱量は各自の體表面積に應じて S.S. が 1,000 Cal, S.N. が 850 Cal とされた。測定方法は食事前に先づベツトに仰臥の姿勢で基礎代

謝が測られ、後、その場で椅座の姿勢に移つて食事がなされ、食事終了後直ちに再びベットに静臥し、15分の安静後第1回目の採氣がなされ、以後は食後6時間まで1時間置きに、後は2時間置に初めの基礎代謝値に大體戻るまで、即ち短い場合には食後8時間まで、長い場合には12時間まで測定された。全期間中眠りに陥らぬよう、しかも外的刺激がないように細心な注意が拂われた。

測定時刻は食事終了9時後17時或は21時におよんだ。測定はバツグ法によつた。尙ガス分析の他に採氣時間毎の尿を集めて總窒素、クレアチニン、無機硫酸等について定量を行い、各食餌群における安静時の蛋白代謝について併せ觀察した。各時間の尿排泄量を一定にするため1時間毎にお茶約150ccを攝るようにした。

III 成 績

1 S. D. A. による増加熱量 基礎代謝は程度の差こそあれ他の生理的現象と同様に如何に注意を拂つて同一條件の下に測定されても或る程度の偏異(この場合 $\pm 4\%$) はまぬかれ得ないものであるから、各被験者について4回づつ測定した平均値を被験者2名のそれぞれの基礎代謝値とし、この値を基に各食群に於ける S. D. A. を計算した。平均基礎代謝値は S. S. が $32.9 \text{ Cal/m}^2/\text{hr.}$ S. N. が $32.7 \text{ Cal/m}^2/\text{hr.}$ であつた。

Extra Calories (S. D. A. 値) の経過を基礎代謝に對する%で示すと、第1圖及第2圖の如く High-carbo. (H-C) の場合は食後2時間に約30%の最高の増加を示して以後急減して S.

Table 1. Distribution of Calories of Test Meals

Diet	Distribution of Calories (%)		
	Protein	Fat	Carbohydrate
High Carbohydrate	13	12	75
High protein	40	10	50
High fat and Low protein	6	40	54
High protein & High fat	40	40	20

Remark: The test meals in every case contained about 1,000 calories for subject S. S. and about 850 calories for subject S. N., and calories per body surface area were 584 and 588 respectively.

S. は8時間後に基礎代謝値に戻り、S. N. は10時間に至るも2%の増加を示す。High-prot. (H-P) の場合は S. S. は食後1時間目に34%の最高の山をなして10時間後2.5%に減じ、S. N. は1時間後前者と同じ34%に増加した後更に4時間目より上昇を示し6時間後に39%

の最高値を示して以後急減し12時間に於て10%に減ず。High-fat and Low-prot. (H-F) の場合は S. S. は1時間後22%, S. N. は3時間後に28%の頂上を示して以後下降するが5時間目に兩者共に再び稍上昇の傾向を示し、以後8時間目に兩者共に0に終る。High-prot. and High-fat (H-P-F) に於ては兩者共に食後4時間に最高の熱増加を示し S. S. が30%, S. N. が46%で12時間後には S. S. が14%, S. N. が10%となる。全體の傾向は H-P と H-P-F の場合が H-C, H-F に較べ熱増加の量が高く、且つ持續する。H-F の場合が最も低い。H-P-F は H-F に比し減少の速度が緩慢の様である。次に總格外熱量(總 S. D. A.) に

Table 2. Cumulative Extra Calories

Hours Post Prandium	Subject S. S.				Subject S. N.			
	High Carbo. Diet	High Prot. Diet	High Fat & Low Prot.	High Prot. & High Fat	High Carbo. Diet	High Prot. Diet	High Fat & Low Prot.	High Prot. & High Fat
0.5	6.4	7.2	4.2	5.9	7.7	7.1	6.4	8.4
1.5	19.1	26.4	16.7	18.7	21.6	23.2	17.2	23.6
2.5	35.1	44.4	26.6	34.4	36.4	37.8	30.6	36.2
3.5	46.1	60.9	35.1	48.5	45.8	51.9	40.9	47.8
4.5	58.7	75.4	41.9	65.5	53.3	68.5	45.1	69.7
5.5	64.5	89.4	53.0	81.4	58.9	84.4	50.1	90.5
6.5	68.2	102.6	55.9	97.4	62.5	102.6	54.6	103.2
8.5	68.2	116.4	55.9	124.8	65.3	119.2	54.6	117.0
10.5		119.2		142.8	67.1	130.2		132.0
12.5				158.8		139.8		140.6
Total Inge- extra- Cals / Cals (%)	6.8	11.9	5.6	15.9	7.9	16.4	6.4	16.5

ついてみると、第2表の如く H-C の場合は S.S. が 6.5 時間後 68 Cal, S.N. が 10.5 時間後 67 Cal で摂取熱量に對し、夫々 7, 8 % を示し、H-P に於ては S.S. が 10.5 時間で 119 Cal (摂取熱量の 12%), S.N. が 12.5 時間で 140 Cal (摂取熱量の 16%) となり、H-F の場合は 6.5 時間後 S.S. 56 Cal (摂取熱量の 6%), S.N. 55 Cal (摂取熱量の 6%) で兩者殆んど等しい値を示し、H-P-F に於ては 12.5 時間後 S.S. 159 Cal (16%), S.N. 141 Cal (16.5%) を示す。H-C の場合兩者の總 S.D.A. は大差ない値を示すが、S.S. に於ては 6.5 時間で基礎代謝値に還るのに對し S.N. は 10.5 時間に至るも完全に消失しない。即ち S.N. は 5 時間以降緩慢に長く發生する。H-P に於ては S.S. の場合 12.5 時間迄の總 S.D.A. を考えても S.N. に比し少く、そして S.N. は 8 時間以後緩慢に移行する。H-F の場合は大差ない値と傾向を示す。H-P-F に於ては 12.5 時間後の總 S.D.A. は摂取熱量に對する比の上からは大差ない値を示すが、S.S. は S.N. に比し 8 時間後より持續的緩慢な發生状態を示す。

2 燃燒率 R.Q. (第3, 4表) は H-C の場合二例共に初期は 0.9 前後を移動し S.S. に於て 8 時間後 0.76 に、S.N. に於て 10 時間後 0.86 に下る。H-P の場合は S.S. に於て初め 0.8 程度で 3 時間後一時 0.9 に上昇し、後徐減して 8 時間以後 0.74 となり、S.N. に於ては 0.85 前後が 6 時間迄持續し 8 時間以後 0.8 に 12 時間後 0.76 に下る。H-F に於ては S.S. は初め 0.9 前後を上下し 6 時間以後 0.78 に低下し、S.N. に於ては 0.9 より徐々に低減して

Table 3. Results of Measured S.D.A. (Subj. S.S.)

Basal metabolism averaged 32.9 cal. per sq.m. per hr.

Hours Post Prandium	High Carbohydrate Diet							High Protein Diet						
	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute
				Carbo-hydrate	Fat	Protein					Carbo-hydrate	Fat	Protein	
1/4	240	0.90	40.3	61	15	24	68	252	0.81	41.3	57	50	23	73
1	242	0.89	40.3	55	17	28	68	269	0.83	44.1	34	39	27	76
2	250	0.93	42.2	72	2	26	68	264	0.79	43.4	7	54	39	73
3	236	0.87	39.3	39	35	26	64	256	0.91	42.5	59	4	37	69
4	237	0.95	40.2	77	2	21	64	254	0.87	41.4	43	14	43	68
5	218	0.88	36.2	49	22	29	60	256	0.82	41.0	24	28	48	64
6	210	0.89	35.0	55	17	23	60	255	0.79	40.6	13	40	47	67
8	200	0.76	32.3	9	64	27	60	235	0.74	36.9	0	55	45	62
10								214	0.74	33.7	0	57	43	62
12														
4/1	High Fat and Low Protein Diet							High Protein and High Fat Diet						
	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute
				Carbo-hydrate	Fat	Protein					Carbo-hydrate	Fat	Protein	
1	229	0.89	37.7	53	11	36	65	239	0.85	39.7	39	40	21	70
2	242	0.92	40.2	63	0	37	66	247	0.83	40.3	32	38	30	62
3	236	0.84	38.7	34	32	34	63	259	0.85	42.0	29	39	32	64
4	228	0.90	37.8	56	11	33	62	251	0.84	41.1	33	34	33	62
5	224	0.88	36.8	49	16	35	60	266	0.78	42.8	14	49	37	65
6	234	0.97	39.3	71	0	29	68	262	0.79	42.2	16	48	36	66
8	214	0.78	34.6	16	56	28	69	260	0.83	42.2	28	34	38	67
10	202	0.78	32.6	15	55	30	60	255	0.78	40.9	11	51	38	66
12								239	0.76	38.2	8	56	36	63
								231	0.77	37.5	14	60	26	70

Table 4. Results of Measured S.D.A. (Subj. S.N.)

Basal metabolism averaged 32.7 cal. per sq. m. per hr.

High Protein Diet											
Hours Post Prandium	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute				
				Carbohydrate	Fat	Protein					
4/1	209	0.94	42.5	73	8	19	72				
1	221	0.86	43.8	40	36	24	72				
2	216	0.87	42.8	48	25	27	68				
3	213	0.85	42.5	41	29	30	68				
4	229	0.83	44.2	32	34	34	60				
5	224	0.87	43.6	48	18	34	63				
6	233	0.87	45.3	44	14	42	61				
8	203	0.80	38.4	16	34	50	59				
10	190	0.81	36.5	27	36	37	60				
12	190	0.76	36.0	3	61	36	62				

High Protein and High Fat Diet											
4/1	O ₂ Consumed per Minute (c.c.)	R. Q.	Calories Produced per Sq. M. per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by			Pulse per Minute				
				Carbohydrate	Fat	Protein					
1	223	0.86	44.3	46	36	18	78				
2	224	0.79	43.2	21	52	27	71				
3	215	0.80	41.4	22	46	32	66				
4	212	0.83	40.7	29	34	37	62				
5	246	0.83	47.8	33	34	33	64				
6	245	0.85	47.1	36	18	46	68				
8	219	0.81	41.5	20	32	48	64				
10	198	0.78	37.4	8	48	44	63				
12	198	0.77	37.9	12	56	32	64				
	186	0.77	35.6	10	59	31	62				

Table 5. Elimination of Total N, Creatinin and SO_3 in Urine.

Subj.	Hours Post Pran- dium	High Carbo. Diet				High Prot. Diet				High Fat & Low Prot. Diet				High Prot. & High Fat Diet			
		Volume of Urine c.c.	Total N mg.	Creatinin mg.	SO_3 mg.	Volume of Urine c.c.	Total N mg.	Creatinin mg.	SO_3 mg.	Volume of Urine c.c.	Total N mg.	Creatinin mg.	SO_3 mg.	Volume of Urine c.c.	Total N mg.	Creatinin mg.	SO_3 mg.
S. S.	0	175	642	60	19	173	625	52	12	175	917	67	34	76	561	61	46
	1	320	749	67	35	82	785	60	73	287	1005	75	14	138	805	63	37
	2	274	734	69	31	143	1128	76	107	155	874	71	35	143	919	69	67
	3	330	673	69	47	150	1056	75	92	210	840	71	15	128	919	70	94
	4	435	557	70	35	185	1184	80	102	368	861	55	38	194	1055	72	97
	5	360	713	76	34	224	1326	81	117	255	755	64	20	240	1025	72	80
	6	460	653	55	46	204	1287	67	163	338	648	47	34	178	1068	71	124
	8		587	62	16	790	1280	48	59	480	665	58	20	770	1035	46	44
	10	495				385	976	54	96					462	913	53	99
	12													140	644	50	96
	0	95	568	49	55	70	450	43	45	85	610	52	65	75	458	47	51
	1	137	668	52	64	103	602	49	51	173	800	57	54	78	653	56	53
S. N.	2	125	530	46	57	113	622	57	49	305	775	64	13	145	753	58	41
	3	255	577	48	17	125	713	55	64	383	705	57	11	207	802	62	32
	4	190	563	49	32	145	846	61	110	215	595	45	10	162	898	65	97
	5	270	610	49	12	150	848	57	125	217	534	37	7	205	1244	66	148
	6	190	562	46	23	155	1060	54	173	175	567	40	5	285	1123	60	157
	8	705	578	43	13	795	1085	36	144	648	555	29	15	611	919	40	78
	10	225	424	51	26	500	785	33	89					245	685	47	74
	12					558	737	37	28					160	631	42	54

8時間後 0.81 となる。H-P-F の場合は初め 0.8~0.85 を動き8時間目頃より下降し12時間後に於て S.S., S.N. 共に 0.77 に下る。要するに R.Q. はH-P, H-P-F の場合に H-C, H-F に比し低く、總じて8時間目頃より低下する。

次に各栄養素の燃焼率をみるに、H-C 及び H-F の場合には三養素は兩者に於て初め夫々殆んど同様な燃え方を示し(糖質が最も高く脂肪が最も低い)、S.S. に於ては6時間目に於て、S. N. に於ては4時間目より H-C の場合は糖質が、H-F の場合は脂肪が對比的に高い燃焼率を示している。H-P の場合は初めの4時間頃迄は糖質或は脂肪が多く燃えるが、4~5時間以後は蛋白質が多く燃え続け、8時間後糖質の燃焼の低下に應じて脂肪の燃焼も高くなつてくる。H-P-F に於ては他の3食群に比し糖質の燃え方最も低く、脂肪が初期より高く燃え、食後5時間目頃よりは蛋白も高い燃焼率を示してくる。考察するに高蛋白、高脂の食餌であろうと糖質が或る程度多く含まれている場合は(H-C, H-P, H-F の場合)、先づ初めの食後4~5時間は糖質が多く燃え、後各食餌の特徴に應じた燃え方をする。高脂高蛋白低糖の場合は先づ脂肪が多く燃え、食後5時間目頃より蛋白質も燃えてくる。そして何れの食群の場合でも8時間頃以降に於ては脂肪の高い燃焼率を示す。

3 總窒素、クレアチニン、無機硫

酸の尿中排泄 第5表及び第3,4圖に見る如く、先づ總Nについてみるに、H-P, H-P-F の蛋白を多く攝つた場合に於てNの排泄量は當然高く、何れの場合も S.S. に於て4~8時間に、S. N. に於て5~6時間に最高の排泄を示す。これは従來の報告と一致する。

尙、この兩食群の場合の S. D. A. と對照觀察するに總Nの排泄が急減する食後8或は10時間後に於て S. D. A. も略々一致して急減するように考えられる。即ち吸収されて後排泄が大部分終るまでは高蛋白食に於ける S. D. A. は高く持續する様に思われる。H-C, H-F に於ける低蛋白の場合の總N排泄は食後時間的に殆んど變動なく恒常的に移行する。そして H-C (蛋白 13%)

第1圖

第2圖

に於て H-F (蛋白 6%) に於けるよりも攝取蛋白量は多いのであるが、この程度の差異によつては排泄量に大差を示さないようである。

クレアチニンの時間的尿中排泄量及経過共に 4 食群の間に大差はないが、H-P 及び H-P-F に於て食後 3~6 時間に僅かに高い排泄を示し、高脂低蛋白の場合に食後 4 時間以後排泄の低下を示すようである。

無機硫酸は總窒素の排泄と殆んど同様の経過を示す。これら蛋白體終産物の各食餌形式における安静時の時間的尿中排泄の様態は著者等がさきに報告した「運動と蛋白代謝」の成績を觀察し對照づける基となる。

第 3 圖

Fig.3 Elimination of Total N, Creatinin and SO_3 in Urine. (Subj. S. N.)

第 4 圖

Fig.4. Elimination of Total N, Creatinin and SO_3 in Urine. (Subj. S. N.)

IV 検討 單獨營養素の S. D. A. について

の成績は過去に多いが、mixed diet における研究は餘り多くない。Benedict と Carpenter⁶⁾ は彼等の膨大研究を總括して、糖質を主とした食餌の S. D. A. は攝取熱量の平均 6%, 脂肪の場合は平均 2%, 蛋白に富んだ食餌に於ては平均 12%, 日常攝る普通食(mixed diet) の場合は大體 6%と報告している。然しこの報告も前三者の値は一營養素が主大に過ぎる場合の値である。

Glickman, Mitchell, Lambert and Keeton⁷⁾ 等は高糖質高蛋白の混合食について人體に於ける S. D. A. を研究し(1948), 高糖食の場合は食後 6.5 時間で攝取熱量の約 8%, 完全吸収期間を 12 時間として 12 時間後 9.6%, 高蛋白の場合は 6.5 時間で約 13%, 12 時間で 16%, 吸収時間を 16 時間として 16 時間後 17% と報告してゐる。氏等のは 6.5 時間までが實際の觀測値であつて、その後の値は“Law a diminishing returns”を現す方程式によつて算出されたものである。

著者等の規定した試験食のうち High-carbo. diet は高糖質といつても日本人一般の普通食の形態であつて、その S. D. A. は食後 6.5~

10.5 時間で攝取熱量に對し 7~8% を示し、Benedict 等の値 6% よりは僅かに高く、DuBois の「蛋白質が攝取熱量の 12% 以上の普通食に於ては 6~8% とすべきである」という値と略一致する。次に著者等の High-fat diet の試験食は、Glickman 等の規定した高糖質食 (蛋白質 7%, 脂肪 39%, 糖質 54%) に相當するもので、著者等の H-F に於て得た S.D.A. の値 6% (食後 6.5 時間、攝取熱量に對し) は Glickman 等の高糖質食における 8% (6.5 時間後) に比し稍低率を示す。尙 Glickman 等の高蛋白食 (蛋白質 37%, 脂肪 46%, 糖質 17%) は著者等の H-P-F の試験食に當るもので、著者等の成績 12.5 時間における 16% の値は此等の 12 時間後の値 16% と全く一致する。著者等の High-prot. diet の試験食は嚴密にいうと高蛋白高糖食ともいうべきものである。

Glickman 等は吸収期間を高糖高脂食の場合は 12 時間、高蛋白高脂食に於ては 16 時間として計算により觀察しているが、著者等の實驗では高糖質食の場合 8~10 時間、高脂食の場合 8 時間でその基礎代謝値に戻り、高蛋白及び高蛋白高脂食の場合に於て 12 時間後も復歸せずそれ以上に亘つた。

高蛋白及び高蛋白高脂食に於ける S.D.A. の増加曲線を觀るに、先づ食後 1~2 時間に高く、次で稍低下して 4~6 時間に最高の増加を示す特異な現象 (但し S.S. に於ける高蛋白食の例のみは稍趣を異にする) は、尿中總窒素排泄に於て 5~8 時間後最高の排泄量を示す傾向と約 1 時間のづれで一致し極めて興味ある問題で、今後の検討に俟ちたい。S.D.A. (Total extra cal.) が基礎代謝値の何割程度であるかを觀るに、實驗食の高糖食 (普通食) を基として、各食後 6 時間の S.D.A. を總計すると S.S. が約 180 Cal, S.N. が約 120 Cal となり、これを各人の一日の基礎代謝量 1300 Cal, 1100 Cal に對比せしめると大凡 10% となり、從來外國の成績から日本人に當てはめて用いていた値が大差ないことを示した。しかし、この S.D.A. を基礎代謝に固定するのは便宜的な考え方で、理論的には攝取熱量に固定すべきであることはいふまでもない。

次に Forbes 等¹⁾の“脂肪を加えた食餌に於てはそうでない食餌に比して S.D.A. の増加が少く、脂肪は營養利用の上から効率的である”という動物實驗の結果とは、著者等の人體における實驗は一致しない。蛋白質の少い高脂肪食のみに於ては確かにその S.D.A. は他の食群に比し最も少かつたのであるが (高脂肪食は量的に最も少く従つて消化器に與へる物理的負擔の最小なることがこの場合考えられる)、脂肪の極めて少い高蛋白食と高蛋白高脂食との間にはそういう傾向は見らず、むしろ蛋白質が S.D.A. の増加に對しやはり支配的であるように思われた。

V 結 論

1 高糖食 (普通食) における S.D.A. は食後 2 時間に最高 30% の増加を示し、8~10 時間後に基礎代謝値に戻り、高脂食に於ては 1~2 時間後 22~28% の最高の増加を示して 8

時間後に0に戻る。高蛋白食の場合は1例に於ては食後1時間後34%の最高増加を示してその後逐減し10時間後2.5%に減じ、他の1例に於ては1時間後34%に増加後4時間目頃より再上昇を示して6時間後39%の最高値となり、12時間後に10%に減ず。高蛋白高脂食に於ては食後4時間にS.S. 30%, S.N. 46%の最高増加を示し12時間後に10%程度に減ずる。

2 このように高糖及び高脂食に於ては、S.D.A. は食後1~2時間で最高となり後急減の一途を辿るが、高蛋白及び高蛋白高脂食に於ては、一つの例外を除いて、初期増高後更に4~5時間して再び初期以上の最大の増高を示す特異的現象を呈す。この傾向は尿中總窒素排泄の時間的経過とも一致するように思われる。

3 Total extra cal. は高糖食に於て兩例夫々67, 68 Calで攝取熱量の7, 8%, 高脂食に於ては兩例夫々55, 56 Calで共に攝取熱量の6%である。高蛋白食の場合は1例が120 Cal他の例が140 Calで攝取熱量の夫々12, 16%であり、高蛋白高脂食に於ては160, 140 Calで夫々16, 16.5%を示す。要するに蛋白の極めて低い高脂食のS.D.A. が最も低く、次で高糖食が低く、高蛋白及び高蛋白高脂食のS.D.A. が同様に最も高い。

4 R.Q. は高糖食に於ては初め0.9を上下し8~10時間後には0.76(1例は0.86)に下る。高脂食に於ては初め高糖食の場合と同じく0.9前後で8時間後には0.80程度に下り、高蛋白食に於て初め0.8~0.85で12時間後には0.75に下る。高蛋白高脂食に於ては初め0.8~0.85で12時間後には0.77に下る。高脂食(糖質も多い)は高糖質に較べて脂肪の高い燃焼が早く現れ、高蛋白食に於ては4~5時間以後蛋白質が最も高く燃え、高蛋白高脂食に於ては初めより脂肪の燃焼最も高く5時間目頃から蛋白も高い燃焼率を示してくる。

5 S.D.A. を基礎代謝量に對比せしめると、中等勞作で普通食の場合1日120~130 CalのS.D.A. を發生し基礎代謝量の約10%程度と計算される。

6 總窒素の排泄量は高蛋白食及び高蛋白高脂食に於て最も高く食後4~8時間又は5~6時間に最高の排泄量を示す。クレアチニンの時間的排泄量及び傾向は四食群とも大差ない。無機硫酸は總窒素の排泄と殆ど同様な経過を示す。

文 献

1. Forbes, Swift, Marty, and Davenport; Nut. Rev. 3, 82, 1945.
2. Forbes, Swift, Elliott, and James; Nut. Rev. 5, 100, 1947.
3. 長嶺; 榮養學雜誌, 8卷 4, 5號, 1950
4. Gruber, M.; Z.f. Biol., 42, 421, 1901.
5. Kuger, K.; Z.f. Biol., 69, 437, 1918—19.
6. F.G. Benedict, and T.M. Carpenter; Carnegie Inst. 261, 343, 1918.
7. N. Glickman, H.H. Mitchell, E.H. Lambert, and R.W. Keeton; J. Nut. 36, 41, 1948.