原 著

農繁期の栄養摂取と疲労状態との関係について

On the Relation between Nutrition and Degree of Fatigue of Farming People in Busy Seasons

第 1 報 田 植 時

Part 1 In the Rice-Planting Season

熊本県人吉保健所 (Hitoyoshi Health Center, Kumamoto Prefecture)

猿 渡 績 (Isao Saruwatari)

宮 崎 アヤ子 (Ayako Miyazaki)

橋 本 景 好 (Kageyoshi Hashimoto)

Although detailed studies have been made under the national nutrition survey as well as by many individuals as regards the nutrition of farming people in busy seasons, little has been made clear about the relation between nutrition and degree of fatigue of farming people in busy seasons.

Then we three of Hitoyoshi Health Center, a health agency of Kumamoto Prefecture, made a survey of the degree of fatigue of the farming people, by examining their urine by Takeya and Kawata's method, on a group of 17 males and females who were given guidance in nutrition (guided group) and a group of 23 nonguided males and females (ordinary group), for approximately two months centering on the riceplanting season. The subject individuals were given, prior to the survey, health examinations including X-ray photographing (indirect) and parasitic nit inspection, but parasite carriers found thereby could not be parasiticed before the survey owing to the limited time. The guided group was given, per adult per day, 8 grams of colza-oil, a gram of calcium carbonate (1.6 grams of Collo-Calso) and a gram of enriched rice (Vita-rice) in order to make up for the shortage of fat, calcium and vitamin B₁. Urine was collected twice a day, e. g. : at the second urination after rising in the morning (fore urine) and at three o'clock in the afternoon (after urine). Results of the experiments follow summarily :

In regards to calory, guided group was catered somewhat lower, and ordinary group a little higher, than the standard intake. The diet of ordinary group consisted of more staple food and less sidedishes. Therefore, although the diet of guided group was poorer in calory than that of ordinary group, it was more rational in respect of the composition of diet.

When the composition of diet was rational, though poorer in calory, fatigue due to labor in the riceplanting season was remedied sooner and the degree of fatigue was slighter.

The fatigue in the rice-planting season was more noticeable in women than in men. Because

women were slower in recovering from fatigue and higher in the degree of fatigue.

The farming people's fatigue in the rice-planting season was not so high as we had expected.

They already indicated fairly high fatigue conditions during the days they were making preparations for the rice-planting, but the conditions fell off temporarily immediately before the rice planting season.

No noticeable difference was found between guided and ordinary groups with respect to chest-girth and upper arm-girth.

1 緒 言 農繁期の栄養摂取については、国民栄養調査や多くの人々によつて、詳細なる調査研究成績が報告されている。

然るに、栄養摂取と疲労との関係についてはその報告は少く、小田氏が男女青年について短期間ではあるが共同炊事を行つた田植時の疲労測定を実施し、栄養が適度に配合された食餌を摂れば、農繁期の重労働を克服し、特に女子は男子に比べ、疲労程度が少いと述べている。又加瀬氏は農繁期の疲労状態について、男子より女子の疲労度が高いといつている。

私達は今回比較的長期にわたり、農繁期（田植）の栄養と疲労の関係について調査実験を行い、その成績をまとめたのでここに発表して諸賢の批判を乞うものである。

Ⅱ 調 査 実 験 方 法

1 調査実験地区及び対象：調査実験地区は肥薩線人吉駅より西方約2軒に位する熊本県人吉市上林町で、世帯数35、人口191名、乳牛26頭、田24町歩、畠15町歩、山林20町歩余を有し、丘陵に囲まれた平地に在る純農村である。対象としては之等の中から条件の比較的類似している14世帯、40名（男22名、女18名）を選びその年齢構成は16才～20才5名、21才～30才21名、31才～40才8名、41才～50才名2才、51才以上5名である。

2 調査実験期間並びに回数：食餌摂取状態調査は6月24日より7月23日までの1カ月間で、疲労測定は第1回を田植前即ち6月28日～29日、第2回を田植中7月1日～2日、第3回を同じく田植中7月5日～6日、第4回を田植1週間後7月12日～13日、第5回を田植2週間後7月19日～20日、第6回を田植1カ月後8月23日～24日の6回、延べ12日間にわたり実施した。体重及び上膊囲の測定を田植前、田植中、田植後の3期間に分け、それぞれ6月23日、7月2日、7月15日に行つた。更に調査前（6月21日）レ線撮影（間接）を含む健康診断を行い健康状態を調べたが、特記すべき所見のあるものはなかつた。ただ寄生虫卵検査の結果50%の蛔虫卵保有者と9%の十二指腸虫卵保有者があつたが、駆虫は時間的關係で事前には出来なかつた。

3 栄養摂取状況：全員を指導グループ（6世帯、男子10名、女子7名）と普通グループ（8世帯、男子12名、女子11名）に分け、指導グループは毎日カルシウム（コロカルソ約1.0g）、脂肪（油類約8g）、ビタミンB₁（ビタライス約1g）を与え、1日2回の間食の中1回を粉食（パン）とした。普通グループは従来通りの食餌とし、その家族の献立により食品名、摂取量及び摂取人員を記入させ、これにより1人1日当りの摂取量を算出した。

4 疲労測定法：竹屋、川田氏法（比色計を用う）により判定した。

5 尿の採取方法：尿は前尿と後尿とに分け、前尿は最も疲労の蓄積少いと思われる起床後第2回目の放尿を、後尿は作業中間ではあるが午後3時（間食の時間）のものを採取した。

Ⅲ 調 査 実 験 成 績

1 農繁期の栄養

A 農繁期の栄養摂取：農繁期に於ける食餌は朝，昼，夕の3回の食餌のほかに，午前中1回（10時），午後1回（3時）の間食が摂られている。農閑期にはこの2回の間食がないことは勿論である。ここに間食をのぞく農繁期の栄養摂取量と間食を加えた農繁期の栄養摂取量を比較検討してみよう。

第1表により間食を加えないときの栄養摂取状況を各栄養素ごとにみると，指導グループが普通グループに

第1表 間食をのぞいた場合の栄養摂取量

栄養素 区分	熱量 Cal	蛋白質 g	脂肪 g	炭水化物 g	カルシウム mg	鉄 mg	ビ タ ミ ン			
							A I. U.	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg
指導グループ	2312	94.0	25.4	419.9	877	25	1342	2.26	0.69	39
普通グループ	2856	83.7	25.2	539.8	453	26	1353	1.19	0.72	34

比べ多量に摂っているものに蛋白質，脂肪，カルシウム，ビタミンB₁，ビタミンC等があり，少く摂っているものとして熱量，含水炭素，鉄，ビタミンA，ビタミンB₂等がある，即ち指導グループでは普通グループに比べ，蛋白質において10.3g，脂肪もわずかではあるが0.2g，カルシウムは424mg（約1/2），ビタミンB₁は1.07mg，ビタミンCはわずかではあるが5mg多い。これに反し指導グループは普通グループに比べ熱量において544カロリーも少く，炭水化物も20.6g少い。更に鉄は1mg，ビタミンB₂は0.03mg，ビタミンAは11 I. U. とわずかに少い。

次に第2表により間食を加えた各グループの農繁期の摂取状態と，農繁期の日本人成人1人1日当りの必要

第2表 農 繁 期 の 栄 養 摂 取 量

栄養素 区分	熱量 Cal	蛋白質 g	脂 肪 g	炭水化物 g	カルシウム mg	鉄 mg	ビ タ ミ ン			
							A. I. U.	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg
指導グループ	2895	108.9	27.3	544.9	923	31	1461	2.29	0.77	43
普通グループ	3461	100.6	28.9	565.0	511	39	1560	1.68	0.87	41
農繁期成人1人 1日当り基準量	3300	98	38	615.0	800	10	4000	1.6	1.6	63

量（以下必要量という）と比較してみると，熱量においては指導グループが2895 Cal，普通グループが3461 Cal で，必要量3300 Cal に比べ普通グループは110 Cal 多く，指導グループは505 Cal の不足を示している。蛋白質は指導グループが109g，普通グループ101g で必要量98g と比べ指導グループが11g 普通グループが3g それぞれ過剰になり，更に指導グループが普通グループより8g 多い。脂肪は指導グループ27g，普通グループ29g で，必要量38g と比較して指導グループが11g，普通グループが9g の不足を示し，指導グループの脂肪摂取が少い。炭水化物は指導グループが545g，普通グループが565g で，必要量615g と比較して両グループともに摂取量が少い。カルシウムは指導グループが923mg，普通グループ511mg で，必要量800mg と比較すれば指導グループは123mg の過剰を示し，普通グループは反対に289mg の不足を来している。鉄は指導グループが31mg，普通グループ39mg で，必要量10mg と比較して指導グループは21mg，普通グループは29mg の摂取過剰を示している。次にビタミン類では，ビタミンAが指導グループ1461 I. U. 普通グループ1560 I. U. で，必要量4000 I. U. に比較して両グループともに約2500 I. U. の不足を

示している。ビタミンB₁は指導グループ 2.29mg, 普通グループ 1.68mg で、必要量 1.6mg と比較して指導グループが 0.7mg の過剰を示しているが、普通グループではほぼ必要量に達している。ビタミンCは指導グループが 43mg, 普通グループ 41mg で、必要量 63mg と比較して指導グループが 20mg, 普通グループが 22mg の不足を示している。

次に両グループの動物性蛋白質と植物性蛋白質の摂取状況をみると第3表の如くである。即ち動物性蛋白質と植物性蛋白質の摂取されたる比率は指導グループで 2:3, 普通グループ 1:4 で、前者が動物性蛋白質を多く摂っている。

B 食糧構成上の均衡：食糧構成上の均衡については第5表に示す。これを上林町農村に適合した食糧構成基準案（以下基準案という）第4表と両グループの摂取量とを比較してみると、穀類は指導グループが 698g, 普通グループ 839g で、両グループともに基準量 650g と比較するとやや多く、普通グループ 189g, 指導グループは 48g 多い。芋類は指導グループが 36g, 普通グループ 22g で、基準量 220g と比較して両グループともに非常に少く、指導グループが 184g, 普通グループが 198g 不足している。砂糖類は指導グループが 12g, 普通グループ 6g で、これを基準量 30g と比較すると指導グループが 18g, 普通グループが 24g 不足している。油脂類は指導グループ 8g, 普通グループ 1g で、基準量 15g と比較すると両者ともに著しく少く、指導グループは 7g, 普通グループでは 14g も不足を来している。豆類は指導グループが 64g, 普通グループ 112g で、指導グループが普通グループより 48g 少く、この中味噌による摂取が指導グループにおいて 30g, 普通グループ 52g で、その他大豆製品による摂取が指導グループが 31g, 普通グループが 60g である。これを豆類の基準量 100g と比較すれば指導グループが 36g 少く、普通グループは反対に 12g 多い。

次に動物性食品（魚介類、獣鳥肉類、卵類、乳類）は、指導グループが 240g, 普通グループ 105g で、指導グループが普通グループより 135g 多い。これを基準量 180g と比べると指導グループは 60g 多いが、普通グループは 75g 少い。更にこの動物性食品の内容を見ると、普通グループは生魚が 74g, 乾魚 6g, 獣鳥肉類（獣肉が殆んどである）14g, 卵類 11g で、

第3表 動物性蛋白質と植物性蛋白質

グループ別 蛋白質	指導グループ		普通グループ	
	1日の摂取量中 g	(間食)g	1日の摂取量中 g	(間食)g
動物性蛋白質	45.5	(0.1)	20.3	(0)
植物性蛋白質	63.2	(14.6)	80.3	(16.9)

第4表 上林町農村の食糧構成基準案

食品類別	数量g	熱量 Cal	蛋白質g	脂肪g
穀 類	650	2226	44	6
芋 "	220	218	3	0
砂 糖 "	30	112	0	0
油 脂 "	15	132	0	14
豆 "	100	184	12	8
魚 介 "	100	149	23	5
獣鳥肉 "	10	15	2	1
卵 "	20	12	2	2
乳 "	50	36	1	2
野 菜 "	550	176	11	1
果 実 "	30	14	0	0
海 藻 "	3		0	0
乾燥野菜"	10	18	0	0
漬 物 "	60	15	1	0
計	1848	3307	99	39

第5表 食 糧 構 成

グループ別 食品分類別	指導グループ			普通グループ			(間 食)					
	指導グループ			普通グループ			指導グループ			普通グループ		
	実数g	%	価格円	実数g	%	価格円	実数g	%	価格円	実数g	%	価格円
1 穀類	429	29	29	577	36	44	54	22	4	69	20	5
米												
大 麦	105	7	9	129	8	7	0			1	0	
小 麦	164	8	8	133	8	8	120	49	6	100	29	6
雑 穀	0			0			0					
2 堅 果 類	0											
3 芋類	0											
甘 藷												
馬 鈴 薯	28	2	1	12	1		0					
その他の芋類	8		1	10	1		2	1				
4 砂 糖 類	12	1	9	6		2	7	3	1	5	1	1
5 油 脂 類	8			1								
6 豆 類	2			0								
大 豆												
味 噌	30	2	2	52	4	4				1	0	
大 豆 製 品	31	2	1	60	4	3	0			17	5	1
その他の豆類	1			1			1	0		1	0	
7 魚介類	51	4	4	74	5	6	1	0				
生 物												
乾 物	18		3	6		1						
8 獸 鳥 肉 類	98	7	13	14	1	2						
9 卵 類	21	2	5	11	1	3						
10 乳類	52	4	3				1					
乳 製 品	0											
11 緑 黄 野 菜 類	49	4	1	45	3	1	8	3		16	5	
12 柑 橘 類	41	3	1	28	1	1	5	2		8	2	
13 その他の果実類	0			0								
14 その他の野菜類	195	15	5	176	12	5	13	7				
15 海 藻 類	2		2	4								
16 乾 燥 野 菜	13	1	3	96	6	5	3	1	1	87	26	3
17 野 菜 漬 物	130	9	4	98	7	3	25	10	1			
動物性蛋白質	240	18		105	7		2	1				
植物性蛋白質	1248	82		1464	93		243	99		340	0	
合 計	1488		105	1569		95	245		13	340	100	17

乳類の摂取はみられない。指導グループは生魚が 51g, 乾魚 18g, 獸鳥肉類 98g, 卵類 21g, 牛乳 52g で,

各種の動物性食品が平均して摂られている。以上のように指導グループは動物性蛋白質の摂取が多く、普通グループは植物性蛋白質が多い。野菜類は指導グループが 244g で、その中緑黄野菜 49g, その他の野菜 195g を摂っている。普通グループは 221g で、その中緑黄野菜 45g, その他の野菜類 176g であり、指導グループに比べ 23g 少ない。これを基準量 550g と比較すれば両グループともに非常に少なく、約 300g の不足を来たしている。海藻類は指導グループが 2g, 普通グループが 4g で、基準量 3g と比べると、指導グループが 1g 少なく、普通グループが 1g 多い。乾燥野菜類は指導グループが 13g, 普通グループ 96g で、基準量 10g に比べるとそれぞれ多く、特に普通グループは 86g も多い。野菜漬物は日本人の食生活には欠くことの出来ないものではあるが、指導グループが 130g, 普通グループ 98g で、基準量 60g に比べ両グループともに可成り多い。

なお全体の量をみてみると、指導グループは 1488g, 普通グループ 1569g で、指導グループは主食が少く、副食が多いが、普通グループは副食が少く、主食が多い。これを基準量 1848g と比較すれば、指導グループが 360g, 普通グループが 279g 少ない。即ち基準量に比べると主食が多く、副食が少く、日本人の食餌の欠点を現実に示している。

C 摂取食品の価格：両グループの 1 人 1 日当りの摂取食品の価格を算出すると、第 5 表に示すごとく、指導グループ 92 円、普通グループ 78 円となり、前者が 13 円だけ高くなっている。

2 農繁期の疲労状態（第 6 表）

第 5 表 農 繁 期 の 疲 労 状 態

区 分 性別指導別		田 植 前				田 植 中							
		6 月 28 日		6 月 29 日		7 月 1 日		7 月 2 日		7 月 5 日		7 月 6 日	
		前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿
指導グループ	男	47.7	22.7	27.7	18.3	45.8	43.5	37.6	30.6	22.3	28.7	33.5	17.6
	女	48.5	28.0	40.8	16.5	16.2	29.9	29.1	35.5	26.0	37.4	45.2	33.4
	平均	48.1	25.5	34.5	17.4	31.0	36.7	33.4	33.1	24.2	33.1	39.4	25.5
普通グループ	男	34.6	21.8	32.0	18.1	37.8	42.3	38.5	33.5	33.4	27.3	49.6	33.4
	女	58.8	37.0	31.0	20.7	35.5	32.6	46.2	42.1	46.0	34.0	54.6	48.9
	平均	46.7	29.4	31.5	19.4	36.7	37.5	42.4	37.4	39.7	30.7	52.1	41.2

区 分 性別指導別		田 植 1 週 間 後				田 植 2 週 間 後				田 植 1 カ 月 後			
		7 月 12 日		7 月 13 日		7 月 19 日		7 月 20 日		8 月 23 日		8 月 24 日	
		前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿	前尿	後尿
指導グループ	男	19.3	28.8	26.8	31.0	31.1	32.7	18.7	40.5	31.0	32.0	13.0	43.0
	女	47.0	30.4	34.0	36.6	37.4	37.4	26.2	36.0	12.0	22.0	13.0	28.0
	平均	33.2	29.6	30.4	33.8	34.3	35.1	22.5	38.3	21.5	27.0	13.0	35.5
普通グループ	男	35.3	32.3	50.1	37.2	29.0	41.6	33.2	31.6	22.0	10.0	16.0	25.0
	女	44.7	71.4	67.7	48.4	54.1	41.2	52.5	56.6	19.0	27.0	23.0	41.0
	平均	40.0	51.9	58.9	42.8	41.6	41.4	42.9	44.1	20.5	18.5	19.5	33.0

A グループ別及び男女別（第 1 図及び第 2 図）

a 男子：男子 22 名を指導グループ 10 名と普通グループ 12 名に分ち、これ等の疲労状態を前尿と後尿について、それぞれの平均値を求め比較観察した。

イ。指導グループ：前尿では田植前に比べ、田植中の前半においてより高い値を示すが、後半では低い値となり、田植 1 週間後は更に低く、2 週間後は 1 週間後に大差なく、1 カ月後もほぼ同様な値を示し田植前よりなお少しく低値であつた。

後尿では田植前に比べ、田植中の前半は可成り高く、後半では大差なく、田植 1 週間後にはやや高く、2 週

間後と 1 カ月後は田植前より高い値を示した。

更に前後尿を比べると、指導グループ男子では、田植前は前尿と後尿の値に可成りの差があつて、後尿値は低い。田植中の前半はその差少く、前後尿値ともに比較的高い値を示している。然るに田植中の後半になると前後尿値はともにやや低く、田植前の値に近似し、田植 1 週間後にはその値は高くはないが、前尿値が後尿値に比し低くなっている。2 週間及び 1 カ月後も同様に前尿値は後尿値より低い。

ロ 普通グループ：前尿では田植前に比べ、田植中は高い値を示し、田植 1 週間後も田植中とほぼ同様に高く田植 2 週間後にはやや低くなり田植前に近似し、田植 1 ケ月後は可成りの低値となつた。

後尿では田植前に比べ、田植中、田植 1 週間後及び 2 週間後はともに高い値を示し、田植 1 カ月後にはほぼ田植前に近い値となつた。

更に前後尿を比べると、普通グループ男子では、田植前は前尿と後尿の値にある程度の差が認められ、後尿値が低い。田植中、田植 1 週間及び 2 週間後ではその差少く、前後尿値ともに比較的高い値を示している。田植 1 カ月後には前後尿値はともに低く、その差も少く前尿値が後尿値よりもわずかに低くあるいは高くなっている。

ハ 指導グループと普通グループの比較：男子の指導グループと普通グループの前尿をみると、田植前及び田植中の前半ではその値はある程度高いがその差は少く、後半では一般に低い値を示しているが、普通グループがやや高い値である。田植 1 週間後は普通グループが可成りの高値であり、従つて両者の差は大きく、田植 2 週間後及び 1 カ月後は大きい差を認めず、一般にやや低値を示している。

後尿値を比べると、田植前は殆んど両者の間に差を認めず、低い値であり、田植中、田植 1 週間後及び 2 週間後は田植前に比べ一般に高い値を示すが、両者の差は少い。田植 1 カ月後では普通グループが可成り低い値を示し、指導グループは反対にやや高い値であるから、その差は大きい。

b 女子：女子 18 名を指導グループと普通グループ 11 名に分ち、前尿と後尿について、それぞれその平均値を求め比較観察した。

イ 指導グループ：前尿について比較検討すると、田植前は全期間を通じて最も高い値を示し、田植中の前半はこれに反し可成り低い。田植後半、1 週間後及び 2 週間後は田植前半に比べやや高くなっているが、なお田植前の値には及ばない。田植 1 カ月後は著しく低い値を示している。

後尿値は田植前に比べ、田植中、田植 1 週間後及び 2 週間後ともにやや高い値を示す。田植 1 カ月後は低くなっているが田植前には少しく及ばない。

更に前後尿値を比較すれば、指導グループ女子では田植前は前尿と後尿の値には可成りの差があつて、後尿値は低い。田植中の前半ではその差は比較的少いが、前尿は後尿より低い値を示している。田植中の後半頃より前後尿値の差は少いが、前尿値が少しく高く、その後は田植 2 週間後まで前後尿値に大差を認めないが、やや後尿値が高くなっている。田植 1 ケ月後は前後尿値、特に前尿値は全経過を通じて最も低く、その差は比較的大きい。

ロ 普通グループ：前尿について検討すると、田植前及び田植中の前半はほぼ同様な値で、ある程度高い値を示しているが、田植中の後半から田植 2 週間後までは更に高い値であり、田植 1 カ月後は著しく低い値を示している。

後尿についても前尿の場合と同様な傾向にあるといえる。

更に前後尿を比較すれば、普通グループ女子では田植前の前尿と後尿の値にはある程度の差があり、後尿値

の方が低い。田植中はその差は少いが、常に前尿値が後尿値よりも高い。田植1週間後は両者の差が著しく大きく、あるいは前尿値が、あるいは後尿値が高くなっている。田植2週間後には前後尿値の差は極めて少く、ともに他の期間に比べて平均した高い値を示している。田植1カ月後は前後尿値の間にある程度の差を認めるが、ともに低値を示し、特に前尿値の低いのが目だつている。

ハ 指導グループと普通グループの比較： 女子の指導グループと普通グループの前尿値を比べると、田植前には大きな差は認めないが、田植中の前半から後半の一部にかけては大差を示し、指導グループの方が低い値となつている。田植中の後半の一部から田植1週間後及び田植2週間後までは、両者の間にある程度の差を認め、殆んど指導グループの方が低い値を示している。田植1カ月後は両者はともに低値であり、その差は少いが、指導グループがより低い値を示している。

後尿値を比べると、田植前には大きな差を認め得ず、指導グループがやや低値を示している。田植中は両者の値はある程度の高い値ではあるが、その差は少く、指導グループがやや低い値を示している。田植1週間後及び2週間後は、一般に指導グループに比べ、普通グループが高い値を示しているからその差も大きい。指導グループの値は他の期間に比べてそれ程高い値とはいえない。田植1カ月後はその差少く、両者ともに低値であるが、指導グループの方が特に低い。

B グループ別(第3図)： 今までに述べた指導グループの男子10名と女子7名、計17名を指導グループの一群とし、普通グループの男子12名と女子11名、計23名を普通グループの一群として、その前尿及び後尿について疲労状態を観察してみたい。

a 指導グループ

イ 前尿： 指導グループ男子17名の前尿値の平均を求めて比較すると、田植前は全期間を通じて最も高い値を示しているが、田植中、田植1週間後及び2週間後はわずかに低い値となり、田植1カ月後は最も低い値を示している。

ロ 後尿： 田植前は低い値を示しているが、それから田植2週間後までの間は相互間に大きな差は認められないが、その値は一般に高く、田植1ヶ月後は全期間を通じて最も低い値を示している。

ハ 前尿と後尿の比較： 田植前には前尿値は可成り高く、後尿値は低く、その差は大きい。その後は後尿値が高くなるが、前尿値は余り高くならないのでその差は少い。田植1ヶ月後になると、前尿値も後尿値も低くなるが、前尿値の低下が著しい。

b 普通グループ

イ 前尿： 普通グループ男女 23 名について、その前尿値の平均を比べると、田植前から田植2週間後までの期間では大きな差は認め難いが、一般にその値は高く、特に田植1週間後頃に一時高い値を示している。田植1ヵ月後は全期間を通じて最も低い値となつている。

ロ 後尿： 田植前は比較的低い値を示しているが、田植中、田植1週間後及び2週間後は高い値となり、田植1ヶ月後はほぼ田植前の数値に近似した低い値を示した。

ハ 前尿と後尿の比較： 田植前の前尿値は可成り高く、後尿値が低いのでその差は大きい、田植中から田植2週間後までの間は後尿値が高くなり、前尿値との差は少い。田植1ヵ月後は前尿値も後尿値も低くなり、その差は少くなつている。

C 小 括： 疲労状態を指導グループ、普通グループ、あるいは男女別に調査した成績は既述のようになるが、これをまとめれば次の通りである。

a 指導グループ： 前尿では田植前は男女ともに前日の疲労が可成り残つているが、田植中の前半では男子の依然として疲労が残り、女子では一時疲労が少しく恢復している。然し田植中の後半から田植2週間後までは間では男子の疲労は幾分軽減されているのに反し、女子は男子に比べ疲労が少しく加重されている。田植1ヵ月後には男女ともに疲労の恢復が目だつている。

後尿から疲労の程度をみると、田植前は男女ともに軽度の疲労であり、殊に田植前日は疲労が少いようである。然し田植中から男女ともに次第に疲労度が高くなり、この状態は田植2週間後まで続き、田植1ヶ月後になつて疲労の程度は軽減し、田植前とほぼ同様になつている。

b 普通グループ： 前尿では田植前は男女ともに前日の疲労が可成り残つているが、この状態はその後はやや加重され、特に女子では一時疲労の恢復が男子よりも悪くなる。田植1ヵ月後には男女ともに疲労は恢復し、田植前よりも残つていない。

後尿値から疲労の程度をみると、田植前は男女ともにそれ程疲労を示していないが、その後は可成りの疲労があり、特に女子の方が著しい。田植1ヵ月後には男女ともに疲労は軽減して田植前に近似している。

c 指導グループと普通グループの比較： 前尿値から疲労の状態を見ると、指導グループも普通グループともに田植前は前日の疲労が可成り残つている。その後は指導グループでは田植前より疲労が多く残ることはないが、普通グループでは次第に疲労の恢復がおくれて来る。然し田植1ヵ月後には指導グループも普通グループも疲労の残ることが少くなり、田植前よりも却つて少い。

後尿値をみると、田植前は指導グループも普通グループも疲労の程度の差はなく軽度である。その後は指導グループでは疲労の度合は田植前に比べやや高い位であるが、普通グループでは次第に加重されている。田植1ヵ月後には両グループともに疲労は軽減し、田植前程度となる。

3 農繁期の体重及び上膊囲： 体重及び上膊囲の測定を田植前、田植中、田植後の3期間に行つたので第7表に示すが、これによると体重も上膊囲も指導グループが普通グループよりやや減少しているように見られ

第7表 体 重 及 び 上 膊 囲 (平均値)

区 分 月 日		体 重			上 膊 囲 (右)			上 膊 囲 (左)		
		6月23日	7月2日	7月15日	6月23日	7月2日	7月15日	6月23日	7月2日	7月15日
性別	指導別									
男	普通グループ		+1.4	-0.4		+0.4	+0.2		+0.1	+0.2
	指導グループ		-1.4	-2.2		-2.3	-2.5		-0.3	+
		kg 51.5	52.9	51.1	22.9	23.3	23.1	23.8	23.9	24.0
女	普通グループ		-0.3	-2.9		+0.9	+1.4		+0.5	+1.4
	指導グループ		-2.2	-1.4		-0.2	+0.4		-0.1	+0.4
		kg 50.4	50.1	47.5	23.1	24.0	24.5	23.9	24.4	25.3
		kg 48.4	46.2	47.0	23.5	23.3	23.9	23.9	23.8	24.3

備考：(+)は増加，(-)は減少を示す。

る。栄養摂取量においてカロリーの摂取は普通グループが多いのであるが、この調査においては消費カロリーの調査が出来なかつたので摂取量及びその他の諸条件が体重及び上膊囲の増減にいかなる影響を与えるかわからない。

Ⅳ 考 察 農繁期の栄養状態は国民栄養調査で明らかにされているように脂肪、カルシウムの不足を示しているが、私達の調査では指導グループにおいてカロリー及び脂肪は不足し、カルシウムは基準量以上に摂られ、蛋白質特に動物性蛋白質は多い。ビタミン類においてはビタミン B₁ のみが多く、ビタミン A、ビタミン B₂ 及びビタミン C はそれぞれ不足を示している。

普通グループにおいてはカロリーは多いが脂肪の摂取が少く、カルシウムも不足している。蛋白質特に動物性蛋白質は指導グループに比べはるかに少く、基準量にも及ばない。ビタミン類においてはビタミン B₁ が必要量に達しているのみで、ビタミン A、ビタミン B₂ 及びビタミン C は不足している。更に指導グループは穀類の摂取が普通グループより少い。

この様な栄養状態にある両グループの疲労状態をみると、田植前には両グループともに疲労の回復がおそく又疲労しやすいが、これは田植準備のための労働が激しいためと思われ、田植直前の疲労回復は田植準備が完了したという安心感から来る心のゆとりに起因するものであろう。田植中から田植2週間後の間は、指導グループの疲労回復は比較的良好ではあるが、疲労の度合は田植中の前半にやや高く、後半には一時低くなり、その後は次第に疲労度を増して田植中の前半程度に達する。これに反し普通グループでは同期間中指導グループに比べて、疲労回復もおそく、疲労度も高い。田植1カ月後には両グループともに疲労の回復も速く、疲労度も低くなっている。即ち栄養を指導したグループの方が、疲労の回復が速く、疲労しにくいことがわかる。

更に性別には両グループともに女子が男子より一般に疲労の回復はおそく、疲労度も高いが、田植中の前半で一時的に指導グループ女子の方が男子よりも好転している。なお体重及び上膊囲の測定からは認むべき成績は得られなかつた。

Ⅴ 結 論 私達は農繁期(田植期)の前後約2カ月間にわたり、栄養指導を行つたグループと然らざるグループとが、田植によつていかなる疲労状態にあるかを調査実験した。いまその成績を要約すれば次の通りである。

- 1) カロリーは基準量に比べ指導グループはやや少いが、普通グループはわずかに多く、且つ主食が多く副

食が少い。従つて指導グループのカロリーは普通グループより少いが、食品の配合は合理的である。

2) カロリーは少くても、食品の配合が合理的であれば、田植期の労働による疲労は恢復が速く、且つ疲労度も少い。

3) 田植期の疲労は男子よりも女子に多くあらわれ、女子が疲労の恢復もおそく、又疲労度も高い。

4) 田植期の疲労は、私達が考えていた程高度のものではない。

5) 田植の準備期、即ち田植前は既に比較的高い疲労状態を示しているが、田植直前には一時的に低くなる。

6) 両グループの間には、胸囲及び上膊囲の著しい相違は見出せなかつた。

擧筆に當つて終始調査実験に献身的なる御協力を賜つた熊本県人吉地区改良普及事務所並びに地元の方々に感謝の意を表する。

文 献

- 1) 厚生省：昭和30年国民栄養調査。
- 2) 高木和男：労働と栄養。
- 3) 竹屋男綱・川田卓：医学と生物学，第4巻 230頁（昭和18年）。
- 4) 小田信之：熊本県衛生部公衆衛生課発行，農村栄養共同炊事の效果について，27頁，（昭和29年）。
- 5) 熊本医科大学体質医学研究所形態学論文集，第9号（昭和22年10月）。

抄 録

肉の酵素的軟化の研究—1—

STUDIES ON
ENZYMATIC TENDERIZATION OF MEAT.
I. BASIC TECHNIQUE AND HISTOLOGICAL
OBSERVATIONS OF ENZYMATIC ACTION
: Food Research 20 587 1955

パパインもローチイムも共に筋そしき成分に対して似た様な作用を示す，両酵素とも筋せんい蛋白と筋せんいおよび Eudomyasia に分布する細胞の核

の成分に働く。しかし室温で、コラーゲン性あるいは Elastic なせんいには作用しない。ローチイムの作用は時間にもなつて大きくなる。この酵素が生牛肉に用いられるときには、粉末にして行う方法或いは懸濁してやる方法も組織への浸透に一定の限度があるので不適當である。この組織への浸透の速度は1時間 1 mm よりもつと少いものである。
(馬場)