S. EBASI, K. HIROTA, K. SIMIZU, T. SUZUKI, T. SIOTA,
Report from the "All Japan Students Camp" with
some Considerations from the Viewpoint
of Physical Education (3)

体育の見地からみた全日本学生キャンプについて (3)

気象, エネルギー代謝, 食事, 保健及び疲労

東京大学 江橋 慎四郎 廣 田 公 一
清水 喜八郎 鈴木 忠 義
鹽 田 敏 志

本邦においては, キャンプがレクリエーションの域を脱し教育の場として実施されるようになったのは最近のことで, 昭和26年初めて青年の戸外教育を標榜とする全日本学生キャンプが, 読売新聞社主催のもとに実施された。爾来5年, 毎夏行われてきたこのキャンプの成果が次第に認識されるに至り, 昭和30年文部省では全国都道府県に対して教育キャンプの開催を勧告し, キャンプを通しての青少年教育を全国的行事とするようになった。この時期にあたってキャンプを体力的見地から考察することは, 教育キャンプを健康に, 又有意義に過すために重要なことである。

さきに安部等¹⁾²⁾は, 第2回全日本学生キャンプの参加生徒を被検者として, 疲労及び保健の問題をとりあげ, 体重・肺活量・点かぞえ法・尿 Donaggio 反応の測定結果及び患者発生状況・疾患の種類等を報告した。然し之等の結果も気象条件・開催地・行事内容等によつて自ら異なってくる。著者等は昭和30年夏香川県小豆島山中で行われた第5回全日本学生キャンプに参加し, 晴天に恵まれた環境におけるキャンプのエネルギー代謝・食事・保健及び疲労の問題をとりあげて研究した。その結果を報告する。

期日及びキャンプサイト

キャンプは昭和30年7月25日から31日までの1週間に亘つて, 香川県小豆島四方指山頂(765m)で行われた。サイトは傾斜約10°の牧草地で, 附近に森林あるも密林のため集会所に使用できず, 講義その他の集会は概ね炎天下で著帽の上行われた。用水は香川県の好意で井戸2基が堀られ, 1基は飲用及び炊事用, 他の1基を洗面その他の雑用水とした。水質は特に検査しなかつたが, 無色透明・無味無臭で沈澱なく, 周囲の地勢, 湧水場所から飲用に適するものと判断したが, 参加者には極力生水を避けて湯を飲用させた。井戸の他に水がなく, この趣旨が徹底したことが, 後述するように患者の発生を少なくした一つの原因であろう。

参加生徒

本キャンプは全国都道府県から選抜された100名の高校生によつて組織されている。学年別では第1表のごとく高校3年生が最も多く, 2年生が之に次いでいる。従つて年令も17才の者が最も多い。体格は身長・体重共その平均値は, 17才の全国高校生平均(身長162.9±5.6cm, 体重54.0±5.9kg)³⁾に比較してやや優れている。

■ 1 第5回全日本学生キャンプ開催地案内図

■ 2

第1表 参加生徒の年令, 学年, 体格

(1) 年 令		
15 才	4 名	
16 才	27	
17 才	38	
18 才	24	
19 才	7	
		100 名
(2) 高等学校に於ける学年		
1 年	7 名	
2 年	36	
3 年	55	
4 年	2	
		100 名
* 4 年生は定時制高校		
(3) 体 格		
	M	σ
身 長 (cm)	165.7 $\pm$ 5.6	
体 重 (kg)	56.1 $\pm$ 5.4	

キャンプ・プログラム

第2表による。

気 象

(1) 野外気象 戸外活動としてのキャンプの成否は天候に左右されるというも過言ではない。日程消化は勿論のこと、参加者の士気・健康等影響するところ極めて大である。第3表に示すごとく、今回のキャンプは全期間を通じて晴天に恵まれ、行事は順調に進められたが、気温・気湿において平地と殆ど差異を認めず、日中炎天下著帽での集会は可成苦痛であつたが、夜間の野外活動には幸した。

(2) テント内気候 実感温度とは或る環境条件を全く同じに感じられる湿度 100% 無風の時の温度をいふ、温湿風三者の組合せにより表わされる人間の感じの一つの指標である。テント内の居住環境を測定する便法として日変化をとつてみたのが第4表である。これは勿論、外部の風力(特に風向と風速)の著しい変化及び実感温度自体の輻射熱に対する欠点等に関しては不完全であるが、テント内風速(微風であり、表中の湿カタ冷却能により推定される。)のウォール閉鎖時における定常化は著しく、又就寝時(ウォール閉鎖時)における

湿度の上昇その他についても著しい障害は認められなかつた。野外の日中気温は必ずしも好適とはいえないが、夜間におけるテント内気候は、第3図に示すごとく明かに就寝に良好であり、又ウォール開放時の日中テント内気候も比較的良好であつた。又一般の小型テントに比較して、今回使用した大型テントは、少なくとも居住性の上で快適である。

エネルギー代謝

記録員2名が交代で生徒と行動を共にしてそのタイムスタディを作成し、代謝率表りのに従つて作業内容ごとに、該当する代謝率を求め、体表面積から計算された基礎代謝量とから消費熱量を計算した。代謝率表に掲載されていない作業については、作業内容を考慮し、測定者の判断により作業代謝率を決定したので、消費熱量算定の上に多少の誤差はまぬかれない。又、体表面積は高比良の式によつた。

消費熱量及び之から算定される食物として攝取すべき必需熱量は次のように計算した。1分間の基礎代謝量を B 、或る作業内容の代謝率を x 、所要時間を t とすれば、その作業に要する消費熱量 y は

$$y = B(x + 1.2)t \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{又, } \begin{cases} z \dots \text{食物として攝取すべき必需熱量} \\ \frac{z}{10} \dots \text{特異力学的作用} \\ \frac{z}{10} \dots \text{食物の徒費量} \end{cases}$$

として

$$z = y + \frac{z}{10} + \frac{z}{10}$$

$$\therefore z = \frac{5}{4}y \dots \dots \dots (2)$$

(1) 及び (2) 式から計算された熱量を第6表に示す。

タイムスタディから作業の R.M.R. を求め、キャンプ生活1日における R.M.R. の平均値(睡眠及び睡眠に關係する就床用意を除き、他

第2表 第5回全国日本学生キヤンパン・プログラム

6.00	25日(晴)	26日(晴)	27日(晴)	28日(晴)	29日(晴)	30日(晴)	31日(晴)
	起床・朝礼	起床・朝礼	起床・朝礼	起床・朝礼	起床・朝礼	起床・朝礼	起床・朝礼
7.00	食事	食事	食事	食事	食事	食事	食事
8.00	歌の練習 (野音本)	講話(野音本)	講話と学習 (キヤンパン・グラフィック)	自由時間	自由時間	自由時間	自由時間
9.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
10.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
11.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
12.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
13.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
14.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
15.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
16.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
17.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
18.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
19.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
20.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
21.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)
22.00	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)	講話(野音本)

第3表 第5回全日本学生キャンプ開催中の気象条件

月 日	気 圧 (海面換算) ミリバール	気 温 °C	気 温 (比温) %	風 速 M/S	風 向	雲 量	観測時相互間		天 気 概 況
							最高 気温	最低 気温	
7月25日	1007	25	87	5.5	S	7	28.5		{朝霧, 午前晴時々曇, 午 後より天気回復に向う
〃 26日	1008	24	90	10.1	SE	7	26.0	9.5	晴後曇, 午後より霧, 曇
〃 27日	1003	26	82	8.4	S	7.5	30.5	20.5	{曇, 午後より晴, 日射強 〃夜快晴
〃 28日	1006	26.5	87	4.5	S	7	26.0	18.0	朝快晴, 後曇, 時々晴
*〃 29日	1011	24.5	86	4.5	SE	3	33.0	20.0	晴, 朝1時霧, 午後快晴
〃 30日	1005	27.5	90	3.0	SE	7	32.0	19.0	{晴, 午後より1時曇, 夜 〃快晴
〃 31日	1009	27	86	4.6	SE	4		19.5	{朝1時霧, 日中晴時々曇, 〃夜, 晴間ある曇

- 註 1) 7月29日* 観測時間 午前8時
 2) 風向及風速は地形(山形附近の凹地)の複雑性により, 観測地点特有のものである。
 従つて附近の偏差が著るしいものと考えられる。
 3) 観測用具
 i) 気 圧: 小型アネロイドバロメーター
 ii) 気温及気湿: アスマン通風寒暖計
 iii) 風速及風向: ビラム小形風力計

第4表 野外及テント内の気候条件日変化

観測日時 7月27日午後9時~7月28日午後9時
 3時間間隔観測

	テ ン ト 内				野 外					
	温度 (°C)	比湿 (%)	湿的冷却能 (Mcal/cm ² sec)	実感温度 (°C ER)	温度 (°C)	比湿 (%)	湿的冷却能 (Mcal/cm ² sec)	実感温度 (°C ER)	風速 (M/S)	風向
27日21時	22.5	81	9.5	21.5	22.0	77	29.3	12.0	3.2	W
28日0時	23.0	82	11.0	21.5	22.0	85	31.5	10.0	4.5	WNW
3時	21.0	88	12.0	20.5	18.5	88	30.2	10.3	4.0	NW
6時	22.0	92	8.9	21.0	22.0	89	21.5	15.0	1.6	NE
9時	26.5	87	22.5	19.0	26.5	87	23.5	17.0	6.2	SWS
12時	28.0	76	16.9	21.0	29.0	77	26.3	19.0	8.8	SE
3時	27.5	80	22.5	19.5	28.0	76	26.3	18.5	7.0	SE
6時	26.0	82	12.1	22.5	26.0	82	13.7	22.3	0.6	S
9時	23.5	86	10.0	22.0	23.0	86	26.3	12.5	3.7	WNW

- 註 1) テントに就いて 使用テント: 陸上自衛隊, 小型移動幕営角錐テント, 收容人員
 10名, 床面積 21.1m²
 テント内状態 27日20時よりウオールを降し, 3名在室. 21時30分より8名
 在室, 就寝. 28日6時30分よりウオール全開, 通風条件を最
 良に調整する. 又28日20時よりウオールを降し, 前日と同様
 の状態とした。
 2) 観測用具及計算方法
 i) 温度, 比湿 アスマン通風寒暖計使用.
 ii) 湿的冷却能 湿的溫度計使用, 単位 Millical/cm²・sec
 iii) 実感温度 (Effective Tem.) Yaglou & Houghtou 氏式による.
 単位 °C, ET.

第3図 テント内実感温度(日変化)

第5表 体表面積・基礎代謝量

- (1) 体表面積 $M=1.634 \text{ m}^2$
 (2) 基礎代謝量 年齢17才として 1分間あたりの基礎代謝量 1.02 Cal

第6表 消費熱量及び食物として
摂取すべき必需熱量

	消費熱量 (Cal)	必需熱量 (Cal)	
25日	2320.3	2900.0	(12.00~24.00)
26日	2636.8	3296.0	
27日	2863.3	3579.1	
28日	2488.7	3110.9	
29日	2797.4	3496.8	
30日	2688.8	3361.0	
31日	2195.2	2744.0	(0.00~12.40)

の活動は休息を含めてすべてキャンプ活動とした(第7表)をみると、第2日目から第6日目までは1~2の範囲にあり、作業としては軽労働に属しているが、これが休息を含めて起床から就床までつづいているということから考えて、かなり激しい労働であるといえる。食物として摂取すべき必需熱量が1日 3000Cal~3500Cal であることからいっても、キャン

第7表 キャンプの平均エネルギー代謝率

	R.M.R. (平均)	主 な 行 事
25日	2.65	{ 登山・テント展開・キャンプファイアー
26日	1.23	座学・クラブ活動・野球
27日	1.28	座学・飯盒炊さん・ハイキング・野球
28日	0.95	座学・クラブ活動・野球
29日	1.24	YMCA キャンプと交歓・水泳
30日	1.03	座学・野球・キャンプファイアー
31日	2.36	テント撤収・下山

註 R.M.R. の平均を出す際 就床及び睡眠を除いた。

プ活動は重労働に属するといえる。第1日目及び第7日目はキャンプの開始・終了の日で、従つて R.M.R. の平均値も高く、2を超えている。

このことから考えて、キャンプでは睡眠と休養の時間を多く必要とするが、本キャンプにおける睡眠時間は平均7時間、休養に使用出来る時間も僅かであったことは、教育キャンプの趣旨から深く反省しなければならない。

第5回学生キャンプは登山の行事がなかったためこの程度の労作で終つたが、例年のように登山が行われる場合は睡眠と休養に一層

の考慮を払わねばならぬであろう。

結論として、これだけの行事内容で、而も教育キャンプとしての成果を充分にあげるためには、1週間の日程では短い。又1週間以上の日程をとれない場合には、行事を減らし睡眠・休養を充分にとらせる必要がある。

食 事

本キャンプにおける給食状態を検討すると(第8表)、カロリーは略々その必需量をみたし、蛋白質は充分に補われているが、全体のカロリー量に比較して最良のエネルギー源である脂肪の摂取量が少ない。又総理府資源調

第8表 必需熱量と給食摂取量
1 人 当 平 均

月 日	食 事	必需 熱量 (Cal)	摂取 熱量 (Cal)	蛋白質 g重	脂 肪 g重	無 機 質				VITAMINE			
						Fe mg	P mg	Ca mg	NaCl g	A I-U	B ₁ mg	B ₂ mg	C mg
7月25日	夕	2900.0	1325	31	27.4	3.7	64	63.6	9.7	558	0.98	0.53	47.5
26日	朝昼夕	3296.0	2878	77	60.2	5.3	1389	635.0	23.3	1195	0.9	0.82	68.8
27日	朝昼夕	3579.1	3506	135.9	39.2	16.1	1738	442.0	21.8	1356	2.0	1.0	59.3
28日	朝昼夕	3110.9	3336	99	161.8	23.6	1146	637.0	40.2	1214	1.51	1.18	105.8
29日	朝昼夕	3496.8	3158	105.2	56.9	14.2	1369	510.0	19.1	1141	1.32	1.04	48.7
30日	朝昼夕	3361.0	3771	100.0	30.9	19.7	1939	326.0	22.0	1114	1.39	5.3	76
31日	朝	2744.0	1184	64.0	12.0	7.3	77	272.0	11.0	757	0.52	0.68	81
計	1日平均			108.0	68.5	15.9	1362	509.0	25.9	1292	1.52	1.86	85.8

査会による日本人の栄養基準量⁷⁾と比較して、Ca, V.A が絶対量において可成りの程度に不足している。食塩(NaCl)の摂取量が多かったのは、発汗量の増加に起因するものと思われる。

食物のカロリー及び栄養素の計算は有本⁸⁾の食品分析表によった。

事前の食料計画(第9表)の際、カロリーと蛋白質についての検討は充分になされていたが、その他の栄養素の検討が不充分であったことが、この結果をきたした原因である。

第9表 食事の計画量と給食量

	計 画 量		給 食 量	
	Cal	蛋白質(g)	Cal	蛋白質(g)
25 日	1650	36	1325	31
26 日	3161	113	2878	77
27 日	3500	118	3506	136
28 日	3224	105	3336	99
29 日	3500	95	3158	105
30 日	3450	108	3771	100
31 日	979	49	1184	64

註 25日は夕食のみ 31日は朝食のみの量

兼松⁹⁾によると、中央大学々生を対象とする戸隠高原におけるキャンプ(3泊4日)で、摂取カロリーは第2日目(曇後雨)2505Cal、第3日目(曇時々雨)2243Calであり、本キャンプの3000Cal以上に比較して著しく少ないが、天候が悪く行事に座学が多かったためと思われる。

保 健

(1) 準備医薬品 戸隠高原で行われた第2回全日本学生キャンプでの患者発生状況と使用医薬品の量を参考とし、第10表のごとき医薬品を準備した。尚キャンプサイトから小豆島中央病院まで自動車でも約1時間で到達できるので、現地では緊急の際の応急処置までを眼目とした。

(2) 患者発生状況 キャンプにおける患者発生が、キャンプ全体に及ぼす影響は極めて大きい。本キャンプ開始に先立つて、参加生徒は現住所地での健康診断、現地における開始直前の専門医による身体検査をおこない、異常ないことを確かめてキャンプに参加させ

第10表 準備医薬品

(1) 内服薬	アスピリン	25g
	ダンナルビン	50g
	ネオグレラン錠	50g
	燐性マグネシア	20g
	フスタギン	25g
	サルファダイアジン	50g
	サルファチアゾール	50g
	健胃散	250g
	ロートエキス	30g
	ビサチン	15g
	次硝酸蒼鉛	30g
	アルシリン	50g
	オーレオマイシン	7.5g
	クロマイセチン	7.5g
(2) 注射薬	ビタミン B ₁ (10mg)	80本
	ビタミン C (50mg)	50本
	ピタカンファー	10本
	20%ブドー糖 (20cc)	10本
	ベニシリン(水性ゾル)	1500万単位
	レスタミン	10本
	フェノバール	10本
	ロートボン	10本
	ネオフィリン (250mg)	5本
	ボスミン	20本
(3) 外用薬	ヨードナンキ	50g
	アンモニア	150g
	アルコール	500g
	イヒチオール	50g
	ベニシリン軟膏	—
	硼酸軟膏	—
	レスタミン軟膏	—
	目 薬	—

た。

キャンプ期間中の患者発生状況を第11表に示したが、前報に報告した患者数に比較して極めて少なかった。この原因として、① 天候に恵まれた、② キャンプサイトが低地であつたため、特に夜間の保温が充分であつた、③ 疲労の大きな原因である登山が行われなかつた、④ 食事の質及び量が略々満足すべき状態であつた、⑤ 生水を避け湯を飲用させた、⑥ 便通を督促した、⑦ 指導者が過去のキャンプの経験から生徒の保健上の考慮を払つたことなどが挙げられる。このうちキャンプ期間中終始晴天であつたことが、患者を少なくした最も大きな原因であらう。

第11表 患者発生状況

下痢	3名	(2名は1日で治癒) (1名は2日で治癒)
頭痛	1	(2日で治癒)
胃重感	2	
擦過傷	3	
虫刺	5	
靴ずれ	4	
	18	

(3) 便通 キャンプでは、環境の変化、発汗量の増加などによつて便秘の傾向が強く、これが身体精神に及ぼす影響は大きい。今回は特に便通状況に注意し、施設・食事の点で考慮し、更に毎朝便通を督促した。第12表に示すように3回以上便通のあつたものが92%に達し、27日までに大多数の者が便通をみている。併し尙2名のものにおいて期間中僅か1回しか便通がなかつた。又下痢患者は僅か3名であつた。

第12表 便 通

(1) 便通回数 (回答98名)

7日間毎日便通のあつたもの	16名
6日	22
5日	23
4日	16
3日	13
2日	6
1日	2
便通皆無のもの	0

98名

(2) 初回便通 (回答99名)

第2日目 (26日)	68名
第3日目 (27日)	27
第4日目 (28日)	3
第5日目 (29日)	0
第6日目 (30日)	0
第7日目 (31日)	1

99名

(3) 下痢 3名

(4) 睡眠 エネルギー代謝率から推定されるように、キャンプ活動は重労働である。従つて睡眠と休養を充分にとらねばならない。当初の計画では、休養2時間・睡眠8時間を予定したが、実際には休養というべき時間は

殆どなく、睡眠も平均7時間にすぎなかつた。第13表にみるように、大多数の者においてねつきがよく、ねむりが深く、夢をみなかつたことは、短かい睡眠時間を熟睡で代償し、従つて起床時気分も普通又は快的であつた。併し、就床時の雑談の時間が、日を追うに従つて短縮し、28日以後は殆ど就床と同時に睡眠していることは、睡眠時間7時間では不充分である証査である。環境に順応したことにもよるが、ねつき、ねむりの深さにおいて不良

第13表 睡 眠

(1) 睡眠時間

	就眠時刻	睡眠時間
25 日	10.40 P.M.	7時間20分
26 日	11.00	7" 0"
27 日	10.20	7" 40"
28 日	10.50	7" 10"
28 日	10.10	7" 50"
30 日	1.00 A.M. (31日)	4" 50" (夜間ストームのため就眠が遅くなつた)
		平均 6時間58分

(2) ねつきの悪かつたもの

25 日	12 名
26 日	6
27 日	6
以 後	0

(3) ねむりの深さが浅かつたもの

25 日	15 名
26 日	6
27 日	8
以 後	0

(4) 夢

全く夢をみなかつたもの	45 名
1 回夢をみたもの	26
2 回 "	28
3 回 "	8
4 回 "	6
5 回 "	3

(5) 起床時気分

	良好又は普通	不 良
25 日	83	11
26 日	88	6
27 日	92	2
28 日	92	2
29 日	84	10
30 日	91	3

の人員が日を追うに従つて減少しているのも、これを裏付けている。

疲 勞

戶外教育を目的とし、而も長期間に亘つてキャンプが行われる際には、疲労の問題を顧慮しないわけにはいかない。疲労が蓄積された状態ではキャンプの初期の目的を果せないばかりでなく、健康の障害・不慮の事故の原因ともなる。

キャンプの疲労については研究が少なく、本邦に於ては安部が第1報に報告したものが認められるだけである。

疲労判定法には従来より種々の方法が行われているが、交通不便な山中で、而も少ない要員が野天の下で測定しなければならないという条件を考慮して、安部は体重・肺活量・点かぞえ法・尿 Donaggio 反応による疲労判定結果を報告したが、著者等は労研式自覚症状記載法・尿 pH 値・尿-Kupriferrocyanid 膠質溶液凝結反応の3方法により疲労を推定した。

(1) 労研式自覚症状記載法

25日参加生徒が小豆島に到着した際と、引日キャンプサイトを撤収する直前の2回に亘つて、第14表に示す項目につき○×で記入させた。記入に長時間を要し、キャンプ活動の障碍になるので、中間調査を行うことができなかった。調査結果を第14表に示す。

参加生徒は全国から遠路旅行をし、小豆島の地理的条件から、夜行で来島するため、25日の調査による自覚的訴えは、頭重・肩がこる・足がだるい・あくびが出る・眠くなる・目が疲れる等、睡眠不足と筋肉疲労の症状を訴えるものが多い。又30日の結果も比率は低下しているが、同じ項目の苦痛が多数に認められる。30日夜半に行われた参加生徒のストームのため睡眠時間が5時間弱しかとれなかつたことが大きく影響したものとと思われる。従つてこの調査では、キャンプ活動自体の疲

第14表 自覚的症状記載法

総数 93名

	25日	31日
A. 身体的症状		
① 頭が重い	12	3
② 頭が痛い	3	6
③ 全身がだるい	13	10
④ 身体のどこかどるい	15	16
身体のどこかど痛い	5	2
身体のどこかの筋がつる	8	1
⑤ 肩がこる	21	14
⑥ いき苦しい	1	3
むな苦しい	1	0
⑦ 足がだるい	23	18
⑧ つばが出ない	2	1
口がねばる	6	3
口がかわく	5	8
⑨ あくびが出る	26	21
⑩ ひや汗が出る	2	2
B. 精神的症状		
① 頭がぼんやりする	8	8
頭がのぼせる	2	1
② 考えがまとまらない	6	8
考えるのがいやになる	3	5
③ 独りで居たい	2	3
話をするのがいやになる	1	4
④ いらいらする	2	3
⑤ れむくなる	32	28
⑥ 気が散る	4	4
⑦ 物事が熱心になれない	4	6
⑧ 一寸したことが思い出せない	11	14
ど忘れする	6	5
⑨ することに自信がない	13	9
することに間違いが多くなる	4	2
⑩ 物事が気にかかる	12	7
物事が心配になる	7	3
C. 神経感覚的症状		
① 目がつかれる	22	9
目がちらちらする	4	4
目がぼんやりする	5	4
② 目がしぶい	1	2
目がかわく	2	0
③ 動作がきこちなくなる	4	4
動作が間違つたりする	1	2
④ 足元がたよりない	5	7
ふらつく	4	3
⑤ 味が変わる	1	1
臭が鼻につく	0	2
⑥ めまいがする	2	3
⑦ まぶたやその他の筋がびくびくする	0	2
⑧ 耳が遠くなる	3	1

耳なりがする	1	3
⑨ 手足がふるえる	1	0
⑩ きちんとしていられない	5	5

	25日	31日
(A) 身体的症状を全く訴えなかつたもの	32名	40名
(B) 精神的症状	45	47
(C) 神経感覚的症状	59	63
(A) (B) (C) 共	22	28

点数(1項目を1点とし、同一項目が幾つかに分れている場合には○印が一つでもあれば、それ以上幾つ○印があろうとも1点とする)の平均値

25日	3.5
30日	2.9

労を知る手掛りにはならなかつた。併し25日調査のものが、31日調査のものより、自覚症状を訴える例数が多いことは、キャンプ活動が疲労をもたらす以上に、夜行旅行は健康の障碍になっていることを示している。

(2) 尿-Kupriferrocyanid 膠質溶液凝結反応

高野¹⁰⁾は疲労時に常在する Acidose 現象に立脚し、血液緩衝系としての $\text{Ca} \cdot \text{Ei}$ (Ei は血清蛋白を示す) を想定し、 $\text{Ca} \cdot \text{Ei} + 2\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2 \cdot \text{Ei}$ から、疲労の際には血中 Ca イオンが増加し、之が尿中に排泄するとし、 Ca イオンの尿中排泄量から疲労の程度を判定した。即ち Kupriferrocyanid-Sol に尿を加えると、尿中の Ca イオンが試薬に作用して凝結する。凝結が初めて認められる点を終点とし、滴定尿量から疲労度を判定する。

参加高校生15名について26日～30日までの逐日的変化を、早朝第二尿と夕食前尿について測定した結果を第4図に示した。第8表に示すように、食事の Ca 量を一定にすることが出来ず、又食物のアルカリ度によつて Ca の排泄量に変化するなど、種々の要因が作用してその判定を困難にしているが、15例中7例において、キャンプ後半の Ca 排泄量が高く、うち4例は28日を境にして無疲労から疲労ありに転じている。既述したように睡眠の要求が28日以後著しく高まつたことから興味

註 卅：中等度疲労，十：弱い疲労，土：無疲労，一：完全無疲労
○印は朝，×印は夕

あることと思われる。併し、終始無疲労或は疲労、キャンプ中期に高い疲労の型、その他種々の型があり、キャンプの疲労についてこの反応からは一概に判断を下すわけにはいかない。10例において朝、疲労が低下する傾向

が認められた。

(3) 尿 pH 値

前法と同じく疲労時に Acidose を表し、尿中に酸性物質が多く排泄されるという想定の下に早朝第一尿の尿 pH 値を測定した。表に

第 5 図 尿 pH 値

第 15 表 尿 pH 値

番号	出身地	被検者	26日		27日		28日		29日		30日		31日	
			M.R.	I.P.B.	M.R.	I.P.B.	M.R.	I.P.B.	M.R.	I.P.B.	M.R.	I.P.B.	M.R.	I.P.B.
1	広島	豊原 浩	5.0	5.0	5.0	5.2	5.0	5.2	5.4	5.2	5.4	5.6	5.2	5.4
2	山口	田中 懿	5.6	5.0	5.4	5.0	5.4	5.0	—	—	5.4	5.2	5.0	4.8
3	群馬	田中光一	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6	4.8	5.4	4.8	5.0	5.0	5.0	4.8
4	青森	高橋 博	5.0	5.6	5.0	5.0	5.6	4.8	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	4.8
5	佐賀	吉田欣也	5.0	5.6	—	—	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.0	5.0	5.0
6	東京	池田幸雄	6.8	5.6	5.4	5.6	6.0	4.8	—	—	—	—	5.6	5.2
7	兵庫	臼井雅博	5.0	5.6	—	—	5.8	5.0	5.4	5.6	5.0	5.4	5.0	4.8
8	高知	三谷 拓	5.4	5.6	5.0	5.2	5.0	5.0	5.0	5.6	5.0	5.0	5.4	5.2
9	静岡	町田利一	6.6	5.6	5.6	5.6	6.0	5.2	5.0	5.6	5.0	5.6	5.4	5.0
10	山梨	田中行英	5.6	5.2	—	—	5.6	4.8	—	—	5.0	5.2	5.0	4.8
11	山形	今野純一	5.0	5.2	5.0	5.2	5.0	5.0	5.6	5.0	5.0	5.6	5.0	5.0
12	神奈川	小林勝幸	5.0	5.2	—	—	5.8	5.0	5.0	5.6	5.0	5.6	5.6	5.0
13	宮崎	福崎義英	5.4	5.2	5.0	5.6	5.4	5.2	5.4	5.0	5.0	5.4	5.0	4.8
14	高知	杉井幹男	5.0	4.6	5.0	5.0	5.4	4.6	5.0	4.8	5.0	5.0	5.0	4.8

東洋濾紙 pH 試験紙のうち I.P.B. により判定し、I.P.B. で測定できない際は M.R. を用いた。

有効範囲 { M.R. 5.0↓ 5.4 5.6 5.8 6.0 6.2 6.4 6.6 6.8 7.0 7.4↑
I.P.B. 3.2↓ 3.6 3.8 4.0 4.2 4.4 4.6 4.8 5.0 5.2 5.6↑

M.R. 5.0↓, I.P.B. 5.6↑ の際は 5.6, M.R. 5.4, I.P.B. 5.6↑ の際は 5.4 とした。

みるように I.P.B. 試験紙の測定可能範囲にあるものが多く、正常のものに比較して酸性に傾いている。逐日的変化については著明な変化をみるものが少ないが、4, 6, 7, 9 の例において、次第の酸性の度が増加しているのが認められるが、26日に 5.6 以上の値を示しているのは、前日の登山による換気過多が与つているのかもしれない。併しこの反応も、食事その他の要因によつて影響されることが大きく、これだけでキャンプの疲労を結論するのは早計である。

文 献

- 1) 安部英, 廣田公一, 清水直容: 体育の見地からみた全日本学生キャンプについて (1), 体育学研究, 第 5 号, 344, 1953.

- 2) 安部英, 廣田公一, 清水直容: 体育学的見地よりみたる全日本学生キャンプに関する 2, 3 の考察 (2), 体育学研究, 第 6 号, 365, 1953.
- 3) 文部省調査局統計課: 文部統計速報, 69, 1954
- 4) 鹽田敏志: キャンプ場施設, 全日本綱光連盟, 1953.
- 5) 鈴木慎次郎, 長嶺晋吉: カロリーの問題, 第一出版, 1954.
- 6) 勝木新次, 沼尻幸吉: 労働の軽重と必需熱量, 労働の科学, 5, 5, 6 合併号, 1, 1950.
- 7) 總理府資源調査會: 日本人の栄養基準量, 資源調査会報告, 19, 1954.
- 8) 有本邦太郎: 食品成分表, 光生館, 1955.
- 9) 兼松保一: 中央大学におけるキャンピングの経験より, 体育の科学, 3, 284, 1953.
- 10) 高野千石: Kupriferrocyanid 膠質溶液凝結反応の本態, 日新医学, 38, 584, 1951.