

# 日本体育大学 体育研究所所報



第 2 号

## 目 次

まえがき	1
昭和48年度実習調査報告	
水泳実習	岸本 肇・西條 修光 2
キャンプ実習	伊藤 孝・円田 善英 33
	熨斗 謙一・高橋 一衛
スキー実習	伊藤 孝・中井 謙一 73
	阿部 茂明
研究報告	
トレーニングにおける尿酸の変動	中井 誠一・大川栄子 97
	伊藤 孝・松岡脩吉
昭和48年度研究活動報告	101



Research Institute of Physical Education,  
Nippon College of Health and Physical Education

昭和49年12月





## — ま え が き —

去る(1975)2月16日の朝日新聞はイギリスの生物学者Julian Huxleyの死を報じた。一口に生物学者といっても、氏は単なる生物学者ではない。有名なThomas Henry Huxleyの孫に当たり、1887年の6月生まれだから、もう4か月で88才になるはずであった。伝記の詳しいことは“ジュリアン・ハックスリー自伝、IおよびII”(太田芳三郎訳みすず書房、1973)を見られたい。

それはさておき、私の手元には氏の著書の一つ“Evolution in Action”(Pelican Books A 617、1963)がある。ここで氏は生物学的な進歩なるものを定義して(119頁)、“それは一層先きの進歩改善を許すまたは容易にする進歩改善であり、一層先きへの前進の邪魔にならぬ一連の前進といってもよい”としている。どこかで読んだことだが、“何ものをも生み出さない研究業績はその名に値せず、無意味であるばかりか、迷惑を及ぼす”といった意味の述べられていたのを思い出す。

さて、ここに日体大研究所の所報第2号を刊行することになった。相も変わらず、第1号でおもな内容となった実習調査記録が載っているだけではないかと、思われる読者もあるかもしれない。もしそれが本当なら、所員の勉強不足を認めざるをえないのである。しかしもし、多少でも進歩の見るべきものがあるなら、第2号としてそれだけの存在理由があるはずである。

科学は事実に基づいて推論することであり、その結果は実践に役だつ性質のものだと、私は思う。事実に基づいて推論を記すといったことの最も卑近な例は日記であろう。しかし、日記は本来自分だけのものであり、その内容を他人に分ち与えることを目的とはしない。ところが、科学的業績はその内容が国境を越えてまで他人に伝えらるべき性格をもっている。ドイツ語でGemeingutといわれる資質を備え

ているのである。Gemeingutへの寄与が研究業績たるの資格であるなら、研究業績は結果が結果を生み、進歩が進歩をもたらすといった生産的なものでなければならぬはずである。

一々の事実に必ず偶然的要素が入りこんでいる。しかし、それが価値ある事実であるからには、偶然的なものを捨象した何か不変なもの、いや普遍といったほうがよいかもしれぬが、そのものに価値があるはずである。ここにある物体があるとして、それを近くで見るときと遠くで見るとき、あるいは上から見るときと下から見るときなど、われわれの眼に投げられる網膜像は千差万別の姿を呈するが、われわれはそれでも一個の不変な物体としてこれを認知する。つまり、自ら何がそうさせているかのその何をつかんでいるのである。こうした日常的なはたらきは調査研究においても要求されているのである。言い換えるならば、データは肝要であり、われわれはデータに基かざるをえないが、データに振り回されてはならぬということである。そうしたデータを与えるものをつかむことが大事なのである。

あえて卑近なたとえを出すならば、テレビのクイズ番組を見て、解答者ともども自分もその解答を試みて楽しむことはそれなりに結構であるが、他方この解答者ならこのように答えるのではないかと予測して、その結果により自らの予測の出来不出来を楽しむことはより以上の楽しみとなることを思ってもよいだろう。

こうした態度さえあれば、一見つまらぬことにも意義深い点を見つけ出すことができ、一見つまらぬ調査にも深い意味のあることがわかると思うのである。

あえて私見を述べて“まえがき”とする。

体育研究所長 松岡脩吉

# 昭和48年度実習調査報告

## 水 泳 実 習

### 〔Ⅰ〕環境調査

1. 調査・測定項目および方法
  - (1)項目と方法
  - (2)時間・場所
  - (3)調査員
2. 実習地
  - (1)地理的な条件
  - (2)宿舎
  - (3)波打際からの距離と水深との関係
  - (4)干・満潮による海浜露出面積の変化
  - (5)水質
3. 気象
  - (1)天候
  - (2)気温
  - (3)気圧
  - (4)湿度
  - (5)実効輻射温度
  - (6)風向、風速
  - (7)水温
  - (8)波高
  - (9)砂温
  - (10)紫外線

### 〔Ⅱ〕遠泳調査

1. 測定項目および方法
  - (1)遠泳距離の算出方法
  - (2)潮流
  - (3)調査員
2. 遠泳の参加人数
3. 遠泳コース
4. 遠泳コースの潮流・水温
5. 遠泳時間、距離・速度など
6. 落伍者

### 〔Ⅲ〕疲労検査

1. 方法
  - (1)日程と日課
  - (2)被検者の選定
  - (3)検査項目と検査条件
2. 結果と考察
  - (1)体重
  - (2)握力
  - (3)膝蓋腱反射閾値
  - (4)フリッカー値
  - (5)自覚症状
3. 全体的な考察



## 〔I〕 環境調査

実習地の環境条件について、地理的条件、海浜の状態、気象などの観点から調査・測定を実施した。

今回の調査活動で実習地・今井浜海岸の7月前半における気象や海の状態についての基本的な資料は得られたと思う。本年は、当地における初めての実習であったが、来年以降また今井浜で水泳実習を行なう際には有用な資料となることを期待している。

### 1. 調査・測定項目及び方法

#### (1) 項目と方法

- a 天候 気象庁網代測候所午前9時観測結果を勘案して、快晴、晴、曇、小雨の判断。
- b 気温、湿度 アスマン通風乾湿計。  
翼車を3分間回転させた後に測定。
- c 気圧計 アネロイド気圧計。
- d 輻射温度 黒球温度計。地上30cmで測定。
- e 風向・風速 携帯用風向風速計。地上1.5mで測定。
- f 紫外線 MCL紫外線計。発色管に3秒又は5秒間太陽光線を照射
- g 水温 ペッテンコーヘル水温計。本部テント前水深1.5mのところ、水面下50cm、1mの深さで測定
- h 波高 物干竿に目盛をつけたものを本部テント前、水深1.5mのところ、垂直にたてて測定。
- i 砂温 砂温計。地表面から5mmのところ。

#### (2) 時間・場所

測定時間は原則として、実習期間の全日程にわたり、7時、9時、11時、13時、15時の1日5回とした。

気温・湿度は海岸の本部テントの日陰内、1.5mの高さで、気圧は宿舎内窓際で、風向、風速、輻射温度、砂温は本部テントの南側の砂地で測定した(図2参照)。風向、風速の

測定は地上1.5mの高さ、輻射温度のそれは30cmである。

#### (3) 調査員

- 教員 伊藤直樹
- 学生 丹野 寛 (体育学科3年)
- 八幡和男 (体育学科3年)

水深、干満に伴う海浜露出の変化の調査などには疲労班の教員、学生も必要のつど手伝った。

なお、大学に運搬した海水の理化学的および細菌学的試験には、体育研究所の伊藤 孝、中井誠一があたった。

### 2. 実習地

今回の水泳実習は伊豆半島東岸・今井浜(静岡県賀茂郡河津町)で実施された。東京に比較的近く、宿舎の便、諸費用との兼ね合いを考慮して選定されたものである。

#### (1) 地理的な条件



図1 今井浜の地理的位置

図1の伊豆半島の地図で見ると、今井浜は稲取と河津との間の海岸線に位置している。前年度実習地の宇佐美海岸が入江状になっていたのに対し、今井浜は入江になっていない。

図2は、河津町の2万5千分の1の地図(国土地理院)を10倍に拡大し、調査班の実測値を記入して作成した見取図である。これを見ると、今井浜が全く入江になっていないことがよくわかる。本年の水泳実習期間中は、偶然にも南方洋上に発生した台風の影響を受

けることもなく済んだが、はるかかなたに発生した台風の余波を宇佐美海岸などよりは受けやすい地形にあると思われる。

今井浜の北端、南端いずれにも岩場があることから推察できるように、海底のあちこちに大きな岩があった。海底の岩の影響のためか、蛙子岬から本部テントに至る間の波は同じ今井浜の他の場所と肉眼で一目見てはつきりわかる程波が大きかった。(波高が5～10cmは違った。したがってカヌー練習用には適しても、C、D、級などの初心者の泳法練習用には避けざるを得なかった)

後に報告するように、本年は極めて好天にめぐまれたので、当初心配された「太平洋の荒波の影響」を受けることもなく、実習を続けることができた。本年と同じような時期に、同じような天候のもとで実習することができれば、流入河川による海水汚染の心配もほとんどないことなどから、大きな問題点のある実習地とはいえないであろう。

## (2) 宿舎

本部関係教員、学生、および引率教員、実習生の全員が「今井浜東急ホテル」(静岡県賀茂郡河津町見高16)に宿泊した。

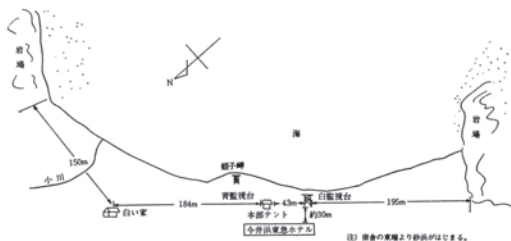


図2 今井浜海岸

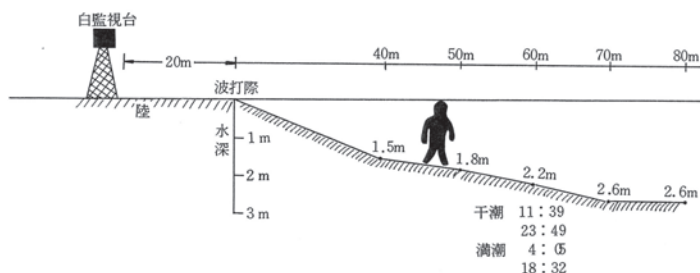


図3 波打際からの距離と水深の関係

宿舎の裏手はすぐ浜辺という点や、分宿することなく、すべての教員、学生が生活を共にできるということからは、非常に便利な宿舎だったといえる。

## (3) 波打際からの距離と水深との関係

波打際からどのあたりまで、背が立つのかを調べた結果が図3である。実習開始の初日に調査したものであるが、おおむね背の立つ限界は波打際から40～50mのあたりまでである。干満によっても大差なく、干潮になっても水中で立位歩行のできる範囲がそう広くな

るということにはなかった。今井浜は遠浅ではなく、干満によっても波打際からの海の深さがさして変化しないということである。。したがって、いつでも足が海底につく状態で泳法練習したければ波打際から40～50mが限界ということになる。

概略、以上のように海底の様子を理解できしつかえないが、同じ今井浜でも場所が変わると(特に岩場の近く)かなり事情は違う。以上はあくまで通常の泳法練習の海面域についてのことである。

#### (4) 干満による海浜露出面積の変化

今井浜海岸は、潮の満ち引きによってどの程度水際が前進したり後退したりするのか。この日中の変化の様子を示したものが図4である。3日は干潮が実習時間の真中の午後1時頃となる例、9日はその逆で満潮が午後1時頃にくる例、12日は実習の始まる頃に干潮で、終る頃に満潮となる例である。

基準とした白監視台（宿舎裏庭から約30m 図2、5参照）からの距離は、3日で12~19m、9日で21~16m、12日で20~15mであった。干潮による実習時間（午前9時から午後5時、うち昼休み12時から2時間）中の水際の移動距離は、3日約17m、9日約5m、12日約5mということになる。

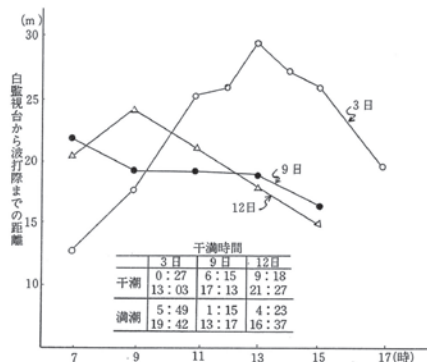


図4 波打際（海岸線）の日内変動

実習の全期間（7月1日から13日）を通していえば、海岸線の移動距離は1~5日の間で12~17m、6~13日で2~9mとなっている。総じて、今井浜の7月前半は干満による海岸線の移動距離が短く、午前9時から午後5時頃の実習時間中のみ注目すれば、最大でも20m程度しか波打際は前・後退しないといえる。

#### (5) 水質

実習地の水質について、理化学的試験と細菌学的試験を実施した。

- a 採水日時 7月5日午前10時45分
- b 天候 晴 気温 27℃、風向 東南東
- c 採水地点

A：本部テント前肩の深さ、水面より50cmで採水、水温23.4℃。

B：本部テント沖約200m 沖合、水面より50cmで採水、水温22.5℃。

採水した検体を、アイスボックスで氷づめにし大学に運び、7日まで冷暗所に保存した後に分析した。

検査結果は表1の通りである。

海水の汚染は少なく、水質からみると非常

表1 水質試験の結果

		A	B
理化学的試験	アンモニア性窒素	-	-
	亜硝酸性窒素	+	-
	硝酸性窒素	-	-
	過マンガン酸カリウム消費量	10.0 ㎫	11.5 ㎫
	残留塩素	0.05 ㎫以下	0.05 ㎫以下
	pH	6.0	6.0
細菌学的試験	大腸菌群	490 (MPN)	700 (MPN)

に良好な海水浴場といえる。流入している川やドブがないことも関係しているものと思われる。

なお、浮遊物、廃油の流入面から見ても、良好な状態であった。

### 3 気象

気象の調査項目には、日常の気象観測的なものと、水泳実習という性格に見合うように考えられた水温、波高などの測定という2種類に大別できる。

#### (1) 天候（表2参照）

実習期間中、雨の降ったことは1回のみであった。13日の午前9時頃霧雨が30分程度あったが、それもすぐ止んだ。連日の晴天は、新聞・テレビなどのマスコミで報じられていた全国的に雨の降らない現象が今井浜でも起っていたという（表2参照）ことであろう

#### (2) 気温（表2参照）

（表2に示したように）気温の変化を日を追って見ると、8、9日あたりから連日日中



表2 天候, 気温, 気圧, 湿度

7月(日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
天候	曇	曇	晴	晴	晴	晴	(曇)	<晴>	晴	(晴)	<晴>	晴	(曇)	
気温(℃)	最高	26.0 <sup>○</sup>	28.0 <sup>●</sup>	28.0 <sup>●</sup>	28.0 <sup>●</sup>	28.5 <sup>○</sup>	28.5 <sup>■</sup>	(28.0) <sup>■</sup>	<29.0> <sup>○</sup>	29.0 <sup>○●</sup>	(29.5) <sup>□</sup>	<31.5> <sup>■</sup>	30.0 <sup>□</sup>	(26.0) <sup>□</sup>
	最低	22.0 <sup>△</sup>	23.0 <sup>△</sup>	23.5 <sup>△</sup>	24.0 <sup>△</sup>	22.2 <sup>△</sup>	26.0 <sup>△</sup>	(24.7) <sup>△</sup>	<28.5> <sup>■</sup>	27.5 <sup>△</sup>	(27.2) <sup>△</sup>	<30.5> <sup>●</sup>	28.5 <sup>△</sup>	(25.0) <sup>△</sup>
気圧(mb)	1022	1021	1020	1023	1220	1023	1021	1017	1017	1017	1018	1018	1022	
湿度(%)	最高	95 <sup>●</sup>	90 <sup>△</sup>	95 <sup>■</sup>	92 <sup>○</sup>	93 <sup>■</sup>	92 <sup>△</sup>	(85) <sup>□</sup>	<99> <sup>○</sup>	93 <sup>□</sup>	(86) <sup>□</sup>	<80> <sup>○</sup>	96 <sup>■</sup>	(94) <sup>△</sup>
	最低	81 <sup>□</sup>	60 <sup>○</sup>	85 <sup>○</sup>	74 <sup>■</sup>	80 <sup>●</sup>	81 <sup>●</sup>	(83) <sup>■</sup>	<86> <sup>●</sup>	72 <sup>○</sup>	(80) <sup>△</sup>	<73> <sup>●</sup>	79 <sup>●</sup>	(88) <sup>□</sup>

- 1) 天候は、1日5回の観測(7時, 9時, 11時, 13時, 15時)のうち、頻度の多いものを記入してある。
- 2) 表中、( )は午前だけの観測、< >は午後だけの観測しか行なわなかった日の記録である。
- 3) 数字右肩の記号は観測時間を示す。7時△, 9時□, 11時■, 13時○, 15時●
- 4) 気圧は10:00観測の値である。

の最高が29℃を越えるようになってきている。8日までは、大体28℃台の最高気温であった。日中の最低気温も、それまで22~24℃であったのが、8、9日を境にして27℃以上になっている。

体感としても女子の団が来てから(7日以後)急に暑くなったようにのであるが、数字から裏づけることができる。

また、海浜においては日中の気温は9時にはほぼ一日の最高気温に近い値となり、13時ないし15時に最高気温を記録するという傾向があった。

#### (3) 気圧(表2参照)

台風などの襲来もなく、1017~1012mbの範囲であった。

#### (4) 湿度(表2参照)

日中の最高の湿度はおおむね90%を越え、95%以上になることも珍らしくはない。一方、低くても70%以上はあり(2日が唯一の例外)、海浜においては相当湿度は高いといえる海岸の砂浜と隣接している宿舎において

も湿度はかなり高いだろうことが推察される。

#### (5) 実効輻射温度

実効輻射温度を(黒球温度計示度-気温)の式で求め、表3に示した。

9時ないし11時に実効輻射温度が日中の最高になる割合が多い。7日以降、半日のみしか測定しない日が多く確定的なことはいえないが、やはり気温の高い日には実効輻射温度も高くなっているようである。太陽光線の弱い7時には一日の最低の値となることが多いが、必ずしもそうでない場合もある。

日中、実習生は最高気温プラス10~18℃ぐらいの実効輻射温度に曝されていたことになる。

#### (6) 風向、風速

今井浜海岸では、午前中風らしきものがほとんどなく、午後の実習開始前(2時)頃から少し風が出て夕方の実習終了の時点で風がやむというパターンが多かった。その意味で13時観測の風向、風速を表4に表わしたのである。

表 3. 実効輻射温度

7 月 (日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
最 高 (℃)	12.0 <sup>●</sup>	10.0 <sup>□</sup>	13.0 <sup>□</sup>	15.2 <sup>○</sup>	16.5 <sup>□</sup>	17.8 <sup>■</sup>	(12.0) <sup>■</sup>	<15.5> <sup>■</sup>	21.5 <sup>■</sup>	(13.0) <sup>□</sup>	<12.0> <sup>○</sup>	15.5 <sup>■</sup>	-
最 低 (℃)	2.0 <sup>□</sup>	5.0 <sup>○</sup>	4.5 <sup>■</sup>	0.0 <sup>△</sup>	4.8 <sup>△</sup>	5.0 <sup>△</sup>	( 5.3 ) <sup>△</sup>	< 8.6 > <sup>●</sup>	8.8 <sup>△</sup>	( 5.3 ) <sup>△</sup>	<11.7> <sup>●</sup>	9.5 <sup>△</sup>	-

- 1) 右肩記号は表 2 と同じ。
- 2) 13日は、後々霧雨のため測定せず。

13時の観測では3日以降、東、南東、南のいずれかの風向となっている。4日までは午前中、北東ないし北北東の風が吹き、午後から南よりの風に変っていったが、5日以降は一日中ずっと東ないし南の風となった。海から運ばれてくる季節風が大体において吹いていたといえる

で、水面下50cmに着目する。

最も低い水温はやはり午前中に記録されており、21℃台は実習初日の1日のみで、他の日はほぼ22℃台である。日中最高に水温があがったのは8日15時の26℃であるが大体13～15時に23～25℃ぐらいの最高水温になると思えばよい。特に、午後の泳法実習は水温23

表 4 風 向 , 風 速 ( 13 時 測 定 )

7月(日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
風向	×	北北東	南東	南東	東	南	-	東	南東	-	南東	南	-
風速(m/s)	×	3.2	3.2	2.8	1.0	3.0	-	0.4	×	-	3.5	×	-

- 1) 表中×は、風がほとんどなく観測器が使用不可能で測定できなかった時を示す。
- 2) -は、13時の測定を行なわなかったことを示す。

風がほとんどなく風速が調査班の観測器では測定不能のこともあったが、時によっては砂塵をまきあげることもあるやや感じる程度の風速は観測値で見ると3%ということになる。午後には、この程度の風が吹いていることが比較的多かったのである。

表4に×印で示してあるように、調査班の風向・風速計が作動しないごく弱い風の時がよくあった。この状態を観測するには他の器具が入用である。

#### (7) 水温 (表5参照)

実際に実習生が水にはいる時間(9時～17時)について考えてみる。水温は肩ぐらいの深さのところで水面下50cmと1mとで測定したが、両者にあまり顕著な差が見られないの

～25℃の生理学的にみて妥当な条件で行なわれているといえる。また、表2とあわせて気温と水温との差を見ると3～5℃程度でこの面からも比較的、良好なコンディションであったと考えられる。

遊泳中、時々急に水を冷たく感じる所があることはよく経験するところである。古くから水泳実習に参画されている教員の中には、今回の実習地今井浜は海底に岩の多いせいか、そういう場所が特に多いように思われると経験的にいていた者もいた。

そこで、調査班では2入の泳者(2人とも水泳に関しては非鍛練者)に遠泳コースの一部を泳がせて、体感で冷たいと訴えのある地点の水温を調査した。その結果が図5である。

表 5. 水温, 波高, 砂温

7 月 (日)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
水温 (°C)	最高	22.8	23.0	23.8	23.4	25.0	25.0	(23.2)	<26.0>	26.5	-	<24.5>	23.8	(23.0)
	最低	21.8	22.1	22.8	22.2	22.4	22.6	(22.3)	<24.6>	23.0	-	<24.0>	22.5	
波高 (cm)	最高	40	20	30	40	30	30	(25)	<40>	30	-	<30>	30	(35)
	最低	30	20	20	30	20	20	(20)	<20>	13	-	<20>	20	
砂温 (°C)	最高	35.0	36.5	40.8	46.0	50.0	41.5	(34.5)	<48.0>	49.3	(37.0)	<47.0>	49.5	(27.5)
	最低	26.0	29.0	34.0	33.0	31.5	35.0	(30.0)	<45.0>	37.4		<42.0>	43.0	

- 1) 数字右肩の記号, ( ), < > の意味は表 2 と同じ。
- 2) 一は, 測定を行っていないことを示す。10日と13日は9時の測定記録のみである。
- 3) 実習時間中の測定値の最高と最低を記した。したがって7時の観測記録は除外した。
- 4) 2日の波高は1日中同じ値。10の砂温, 13日の水温, 波高, 砂温は9時のみ測定。
- 5) 表中, 7時の測定結果は除外してある。

今回の水温の測定からだけでは、一定の傾向を見出すことはできなかった。水温以外にも、風向、風速、潮流の変化、海底の様子、水深などから総合的に冷たいと感じる場所の

事実である。誰もが、「ここから急に水が冷たい」と感じる場所は確かに存在しているのである。

(8) 波高 (表 5 参照)

全実習期間を通じて、波は非常に穏やかであった。一番高い時で、40cm (1、4、7日) を記録したのみである。台風などの影響は全くなかった。気象条件さえよければ、7月前半の今井浜は比較的波が静かだといえるのかもしれない。しかし、地元観光協会従業員からはこんなに波のない日が続くのは珍しいとの話しも聞いた。

本部テント前から蛭子岬 (図 2 参照) あたりまでは、70~80m 沖合の海底の岩のせい、他の場所よりは波がやや高く、実測でも 5~10cm だけ高かった。このことは、海を見てると肉眼でもはっきりとわかった。

ただ、波については高さのみを問題にするのではなく、うねりやさざ波のことも調査した方がよいと思う。

(9) 砂温 (表 5 参照)

砂浜の表面の温度は13時に最高を記録する

沖合	水深 (m)	水温 (水面下)	
		50cm	1m
A	200	22.3 °C	23.0 °C
B	200	22.9	23.0
C	80	23.0	23.0
D	80	23.3	23.0
本部前線の深さ*		22.6	23.0

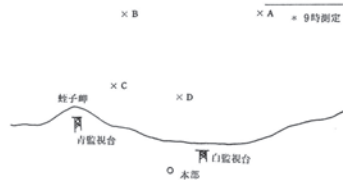


図 5 本部沖合の水温 (7月6日 午前10時)

環境的な特徴を把握することが必要だと思う。また、もっと微妙な温度変化もキャッチできる水温計 (調査班の水温計では 0.5°C までしか読めないし、熱容量の問題もある) で測定する必要もあるように思う。しかし、泳者の 2 人ともほぼ同時に同じ場所で海水を急に冷たく感じたり暖かく感じたりしていたことは



ことが最も多く、次いで15時となっている。やはり、気温のあがる午後に砂温も高くなるようである。

大体45℃を越すと足の裏が熱くてじっとしておれない状況になる。しかし、そのような場合でも波打際近くでは立位姿勢に耐えられない程砂浜の表面は熱くないので、開講式(午後2時より約10分)や海浜での泳法練習で困るようなことはあまりない訳である。8日の日曜日のみは、一般の海水浴客が多く、波打際で第4団(女子)の開講式が行なえず、実習生一同足の裏面の熱さのせいかわ分と着着きがなかった。

調査班の砂温計は目盛50℃までしかなく、45℃以上になるといつも砂温計の水銀柱がこわれるのではという心配がつきまとった。高い温度でも測れる砂温計が必要と思う。

#### (10) 紫外線(図6参照)

7時から15時まで2時間おきの紫外線エネルギーの変化を図6に示した(1日中測定し

なかった日は省略)。

その日の太陽光線の強さの度合によって紫外線エネルギーの相対強度はかなり違うが、概して7時で最も紫外線が弱く、11時で最高となり、その後は徐々に値が下っていく傾向が見て取れる。気温の変化とは一致しないということがわかる。4日11時の9.30 erg/cm<sup>2</sup>・min が本実習中、最高の強さの紫外線の値であった。

## 〔II〕 遠泳調査

遠泳に関する調査と測定結果をまとめたのが本章であるが、これは本報告の利用者の便を考慮してそうしたのであって、内容的には環境調査と重複している場合もある。遠泳(そうはいえ1.000m 弱の距離)は各団とも実習最終日(第3日目)に行なわれ、悪天候などで中止されたことは一度もなかった。

### 1. 調査・測定項目及び方法

Iの環境調査と重複するものは省略して、遠泳距離の算出方法と潮流の調査方法についてのみ説明する。

#### (1) 遠泳距離の算出方法

(六分儀使用によらなかった理由)

事前の打合わせでは、六分儀を使用する予定であった。すなわち、遠泳コース上の要所要所(具体的には方向転換地点となる場合が多い)より陸上に設定した建造物・樹木などの目標物(3つ設定)への角度を測定し、しかる後に地図上で各地点を求めそれら結び距離を算出する方法である。

しかし、第1団の遠泳前日(7月2日)の遠泳コース調査時に六分儀使用に失敗したため、また調査員全員が六分儀の操作法に習熟していなかったため、以下に述べるような簡便法によって遠泳距離を求めざるを得なかった。なお六分儀使用によらない距離算出方法採用の決定は調査班のミーティングで学生調査員をも含めた形での多数決によったものである。その席上、六分儀が故障しているから

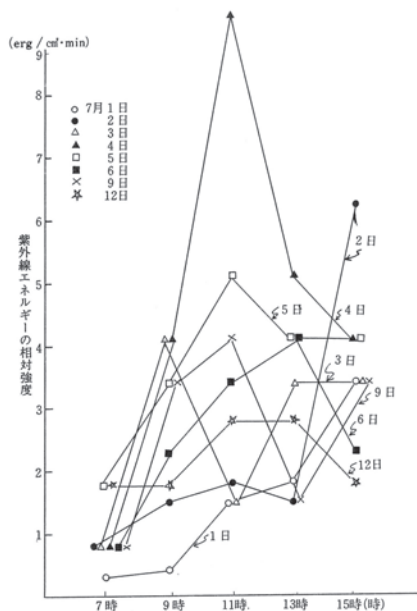


図6 日中における紫外線の強さの変化

使用不可能との意見があったが、それは大学帰着後の点検で故障ではないことが判明した。

(今回の調査で用いた方法)

一番大きな特徴は、海上よりの角度測定によるのではなく陸上からそれを行なうということである。

図2の地図にある、白監視台と青監視台に調査員を配置する。そして、遠泳の隊列についている調査班ボートより方向転換点で振られる赤旗による合図を待つ。合図があると双方の監視台上の調査員は監視台上に固定してある記入用紙にそこから合図地点を見通して線上にプロットする。両監視台から見通した線を地図上に記入すると両直線の交点が合図のあった地点として求められる。最終的には作図された各合図地点を結びと遠泳コースが地図上に再現され、その長さを縮尺倍すると実際の距離が算出できるのである。これを模式図化すると図7のようになる。

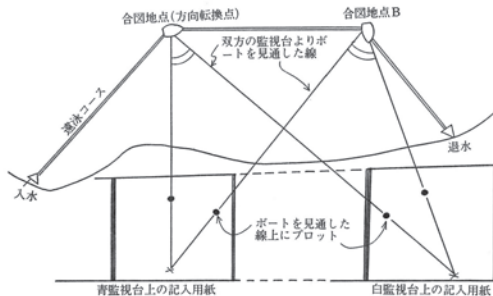


図7 遠泳距離算出方法の模式図

## (2) 潮流

小遠泳などの事前に必要のつど臨機応変に潮流調査を実施する場合には、海水表面および海面下1mあたりの深さの所へ包帯をさらして潮流を観察した。

なお、後出の図9のA、B、C、D4地点では、海表面にビート板に赤いさらし布をつけたものを実習期間中を通して固定的に設けて(ビート板はロープ先端におもりとして大きな石をくくりつけ、海底に沈めて固定した)陸の監視台からも双眼鏡で潮流がわかるようにした。

したがって、潮流調査とはいえ海表面ないし海面下1mぐらいの深さまでのことである。

## (3) 調査員

遠泳時の諸調査には主として環境担当の調査班員(伊藤・丹野・八幡)があたった。遠泳中のコース転換点の合図や水温・潮流などの調査や陸上の環境測定には疲労担当の調査班員があたった。

## 2. 遠泳の参加人数

団ごとの各泳力級別の遠泳参加者数を示したものが表6である。

1、2団(男子)のA、B級、4団(学部女子)のA、B級、5団(短大女子)のA級では、全員ないしほとんど全員が参加している。3団(男子健康学科と特別参加)はA、B級でも参加率が89.5%、75.0%と5団の短大女子よりまだ低い。C級になると、男子では1団70.1%、2団84.9%、3団62.6%と、やはり3団が目立って参加率が低い。女子のC級の参加率は4団56.9%、5団41.7%と男子のいずれの団よりも参加者が少なく、特に短大生は4割強と一段と少ない。D級は参加者が極端に少ないか皆無であった。したがって、D級には本実習で長距離を泳げるようになり、遠泳に参加でき完泳した者はほとんどいないということになる。いずれにしても、泳力によって歴然と差がついているのが能力級別遠泳参加率において見られる。

## 3. 遠泳コース

遠泳コースは地元海水浴場・漁業協同組合関係者の意見と潮流調査の結果を総合して決定されたものである(図8参照)。いずれの団も今井浜北端の岩場あたりより入水、ほぼ

表 6. 遠泳参加人数

団 (性別)	級	参加・不参加		参加者	参加率	(落伍者)	不参加者	計
		参加者	不参加者					
		(人)	(%)	(人)	(人)	(人)	(人)	(人)
1 (男子)	A	132	98.5				2	134
	B	58	100.0				0	58
	C	61	70.1	(5)			26	87
	D	4	17.4	(4)			19	23
	見学者	—	—	—			6	6
	欠席者	—	—	—			1	1
	計		225	82.5	(9)		54	309
2 (男子)	A	107	99.1				1	108
	B	70	100.0				0	70
	C	73	84.9	(2)			13	86
	D	2	6.7				28	30
	見学者	—	—	—			5	5
	欠席者	—	—	—			0	0
	計		252	84.3	(2)		47	299
3 (男子)	A	77	89.5	(1)			9	86
	B	48	75.0				16	64
	C	52	62.0				37	99
	D	0	0.0				12	12
	見学者	—	—				9	9
	欠席者	—	—				0	0
	計		187	69.3	(1)		83	270
4 (女子)	A	66	100.0				0	66
	B	60	100.0				0	60
	C	37	56.9				28	65
	D	0	0.0				20	20
	見学者	—	—				12	12
	欠席者	—	—				1	1
	計		163	72.8	(0)		61	224
5 (女子)	A	61	98.4				1	62
	B	52	83.9	(2)			10	62
	C	25	41.7				35	60
	D	0	0.0				35	35
	見学者	—	—				19	19
	欠席者	—	—				0	0
	計		138	58.0	(2)		100	238

- 1) 遠泳参加者数には落伍者も含んである。パーセントの分母は各団の見学者、欠席者を除いた人数。
- 2) 見学とは、疾病、けがなどで海岸で見学している者、欠席とは急病で宿舎で休んでいる者。



海岸に直角に沖合へ150~250m泳ぎ出し、そこで右に折れて海岸とほぼ平行に南へ250~350m進んだ地点で左折し、白監視台附近の砂浜で退水というコースであった。3団のみ、三角形のようなコースになっているのは、当日遠泳時の潮流が予想外に速く、入水地点か

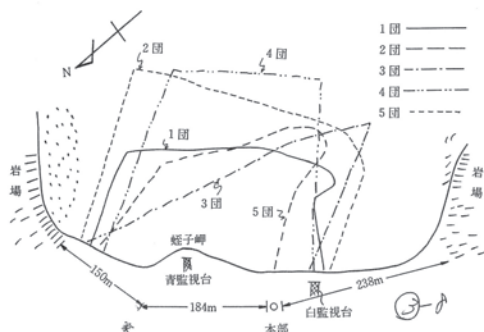


図8 遠泳コース

らまっすぐに沖合へ出たつもりが意図通り進んでいなかったということである。周到的な事前の潮流調査が望まれる。

#### 4. 遠泳コースの潮流・水温

遠泳の直前には必ず、小遠泳の時は指導班から要請があれば、予定コースの潮流および水温の調査を行なった。図9は、そのような調査を一日に3回実施した7月4日の記録である。

海表面の潮の流れは、7月4日に限らず一般的に150~250m沖合あたりでは北から南へ動いていることが多かった。南東ないし南の風が多かったが、それとは必ずしも一致していない。図中C、D地点の(13:00~13:30調査)はやや沖合方向へ潮が流れているが、こういう現象は午前中にもよく見られた。なお、A地点附近より北の岩場に至る海面は海底の岩の影響か、潮流が一定せず、その海面域では潮が巻いているように感じた。

水温については、測定地点の差異による微妙な変化を意味づけることのできるほどの資料は得られなかった。

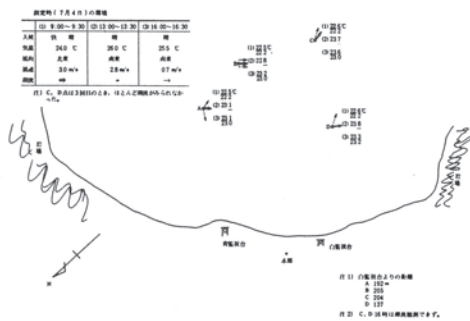


図9 潮流ならびに水温

#### 5. 遠泳時間、距離、速度など

遠泳時の環境と遠泳時間、距離、平均速度を表7に示した。

どの団をとって見てもおおむね天気がよく、気温、水温もそう低くなく、風、波もあまりない状態で遠泳をしたといえる。第5団の遠泳時には、直前まで霧雨の曇りの天気で少し膚寒く感じられたが、気温、水温、とも数字的には1~3団までと大差がない状況である。遠泳時間は1団が30分不足と最も短い、他の団は40~50分となっており、3団の45分10秒が最長である。距離的にも1団が559mと最も短い。1団のときはまだ指導部の方でも遠泳の距離やコースについて方針が固まっていない段階なので、その影響が遠泳時間や距離の短かさとなって現われているのだろう。最後の5団の遠泳距離も1団とあまり変わらないが、これは当日が曇空で、やや波が高かった(波高35cm)ため、また体育専攻生ではない短大保育科生という事情から、大事をとったためであろう。距離の最長は2団の820mである。3団は水にはいる時間が最も長いにもかかわらず588mとあまり長い距離を泳いでいないのは、潮流にさからう形で遠泳の隊列が進んだためである。したがって平均速度は毎分あたり13.0mと非常に遅い。5団も波がやや高くうねりが大きかったせい、やはり

表7. 遠泳時の環境, および遠泳時間・距離・速度など

団 (性別)	1 (男子)	2 (男子)	3 (男子)	4 (女子)	5 (女子)
日 (天候)	3 (晴)	5 (晴)	7 (晴)	10 (晴)	13 (曇)
気温 (℃)	26.0	25.0	26.5	29.5	26.0
水温 (℃)	21.8~22.6 21.8~22.5	22.4~23.1 22.2~22.9	21.7~22.0 22.2~22.6	23.8~24.5 23.1~24.2	22.8~23.0 23.1
風向	東北東	東南東	東	東	南
風速 (m/s)	2.0	1.0	0.3	0.1	微風
波高 (cm)	25	30	30	20	35
入水時刻 (時分)	9:22	9:25	9:18	9:02	9:45
退水時刻 (時分)	9:50	10:03	10:03	9:40	10:02
所要時間 (分秒)	28' 36"	38' 06"	45' 10"	38' 32"	36' 05"
距離 (m)	559	820	588	780	563
平均速度 (m/分)	19.5	21.5	13.0	20.5	15.6

1) 天候, 気温, 風向, 風速は午前9時測定のもの。

2) 水温(上の数字水面下50cm, 下の数字水面下100cm)。遠泳コースの各変向点で, 測った。

3) 距離については1の位まで出すことの意味は別にして, 一応計算通り示しておいた。

15.6m / 分と遅い。他の団は20m / 分前後の速度である。

それにしても, もっと長い遠泳ができないものだろうか。「日体大の遠泳の隊列の長さは日本一である」との言葉を聞いたが, それを誇るよりは, せめて1,000m は泳がせたいという素朴な気持が起る。長ければ長いほどよいというのではなく, 遠泳隊形や目標のとり方, コースの設定の仕方なども, 遠泳を通じて実習生に習得させる必要は確かにある。しかし, かつては2,000m 以上泳いでいた(1965年由比ヶ浜)実績もある(1965年度報告書60ページ)のである。

長距離を泳げないことの原因が, 138人(5団)から255人(1団)という大きな遠泳の隊列に見合う救助体勢が物理的にとれない

からだとすれば, 本学のマスプロ的な教育のあり方にかかわる問題だけに, まことに深刻といわざるを得ない。

もし, 入江状の地形になっていないことや, 海浜の狭さなどの自然的要因に帰因するのであれば, もっといい条件の実習地を捜さねばならない。あるいは, つまんだスケジュールのために長距離遠泳を保障する時間がとれないからということも考えられる。

おそらく, それらが複合された結果として「距離の長くない遠泳」(3)が生まれてきたのだと思う。いずれにしても, 4年間の学生生活たった一度の経験であるから, せめて現在の2倍くらいは泳がせたいものである。

## 6. 落伍者

遠泳の落伍者の数は表6にある如く, 1団

表8 遠泳調査 — 落伍者について —

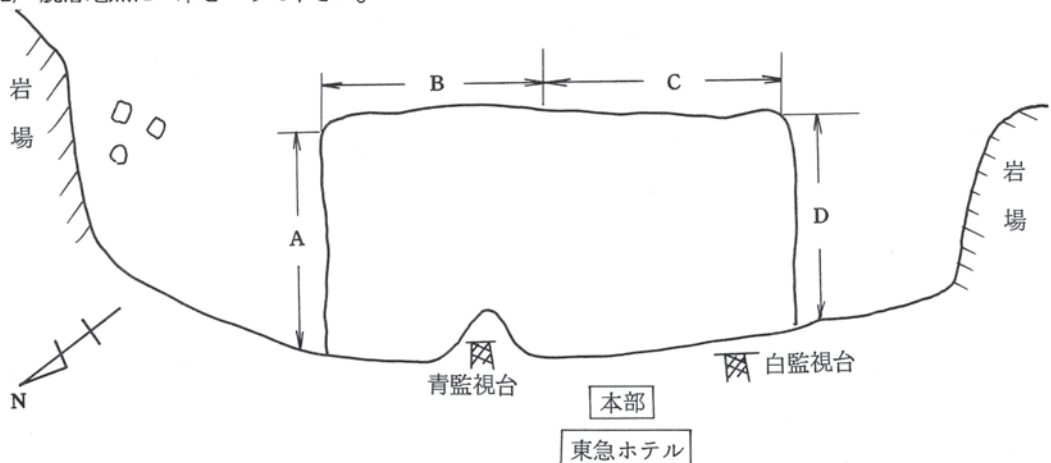
1973年7月 日

年 組 番 男・女 氏名 \_\_\_\_\_

運動部 高 \_\_\_\_\_ [第( )団( )級]  
大 \_\_\_\_\_

☆今までにした大きな病気(病名 \_\_\_\_\_) ☆ケイレンの経験(よくある 1,2度 ない)

(1) 脱落地点に×印をつけて下さい。



(2) 遠泳を途中でやめた理由について具体的に書いて下さい。

( )

☆途中で海水を急に冷たく感じ、そのまま遠泳をやめましたか(はい、いいえ)

☆足、腕などにケイレンがあった (はい、いいえ)

(3) 昨夜の睡眠時間 ( )時間( )分

(4) 遠泳 { 直前 / 中 } の身体的、精神的な状態について、次の各項目のうち該当するところに○印をつけて下さい。

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 全身がだるかった (はい、いいえ)      | 6 遠泳をひかえて平静より緊張感があった (はい、いいえ)       |
| 2 頭が痛いような気がしていた (はい、いいえ) | 7 遠泳を泳ぎきる自信は十分にあった (はい、いいえ)         |
| 3 足がとくにだるかった (はい、いいえ)    | 8 泳ぎはじめると急に完泳できるかどうか心配になった (はい、いいえ) |
| 4 肩、腕がとくにだるかった (はい、いいえ)  | 9 波や潮の変化を恐しく感じた (はい、いいえ)            |
| 5 微熱があった (はい、いいえ)        |                                     |



表 9. 遠泳調査（表 8）の回答

質問項目	名 前	A（男）	B（男）	C（男）	D（女）	E（女）
団 級		2, C	2, C	3, A	5, B	5, B
運 動 部		陸上競技	器械体操	剣 道	なし	なし
諸 応 症		なし	なし	なし	なし	なし
痙 攣 の 経 験		1,2度	よくある	1,2度	1,2度	よくある
(1) 落伍地点		C	C	B	B	C
(2) 落伍の理由		全身の疲れ	下腿ケイレン	全身の急な だるさ	下腿ケイレン	下腿ケイレン
☆ 冷水感		なし	なし	なし	なし	なし
☆ ケイレン		なし	あり	なし	あり	あり
(3) 昨夜の睡眠時間		7時間	8時間	8時間	7時間	8時間
(4) 心身の諸症状						
1. 全身倦怠感		なし	なし	あり	なし	あり
2. 頭 痛		なし	なし	あり	なし	あり
3. 足のだるさ		なし	なし	なし	なし	あり
4. 肩, 腕のだるさ		なし	なし	なし	あり	なし
5. 微 熱		なし	なし	なし	なし	なし
6. 緊張感		あり	なし	なし	あり	あり
7. 遠泳の自信		なし	あり	あり	なし	なし
8. 完泳の懸念		なし	なし	なし	あり	あり
9. 恐怖感		なし	なし	なし	なし	あり

C級の5人とD級の4人、2団C級の2人、3団A級の1人、4団なし、5団B級の2人であった。1団にまとまって落伍者が多いが、その原因はよくわからない。若干の脱落者は出しているが、日体生についてはこの程度の遠泳であれば参加して落伍する者は非常に少ないということがいえると思う。

落伍者は、やはり泳力の低いC、D級に多いことも明白である。しかしA級やB級で落伍者が皆無ということではない。

落伍者には、表8の質問紙を配布し記入せ

しめた（1団には実施できず）。2、3、4、5団の落伍者計5人についての回答は表9の通りである。僅か5人の回答からは定かなことはいえないが、それでも、A、B級の者でも落伍することはあるし、下腿部の痙攣と全身的な疲れで、遠泳を途中でやめる傾向のあることはわかる。また、日常的によく痙攣を起こす者に限って、遠泳中に痙攣をするようでもある。年ごとにもう少し資料を集めて、はっきりさせたい問題である。

（岸本 肇）

〔Ⅲ〕 疲労検査

例年のごとく、必要項目として疲労の検査を行なった。本年は実習期間中に中休みを設けたが、このことが教員・補助学生の身体的ならびに精神的機能にいかなる影響をもたらすかも検討する。

1. 方法

(1) 日程と日課

実習は学部・短大の1年生を対象に5団で編成され、それぞれ2泊3日の日程で7月1

日から7月13日までの間に行なわれた。

疲労検査の結果には実習時における環境条件そして実習の日課が大きく影響を及ぼすと考えられるのでそれを表1、表2に掲げ、表3には各団のタイムスタディの結果を掲げておいた。また表4には各団の実習者総数、実習参加者ならびに実習見学者（怪我、月経その他の理由による）数を掲げておいた。なお表2のなかで7月7日と10日の12時から翌日の12時まででは中休みである。

表1 水泳実習日課表

	第 一 日	第 二 日	第 三 日
6:00	正門集合		起床・洗面・清掃
6:30	学校出発	起床・洗面・清掃	疲労検査
7:00		疲労検査	荷物整理
7:30		朝食	実習出発(7:45)
8:00			実習開始(8:30)
8:45		出発(8:45)	
9:00		午前実習開始	
10:00	今井浜着 車中にて待機 疲労検査		
11:00	総代、部屋長会議(人員報告)		閉講式(10:30)
11:20			帰宿・入浴
11:30		午前実習終了(11:30)	乗車完了(11:30)
11:45		帰宿・入浴(11:45)	大学へ出発(11:45)
12:00			
12:30		昼食	
13:00			
13:45		出発(13:45)	
14:00	開講式	午後実習開始	
15:00			
16:00			
16:30	実習終了 疲労検査		
16:45	帰宿・入浴		
17:00		午後実習終了 疲労検査	
18:00	夕食	夕食	
19:00			
20:00	ミーティング	ミーティング	
21:00	点呼	点呼	
22:00	就寝	就寝	

表2. 水泳実習期間中各日の主な測定項目値の変動

(測定値は午後1時現在のものであり、※の日は午前9時現在)

月日 項目	7/1	2	3	4	5	6	7 <sup>※</sup>	8	9	10 <sup>※</sup>	11	12	13 <sup>※</sup>
団	○—1—○—2—○—3—○—4—○—5—○												
天候	くもり	くもり	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	はれ	くもり
気温 (℃)	26.0	28.0	28.0	26.0	28.5	27.6	26.5	29.0	29.0	29.5	31.0	29.0	26.0
水温 (℃)	22.4	22.8	23.4	23.4	24.0	25.0	22.3	25.3	25.3	トラズ	24.5	23.6	23.0
砂温 (℃)	29.5	34.0	40.8	46.0	50.0	41.5	30.0	48.0	48.0	37.0	47.0	49.5	27.5
風向		北北東	南東	南東	東	南	東	東	南東	東	南東	南	南
風速 (m/s)	微風	3.2	3.2	2.8	1.0	3.0	0.3	0.4	微風	0.1	3.5	微風	微風

(2)被検者の選定

各団ごとに、被検者をできるだけ無作為に抽出することをねらったが、実際には団編成上の制約から第1団、第2団、第3団、第4団そして第5団のうちからそれぞれ学籍番号5、10……50という風に5名ごとに計10名を抽出し、被検者とした。しかしながら該当番号の者が除籍または病気、障害により実習に参加できない場合、該当番号の直前、直後の者を被検者とした。

表5はその被検者氏名であり、各団の被検者が10名でないのは全実習日課に参加したものをここでは検査結果の対象者としたためである。表中○印のついている被検者は6月29日、すなわち第1団の実習開始2日前の午後4時30分より研究所で行なった事前検査に参加した者であり、その内訳は男子25名中14名女子13名中10名計24名である。なお実習における教員・補助学生の疲労の検査については実習期間を通して各団の水泳指導の補助を担

当した、水泳部の補助学生（福本稔樹—18才藤原士郎—19才）を対象として行なった。

(3)検査項目と検査条件

検査項目として次のものを選んだ。

- a 体重
- b フリッカー
- (Critical Flicker Frequency :CFE)値
- c 膝蓋腱反射閾値
- d 握力(右、左)
- e 自覚症状

それぞれの検査項目につきその日の実習前と後に検査を行なった。

①検査時刻

表1に示したごとくである。各日における検査は次のごとく行なった。

第1日目(実習前) バス輸送により宿舍到着後直ちに昼食をとらず。

第2,3日目( ) 起床そして排便、排尿後直ちに朝食

表 3. 実習時間のうちわけ（海での実習のみ）

級	団	陸での時間 (分)			泳いだ時間 (分)			海での時間 (分)			総実習時間 (分)		
		午前	午後	計	午前	午後	計	午前	午後	計	午前	午後	計
A	1	227	211	438	41	82	123	11	23	34	277	316	595
	2	191	223	414	54	86	140	19	22	41	264	331	595
	3	200	235	435	67	74	141	24	32	56	291	341	632
	4	216	187	403	83	98	181	12	20	32	311	305	616
	5	174	254	428	84	79	163	39	20	59	297	353	650
B	1	216	244	460	50	62	112	16	24	40	282	330	612
	2	205	239	444	52	69	121	23	19	42	280	327	607
	3	ト			ラ			ズ					
	4	268	172	440	87	81	168	17	24	41	372	277	647
	5	219	259	478	60	65	125	14	15	29	293	369	632
C	1	214	246	460	52	40	92	11	25	36	277	311	588
	2	185	240	425	65	38	103	11	35	46	261	313	574
	3	ト			ラ			ズ					
	4	172	256	428	90	43	133	14	51	65	276	350	626
	5	172	261	433	77	61	138	33	21	54	282	343	625
D	1	193	220	413	77	50	127	7	47	54	277	317	594
	2	157	191	348	72	79	151	22	32	54	251	302	553
	3	208	186	394	53	117	170	40	7	47	301	310	611
	4	236	162	398	96	72	168	24	51	75	356	285	641
	5	163	220	383	102	76	178	12	28	40	277	324	601

- 〈注〉 ・ 本実習時間が各団、各級で一様でないのは、その日の天候、測字者の記入開始、終了時刻、海水、砂をおとす為のプールの収容人員からくるためである。
- ・ 本実習時間は各団、各級の第1日目から第3日目までの時間をまとめたものである。
  - ・ 本実習時間での第3日目は遠泳に参加した場合のものである。
  - ・ 見学とは怪我その他疾病の為海岸で見学している者。欠とは欠席のことでホテルにて静養している者



表 4 実習中の各団，各級の人数

〈1973年7月1日～13日 今井浜〉

団	級	7月1日目	7月2日目		7月3日目		計
			午前	午後	遠泳参加(脱落)	不参加	
1	A	134	134	134	132	2	134
	B	76	58	59	58	0	58
	C	77	87	87	61 (5)	26	87
	D	17	24	24	4 (4)	19	23
	計(見学, 欠)	309 (4,1)	309(6,0)	309 (5,0)	255 見 <sup>6</sup> 欠 <sup>1</sup>	49	302
2	A	108	108	108	107	1	108
	B	72	70	70	70	0	70
	C	107	86	86	73 (2)	13	86
	D	8	30	29	2	28	30
	計(見学, 欠)	299 (4,0)	299(5,0)	299 (6,0)	252 (2)見 <sup>5</sup> 欠 <sup>0</sup>	47	294
3	A	89	87	86	77 (1)	9	86
	B	60	65	65	48	16	64
	C	108	99	101	62	37	99
	D	11	14	14	0	12	12
	計(見学, 欠)	270 (2,0)	270(4,1)	270 (3,1)	187 (1)見 <sup>9</sup> 欠 <sup>0</sup>	74	261
4	A	67	66	65	66	0	66
	B	59	61	61	60	0	60
	C	70	67	65	37	28	65
	D	16	20	20	0	20	20
	計(見学, 欠)	222 (10,0)	224 (9,1)	224(12,1)	163 (0)見 <sup>12</sup> 欠 <sup>1</sup>	18	211
5	A	63	63	61	61	1	62
	B	61	66	64	52 (2)	10	62
	C	76	61	60	25	35	60
	D	31	37	36	0	35	35
	計(見学, 欠)	238 (7,0)	238(11,0)	238(17,0)	38 (2)見 <sup>14</sup> 欠 <sup>0</sup>	81	219

※ 見学とは怪我その他疾病の為海岸で見学している者。欠とは欠席のことでホテルにて静養している者

表 5. 各団の被検者

(1から4団は学部1年生であり, 5団は短大1年生である。)

被検者	1	2	3	4	5
1	○青島純夫	高橋隆夫	○持田剛	石井淳子	○浅海久美
2	○秋山定明	高田泰樹	森川成人	○石橋八寿子	○有田順子
3	○足立仁司	○高柳俊雄	森本孝光	○岩屋由美子	○石塚陽子
4	新井裕	○滝沢清寿	○森谷博明	内田恵子	○稲葉真由美
5	○荒谷守	竹内敬吾	○安川吾生	○遠藤陽子	○小田富子
6	○飯森仁	竹下真一	○柳田祥三郎	○大成素子	○加藤寿子
7	○池田和弘	○建部友幸	○山内公市		山下政江
8	○池田隆治	田中秀樹	山下立次		
9		壇原潤一			

○は事前検査参加

をとらせず。

第1,2日目(実習後) 実習終了直後入浴、夕食をとらせず。

第3日目(ク) 午前中だけの実習であり、終了直後昼食をとらせず。

### ②検査場所

本年は昨年のように実習地と宿舎が遠くはなれているようなことはなく、実習地からおよそ30mぐらいのところに宿舎があり、検査はこの宿舎内で行なわれた。

### ③検査時の服装

検査は水着の着用にて行なった。したがって「所報第1号」で松岡が述べているように、同じ水着であっても実習前後では水分による重みのちがいが当然体重に影響すると考えられるが、計器の精度上の問題もからんでくると考えられるので本年の検査時の服装からくる実習前後値の体重の変動については考慮していない。また事前検査での服装はトレーニ

ングシャツ・ズボンであった。

検査は事前調査・実習中とも膝蓋腱反射は西條修光(教員)フリッカーは浅野敏(学生)自覚症状、握力は小林鉄英(学生)体重は岸本肇(教員)が担当した。

## 2. 結果と考察

### (1)体重

団ごとの実習中の体重の推移は図1に示すとおりである。図からもわかるように実習が進むにつれて体重は平均的にみると増加の

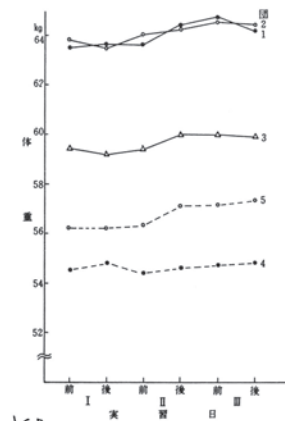


図1 各団と全体の体重の変動

傾向がみられる。しかしながら全実習を通して、そしてそれぞれの実習前後において体重が増加しているか否か各団について分散分析を行ってみるといずれも有意な増加はみとめられなかった。

図2は事前検査参加者の結果を人数が少ないので団ごとでなくて、男女に分けた平均体重の変化をみたものである。この結果をみてわかるように、実習に行く前、男子では61.5kg、女子では56.8kgであったのが第一日実習前値でそれぞれ60.6kg、56.2kgと減少している。これは事前検査と実習時での服装のちがい即ちトレーニングシャツ、ズボンと水着のちがいからくる重量のちがいそして事前検査から実習日までの間（1団では2日後であり最終団の5団では12日後）での各被検者の下宿、寮、学校生活、クラブ練習等からくる体重の変化も加ってこのような体重の減少となつてあらわれたものと考えられる。このことも含めて考えると体重においては実習の影響が考えられない。

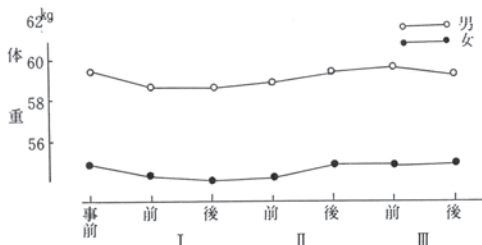


図2 体重の変動（事前検査参加者）

図3は補助学生の実習期間中の体重の変化をみたものである。図中のA・Bは補助学生のことである。

図3からわかるように、全実習日を通して実習前値の方が後値よりも高く、その差は実習の中頃（7月4日～10日頃）にもっとも大きい。しかしながら実習を通して体重の低下は認められない。

図4は7月1日から13日の間の各実習日に

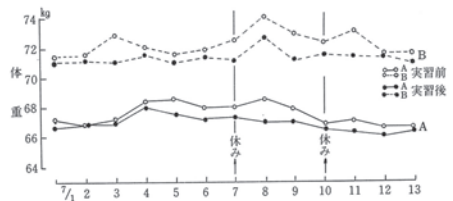


図3 補助学生2名における体重の逐日的変動

どれくらい実習時間がとられていたかを各団ごとに示したものである。この結果からわかるように、A級D級とも7月5日の第3団あたりから実習時間は増えている。またこの日ごろから表1からわかるように環境条件が梅雨から本格的な夏型に入った時期にも相当する。なお図4でなぜA級とD級を掲げたかという、第1に補助学生AはA級に、BはD級に入り水泳指導の補助を行なっていた為であり、第2に上下の級をとることによって実習全体の代表値を推測できると考えたからである。

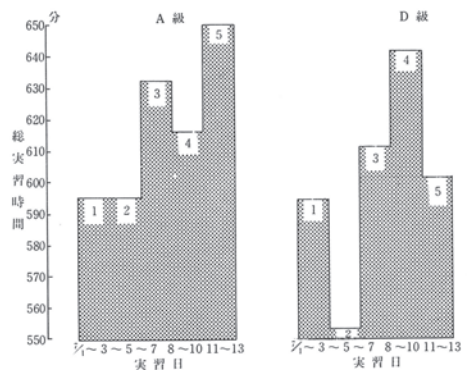


図4 実習日、団とタイムスタディー（総実習時間）との関係  
（注）棒グラフ内の数字は団を示す

以上の図3、図4の結果をとりまとめれば、実習の日程はかなりの運動量を補助学生に強いる。その結果としてエネルギーの消費がおこり、その為に体重が実習前後値でちがうのであろう。そして7月5日ごろからのこの実習前後値の一層の広がり、この時期での総実習時間の増加、環境の夏型化によるエネルギーの消費に導かれた結果として理解できる。

また中間休みを2回とったが、いずれの回とも翌日の実習前の体重値は上昇している。

## (2)握力

団ごとの握力(右・左)の推移は図5、図

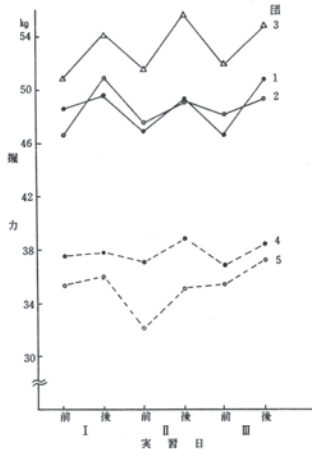


図5 各団と全体の握力(右)の変動

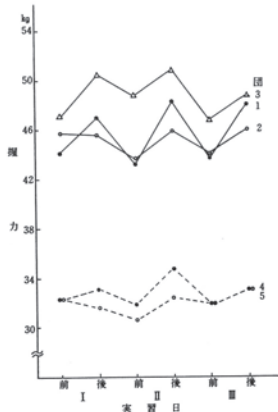


図6 各団と全体の握力(左)の変動

6に示すとおりである。図からわかるように、実習日の経過による握力の値の変動はみとめられない。しかしながら各日の実習前後における握力の値にはちがいがみられる。つまり握力の値は各日の実習前に低くて、実習後に高いという傾向が全団を通してみられる。

そこで握力の値と各日の実習前後で有意な増加がみられるか否かについて分散分析を行ってみた。その結果握力の右手について有意な増加がみられたのは第3団 ( $P < .05$ )のみ、左手については第1団 ( $P < .05$ )のみであった。しかしながら全団を通して有意な増加とはならなかったが、このような実習前後値の差異は検討してみる必要があると思える。即ち実習前値が低くて実習後値が高いという背後には、実習前値の測定時刻がこの原因の一つとして存在しているのではないかと考えられるからである。前値は起床直後の測定である為、脳の興奮水準の低下によるいわゆる「やる気」の低下がその原因ではないだろうかという問題である。しかしながら、この点については脳の興奮水準の一つの指標といわれるフリッカー値について見る限り、必ずしもそのような理由はみられない。但し被検者の内省報告をきいてみると、起床直後の測定ではいわゆる「力が入らない」という報告もあるので、この点についての検討は全体的考察の中で行なう。

つぎに、補助学生の実習中の握力値(右)の変動について考察してみる(図7)。ここに

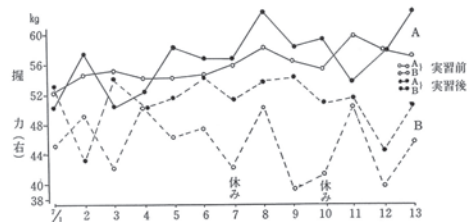


図7 補助学生2名における握力の逐日的変動



も実習生と同様に、実習前よりも実習後の方が握力値は2名とも高く、さらに7月4日頃から実習前後の値の差がますます広がる傾向がみられる。また中間休み翌日（7月8日と11日）の実習前値（A：58.0kgと59.5kg、B：50.0kgと同じく50.0kg）は中間休み当日（7月7日と10日）の実習前値（A：55.5kgと55.0kg、B：42.0kgと41.0kg）よりも大巾に増している。ここにも体重と同様に中間休みの効果がみられる。

図8は全実習期間中の各日実習前において測定された右手と左手の握力値の相関をみたものである。当然のことながら0.1%水準で

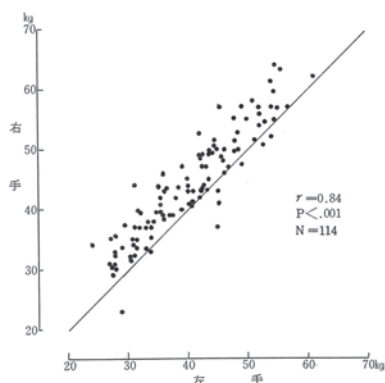


図8 握力値における右手と左手の相関

有意な相関がみられ、右手値のほうがほとんどの例において左手値より大きい。この結果は本実習において右手と左手の握力を測定しているが、今後被検者のきき手だけ左右どちらか一方につき握力を測定するだけで疲労判定に資するものとして差しつかえないことを示唆していると考えられる。なお本検査での測定は利手からついで非利手という順序で行なった。

握力において事前検査の結果がないのは、事前検査で用いた握力計が実習地で用いたものと異なり、実測値を補正するのに困難があったためである。

### (3)膝蓋腱反射閾値

団ごとの実習中の膝蓋腱反射閾値の推移を示したのが図9である。これを見てわかるように、平均値からみると実習が進むにつれて膝蓋腱反射閾値は低下の傾向がみられる。と

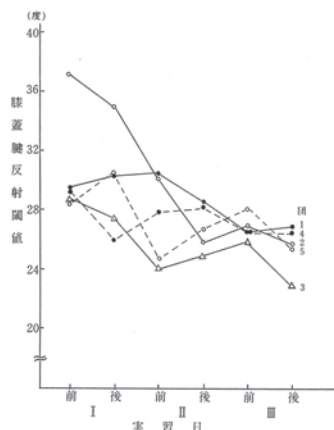


図9 各団と全体の膝蓋腱反射閾値の変動

くに第2団には顕著な低下がみられる。

そこで膝蓋腱反射閾値が全実習を通して各日の実習前後値で有意な低下がみられるか否かについて分散分析を行なってみた。その結果、第2団（ $P < .01$ ）でのみ全実習を通して前後値に有意な差がみられた。

図10は事前検査参加者の膝蓋腱反射閾値の

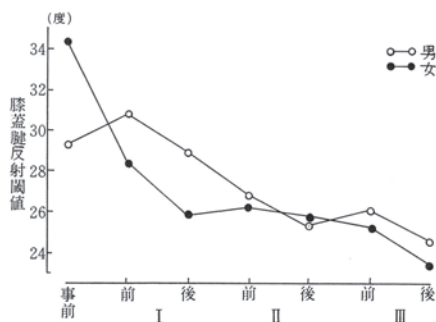


図10 膝蓋腱反射閾値の変動

変化を男女に分け、それぞれ測定時点における平均値として示したものである。これを見てわかるように、事前検査時での値が実習後では男子で平均29.3°から23.5°、女子で平均34.3°から24.7°と顕著に低下している。

つぎに補助学生の実習中の膝蓋腱反射閾値

の変動について考察してみる (図11) 図をみ

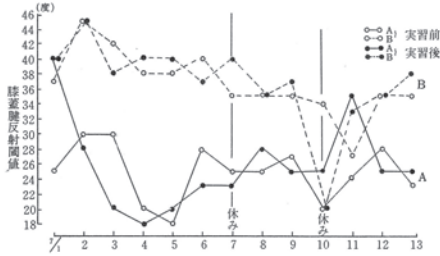


図11 補助学生 2名における膝蓋腱反射閾値の逐日的変動

てわかることは、Aでとくに実習後値は7月1日から4日まで低下し、それ以後は徐々に上昇していることであり、Bでのそれは7月1日から7月10日までおしなべて低下し、7月11日から上昇していることである。また中間休みの翌日は(7月8日と11日)の実習前値(A:25°と27°、B:35°と24°)は中間休み当日(7月7日と10日)の実習前値(A:25°と34°、B:35°と20°)が体重や握力などの中間休み翌日の上昇といった一定の傾向を示していない。このことから膝蓋腱反射閾値においては中間休みの影響がないといえるのであろうか。この点についての論議はあとの全体的考察のところですることにする。

(4)フリッカー値(CFF)値

団ごとの実習中のフリッカー値の推移を示したのが図12である。本図の4団の2日目実

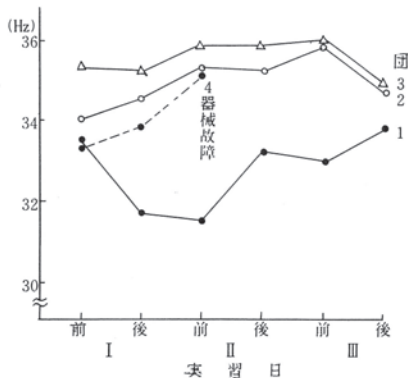


図12 各団と全体のフリッカー値の変動

習後値、3日目実習前、後値そして5団の値が全く示されていないのはフリッカー値測定器が故障したためである。これをみてわかるように、実習の経過とフリッカー値との間には余り関係がみられない。

図13は事前検査参加者の結果を男・女に分

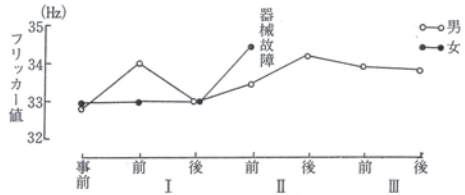


図13 フリッカー値の変動(事前検査参加者)

けてその変化をみたものである。これをみてわかるように、事前検査での値よりも実習に入ってからの方が平均で男子では0.5~2.9Hz女子では2日目の実習前までであるが0.1~2.5Hz高いが、いずれも有意な増加とは認められなかった。

つぎに補助学生の実習中のフリッカー値の変動について考察してみる(図13)。図をみてわかるように、実習を経るにつれてフリッカー値が上昇し、7月3日~6日ごろをピークにして以後徐々に低下の傾向がある。そして

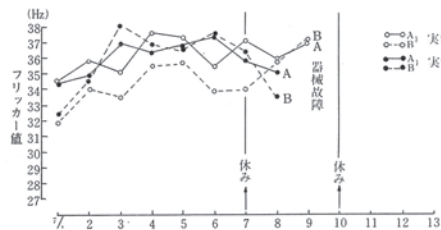


図14 補助学生 2名におけるフリッカー値の逐日的変動

7月3日ごろから実習前後値の差が広がり始めている。実習での中間休みの効果も両者に共通に増加をもたらしていない。一般にフリッカー値は脳の興奮水準を示す一つの方法

といわれているが、このことを本結果に照らして考察してみると、7月6日ごろをピークにして興奮水準が低下してきているということなのであろうか、この点についての論議はあとの全体的考察のところですることにする。

(5)自覚症状

表6は本検査で用いた産業疲労研究会作成の自覚的疲労調査表(1970年に新しく3群からなる自覚的疲労調査表が同研究会より作成されたが本検査では以前のものをを用いた)である。

表6 自覚症状の内容項目

A 身体的症状	B 精神的症状	C 神経感覚的症状
1 頭が重い	1 頭がぼんやりする。	1 目がつかれる
2 頭が痛い	頭がぼせる	目がちらちらする
3 全身がだるい	2 考えることがまとまらない	目がぼんやりする
4 体のどこかがだるい	考えることがいやになる	2 目がしがい
体のどこかがいたい	3 1人でいたい	目がかわく
体のどこかのずじがつる	話すするのがいやになる	3 動作が遅くなる
5 肩がこる。	4 いらいらする	動作がまちがったりする
6 いきやすい	5 ねむくなる	4 足もとがたよりない
6 いきにくい	6 気がちる	ふらつく
7 足がだるい	7 物事に熱心になれない	5 あじがわる
8 つばがでない	8 一寸したことが思い出せない	臭いがなにつく
口がかわく	ど忘れする	6 めまいがする
口がかわく	9 することに自信がない	7 まがたやその他の筋がびく
9 あくびがでる	することに間違が多くなる	びくする
10 ひや汗がでる	10 物事が頭にかゝる	8 耳が遠くなる
	物事が心配になる	耳なりがする
		9 手足がふるえる
		10 きちんとしていない

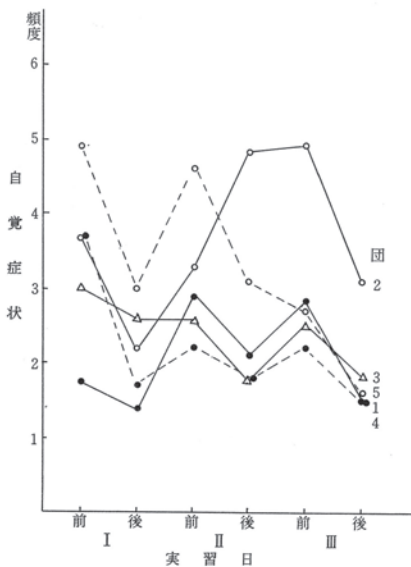


図15 Ⅰと全体の自覚症状の変動

団ごとの実習中の自覚症状の全項目つまり3症状群にひつくるための訴え頻度の推移を示したのが図15である。これをみてわかるように1団と2団を除いて各団とも実習を経るにつれて訴え頻度は徐々に減っているようである。しかしながら自覚症状の訴え頻度が全実習を通して、各自の実習前後で差異があるか否かについて分散分析を行なってみると、いずれも有意でなかった。

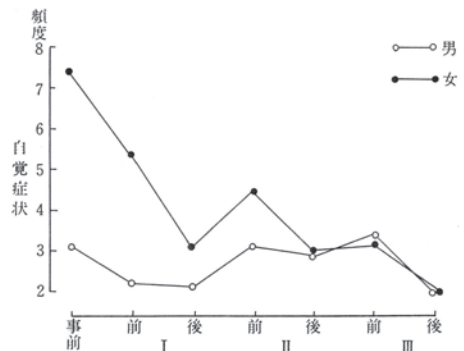


図16 自覚症状の変動(事前検査参加者)

図16は事前検査参加者の結果を男・女に分けて自覚症状の訴え頻度(個人平均)の変化をみたものである。これをみてわかるように、男子ではほとんど事前検査時と実習時の間での訴え頻度には変化がみとめられない。ところが女子では事前検査時において最多を示したのが実習を経るごとに訴え頻度は減る傾向が認められる。さらに日により団により測定値の得られた被検者数が10名でなかったりしたので、相互比較のためには、訴え件数を比率の形で表す必要がある。それには応答延べ人員Nを考える必要があるが、問題となる期間中にK回の測定が行なわれ、1回の測定にni回の被検者が参加したとすると、

$$N = \sum_{i=1}^K n_i, i=1, 2, \dots, K$$

である。一つの項目につき、このni名K回において訴えられた総度数をNの百分率として表わすならば、ni、Kの異なる集団における頻度の相互比例が可能となる。3つの症状群

ごとにまとめた場合だと、それぞれ10項目を含むので、10N に対する百分率、総症状群つまり30項目まとめた場合だと、当然30N に対する百分率として表わすことになる。

表7はこのようにして、項目別、症状群別また総項目につき、訴え頻度とそれの百分率とを示したものである。

表 7. 自覚症状の男女別、補助学生別訴え頻度

実習全期間 の延べ人員	男 性 150		女 性 78		男女計 228		補助学生 52		
	例 数	百分率	例 数	百分率	例 数	百分率	例 数	百分率	
身 休 的 症 状	1	16	10.7	5	6.4	21	9.2	1	1.9
	2	2	1.3	6	7.7	8	3.5	3	5.8
	3	37	24.7	24	30.8	61	26.8	18	34.6
	4	49	32.7	23	29.5	72	31.6	15	28.8
	5	23	15.3	10	12.8	33	14.5	13	25.0
	6	4	2.7	7	9.0	11	4.8	0	0
	7	32	21.3	24	30.8	56	24.6	13	25.0
	8	35	23.3	10	12.8	45	19.7	0	0
	9	16	10.7	11	14.1	27	11.8	4	7.7
	10	1	0.7	5	6.4	6	2.6	0	0
計	215	14.3	125	16.0	340	14.9	67	12.9	
精 神 的 症 状	1	25	16.7	15	19.2	40	17.5	0	0
	2	4	2.7	6	7.7	10	4.4	2	3.8
	3	11	7.3	3	3.9	14	6.1	14	26.9
	4	1	0.7	2	2.6	3	1.3	0	0
	5	33	22.0	19	24.5	52	22.8	9	17.3
	6	0	0	4	5.1	4	1.8	0	0
	7	2	1.3	3	3.9	5	2.2	1	1.9
	8	6	4.0	1	1.3	7	3.1	0	0
	9	4	2.7	0	0	4	1.8	0	0
	10	5	3.3	2	2.6	7	3.1	0	0
計	91	6.1	55	7.1	146	6.4	26	5.0	
神 経 感 覚 的 症 状	1	46	30.7	14	18.0	60	26.3	9	17.3
	2	31	20.7	4	5.1	35	15.4	4	7.7
	3	6	4.0	1	1.3	7	3.1	6	11.5
	4	3	2.0	6	7.7	9	4.0	0	0
	5	5	3.3	3	3.9	8	3.5	0	0
	6	2	1.3	0	0	2	0.9	0	0
	7	3	2.0	2	2.6	5	2.2	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	2	1.3	6	7.7	8	3.5	0	0
	10	2	1.3	2	2.6	4	1.8	0	0
計	100	6.7	38	4.9	138	6.1	19	3.7	
総 計	406	9.0	218	9.3	624	9.1	112	7.2	



表7の男女計百分率において20%以上訴えのあったものを拾ってみると、

身体的症状

- 「全身がだるい」(3).....26.8%
- 「体のどこかがだるい」(4).....31.6%
- 「足がだるい」(7).....24.6%

精神的症状

- 「ねむくなる」(5).....22.8%

神経感覚的症状

- 「目が見つかる」(1).....26.3%

である。この結果は昭和40年、昭和47年の各水泳実習の報告と一致している（詳しくは1965年度水泳キャンプ及びスキー実習調査報告書と研究所所報第1号とを参照）。

また自覚症状の3症状群における男子と女子の訴え頻度の関係を見ると3群とも相関がみられた。つまり身体的症状では5%、精神的症状では0.1%、神経感覚的症状では1%水準で有意な相関がみられた。このことから水泳実習での自覚症状の3症状群における訴え頻度と性別による差異はないのではと考えられる。

つぎに補助学生の実習中の自覚症状の変動について考察してみる（図17）訴え頻度は7

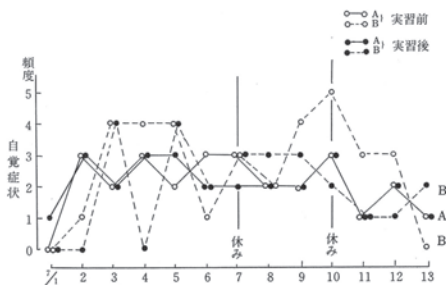


図17 補助学生2名における自覚症状訴え頻度の逐日的変動

月2日～5日あたりを最多にしてそれ以後は一定しているか低下の傾向にある。この結果から7月6日以降は実習になれて疲れなくなったために自覚症状の訴え頻度が低下したとも一応考えられる。しかし他面そうではなく

て逆に実習による疲労、ストレスの蓄積により次第に身体的、精神的な機能についての自覚の閾値が高まってきたために訴え頻度が低下してきたとも考えられるのである。そして実習中に中休みをとるとことによって疲労の蓄積が軽減されたために、自覚の閾値が低下し、逆に7月10日の中休みの翌日の実習前値が実習中を通して最も訴え頻度が高かったものと考えられる。

補助学生において訴え頻度の百分率で20%以上訴えのあったものを拾ってみると（表7）

身体的症状

- 「全身がだるい」(3).....34.6%
- 「体のどこかがだるい」(4).....28.8%
- 「肩がこる」(5).....25.0%
- 「足がだるい」(7).....25.0%

精神的症状

- 「1人でいたい」(3).....26.9%

である。本結果と上記実習生とで異なるのは「肩がこる」「1人でいたい」の項目が浮び上っていることおよび「ねむくなる」「目が見つかる」がくれたことである。

表8は新しく産業疲労研究委員会からされた自覚的疲労調査表の各項目に今回の旧調査表の各項目の結果(表7)を対応させて記入したものである。なお表中のⅠ、Ⅱ、Ⅲは「ぬむけとだるさ」「注意集中の困難」「局在した身体的違和感」の3つの群のことである。その質問項目の構成は従来の質問項目、症状群とかなり異なったものである。

表中一で埋められているところの5項目は表6に示した旧表中の項目になくて新しく採用されたものであり、旧表中にはあってこの表中の項目としては省かれているものは従って、A：身体的症状の4「体のどこかがだるい」、10「ひや汗が出る」そしてC：神経感覚的症状の2「目がしゅい」5「あじが変る」および8「耳が遠くなる」の5項目であってそれだけ表8での総件数は表6のそれより少なくなっている。それぞれ3成分の訴えの頻度

表 8. 自覚症状の男女別，補助学生別訴え頻度

実習全期間の延べ人員		男性 150		女性 78		男女計 228		補助学生 52	
		例数	百分率	例数	百分率	例数	百分率	例数	百分率
Ⅰ	1 頭がおもい	16	10.7	5	6.4	21	9.2	1	1.9
	2 全身がだるい	37	24.7	24	30.8	61	26.8	18	34.6
	3 足がだるい	32	21.3	24	30.8	56	24.6	13	25.0
	4 あくびがでる	16	10.7	11	14.1	27	11.8	4	7.7
	5 頭がぼんやりする	25	16.7	15	19.2	40	17.5	0	0
	6 ねむい	23	22.2	19	24.5	52	22.8	9	17.3
	7 目がかれる	46	30.7	14	18.0	60	26.3	9	17.3
	8 動作がきこなくなる	6	4.0	1	1.3	7	3.1	6	11.5
	9 足もとがたよりない	3	2.0	6	7.7	9	4.2	0	0
	10 横になりた	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	214	15.9	119	17.0	333	16.2	60	10.9
Ⅱ	11 考えがまとまらない	4	2.7	6	7.7	10	4.4	22	3.8
	12 話をするのがいやになる	11	7.3	3	3.9	14	6.1	14	26.9
	13 いらいらする	1	0.7	2	2.6	3	1.3	0	0
	14 気がちる	0	0	4	5.1	4	1.8	0	0
	15 物事に熱心になれない	2	1.3	3	3.9	5	2.2	1	1.9
	16 ちょっとしたことが思い出せない	6	4.0	1	1.3	7	3.1	0	0
	17 することに間違が多くなる	4	2.7	0	0	4	2.7	0	0
	18 物事が気にかかる	5	3.3	2	2.6	7	3.1	0	0
	19 きちんとしてられない	2	1.3	2	2.6	4	1.8	0	0
	20 根気がなくなる	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	35	2.6	23	3.3	58	2.8	17	3.6
Ⅲ	21 頭がいたい	2	1.3	6	7.7	8	3.5	3	5.8
	22 肩がこる	23	15.3	10	12.8	33	14.5	13	25.0
	23 腰がいたい	—	—	—	—	—	—	—	—
	24 いき苦しい	4	2.7	7	9.0	11	4.8	0	0
	25 口がかわく	35	23.3	10	12.8	45	19.7	0	0
	26 声がかすれる	—	—	—	—	—	—	—	—
	27 めまいがする	2	1.3	0	0	2	0.9	0	0
	28 まぶたや筋がピクピクする	3	2.0	2	2.6	5	2.2	0	0
	29 手足がふるえる	2	1.3	6	7.7	8	3.5	0	0
	30 気分がわるい	—	—	—	—	—	—	—	—
	計	71	6.8	41	7.5	112	7.0	16	4.4
総計		320	8.5	183	9.4	503	8.8	93	7.2

を表7同様に百分率で示すと、実習生で16.2%、2.8%、7.2%、補助学生で10.9%、3.6%、4.4%の順であった。

この結果から水泳実習での自覚症状の訴え頻度の最も高かったのは「ねむけとだるさ」の第Ⅱ群であった。

以上のことをまとめてみると、実習生、補助学生とも「全身がだるい」「足がだるい」というように、足や全身を使う水泳動作からくる疲労の訴えが多い。また新しい自覚的疲労調査表の「ねむけとだるさ」の群の訴え頻度が高いことは実習前日の下宿や寮そして

実習地の宿舎での睡眠が必ずしも十分でないためと推察される。

表9は補助学生について15%以上訴えのあった項目が実習期間のいつごろ出現するのか、つまり時系列としての自覚症状の出現をみたものである。なお表9では実習期間を第Ⅰ4半期—7月1日～3日 第Ⅱ4半期—7月4日～6日、第Ⅲ4半期—7月7日～9日、第Ⅳ4半期—7月10日～13日の4つの期間にわけてある。なお各期間において訴え頻度の計は第Ⅰから第Ⅲ4半期は3日間の第Ⅳ4半期は4日間のものである。

表 9. 補助学生における実習の各期間と自覚症状の訴え頻度との関係

項目	期間	Ⅰ 4半期		Ⅱ 4半期		Ⅲ 4半期		Ⅳ 4半期		合計	
		例数	百分率	例数	百分率	例数	百分率	例数	百分率	例数	百分率
A 身体的症状	3	0	0	4	22	9	50	5	28	18	100
	4	1	7	6	40	2	13	6	40	15	100
	5	4	31	7	54	2	15	0	0	13	100
	7	1	8	1	8	3	23	8	62	13	100
B 精神的症状	3	2	14	4	29	6	43	2	14	14	100
	5	3	33	2	22	1	11	3	33	9	100
C 神経感覚的状況	1	1	11	1	11	3	33	4	44	9	100

これを見てわかることは各項目によって訴えの頻度が各期間でまちまちなことである。そこでこの結果をもっともわかりやすくするために4つの期間を第Ⅰ4半期+第Ⅱ4半期(以下前半と略)第Ⅲ4半期+第Ⅳ4半期(以下後半と略)と2つの期間に分けた。その結果を百分率の合計で示すと次のようであった。

身体的症状(A)

(3) 22:78 (4) 47:53 (5) 85:15  
(7) 16:85

精神的症状(B)

(3) 43:57 (4) 55:44

神経感覚的症状(C)

(1) 22:77

つまり各項目の訴え頻度と2つの実習期間との間には3つのパターン(前、後半とも変わらない、前半にか後半に片寄る)のあることに気づかざるをえない。

つぎにこれら7つの項目が新しい自覚的疲労調査表の3つの群のいずれに位置づくかをみると、A:身体的症状の(3)(7)、C:神経感覚的症状の(1)はⅠの「ねむけとだるさ」の群に、B:精神的症状の(3)(4)はⅡの「注意集中の困難」の群に、A:身体的症状の(5)はⅢの「局在した身体違和感」の群に位置づく。なおA(4)の項目は新しい自覚的疲労調査書ではなくなっている。そこで前述の訴え頻度の3つの出現パターンに、これらⅠ、ⅡⅢの各群が位置づくかをみると前、後半とも訴え頻度に変化がないというパターンに、Ⅱの群のB(3)(4)といずれの成分にも入らなかったA(4)が、前半に訴え頻度が高いというパターンに、Ⅲの群のA(5)が、後半に訴え頻度が高いというパターンに、Ⅰの群のA(3)(7)C(1)の項目が位置づいた。このことは実習の経過とⅠ、Ⅱ、Ⅲの各群との間には何らかの関係があることを示唆しているようであり、論議はあとの全体的考察の中で行なうことにする。

### 3. 全体的な考察

以上の結果からおもな点を拾ってみると、つぎのようになる。

(1)体重については各団とも実習による増減は認められなかった。補助学生についても実習による体重の増減は認められなかった。しかしながら補助学生については実習期間を通して実習前の方が実習後より体重は高く、とくに実習期間の中ごろにその差がますます広がる傾向がみられる。また実習期間中に2回の中休みをとったところ、そのいずれの日についてもその翌日の実習前値が最も体重が高かった。

(2)握力については各団とも実習による増減は認められなかった。しかしながら実習の前後値を比較してみると、各団とも実習後値の方が高かったとはいうものの、有意な増加がみられたのは第1団(左手)第3団のみであった。補助学生についても、実習前値よりも実習後値の方が高かった。また実習期間中に2回の中休みをとったところ、いずれの日についてもその翌日に値が増加(Aで55.5→58.0、55.0→59.5、Bで42.0→50.0、41.0→50.0kg)した。なお右手と左手の握力値の相関をとったところ当然ながら有意な相関が認められた。

(3)膝蓋腱反射閾値については各団とも実習の経過にもなって低下の傾向がみられるが、有意な低下をしめたのは第2団のみであった。補助学生について、1名では実習の初めごろ低下していたのが中ごろから徐々に上昇し、他の1名では10日ごろまで低下していたのが終りごろから上昇しはじめている。また中間休みをとったところ、いままでのべてきた体重や握力とちがって、いずれの休日についてもその翌日は同じか上昇している。

(4)フリッカー値については、各団とも実習による増減は認められなかった。補助学生については、実習を経るにつれて上昇し、7月6日ごろピークに達して以後、徐々に低下



の傾向がある。そして7月3日ごろから体重の場合と同様に、実習前後値の差が広がり始めている。中間休みについては膝蓋腱反射閾値と同様にその翌日の実習前値に変化をもたらしていない。

(5)自覚症状については、第1団、第2団を除いて、各団とも実習の経過とともに訴え頻度の低下の傾向がみられるが有意な低下とは認められなかった。各症状群についてみると第1群の身体的症状群が最も高く、ついで精神的症状群であった。また同結果を新しい自覚的疲労調査表にあてはめてみると、3群のうち「ねむけだるさ」の群が最も高く、ついで「局在した身体違和感」の群であった。項目では昨年の水泳実習と同様に「全身がだるい」が最も多かった。補助学生については、7月2日～5日ごろをピークにそれ以後、訴え頻度は同じか低下している。項目では実習生と同様に「全身がだるい」が最も高かった。また項目の訴え頻度と実習の経過との関係のみたところ、各項目間に共通の変化はみられなかった。中間休みによって訴え頻度の低下がみられた。なお自覚症状の3症状群における男子と女子の訴え頻度の関係のみたところ、いずれの症状群においても有意な相関がえられた。

以上のような点から、実習中の疲労状態については次のようなことが考えられる。

1.実習中における実習生の疲労状態は健康ならびに安全を害する程度のものとは考えられない。

2.しかしながら、自覚症状の結果からみると、「ねむけとだるさ」の群に最も訴え頻度が高く、実習出発前夜、実習地での睡眠不足が考えられるので、健康、安全の面から注意が必要である。またこの群の頻度が多くなってくるといわゆる「やる気のなさ」をおこしてくると考えられるので、実習の効果的運営の面からも注意が必要である。

3.フリッカー値の結果からすると、実習中

には脳の興奮水準が上昇していると推察され、実習生は疲労していないと判断できる。しかしながら、我々の思考、行動が適切に行なわれるためには、神経系の興奮と抑制両過程のバランスのとれた適切な働らきが必要と考えられるので、フリッカー値のみをもって中枢の疲労状態をおし測ろうとするのは不十分と考えられる。即ち、中枢の疲労状態をみまようとするときの興奮水準はあくまで必要条件であって、抑制水準をも見ることによって十分条件となると考えられる。

4.補助学生の疲労状態については、実習の中頃からいずれの検査項目についてもその兆候があらわれてきている。即ち実習の運動強度を知るめやすとして体重の変化をみると全実習日を通して実習前値の方が後値よりも高く、その差は実習の中頃にもっとも大きい。そしてこの頃に握力では実習前後値の差が大きくなり、膝蓋腱反射閾値では上昇が、フリッカー値では低下が、自覚症状の訴え頻度は同じかあるいは低下しはじめています。

一般に、継続的にある運動を行なっていると、疲労によって握力、フリッカー値では低下、膝蓋腱反射閾値では反応が大きくなるといわれている。ところが激運動を行なうと条件反射学でいう逆説相の出現つまりさまざまなレベルでの神経系の異常興奮たとえば、膝蓋腱反射閾値では脊髄水準で、フリッカー値では中枢での異常興奮によって値は逆転するといわれている。つまり、本結果で得られた各検査項目の変動は疲労による各該当レベルでの神経系の異常興奮によっておこったものと考えられる。また握力値にみられる実習前値よりも実習後値の方が高いという結果も同様の機序によるものと考えられる。

5.しかしながら、このような補助学生の疲労状態も実習の中ごろに挿入された2回の中休みによって回復されている。即ち体重、握力では上昇が、自覚症状では訴え頻度の低下がみられた。他方膝蓋腱反射閾値、フリッカー



値では一定の傾向はみとめられなかった。本結果からは実習期間における中休みは設けるべきではないという結論はだせない。むしろ設けた方がよいが、その時期と回数については適切な考慮が必要である。

6 自覚症状の各項目で実習期間中に15%以上の訴え頻度があった項目について時系列からながめてみると、各項目によって時間的なずれがうかがわれる。とくに各項目を新しい自覚的疲労調査表の3つの群にうつしかえてみると、興味ある傾向がうかがえる。つまり、第1群は実習の後半に第3群は前半に出現し、そして第2群は特徴的な出現の傾向はみられなかった。このことは実習の始めは各身体的な局所の疲労によって肩がこったり、頭がいたかったりしていたのが、実習

の経過につれて全身的なだるさやねむけにおそわれ始めて、いわゆるやる気のなさが出現してくるのではないかと考えられる。また第1群は全般的脳賦活、第2群はそれより高次の特殊的脳賦活、第3群は自律系、体性感覚系への投射とみる考え（小木和孝：労働の科学、25. 5. 1970）もあるが、この点についての考察はまだ尚早な感があるので、ここでは控えることにする。いずれにしても、自覚症状の項目、症状群（群別）の訴え頻度を時系列から検討していくことは、疲労の各構成因子のレベルと時系列との関係をみる上で重要な問題と考えるので、今後の課題としたい。

（西條 修光）



# キャンプ実習

## 〔I〕 環境調査

はじめに

昭和48年度キャンプ実習は、昭和48年8月19日から9月3日まで、前年度と同じ表富士グリーンキャンプ場（表富士山麓2合目、海拔1,300 m）において実施されたが、実習の安全を期す意味で当キャンプ場における地理的・環境的条件について調査活動をおこなったのでその結果を報告する。

調査方法

### 1) 環境調査位置

調査位置は図1のA地点である。ここはキャンプ場のほぼ中央に位置し、緩斜面で広場になっており、見通しもよく、環境調査位置として良好であると判断した。

### 2) 環境調査項目

環境調査項目については、天候、気温、湿度、地中温、熱輻射、気流（風向・風速）、紫外線、気圧、降雨量、不快指数の10項目である。

### 3) 環境調査の方法

環境測定は午前6時から3時間おきに18時までの5回測定をおこなった。

（但し、21日午後から23日午前中、25日午後より26日午前中については休止した。）

また測定位置については地上1.5 m 以下で測定した。

#### a. 天候

晴、晴のち曇り、薄曇り、曇り、霧、霧雨  
小雨、雨に一応区分し観察した。

#### b. 気温

アスマン通風乾湿度計を使用した。本乾湿度計は外部が全部ニッケルメッキされており、従って日光がこれに直射してもほとんど反射し、内部に熱が伝わらない構造になっているのが特徴で、正確に測定できるとされている。

#### c. 気湿

気温と同じアスマン通風乾湿度計によって測定した。空気中には常に水蒸気が含まれているが、空気1 m<sup>3</sup>中の水蒸気の重量gで示し

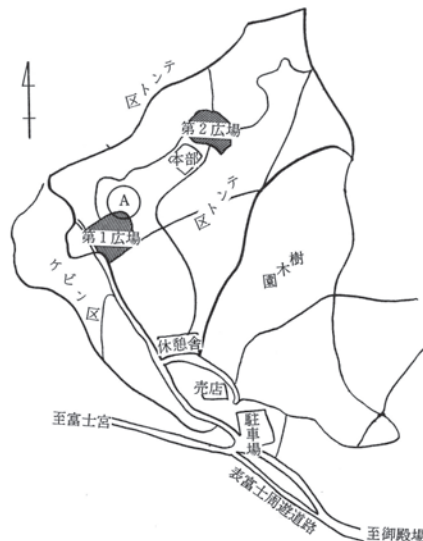


図1 表富士グリーンキャンプ場略図

たものが絶対湿度であるが、測定が非常に困難であるため、通常はその気温における飽和水蒸気張力に対する百分比、即ち相対湿度で表わしている。

d. 地中温

曲管温度計を使用し、地中1cmの深さの地中温を計測した。

e. 熱輻射

熱輻射量を測定するには、赤外線を受けてこれをよく吸収するものを用い、この熱吸収した物体の温度上昇とその物体が対流による失熱での温度降下との平衡状態での温度によって熱輻射量を測定しようとするものであるが、今回は黒球温度計 (globe thermometer) を使用した。

f. 気流 (風向・風速)

携帯用風向風速計を用いて観測した。

気流は体表面積からの熱放散を早めるが、適・不適度によって快感やむし暑さを感じたりする要因となる。

風向は1分間における平均の傾向を16方位に分けて表現した。また、風速は100秒間の平均風速を求めた。風速はまた風力階級表によっても現わされるが、表1はその階級を示したものである。

表1. 風力階級表

風級	m / 秒	
0	0 ~ 0.2	静穏、煙はまっすぐにのぼる。
1	0.3~ 1.5	風向は煙がなびくのでわかるが、風見に感じない。
2	1.6~ 3.3	顔に風を感じる。木の葉が動く。
3	3.4~ 5.4	木の葉や小枝がたえず動く。軽い旗が開く。
4	5.5~ 7.9	砂ほこりが立ち、紙片がまい上る。
5	8.0~10.7	葉のしげった木がゆれる。水面は小波が立つ。
6	10.8~13.8	大枝が動き、電線がなり、かさはさしにくくなる。
.....	.....	
12	32.7~36.9	

g. 紫外線

紫外線はMCLの簡易測定器を使用した。これは紫外線があたると、クリスタルバイオレットの紫色を呈する原理を利用したものである。

h. 気圧

フォルタン気圧計を用いて測定した。フォルタン気圧計は水銀柱の高さを精測することに力を注いでおり、精度が高いため携行には不便であったが、あえて本器を用いた。

i. 降雨量

雨量杓、漏斗の備わった雨量計によって降雨量をはかった。雨量計は地上20cmまで地中にうずめ雨滴のはね返りを防いで測定した。

j. 不快指数

アスマン通風乾湿度計によって得られた各時間ごとの乾湿球温度から次式によって計算した。(摂氏温度の場合)

不快指数=0.72(乾球温+湿球温)+40.6  
普通その値が70を越すと問題になり、値が高くなるに従い不快の訴えも増加する。

調査結果と考察

a. 天候

実習期間中の天候は表2の通りである。

実習期間を通じて晴れ間が少なく、ほとんど曇り空で、午後5時を過ぎると霧乃至雨模様の山岳特有の気象下で実習がなされた。

また、第2団は実習期間内(23~25日)雨が続き、カリキュラム進行上かなりの支障がでた。





表2 天 候

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	はれ	にわか雨	くもり			くもり	雨		くもり	くもり	はれ	はれ	くもり	くもり	はれ	くもり
9:00	はれ	くもりのち はれ	はれ			雨	雨	くもり	くもり	はれ	はれ	はれ	くもり	くもり	はれ	くもり
12:00	くもり	くもり	くもり			雨		くもり	はれ	くもり	うすぐもり	はれ	くもり	はれ	くもり	
15:00	くもり	くもり			小 雨	雨		小 雨	霧 雨	くもり	うすぐもり	うすぐもり	くもり	霧 雨	くもり	
18:00	くもり	小 雨			くもり	小 雨		霧 雨	霧 雨	くもり	霧	うすぐもり	くもり	小 雨	小 雨	

b. 気 温

気温は人体の体温、とくに体表面温度あるいは感覚温度に変化を与える基本的な条件となっている。

表3は気温の測定結果である。

実習期間を通じて測定時間内の1日の最高気温は27.0℃、最低気温は16.5℃であり、12時乃至15時に最高値を示している。普通、1日の気温の変動は、天候、大気の流れ、地形あるいは海流等によっても複雑に影響されるが、ほぼ日射量、日照時間に左右され、日の

出前が最低値を示し、午後2時頃が最高値を示すのが普通であるが、本実習でもほぼ同様の傾向を示した。また、1日の平均気温は19.8~23.6℃で実習にはとくべつ支障をきたすほどの外気温ではなく、どちらかといえばほぼ至適温度下で実習がすすめられたことになる。

また、最高気温と最低気温の差を較差といっているが、年較差、日較差とも、海岸では小さく、内陸では大きいとされている。

表3 気 温

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	乾 19.5	20.5	19.5			19.5	19.5		17.5	16.5	18.5	18.5	19.5	17.5	17.0	19.0
	湿															
9:00	乾 22.5	23.5	24.5			2.0	2.0	2.15	2.05	2.30	2.35	2.35	2.10	2.18	2.15	2.00
	湿															
12:00	乾 24.0	25.5	22.0			2.00		2.20	2.35	2.35	2.50	2.70	2.10	2.15	2.15	
	湿															
15:00	乾 25.5	23.0			2.05	2.02		2.15	2.15	2.40	2.35	2.55	2.10	2.10	2.15	
	湿															
18:00	乾 24.2	22.0			2.05	1.95		2.10	2.15	2.15	2.25	2.25	2.10	2.10	2.05	
	湿															
最 高	25.5	25.5	24.5			2.02		2.20	2.35	2.40	2.50	2.70	2.10	2.15	2.15	
最 低	19.5	20.5	19.5			1.95		2.10	1.75	1.65	1.85	1.85	1.95	1.75	1.70	
較 差	6.0	5.0	5.0			0.7		1.0	6.0	7.5	6.5	8.5	1.5	4.0	4.5	
1日の平均	23.1	22.9	22.0			1.98		2.15	20.9	21.7	23.6	23.4	20.7	20.6	20.4	

c. 湿 度

表4は実習期間中の湿度を示したものである。

実習期間中における実習時間内の最高湿度は89~95%、最低湿度は75~89%で、1日の

平均では86~91%の範囲で高湿であった。

湿度は気温と深い関係を持ち、気温の日変化とは反対に気温が最も低いときに最大となり、気温が最大のときに最低になるのが普通であるが、本実習での気温と気湿の関係をみ

表4 湿度 %

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	84	89	89			91	92		88	91	88	85	89	89	91	88
9:00	92	86	82			92	89	92	92	89	92	86	92	89	92	92
12:00	89	75	92			89		95	86	89	90	87	92	92	89	
15:00	93	89			89	89		89	92	89	89	90	92	89	89	
18:00	88	89			92	91		89	89	92	89	89	89	89	85	
最高	93	89	92			92		95	92	92	92	90	92	92	92	
最低	84	75	82			89		89	86	89	88	85	89	89	85	
差	9	14	10			3	3	6	6	3	4	5	3	3	7	
1日の平均	89	86	88			90		91	89	90	90	87	91	90	89	

るとは、その傾向が認められる。また、至適湿度はいろいろな条件（気温、気動、着衣の程度）で一律にきめにくい点があるが、一般に40~70%を可とし、例えば15℃では70%、18~20℃では60%、21~23℃では50%、24℃以上では40%ぐらいが適当とされており、これからすれば実習中の湿度はかなり高めで作業時にはとくに不快をおぼえたものと思われる。

d. 地中温

地中温（地表面より地中1cm）の結果は表5に示した通りである。地表面に近い地中では外気温や熱輻射・気動の影響を受けやすく、気温よりやや、高めでは、気温の上昇、下降に沿って変動している。

実習期間を通じての最高地中温は29.7℃、最低地中温は18.2℃である。

表5 地中温 °C

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	20.5	21.2	21.2			20.5	19.5		18.2	19.0	19.0	19.5	20.0	19.0	19.5	18.8
9:00	23.0	23.5	27.0			21.5	20.2	22.0	20.8	22.5	24.6	23.0	22.5	23.2	25.0	21.2
12:00	27.5	27.0	26.0			21.5		24.0	25.5	24.6	27.5	27.0	22.2	30.5	25.0	
15:00	29.7	26.0			24.5	21.7		22.1	26.0	25.0	26.8	27.7	25.5	26.0	24.0	
18:00	27.3	24.5			23.5	20.5		22.5	23.5	24.0	22.5	25.3	23.0	26.5	23.0	
最高	29.7	27.0	27.0			21.7		24.0	26.0	25.0	27.5	27.7	25.5	30.5	25.0	
最低	20.5	21.2	21.2			20.5		22.0	18.2	19.0	19.0	19.5	20.0	19.0	19.5	
較差	9.2	5.8	5.8			1.2		2.0	7.8	6.0	8.5	8.2	5.5	11.5	5.5	
1日の平均	25.6	24.4	24.7			21.1		22.7	22.8	23.0	24.1	24.5	22.6	25.0	23.3	

また、実習期間中の1日の平均地中温は19.9℃~25.6℃であり、雨が続いた23~25日にかけては低めとなっている。

実習期間中はテント内生活が主体であるため地中からの影響も測定し、寝具、シーツ等

の準備に万全を期す必要があると思われる。

e. 熱輻射

黒球温度計による示度は表6の通りである。雨天乃至霧の天候時は熱輻射の測定は中止した。

表6 黒球温度計示度

°C

日 時	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	19.0	—	19.2			—	—		17.0	17.0	18.0	18.2	20.5	18.7	—	—
9:00	30.5	27.0	39.0			—	—	28.0	27.2	30.3	32.0	31.6	21.8	27.8	34.5	22.0
12:00	27.0	27.0	24.0			—		36.7	34.5	24.8	32.7	42.0	23.0	28.5	22.0	
15:00	31.5	44.5			—	—		—	23.7	27.5	28.8	35.7	22.0	—	—	
18:00	24.5	—			20.3	—		—	—	21.5	21.5	22.0	19.3	—	—	
最高	31.5	27.0	39.0						34.5	30.3	32.0	42.0	23.0	28.5		
最低	19.0	24.5	19.2						17.0	17.0	18.0	18.2	19.3	18.7		
較差	12.5	25	19.8						17.5	13.3	14.0	23.8	3.7	9.8		
1日の平均	26.5	26.2	27.4						25.6	24.2	26.6	29.9	21.3	25.0		

実習期間内における最高黒球温度計示度は42.0°C、最低示度は17.0°Cであり、最高、最低の記録された時間の気温との差（実効輻射温度）をみると前者は15.0°C、後者は1.2°Cとなっている。また、1日の最高示度は正午乃至15時に記録され、気温の傾向とまったく一致している。

また、1日の平均示度は21.3°C~29.9°Cで気温の1日平均値より2~6°Cも高い値を示している。

している。

f. 気流（風向・風速）

空気の動きを気流とか気動というが、気流は体表面からの熱放散を早める一因子であり、気温・気湿等の関連から、むしろ暑さを感じたり、逆に熱放散が強すぎて感冒にかかったりする訳である。

本実習における気流の測定値は表7のごとくである。

表7 風向・風速

m/s

日 時	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	風弱し	風弱し	風弱し			風弱し	風弱し		風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し
9:00	風弱し	風弱し	風弱し			風弱し	風弱し	風弱し	SSW 0.6	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し
12:00	SSW 0.7	SW 2.8	風弱し			風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	SSW 1.9	S 0.2	風弱し	SW 1.5	風弱し	
15:00	風弱し	風弱し			風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	NW 0.1	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	WNW 0.25	
18:00	風弱し	風弱し			風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し	風弱し

実習時間帯は、ほとんど無風状態に近く測定が不可能に近かった。

測定し得た数回の結果では、風向は南~南々西の風で風速は0.1~2.8%であった。日本では、各地とも風向は冬には北西の風が多く、夏は南東の風が多い。また、風速は内陸部の盆地・谷間で弱く、太平洋上の島、沿岸は強いとされている。

平地における風向・風速は障害物でかなり影響されることも事実である。

g. 紫外線

山岳部は空気が清浄で空気中の吸湿性物質が少ないため、紫外線量は平地に比べ高値を示すとされている。

紫外線の測定結果は表8に示す通りである。

表8 紫 外 線

erg/cm<sup>2</sup>·min.

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	0.198	0.296	0.296			0.242	0.242		0.363	0.296	0.502	0.502	0.665	0.445	0.445	0.445
9:00	1.500	1.000	3.376			0.296	0.242	0.665	1.837	1.000	2.756	3.376	1.500	3.376	1.337	1.500
12:00	2.250	1.500	0.445			0.296		3.376	3.376	0.817	7.594	7.594	1.500	2.250	0.665	
15:00	1.000	0.445			0.296	0.296		1.500	0.445	1.500	1.500	1.837	1.500	0.296	0.665	
18:00	0.296	0.296			0.296	0.296		0.296	0.296	0.363	0.445	—	0.445	0.296	0.262	
最 高	2.250	1.500	3.376			0.296		3.376	1.837	1.500	7.596	7.596	1.500	3.376	1.337	
最 低	0.198	0.296	0.296			0.242		0.296	0.296	0.296	0.445	0.502	0.445	0.296	0.262	
差	2.052	1.204	3.080			0.054		3.080	1.541	1.204	7.151	7.094	1.055	3.075	1.075	
1日の平均	1.049	0.707	0.823			0.285		1.459	1.263	0.795	2.559	3.327	1.122	1.332	0.675	

晴れ間の少ない実習期間であったためか紫外線量は低めであった。

実習期間中における最高値は7.596 erg/cm<sup>2</sup>·minで、最低値は0.198 erg/cm<sup>2</sup>·minである。また、実習時間内の1日の紫外線量の平均は0.285~3.327 erg/cm<sup>2</sup>·minである。

過去の水泳実習時のデータから明らかに

されていることは、風速4 erg/cm<sup>2</sup>·minの紫外線を60分、6 erg/cm<sup>2</sup>·minの紫外線では30~40分照射すると紅班が惹起されることである。

#### h. 気 圧

表9は実習期間中における気圧の測定結果である。

表9 気 圧

mm Hg

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	669.3	671.5	672.5			693.5	691.9		690.0	690.0	690.0	690.0	690.2	689.8	690.5	690.3
9:00	670.5	672.2	674.0			693.3	698.3		690.1	690.1	689.9	690.1	689.9	690.2	690.7	690.5
12:00	671.0	672.5	672.1			693.5		690.1	690.2	691.0	690.9	690.1	690.4	690.4	690.6	
15:00	669.7	672.1			699.2	693.5		690.1	690.0	690.1	690.4	690.7	690.3	690.5	690.6	
18:00	670.0	673.0			694.8	694.7		690.1	690.1	690.0	690.2	690.7	690.5	690.5	690.8	
最 高	671.0	673.0	674.0			694.7			690.2	691.0	690.9	690.7	690.5	690.5	690.8	
最 低	669.3	671.5	672.1			693.3			690.0	690.0	689.9	690.0	689.9	689.8	690.5	

気圧は直接空気衛生上の意義を問う目的よりむしろ別の測定事項の換算や補正のために必要な係数として測られる場合が多い。

実習期間中の気圧の最高値は694.7mmHgで最低値は669.3mmHgを記録した。

#### i. 降雨量

表10から実習期間中の雨の降った日数をみると16日間で10日間となる。

また、降雨量の測定結果は表10のごとくで

ある。

午前6時の降雨量は、前日の午後6時以降から翌朝6時までの12時間量ということになるが、12時間量で最も多いのは24日夕方より25日朝までの45.4mmである。

実習期間内を通しての最高降雨量は3時間に58.0mm (25日9時~12時)であり、毎時約20.0mmの降雨量となる。



表 10 雨 量

		mm															
日	時	8/19	19~20日	20~21日	21~22日	22~23日	23~24日	24~25日	25~26日	26~27日	27~28日	28~29日	29~30日	30~31日	31~9/1	1~2日	2~3日
	6:00	-	0.0	-			15.6	4.5.4	3.1.5	0.2	0.1	-	-	-	-	0.4	0.15
	9:00	-	-	-			5.3	6.1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
	12:00	-	-	-			9.8	58.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
	15:00	-	-			0.15	2.1	40.0	2.3	0.0	-	-	-	-	0.0	-	-
	18:00	-	1.2			0.8	4.0		0.0	0.2	-	-	-	-	0.3	3.0	

いずれにしても、キャンプ実習においては雨天を予想した装備が必要であり、からだを濡らすことにより健康を害するきっかけとなりかねない。

j. 不快指数  
乾球温及び湿球温から求められた不快指数は表11のごとくである。

表 11 不 快 指 数

日	8月19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	9月1日	2日	3日
6:00	68	69	68			68	68		58	71	67	69	68	65	65	65
9:00	73	73	74			69	69	71	70	80	74	73	70	71	71	70
12:00	73	75	72			69		73	73	74	76	78	70	71	71	
15:00	77	73			69	69		71	71	84	74	77	70	70	71	
18:00	75	72			70	68		70	71	71	72	72	69	70	69	
最 高	77	75	74			69		73	73	84	76	78	70	71	71	
最 低	68	69	68			68		70	58	71	67	69	68	65	65	
1日 の 平 均	73	72	71			69		71	69	76	73	74	69	69	69	

不快指数はアメリカで実験的に計算されたものであり体感温度の1種で、「むし暑さ」を測る方法として考えられたものである。

日本人は75~77ぐらいで半数以上の人、85を越えるとほぼ全員が不快感を訴えるという報告がある。

実習期間中の不快指数をみると77を越えた日数は3日間だけで、最高値は84である。また一日の平均値では69~76でとくに問題となる数値には至っていない。

まとめ

昭和48年度キャンプ実習は、昭和48年8月日~9月3日までの期間、6団(2泊3日)に分団されて実施されたが、下述のごとき気象環境下で実習がなされた。

1. 天 候：晴れ間が少なく曇り、雨が多  
い。
2. 気 温：16.5~27.0℃
3. 湿 度：75~95%
4. 地中温：18.2~29.7℃
5. 熱輻射(黒球温度計示度)  
：17.0℃~42.0℃
6. 風 向：南~南々西の風  
風 速：0.1~2.8%<sub>s</sub>
7. 紫外線：0.198~7.596erg/cm<sup>2</sup>·min.
8. 気 圧：669.3~694.7mmHg
9. 降雨量：12時間量(午後6時より翌朝  
6時まで)45.4mm  
3時間量58.0mm
10. 不快指数：58~84

(伊藤 孝)

## 〔Ⅱ〕 疲労検査

### 1.はじめに

われわれ調査班は、野外教育実習の一貫として、キャンプ実習中による学生の心身の負担度を明らかにし、適切な健康管理のもとに実習を効果的に行なうために疲労検査を実施した。

### 2.実習生の日程と日課

実習による疲労の要因は、生活条件や環境

条件が大きな影響をおよぼすものと考えられる。生活条件では、睡眠時間、タイム・スタディを調査し、環境条件では、気象調査を実施したが、これらの結果については既に環境調査のところで述べているので参照されたい。

今年度のキャンプ実習は、総員1,153名であり、全部で6団に編成されている。

表 1. 輸送ならびに実習計画日程

団	人数	台数	8月 19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	9月 1	②	3	備 考
1	240	5	○	○															A I . II . B I . II 剣 . 野 . 徒 . バレー . 特
2	235	5					○	○											C I . 武 . 健 . 特 . 洋
3	231	5								○	○								3 A . B . C
4	217	5										○	○						F I . II . G I . II . H I . II
5	214	5												○	○				C I . D I . II . E I . II 相 . 卓 . 特アメ
6	227	5														○	○		I I . II . III . 健 . 武 特 . 短 2 . A . B

○ バス輸送      ——— 実習中

各団の編成をみると、いずれも1班から5班に分かれており、各団には1名の団長とそのほかに各班1名づつの教員がつきそう、つまり各団とも計6名の教員によって編成されている。また団ごとの学生の編成は、第1団では学部3年男子240名（欠席者を差し引くと220名）であるが、この団は昨年天候悪化のために実習ができなかった学生を対象に編成された特別班である。第2団では、前団同様学部3年男子であり、235名（欠席者を差し引くと210名）の特別班である。第3、4、5団では、いずれも学部2年男子によって編成されており、このうち各団の総数では、第3団、231名（欠席者を差し引くと174名）第4団、217名（欠席者を差し引くと183名）第5団、214名（欠席者を差し引くと167名）となっている。学部女子、短大2年女子による

第6団では、227名（欠席者を差し引くと199名）であり、またこの団は昨年実習に参加できなかった学部3年女子の特別班を加えた混成班になっている。

全体の実習期間は、8月19日から9月3日にわたって実施され、各団については、表1に示したように輸送ならびに実習計画日程にしたがい、いずれの団においても2泊3日である。

以上の日程でキャンプ実習（表富士グリーンキャンプ場）が実施された。

キャンプ実習の日程・日課については、表2に示したように、第1日は午前7:00時に日体大へ集合し、8:00時にバス出発、12:00時グリーンキャンプ場へ到着し、ただちに開講式、13:00時、オリエンテーション、14:00時、キャンプクラフト、15:00時班別会議

15：30時備品配布、16：00食糧配給、続いて  
 飯合炊事、17：30時夕食、18：00時夕べのつ  
 どい、19：00時班長会議、19：30時ボンフ  
 アイヤー、22：00時就寝となっている。

第2日目は、6：30時起床、洗面、環境整  
 備7：00時朝のつどい、炊飯朝食、8：30時

オリエンテーリング、11：00時スタンツ研究  
 11：30時炊事、12：30時昼食、13：30時グル  
 ープ活動、16：30時スタンツ研究、16：00時  
 食糧配給、飯合炊事、続く17：00時夕食、18  
 ：00時夕べのつどい、19：00時合同キャン  
 プファイヤー、22：00時就寝となっている。

表2 キャンプ実習日程・日課表

	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00			
第 一 日									自然の理解												
									開 式	オリエンテー ション	キ ャ ン プ ク ラ フ ト	班 別 会 議	備 品 配 布	食 糧 配 給	夕 べ の つ ど い 食	夕 べ の つ ど い 食	班 長 会	ボンフ アイ ヤー	カ ウ ン セ ラー 会 議	就 寝	
		30		30					30		30										
第 二 日	自然の理解		自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解			
	起床環境整備	朝のつどい	炊飯朝食	午前活動	炊飯朝食	スタンツ研究	昼食	午後活動	スタンツ研究	食糧配給	夕食	夕べのつどい	合同キャンプファイヤー	班長会議	カウンセラー会議	就寝					
	30		30		10	40	10														
第 三 日	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解	自然の理解			
	起床環境整備	午前活動	炊飯朝食	撤収復元整備	学習講義	閉講式	交歓会														

第3日目は、5：00時起床、洗面、環境整  
 備5：30時ゴルフ場へバス輸送、6：00時ゴ  
 ルフ実習、9：30時炊飯朝食、10：00時備品  
 返却、環境整備、昼食、11：30時学習講義、

続く閉講式、12：00時バス乗車、帰京となっ  
 ている。

### 被検者の選定

疲労検査は、各団それぞれに同一被検査群に対し、同一項目につき実習期間を通じて遂行的に実施した。

被検者は、各団ごと10名を無作為に抽出した。したがって、各団によって被検者に欠員があった場合は、増員をしないまま実施した。

各団の被検者の数は、第1団では予定した10名のうち6名、第2団では9名、第3団では7名、第4団では9名、第5団では6名、第6団では7名であった。

#### 検査項目と検査条件

疲労の検査項目は次の通りであった。

- a 体重
- b フリッカー（せん光融合閾）値
- c 膝蓋腱反射閾値
- d 握力
- e 自覚症状

以上、a～eの検査項目については、実習前（午前）と実習後（午後）に測定を行なうことにした。

測定は3日間にわたって行なわれ、第1日では午後1回、第2日および第3日では午前、午後行れぞれ2回実施された。（図1～30）すなわち、第1日目では開講式さらにオリエンテーションをすませた後、16：00時より第1回の測定を行なった。

第2日目は、6：00時に起床し洗面をすませ排便後6：00時に、第2回は夕食前の17：00時に測定した。

第3日目は、日本ランド、富士ゴルフ場でのゴルフ実習のため5：00に起床し、洗面、排便後5：30時に第2回は昼食前の11：30時に測定した。

測定場所については、被検者を調査班のキャビンに誘導し、そこで検査が行なわれた。

検査時の服装について、体重の計測においては着衣条件のちがいを考慮する必要があるため、男子では衣類はパンツ一枚とし、女子ではそれに白衣をつけさせたが、のちに白衣の重量（約200g）を差し引くことにより体重を求めた。

表 3. 自覚症状の内容項目

A 身体的症状	B 精神的症状	C 神経感覚的症状
1. 頭が重い	1. 頭がぼんやりする	1. 目がかれる
2. 頭が痛い	頭がのぼせる	目がちらちらする
3. 全身がだるい	2. 考えることがまとまらない	目がぼんやりする
4. 体のどこかがだるい	考えることがいやになる	2. 目がしゅい
体のどこかがいたい	3. 1人でいたい	目がかわく
体のどこかのすじがつる	話をするのがいやになる	3. 動作がぎこちなくなる
5. 肩がこる	4. いらいらする	動作がまちがったりする
6. いき苦しい	5. ねむくなる	4. 足もとがたよりない
むな苦しい	6. 気がちる	ふらつく
7. 足がだるい	7. 物事に熱心になれない	5. あじが変る
8. つばがでない	8. 一寸したことが思い出せない	臭がはなにつく
口がねばる	どわすれする	6. めまいがする
口がかわく	9. することに自信がない	7. まぶたやその他の筋がびく
9. あくびがでる	することに間違が多くなる	びくする
10. ひや汗がでる	10. 物事が気にかゝる	8. 耳が遠くなる
	物事が心配になる	耳なりがする
		9. 手足がふるえる
		10. きちんとしていられない



自覚症状では、表3に示したように、身体的症状(A)、精神的症状(B)、神経感覚的症状(C)の三区別になっており、それぞれ10項目につき、その症状に該当する訴えがあった数をチェックするものである。

図5(1~6)は、第1団から第6団における(A)、(B)、(C)の項目につき、それぞれ訴えた数とその合計を各団ごと対象員団の被検者数についての頻数を延べ項目数(10×人数)に対する百分率日別および午前

午後別に示したものであり、また表8は第2団を除くか1団から第6団までの総計、つまり第1日~第3日までの総延数180名についてそれぞれ身体的症状、精神的症状、神経感覚的症状ごとに訴えた項目の総数と百分率を示したものである。

検査に当っては、体重は高橋一衛、握力は末高義美、膝蓋腱反射は円田善英、フリッカーは石井信子、疲労の自覚症状は伊藤哲雄が行なった。

## 結果と考察

### a 体重

各団ごとの体重の推移については、図1(1~6)に示した通りである。このうち第1団から第5団については男子学生であり、第6団は女子学生である。

キャンプ実習中における図ごとの体重増減については、それぞれ平均値で見ると、男女いづれの団についても増加の傾向は認められないが、これらの事態に立ち入って見るために、各団について実習期間中の増減(第3日午後値-第1日午後値A)、第2日目の増減(第2日午後値-同午前値、同B)、第3日目の増減(第3日午後値-同午前値、同C)を被検者別にまた団ごとの平均を表4(1~6)示した。

図1(1)は、実習期間中の体重の推移を第1団の6名の被検者につき示したものである。

平均では第1日午後値 62.17kg、第2日午前値 62.67kg、午後値 62.67kg、第3日目午前値 63.08kg、午後値 62.67kgと著明な変動はみられない。また表4(1)に見られるように、実習期間中による個人、体重増加の平均では0.50kgとなっているが、これは有意でない。

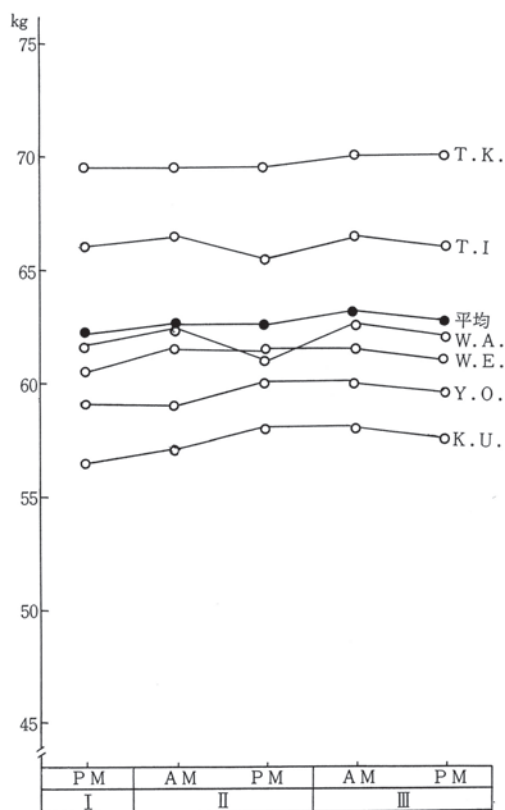


図1 (1)体重の推移(第1団被検者6名)

表(4-1) キャンプ実習中の体重変化(kg)

1. 第1団(学部3年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増加, A	キャンプ期間第2日目の増加, B	キャンプ期間第3日目の増加, C
W.A	+0.5	-0.5	-0.5
T.I	0	1.0	-0.5
K.U	1.0	1.0	-0.5
W.E	0.5	0	-0.5
Y.O	0.5	-1.0	-0.5
T.K	0.5	0	0
平均	0.500	0.083	-0.417

また日内変動の平均は、第2日目(B)ではプラス0.08kg、第3日目(C)ではマイナ

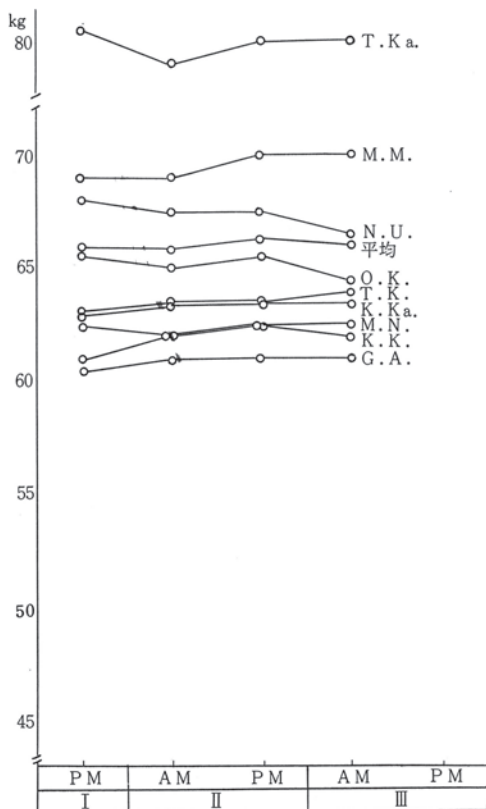


図1 (2)体重の推移(第2団被検者9名)

ス0.42kgであるが、いづれも有意でない。

第2団では、全国的な台風の影響による大雨のため、実習第3日目の午後の測定が不可能となった。そのため実習期間の増減(A)は、この団に限って第2日午後値-第1日午後値を差し引いた値とした。図1(2)に示したように、実習期間中の体重の平均推移は第1日午後値65.89kg、第2日午前値65.83kg、午後値66.22kg、第3日午前値66.06kgと著明な変動はみられない。表4(2)により実習期間中の変化を9名の被検者についての平均ではプラス0.33kg、第2日の日内変動(B)はプラス0.39kgとなるが、いづれも有意な増加とは認め難い。

表(4-2) キャンプ実習中の体重変化(kg)

2. 第2団(学部3年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増加, A	キャンプ期間第2日目の増加, B	キャンプ期間第3日目の増加, C
O.K	0	0.5	-
T.K	0.5	0	-
K.K	1.5	0.5	-
N.U	-0.5	0	-
K.K	0.5	0	-
M.N	0	0.5	-
T.K	-0.5	1.0	-
M.M	1.0	1.0	-
G.A	0.5	0	-
平均	0.333	0.389	-

図1(3)は第3団7名の被検者および平均体重の推移を示したものである。第1日目、午後値63.64kg、第2日午後値64.00kg、午後値63.86kg、第3日午前値64.21kg、午後値64.07kgと著明な変動はみられない。また表4(3)に示したように、実習期間中における増減(A)の平均ではプラス0.43kgであ

第2団については、台風のため3日の測定ができなかった。

したがってこの団に限ってキャンプ期間中の高低Aについては、2日の午後値-1日の午後値を差し引いた値である。

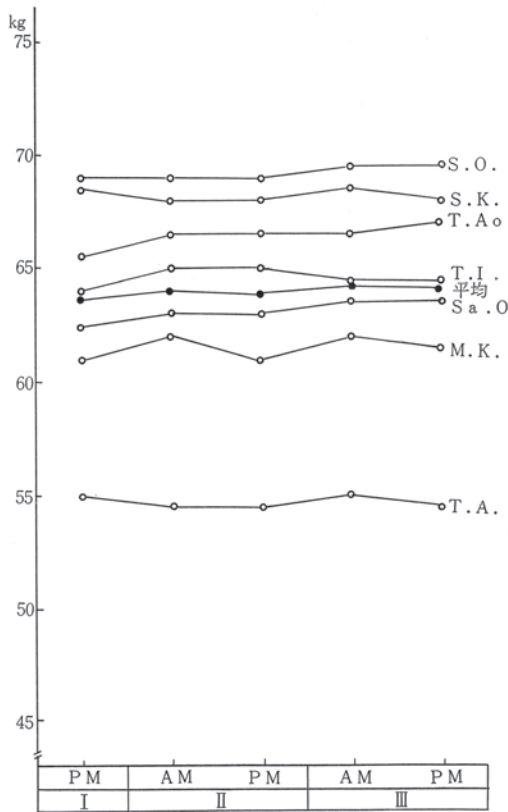


図1 (3)体重の推移(第3団被検者7名)

るが、日内変動についてみると、第2日目の増減(B)では平均マイナス0.14kg、第3日目の増減(C)では同じくマイナス0.14kgとなっているが、これらはいずれも有意とは認め難い。

図1(4)は第4図の9名の被検者とその平均推移を示したものであるが、平均では第1日午後値60.54kg、第2日午前値60.56kg、午後値60.57kgと、第3日午前値60.67kg、午後値60.57kg、これまで同様著明な変動は見られない。

表(4-3) キャンプ実習中の体重変化(kg)

3. 第3団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増加 A	キャンプ期間第2日目の増加, B	キャンプ期間第2日目の増加, C
T.A a	1.5	0	0.5
T.A	-0.5	0	-0.5
T.I	0.5	0	0
S.O	0.5	0	0
Sa.O	1.0	0	0
M.K	0.5	-1.0	-0.5
S.K	-0.5	0	-0.5
平均	0.429	-0.143	-0.143

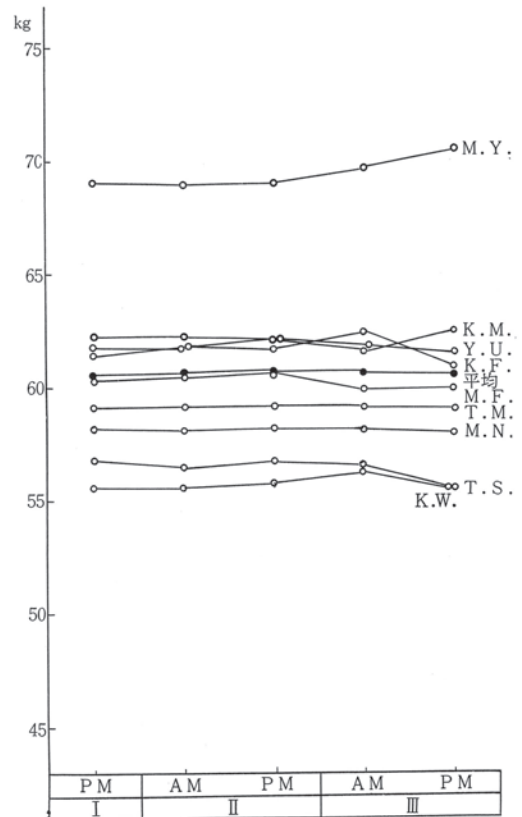


図1 (4)体重の推移(第4団被検者9名)

表(4-4) キャンプ実習中の体重変化(Kg)

4. 第4団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増加, A	キャンプ期間第2日目の増加, B	キャンプ期間第3日目の増加, C
M.N	-0.2	0.1	-0.2
I.S	-0.2	0.3	-0.8
M.F	-0.3	0.3	0
K.F	-0.8	-0.1	-1.4
K.M	-0.3	-0.2	0.7
T.M	-0.1	0	-0.2
T.U	-0.3	0.2	-0.3
M.Y	1.5	0.1	0.8
K.W	-0.3	0.3	-0.1
平均	-0.111	0.111	-0.167

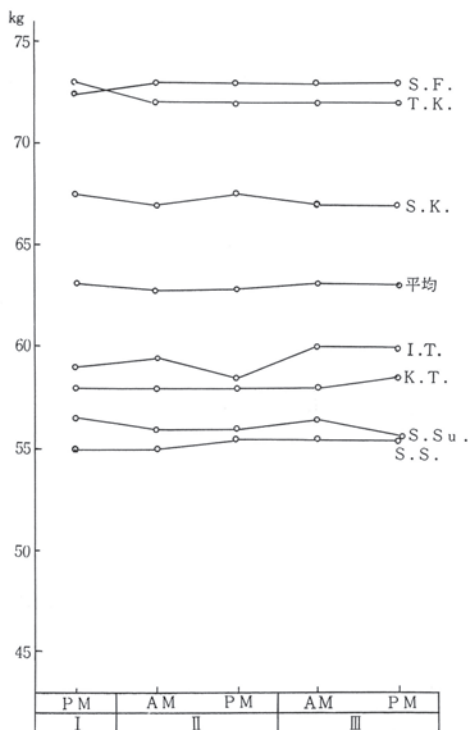


図1 (5)体重の推移(第5団被検者7名)

表4(4)により実習期間中による増減(A)の平均では、マイナス0.11kgである。また日内変動による第2日目(B)ではプラス0.11kg、第3日目(C)ではマイナス0.17kgであったが、これらはもちろん有意な増減とは認められない。

図1(5)は第5団の7名の被検者の推移を示したものである。実習期間中の平均では第1日午後値 63.07kg、第2日午後値62.93kg、午後値 62.93kg、第3日午前値63.14kg、午後値 63.07kgと前4団同様著明な変動はみ

表(4-5) キャンプ実習中の体重変化(Kg)

E5 第5団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増加, A	キャンプ期間第2日目の増加, B	キャンプ期間第3日目の増加, C
T.K.	-1.0	0	0
S.K.	-0.5	0.5	0
S.F.	0.5	0	0
S.S.	0.5	0.5	0
S.Su.	-0.1	0	-1.0
I.T.	0.1	-1.0	0
K.T.	0.5	0	0.5
平均	0	0	-0.071

られないのである。実習期間による体重増減についてみると、表4(5)平均では、プラス・マイナス0.kgであるが、日内変動による第2日目の増減(B)では同じくプラス・マイナス0.kgであり、さらに第3日目の増減(C)ではマイナス0.07kgとほとんど変化を示さない。したがってこれらは勿論有意でない。

女子団である第6団では、図1(6)に見えるように、7名の被検者につき体重の推移を示した。平均では、第1日午後値 57.21kg、第2日午前値 57.14kg、午後値 57.36kg、第3日午前値57.43kg、午後値57.64kgと、これまでの男子団と同様に著明な変動はみ



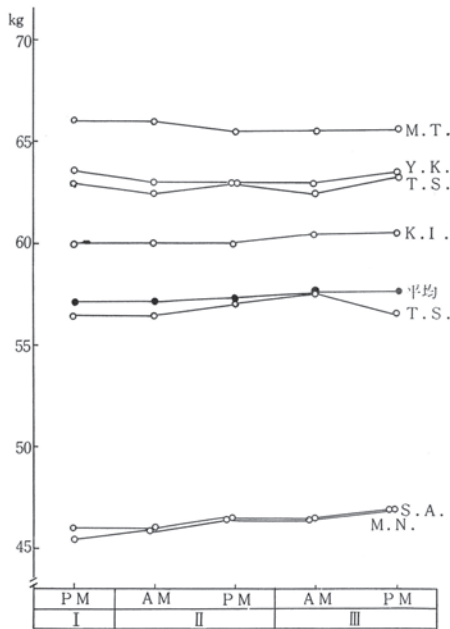


図1 (6)体重の推移(第6団被検者7名)

れない。表4(6)によって実習期間中の変による平均ではプラス0.43kgあるが、日内変動による第2日目の増減(B)はプラス0.41kg、また、第3日目の増減(C)は、プラス0.21kgであるが、これらはいずれも有意な増

表(4-6) キャンプ実習中の体重変化(kg)

F 6 第6団(学部3年)女子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 増加, A	キャンプ期 間第2日目の 増加, B	キャンプ期 間第3日目の 増加, C
S. A.	1.0	0.5	0.5
K. I.	0.5	0	0
Y. K.	0.5	0.5	0.5
T. S.	0	0	1.0
M. T.	-0.5	-0.5	0
M. N.	0.5	0.5	0.5
T. S.	0.5	0.5	-1.0
平均	0.429	0.214	0.214

加とは認め難い。

以上第1団から第6団まで、まとめてみると実習期間中を通しての平均ではいずれの団においてもプラス・マイナス0.5kgの範囲にあり、著明な変動はみられない。また、ちなみに表4(1~6)に示したように実習期間中増加(A)を全団ひっくるめた個人別にみると最大は1.5kgであり、減少の最大は1.0kgの範囲内の変動にあることがわかる。

キャンプ実習期間中による各団の平均体重増減(A)は、同表に示したように全6団中4団がプラス(第1団0.50kg、第2団0.30kg、第3団0.43kg、第6団0.43kg)を示し、残り1団(第4団-0.11kg)がマイナスであり、さらに1団(第5団0.kg)プラス・マイナス0であった。しかしこれらはいずれの団についても有意でない。

実習期間中の日内変動について、第2日目の増減(B)では、全6団中4団がプラス(第1団0.08kg、第2団0.39kg、第4団0.11kg第6団0.21kg)を示し、1団(第3団-0.14kg)がマイナスであり、残り1団(第5団0.kg)プラスマイナス0である。したがってこれらはいずれも有意とは認め難い。また第3日目の増減では、全5団中(第2団を除く)1団(女子の第6団0.21kg)がプラスであり4団(第1団-0.42kg、第3団-0.14kg、第4団-0.17kg、第5団-0.07kg)がマイナスとなっているが、いずれも有意でない。

そこで、さらに実習期間全体につき、各団ごとに個人別・測定時別の二元配置による分散分析を行なってみると、当然ながら個人別では、第2団を除く全5団とも0.1%の危険率で有意な変動が認められたのに対し日別では第3団においてのみ5%の危険率で有意な変動が認められるが、他団では有意でない。

したがって、キャンプ実習期間中の体重変動は、男女共に平均値からみるかぎり有意な増減が認められない。以上のことから、平均値から見る限りキャンプ実習が個体間に影響を

与えているとは考えられないが、実習期間による変動範囲は最大0.50kgであり、減少の最大0.11kgにとどまっております実習期間中による体重変動の特徴をとりだすわけにはいかない。したがって、本実習の体重減少の程度からみるかぎり、これが疲労による影響とは一応認め難いと解せられる。

b. フリッカー値

各団におけるフリッカー値の推移は、図2(1~6)にすべて示した通りである。表5(1~5は男子団、6は女子団)は団ごとのキャンプ実習期間中の高低(A)を示し、そのうち日内変動による第2日目の高低(B)続く第3日目の高低(C)をそれぞれ被検者別および団ごとの平均値として示した。

そこで、団ごとのフリッカー値の変動を順次にみていくことにする。

男子団における、つまり第1団では、図2(1)に見られるように、6名の被検者に

表(5-1) キャンプ実習中におけるフリッカー値の高低(Hz)

1 第1団(学部3年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 高低A	キャンプ期 間第2日目の 高低B	キャンプ期 間第3日目の 高低C
W.A.	0.3	7.3	3.4
T.I.	-0.5	-0.7	2.2
K.U.	2.0	4.9	-0.8
W.E.	2.5	-3.4	2.6
Y.O.	-1.1	-1.0	0.7
T.K.	0.5	-3.7	-1.2
平均	0.617	0.567	1.150

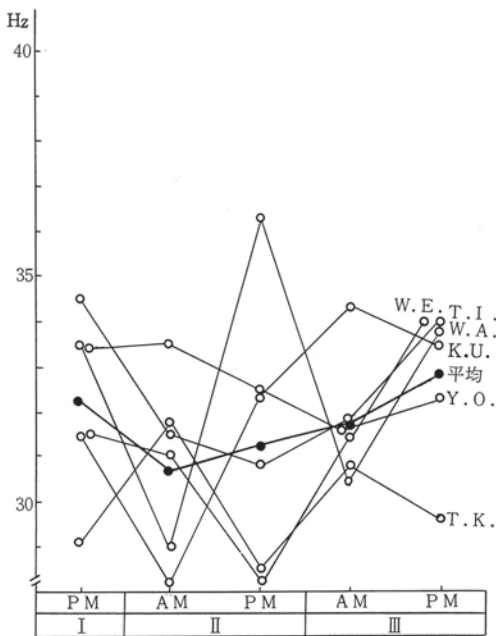


図2 (1)フリッカー値の推移  
(被検者6名と平均値)

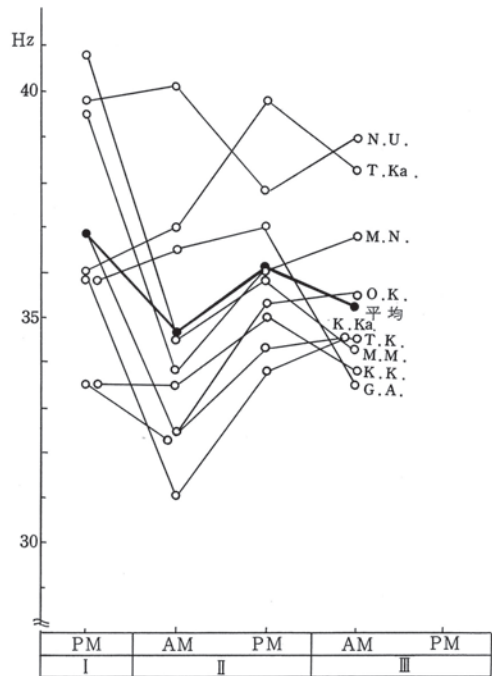


図2 (2)フリッカー値の推移  
(第2団被検者9名と平均値)

つき、実習期間中の推移を示したものである。

平均では第1日午後値32.25Hz 第2日午前値30.70Hz、午後値31.25Hz、第3日午前値31.7Hz、午後値32.87Hzとわずかながら午後値が高い。また表5(1)に示した如く実習期間中の高低(A)につき個人別についてみると被検者6例中4例がプラス2例がマイナスを示した。またこのうち上昇の最大は2.5Hz、低下の最大は1.1Hzの変動範囲にある。平均では0.62Hzの上昇を示したが、第2日目(B)では、4例がマイナスであるが、平均では0.57Hzの上昇を示し、続く第3日目(C)では、逆に4例がプラスであり、平均1.15Hzの上昇がみられたが、これらはいづれについても有意な増減とは認め難い。

第2団では、図2(2)に見られるように9名の被検者につき、推移を示したものであ

表(5-2) キャンプ実習中におけるフリッカー値の高低(Hz)

2 第2団(学部3年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 高低A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
O. K.	-3.3	2.0	-
T. K.	1.0	2.0	-
K. K.	0.3	1.5	-
N. U.	-0.8	-2.3	-
K. Ka.	-2.0	2.8	-
M. N.	-2.7	2.2	-
T. Ka.	2.5	2.8	-
M. M.	-6.5	1.3	-
G. A.	-2.3	0.5	-
平均	-1.533	1.422	-

第2団については、台風のため第3日の測定ができなかった。したがって、この団に限ってキャンプ期間中の高低Aについては、第2日の午後値-第1日の午後値を差し引いた値である。

るが、平均では第1日午後値36.09Hz、第2日午前値34.66Hz午後値36.83Hz、第3日午前値35.30Hz(午後値は台風のため欠測)と第2日において午前に比して午後に上昇がみられる。表5(2)に示したように、個人別に実習期間中の高低(A)をみると、9例中6例がマイナスを3例がプラスを示した。このうち上昇の最大は2.5Hzで、低下の最大は6.5Hzと著しい変動範囲となり平均では1.53Hzの低下を示したが有意でない。第2日目(B)では、1例を除く8例がプラスであり、平均1.42Hzの上昇がみられたが、いづれについても有意とは認め難い。

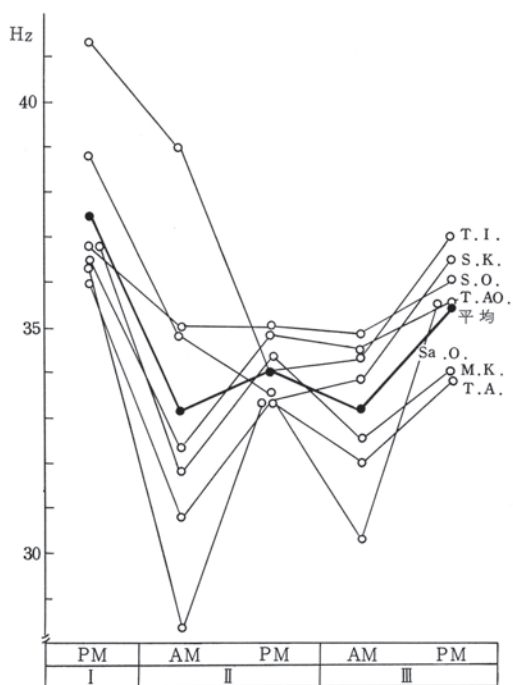


図2 (3) フリッカー値の推移(第3団被検者7名と平均値)

第3団では、図2(3)に見られるように7名の被検者の推移を示したものであるが、平均では第1日午後値37.50Hz、第2日午前値33.14Hz、午後値34.03Hz、第3日午前値33.17Hz、午後値35.47Hzと午後に比して午

表(5-3) キャンプ実習中における  
フリッカー値の高低(Hz)

3 第3団(学部2年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 高低A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
T. Aa.	-1.0	2.5	1.0
T. A.	-2.2	2.5	1.8
T. I.	-4.3	-5.0	2.7
S. O.	-0.8	0	1.2
Sa. D.	-3.3	-1.3	5.2
M. K.	-2.8	2.5	1.5
S. K.	0.2	5.0	2.7
平均	-2.029*	0.886	2.300*

\* 0.5%で有意。

後に上昇を示していることがわかる。表5(3)に示した如く、実習期間中(A)による個人別の高低をみると、7例中6例がマイナス1例がプラスであるが、このうち上昇の最大は0.2Hzで、低下の最大は4.3Hzである、平均マイナス2.03Hzと、5%の危険率で有意な低下が認められた。第2日目(B)では7例中4例がプラス2例がマイナス残りプラスマイナス0であり、平均0.89Hzの上昇を示したが有意とは認め難い。しかし第3日目(C)では、7例ともプラスであり、平均2.30Hzの上昇を示し5%の危険率で有意差が認められた。

第4団では、図2(4)に見られるように9名の平均では、第1日目、午後値34.38Hz第2日目、午前値34.50Hz、午後値33.16Hz第3日目、午前値33.01Hz、午後値34.67Hzと多少上下する変動がみられる。表5(4)に示した如く、実習期間中の高低(A)では、9例中5例がマイナス3例がプラス残り1例はプラス・マイナス0であり、このうち上昇の最大は4.5Hzである、低下の最大は5.8Hzの上昇を示したが有意でない。第2日目(B)では6例がマイナス3例がプラスであり平均1.37Hz低下を示したが有意とは認め難い。

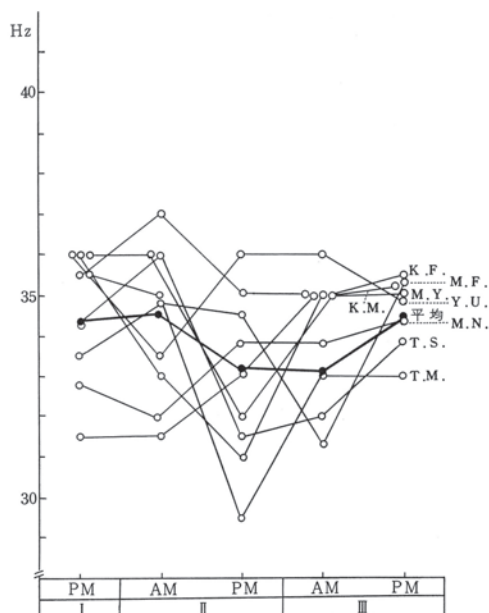


図2 (4)フリッカー値の推移  
(第4団被検者9名と平均値)

表(5-4) キャンプ実習中における  
フリッカー値の高低(Hz)

1 第4団(学部2年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ期 間第1日目 の高低A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
M. N.	1.5	1.8	0.5
I. S.	-0.5	-4.5	1.8
M. F.	1.8	-0.3	4.0
K. F.	-0.5	-2.7	1.7
K. M.	-0.5	-5.0	2.3
T. M.	-2.3	-5.8	-1.8
T. U.	-1.5	2.5	-1.0
M. Y.	4.5	2.2	3.7
K. W.	0	-0.5	3.7
平均	0.278	-1.367	-1.656*

\* 0.5%で有意。

続く第3日目(C)では、逆に7例がプラスで2例がマイナスであり平均1.66Hzの上昇がみられ、これは5%の危険率で有意である。



表(5-5) キャンプ実習中における  
フリッカー値の高低(Hz)

5 第5団(学部2年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 高低A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
T. K.	0.7	2.2	2.5
S. K.	-1.2	0.8	-0.2
S. F.	1.0	0.2	2.7
S. S.	6.2	1.3	4.2
S. Su.	-1.7	1.3	1.3
I. T.	0.2	-1.0	1.2
K. T.	0.7	-0.7	1.2
平均	0.843	0.856	1.843

第5団では、図2(5)に見られるように7名の被検者についての推移を示したもので、平均では第1日目、午後値35.31Hz、第2日目、午前値34.51Hz、午後値35.10Hz、第3日目、午前値34.31Hz、午後値36.16Hzと、わずかながら午後に上昇を示した。そこで実

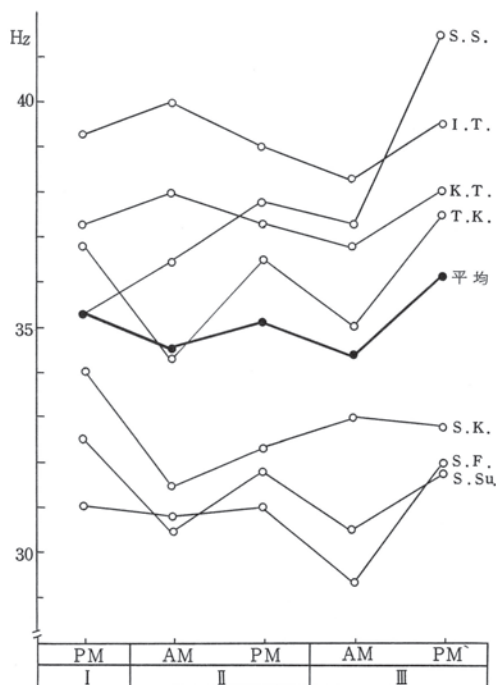


図2(5) フリッカー値の推移  
(第5団被検者7名と平均値)

習期間中の変化に立ち入ってみると、表5(5)に示した如く実習期間中の増減(A)による個人別の変動は、7例中5例がプラス・2例がマイナスをまし、このうち上昇の最大は6.2Hzであり、低下の最大は1.7Hzとなっている。平均では0.84Hzの上昇がみられ、第2日目(B)では同じく5例がプラス、2例がマイナスを示し平均0.59Hzの上昇が見られ第3日目(C)では1例を除く6例がプラスであり、平均1.84Hzの上昇が見られた。しかしこれらは危険率5%をこえていづれも有意とは認め難い。ところがここで注目されるのは、第1日の午前値がないので、これを棄却して2日、3日の日別、午前午後別につき四

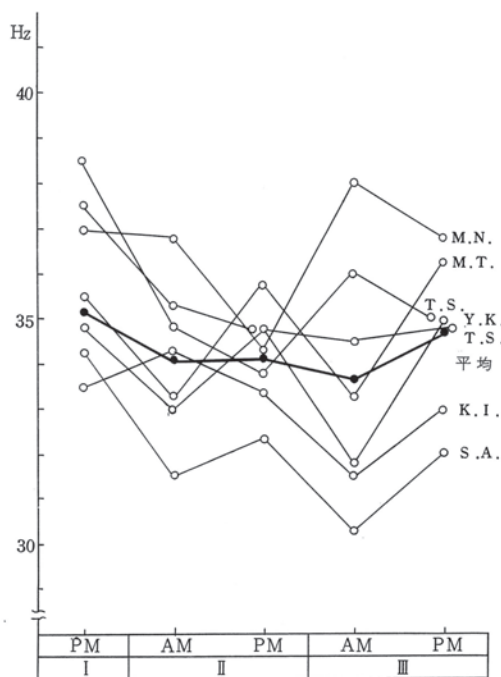


図2(6) フリッカー値の推移  
(第6団被検者7名と平均値)

元配置による全体分散分析を行なってみると午前、午後別については1%の危険率で有意である。

女子団における第6団は、図2(6)に見られるように実習期間の平均では、第1日目午後値35.16Hz、第2日目、午前値34.14Hz、午後値34.70Hzと多少の変動を示した。表5

表(5-6) キャンプ実習中におけるフリッカー値の高低(Hz)

6 第6団(学部3年)女子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 高低A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
S. A.	-2.3	0.8	1.7
K. I.	-0.5	-1.0	1.5
Y. K.	0.2	1.8	3.2
T. S.	-2.7	-0.5	0.3
M. T.	0.8	2.5	3.0
M. N.	-0.2	-2.5	-1.2
T. S.	1.5	0.3	-1.0
平均	-0.457	0.200	1.071

(6)は、個人別のフリッカー値の高低を示したもので、実習期間中の増減(A)では、最大3.0Hzであり低下の最大2.7Hzの変動範囲にある。また同表に示した如く、被検者7例中4例がマイナス3例がプラスを示し、平均0.46の低下がみられたが有意とは認め難い。日内変動による実習第2日目(B)では、7例中4例がプラス3例がマイナスであり、平均0.20Hzの上昇を示し、続く第3日目(C)でも5例がプラス2例がマイナスであり平均1.07Hzの上昇を示した。しかしこれはいづれも有意とは認め難い。しかし、この団においても、5団同様、全体の分散分析の結果、午前午後別については0.5%の危険率で有意である。

以上、男子女子団による第1団から第6団までまとめてみると、実習期間中の高低(A)を全団ひっくるめて個人別に見ると最大6.2Hzであり、低下の最大6.5Hzの変動範囲にあることがわかった。この低下の現象に限ってみると中程度の疲労に相当するもので、恢復に一夜の休養を要するものといえる。

各団の平均では、実習期間中の高低(A)を表5(1~6)に示したように、6団中3団(第1団0.62Hz、第4団0.28Hz、第5団0.84Hz)が増加を示したのに対し、3団(第2団-1.53Hz、第3団-2.03Hz、第6団-0.46Hz)が低下を示した。このうち第3団について有意差が認められるが他団ではいづれについても有意でない。

日内変動における第2日目(B)については、6団中5団(第1団0.57Hz、第2団1.42Hz、第3団0.89Hz、第5団0.59Hz、第6団0.20Hz)が上昇を1団(第4団)が低下を示したが有意とは認め難い。また第3日目(C)では、台風のため測定を中止した第2団を除く、5団(第1団1.15Hz、第3団2.30Hz、第4団1.66Hz、第5団1.84、第6団1.07Hz)に上昇がみられる。すなわち有意差が認められるのは、2団(第3団、第4団)である( $P < 0.05$ )

ところが、実習第1目の午後値を除く、実習期間全体につき団ごとに分散分析を行なってみると午前、午後別では、5団( $P < 0.01$ )第6団( $P < 0.001$ )については有意な変動が認められた。このように、実習活動後にもかかわらず午前値に比して午後値に有意な上昇が認められる団では、早朝測定時(午前6時30分)においては、まだ充分な覚醒水準に達していなかったため、大脳の活動水準が低位にとどまったものと考えることができよう。

#### c. 膝蓋腱反射閾値

各団ごとの実習期間中における膝蓋腱反射閾値の推移については、図3(1~6)に示した通りである。表6(1~6)は実習中の増減を団ごとにしたものである。そこで各団ごとの変動を順次みていくことにする。

男子団における第1団では、図3(1)に見られるように、6名の被検者につき、実習期間中の推移を示したものであるが、平均では、第1日目午後37.33度、第2日目、午後

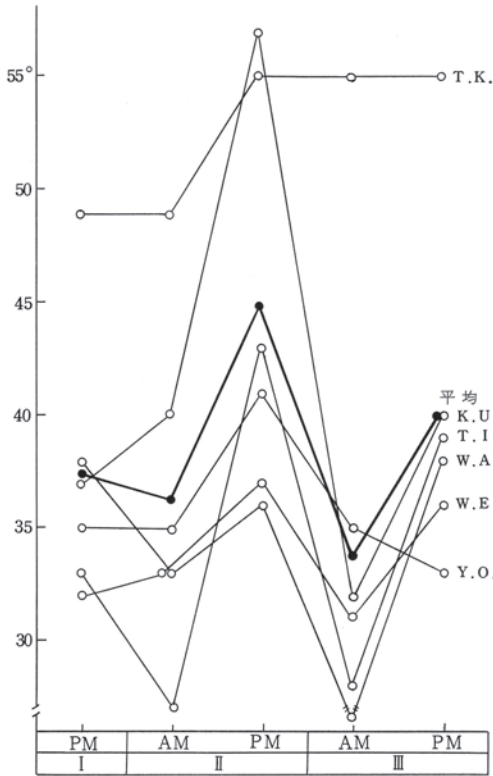


図3 (1) 膝蓋腱反射閾値の推移  
(第1団被検者6名と平均)

値36.16度、午後値44.83度、第3日目、午前値33.83度、午後値40.00度といずれも午後増加を示している。また表6(1)に示したように、6名の被検者を個人別にみると実習期間中の増減(A)では、1例を除く5

表(6-1) キャンプ実習中における  
膝蓋腱反射閾値の増減(度)

1 第1団(学部3年)男子			
被検者 略氏名	キャンプ 期間中の 増減A	キャンプ期 間第2日目 の高低B	キャンプ期 間第3日目 の高低C
W.A.	0	3	16
T.I.	6	16	11
K.U.	3	17	8
W.E.	3	4	4
Y.O.	-2	6	-2
T.K.	6	6	0
平均	2.667	8.661	6.167

例のいずれも増加を示し、このうち増加の最大は17度で、減少の最大は2度である。平均では、2.67度で増加を示した。日内変動による第2日目(B)では平均6例ともプラスであり8.67度、第3日目(C)では、4例がプラス、1例がマイナスであり残り1例がプラス・マイナス0であり平均6.17度と増加を示したがいずれも有意とは認め難い。

ところが、第1日の午後値を除く実習期間全体につき四元配置による分散分析を行なってみると、午前午後別では、いずれも1%の危険率で有意な変動が認められた。

第2団では、図3(2)に見られるように9名の被検者につき、実習中の推移を示したものであるが、平均では、第1日目、午後値34.22度、第2日目、午前値35.56度、午後

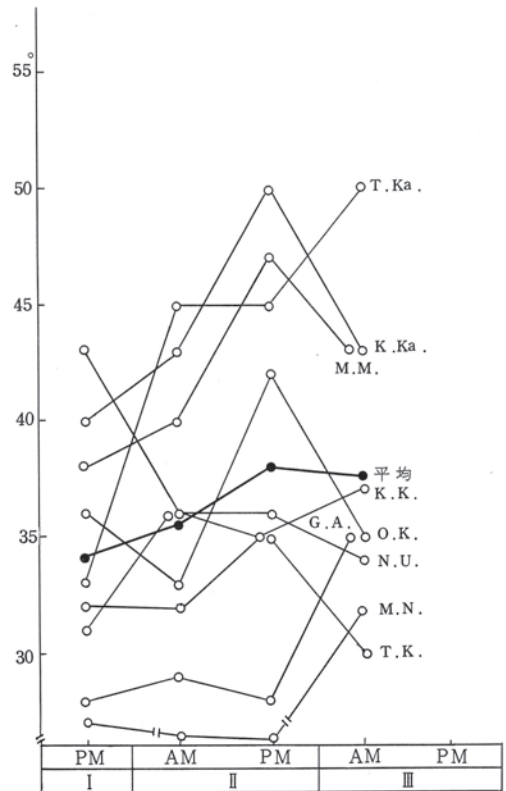


図3 (2) 膝蓋腱反射閾値の推移  
(第2団被検者9名と平均値)

値32.00度第3日目、午前値37.63度と実習期間の経過とともに増加の傾向が見られる。

表(6-2) キャンプ実習中における膝蓋腱反射閾値の増減(度)

2 第2団(学部3年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A	キャンプ期間第2日目の増減B	キャンプ期間第3日目の増減C
O.K.	2	9	-
T.K.	-6	-1	-
K.K.	5	3	-
N.U.	-2	0	-
K.Ka.	0	7	-
M.N.	6	-2	-
T.Ka.	5	0	-
M.M.	3	7	-
G.A.	6	-1	-
平均	2.111	2.444	-

第2団については、台風のため3日の測定ができなかった。したがって、この団に限ってキャンプ期間中の高低Aについては、2日の午後値-1日の午後値を差し引いた値である。

また表6(2)に示したように、実習期間中の増減(A)につき個人別に見ると、2例を除く7例がプラスであり、増加の最大は6度、減少の最大同じく6度となっている。平均では2.11度増加した。第2日目(B)では、4例がプラス、3例がマイナスであり、残り2例がプラス・マイナス0で平均2.44度の増加を示したが、いずれも有意とは認め難い。

第3団では、図3(3)に見られるように7名の被検者のものであるが、平均では、第1日目午後値39.28度、第2日目、午前値37.71度、午後値41.71度、第3日目、午前値35.00度、午後値41.71度、第3日目、午前値35.00度、午後値41.71度の午前に対して午後に増加を示している。表6(3)に示した如く、7名の被検者につき、実習期間中の増減(A)について個人別に見ると、2例を除く5例がプラスであり、このうち最大は10度であり減少の最大は同じく10度と著明な変動範囲ある。平均では2.43度の増加を示した。

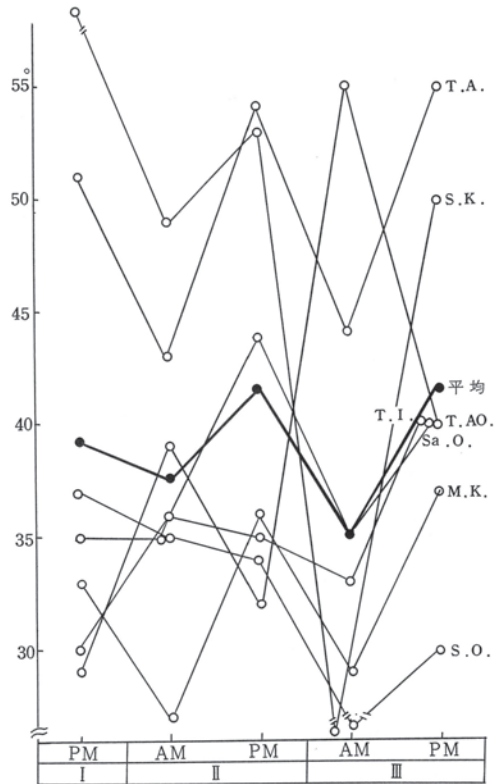


図3 (3)膝蓋腱反射閾値の推移(第3団被検者7名と平均)

表(6-3) キャンプ実習中における膝蓋腱反射閾値の増減(度)

3. 第3団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A	キャンプ期間第2日目の増減B	キャンプ期間第3日目の増減C
T.Aa	11	-7	-15
T.A.	4	11	10
T.I.	10	-1	7
S.O.	-7	-1	5
SaO.	5	9	5
M.K.	4	9	8
S.K.	-10	4	26
平均	2.429	3.429	6.571



た第2日目(B)では4例がプラス、3例がマイナスであり平均3.43度、第3日目(C)では1例を除く6例がプラスであり平均6.57度の増加を示したが、いずれも有意でない。

しかし、実習期間全体変動を見ると、午前午後別では5%の危険率で有意な変動が認められた。

第4団では、図3(4)に見られるように9名の被検者につき実習中の推移を示した。

平均では、第1日目、午後値38.77度、第2日目午前値35.22度、午後値41.77度、第3日目午前値36.88度、午後値40.66度と前団同様に午前に比して午後に増加を示した。

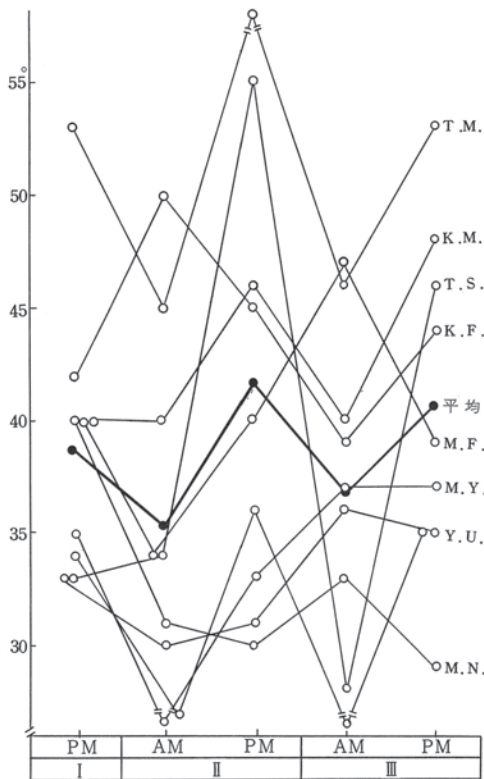


図3 (4)膝蓋腱反射閾値の推移  
(第4団被検者9名と平均)

表6(4)は、実習期間中の増減(A)を個人別に見ると、9例中6例がプラス、2例が

マイナス1例がプラスマイナス0であり、このうち増加の最大は14度、減少の最大は11度と著明な変動範囲にある。実習期間中の増減(A)による平均では、1.89度であるが有意でない。第2日目(B)では2例を除く7例がプラスであり平均6.56度、第3日目(C)では6例がプラスであり平均3.78度といずれも増加を示したが、いずれも有意とは認め難い。

ところが、実習全体の変動では午前 午後別では、0.1% 危険率で有意な変動が認められた。

表(6-4) キャンプ実習中における  
膝蓋腱反射閾値の増減(度)

4. 第4団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A	キャンプ期間第2日目の増減B	キャンプ期間第3日目の増減C
M.N.	-11	-1	-4
I.S.	14	21	18
M.F.	-1	6	-8
K.F.	2	-5	5
K.M.	8	6	8
T.M.	0	15	7
T.U.	2	1	-1
M.Y.	2	7	0
K.W.	1	9	9
平均	1.889	6.556	3.778

第5団では、図3(5)に見られるように6名の被検者につき、実習中の推移を示したものである。平均では、第1日目、午後値36.50度、第2日目、午前値31.83度、午後値35.67度、第3日目、午前値31.33度、午後値42.33度と前団同様に午前に比して午後増加を示した。表6(5)に示したように、個人別では、6例ともプラスであり、最大は10度、最少は1度の変動範囲にある。実習期

間中の増加の平均では、5.83度であるが、第2日目(B)では1例を除く5例がプラスであり平均3.83度、第3日目(C)では6例ともプラスであり平均11.00度といずれも増加を示したが、有意とは認め難い。

実習期間全体の変動では、午前午後別では5%の危険率で有意差が認められる。

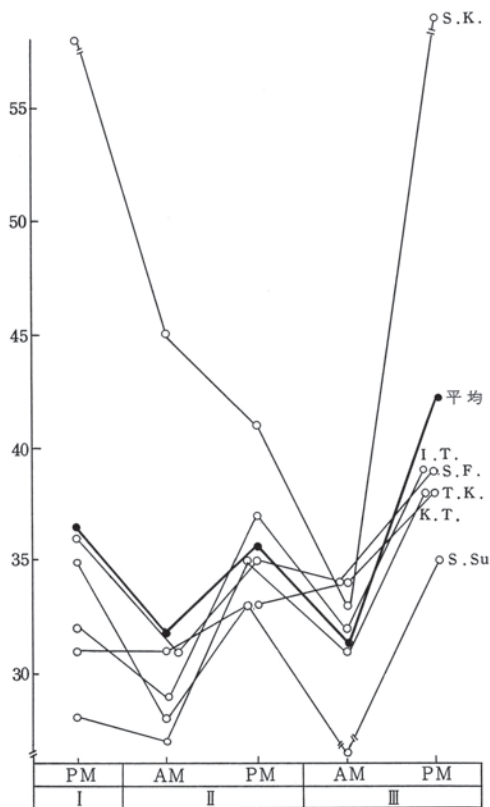


図3 (5) 膝蓋腱反射閾値の推移 (第5団被検者6名と平均)

女子団における第6団では、図3(6)に見られるように、被検者7名であるが、実習中2例について反射をおこさず測定不能となった。そこで2名を除く5名の平均についてみると、第1日目、午後値33.00度、第2日目、午前値30.40度、午後値36.80度、第3日目、午前値39.80度、午後値34.40度と多

表(6-5) キャンプ実習中における膝蓋腱反射閾値の増減(度)

5. 第5団(学部2年)男子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A	キャンプ期間第2日目の増減B	キャンプ期間第3日目の増減C
T.K.	7	2	4
S.K.	7	-4	32
S.F.	3	4	5
S.S.	—	—	—
S.Su.	1	5	11
I.T.	7	8	7
K.T.	10	8	7
平均	5.833	3.833	11.000

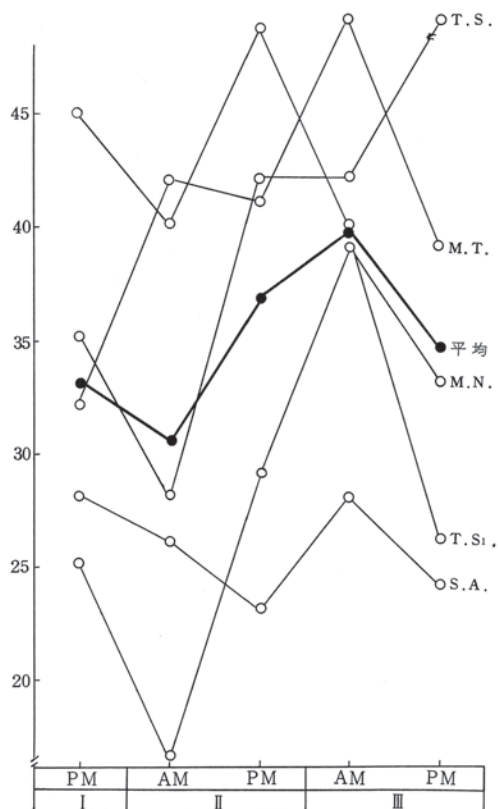


図3 (6) 膝蓋腱反射閾値の推移 (第6団被検者5名と平均)

少上下の変動が られる。表6(6)に示したように、実習期間中の増減(A)について個人別にみると、5例中3例がプラスであり2例がマイナスであるが、このうち増加の最大は15度、減少の最大19度と著明な変動範囲にある。平均では0.33度の増加を示した。また日内変動による第2日目(B)では3例がプラス、3例がマイナスであるが平均では、5.00度の増加、第3日目(C)では1例を除く4例がマイナスであり平均0.99度の低下を示した。しかしこれらはいずれも有意でなく、実習全体においても日別、午前午後別いずれも有意な変動は認められなかった。

表(6-6) キャンプ実習中における膝蓋腱反射閾値の増減(度)

6. 第6団(学部3年)女子			
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A	キャンプ期間第2日目の増減B	キャンプ期間第3日目の増減C
S.A.	-4	-4	-4
K.I.	-	-2	-
Y.K.	-5	-	-
T.S.	15	14	8
M.T.	7	-1	-11
M.N.	8	14	-6
T.S.	-19	9	-14
平均	0.333	5.000	-0.99

以上、男女各団による第1団から第6団までまとめてみると、実習期間中の個人別変動を全団ひっくるめてみると増加の最大15度、減少の最大19度と著明な変動範囲にあることがわかった。この低下頻度は、一夜の休養では回復不能な疲労度に相当するものであるが実習中における日内変動の範囲で回復している事実から推察すれだ、本学学生特有の体力差による生理的機能の回復に影響するものではないかと考えることができよう。こうした事実

から、実習という生体ストレスが個体間と与える影響として健康管理上特に注目しておく必要があるといえよう。

実習期間を通じての平均から見ると、全6団とも増加を示し、また日内変動における第2日目(B)では、いずれの団においても増加を示し、第3日目(C)では6団中4団(第1、2、4、5団)につき増加を示したしかしこれらはいずれも有意な増加とは認められないことから、著明な疲労現象として団ごとの特徴をぬきだすわけにはいかない。ところが実習期間全体における分散分析の結果からみると、午前午後では4団(第1団 $P<0.01$ 、第3団 $P<0.05$ 、第4団 $P<0.01$ 、第5団 $P<0.05$ )が有意である事実から、個体間、日内変動においては、疲労の問題を配慮しなければならないことを示唆したものといえよう。

#### d. 握力

実習期間中における握力の変動については図4(1~6)に示した通りである。

表7(1~6)は実習中による握力の増減を団ごとに示した。

表(7-1) キャンプ実習中における握力の増減(Kg)

1. 第1団(学部3年)男子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A		キャンプ期間第2日目の増減B		キャンプ期間第3日目の増減C	
	右	左	右	左	右	左
W.A.	0	-3.0	-0.5	1.0	5.5	-4.0
T.I.	-3.0	-0.5	0.5	-1.5	0	0.5
K.U.	1.0	-1.0	2.0	2.0	-2.0	0
W.E.	-1.0	-3.0	-1.0	-6.0	6.0	0
Y.O.	-1.0	1.0	-1.0	0	1.0	4.0
T.K.	1.5	-1.0	-3.0	-2.5	3.0	0.5
平均	-0.417	-1.250	-0.500	-1.167	2.250	0.167

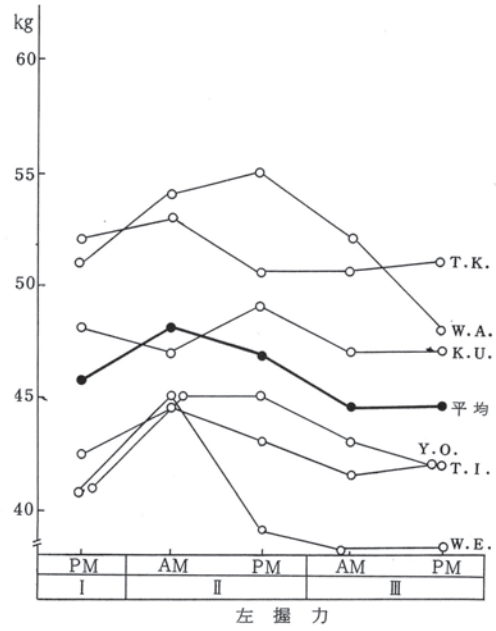
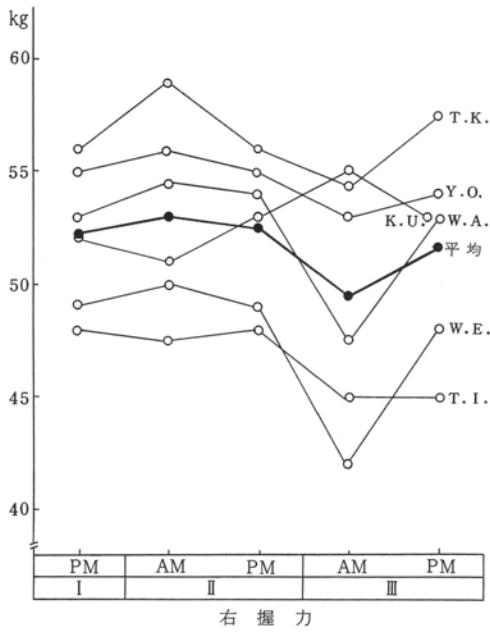


図4 (1) 握力の推移 (第1団被検者6名と平均)

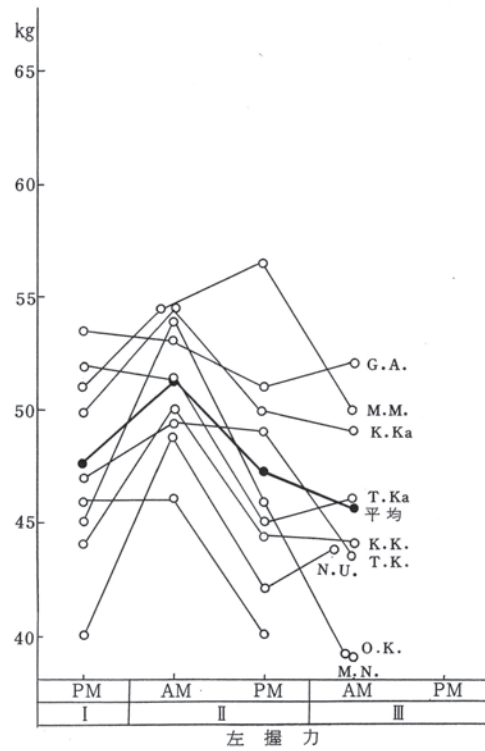
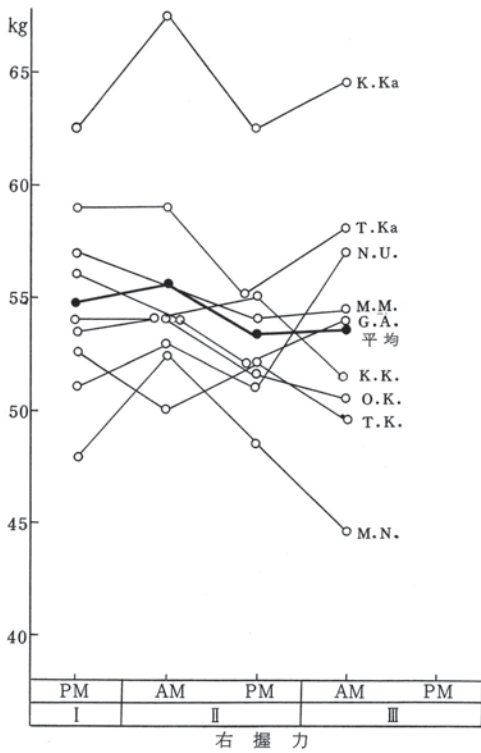


図4 (2) 握力の推移 (第2団被検者9名と平均)



男子団における第1団は、図4(1)に見られるように被検者6名につき、右左の握力の変動を示したものであり、同図に示したように、平均では右握力、第1日目、午後52.17kg、第2日目、午前53.00kg、午後52.50kg、第3日目、午前49.50、午後51.75と逐日的低下の傾向が見られた。また、左握力でも第1日目、午後45.92kg、第2日目、午前48.08kg、午後46.92kg、第3日目、午前44.50kg、午後44.67kgと低下の傾向を示したのが特徴といえる。

また表7(1)に見られるように、実習期間中の増減(A)による左右の握力値を個人別にみると、増加最大は右握力1.5kg、左握力1.0kgであり、低下の最大は、右握力3.0kg、左握力3.0kgである。同表に示したように、

実習期間全体を通じての増減(A)すなわち右握力では6例中3例がマイナスであり、平均0.417kgの低下を示し、また左握力でも、1例を除く5がマイナス値を示し、平均1.250kgの低下の現象がみられる。しかしこれらはいずれも有意とは認め難い。

実習第2日目の増減(B)についてみると右握力が2例を除く4例がマイナス値、であり、平均0.500kgの低下、左握力では3例がマイナス値を示し、同じく平均1.167kgの低下がみられたが有意でない。

しかし第3日目の増減(C)では、右握力2例を除く4例がプラス値であり平均2.250kgの増加を示し、また左握力でも、3例がプラス値であり、平均0.167kgの増加を示した。しかしいづれも有意とは認め難い。ところ

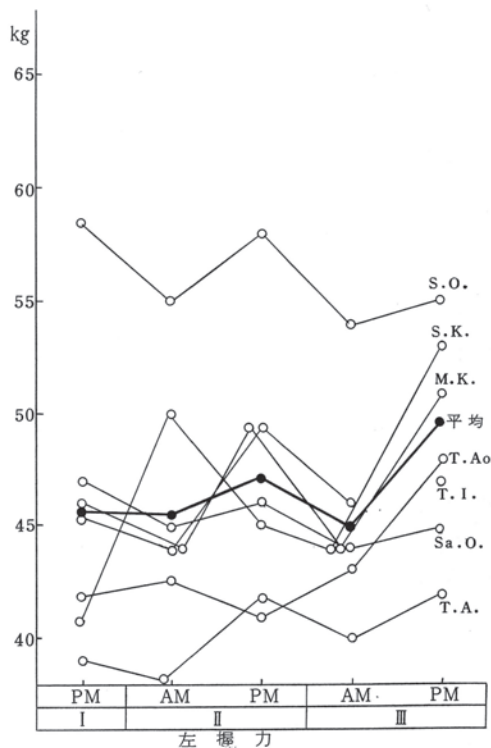
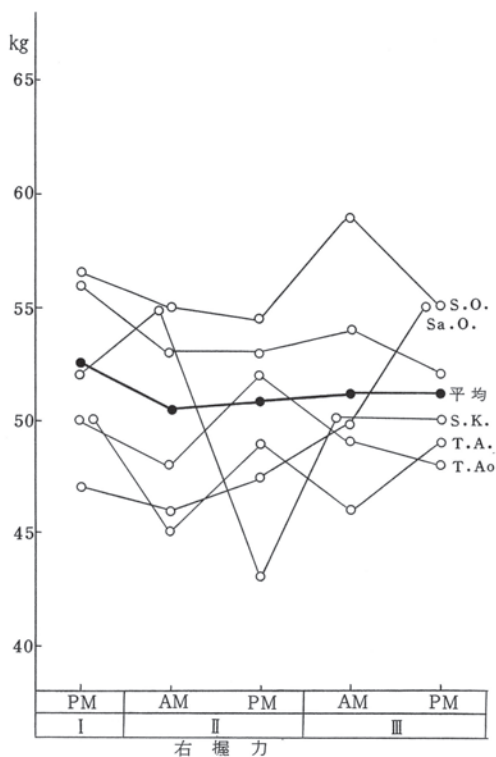


図4 (3)握力の推移(第3団被検者6名と平均)

が、第1日目の午前値を除く実習全体につき、分散分析を行なってみると、個人別では、左

右握力共に1%の危険率で有意。また日間では左握力につき5%の危険率で有意差が認め

られた。

第2団は、図4(2)に見られるように、実習期間を通じて被検者9名の変動と平均値を示したもので、右握力では、第1日目、午後値548 kg、第2日目、午前値55.50kg、午後値53.44kg、第3日目、午前53.72kgであり、多少低下の傾向がみられる。

左握力では、第1日目、午後値47.61kg、第2日目、午前値51.33kg、午後値47.11kg、第3日目、午前値45.71kg、午後値44.67kgと低下を示した。

また(表7-2)は、実習期間中の増減(A)による個人別に実習期間中における左右握力の増減を示したもので、右握力増加は最大6.0kgであり、減少の最大3.5kgと大きな変動範囲にある。左握力でも、最大4.0kgであり減少の最大7.0kgと著明な変動がみられる。

表(7-2) キャンプ実習中における握力の増減(kg)

2. 第2団(学部3年)男子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A		キャンプ期間第2日目の増減B		キャンプ期間第3日目の増減C	
	右	左	右	左	右	左
O.K.	-3.0	-7	-2.5	-6.0	-	-
T.K.	-3.0	-3.5	2.0	-0.5	-	-
K.K.	-2.5	0	1.0	-5.5	-	-
N.U.	6.0	4.0	-2.0	-7.0	-	-
K.Ka.	1.5	-1.0	-5.0	-4.5	-	-
M.N.	-3.5	-6.0	-4.5	-8	-	-
T.Ka.	-1.0	-6.0	-4.0	-6.5	-	-
M.M.	-2.5	-1.0	-1.5	2.0	-	-
G.A.	-2.0	-1.5	-2.0	-2.0	-	-
平均	-1.111	-2.444	-2.056	-4.222		

※0.5%で有意。

第2団については、台風のため3日の測定ができなかった。

したがって、この団に限ってキャンプ期間中の高低Aについては、2日の午後値-1日の午後値を差し引いた値である。

実習期間中を通じての増減(A)は、右握力9例中7例がマイナス値を示し、平均1.111kgの低下、また左握力では同じく7例がマイナス値を示し、平均2.444kgといずれも低下を示したが、有意とは認め難い。

実習2日目の増減(B)についてみると、右握力では9例中7例がマイナス値を示し、平均2.056kgの低下が見られる。左握力では8例がマイナス値を示し、平均4.222kgといずれも低下を示しており、これは左握力についてのみ5%の危険率で有意な低下が認められた。

第3団は、図4(3)に見られるように7名の被検者につき、左右握力の変動を示したものであり、同図に示したように平均では右握力の第1日目、午後値52.35kg、第2日目、午前値50.43kg、午後値50.86kg、第3日目午前値51.28kg、午後値51.36kgと著明な変動はみられない。

左握力では、第1日目、午後値45.57kg、第2日目、午前値45.50kg、午後値47.29kg、第3日目午前値45.00kg、午後値48.71kgと午前に比して午後に増加を示した。

表(7-3) キャンプ実習中における握力の増減(kg)

3. 第3団(学部2年)男子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A		キャンプ期間第2日目の増減B		キャンプ期間第3日目の増減C	
	右	左	右	左	右	左
T.Aa.	-2.0	6.0	4.0	-1.5	-1.0	5.0
T.A.	-1.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0
T.I.	-4.0	1.5	0	5.5	-2.0	1.0
S.O.	-1.5	-3.5	-0.5	3.0	-4.0	1.0
Sa.O.	8.0	-2.0	1.5	1.0	5.0	1.0
M.K.	-4.5	5.0	6.0	5.5	-0.5	7.0
S.K.	-2.0	1.2	-1.2	-5.5	0	9.0
平均	-1.000	3.143	0.429	1.786	0.071	3.714

また、表(7-3)に見られるように、実習期間中の増減(A)による左右の握力を個人別にみると、増加の最大は右握力8.0kg、左握力12.0kgであり、減少の最大は右握力4.5kg、左握力3.5kgと大きな変動範囲にあることがわかる。

同表に示したように実習期間中の増減(A)では、右握力7例中6例がマイナス値を示し、平均1.000kgの低下がみられた。また左握力では3例がプラス値を示し、平均3.143kgの増加がみられたが、危険率5%をこえて有意とは認め難いのである。

実習2日目の増減(B)についてみると、右握力では7例中4例がプラス値を示し、平均0.429kgの増加。左握力では5例がプラス値を示し、平均1.786kgと左右いずれも増加がみられたが、有意とは認め難い。

また実習第3日目(C)では、右握力7例中4例がマイナス値を示したが、平均では0.071kgの増加となっている。また左握力では7例ともプラス値であり、平均3.714kgの増加を示した。しかしこれらは5%をこえていずれも有意でない。

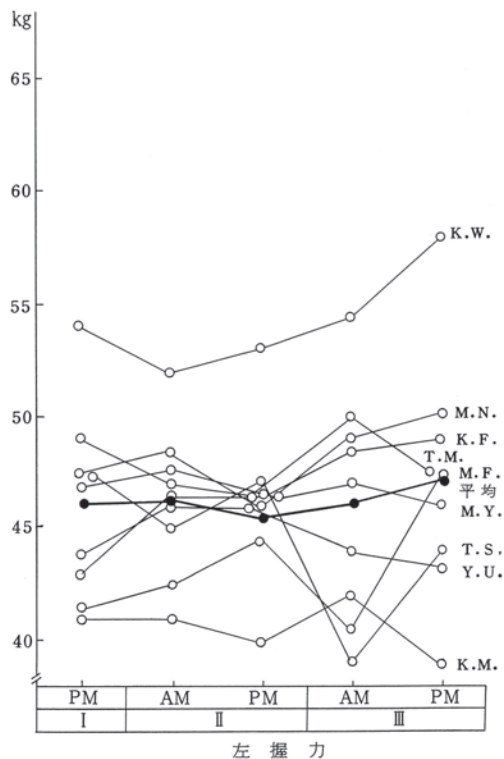
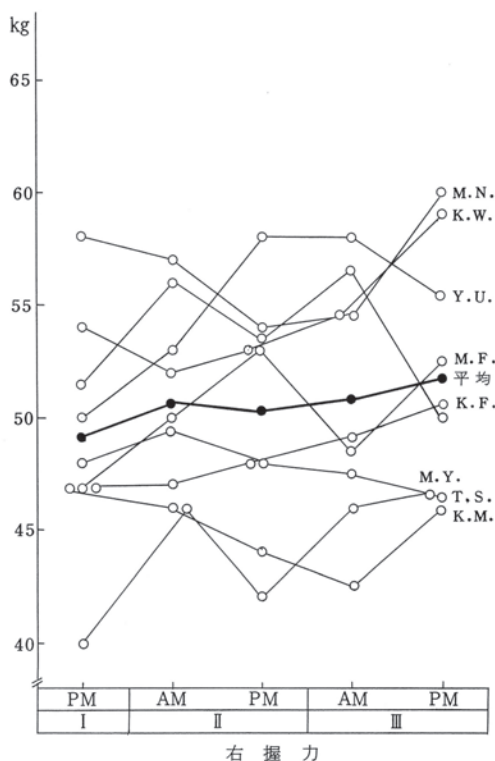


図4 (4)握力の推移(第4団被検者9名と平均)

第4団は図4(4)にみられるように9名の被検者および平均についてのものであり、右握力では第1日目、午後値49.17kg、第2日目、午前値50.72kg、午後値50.39kg、第3日目、午前値50.78kg、午後値51.83kgと

実習の経過とともに上昇の傾向が見られる。また左握力では、第1日目、午後値46.06kg、第2日目、午前値46.22kg、午後値45.67、第3日目、午前値46.06kg、午後値47.28kgと多少の変動がみられる。

表(7-4) キャンプ実習中における握力の増減(kg)

4. 第4団(学部2年)男子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減 A		キャンプ期間第2日目の増減 B		キャンプ期間第3日目の増減 C	
	右	左	右	左	右	左
M.N.	2.0	2.5	-3.0	-2.5	5.5	1.0
I.S.	-1.5	-3.5	-1.5	-3.0	-1.0	5.0
M.F.	5.5	6.0	3.0	2.0	6.0	7.0
K.F.	3.5	0	1.0	-0.5	1.5	0.5
K.M.	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0	3.5	-0.3
T.M.	-1.5	4.5	-2.5	0	-6.5	-2.5
T.U.	5.5	-0.5	5.0	0	-2.5	-0.5
M.Y.	6.5	-1.0	-4.0	-1.0	0.5	-1.0
K.W.	5.0	5.0	1.0	1.0	4.5	4.5
平均	2.667	1.222	-0.333	-0.556	1.278	1.222

また、表(7-4)に示したように、実習期間中の増減(A)による左右の握力を個人

別にみると、増加の最大は右握力6.5kg、左握力6.0kgであり、減少の最大は右握力1.5kg、左握力3.5kgと大きな変動範囲にある。

同表に示したように、実習期間中の増減(A)は、右握力9例中6例がプラス値を示し平均2.667kgの増加がみられる。また左握力では5例がプラス値を示し、平均1.222kgの増加がみられたが、これらはいずれも有意でない。

実習2日目の増減(B)についてみると、右握力では、9例中5例がマイナス値であり平均0.33kgの低下を示した。また左握力では同じく5例がマイナス値であり、平均0.56kgの低下を示したがこれらももちろん有意とは認め難い。

また3日目の増減(C)では、右握力9例中6例がプラス値であり、平均1.278kgの増加を示し左握力では同じく6例がプラス値であり、平均1.786kgと増加したが、いずれも有意でない。

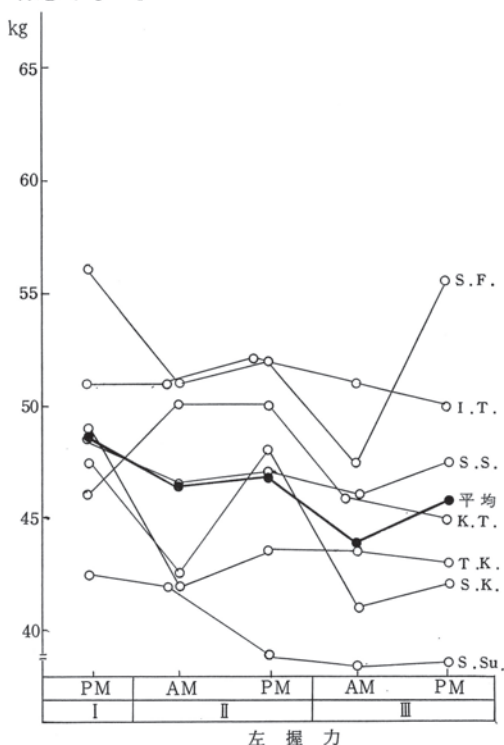
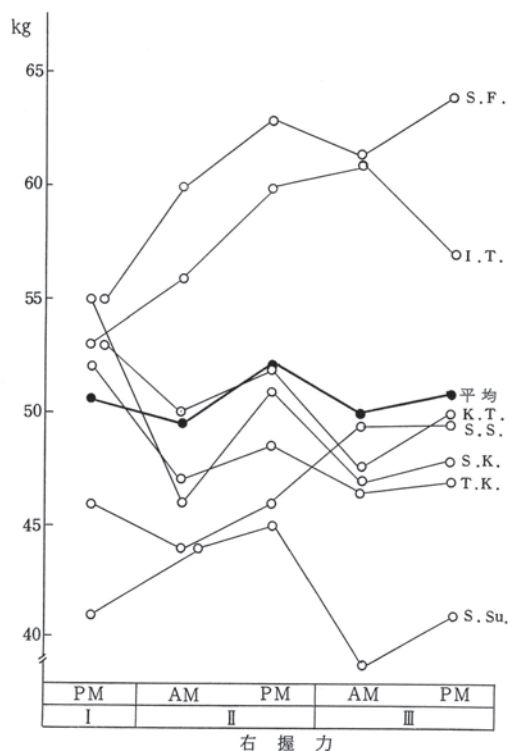


図4 (5)握力の推移(第5団被検者7名と平均)



第5団は、図4（5）に見られるよに7名の被検について、左右握力の変動を示した。

右握力の平均では第1日目、午後値50.71kg、第2日目、午前値49.57kg、午後値52.21kg、第3日目、午前値50.00kg、午後値50.93kgと午前に比して午後に増加を示している。左握力では第1日目、午後値48.78kg、第2日目午前値46.43kg、午後値46.93kg、第3日目午前値43.93kg、午後値45.71kgと、同じく午後に増加を示している。

また、表（7-5）に見られるように、実習期間中の増減（A）による左右の握力を個人別にみると、増加の最大は右握力9.0kg、左握力-0.5kgであり、減少の最大は右握力7.0kg、左握力6.5kgと各団同様大きな変動がみられる。

同表に示したように、実習期間中の増減（A）は、右握力7例中3例がプラス値であり平均0.214kgの増加を示した。しかし左握力

表（7-5） キャンプ実習中における握力の増減(kg)

5. 第5団（学部2年）男子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減 A		キャンプ期間第2日目の増減 B		キャンプ期間第3日目の増減 C	
	右	左	右	左	右	左
T.K.	-5.0	-0.6	1.5	1.5	0.5	-0.5
S.K.	-7.0	-6.5	5.0	5.5	1.0	1.0
S.F.	9.0	-0.5	3.0	1.0	2.5	8.0
S.S.	3.5	-1.0	2.0	0.5	0	1.5
S.Su.	0	-5.5	1.0	-6.0	4.0	5.0
I.T.	4.0	-1.0	4.0	1.0	-4.0	-1.0
K.T.	-3.0	-1.0	2.0	0	2.5	-1.5
平均	0.214	-3.071	2.643	0.500	0.929	1.786

では7例がマイナス値であり、平均3.071kgの低下を示したが、これらいづれも有意な増減とは認め難い。

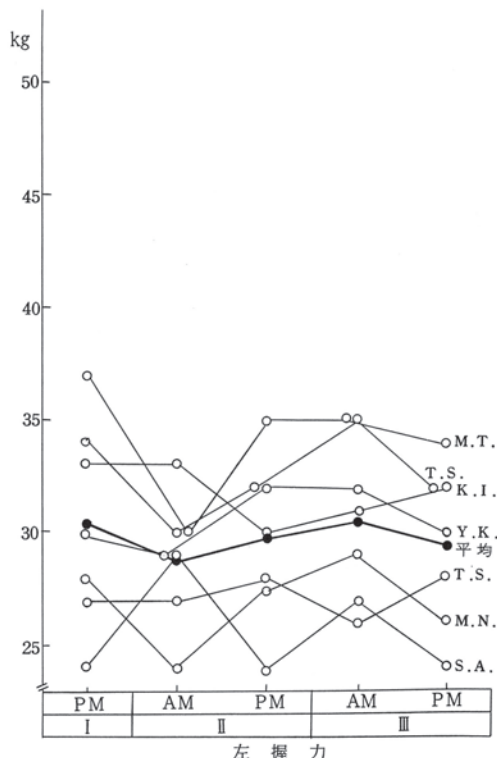
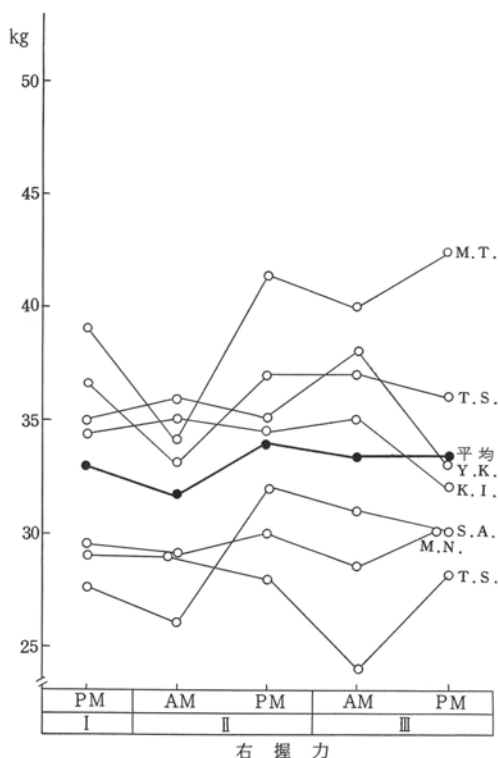


図4（6）握力の推移（第6団被検者7名と平均）

実習第2日目の増減(B)についてみると右握力では7例ともプラス値であり、平均2.643kgの増加を示した。また左握力では1例を除く5例がプラス値であり、平均0.500kgの増加を示したが、いずれについても有意でない。

3日目の増減(C)では、右握力、7例中5例がプラス値であり、平均0.929kgの増加を示した。また左握力、4例がプラス値であり、平均1.786kgの増加を示したが、左右とも有意とは認め難い。ところが、実習期間全体について左右の握力の変動をみると右握力では午前午後別についてのみ5%の危険率で有意な変動が認められた。

女子団による第6団は図4(6)に見られるように、7名の被検者につき左右の握力の変動を示した。

右握力の平均では、第1日目、午後値33.00kg 第2日目、午前値31.78kg、午後値34.00kg、第3日目、午前値33.36kg、午後値33.29kgと第2日目の午後に著明な増加を示した。また左握力では、第1日目、午後値30.43kg、第2日目、午前値28.86kg、午後値29.86kg、第3日目、午後値30.57kg 午後値29.43kgと多少上下の変動を示した。

表(7-6) キャンプ実習中における握力の増減(kg)

6. 第6団(学部2年)女子						
被検者略氏名	キャンプ期間中の増減A		キャンプ期間第2日目の増減B		キャンプ期間第3日目の増減C	
	右	左	右	左	右	左
S.A.	2.5	0	6.0	-5.0	-1.0	-3.0
K.I.	-2.5	-1.0	-0.5	-3.0	-3.0	1.0
Y.K.	-2.0	0	-1.0	3.0	-5.0	-2.0
T.S.	0	-2.0	4.0	2.0	-0.5	-3.0
M.T.	3.5	-3.0	7.5	5.0	2.5	-1.0
M.N.	0.5	-2.0	1.0	3.5	1.5	-2.0
T.S.	0	1.0	-1.5	1.0	5.0	2.0
平均	0.286	-1.000	2.214	0.929	-0.071	-1.143

また、表(7-6)に示したように実習期間中の増減(A)による個人別に左右の握力をみると、増加の最大は右握力3.5kg、左握力1.0kgであり、減少の最大は右握力2.5kg、左握力3.0kgの変動がみられる。

同表にみられるように、実習期間中の増減(A)は、右握力7例中3例がプラス値であり、平均0.286kgの増加を示し、また左握力では7例中4例がマイナス値であり、平均1.000kgの低下を示したが、いずれも有意な増減とは認め難い。

実習第2日目の増減(B)についてみると、右握力では、7例中4例がプラス値であり、平均2.214kgの増加を示した。また左握でも5例がプラス値であり、平均0.929kgの増加を示したが左右いずれも有意でない。また第3日目の増減(C)は、右握力7例中4例がマイナス値であり、平均0.007kgの増加を示し左握力では、5例がマイナス値であり、平均1.143kgの低下がみられる。しかし左右いずれも有意と認め難いのである。

以上、第1団から第6団までまとめてみると各団ひっくりめた個人別につき実習期間の変動をみると最大は、右握力9.0kg、左握力12.0kg、また減少の最大は、右握力7.0kg、左握力6.5kgをと大きな変動範囲にあることがわかった。

また平均値からみた実習期間全体を通じての握力の増減は右握力で、全6団中、3団(第1団、第2団、第3団)が低下を示し、3団(第4団、第5団、第6団)が増加を示した。左握力では、4回(第1団、第2団、第5団、第6団)が低下を示し、2団(第3団第4団)が増加を示した。しかし、これらは統計的にみて有意とは認め難いのである。

日内変動における第2日目についてみると左右握力とも低下した団は3団(第1団、第2団、第4団)であるこのうち第2団は有意差が認められる(P<0.05)また逆に増加を示した団は同じく3団(第3団、第4団、第

5 団) となっている。さらに第 3 日目では、第 2 団を除く全 5 団中男子団 (第 1 団、第 2 団、第 3 団、第 4 団、第 5 団) が増加を示したが女子の 1 団 (第 6 団) が低下を示した。しかし、平均値からみればこれらはいづれの団についても有意差が認められないことから、実習期間中における著明な特徴をぬきだすにはゆかない。

ところが、実習全体による、分散分析の結果からみると第 5 団の午前午後別についてのみ 5% 危険率で有意差が認められたにすぎない

以上各団の平均値からみれば、キャンプ実習という生体ストレスが疲労を誘発したとは考えられない。しかし個人間に大きな変動が見られる事実は個人について疲労現象が起こりうることを示唆したものであるとして、今後注目しておく必要がある。

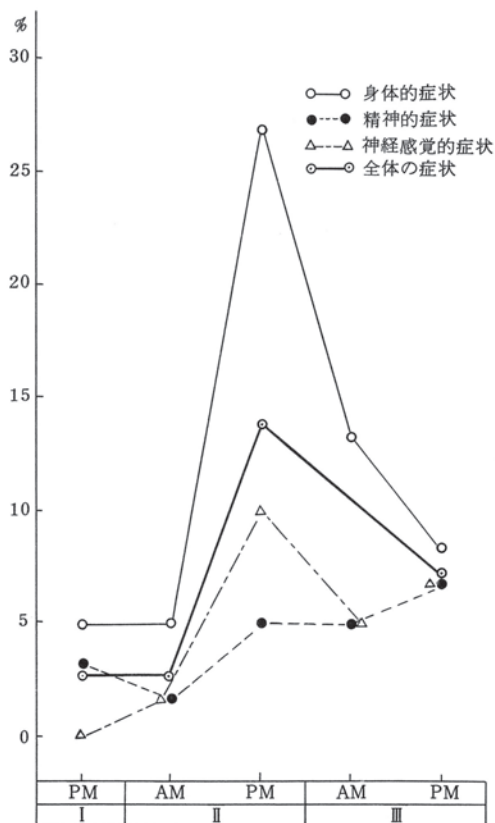


図 5 (1) 自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第 1 団被検者 6 名)

### e. 自覚症状

症状の自覚症状全項目、つまり A、身体的症状、B、精神的症状、C、神経感覚的症状について、各症状群ごとの訴えと 3 症状群ををひくくめた訴えの百分率を各団につき、図 5 (1~6) に示した。

第 1 団は、図 5 (1) に見られるように男子 6 名の被検者による各症状群と全体の訴えによる百分率の変動を示したものである。

同図に示した如く、身体的症状では、第 2 日目、午後値 26.7% と著明な増加がみられるが、他の 2 症状群ではいづれも著明な変動は示さない。

また 3 症状群をひくくめると、第 1 日目午後値 5.0%、第 2 日目、午前値 5.0%、午後値 13.8%、第 3 日目、午前値 7.8%、午後値 7.2% であるが、日内変動による有意な増加が認められるのは第 2 日目だけである。

そこで、第 1 日目の午後値を除く実習全体につき、各症状群ごとに四元配置による分散分析を行なってみると、身体的症状では、午前午後別 ( $P < 0.01$ )、日間と午前午後別 ( $P < 0.05$ ) いづれも有意な変動が認められた。

精神的症状および神経感覚的症状では有意な変動は認められない。

3 症状群全体では、午前午後別において 5% の危険率で有意な変動が認められる。

そこで実習期間を通じて、3 症状群の特徴について 20% 以上の訴えがあったものを持つてみると

#### 身体的症状

- 「体のどこかがだるい(4).....30.0%
- 「肩がこる」(5).....23.3%

#### 精神的症状

- 「頭がぼんやりする.....」(1).....20.0%

#### 神経感覚的症状

- 「目が見つかる.....」(1).....23.3%

であることに注目したい。

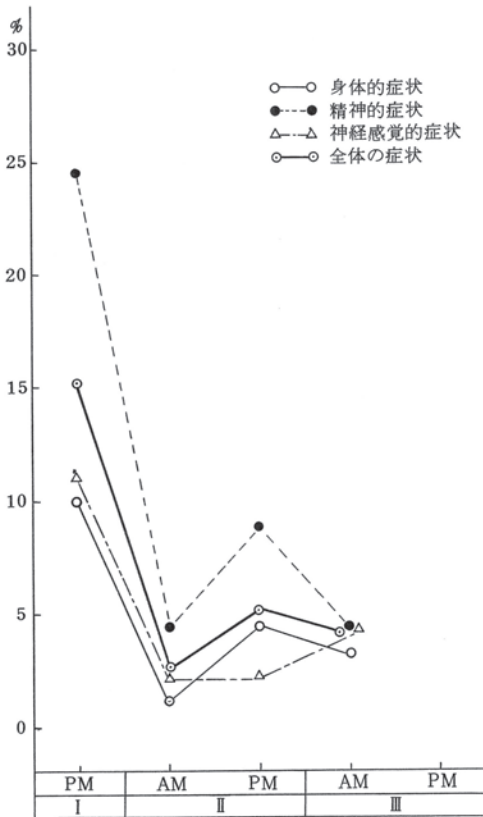


図5 (2) 自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第2団被検者9名)

第2団は、図5(2)に見られるように9名の平均値の変動を示したものである。同図を見てもわかるように、実習到着第1日目の午後に訴えが多いのが特徴である。このうち身体的症状では10.0%であり、精神的症状では24.4%さらに神経感覚的症狀では11.1%となっているがその後は実習中、著明な増加はみられない。

3症状群全体では、第1日目、午後値15.1%第2日目、午前値2.6%、午後値5.1%、第3日目、午前値4.1%となっている。そこで実習期間の増減をみるため、第1日目の午後値と第2日目の午後値を比較してみると5%の危険率で有意な低下を示した。

実習期間を通じて3症状群の特徴について比較的訴えの多いものをあげてみると、

身体的症状

「体のどこかがだるい……」(4)……19.4%

精神的症状

「ねむくなる」(5)……33.4%

神経感覚的症狀

「目が見つかる……」(1)……19.4%

となっている。

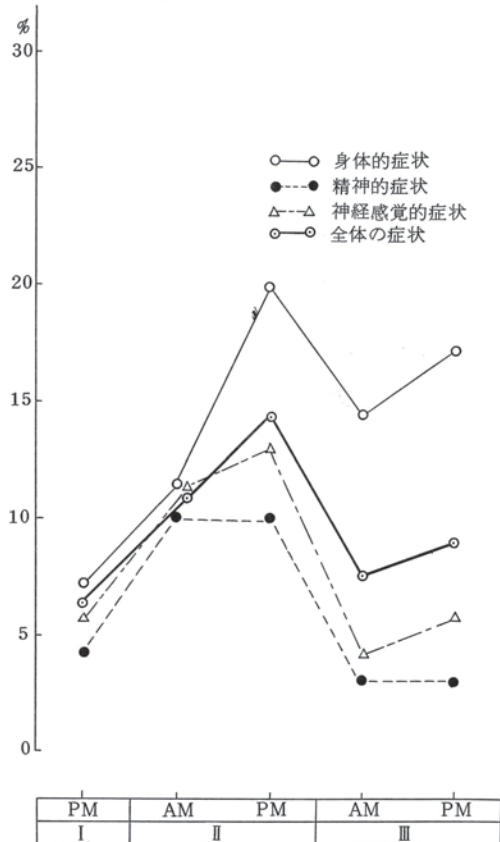


図5 (3) 自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第3団被検者6名)

第3団は、図5(3)に見られるように、男子7名による実習期間の変動を示したものである。同図に示した如く身体的症状では、第2日目の午後値20.0%と著明な増加が見られた。また他の二症状群でも第2日目の午前午後値にわずかな増加を示す程度である。



3 症状群全体についてみると、第 1 日目、午後値 6.2% であり、第 2 日目では午前値 10.9%、午後値 14.3% の増加を示したが第 3 日目では午前値 7.6%、午後値 9.0% と再び低下した。

そこで、この事態に立ち入ってみるために各症状群ごとの分散分析を行なってみたがいずれも有意な変動は認め難い。3 症状群全体についてみると、日別では 5% で有意な変動が認められた。そこで実習期間を通じて、3 症状群の特徴について 20% 以上の訴えがあったものを拾ってみると、

身体的症状

- 「体のどこかがだるい……」(4)……31.4%
- 「あくびがでる」(9)……22.9%
- 「全身がだるい」(3)……20.0%

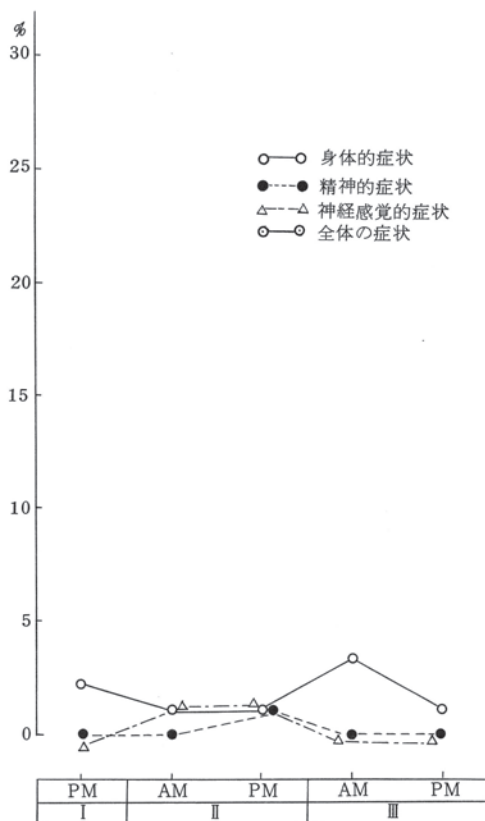


図 5 (4) 自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第 4 団被検者 9 名)

- 「足がだるい」(7)……20.0%  
精神的症状
  - 「ねむくなる」(5)……31.4%  
神経感覚的の症状 「目が見つかる……」(1)……  
精神的症状
  - 「ねむくなる」(5)……31.4%  
神経感覚的の症状
  - 「目が見つかる……」(1)……34.3%  
「動作がごちなくなる」(3)……20.0%
- である。

第 4 団では、図 5 (4) に見られるように、男子 9 名による実習期間の自覚症状の変動を示したものであるが、3 症状群いずれも著明な増加はみれない。

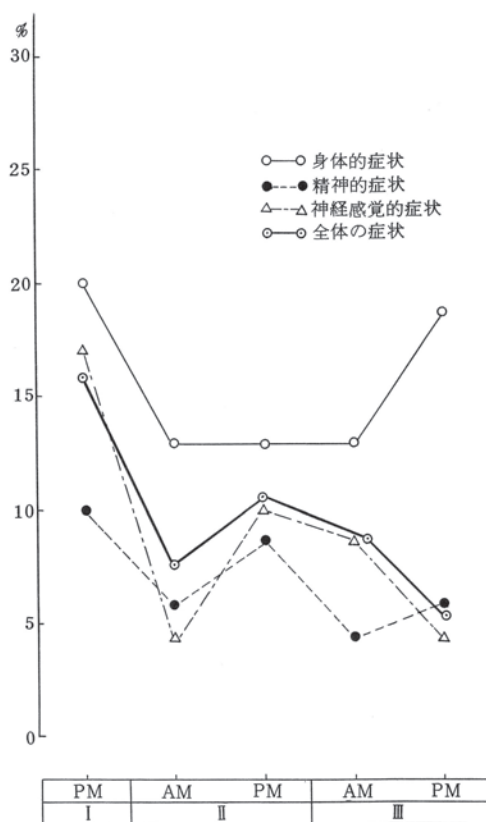


図 5 (5) 自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第 5 団被検者 7 名)

第 5 団は図 5 (5) に見られるように、男子 7 名の被検者にもる自覚症状の推移を示し

たものである。同図にみられるように、身体的症状では実習第1日目の午後値20.0%が最も訴えが多く、その後は第2日目、午前、午後第3日目の午前まで12.9%の水準にとどまっているが第3日目の午後値では再び18.6%と訴えの増加を示した。

精神的症状では10.0%、神経感覚的症状では17.1%の訴えがみられたが、その後は逐日的に減少の傾向を示した。

3症状群全体では、第1日目、午後値15.7%、第2日目、午前値7.6%、午後値10.5%、第3日目、午前値8.6%、午後値5.2%と減少の傾向がうかがわれる。

そこで、3症状群についてみると、いずれの症状についても有意でなく3症状群の全体について同様である。

実習期間を通じて、3症状群の特徴につき20.0%以上の訴えがあったものをあげてみると

身体的症状

- 「体のどこかがだるい……」(4)……48.6%
- 「あくびがでる」(9)……34.3%
- 「頭が痛い」(2)……20.0%
- 「肩がこる」(5)……20.0%

精神的症状

- 「頭がぼんやりする……」(1)……25.7%
- 「ねむくなる」(5)……20.0%

神経感覚的症状

- 「目がつかれる……」(1)……34.3%

である。

第6回は図5(6)に見られるように女子7名の平均による自覚症状の推移を示したものである。

同図に見られるように、身体的症状では実習第1日目の午後、つまり到着時に12.8%第2日目の午後と同じく12.9%の訴えを示したにすぎず、他は著明な訴えはみられない。また、精神的症状では、第2日目の午後値にわずかに10.0%にとどまり、著明な変動はみられない。神経感覚的症状においても第2日目の

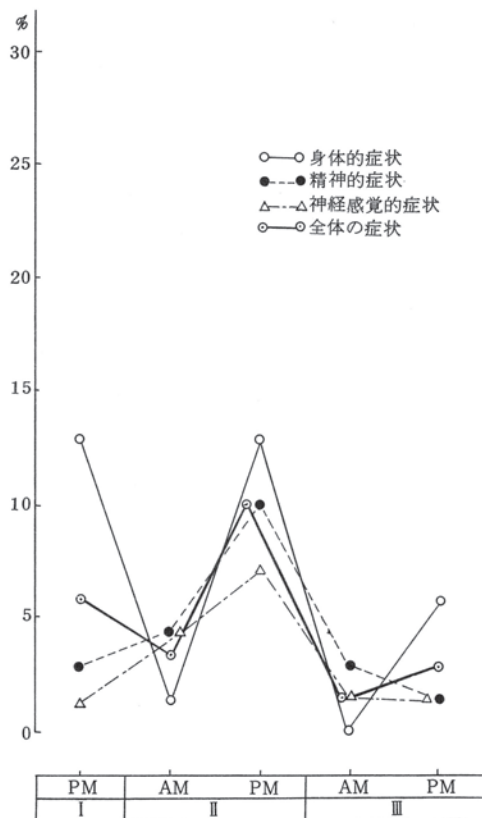


図5 (6)自覚症状の訴えによる百分率の推移 (第6回女子被検者7名)

午後値に7.1%と一つのやまがみられる程度で著明な変動は認められないのである。

また3症状群全体では、第1日目、午後値5.7%であり、第2日目では、午前値33%減少を示したが午後値10.0%と最も増加を示した。さらに第3日目では午前値1.4%、午後値2.9%と低位な訴えにとどまっている。

そこで、3症状群につき、実習全体につき、分散分析を行ってみると身体的症状では、午前午後別では、有意な変動が認められる。精神的症状では、日別において5%の危険率で有意な変動が認められ、さらに神経感覚的症状でも日別において5%の危険率で有意な変動が認められた。

三症状群全体についてみると日別、午前、午後別、のいずれについても5%の危険率で有意な変動が認められた。

そこで実習期間を通じて、3症状群の特徴につき20%以上の訴えのあったものを拾ってみると、

身体的症状

「足がだるい」(7)……………20.0%

精神的症状

該当なし

神経感覚的症状

表8 実習期間における自覚症状の項目別訴え頻度(第2団を除く全5団含)

項 目	第1日目		第2日目				第3日目				計 180		
	P.M.		A.M.		P.M.		A.M.		P.M.		総 数	百分率	
	例 数	百分率	例 数	百分率	例 数	百分率	例 数	百分率	例 数	百分率			
A	1. 頭がおもい	0	0	2	5.6	5	13.9	0	0	3	8.3	10	5.6
	2. 頭がいたい	2	5.6	1	2.8	7	19.4	0	0	5	13.9	15	8.3
	3. 全身がだるい	3	8.3	4	11.1	2	5.6	2	5.6	4	11.1	15	8.3
	4. 体のどこかがだるい	6	16.7	8	22.1	13	36.1	10	27.8	9	25.0	46	25.6
	5. 肩がこる	4	11.1	2	5.6	7	19.4	6	16.7	3	8.3	22	12.2
	6. いき苦しい	2	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.1
	7. 足がだるい	4	11.1	0	0	11	30.6	4	11.1	6	16.7	25	13.9
	8. 口がかわく、ねばる	4	11.1	0	0	2	5.6	1	2.8	2	5.6	9	5.0
	9. あくびがでる	7	19.4	5	13.9	2	5.6	7	19.4	3	8.3	24	13.3
	10. ひや汗がでる	1	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
	計	33	9.2	22	6.1	49	13.6	30	8.3	35	9.7	169	9.4
B	1. 頭がぼんやりする	4	11.1	7	19.4	4	11.1	5	13.9	3	8.3	23	12.8
	2. 考えがまとまらない	1	2.8	2	5.6	3	8.3	0	0	0	0	6	3.3
	3. 話をするのがいやになる	1	2.8	0	0	4	11.1	0	0	0	0	5	2.8
	4. いらいらする	0	0	0	0	2	5.6	1	2.7	0	0	3	1.7
	5. ねむくなる	5	13.9	4	11.1	10	27.8	3	8.3	7	19.4	29	16.1
	6. 気がちる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7. 物事に熱心になれない	2	5.6	1	2.8	0	0	2	5.6	1	2.8	6	3.3
	8. どわすれする	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.8	1	0.6
	9. することに間違いが多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10. 物事が気にかかる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	13	3.6	14	3.9	23	6.4	11	3.1	12	3.3	73	4.1
C	1. 目がつかれる	10	27.8	8	22.2	12	33.3	7	19.4	5	13.9	42	23.3
	2. 目がかわく	3	8.3	1	2.8	4	11.1	2	5.6	1	2.8	11	6.1
	3. 動作がぎこちくなる	1	2.8	3	8.3	2	5.6	0	0	3	8.3	9	5.0
	4. 足もとがたよりない	1	2.8	2	5.6	7	19.4	1	2.8	2	5.6	13	7.2
	5. 味かわる, 臭がはなにつく	0	0	1	2.8	0	0	0	0	0	0	1	0.6
	6. めまいがする	1	2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
	7. まぶたや筋がピクピクする	1	2.8	0	0	3	8.3	0	0	1	2.8	5	2.8
	8. 耳が遠くなる	0	0	0	0	0	0	2	5.6	0	0	2	1.1
	9. 手足がふるえる	0	0	0	0	0	0	1	2.8	0	0	1	0.6
	10. きちんとしていられない	1	2.8	1	2.8	3	8.3	0	0	0	0	5	2.8
	計	18	5.0	16	4.4	31	8.6	13	3.6	12	3.3	90	5.0
総 計	64	5.9	52	4.8	103	9.5	54	5.0	59	5.5	332	6.1	

「目がつかれる……」(1)……………25.7%  
である。

実習期間を通じて、全団における自覚症状の3症状群の特徴をみるために第2団を除く第1団から第6団までひっくるめてみると、表8に示した頻数および百分率は、3症状群それぞれ10項目に対する各団の被検者10名の応答、つまり、300項目を対象にしたものとなるが、実際には各団による被検者数が異なるので、第1団、6名180項目、第3団、210項目、第4団、270項目、第5団、210項目、第6団、210項目となる。

したがって、3症状群それぞれにつき、10項目に対する、全団の被検者総数による応答は、36項目を背景にした訴え数をみたことになる。同表に見られる如く、身体的症状では、第1日目、午後値の訴え数9.2%、第2日目午前値6.1%、午後値13.6%、第3日目、午前値8.3%、午後値9.7%であり、実習期間全体を含めると平均9.4%訴えたことになる。

精神的症状では、第1日目、午後値3.6%第2日目、午前値3.9%、午後値6.4%、第3日目、午前値3.1%、午後値3.3%であり、全体を含めると平均4.1%であるが、著明な訴えはみられない。

神経感覚的の症状では、第1日目、午後値5.0%、第2日目、午前値4.4%、午後値8.6%第3日目、午前値3.6%、午後値3.3%であり、全体を含めた平均でも5.0%と著明な訴えはみられない。

そこで、三症状群をまとめてみると、第1日目午後値5.9%、第2日目、午前値4.8%午後値9.5%、第3日目、午前値5.0%、午後値5.5%であり、全実習期中を含めた平均でも6.0%と比較的低い訴えになっていることがわかる。

また三症状群において訴えの多い順は、①身体的症状9.4% ②神経感覚的の症状5.0% ③精神的症状4.1%となっている。

実習期間を通じて、三症状群につきそれぞれ

項目別について比較的訴えの多い項目を拾ってみると身体的症状についてみると、「体のどこかがだるい……」(4)が25.6%、精神的症状「ねむくなる」(5)16.1%、神経感覚的の症状「目がつかれる」……(1)23.3%、の訴えを示したのが特徴といえる。

以上のことから実習全体につき、各団ごとの自覚症状全項目における3症状群ごとにその特徴をあげてみると、身体的症状の訴えが最も多く、全6中5団、(第1団、第2団、第3団、第5団)に著明にみられる。また精神的症状では、全6団中2団(第2団、第6団)に、神経感覚的の症状では、わずかに1団(第2日)にしかみられない。

一方全実習期間につき、横からながめると、身体的、精神的、神経感覚的の症状のいづれについても第2日目の午後(第1団、第3団、第5団、第6団)に最も訴えが多い。

実習期間全体(第2団を除く)につき、四元配置による分散分析の結果から特徴をみると、午前午後別では2団に有意な変動が認められた。また精神的症状の個人別では、3団に有意な変動が認められたが、神経感覚的の症状では、いずれの要団についても有意とは認められなかった。

三症状群全体については有意な変動が認められない。

そこで、実習期間を通じて三症状群の項目別について、20%以上の訴えがあったものを団ごとに順次あげてみると、

#### 身体的症状

1. 「体のどこかがだるい……」(4)(第1団30.0%、第3団31.4%第5団48.6%)
2. 「あくびがでる」(9)……第3団(22.9%)  
第5団(34.3%)
3. 「肩がこる」(5)……第1団(23.3%)  
5団(20.0%)
4. 「足がだるい」(7)……第3団(20.0%)  
第6団(20.0%)
5. 「全身がだるい」(3)……第3団(20.0%)



6. 「頭が痛い」(2)……第5団 (20.0%)  
精神的症状
1. 「ねむくなる」(5)……第2団 (33.0%)  
第3団 (31.4%) 第5団 (20.0%)
  2. 「頭がぼんやりする」(1)……第1団 (20.0%) 第5団 (25.7%)  
神経感覚的症状
  1. 「目がつかれる」(1)……第1団 (23.3%)  
、第3団 (34.3%)、第5団 (34.3%)  
第6団 (25.7%)
  2. 「動作がぎこちなくなる」(3)……第3団  
(20.0%)

である項目に注目したい。

#### 全体的な考察

以上のことから特徴的なものを取りだしてみると次のごとくなる。

a. 体重については、団別ごとの実習期間中における増減ではいずれも有意な増加が認められない。日内変動における第2日目および第3日目においても有意でない。したがって実習全体につき特徴的なパターンを取りだすわけにはいかない。ところが、しかし体重の変動範囲が最大±1.5kg であるところから、摂食量増大に伴う一時的な影響とも予想され、実習という生体ストレスによる疲労現象とは決め難いといえよう。

b. フリッカー値については、キャンプ実習期間、当初の午後値から実習終了の第3日目の午後値を比較してみると、全6団中3団は増加が見られ、残り3団は低下の傾向を示しているように見えるが、有意な低下が認められるのは第3団だけである。

日内変動については、第2日目で6団中5団が上昇を示し、第3日目ではいずれの団においても上昇がみられる。しかし有意なのは実習期間、3日目の2団(第3団、第4団)だけである。一般に日内変動については、実習が生体にストレスを加えることにより、心身の機能低下が予想されるが、本実習においては第1日目、第2日目いずれも午前値に比

して午後値に上昇がみられる。このことは実習というストレスが脳の活動水準を積極的に高めたのではないかと解釈するより、むしろ早朝の測定時、つまり起床してまもないということが十分な覚醒水準に達して いなかったものと一応解したいのである。したがって疲労が進行すれば当然フリッカー値は低下し、その結果脳の活動水準も低位にとどまるのであるから、本調査では日々の実習が、疲労を誘発しているにしてもそれをとらえるに十分な条件でテストが行なわれたとはいえないのである。

c. 膝蓋腱反射閾値については、実習期間を通じて、全団とも増加を示しているが、有意でない。日内変動における第2日目、第3日目では、特に2団(第1団、第5団)に見られるように、午前値に比して午後値に著明な増加を示しているように見えるが、いずれの団についても有意差は認められない。

ところが、個人別についてみると、5団を除く各団に有意な変動が認められる事実から、個人差による疲労現象を配慮する必要があることを示唆したものといえよう。

d. 握力については、団ごとの実習期間中による増減では、平均値からみてもいずれも有意とは認められない。

日内変動においては、第2団の第2日目についてのみ有意差を認めたにすぎない。したがって、午前値と午後値の間に特徴的な結論をひきだすわけにはいかない。

実習期間につき個人別にみた場合有意な変動が認められるが、団ごとに午後値に増加した例が、ある一方低下した例があつて、まちまちであり、決定的な結論をひきだすわけにはいかない。しかし、ここで注目されるのは著明な低下した例もあることである。

e. 自覚症状については、実習期間中における三症状群の特徴をあげてみると、身体的症状について訴え(6団中5団)が著明であり、続く精神的症状(6団中2団)、神経感

覚的症狀（6団中1団）となっている。また逐日的変化については、実習第2日目の午後値に訴えの多いのが注目される。

実習期間における三症状群全体の項目別について特徴を、別の観点からみれば、①「活力低下」の因子として、「体のどこかがだるい」「あくびがでる」「全身がだるい」「頭がぼんやりする」「ねむくなる」が著明であること。

②「自律神経失調」の因子では、「動作がぎこちなくなる」をあげることができる。

さらに③「ねむけ・だるさ」の因子、では「あくびがでる」「全身がだるい」「ねむくなる」「頭がぼんやりする」「目がつかれる」といった症状の項目が著明である。

このように実習期間中を通して、「活力低下」

の団子や、「ねむけ・だるさ」の団子が著明に発現することは、脳の活動水準が低下によって起こるものと考えられる。

しかし、既に述べた精神機能のテストとしてのフリッカー値の成績との関連をみると自覚症状の成績つまり「活力低下」の因子、「ねむけ・だるさ」の因子とは必ずしも一致しないことから、なおも疲労現象とみなすかどうか、結論づけられない。

まとめに際して、体育研究所高橋一衛、熨斗謙一が基礎作業を行ない、これをもとに円田善英がまとめたものである。

尚、報告書作成にあたり昭和48年度キャンプ実習本部長、岡田俊彦教授、野宮長、藤本祐次郎教授をはじめ、本部諸先生方の協力をえたことを深謝申し上げます。

# スキー実習

## はじめに

日本体育大学、同女子短期大学では毎年カリキュラムの一環としてスキー実習を実施している。この野外における教育活動では安全性ということが重要な条件として取り上げられ、その中で実習の個々の目的を達成する姿勢で取り組まれている。

そこで我々調査班は野外実習の環境を明らかにし、さらに実習生の健康状態を把握し、危険防止あるいは教育活動の効果を上げるための基礎資料とするがために次のことについて調査活動を行なった。

- ①環境調査 ②疲労検査 ③タイムスタディ
- ④スキーレッスン中の心拍数

## 2 実習の期間及び対象

48年度スキー実習者は1974年1月6日から1月12日まで、長野県栂池高原スキー場において実施された。参加者は学部3年生及び短大1年生で約1,300人であった。実習の日程については表1に示すとおりである。スキー場の見取図は図1に示すとおりである。大学から現地までの輸送については往復バスを利用した。

表 1 48年 日体大栂池高原スキー実習日程表

	6 日	7 日	8 日	9 日	10 日	11 日	12 日
6.00		大学集合完了 30 (出欠確認)					
7.00		実習生出発	30起床、体操、洗面 朝食	30起床、体操、洗面 朝食	30起床、体操、洗面 朝食		30大学着 解散
8.00	本部 大学出発		スキー-手入出発準備 30 開講式 (東急ロッヂ前)	スキー-手入出発準備	男子 30 女子 30	男子 30 女子 30	
9.00			(準備体操) レッスン	(準備体操) レッスン	男子 ツアー 女子 検定	男子 検定 女子 ツアー	
10.00							
11.00							
12.00		(バス中 昼食)	昼食	昼食	昼食	昼食	
13.00			(準備体操) レッスン				
14.00				レッスン			
15.00							
16.00			(整理体操)	(整理体操)	整理体操		
17.00	現地着 荷おろし 部屋割本部	30現地着 旅館入館	スキー-手入 衣服乾燥	スキー-手入 衣服乾燥	スキー-手入 衣服乾燥	30閉講式(スキー-学校前) スキー-返却	
18.00	夕食 風呂	30 スキー-借用要領 夕食	夕食	夕食	夕食		
19.00	本部会議 受け入れ準備 現地挨拶の計画	講義	30 講義	30 講義	30 講義	30夕食 帰校準備	
20.00	現地との 確認交渉					30バスターミナル集合完了 出発完了	
21.00							
22.00	消灯	消灯	消灯	消灯	消灯		
23.00							

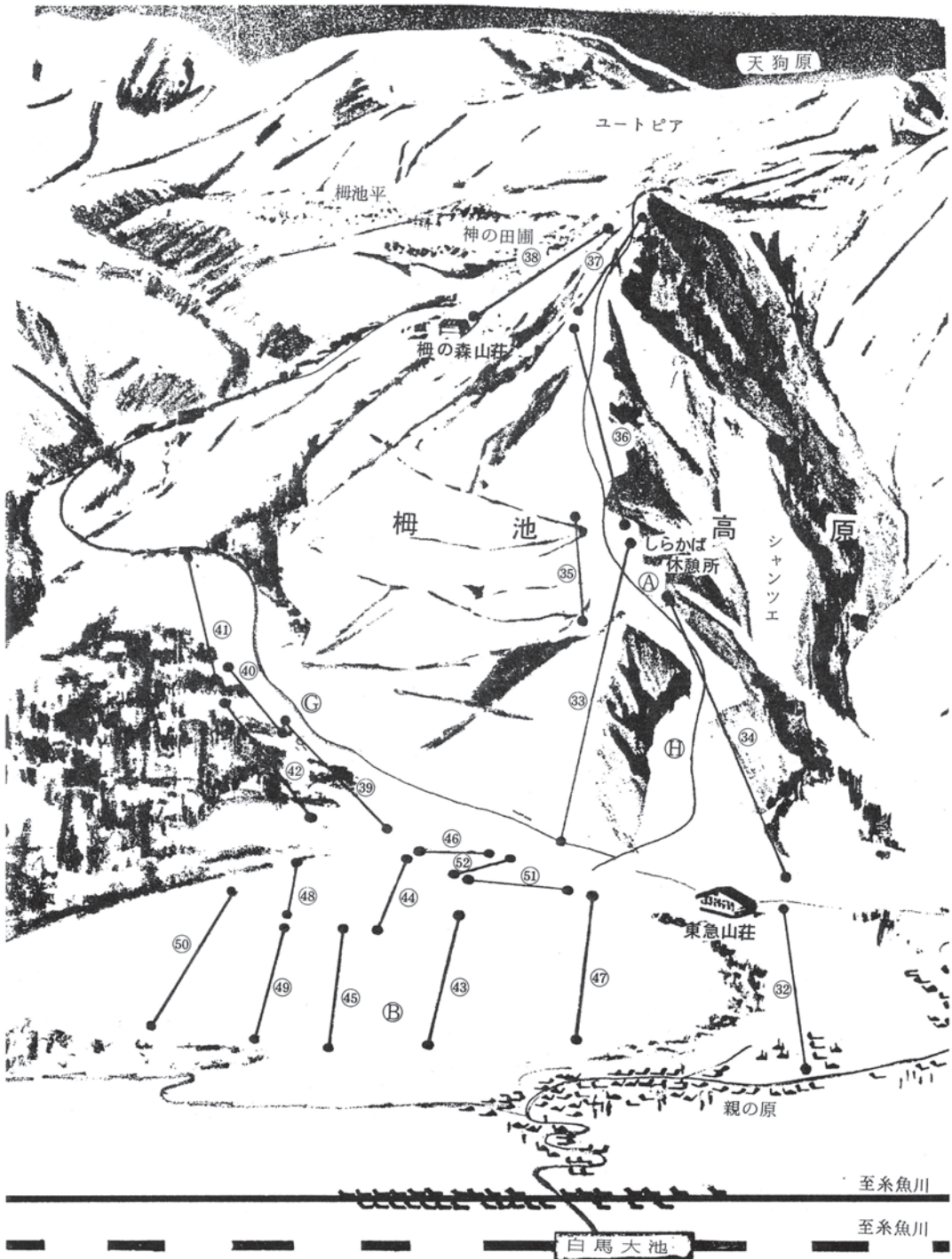


図1 実習地の概観



## 〔I〕環境調査

実習地の環境調査は図1に示すAおよびBの地点において、8時30分、11時30分、13時30分、15時30分の1日4回の測定を次に示す項目について行なった。

- イ) 天候、ロ) 気温、ハ) 風向及び風速、
- ニ) 雪温<雪面下10cmおよび20cm深>、ホ) 積雪、ヘ) 雪の硬度<雪の貫入抵抗>、ト) 視程

## 方法と結果

### ① 天候

各測定時間における天候の状態を、晴、曇り雨、雪、小雪、みぞれ、吹雪に分けて観察記録した。表2に示すものがその結果である。実習1日目は晴あるいは曇りの中で開講式及びレッスンが行なわれ、夕方から小雪となり3日目の午前中まで小雪が続いた。そのため3日目の男子ツアーは新雪を踏んでのツアーとなった。第4日目はスキー日和となり女子ツアー時には好適であった。

表2 天候

日	時間 地点	時間			
		8:30	11:30	13:30	15:30
1	A	晴	晴	曇り	雪
	B	曇	晴	曇り	小雪
2	A	小雪	晴	曇り	小雪
	B	小雪	小雪	曇り	小雪
3	A	小雪	薄曇り	薄曇り	晴
	B	小雪	小雪	曇り	晴
4	A	晴	晴	晴	晴
	B	晴	晴	晴	晴

### ② 気温

アスマン通風寒暖計(小型)を用い地上1.5mの高さで測定した。結果は表3に示すごとく1日目11時30分のA地点5.5℃、B地点6.5

℃以外は0℃以下であった。最低は-6.5℃(4日目、13時30分)であった。4日目のB地点では4回の測定とも-3℃以下であったが、女子はツアー、男子は検定のため図1のG及びHで示される、ハンの木コース及びしらかばゲレンデの利用が多く、B地点の鐘の鳴る丘ゲレンデの利用は少なかった。4日目15時30分からの閉講式は-3.5℃という気温のもとで行なわれた。

表3 気温 ℃

日	時間 地点	時間			
		8:30	11:30	13:30	15:30
1	A		5.5		-4.0
	B		6.5		-2.0
2	A	-3.0	0	-0.1	-3.5
	B	-1.5	0	-1.5	-2.5
3	A	-0.7	-0.5	-0.7	-0.6
	B	-0.5	-0.3	-0.4	-0.6
4	A	-5.0	-0.5	-6.5	-5.0
	B	-3.0	-4.0	-4.0	-3.5

### ③ 風向及び風速

ロビンソン風向風速計を用いて30秒間の平均風速(m/s)を測定した。風向は表4に示すように、北からの風が目立っている。またA地点では無風状態の多いが目立つがここは、凹地にあるための現象と思われる。

表5は風速の結果である。最高風速はA地点の5.5m/s(3日目、11時30分)であるが、B地点の鐘の鳴る丘ゲレンデの方が風が強い傾向を示した。これはA地点とは逆に平地に近いが凸地で直接風をうける位置にあたるが、緩斜面なために初心者、初級者のレッスンの場となっており北風をうけながらレッスンを受けたことになる。

表4 風 向

日 目	時 間 地 点	8:30	11:30	13:30	15:30
		1	A	ナシ	ナシ
	B	北西	北西	南西	北々西
2	A	ナシ	北西	ナシ	ナシ
	B	北東	北東	東北東	東
3	A	ナシ	北東	ナシ	北西
	B	北東	東	東北東	北東
4	A	ナシ	ナシ	北東	ナシ
	B	ナシ	北東	北東	北東

表5 風 速

日 目	時 間 地 点	8:30	11:30	13:30	15:30
		1	A	0	0
	B	1.0	2.0	3.0	1.5
2	A	0	1.0	0	0
	B	3.5	5.3	3.7	4.0
3	A	0	0.5	0	3.0
	B	4.0	5.5	3.5	4.2
4	A	0	0	0.6	0
	B	0	3.2	3.5	2.8

※ 30秒間の平均風速

## ④ 雪温

アイス用棒温度計を用い、雪面下10cmと20cmの温度を測定した。

表6及び表7はその結果を示したものであるが、雪面下10cmの温度で、A地点は0℃から-6.2℃の範囲で、B地点では-1.5℃から-7.5℃の範囲である。また雪面下20cmではA地点は0.3℃から-5.5℃で、B地点では-2.0℃から-5.5℃の範囲である。これから雪面下10cmの温度の方が20cmよりも変動が大きいことがうかがえる。またA地点とB地点とではB地点の方が温度が低い、風との関係

表6 雪 温 (10cm深)

℃

日 目	時 間 地 点	8:30	11:30	13:30	15:30
		1	A	-6.5	-3.0
	B	-7.5	-2.0	-1.5	-3.0
2	A	-3.0	0	0	-2.5
	B	-1.0	-1.0	-1.0	-2.5
3	A	-3.0	-3.2	-4.0	-7.0
	B	-6.0	-2.2	-3.5	-4.0
4	A	-6.2	-3.0	-2.0	-4.0
	B	-4.5	-2.0	-1.2	-2.5

表7 雪 温 (20cm深)

℃

日 目	時 間 地 点	8:30	11:30	13:30	15:30
		1	A	-6.0	-6.0
	B	-5.5	-3.5	-3.0	-3.0
2	A	-2.0	-0.5	-4.0	-4.0
	B	-2.5	-2.0	-2.5	-3.0
3	A	-2.0	-4.1	-5.0	-6.0
	B	-5.0	-4.0	-4.5	-4.5
4	A	-5.0	-5.5	-3.5	-6.0
	B	-4.0	-3.0	-3.5	-4.2

がかなり大きいものと考えられる。

## ⑤雪の硬度 (貫入抵抗)

プラクター貫入抵抗試験機 (土木建設用検定器、金剛測量製図器機店製) を使用して雪の貫入抵抗を測定した。これは毎秒 $\frac{1}{2}$ インチの速さで雪の中に貫入しその時の最大圧力を読み、針頭の面積で除した値を、kg/cm<sup>2</sup>で示したものである。その結果は表8に示した。A地点では0から15.5kg/cm<sup>2</sup>で、B地点では1.6から10.2kg/cm<sup>2</sup>の範囲であった。2日目を除いてA地点の抵抗が大きかった。すなわちA地点の方が雪面が硬くなっていた。これ

は馬の背よりの下りコースにあたり、滑走者が多くギャップも沢山でており、当然硬度は高値を示すものと思われる。また第2日目は両地点とも前日夜からの小雪の影響で低値であった。

表8 雪の硬度  $kg/cm^2$

日	地点	時間			
		8:30	11:30	13:30	15:30
1	A	12.4	6.8	9.3	10.9
	B	10.2	4.7	1.6	1.6
2	A	0	0.9	2.5	1.9
	B	1.6	1.6	0.3	0.9
3	A	6.2	15.5	12.4	12.4
	B	2.3	1.6	4.7	3.1
4	A	4.7	6.2	12.4	7.0
	B	3.4	2.3	3.4	2.5

### ⑥ 積雪

竹の簡易雪尺を作り、それによってA地点のみで測定した。その結果は表9に示すとおりで、200cm以上の積雪であり、2日目から大きくなっているのは1日目夕刻からの小雪によって積ったものである。1夜で34cmも降っている。全般的に200cmから238cmの積雪で、木の根や岩の露出することなく実習にはとくに危険のない状態と認められる。

表9 積雪  $cm$

日	地点	時間			
		8:30	11:30	13:30	15:30
1	A	200	200	200	200
2	A	234	234	238	237
3	A	221	220	219	218
4	A	215	214	213.5	213.5

### ⑦ 視程

スキー場内で目標物をきめ、目視観測をした。今回の実習では全期間をとおして視程は良好であり実習に影響はなかった。

### ⑧ 環境についてのまとめ

イ) 天候は吹雪がなく晴、曇、小雪の状態であった。

ロ) 気温は6.5℃から-6.5℃の範囲であったが1日目11時30分を除いて、0℃以下であった。

ハ) 風はB地点の方が強く最高5.5 m/sであり、A地点では16回の測定のうち12回は風がなかった。B地点の風向は北東が15回のうち7回で、北西が2回で北からの風が多かった。

ニ) 雪面下10cmの雪温はA地点では0℃~-6.2℃でB地点では-1.5℃~-7.5℃で、20cm下の雪温はA点は0.3~-5.5℃でB点は-2.0℃~-5.5℃のそれぞれの範囲であった。また雪面下20cmより10cmの方が温度の変動が大きかった。地点別ではB点の方が低い温度を示した。

ホ) 雪の貫入抵抗はA地点は0から15.5kg/cm<sup>2</sup>でB地点では1.6kg/cm<sup>2</sup>から10.2kg/cm<sup>2</sup>の範囲であった。

ヘ) 積雪は200cmから238cmで、ゲレンデには木の根や岩の露出はなかった。

ト) 視程は4日間を通して良好であった。

以上のごとくで環境の面で今回の実習中の測定項目からは特に問題と思われるものは見当たらない。

### 〔Ⅱ〕疲労検査

疲労ということは日常生活の中で誰もが経験することである。特に野外での実習活動となると実習生たちには身体的、精神的負担が大きくなると考えられる。そこで疲労調査を行ない、実習生の健康及び安全管理の面から検討を加えようとした。

#### 方法

##### 1) 日程

実習期間を通しての日程は表1で示したと

おりで、ほぼ日程通りすすめられ大きな変更はなかった。

2) 被検者の選定

被検者の選定にあたってはできるだけ無作為抽出としたが、1300余名の実習生がそれぞれ別々の旅館に泊まっているため、そのうち検者の宿舎に近い宿舎から12人の被検者を選んだ。選出については、初心者、初級、中級上級それぞれのスキー技術のグループから3人ずつとした。被検者は表10に示した。

3 検査項目と条件

疲労測定項目として次のものをえらんだ。

表10 被 検 者

級	番号	クラス	略称	級	番号	クラス	略称
初心者	1	C 49	A.K.	中級	7	C 62	K.K.
	2	C 60	To.K.		8	C 73	S.K.
	3	C 70	H.K.		9	C 76	Tu.K.
初級	4	C 47	N.K.	上級	10	C 58	S.G.
	5	C 75	Ta.K.		11	C 68	Hi.K.
	6	C 83	H.S.		12	C 81	T.S.

表11 自覚症状調査項目

自 覚 症 状 し ら べ

No.

なまえ

年 月 日 午前 午後 時 分記入

いまのあなたの状態について、おききます。

つぎのようなことが { あったら ○ } のいずれかを、□のなかにつけて下さい。  
 ない場合には×

I

1	頭がおもい	
2	全身がだるい	
3	足がだるい	
4	あくびがでる	
5	頭がぼんやりする	
6	ねむい	
7	目がつかれる	
8	動作がぎこちなくなる	
9	足もとがたよりない	
10	横になりたい	

II

11	考えがまとまらない	
12	話をするのがいやになる	
13	いらいらする	
14	気がちる	
15	物事に熱心になれない	
16	ちょっとしたことが思いだせない	
17	することに間違いが多くなる	
18	物事が気にかかる	
19	きちんとしていられない	
20	根気がなくなる	

III

21	頭がいたい	
22	肩がこる	
23	腰がいたい	
24	いき苦しい	
25	口がかわく	
26	声がかすれる	
27	めまいがする	
28	まぶたや筋がピクピクする	
29	手足がふるえる	
30	気分がわるい	



- a 体 重
- b フリッカー値
- c 膝蓋腱反射閾値
- d 握力
- e 大腿囲及び下腿囲
- f 自覚症状

上記項目について1月2回、実習開始直前及び実習終了直後（午前7：30～8：00と午後4：00～4：30）に測定をした。

測定場所は被検者の宿舎にて実施した。体重の測定は1目盛500gの体重計を使用し、被検者はパンツ一枚の姿とした。また午前の測定は朝食のあとで実習に出かける直前であり、午後の測定は実習終了直後で夕食を取る前であった。

大腿囲及び下腿囲は立位で均等荷重の姿勢をとらせそれぞれの部位の最大囲とし、マジックで目印を付け、日によって測定部位が変わることのないようにした。

握力は左右について測定した。

膝蓋腱反射閾値は浦本式を、フリッカー値測定については東測工業製のものをを用いた。

自覚症状調査は1970年産業疲労研究会作成のもので表11に示す内容である。

測定は実習期間を通じて同一検者が当たるようにし、体重は新井郁夫（学生）が行ないフリッカー値は、大塚俊昭（学生）、膝蓋腱反射は中井誠一（所員）、握力は齊藤悌（学生）大腿囲及び下腿囲は伊藤孝（所員）、小松倫人（学生）が担当した。自覚症状は被検者各自で記入させた。また疲労測定に際して状況の握把とその日ごとの測定値の集計は阿部茂明（所員）が行なった。

### 結果と考察

#### ① 体重

実習中12人の被検者の体重は図2に示した通りである。図中(1)、(2)……(12)はそれぞれ被検者の番号を示している。

1日の実習に対しての体重の変動をみたものが表12である。表12では12人の被検者それ

ぞれの減少と平均の減少を示し、最右欄には実習期間を通してすなわち1日前朝の値と4日目午後の値の差の減少を示した。ここで被検者11番のHi、K、は1日の実習においての減少は0又は負の値（すなわち増加）であった。1日の実習による平均減少は1日目0.8kg、2日目0.4kg、3日目0.5kg、4日目0.5kgであり、それぞれの値は1%の危険率で有意と認められた。またスキー実習期間を通じての平均の減少（1日目午前値－4日目午後値）は0.7kgであり、5%の危険率で有意であった。つまり1日の実習により体重は減少したといえる。この減少が1夜の睡眠で回復しているかどうかをみるために、表13に1夜の増加を表わしてみた。表の1日目の夜とは1日目の夜の値と2日目の朝の値との差で増減をみたものである。1日目の夜では1.0kgの増加で1%の危険率で有意であった。2日目、3日目はそれぞれ0.3、0.3kgの増加であるが有意な増加とは認められなかった。

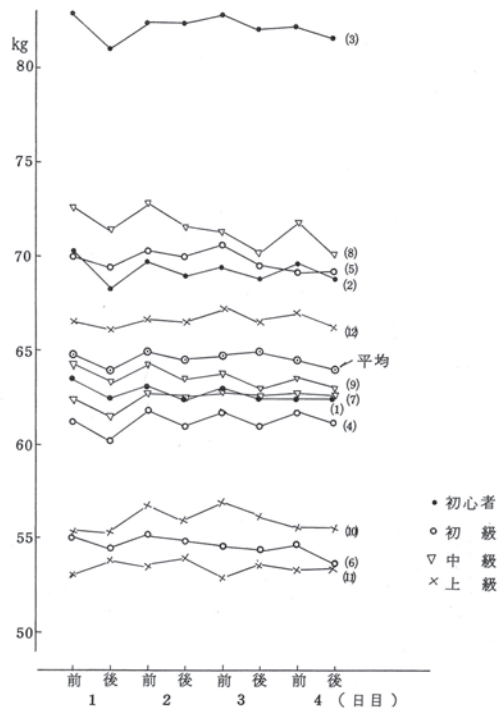


図2 体 重

表12 体重の減少 (kg)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実施期間内
1 A・K	1.0	0.6	0.5	0	1.0
2 To・K	2.0	0.7	0.6	0.8	1.5
3 H・K	1.9	0	0.8	0.6	1.3
4 N・K	1.0	0.8	0.7	0.5	0
5 Ta・K	0.6	0.3	1.1	0	0.8
6 H・S	0.6	0.3	0.3	1.0	1.4
7 K・K	0.9	0.2	0.3	0.1	-0.2
8 S・K	1.2	1.3	1.1	1.7	2.5
9 Tu・K	0.9	0.8	0.8	0.5	1.3
10 S・G	0	0.9	0.8	0	-0.2
11 Hi・K	-0.3	-0.4	-0.7	0	-0.4
12 T・S	0.5	0.2	0.8	0.8	0.4
平均	0.8**	0.4**	0.5**	0.5**	0.7*

\* p<0.05 \*\* p<0.01

表13 体重の増加 (kg)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	0.6	0.5	0
2 To・K	1.4	0.4	0.8
3 H・K	1.4	0.4	0.2
4 N・K	1.6	0.7	0.7
5 Ta・K	0.9	0.6	-0.3
6 H・S	0.7	-0.2	0.3
7 K・K	1.2	0.3	0.2
8 S・K	1.4	-0.2	1.6
9 Tu・K	0.9	0.3	0.5
10 S・G	1.5	1.0	-0.6
11 Hi・K	0.2	-1.0	0
12 T・S	0.6	0.8	0.5
平均	1.0**	0.3	0.3

\*\* p<0.01

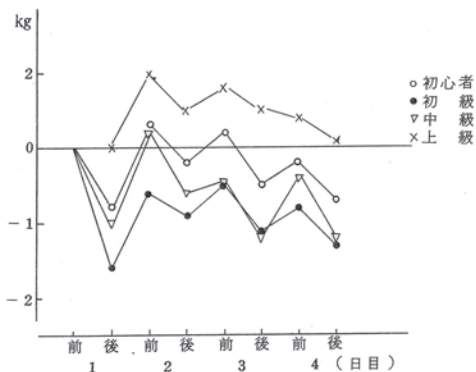


図3 体重の増減

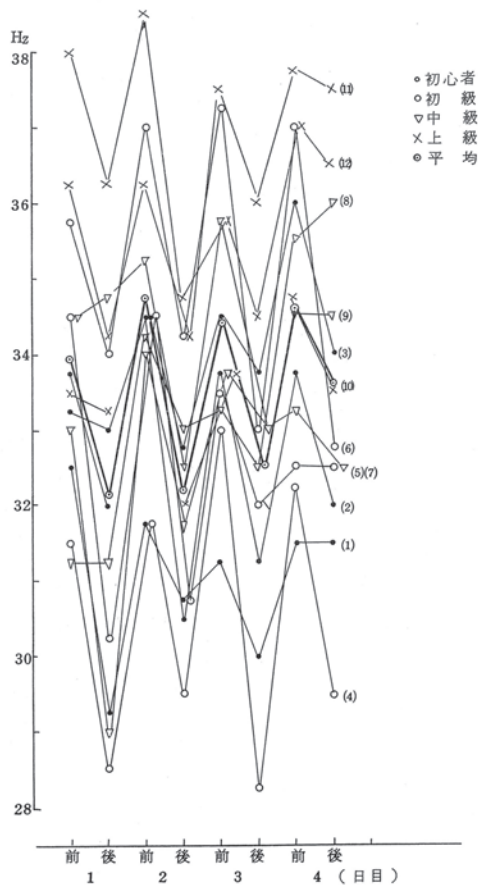


図4 フリッカー値

表14 フリッカー値の減少 (Hz)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間(註)
1 A・K	3.25	1.00	1.25	0	-1.00
2 To・K	1.75	4.00	2.50	1.75	1.75
3 H・K	0.25	1.75	0.75	2.00	-0.75
4 N・K	3.00	2.25	4.75	2.75	2.00
5 Ta・K	4.25	3.75	1.50	0	2.00
6 H・S	1.75	2.75	4.25	4.25	3.00
7 K・K	4.00	2.75	0.75	0.75	0.50
8 S・K	0	1.25	0.75	-0.50	-4.75
9 Tu・K	-0.25	2.75	0.25	0	0
10 S・G	0.25	2.25	1.75	1.25	0
11 Hi・K	1.75	4.50	1.50	0.25	0.50
12 T・S	2.00	1.50	1.25	0.50	-0.25
平均	1.8**	2.5**	1.7**	1.0*	0.2

\*\* p<0.01 \* p<0.05

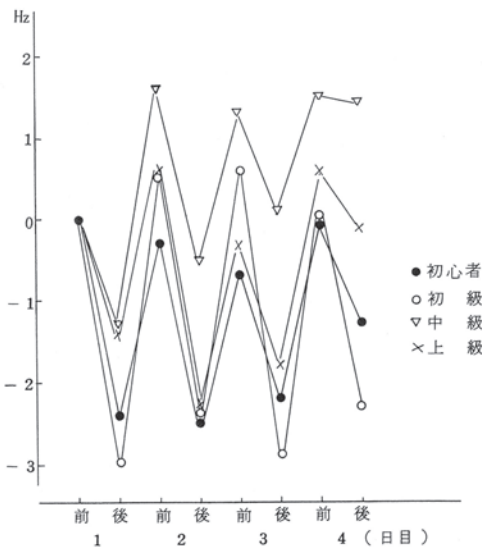


図5 フリッカー値の増減

体重については実習期間中低下し、1日目では回復するが、その後は回復するまでにはいたらなかった。

級別にみた体重の増減を示したものが図3

である。これは各級3人ずつの平均値から示したものである。この図から上級班では初日の値よりも減少することはないことがわかる。しかし、他の班では4日目になると初日の体重よりも低くなり、除々に低下していくことがわかる。しかしこれらからは級による差を見つけることはできない。

表15 フリッカー値の増加 (Hz)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	2.50	0.50	1.50
2 To・K	2.50	3.25	2.50
3 H・K	1.50	1.75	2.25
4 N・K	3.25	3.50	4.00
5 Ta・K	4.25	2.75	0.50
6 H・S	3.00	3.00	4.00
7 K・K	5.00	2.00	0.25
8 S・K	3.00	0.25	3.00
9 Tu・K	0.50	2.25	0.75
10 S・G	1.00	1.75	2.75
11 Hi・K	2.50	3.25	1.75
12 T・S	2.00	1.00	2.50
平均	2.5**	2.1**	2.1**

\*\* p<0.01

②フリッカー値

図4は各被検者の値を示したものである。また図5は各級ごとの平均についての変動を示したものである。図4について1日の実習での減少の割合をみたものが表14である。これで平均の減少は1.8Hz、2.5Hz、1.7Hz、1.0Hzでそれぞれ有意の減少といえる。1夜の回復をみても表15のごとくその増加は有意である。表14の最右欄に示す実習期間中を通しての低下は0.25Hzであるがこれは有意とはいえない。したがって実習中フリッカー値からみた疲労は1日の実習については現われるが期間を通しては疲労は現われていないといえる。

図5に示した各級別の平均値の変動では、▽印の中級者群は日を追うごとに上昇する傾向がみられるが○印の初級者群は日内の低下が目立っている。

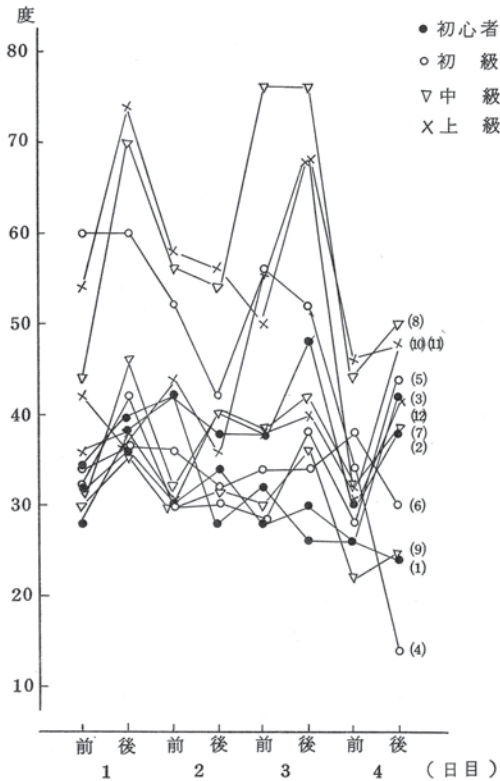


図6 膝蓋腱反射閾値

### ③膝蓋腱反射閾値

膝蓋腱反射閾値の変動は図6に示した通りで、その範囲は14~76度で大きなバラツキがみられる。特に被検者4は60度(第1日)が14度(第4日、午後)になるという変動をしている。また腕を引かせないと腱反射が現われない被検者もいた。(被検者4は第2日と第3日、被検者10は第3日、被検者11は第3日の午後にそうであった。しかしそれ以外の日には腕を引かなくても腱反射が現われた。)

測定結果から1日の実習での増加をみると、(表16) 1日目は7度で5%の危険率で有意の増加である。それ以外は有意な増加は認め

表16 膝蓋腱反射閾値の増加 (度)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間(注)
1 A・K	4	4	2	-2	-8
2 To・K	6	-4	10	8	4
3 H・K	10	-14	-6	12	14
4 N・K	0	-	-	-20	-46
5 Ta・K	10	0	10	16	12
6 H・S	2	-4	0	-8	-4
7 K・K	14	8	4	6	6
8 S・K	26	-2	0	6	6
9 Tu・K	6	2	6	2	-6
10 S・G	20	-2	-	2	-6
11 Hi・K	-6	-8	-	18	6
12 T・S	2	6	2	10	6
平均	7*	-1	3	4	1

\*  $p < 0.01$

注 実習期間を通しての前後差

られなかった。全実習期間を通して午前値と午後値の差(表16、最右欄)も有意でなかった。一夜での差(午後値-翌日の午前値)を表17 膝蓋腱反射閾値の減少 (度)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	-6	-6	-4
2 To・K	2	0	-18
3 H・K	4	4	0
4 N・K	-	-	-
5 Ta・K	-8	-4	-10
6 H・S	0	2	4
7 K・K	-6	-2	-10
8 S・K	-14	22	-32
9 Tu・K	6	-2	-14
10 S・G	-16	-	-
11 Hi・K	8	20	-
12 T・S	8	-2	-8
平均	-2	3	-10*

\*  $p < 0.05$



みると（表17）第1日の夜と第3日の夜に有意の増加を示している。睡眠によって減少し回復すると考えたのであるがその逆の結果が出たことになる。

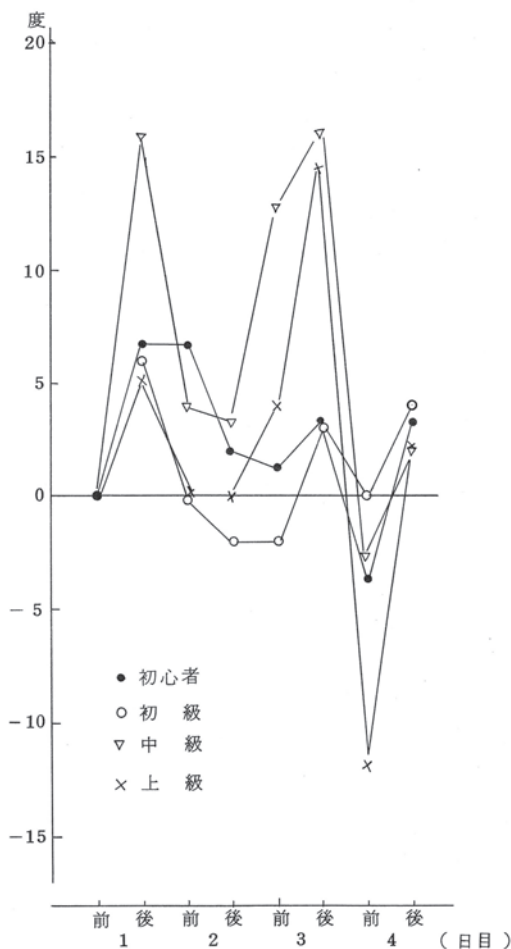


図7 膝蓋腱反射閾値の増減

次に級別の増減（図7）をみると▽印の中級と、×印の上級が3日目の午後大きく増加している。これは3日目にツアーが実施された日でもあるのでこれが影響しているとも考えられる。級別に全期間を通じて午前値と午後値の差をみると中級についてその差の平均は6度で5%レベルで有意の差が認められた。ただこれだけでは級別の特徴を示す指標とはならないが、中級については膝蓋腱反射に影響

があったことがうかがえる。

#### ④握力

被検者12名の握力の結果は図8に示した。左は30kgから55kgの範囲で、右は35kgから60kgの範囲にあることがわかる。これらの測定値から各級ごとに平均して日を追っての増減をみたものが図9である。1日の実習で有意な増加を示したものは左ではみられず、右では2日目、3日目、4日目にみられた。（表18、表19）また1夜おいての減少は、左では1日目と、3日目、右では1、2、3日目の夜ともに有意な減少がみられた。（表20、21）また朝と夕での測定値には差があるかどうか12人の被検者について4日間の値についてみると、右では1.8kgの増加が1%の危険率で有意と認められたが左では0.8kgで有意と認められなかった。参考のために前日の夕刻の測定値と次の日の朝の値についての関係を見たが、左右それぞれ、1.6kg、2.3kgと有意の減少がみられた。

握力について実習中の測定値からみられたことは午後（実習後）の方が握力が出しやすい状態になっているといえることができる。

#### ⑤大腿囲周及び下腿囲周

スキー実習中で1日の姿勢はほとんどが立位状態である。（昼食時を除いて）斉藤一によれば下腿腫脹は椅座位より立位作業の方が著明にみられる（新労働衛生ハンドブックP1180、1973）としている。そこで実習中の大腿囲、下腿囲について測定を試みた。結果は図10、および図11に示した。また腫脹の程度は図12に示すごとくで腫脹というよりはむしろ●印初心者グループの1日目の低下が大腿囲、下腿囲ともにみられる。それぞれについて増加および減少の有意差検定を行なったのが表22、23、24、25、である。下腿囲の増加からみると2日目と4日目がそれぞれ0.2 - 0.1と有意である。しかし4日目は負に有意であり、いいかえれば減少したことになる。

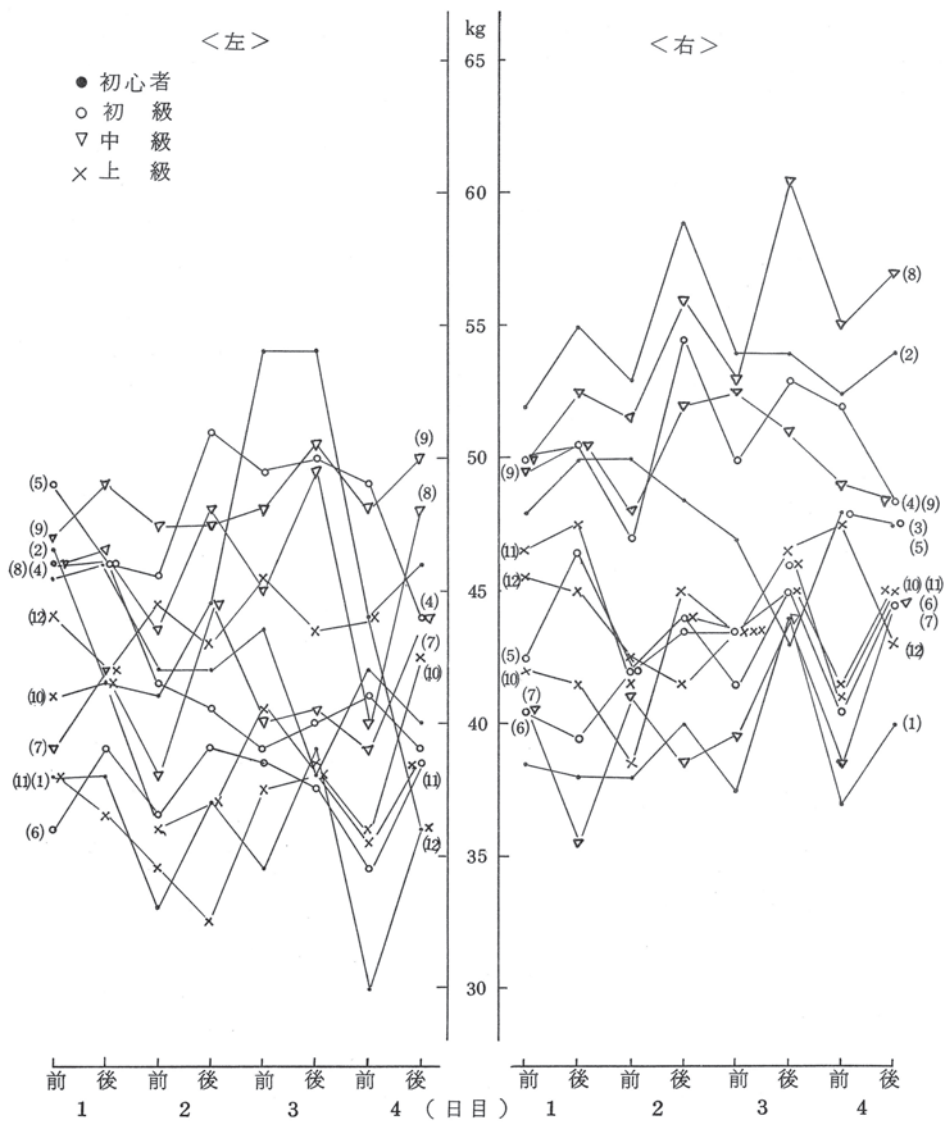


図 8 握 力

表18 握力(左)の増加 (kg)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間(註)
1 A・K	0	4.0	4.5	6.2	-1.8
2 To・K	-5.0	3.5	3.5	2.0	-0.5
3 H・K	0.5	0	-5.0	-2.0	-5.5
4 N・K	0	4.5	0.5	-5.0	-2.0
5 Ta・K	-3.0	-1.0	1.0	-2.0	-10.0
6 H・S	3.0	2.5	-1.0	4.0	2.5
7 K・K	4.0	6.5	0.5	-5.0	6.0
8 S・K	0.5	4.5	4.5	8.0	2.0
9 Tu・K	2.0	0	2.5	2.0	3.0
10 S・G	0.5	1.0	-2.5	6.5	1.5
11 Hi・K	-1.5	-2.0	1.0	2.5	0
12 T・S	-2.0	-1.5	-2.5	8.0	-8.0
平均	0	1.0	0.5	2.1	1.0

注 実習期間を通じての前後差

表19 握力(右)の増加 (kg)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間(註)
1 A・K	-0.5	2.0	6.5	3.0	1.5
2 To・K	3.0	6.0	0	1.5	2.0
3 H・K	2.0	-1.5	-4.0	-0.5	-0.5
4 N・K	0.5	7.5	3.0	-3.5	-1.5
5 Ta・K	4.0	1.5	2.5	-1.0	4.5
6 H・S	-1.0	2.0	3.5	4.0	4.0
7 K・K	-5.0	3.5	5.5	6.0	4.0
8 S・K	2.5	4.5	7.5	2.0	7.0
9 Tu・K	1.0	4.0	-1.5	-0.5	-1.0
10 S・G	-0.5	6.5	1.5	3.5	3.0
11 Hi・K	1.0	2.5	2.5	4.0	-1.5
12 T・S	-0.5	-1.0	3.0	-4.5	-2.5
平均	0.5	3.1**	2.5*	1.1**	1.5

\*\* p<0.01 \* p<0.05

注 実習期間を通じての前後差

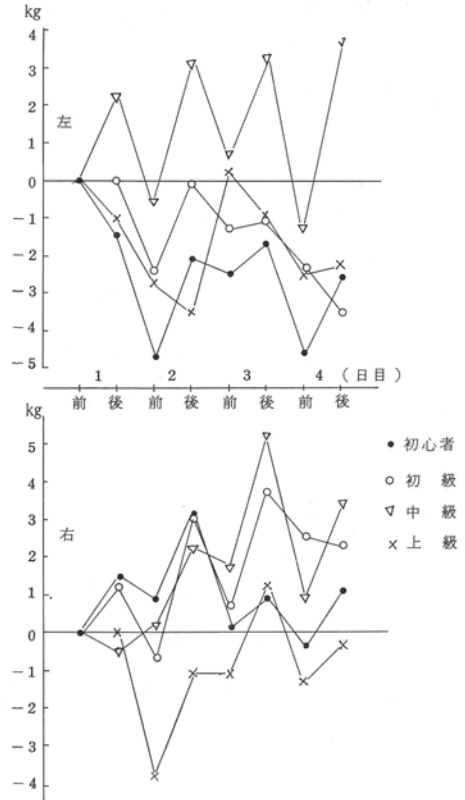


図9 握力(右, 左)の増減

大腿囲の増加は4日目に0.5cmで1%の危険率で有意である。実習を通して午前、午後の差を検討してみるとそれは大腿囲、下腿囲とも有意な差は認められなかった。表22表23に著者らが大学職員について自転車エルゴ運動前後の下腿囲及び足首周を測定したところ下腿囲では左脚が平均0.3cm ( $P < 0.01$ )の増加、足首が右脚、左脚それぞれ0.1cm、の有意(5%レベル)の結果が得られた。椅座作業では下腿の静脈血の心臓への還流が妨げられるため下腿腫脹が増強される。また立位作業では姿勢保持のため下腿の筋緊張増加により下腿腫脹が増す(齊藤一、新労働衛生ハンドブック、P1180、1973、労研)としている。これらから考えると1日のスキー実習で大きな大腿囲周および下腿囲周の増

加がみられないのは運動による大腿及び下腿の静脈血の還流が促進されるためではないか

とも考えられるがその根拠は今回の測定では得られなかった。

表20 握力(左)の減少 (kg)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	5.0	2.5	9.0
2 To・K	0.5	0	4.0
3 H・K	4.0	-1.5	-4.0
4 N・K	0.5	1.5	1.0
5 Ta・K	4.5	0.5	-1.0
6 H・S	2.5	0.5	3.0
7 K・K	4.0	4.5	1.5
8 S・K	3.0	3.0	9.5
9 Tu・K	1.5	-0.5	2.5
10 S・G	5.5	-3.5	2.0
11 Hi・K	2.0	-5.0	3.0
12 T・S	-2.5	-2.5	-0.5
平均	2.5**	0	2.5*

\*\* p<0.01 \* p<0.05

表22 大腿囲の増加 (単位: cm)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間
1 A・K	-0.3	0.3	-0.2	1.0	0.3
2 To・K	-2.1	-0.5	0.4	0.8	-0.4
3 H・K	-0.6	0.2	-0.4	0.4	0
4 N・K	-0.5	0.3	0.1	-0.5	-0.1
5 Ta・K	0	-0.4	-0.6	0.8	-0.6
6 H・S	-0.1	-0.1	-0.3	0.5	0
7 K・K	1.0	-0.5	0	1.3	-0.9
8 S・K	-1.1	0.6	0.4	0.3	0.6
9 Tu・K	0.5	-0.3	-0.4	0	0
10 S・G	-0.2	-0.6	-0.5	-0.2	-0.2
11 Hi・K	0.3	-0.8	0.8	0.7	-0.1
12 T・S	-0.6	-0.2	0.5	1.0	-0.1
平均	-0.3	-0.1	0	0.5**	0.1

\*\* p<0.01

表21 握力(右)の減少 (kg)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	0	2.5	7.0
2 To・K	2.0	5.0	1.5
3 H・K	0	1.5	-5.0
4 N・K	3.5	4.5	1.0
5 Ta・K	4.5	0	-2.0
6 H・S	3.5	2.5	4.5
7 K・K	4.5	1.0	5.5
8 S・K	1.0	3.0	5.5
9 Tu・K	2.5	0.5	2.0
10 S・G	3.0	1.5	4.5
11 Hi・K	6.0	0.5	5.0
12 T・S	2.5	2.0	-1.0
平均	2.7**	1.7**	2.3*

\*\* p<0.01 \* p<0.05

表23 下腿囲の増加 (単位: cm)

被検者	1日目	2日目	3日目	4日目	全実習期間
1 A・K	-0.4	0.3	0	0	-0.5
2 To・K	-2.2	0.2	0.4	0.2	0.3
3 H・K	0.3	0.7	-0.3	0.8	0.4
4 N・K	-0.2	0	0.5	0.1	-0.2
5 Ta・K	0.9	-0.2	0	-0.1	0.8
6 H・S	-0.1	0.8	0.2	0.9	-0.1
7 K・K	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6
8 S・K	2.3	0.1	-0.6	0.3	-0.2
9 Tu・K	0.2	0.4	-0.3	-0.1	-0.5
10 S・G	0.1	0	-2.2	-0.5	-0.2
11 Hi・K	0.8	0.3	0.4	0.3	0.5
12 T・S	0	-0.4	0	0.1	0
平均	-0.38	0.20**	-0.13	-0.19**	0.07

\*\* p<0.01



表24 大腿囲の減少 (単位: cm)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	-0.2	-0.7	-0.2
2 To・K	2.0	0.5	-0.7
3 H・K	0.5	0.3	-0.4
4 N・K	0.2	0.6	-0.1
5 Ta・K	0.1	0.2	0.5
6 H・S	0.2	-0.1	-0.1
7 K・K	-0.5	0.5	-0.9
8 S・K	1.0	-1.3	-0.5
9 Tu・K	-0.2	0.2	0.2
10 S・G	0.5	0.7	0.5
11 Hi・K	-0.2	0.2	-0.9
12 T・S	-0.2	0	-0.4
平均	0.26	0.09	-0.25

表25 下腿囲の減少 (単位: cm)

被検者	1日目の夜	2日目の夜	3日目の夜
1 A・K	0.1	-0.5	0
2 To・K	1.8	0.1	-0.2
3 H・K	-0.4	0.2	-0.9
4 N・K	-0.2	-0.3	-0.1
5 Ta・K	-0.2	0.2	0.2
6 H・S	-0.3	-0.7	-0.9
7 K・K	-0.1	-0.2	-0.3
8 S・K	-2.1	-0.3	-0.1
9 Tu・K	-0.7	-0.1	-0.5
10 S・G	0	0.2	2.2
11 Hi・K	-0.7	-0.4	-0.2
12 T・S	0.2	0	0.1
平均	-0.21	0.15	0.05

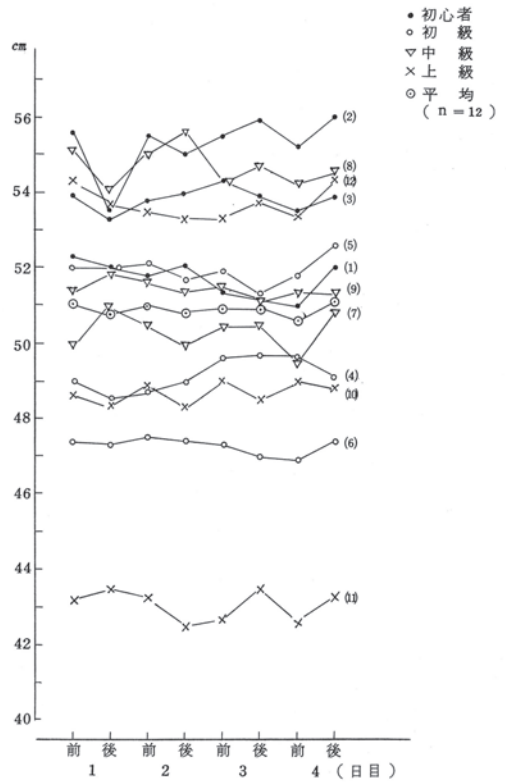


図10 大腿囲

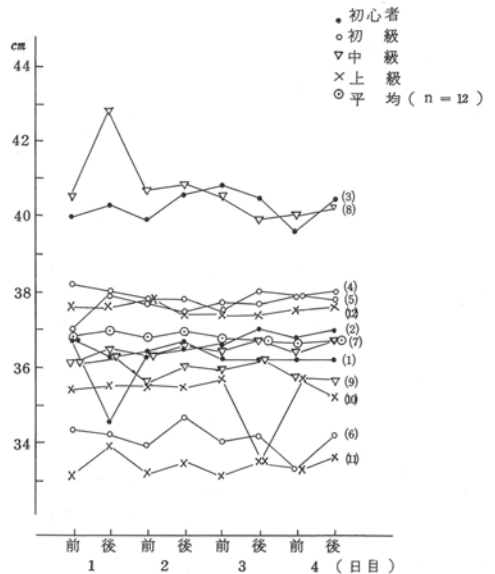


図11 下腿囲

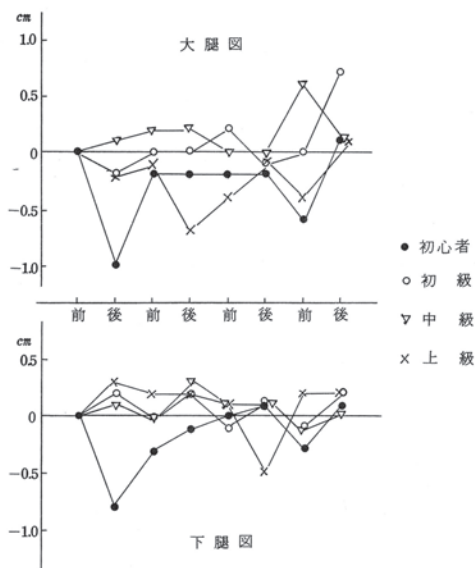


図12 大腿囲及び下腿囲の増減

⑥自覚症状

1970年に産業疲労研究会によって提案された調査項目はI群、II群、III群に分類され、I群は「ねむけ・だるさ」、II群は「注意集中の困難」、III群は「身体違和感」のそれぞれの成分として分類してある。(吉竹博著、産業疲労、労働科学研究所発行、1973、P 12～16)

そこで調査結果をまとめるにあたっては、おのおの症状項目についての訴え率、症状群の訴え率、30項目トータル(以下T)の訴え率を求めて結果を表わしてみたものが表26である。

$$\text{訴え率} = \frac{\text{対象集団の総訴え数}}{\text{項目の数} \times \text{対象集団の延べ人数}} \times 100(\%)$$

(前掲書p 21)として求めた。

まずTの訴え率(表26 最下欄 図13)についてみると日を追って増加の傾向にあり、特に1日目午後に急に増加し、それが蓄積していくようである。症状群別でみるとIとIIIの群が1日目の午後に急増している。(図13)その後Iは1日目を除いて、朝の方が午後に比べて

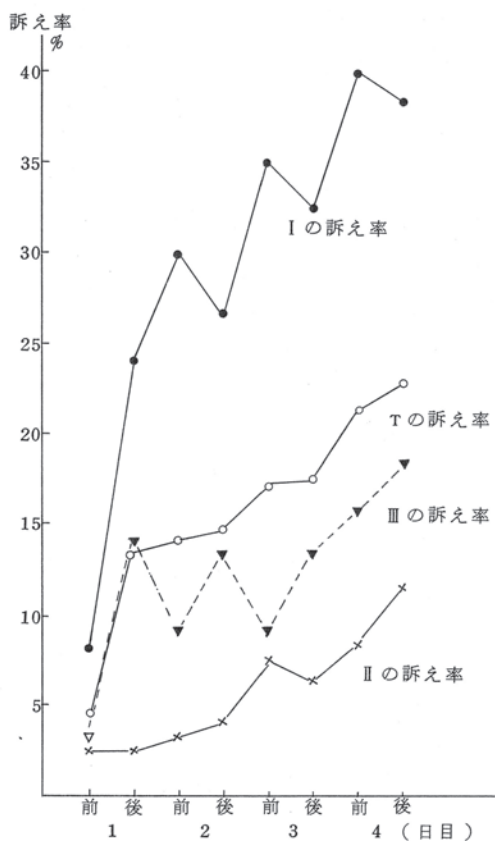


図13 I・II・III・Tの訴え率

訴え率が多い。すなわち「ねむけ、だるさ」が朝に多いことになる。Iの群で各項目でみると午前の訴え率では「6. ねむい」が4日間の平均で60.4%と高い値をしめしている。また「2. 全身がだるい、3. 足がだるい」がそれぞれ35.4%、54.1%と高い値である。「ねむい」の項目は午後では21.2%の訴え率で低下を示している。午後の訴え率で高いもの(4日間の平均)は「3. 足がだるい」80.8%と「10. 横になりたい」55.3%である。特に足がだるいの項目は4日目午後に100%の訴えがあった。またIIIの群はI群とは午前、午後では反対の傾向が2日目と3日目にみられた。すなわちIIIの症状群については1夜の

睡眠で回復しているようにみられる。しかしそれが4日目ではみられない。Ⅱの項目も、3日目から増加が目立っている。Ⅲの症状群で訴えの多かったものは、午前では「肩がこ

る」「腰がいたい」午後では「口がかわく」「手足がふるえる」「肩がこる」「腰がいたい」などの項目であった。Ⅱの群では各項目平均的な訴えであった。

表 26 自覚症状訴え率(%)

項 目	調査時点	午 前					午 後				
		1月8日	9日	10日	11日	全期間	8日	9日	10日	11日	全期間
Ⅰ	1 頭がおもい	0	8.3	25.0	25.0	14.5	0	8.3	18.9	25.0	12.7
	2 全身がだるい	8.3	50.0	33.3	50.0	35.4	16.6	33.3	45.4	41.6	34.0
	3 足がだるい	16.6	50.0	75.0	75.0	54.1	66.0	83.3	72.7	100	80.8
	4 あくびがでる	0	0	16.6	16.6	8.3	0	8.3	9.0	8.3	6.3
	5 頭がぼんやりする	0	33.3	25.0	50.0	27.0	8.3	8.3	18.9	16.6	12.7
	6 ねむい	41.6	66.6	66.6	66.6	60.4	8.3	16.6	18.9	41.6	21.2
	7 目がかれる	0	33.3	41.6	41.6	29.1	41.6	25.0	36.3	50.0	38.3
	8 動作がこちなくなる	0	8.3	16.6	8.3	8.3	8.3	8.3	18.9	16.6	12.7
	9 足もとがたよりない	0	8.3	16.6	16.6	10.4	25.0	33.3	36.3	25.0	29.7
	10 横になりたい	16.6	41.6	33.3	50.0	35.4	66.6	41.6	54.5	58.3	55.3
	Ⅰの訴え率	8.3	30.0	35.0	40.0	28.3	24.1	26.6	32.7	38.3	30.4
Ⅰ/T	1.76	2.12	2.03	1.87	1.97	1.77	1.80	1.86	1.68	1.77	
Ⅱ	11 考えがまとまらない	8.3	8.3	8.3	16.6	10.4	8.3	8.3	9.0	8.3	8.5
	12 話をするのがいやになる	0	8	8.3	8.3	6.2	0	16.6	0	8.3	6.3
	13 いらいらする	0	0	0	8.3	2.0	0	0	0	16.6	4.2
	14 気がちる物事に	0	0	8.3	8.3	4.1	0	0	9.0	8.3	4.2
	15 物事に熱心になれない	0	0	8.3	8.3	4.1	0	8.3	9.0	16.6	8.5
	16 ちょっとしたことが思い出せない	8.3	0	8.3	8.3	6.2	0	8.3	9.0	8.8	6.3
	17 することに間違いが多くなる	0	8.3	16.6	8.3	8.3	8.8	0	9.0	16.6	8.5
	18 物事が気にかかる	0	0	8.3	8.3	4.1	0	0	9.0	8.3	4.2
	19 きちんとしていられない	0	0	0	0	0	0	0	0	8.3	2.1
	20 根気がなくなる	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	0	9.0	16.6	8.5
Ⅱの訴え率	2.5	3.3	7.5	8.3	5.4	2.5	4.1	6.3	11.6	6.1	
Ⅱ/T	0.53	0.23	0.43	0.38	0.37	0.18	0.27	0.36	0.51	0.35	
Ⅲ	21 頭がいたい	0	0	8.3	16.6	6.2	0	0	9.0	16.6	6.3
	22 肩がこる	16.6	25.0	25.0	25.0	22.9	25.0	25.0	27.2	33.3	27.6
	23 腰がいたい	0	33.3	25.0	33.3	22.9	16.6	33.3	36.3	25.0	27.6
	24 いき苦しい	0	0	0	0	0	8.3	0	0	0	2.1
	25 口がかわく	8.3	25.0	16.6	25.0	18.7	41.6	33.3	27.2	50.0	38.3
	26 声がかすれる	0	0	8.8	33.0	10.4	0	0	9.0	16.6	6.3
	27 めまいがする	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28 まぶたや筋がピクピクする	8.3	8.3	0	16.6	8.3	0	0	9.0	8.3	4.2
	29 手足がふるえる	0	0	8.8	0	2.0	50.0	41.6	18.9	16.6	31.9
	30 気分がわるい	0	0	0	8.3	2.0	0	0	0	16.6	4.2
Ⅲの訴え率	3.3	9.1	9.1	15.8	9.3	14.1	13.3	13.6	18.3	14.9	
Ⅲ/T	0.70	0.64	0.52	0.74	0.65	1.03	0.90	0.77	0.80	0.87	
Totalの訴え率		4.7	14.1	17.2	21.3	14.3	13.6	14.7	17.5	22.7	17.1

図14は項目別の訴え率について4日間お  
 しての午前と午後の値を比較したものである。

またTの訴え率についてI、II、IIIそれぞ  
 れの群の訴え率のしめる割合を表26にI/T  
 II/T、III/Tとしてしめた。それらは4  
 日間ともIがしめる割合が大きく次いでIIIの  
 群である。

以上自覚症状は日を追って増加を示し、ね  
 むけ、だるさの症状が先行し次いで身体違和  
 感、注意集中の困難の症状がスキー実習では  
 現われるようである。

**まとめ**

イ) 体重は1日の実習において毎日有意な  
 減少を示し、実習期間を通じて平均0.7kgの

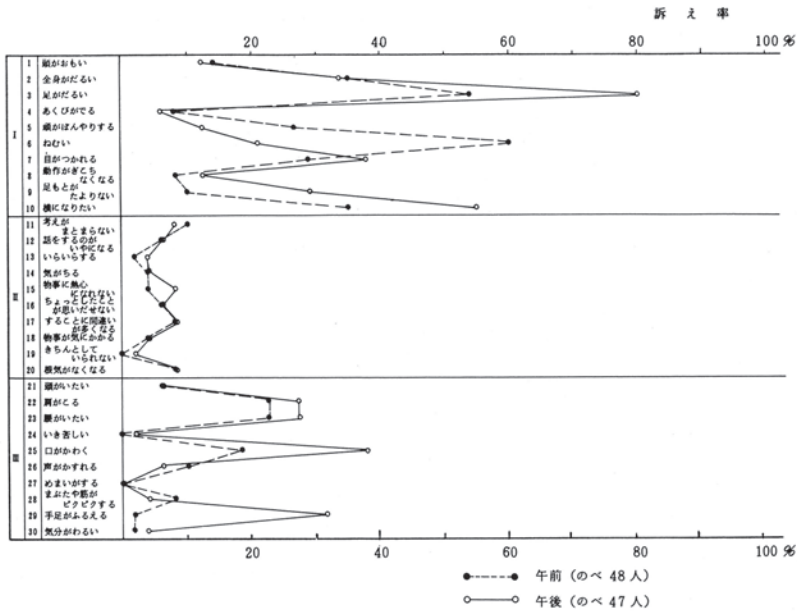


図14 項目別の訴え率

減少であった。1夜での増加は1日目の夜に  
 はみられたが、2日目以後はみられなかった。

ロ) フリック値は1日の実習では低下し、  
 翌朝までには回復するパターンが4日間とも  
 みられ、期間を通しての低下はみとめられな  
 かった。各級別にみれば中級が日を追って上  
 昇していく傾向にあった。

ハ) 膝蓋腱反射閾値は1日目のみ有意の増  
 加が認められた。全体的に増加をする傾向は  
 なかった。級別にみると4日間を通じて午前  
 と午後の差は中級だけに6度の増加が認めら  
 れた。

ニ) 握力は朝よりも午後の方が大きい値が  
 得られた。特に右は4日間の朝と午後の差は

1.8kg増加であった。

ホ) 大腿囲及び下腿囲は4日間を通じて、  
 朝と午後の差はみられなかった。

ヘ) 自覚症状のトータル訴え率は1日目  
 で急増し、以後蓄積した形で増加していく。症  
 状群のしめる割合は、I群、III群、II群の  
 順であった。II群については2日目の夜と、  
 3日目の夜とで回復の傾向がみられたがI、  
 III群ではその傾向が認められなかった。特に  
 I群は朝の訴え率が多くなるのが2日目以  
 降にみられた。自覚症状はねむけ、だるさの  
 症状が先行し、次いで身体違和感、注意集中  
 の困難と現われるようである。

ト) 級別にみた結果では中級のグループで



フリッカーが日を追って上昇し、膝蓋腱反射が増加するのがみられた。

### Ⅲ 実習中のタイムスタディ

実習中の諸動作の所要時間をはかり、スキー技術の練習の時間配分を明らかにし、指導計画のための基礎資料を得ようとした。また疲労検査の資料ともなると考えた。

#### ① 調査方法

被検者1人に対して2名の検者により1人

はストップウォッチで時間を計り、1人はその記録を行なった。動作の分類は以下結果の表に示すとおりである。また転倒回数についても記録した。

被検者は男子初心者（1日目）、男子中級者（2日目）それぞれ1名とし、ツアーについては男子（3日目）女子（4日目）それぞれ初心者と上級者について行なった。

#### ② 結果

表 27 スキーレッスン時のタイムスタディ結果

動 作		初心者（1月8日）			中級者（1月9日）		
		午 前	午 後	合 計	午 前	午 後	合 計
スキーなし	準備運動						
	立位休息	52'56"		52'56"			
	歩行座位		3'50"	3'50"			
スキー背時	歩行	1'30"	35'26"	36'56"			
	登行	2'05"		2'05"			
	降行立位						
スキー付	歩行	22"	6'35"	6'57"	9'54"	18'33"	28'27"
	準備運動					1'30"	1'30"
	立位	72'24"	52'26"	124'50"	40'52"	85'34"	126'26"
	待機		6'01"	6'01"	4'00"	25'47"	29'47"
	V字登行		2'27"	2'27"		1'00"	1'00"
	階段登行	47'35"	11'19"	58'54"	7'30"	8'00"	15'30"
滑降	直滑降	1'13"	2'01"	3'14"	1'35"	1'56"	3'31"
	斜滑降	55"	2'57"	3'52"	1'25"		1'25"
	横すべり					1'30"	1'30"
	ブルークボーゲン	3'52"	13'37"	17'29"		8'00"	8'00"
	バラレル					3'20"	3'20"
	ジャンプウェデルン					1'12"	1'12"
	山まわり					26"	26"
総合滑降				16'39"	9'51"	26'30"	
滑降合計	6'00"	18'35"	24'35"	19'39"	26'15"	45'54"	
スキー着脱	7'36"	10'56"	18'32"	3'00"		3'00"	
リフト		19'25"	19'25"	35'05"	43'21"	78'26"	
総実習時間	3°14'00"	2°47'00"	6°01'00"	2°00'00"	3°30'00"	5°30'00"	
転倒回数	11	9	20	2	3	5	

表28 スキーツアー時のタイムスタディ

動 作		男子 (1月10日)		女子 (1月11日)	
		初 心 者	上 級	初 心 者	上 級
スキーなし	立 位	3'10"	18'00"	25'00"	
	待 機	51'49"		8'09"	
スキー背	歩 行	9'49"		15'25"	
スキー付	歩 行	16'24"		17'48"	6'07"
	立 位	1°34'33"	42'24"	64'21"	25'26"
	登 行	7'00"		2'00"	2'20"
ス キ ー 着 脱		4'50"		4'35"	
リ フ ト		34'04"		34'12"	35'23"
総 合 滑 降		25'57"	27'36"	32'12"	28'56"
転 倒 回 数		30	3	7	1
時 刻	からまつリフト下	8時20分	8時20分	7時55分	
	頂 上 着	9時55分	10時10分	8時30分	8時54分
	東 急 山 荘 着	12時20分	11時45分	11時19分	
	スキー学校前着				

※ 男子上級者は、頂上から東急山荘までの時間調査である。

スキーレッスン時のタイムスタディは表に示すとおりである。初心者は1日のレッスン時間は6時間1分である。これは昼食時の休息は含まれていない。また初日の開講式の時間(約30分間)が含まれている。この6時間1分の中で滑降したのは24分35秒である。午前中は6分間で、午後からリフトを利用したため約3倍の18分35秒にもなっている。1日の実習時間の中でしめる時間が一番多いのはスキーを着けての立位であり124分にもおよんでいる。これは第2日目の中級者でも同様に126分もの時間になっている。中級者の滑降時間は5時間30分の実習に対して45分54秒である。これは午前中からリフトを利用しているためであろう。しかしこの被検者のグループは指導員に事故が起こったため午前

中11時13分で終わっている。事故がなければ滑降時間はこれより多くなったと考えられる。

滑降時間について昨年(1973年1月)の結果をみると、初級者では、15分53秒と28分42秒であり上級者は31分57秒と43分08秒であった。今回の調査では初心者と中級者を対象としているが、中級者は昨年の上級者よりも滑降時間がわずかに多いことがわかる。また今回の実習で始めてスキーを経験するグループ(初心者)が第1日目で24分の滑降時間は昨年の初心者の第2日目で15分53秒に比較すれば大きいことがわかる。

転倒回数は初心者は20回で中級者は5回であった。転倒回数からみても技術の上達程度がある程度うかがえるものとみられる。

表28はスキーツアー時のタイムスタディの

結果である。初心者、上級者とも同じコースをツアーしたものである。頂上からツアー終着点の東急山荘までの所要時間は初心者145分、上級者95分（途中榎の森ゲレンデでレッスンをした）で滑降時間は25分57秒（初心者）27分36秒（上級）であった。転倒回数は初心者は30回、上級者は3回であった。女子も同一コースで実施された。上級者の所要時間は64分で28分56秒の滑降で倒れたのは1回であった。初心者は169分の所要時間で32分12秒の滑降時間で7回転倒した。

### ③まとめ

男子初心者及び男子中級者を対象としてレッスン中のタイムスタディを行なったところ、滑降時間は初心者では24分35秒で中級者では45分54秒であった。初心者ではリフトを使用すると滑降時間が約3倍にもなった。

レッスン中の所要時間の最も長い動作は、

立位（スキーを着けて）であり、これは初心者、中級者ともにその傾向がみられた。

ツアー時の転倒回数は男子初心者30回、男子上級者3回、女子初心者7回、女子上級者1回であった。

## IV スキーレッスン中の心拍数

スキーレッスン中の生体負担度を調べるため、心拍を無線搬送し心拍数を指標として検討しようとした。

### ①方法

レッスン中の心拍数は初心者（1日目）中級者（2日目）とツアー時（初心者、男子）の3回、被検者と行動を共にして無線搬送して追跡した。被検者はタイムスタディと同一とし、昼食時の休みは測定を休止した。

心拍の無線搬送はNARCO 社製トランスミッター（FM-1100-E4）をもちいた。

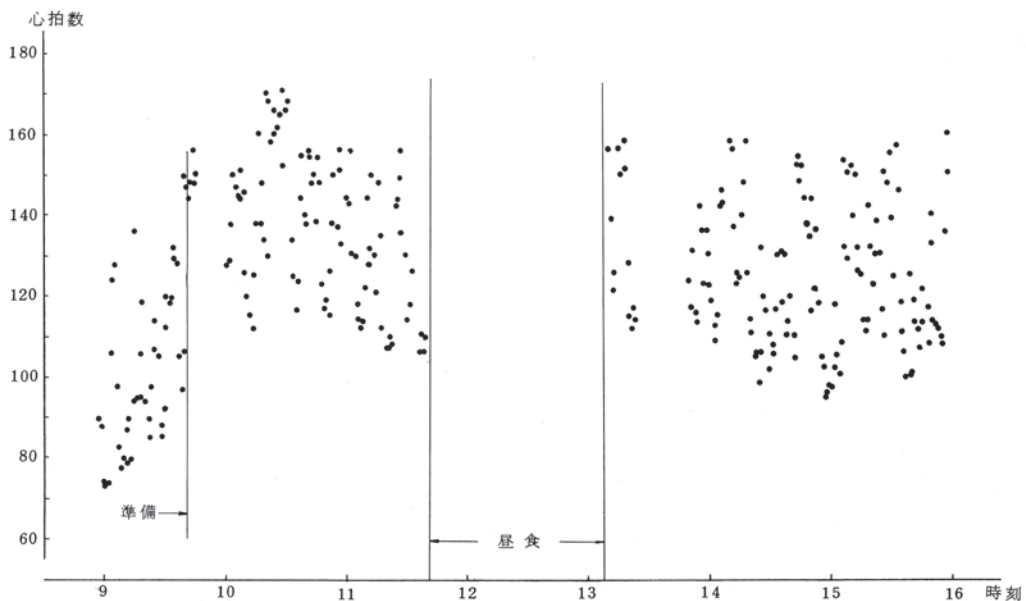


図15 レッスン中の心拍数（被検者, To, K, 男子初心者）

これは送信範囲が100m以内であるため、スキーでは行動範囲がこれより広いので受信

機を持って被検者を追跡する必要があった。そのため受信には小型FMラジオ（ソニー・

TFM-4500)を用い、テープレコーダーに記録させ、そのテープを研究室に持ち帰りインク書きオシロで再生させ1分間当りの心拍数を求めた。テープレコーダーのモーターの回転数が低下しないように、バッテリーチェックには特に、注意を払った。

## ②結果

初心者のレッスン中の心拍数は図15に示した。この図で「準備」とあるのは、開講式、レッスンをする場所までの移動(徒歩)、ス

キーの着脱の説明(この被検者は始めてスキーを着ける)準備運動等を行っていた。また午前中はリフトを使用していない、午後はリフトを使用している。

図15で最高心拍数は172拍/分で最低は73拍/分であった。準備を除いたときの変動の範囲は午前中は106拍/分から173拍/分で午後は96拍/分から161拍/分であった。これからリフトを使用しないときの方が負担度が大きいことがわかる。

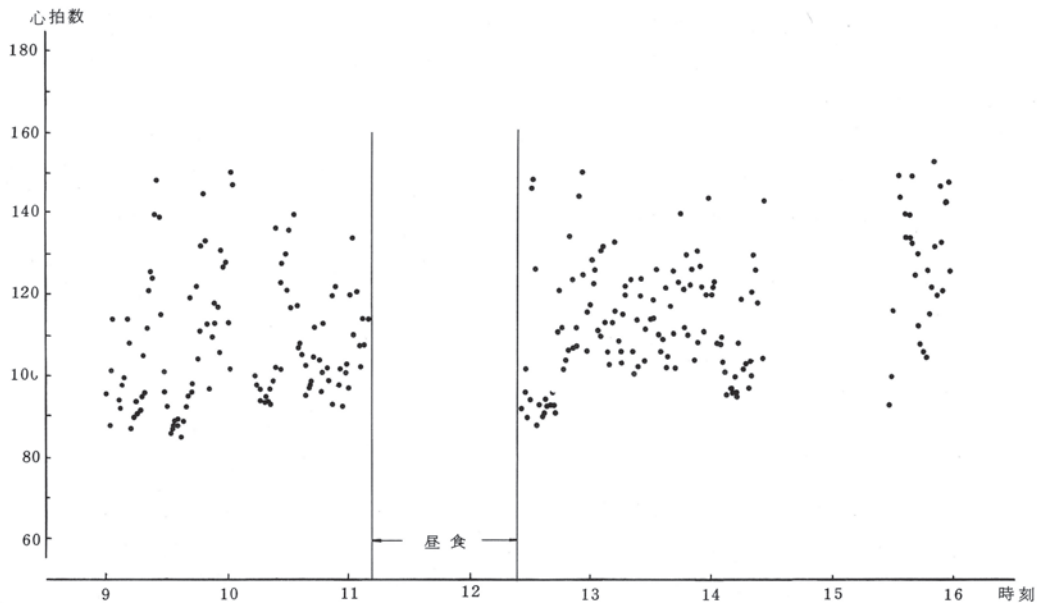


図16 レッスン中の心拍数(被検者, To, K, 男子中級)

中級者の結果は図16に示すとおりである。このグループは午前午後ともリフトを使用している。変動の範囲は、午前中は85拍/分から150拍/分で、午後は89拍/分から153拍/分であった。

初心者と中級者を心拍数の変動の範囲から個人差を一応考慮しないでみると、初心者の方が生体負担度が大きいと考えられる。

ツアー時の心拍数の変動は図17に示した。

これは初心者について、からまつリフト塔乗場所の集合時から頂上までリフトで登り東急山荘まで滑って来たコースを追跡したものである。頂上着までの心拍数の変動範囲は68拍/分から138拍/分でそれ以後山荘に着くまでは93拍/分から156拍/分であった。頂上から山荘までのコースは下りで登行するところは1ヶ所だけで他は滑降する動作と立止まる動作で上記のような変動範囲であった。



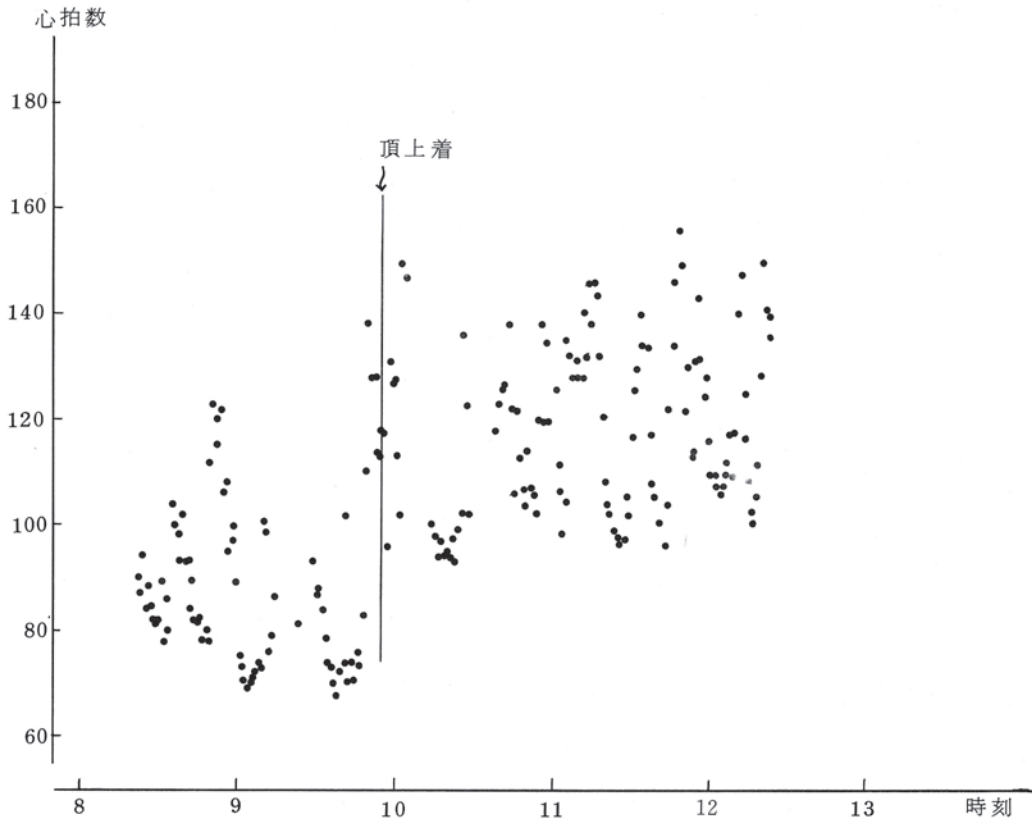


図17 ツアー中の心拍数 (被検者, To,K, 男子初心者)

### ③まとめ

初心者及び中級者のレッスン中及び、初心者のスキーツアー時の心拍数測定を行なった。

初心者のレッスン中、午前は106~173拍/分で午後は96~161拍/分であった。午前中はリフトを使用しなかったため、レベルが高くなっている。

中級者は85~150拍/分(午前)、89~153拍/分(午後)であった。午前、午後ともリフトを使用している。初心者よりは少ない範囲内での変動であり、初心者の方がレッスン中では一応生体負担度が大きかったものとみた。スキーツアー時(初心者)は、頂上までは68~138拍/分で、頂上から山荘までの下りは93~156拍/分であった。

### V要約

○昭和48年度(1974年1月)スキー実習において環境調査、疲労検査、タイムスタディ、およびレッスン中の心拍数の測定を行なった。

○期間中の環境は次のようであった。

- (イ) 天気 小雪~晴
- (ロ) 気温 6.5℃~-6.5℃
- (ハ) 風向 北東~北西
- (ニ) 風速 0~5.5%
- (ホ) 雪温 10cm 0~-7.5℃  
20cm 0.3~-5.5℃
- (ヘ) 雪の貫入抵抗 0~15.5kg/cm<sup>2</sup>
- (ト) 積雪 200~238cm
- (チ) 視程 良好

○疲労検査の結果は次のごとくである。

- (イ) 体重、1日の実習で平均0.783 kgの減少であった。
- (ロ) フリッカー閾値は1日の実習で有意な減少を示したが1夜の睡眠で回復した。
- (ハ) 膝蓋腱反射閾値は第1日目だけ増加した。中級者グループについては4日間を通じて1日の実習で増加した。
- (ニ) 握力は朝よりも午後の方が大きい値となった
- (ホ) 大腿囲及び下腿囲は午前と午後の差は認められなかった。
- (ヘ) 自覚症状のトータルの訴え率は逐日的に増加した。その症状群のしめる割合はⅠ群、Ⅲ群、Ⅱ群の順であった。
- (ト) 中級者グループではフリッカー閾値と膝蓋腱反射閾値が日を追って増加した。

○タイムスタディの結果は次のようであった。

- (イ) 初心者：6時間1分中24分35秒の滑降時間であり、転倒は20回であった。

- (ロ) 中級者：5時間30分中45分54秒の滑降時間であり、転倒は5回であった。

- (ハ) スキーツアー時の滑降時間と転倒回数は次のようであった。

男子初心者：	25分57秒	30回
男子上級者：	27分36秒	3回
女子初心者：	32分12秒	7回
女子上級者：	28分56秒	1回

○スキーレッスン中の心拍数

初心者：午前中106～173拍/分

〈リフトなし〉

午後 96～161拍/分

中級者：午前中 85～150拍/分

午後 89～153拍/分

初心者ツアー時：93～156拍/分

(この調査にあたって、多大の御助をえた実習本部長はじめ関係教員及び被検者に対し深謝致します。)

体育研究所

伊藤 孝

阿部 茂明

中井 誠一

(記)

## トレーニングにおける尿酸の変動

中井誠一・大川栄子・伊藤 孝・松岡脩吉

## はじめに

体内の尿酸は核酸の主成分であるプリン体の代謝終産物であり、筋運動と密接な関係をもつものと考えられる。

Nicolsら<sup>2)</sup>は激運動後に尿酸排泄が低下すると報告し、Leslieら<sup>1)</sup>はトレーニングによって血清尿酸レベルが低下したとしているが、井川ら<sup>3)</sup>は自転車エルゴメーターによるExhaustion Test を実施し、その影響を翌朝まで追跡した結果、負荷後2時間目まで異常な高値を示し、翌朝の21時間後においても正常域に戻らなかったと報告している。

このように井川らによると、運動によって尿酸の産生が促されたものと考えられるが、はたしてそうなのか、さらに継続的負荷を加えた場合にどのような結果になるのか、長期間のトレーニングを課した場合の血中尿酸及び尿中尿酸排泄量の動態から検討を加えることにした。

## 実験方法

被検者は健康な男子4名(年齢23~33才)で大学職員及び研究生であった。

トレーニングには自転車エルゴメーターを使用し、最大酸素摂取量の70%に相当する負荷で10分間の運動を1週につき4日間行なわせた。また一週間に一度の実験日を取り、自転車エルゴメーターを用いた負荷漸増法でオールアウトテストを行ない、最大酸素摂取量、最大心拍数、最大換気量、オールアウトタイムを測定した。採血及び採尿は上記オールアウトテストの前後において、トレーニング前から2週間おきに実施した。

トレーニングは昭和48年5月から9月にかけての18週間実施した。

被検者は実験の前日20時以後の飲食は一切さけるようにし、実験当日の朝食も取らずに、

午前9時より実験に臨ませた。採尿の手順は、図1に示すように、午前8時に採尿を行ない、実験開始直前の9時から運動負荷を含む1時間ごとに8時間後まで採尿し、冷暗所に保存した。図1に示すように、被検者は12時に昼食と200ml程度の水分を摂取し、また15時にも200ml程度の水分を摂っている。図2に示したのは採血の手順である。すなわち、運動負荷前および負荷後3分以内、負荷後15分、30分、60分、120分の6回にわたって、それぞれ約5ml採血し、血清を分離して測定に用いた。

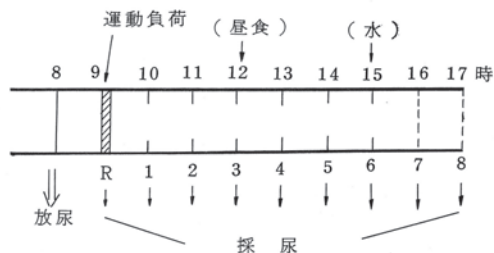


図1 実験方法

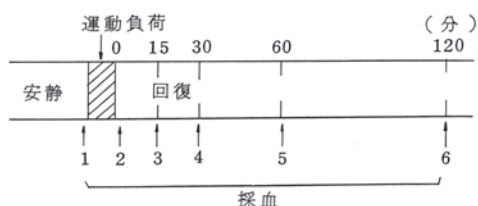


図2 採血手順

尿酸は、Caraway法とHenry法を改良した和光純薬のキットを用いて比色定量した。尿中尿酸については、1時間の時間排泄量として求めた。酸素摂取量の測定にあたっては、ダクラスバックで採取した呼気をショランダーガス分析器で分析した。

## 成績と考察

トレーニング経過にともなうオールアウトテストでの測定結果について、オールアウトタイム、最大酸素摂取量、最大換気量、最大心拍数、回復10分目の心拍数は、トレーニングの週数に対する各測定値についての回帰直線を求め、その回帰係数bが0であるという仮説の棄却検定を行ない、その結果から各被検者ごとの各測定値についての傾向の有意性をとらえた。

表1に示したのはトレーニング前と18週目の測定値であり、有意と判定されたものにつ

いては、\* (P<0.05) \*\* (P<0.01) を付して示してある。

オールタイムアウトでは4名とも増加を示しているが、Subj. S.A.については有意な傾向とは判定されなかった。また最大酸素摂取量では、K.S.T.I.S.Nにおいて最大心拍数では、S'AとK,Sがそれぞれ有意な増加を示した。また回復10分目の心拍数ではS.Nでは有意な低下傾向がみられるが、S.Kについてはむしろ増加の傾向が有意であり、回復は18週にわたるトレーニングによって悪くなる傾向にあたったといえる。

表1 トレーニング前後のオールアウトテストの成績

項目	被検者 トレーニング		S. A.		K. S.		T. I.		S. N.	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
オールアウトタイム	7'25	9'50"	7'23"	9'17	5'50"	8'00	5'32"	8'06"		
最大酸素摂取量 (ℓ/分)	2,642	3,142	2,853	3,333	2,312	2,730	2,311	2,740		
体重当り最大酸素摂取量 (ml/kg/分)	38.3	42.9	46.0	53.8	42.4	50.1	37.3	43.5		
最大換気量 (ℓ/分)	99.20	150.11	126.51	146.07	102.96	125.98	138.54	144.40		
最大心拍数 (拍/分)	174	188	171	188	184	188	180	188		
回復10分の心拍数 (拍/分)	83	104	89	105	92	100	95	91		

\* P<0.05

\*\*P<0.01

以上、トレーニング経過にともないオールアウト時間、最大酸素摂取量は3名では増大する傾向を示したが、1名(S.A.)については、それぞれ測定値は増大したごとく見えたが、バラツキが大きく、統計学的に有意と判定されなかった。

次に、血清尿酸の変化を図3に示した縦軸は濃度(mg/dℓ)、横軸は時間であり、トレーニング前から2週ごとに18週までの測定値が示されている。

測定の全期間を通じて4人の運動負荷直前

の安静値は、表2に示すように4.0~7.2mg/dℓで正常値の範囲(3.5~7.9mg/dℓ)内にある。負荷直後は軽微な増加を示し、その後1~2時間まで時間経過と共に急勾配で上昇を続けるパターンを示し、負荷後1時間では、被検者K.S.は5.9~9.2mg/dℓ、S.A.は6.6~8.0mg/dℓ、T.I.は7.1~9.1mg/dℓ、S.N.は8.0~9.9mg/dℓ、の範囲であり、これらの正常値の上限に位置し、S.N.についてはすべての週において正常範囲を越える値が示された。以上の傾向は各週ごとに認められた。



これら運動負荷後2時間目まで急上昇する結果は井川らの報告と同様のものである。

最後にトレーニング経過にともなう血清尿酸

酸値の動態であるが、2週おきに測定した安静値は表2に示したごとくであり被検者K. S.についてはトレーニング前4.4 mg/dlであ

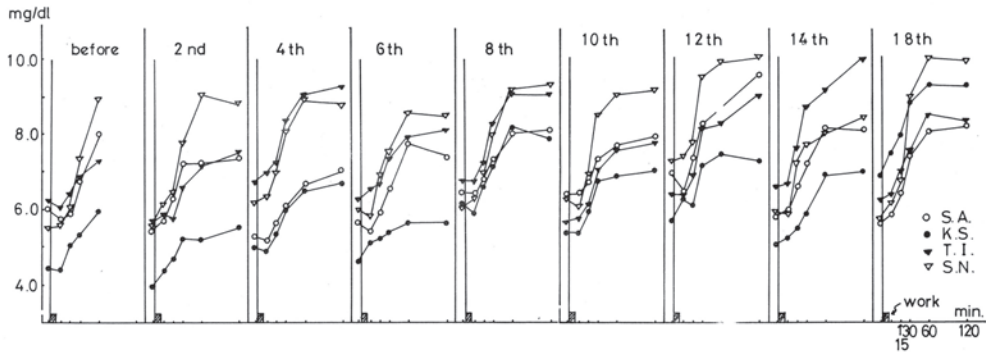


図 3. 血清尿酸

表 2 安静時血清尿酸濃度 (mg/dl)

被検者 週	K. S.	S. A.	T. I.	S. N.
前	4.4	6.0	6.2	5.9
2	4.0	5.5	5.6	5.5
4	5.0	5.3	6.7	6.1
6	4.6	5.6	6.2	6.0
8	6.1	6.4	6.7	6.1
10	5.3	6.3	5.6	6.2
12	5.6	6.9	6.3	7.2
14	5.0	5.8	6.5	5.8
16	—	—	—	—
18	6.8	5.6	6.2	5.6

ったものが18週目には6.8 mg/dlと増加したが、他の3名では逆に減少を示した。しかし、K. S.はトレーニング初期では他の3名に比べ全体的に低値(4.0~6.1mg/dl)であり、18週目には6.8 mg/dlと高くなった。

これらの安静値について週を追っての変化を見るために、被検者それぞれについて回帰係数の有意性を調べた結果、S. A., T. I., S. N.については有意とは認められず、増減傾向はないものと判定された。しかし被検者K. S.については5%の危険率で有意の増加傾向が

認められたが、18週目の値については正常範囲を越える値ではなかった。

また図4はトレーニング前から2週おきにみた実験当日の尿中尿酸排泄量(時間当りmg/hr)の時間的变化である。それは負荷後1時間目に1時減少を示し、その後3~4時間後まで徐々に増高する結果となっている。この傾向はトレーニングの週を経ても同様のパターンを示しており、トレーニングによる影響と思われ変動は見られなかった。ここで特に注目すべき点は、負荷後1時間目では血清中の濃度が増大しているのに対して、尿中への排泄量が減少していることであり、尿中へは負荷後3時間以降においてはじめて増大し、排泄機序において数時間のおくれが認められたことである。

まとめ

運動負荷及びトレーニング経過にともなう尿酸(血中濃度、排泄量)の動態を18週間にわたって観察した。

①血清尿酸は負荷後徐々に増高し、1~2時間後に最大値を示すパターンとなった。またそのパターンにはトレーニングを経過しても変動は認められなかった。

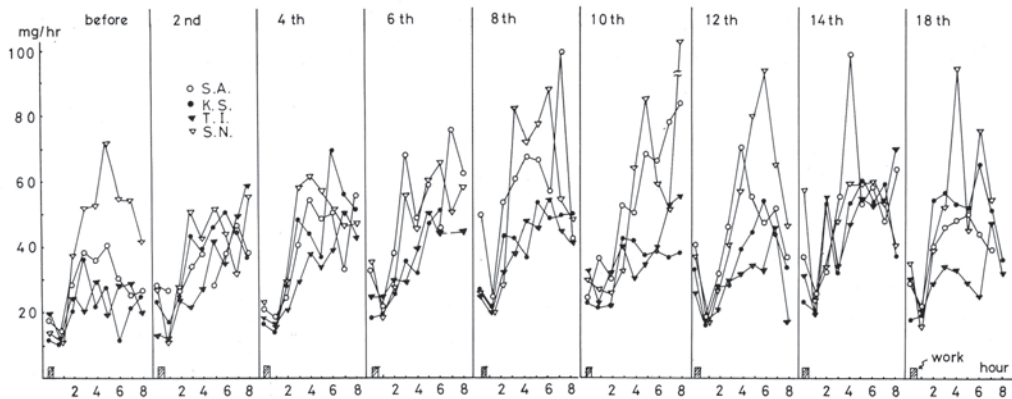


図 4. 尿中尿酸排泄量

②安静時血清尿酸濃度は4名中1名について、トレーニング経過にともない緩かに増加する傾向を示した。しかし、その被検者は安静時レベルが比較的低い者であった。また18週のトレーニングによっても安静時レベルは正常値を越えるものではなかった。

③尿への排泄は負荷後一時減少を示し、その後3～4時間において増高する傾向が認められた。

以上のごとく運動負荷により尿酸産成が促進され、負荷終了後2時間までの追跡では安静時レベルに回復する過程をとらえることはできず、尿酸産成が大きく影響されたものと考えられる。

なお本実験に際して被検者として協力いただいた阿部茂明(研究所所員)鈴木邦雄(研究生)両君に感謝致します。また本要旨については第24回日本体育学会(1973年)で発表しました。

#### 文献

- (1) Leslie et al, J, Sports M ed. 12, 23~25, 1972
- (2) Nicols et al, J, Appl, Physiol. 3, 501~507, 1951
- (3) 井川ら, 第26回日本体力医学会報告書 1, 60, 1972

## 昭和48年度 研究活動報告

ここに収録された題目は昭和48年度に本研究  
所員が本学紀要、関連学会に発表されたもので  
ある。

### 日本体育大学紀要

南川和世・石井喜八・宗内徳行：バレーボ  
ールのパスの分析、日本体育紀要、第3号、P・  
1～9, 1973

岸本肇：体格の大小を考慮した運動能力評価  
法について（前掲書、P・25～33）

円田善英：運動と頭脳明日晰度との関係(2)  
（前掲書、P・119～144）

### 日本体育学会第24回大会発表題目

○伊藤孝・中井誠一・松岡脩吉・大川栄子・  
鈴木邦雄・阿部茂明：副腎皮質ホルモンからみ  
た運動適応。

石井喜八・○堀居昭・小野寺孝一：全身持久  
性の運動処方に関する研究。

○石井喜八・小野寺孝一：運動処方のための

- ※東横学園大倉山高校
- ※※東京理科大学
- は口頭発表者である

全身持久力測定。

○南川和世・石井喜八・宗内徳行：バレーボ  
ールのパスの分析（その2）

○岸本肇・山口勤：身長別平均体重の年齢別考  
察。

○中井誠一・伊藤孝・松岡脩吉・大川栄子：ト  
レーニングにおける尿酸の変動。

○太田恵美子：身体運動における伴奏効果。

### 日本体力医学会第27回大会発表題目

○石井喜八・小野寺孝一・西園秀嗣：運動強度  
と持続時間。

### 脳髄活動研究会第11回大会発表題目

○西條修光・円田善英・正木健雄<sup>※※</sup>・森山剛一<sup>※※</sup>：  
定位反射の検討。

○森山剛一<sup>※※</sup>・正木健雄<sup>※※</sup>・西條修光<sup>※※</sup>・円田善英<sup>※※</sup>：  
人間の高次神経活動の型に関する研究(2)

○正木健雄<sup>※※</sup>・森山剛一<sup>※※</sup>・西條修光<sup>※※</sup>・円田善英<sup>※※</sup>：  
人間の高次神経活動の型を質問紙できめる試み

## 編集後記

あわただしい今日この頃、師走ももう終わろうとしている。1年間をふり返ってまとめることは、おのずから気持のよいものである。しかし、内容を見ると、今年も調査測定報告が中心となってしまった。

「日本体育大学体育研究所」という看板を垂らしてから十年以上もたったことになる。日本体育学会が設立されてから、いま25年になろうとしているから、その半分の時間が過ぎたことになる。設立の当時は東京オリンピックが開かれ、各所にスポーツ研究所ができた中で「体育研究所」と称したのは確かに心意気の感じられるところであるが、その研究方法論はいまにしても不確かなところである。その上に、本学の研究所の研究条件が十分とはいえないまでも、整えられ始めたのはこゝ2～3年にすぎない。所報には収められていないが図書やバックナンバーをそろえたり、実験機器の購入にも気を配ってきた。それは本研究所のみの研究活動のためばかりではなく、それぞれの研究室に用いられるであろう機

器も予測して、研究センター的な意図が含まれていたからである。したがって、研究活動もいわゆる他の研究所のごときものではなく、全学的な立場での仕事が進められてきたわけである。所員の意識は必ずしもこの点だけに集中しているわけではない。原著のような研究報告も掲載したいし、研究所は何をすることなのかという学内での論議にも答えていかなければならないとも考えている。

体育学を研究する者が育つことも本研究所の目的の1つとなるのであろう。そんな意味では1号から2号へ、2号から3号へという所報の積上げが、各所員の心意気にもつながるものとなるであろう。大きな雪ダルマは雪を一握りすることに始まるし、一握が固ければ固い程、確かな雪ダルマになるであろう。こうしてみれば、この2号の編集は雪を集つめた段階かもしれない。今後に期待していただいて、正月を迎えたい。

編集委員一同



体育研究所員名簿〔氏名のあとに（ ）のない所員は専任、  
（ ）内は兼任所員の研究室名〕

所 長	松岡 脩吉	(衛生学)
所 員	石井 喜八	(体育生理学)
	圓 吉夫	(体育生理学)
	円田 善英	(体育心理学)
	伊藤 孝	(衛生学)
	西條 修光	(体育心理学)
	高橋 一衛	(体育生理学)
	中井 誠一	(衛生学)
	南川 和世	
	熨斗 謙一	
	阿部 茂明	
事 務	野平起実子	

(昭和49年12月現在)

付記 岸本 肇 所員 昭和48年9月神戸大学教育学部へ転出  
太田恵美子 所員 昭和49年9月退職 ケルン体育大学へ留学

昭和49年12月20日印刷  
昭和49年12月25日発行 (非売品)

東京都世田谷区深沢7-1-1  
(日本体育大学体育研究所内)

編 集 「所報」 編 集 委 員 会  
発 行 松 岡 脩 吉  
印刷所 美 巧 社