原 著

蟄居生活の生体に及ぼす影響に関する研究

Studies on the Influence of Confinement on the Body Function and Nutriture (Report I)

八王子医療刑務所 (Hachioji Medical Prison)

山 口 浩 二 (Koji Yamaguchi)

In this report, only the diet condition was changed, compared with the previous report. The Calories of the total diet fed were 2867 Calories in work time and 2490 in rest time. The other experimental conditions were the same as previous report.

The results obtained were as follows ;

- 1) If the diet fed was adequate nutritively, the basal metabolism would be very little changed after 20 days confinement.
- 2) Body weight showed 1.2% decrement.
- 3) Body density increased slightly.
- 4) The changes of body weight and density seen as above, suggest that the decrement of body weight was caused by decrease of depot fat first and next of active protoplasmic mass.
- 5) The basal metabolism is more correlated with the body density rather than with the body weight.
- 6) When body activity is not enough even under the good nutrition, the activity of protoplasmic mass would be depressed.
- 7) The function of blood circulation was depressed after 20 days confinement.

〔はしがき〕 拘禁生活者、殊に未判決の被告や重刑者の場合にしばしばみられる長時間の室内蟄居生活が健康体にどのような影響を及ぼすかを知るため、著者等は、1954年4月、同年11月と前後2回に亘り、被検者に20日間の蟄居生活をさせ、その間に起る体力、栄養状態の変化を追求し、基礎代謝の低下、体重の減少、血液循環機能の低下等を知ることができた。併しながら、前2回の実験が、受刑者を対象としたため、法務省の規定による食餌、即ち就業時3等食 2867 Cal, 不就業時5等食 2087 Cal を給与したため、体力、栄養状態の低下が、蟄居生活ばかりでなくこの食餌条件によつても相当強く左右されたと考えられたので、今回は食餌条件を就業時3等食 2867 Cal, 不就業時4等食 2490 Cal と変え、前回と全く同様の実験を行つた。尙この不就業蟄居時に与えた2490Calは、消費熱量より相当上廻る熱量である。即ち第1表に生活時間、及び消費熱量を示したが1975 Cal が要求する熱量である。

Tab. 1 一日生活時間及消費熱量

毎分基礎代謝量1.013 Cal

実測基礎代謝平均値36.5. Cal/per sq. m. per hr.

実測体表面積平均値1.66m²

生活時間内容	生活時間	エネルギー代謝率	エネルギー代謝率+1.2	消費熱量Cal
睡眠	570	90%		519.7
食事	40	0.4	1.6	64.8
身仕度	10	0.4	1.6	16.2
休息立ち休	10	0.4	1.6	16.2
坐り休	30	0.2	1.4	42.6
歩行(ぶらぶら)	5	1.5	2.7	13.7
身体密度測定	10	1.8	3.0	30.4
握力, 背筋力, 負荷	3	4.0	5.2	15.8
試験測定				
安静又は読書	762	0	1.2	926.6
合 計	1440			1646.0

Tab. 2 Experimental Diet

No. 1

	Exp. Diet A	Exp. Diet B
	Work Time	Rest Time
Protein	96.6g	87.3 g
" Animal	22.2g	22.2 g
Fat	24.5g	23.0 g
Calorie	2883Cal	249.3 Cal
Vitamin A	5.72 I. U	5.72 I. U
Vitamin B ₁	2.1 mg	1.8 mg
Vitamin B ₂	3.7 mg	3.6 mg
Vitamin C	87 mg	87 mg

No. 2 Menu

試験食 A	朝	味噌汁	玉葱, 若布, 味噌, 沢庵, 強化食, カルシウム
	昼	野菜サラダ	生いか, 馬鈴薯, 人参, キャベツ, ピーナッツバター, リンゴ
	夕	鯨肉野菜炒め煮	鯨肉, 卵, もやし, 人参, 油, 塩, 胡椒, 片栗粉, 沢庵
試験食 B	朝	味噌汁	大根, 若布, 味噌, 沢庵, 強化食, カルシウム
	昼	甘藷甘煮鰹フレーク	甘藷, 砂糖, 塩, 沢庵, 鰹フレーク, キャベツ
	夕	鯨肉野菜炒め煮	鯨肉, もやし, 馬鈴薯, 人参, 油, 塩, 胡椒, 沢庵
試験食 C	朝	味噌汁	馬鈴薯, 大根, 味噌, 沢庵, 強化食, カルシウム
	昼	なまり節野菜炒め煮	なまり節, こんにやく, 人参, キャベツ, 砂糖, 醤油, 油, 沢庵
	夕	のつぺい汁	竹輪, 油揚げ, 人参, 片栗粉, 醤油, 塩, 馬鈴薯, 沢庵
試験食 D	朝	味噌汁	
	昼	炒り豆腐	
	夕	ハヤシライス	

〔実験方法〕 被験者 3 名は前回と同一人であり, 他の 1 名は同一作業に従事していた 22 才の健康男子受刑者である, 健康状態は前回同様良好であり, 生活状態も第 1 報と同様であつた。ただ前回 11 月に実験を行い室温が 15°C~14°C であつたのに対し, 今回は 5 月~6 月に当り室温が 14.5°C~26.5°C の間であつたことが異なる。又前述の如く試験食が前回と異なり, 第 2 表の通りに行い, 各人別に厳重秤量し, 給与した。実験期間は 1955 年 5 月 14 日~6 月 29 日の 47 日間で, 最初の 9 日間を予備期間として, 従来に就かせたまま試験食を与え, 各被験者の身体栄養状態を同一且つ安定せしめる様注意した。次の 8 日間を就業期間, 更に次の 20 日間を蟻居安静期間, 最後の 10 日間を再就業期間としたのは前回と同様である。

〔測定方法〕 測定項目, 測定方法は前回と殆ど同様であるが 2, 3 異なる所があるので簡単にしるす次の如くである。

1. 基礎代謝: ダグラスバッグ法により労研式大型ガス分析器で分析したことは前回と全く同様であつた。
2. 身体密度測定: 前回と同様特別の浴槽に潜らせ, 溢れる水の量を測り密度を計算した。
3. 体重測定: 朝食前, 採食直後に測定した。

4. 血圧測定：リバロッチ血圧計を使用した。

5. 負荷試験：前回同様血液循環器能力をみるため、1分間の安静時脈搏数を計り、次で1分20秒間腕立て伏せの運動をさせ、その直後に1分間脈搏数を計り、一定運動による脈搏数の増加状態をみた。

6. 血液比重、血漿比重、血漿蛋白質の測定：前2者は硫酸銅法により前回同様の実験を行い、後者は日立製血清蛋白計により屈折率を測定した。

7. 握力の測定：スメドレー氏握力計を使用した。

8. 背筋力の測定：KY式背筋力計を使用し、3回測定してその最高値をとった。尚本測定は握力測定の直後に行った。

〔実験成績並びに考察〕

1.) 基礎代謝 次の第3表No. 1～No. 4に示したとおりであつた。又第1図に就業時、蟹居安静時各期の平均値を示した。先ず就業時に於ける1時間体表面積当り発熱量は35.7 Calであり、前回の就業時平均値36.5 Calより低い、これは季節が異り室温が12～13°C高かつたため当然と考えられる。即ち気温10°Cの低下に対して基礎代謝が3%充進するといふことをしんしやくすれば、大体前回同様の数値である。尚これは日本人標準値36.7 Calより2.7%低い値である。次に20日間の蟹居安静生活による日々の変化を見ると、被検者4名の平均値に於て第2図の如くなつた。前回は蟹居安静生活に入ると同時に急激に低下し、5日目頃より一時上昇し、その後漸次低下したが、今回は蟹居安静生活に入ると同時に軽度上昇し、2.3日後一時低下するも、第8日目頃より数日間充進し、その後軽度の低下を見た。しかしその低下は前回程でなく蟹居安静生活20日目の最低値に於ても就業時平均値の3.6%減であつた。次に各被検者別に基礎代謝の変化を見ると第1図の如くなつた。尚これは前述のとおり各期間の平均値を示したものである。即ち被検者Y、Oは蟹居安静生活により約0.3%、0.35%とそれぞれ充進し、再就業後は殆ど変化しなかつた。又被検者Iは蟹居安静生活による変化は無く、再就業後約0.3%の充進をみた。被検者Mは全期間を通じ殆ど変化を見なかつた。以上の如く第2図に於ては蟹居安静生活の末期に軽度低下するが、第1図に於ては蟹居安静生活期間に充進した値を示したのは、蟹居安静生活期間の第8日目～第15日目間に非常に充進した値を示したためと考えられる。以上より、食生活を充分以上行つておれば20日間の蟹居安静生活に於ては基礎代謝は殆ど低下せず、20日目の最低値に於ても3.6%減に過ぎなかつたことを知つた。更に蟹居安静生活第8日目～第15日目間に基礎代謝が充進することは前2回の実験に於ても同様の成績を得ており、これは約1週間という適当な休息により、身体条件が最も良くなつた時に当ると考えられる。これは後述する如く、この期間に体重が減少し、身体密度が高くなる事よりも推察することができる。

2.) 体重 詳細は第3表No. 1～No. 4に示すとおりである。蟹居安静生活による日々の変化を見ると第3図に示すとおりである。即ち5被検者の平均値に於て、蟹居安静生活翌日より漸減の傾向をみせ、その12日目に最低値を示し、その後軽度ながら増加を見せた。しかしてその減少率は、最低値の時に於ても、就業時平均値の1.2%減であつた。これは前回の2.5%減に比較すると約半分の減少率であり、食生活の相違に原因すると思われる。次に各被検者別に、各期間の平均値を比較すると第1図No. 2の如くなつた。即ち蟹居安静生活期間に減少し、再就業期間に増加する事は全被検者共同様であつた。しかしその中で被検者Iは特にその傾向が強く、被検者Oは蟹居安静生活により殆ど減少せず、再就業後増加を見た。これは被検者Oの場合、9日間の予備期間をとつたのにもかかわらずそれ以前の食生活が非常に悪かつたため、実験中特に蟹居安静生活により体力が増強したと思われる。これは又、同被検者の基礎代謝が蟹居安静生活時に強く充進している事よりも想像

できる。

3) 身体密度 4 被検者の平均値は全期間を通じ1.043~1.052の間であり、蜚居安静生活による日々の変化は第4図のとおりであつた。即ち蜚居安静翌日より軽度の上昇を示し、再就業後は軽度の下降を見た。前回は5被検者の平均値が10.045~1.051の間で、蜚居安静生活、就業生活を通じ殆ど変化を示さなかつたが、今回この様な結果になつたのは、試験食餌が質及び量共前回よりはるかに優秀であつたため、体重減少が脂肪組織によるもので活性組織に迄至らなかつたものと考えられる。次に被検者別に各期間の平均値を見ると第1図No. 3のとおりであつた。即ち各被検者共蜚居安静時に上昇しているが、被検者Oに於て特に著しかつた。これは前述の如く、実験前の食生活が非常に悪かつた事に原因するものと考えられる。再就業後は、被検者Mが上昇し被検者Yが低下した。又他の2被検者は殆ど変化しなかつた。これは被検者Mは実験前の食生活が悪かつたこと、被検者Yが良かつたこと、即ち前回実験の直後Mは機械りに、Yが炊事場にそれぞれ転業したことに原因すると考える。以上第2図、第3図、第4図より基礎代謝、体重、身体密度の三者を比較考察すると、如何に充分な食生活を行つても肉體活動を作わなければ、体重が減少する事、更に身体密度が高くなることから、その体重減少が先ず脂肪組織より起り、次で活性組織に及ぶことを知つた。且つ又蜚居安静生活末期に於て、身体密度が高いにもかかわらず基礎代謝が低下することより、活性組織そのものの活動度が低下することを再確認することができた。又次に第1図No. 1, No. 3より前回報告した如く、基礎代謝は体重に逆比例し、身体密度に正比例すること、即ち基礎代謝は、体重よりむしろ身体密度に密接な比例関係にあることを再確認した。

Fig 1 Average of Basal Metabolism, Body weight and Density

4) RQ 詳細は第3表No. 1~No. 4に示すとおりであつた。又蟄居安静生活による日々の変化は第5図に示した。即ち4被検者の平均値で0.91~1.06の間を変動し、前回の0.94~1.08の値と殆んど同じで、尙RQが平均して高いのは、前回同様試験食餌に脂肪が比較的少く、且つ質が悪いためと思われる。

5) クレアチニン 第3表No. 1~No. 4並びに第6図にみられるように、1時間尿中排泄量は40mg~60mgの間であり、蟄居安静生活による変化は殆ど見られず、再就業後10日目に減少を見た。

6) 窒素出納 第7図に示すとおりであつた。即ち摂取量は就業時15.4g、蟄居安静生活時14.0gであり、尿中排泄量は8.1g~10.5gであつた、図に示す排泄量は尿中排泄量であつて、実際には、これに尿中排泄量の約17

%に当る糞便中排泄量を加えたものが体外に排泄されるわけである。以上両者よりみて蛋白質は体内に蓄積されたものと考えられる。更に図の如く蟄居安静生活末期に於て、摂取量が同一であるにもかかわらず排泄量が増加しているのは、窒素が飽和状態に達したからであろう。

7) 血圧 第8図に示す如く、4被検者の平均値は全期間を通じて、最高血圧は 103mm~114mm, 最低血圧は65mm~75mm であつた。蟄居安静生活による日々の変化を見ると、初期就業時から蟄居安静生活時にかけて変化を見なかつたが、再就業後に於て、最高血圧、最低血圧共に軽度の上昇を見た。これは前回の実験に

Table 3 Results of the Basal Metabolism Measured

Date:

No.	Person	Age	Height (cm)	Weight (kg)	Body Surface Area (m ²)	Volume of Expi- red Air (L/min)	O ₂ Consumed (cc/min)	CO ₂ Produced (cc/min)	R.Q.	N in Urine (g/hr)	Calories Produced Per Hr.	Per Sq. M. Per Hr.	Percentage of Total Heat Produced by	Protein	Pulse Per Minute	Respi- ration Per Minute	Creati- nine in Urine (mg/hr)	
May 23	MIHARA	22	1538	55.25	1.560	3.44	178.2	162.4	0.91	0.294	51.93	33.09	38.3	23.8	14.5	51	16	57.1
24				55.75	1.566	3.05	165.5	155.0	0.94	0.401	48.22	30.79	71.9	6.8	31.5	61	16	54.1
25				55.68	1.565	3.82	183.3	180.4	0.99	0.308	54.39	34.73	85.5	0	14.5	52	14	32.7
26				55.52	1.563	3.62	181.5	161.3	0.89	0.624	51.77	33.12	45.4	23.8	30.8	52	16	46.1
27				55.25	1.560	3.55	191.5	180.9	0.95	0.361	56.22	36.04	76.7	6.8	16.5	52	11	52.8
28				55.35	1.561	3.01	179.9	169.8	0.94	0.329	52.85	33.86	77.2	6.8	16.0	50	19	46.8
29				55.44	1.557	3.65	193.2	190.4	0.98	0.397	57.13	36.70	82.2	0	17.8	50	17	61.1
30				55.06	1.558	3.38	190.5	192.6	1.01	0.374	54.75	36.42	83.1	0	16.9	50	11	51.2
31				55.05	1.558	3.96	199.1	201.4	1.01	0.313	59.50	38.19	86.5	0	13.5	48	13	48.8
June 1				55.30	1.560	3.74	194.0	192.3	0.99	0.349	57.59	36.09	86.5	0	15.5	51	17	47.6
2				55.30	1.560	3.87	199.0	197.2	0.99	0.302	59.25	37.08	86.9	0	13.1	51	17	—
3			1595	55.30	1.577	3.20	178.9	174.3	0.98	0.335	53.00	33.61	83.8	0	16.2	50	12	48.0
4				55.29	1.577	4.41	169.8	163.4	0.97	0.282	50.93	32.30	83.8	0	14.2	30	18	30.5
5				55.18	1.576	3.45	188.0	173.3	0.92	0.368	54.79	34.77	73.8	17.0	17.2	50	14	47.5
6				55.26	1.577	3.60	179.2	177.5	0.99	0.366	53.06	33.65	82.3	0	17.1	50	13	53.0
7				55.20	1.576	3.21	179.7	180.3	1.00	0.388	53.53	33.97	85.3	0	14.7	48	16	46.8
8				55.30	1.580	3.58	202.0	199.2	0.99	0.290	60.11	38.04	87.6	0	12.4	56	13	46.4
9				55.66	1.582	3.75	194.4	203.3	1.05	0.410	58.36	36.89	82.0	0	18.0	53	12	59.4
10				55.45	1.580	6.04	186.2	187.2	1.00	0.279	55.71	35.26	87.2	0	12.8	54	15	43.7
11				55.15	1.576	3.65	191.0	193.2	1.01	0.335	56.98	36.15	84.9	0	15.1	54	18	47.0
12				55.20	1.576	3.99	207.3	209.7	1.02	0.303	62.02	39.35	87.5	0	12.8	56	13	46.4
13				55.28	1.577	3.39	172.5	171.9	1.00	0.276	51.36	32.57	86.2	0	13.8	54	10	43.0
14				55.48	1.580	3.68	172.6	192.6	1.00	0.334	57.23	36.22	85.0	0	15.0	52	18	44.0
15				55.40	1.579	3.82	184.5	184.5	1.00	0.259	55.10	34.90	88.0	0	12.0	60	18	42.9
16				55.42	1.579	3.33	183.5	190.3	1.00	0.395	53.32	33.78	81.0	0	19.0	53	14	34.0
17				55.45	1.580	3.77	189.8	189.8	1.00	0.318	56.53	35.78	85.6	0	14.4	55	19	43.0
18				55.60	1.591	3.65	187.6	187.6	1.00	0.342	55.78	35.06	86.3	0	15.7	70	18	48.3
19				55.12	1.574	3.43	174.3	172.7	0.99	0.276	51.85	32.96	86.4	0	13.6	58	15	65.7
20			1596	55.30	1.582	3.35	183.5	168.3	0.92	0.305	53.59	33.87	65.0	20.4	14.6	54	20	46.0
21				55.90	1.590	6.11	185.7	187.6	1.01	0.413	55.12	34.67	80.8	0	19.2	56	18	50.9
22				56.00	1.608	3.77	188.7	189.3	1.00	0.404	55.96	34.80	81.5	0	18.5	56	19	57.8
23				56.15	1.581	3.70	183.0	177.8	0.97	0.411	57.61	36.44	51.1	30.6	18.3	54	19	48.3
24				55.60	1.586	6.54	196.9	200.8	1.02	0.264	59.09	37.26	88.6	0	11.4	54	22	46.8
25				55.35	1.584	6.34	216.8	204.8	0.95	0.423	63.59	39.83	76.8	6.8	17.0	60	16	57.2
26				55.18	1.581	3.55	193.7	182.6	0.94	0.386	56.78	35.91	75.8	6.8	17.4	62	17	51.9
27				55.82	1.682	6.02	196.9	190.8	0.97	0.414	57.99	36.48	81.7	0	18.3	56	13	56.3
28				55.34	1.582	3.97	197.8	182.0	0.92	0.314	57.94	36.62	69.1	17.0	13.9	53	13	—
29				55.04	1.579	3.92	182.3	169.9	0.93	0.394	57.18	36.21	40.2	44.2	15.6	61	16	—

Table 3 Results of the Basal Metabolism Measured

Date:

N.O	Person	Age	Height (cm)	Weight (Kg)	Body Surface Area (m. ²)	Volume of Expi- red Air (L/Min)	O ₂ Consumed (cc/Min)	CO ₂ Produced (cc/Min)	R.Q.	N in Urine (g/Ur)	Calories Produced Per Sq. M. Per Hr	Percent of Total Heat Produced by Carb. Fat Hydrate	Protein	Pulse per Minute	Respir- ation per Minute	Great- est in Urine (mg/Ur)		
MAY 23	MATSU- KAWA	22		57.42	1.624	5.88	1905	1852	0.97	0.359	5627	34.61	837	0	16.3	57	155	74.3
24				57.58	1.626	6.12	1860	1812	0.97	0.320	5506	33.86	851	0	14.9	56	16	56.3
25				57.76	1.628	5.91	1814	1702	0.94	0.325	5310	32.62	707	13.6	15.7	58	15	55.5
26				57.59	1.626	5.80	1769	1682	0.95	0.379	5184	25.68	779	3.6	18.7	54	15	43.5
27				57.70	1.627	6.40	2067	2035	0.99	0.329	6140	37.74	863	0	13.7	55	16	48.5
28				58.00	1.631	5.87	1890	1937	1.03	0.338	5653	36.66	847	0	15.3	54	55	57.7
29				57.90	1.630	5.65	1881	1904	1.01	0.332	5612	34.43	848	0	15.2	54	14	61.2
30				57.95	1.631	6.52	1985	2054	1.03	0.312	5963	36.56	866	0	13.4	54	16	52.8
31				57.77	1.628	6.59	2058	2141	1.04	0.340	6185	37.99	859	0	14.1	56	15	63.9
JUNE 1				57.60	1.626	5.93	1945	2004	1.03	0.320	5830	35.85	856	0	14.4	52	15	58.3
2				57.70	1.627	5.78	1838	1931	1.05	0.296	5338	34.04	853	0	13.7	54	14	50.8
3			1629	57.55	1.629	6.06	1921	2018	1.05	0.359	5773	36.44	841	0	15.9	56	16	62.4
4				57.60	1.629	5.99	1935	2049	1.06	0.289	5845	35.83	869	0	13.1	57	13	39.6
5				57.57	1.629	6.18	1941	1897	0.98	0.384	5734	35.20	828	0	17.2	58	15	61.7
6				57.55	1.629	5.95	1922	1946	1.01	0.346	5733	35.10	845	0	15.5	56	18	53.4
7				57.55	1.626	6.13	2005	2066	1.03	0.330	6013	36.98	859	0	14.1	58	14	57.3
8				57.50	1.628	6.09	1985	2083	1.05	0.337	5976	36.70	855	0	14.5	59	14	55.3
9				57.30	1.626	5.64	1906	1929	1.01	0.361	5679	34.93	837	0	16.3	58	16	33.2
10				57.37	1.626	5.70	1978	1984	1.00	0.322	5897	34.17	860	0	14.0	60	16	55.4
11				57.36	1.626	5.90	2035	1971	0.94	0.378	6122	35.65	775	6.8	15.7	64	16	55.7
12				57.52	1.628	6.13	1968	2090	1.06	0.344	5937	36.47	852	0	14.8	58	16	53.8
13				57.52	1.628	5.82	1909	1932	1.01	0.398	5677	34.87	820	0	18.0	57	18	62.5
14				57.47	1.628	6.01	2013	2031	1.01	0.377	5995	36.82	839	0	16.1	59	16	58.5
15				57.36	1.626	5.74	1923	1894	0.98	0.330	5706	35.09	852	0	14.8	59	15	52.2
16				57.55	1.629	6.24	2009	2028	1.01	0.416	5971	36.65	821	0	17.9	61	16	55.5
17				57.56	1.629	5.63	1852	1847	1.00	0.384	5491	33.71	821	0	17.9	60	15	62.0
18				57.45	1.627	5.95	1892	1922	1.01	0.314	5656	34.76	858	0	14.2	66	17	50.1
19				57.46	1.627	6.09	1906	2040	1.07	0.384	5745	35.51	829	0	17.1	56	14	45.6
20			1629	57.50	1.626	5.81	1935	1882	0.97	0.417	5701	35.06	813	0	18.7	64	18	53.2
21				57.94	1.633	5.89	1879	1726	0.96	0.388	5507	33.72	795	3.4	18.1	60	17	55.5
22				58.00	1.634	5.91	2039	2057	1.01	0.385	6072	36.88	838	0	16.2	56	14	60.0
23				58.05	1.635	5.94	1936	1883	0.97	0.400	5708	36.92	820	0	18.0	58	18	57.0
24				58.16	1.636	6.49	2031	2057	1.01	0.362	6059	37.04	847	0	15.3	60	18	48.6
25				58.55	1.641	6.18	1990	1971	0.99	0.358	5906	35.99	845	0	15.5	60	18	68.0
26				58.41	1.639	5.90	1894	1876	0.99	0.318	5628	34.34	855	0	14.5	62	17	57.8
27				58.39	1.639	6.06	2000	1957	0.98	0.314	5935	36.21	864	0	13.6	58	16	54.4
28				58.22	1.637	5.88	1958	1987	1.02	0.267	5868	35.85	883	0	11.7	56	16	36.7
29				58.07	1.635	5.57	1820	1745	0.92	0.315	5551	33.83	687	17.0	14.5	59	17	—

Table 3 Results of the Basal Metabolism Measured.

No.	Person	Age	Height (cm.)	Weight (kg)	Body Surface Area (m ²)	Volume of Expi- red Air (L/Min)	O ₂ Consumed (cc/Min)	CO ₂ Produced (cc/Min)	R.Q.	N in Urine (g/Hr)	Calories Produced		Percentage of Total Heat Produced by			Fibre Per Min	Respi- ration Per Min	Creati- n. in Urine mg/24
											Per Hr.	Per Sq. M. Per Hr.	Carbo- hydrate	Fat	Protein			
May 23	YONEYA	23	1662	59.46	1.675	6.83	2097	216.5	1.03	0.557	6188	3694	769	0	23.1	56	16	51.7
24				59.59	1.676	6.96	212.3	206.0	0.97	0.726	6170	3681	699	0	30.2	55	16	54.4
25				59.46	1.675	6.85	207.6	210.3	1.01	0.533	61.45	3669	778	0	22.2	52	15	44.3
26				58.60	1.664	6.85	196.6	183.6	0.94	0.572	56.98	3424	708	34	25.8	52	13	33.0
27				59.35	1.673	6.91	199.0	196.9	0.99	0.432	58.83	3516	812	0	18.8	52	17	-
28				59.35	1.673	6.91	219.7	222.5	1.01	0.401	66.61	3910	812	0	15.7	52	17	47.0
29				59.10	1.670	6.59	204.3	203.0	1.00	0.476	61.37	3675	843	0	19.9	51	15	74.9
30				59.45	1.675	6.92	215.2	220.7	1.02	0.346	64.50	3851	801	0	13.7	52	17	58.5
31				59.27	1.672	7.56	217.7	228.3	1.04	0.392	65.44	3914	863	0	15.3	53	18	-
June 1				59.10	1.670	7.26	211.3	222.9	1.06	0.302	63.84	3823	846	0	12.1	51	18	38.6
2				59.10	1.670	7.05	215.7	220.0	1.01	0.326	64.62	3869	879	0	12.9	58	17	49.0
3			1662	58.75	1.666	6.69	206.7	216.8	1.05	0.502	62.35	3742	871	0	12.4	64	15	49.5
4				58.75	1.666	6.74	213.7	217.0	1.02	0.394	63.75	3827	876	0	15.8	56	19	35.0
5				58.78	1.666	6.90	210.5	212.5	1.01	0.364	62.85	3773	842	0	14.0	56	17	35.4
6				58.82	1.667	7.54	199.8	224.7	1.12	0.373	61.01	3660	860	0	15.7	58	17	42.0
7				58.90	1.668	7.11	211.2	207.6	0.99	0.356	62.65	3756	843	0	14.6	60	18	80.0
8				58.70	1.665	7.29	218.0	243.5	1.12	0.298	66.83	4014	854	0	10.7	60	16	55.4
9				58.45	1.662	7.03	198.2	217.2	1.09	0.323	60.29	3628	893	0	13.7	60	19	33.9
10				58.60	1.664	6.95	222.4	220.3	0.99	0.306	66.30	3986	863	0	11.7	61	18	47.0
11				58.40	1.662	7.22	206.3	215.9	1.05	0.304	61.72	3714	883	0	12.6	61	18	50.5
12				58.75	1.666	7.45	220.5	228.7	1.04	0.322	66.35	3983	874	0	12.4	48	18	54.7
13				59.00	1.669	7.44	209.1	236.6	1.13	0.416	63.87	3827	874	0	16.7	56	18	56.0
14				58.65	1.664	7.52	212.8	236.9	1.11	0.368	64.98	3905	835	0	13.7	60	19	58.8
15				58.60	1.664	7.09	214.1	209.2	0.98	1.661	59.54	3578	843	0	71.4	57	14	-
16				58.52	1.663	7.51	206.5	223.8	1.08	0.432	62.37	3750	886	0	17.7	53	18	60.9
17				58.95	1.668	6.85	202.1	210.3	1.04	0.433	60.44	3624	823	0	18.4	56	18	31.3
18				58.32	1.664	6.99	200.6	207.6	1.03	0.290	60.33	3626	877	0	12.3	62	18	51.0
19				58.68	1.665	7.44	199.4	221.0	1.11	0.392	60.62	3641	834	0	16.6	59	17	52.8
20			1662	58.66	1.665	7.04	199.9	209.8	1.05	0.391	60.00	3604	833	0	16.7	62	18	53.3
21				58.85	1.667	7.31	206.9	206.1	1.00	0.391	61.43	3685	837	0	16.3	63	15	53.1
22				59.44	1.675	7.11	204.8	218.3	1.06	0.472	62.35	3722	806	0	19.4	62	18	60.4
23				59.38	1.674	7.03	206.0	208.8	1.01	0.399	61.36	3665	833	0	16.7	60	18	47.0
24				59.16	1.671	7.66	210.7	233.6	1.11	0.405	64.07	3854	838	0	16.2	52	17	52.5
25				59.12	1.670	6.67	208.1	210.8	1.01	0.417	61.95	3709	828	0	17.2	60	15	53.3
26				59.15	1.671	6.60	215.8	214.5	1.00	0.362	64.32	3969	856	0	14.4	64	16	51.8
27				59.61	1.676	7.43	206.6	231.8	1.12	0.372	63.09	3764	849	0	15.1	60	19	58.7
28				59.60	1.676	7.40	206.2	227.9	1.12	0.300	62.49	3729	871	0	12.3	62	19	56.3
29				58.93	1.668	7.07	207.2	210.0	1.01	0.367	61.82	3706	848	0	15.2	48	19	-

Table 3 Results of the Basal Metabolism Measured
No 4

Date:

No.	Person	Age	Height (cm)	Weight (kg.)	Body Surface Area (m ²)	Volume Expi- red Air (L/Min)	O ₂ Consumed (cc/Min)	CO ₂ Produced (cc/Min)	RQ	N in Urine (g/Hr)	Calories Produced Per Hr.	Percent of Total Heat Produced by	Carbo- hydrate	Fat	Protein	Pulse per Minute	Respira- tion per Minute	Creati- nine in Urine (mg/hr)
May 23	TWANA	23	164.8	69.11	1.776	7.20	221.0	213.8	0.97	0.362	65.37	36.81	85.8	0	14.2	50	10	56.1
24				69.10	1.776	6.94	211.0	194.3	0.92	0.382	61.62	34.70	67.1	17.0	15.9	49	9	53.4
25				69.20	1.766	6.90	220.1	204.1	0.93	0.661	63.68	36.06	67.4	6.8	25.8	44	12	72.5
26				68.30	1.767	7.34	220.9	186.4	0.84	0.634	62.56	35.40	26.4	47.6	26.0	46	10	92.4
27				68.10	1.765	7.19	222.9	216.4	0.97	0.509	65.54	37.13	80.1	0	19.9	48	13	57.1
28				67.82	1.762	6.58	220.4	195.4	0.89	0.382	63.22	35.88	36.9	47.6	15.5	50	11	49.9
29				68.20	1.766	6.00	222.6	211.2	0.94	0.441	65.26	37.04	75.9	6.8	17.3	47	9	48.8
30				68.90	1.774	6.68	227.1	217.1	0.96	0.521	66.55	37.68	79.9	0	20.1	48	8	58.5
31				67.36	1.757	6.52	219.1	206.7	0.94	0.358	64.41	36.66	75.6	10.2	14.2	46	9	54.7
June 1				67.80	1.762	7.22	215.2	222.4	1.03	0.449	64.30	36.49	82.1	0	17.9	45	9	31.5
2				67.70	1.761	7.21	222.1	222.1	1.00	0.392	66.09	37.53	84.8	0	15.2	44	9	—
3				67.70	1.761	6.85	216.5	217.1	1.00	0.467	64.19	36.45	81.4	0	18.6	47	10	40.2
4				67.50	1.759	6.55	210.8	208.3	0.99	0.314	62.62	35.60	87.2	0	12.8	48	10	—
5				67.31	1.756	6.89	210.8	204.6	0.97	1.229	69.72	34.01	47.3	0	52.7	48	12	—
6				67.19	1.755	6.56	202.7	203.4	1.00	0.376	60.30	34.36	84.0	0	16.0	46	12	—
7				67.40	1.757	6.92	223.5	213.1	0.95	1.074	63.79	36.31	56.9	0	43.1	49	10	—
8				67.20	1.755	6.81	215.9	216.6	1.00	0.358	64.35	34.67	85.7	0	14.3	54	12	58.0
9				67.15	1.755	6.90	212.5	213.5	1.00	0.395	63.06	35.93	84.0	0	16.0	51	16	43.7
10				66.90	1.752	7.15	223.8	226.7	1.01	0.306	67.05	38.27	88.3	0	11.7	47	13	43.2
11				66.88	1.752	6.93	222.5	220.4	0.99	0.455	65.88	37.60	82.3	0	17.7	48	16	54.7
12				66.50	1.748	6.28	221.1	211.6	0.96	0.420	65.02	37.20	80.0	3.4	16.6	49	9	51.5
13				66.70	1.750	7.95	213.9	236.9	1.10	0.450	65.63	37.50	87.4	0	17.6	50	16	50.0
14				66.90	1.752	6.50	213.2	213.9	1.00	0.376	63.49	36.24	84.8	0	15.2	50	9	53.7
15				67.06	1.754	7.12	220.0	227.1	1.01	0.405	65.59	37.39	84.2	0	15.8	48	8	52.9
16				67.03	1.754	7.51	226.1	233.1	1.06	0.427	68.24	38.91	84.0	0	16.0	52	8	55.0
17				66.76	1.751	6.70	197.0	200.0	1.02	0.418	59.69	34.09	82.1	0	17.9	46	10	51.8
18				68.15	1.766	7.30	218.3	225.6	1.03	0.313	65.65	37.17	87.8	0	12.2	50	10	42.9
19				67.26	1.756	6.42	202.9	209.9	1.03	0.362	60.82	34.64	84.7	0	15.3	51	11	54.6
20			165.0	67.21	1.755	6.66	222.4	210.5	0.95	0.345	65.46	37.30	76.3	10.2	13.5	53	8	41.8
21				67.35	1.757	7.05	218.6	212.9	0.97	0.390	64.65	36.80	84.5	0	15.5	48	9	—
22				67.85	1.762	6.98	211.5	214.3	1.01	0.434	62.93	35.72	82.3	0	17.7	47	10	57.7
23				67.51	1.759	8.03	226.4	238.5	1.05	0.407	68.13	38.73	84.7	0	15.3	50	9	47.7
24				66.96	1.754	7.18	217.6	224.7	1.03	0.850	63.81	36.38	64.6	0	33.4	52	13	98.4
25				68.16	1.766	7.63	238.8	241.9	1.01	0.534	70.91	40.15	80.7	0	19.3	55	10	51.5
26				67.55	1.759	6.80	216.8	224.3	1.03	0.400	64.94	36.92	84.2	0	15.8	54	9	52.2
27				68.31	1.767	7.66	237.5	255.1	1.07	0.466	71.74	40.60	84.1	0	15.9	57	12	49.6
28				68.01	1.764	6.90	218.7	225.6	1.03	0.412	65.45	37.10	83.9	0	16.1	54	8	33.0
29				66.91	1.754	6.27	212.6	203.8	0.96	0.357	62.72	35.76	82.0	3.4	14.6	50	9	—

於ても全く同様の成績⁽¹⁾を得ており、20日間の蟹居安静生活では血圧に有意の変化を及ぼさないことを知った。

9) 血液循環機能 第9図に見るように、安静時脈搏数は蟹居安静生活時に軽度の増加を示し、再就業後は殆ど変化を見なかつた。一方腕立て伏せ運動後の脈搏数を見ると、蟹居安静生活時に増加を示し、再就業後は減少を見た。以上両者より見て、20日間の蟹居安静生活により血液循環機能が低下することを再確認した。又同時に、その回復に約1週間を要することも再確認した。

9) 血液比重 血漿比重、血漿蛋白量 第10図に示す通り、4被検者の平均値は全期間を通じ、血液比重1.055~1.058、血漿比重1.023~1.026、血漿蛋白量は6.7g/dl~7.6g/dlで、前回と同様正常値の範囲内であつた。次に蟹居安静生活による変化を見ると血液比重は蟹居安静生活により軽度の上昇を示し、再就業後低下した。血漿比重は蟹居安静生活の末期に低下し、再就業後は殆どそのまま変化しなかつた。血漿蛋白量は蟹居安静生活中殆ど変化せず、再就業後わずかに減少した。以上三者より見て、食生活を充分に行つておれば、20日間の蟹居安静生活により、血液より見た栄養状態の低下は来さないことを知った。

10) 握力 4被検者の平均値は、全期間を通じ、37kg~45kgであり、蟹居安静生活による変化は第11図のとおりであつた。即ち蟹居安静生活により変化せず、再就業後軽度の上昇を見た。これは前回の実験成績と全く同様であり、スモドレー氏握力計による握力測定は、練習によりその結果が相当強く左右されることを考慮に入れば、蟹居安静生活により軽度ながら低下するのではないかと考えられる。

11) 背筋力 第11図に示すように、4被検者の平均値は、全期間を通じ125kg~156kgの間であつた。就業時平均値は139.4kgであつて日本人の標準値に当る値を示した。次に日々の変化を見ると、蟹居安静生活翌日より漸減し、7日目頃一時回復するも、17日目には最低値125kgを示し、就業時の10%減となつた。再就業後は漸増し、3日目より就業時の値に復した。以上握力、背筋力の変化から総合して、食生活を充分に行つても肉体活動が伴わなければ、筋力が減弱低下することを知った。

【小括】 長時日の室内蟹居生活が健康体にどのような影響を及ぼすかを知るため、先に33日間に亘る実験を行つた。⁽¹⁾今回は前回と食餌条件を変え、同一実験方法により実験を行い次の結果を得た。即ち

(1) 食生活を充分に行つた結果、20日間の蟹居安静生活により、基礎代謝は殆ど低下しなかつた。ただ蟹居安静生活末期に軽度の低下を示し、20日目に最低値3.6%減となつた。又蟹居安静後8日~15日には、就業時基礎代謝よりも亢進した値を示した。

(2) 体重は20日間の蟹居安静生活により1.2%減少した。しかしながらその最低値は、蟹居安静生活14日目であり、その後は軽度ながら増加の傾向を示した。

(3) 身体密度は20日間の蟹居安静生活により軽度の上昇を示した。

(4) 以上体重が漸減し、身体密度が漸次上昇することより、体重の減少が、先ず脂肪組織より起り、次で活性組織に及ぶことを知った。

(5) 基礎代謝が体重よりむしろ、身体密度に密接なる比例関係にあることを再確認した。

(6) 食生活を充分にしても、肉体活動が伴わなければ、活性組織そのものの活動度が低下することを再確認した。

(7) 20日間の蟹居安静生活により、血液循環機能が低下することを再確認した。

(8) 20日間の蟹居安静生活により、筋力の減退することを知った。

〔総括〕

健康を維持するためには、十分な栄養の補給を要することはいうまでもないが、同時に適当な肉体活動も、活潑な生命の維持に欠くことのできない条件である。しかるに著者等が日常接している拘禁生活では、長時日の室内蟄居生活が強いられ、肉体運動のできない場合がある。このような時、健康体はどのような影響を受けるかを知るため、前後3回に亘り被検者に長期間の蟄居安静生活を守らせ、全身の活性度、栄養状態、循環器能力、筋力の変化を追求、検討した。即ち第1報に於て現在法務省の規定、施行している食餌条件即ち就業時 2867 Cal、蟄居時 2087 Cal により基礎代謝、身体密度、体重、窒素出納、クレアチニン排泄量、血液比重、握力脈搏数、血圧等を測定し、第1報に小括したとおりの結果を得た。即ち

- (1) 20日間の蟄居安静生活により基礎代謝が10%低下した。
- (2) 同じく体重が 2.5%減少した。
- (3) 身体密度は変化しなかった。
- (4) 血液循環機能の低下をみた。

以上より食生活を充分にしても、肉体活動が伴わなければ、活性組織の減少、及び活性組織そのものの活動度の低下をきたすことを知った。同様に基礎代謝は体重よりむしろ身体密度に密接なる比例関係にあることを確かめることができた。

第Ⅱ報に報ては、同一被検者について、第1報と同一の実験方法により、ただ食餌条件を変え、就業時2867 Cal、蟄居時 2490Cal とし、全身の活性度、栄養状態、筋力、循環器能力等の変化を追求し、本報に小括した如き結果を得た。即ち

- (1) 20日間の蟄居安静生活に於て、食生活を充分以上に行つた結果、基礎代謝は殆ど低下せず、その20日目に最低値 3.6%減となつた。
- (2) 体重は蟄居安静生活14日目に最低値 1.2%減を示し、その後は軽度ながら増加を示した。
- (3) 身体密度は20日間の蟄居安静生活により軽度の上昇を示した。
- (4) 20日間の蟄居安静生活により、血液循環機能の低下することを再確認した。
- (5) 20日間の蟄居安静生活により、筋力の減退することを知った。
- (6) 基礎代謝が体重よりむしろ身体密度に密接なる比例関係にあることを再確認した。
- (7) 食生活を充分以上行つても、肉体活動が伴わなければ、活性組織そのものの活動度が低下することを再確認した。

以上の成績より20日間の室内蟄居安静生活に於て、食生活を充分以上に行つても、肉体活動が伴わなければ外見的に相当の衰弱減退をきたし、内部的にも蟄居安静後15日頃より活性組織そのものの活動度が低下することを知った。尙食生活が悪ければ、それだけ全身の活性度、栄養状態、循環機能、筋力等は低下、減退することを確認した。又同時に法務省が現在実施している不就業拘禁者の食餌 2080 Cal は、要求熱量 1980 Cal より上廻つてはいるが充分でなく、2500Cal くらいは必要であることを確認した。

欄筆に当り、終始御懇篤なる御教導、御校閲を賜つた、栄研栄養生理部長鈴木慎次郎博士に深甚なる感謝の意を表します。同時に終始御協力を惜しまれなかつた氷見治氏、大後千代氏に深く感謝します。

文 献

- 1) 山口浩二：栄養学雑誌, 13 23 (1955)
- 2) 河田： 栄養学雑誌, 11 4 (1953)
- 3) 柳： 栄養と食糧, 2 4 (1950)
- 4) Behnke, A. R. : Fed. Proc. 11, (1944)
- 5) Miller, A. T. and C. S. Blyth : J. Applied Physiol, 5, 73 (1952)
- 6) Best, W. R. : Methods for Evalnation of Nutritional Adequacy and Status (1954)
- 7) 鈴木慎次郎：体力測定法 (1944)

抄 録

ラッテ飼料の不飽和モノカルボン酸

の最適量

混合脂肪はリノール酸含量が総脂肪酸量の約10%に調製した。但しモノ不飽和酸の標準割合を 3.5:1 より 1:8 に更えた。この混合脂肪を 20 % の割で低脂肪飼料に混合し、離乳及び半成熟ラッテに 9 週間投与した。この実験で雄ラッテは飼料に起因する最終体重に著明な差異を示した。最高体重を示した混合脂肪の脂肪酸の割合は、正常ラッテ貯蔵脂肪のそれと一致した。即ち不飽和モノ脂肪酸 2 に対し飽和酸は 1 であつた。雌ラッテは種々脂肪混合物で得た体重に大きな差異は示さなかつた。糞中リビドの排泄は飼料中の飽和酸に対し、不飽和酸の増加に比例して増す傾向を示した。

C. Y. Hopkins : Can. J. Biol. and Physiol.

33, 1047 (1955):C. A. (田村 敦)

× × ×

ビタミン D の新呈色反応

沃度エチレンデクロライドがビタミン D_2 或いは D_3 と反応して 450 m μ に最大吸収を有する強い黄色を生ずる。この色の強度は p-クロロベンゼン水銀、或いは他の水銀化合物で強められる。殆んどすべてのステロールは呈色せず、ビタミン A は 450 m μ では弱い吸収を示す紫色を生ずる。G. D. H 試薬よりは大きな特異性と感度を持つているが、 $SbCl_3$ 試薬よりは感度の点でおとる。試薬の調製は簡便であり、その使用法は膜の形式や或いはふしよく性揮発物によるわずらわしさが無い。試薬は精製したエチレンデクロリドに 0.2 mM の沃度と 40. p. p. m の p-クロロベンゼン水銀を加えたもので、3cc のエチレンデクロリドに 0.05 mM/l のビタミン D_2 がとけている場合之に同容の試薬を加えた時 450 m μ 7 分後の E 値は 1.060 である。

Analytical chemistry 1979. 27. 12 1955. W. I.

Lyness, F. W. Quackenbush. (馬場)