



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



学部学生と2部学生の体育指導における留意点の一つとしての疲労の研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2014-06-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 清野, 市治, 小成, 英寿, 背戸, 恒平 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/3253

学部学生と2部学生の体育指導における 留意点の一つとしての疲労の研究

清野市治・小成英寿・背戸恒平

A Study of Fatigue as one of Considerations in Imparting Physical Education to Night Students

Itigi Seino, Hidetoshi Konari and Kōhei Seto

Abstract

There are various problems for consideration in imparting physical training to night students, probably because they are for the most part engaged in some or other occupation in the daytime. This research paper treats of physical fatigue which may exert a great influence upon education. The present writer expects the treatise to be a direction of teaching this subject to night students in particular.

I. 緒 言

本学には、4年制(昼間)の工科系学部と工学部第2部として5年制(夜間)の2つが設置されている。5年制の大学は午後5時より午後8時10分まで授業を行なっているが、夜間に行なうということで種々指導上の問題点が潜んでいる。それが学生の過半数が職業人であるということにも大きなハンディキャップがあろう。体育指導上にはいうまでもないが、他学科学習上にも大きな影響を及ぼすであろう疲労についてとりあげ研究することにした。我々はこの疲労の研究が特に正課体育指導に一つの指標を提示することを期待した。

II. 調査の方法

(1) 測定項目

体格としては、身長、体重・胸囲・運動能力としては、背筋力・ハーバードステップテスト・垂直跳・サイドステップテスト・疲労測定として、唾液による唾液反応混合試験紙法・フリッカーテストの9項目を測定した。

使用測定機器

背筋力計 K.Y.S. 背筋力計

唾液反応混合試験紙法 東洋 pH テストペーパー (Brom-thymol-blue)

フリッカーテスト T.K.K-P.F.S. II 型

(2) 期 間

研究に要した期間は昭和39年5月上旬から同年6月中旬までの6週間で、この間120分授業を1週に1回計6回行なった。各種目とも第1週は練習日として計測器の不慣れからくる測定値のバラツキをふせいだ。

(3) 被 験 者

学部学生は1年目6クラス中より1クラス抽出し、更に44名抽出した。2部学生は1年目2クラス(1年目全員)より任意に54名抽出した。学部学生と2部学生と比較した場合、測定項目によっては必ずしも等質ではなかった。これは実験の計画としては好ましくないが、本研究は正課体育実技の形態をくずさずに、授業そのものを研究の場としたことと2部学生の数が学部学生と比較して大幅に少ないため両群を等質化することができなかった。

III. 測定結果と考察

(1) 実験開始前の両群の差について

実験開始前の学部学生と2部学生の体格、運動能力を測定し、体格や運動能力で差があるかどうかについて2群の比較を行なった。

即ち、体格及び運動能力のすべての項目に学部学生が2部学生よりすぐれていたが、その差を検定してみると、体格では、いずれも5%水準で有意の差がみられなかった。運動能力では、3項目とも有意の差はみられなかった。この結果からみると、運動能力では勿論、体格でも両群は一応等質に近いといえよう。この結果は学部学生にも年齢の多い(浪人のため)学生が若干混入しているし、2部学生の大部分が高校卒ですぐ入学したのが多い結果、2部学生に職業人が多いとはいえ、条件がほぼ等しいことからこの結果をみたといえよう。両群の比較は表-1に示されたとおりである。

表-1 実験前の学部学生と2部学生の体格、運動能力の比較

学 部 別	学 部 学 生		2 部 学 生		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t 検定
	\bar{x}_1	S_1	\bar{x}_2	S_2		
身 長	167.12	5.41	166.75	5.33	0.37	0.61
体 重	57.96	6.81	57.21	6.34	0.75	0.78
胸 囲	88.65	4.10	87.82	3.89	0.83	1.01
背 筋 力	141.21	20.11	141.78	20.19	-0.57	-0.06
垂 直 跳	54.89	5.08	54.03	5.01	0.86	1.61
サイドステップ	23.40	3.34	23.23	3.21	0.17	0.74

使用した計算式

$$F = \frac{\frac{n_1}{n_1-1} S_1^2}{\frac{n_2}{n_2-1} S_2^2} \dots\dots \text{等分散 (F 分布の検定)}$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \dots\dots \text{2つの独立な平均値の差の検定 (t-分布)}$$

$$F \geq 1.594 = 0.05 \quad t \geq 1.980 = 0.05$$

(2) 検討の順序

本実験では学部学生と2部学生の疲労の状態を把握することを目的に研究したことから、正課体育授業前の疲労がどんなものか、ある等量の運動を両群に負荷した場合、疲労はどのように発現し、両群の関係はどのようなものであるかということに狙いをおいた。

等量の運動は2部学生の授業が夜間である点を考慮して、ハーバードステップテストと同じ形式の運動を両群の学生に3分間負荷した。運動負荷前後及び後のフリッカー値は、それぞれ次のとおりである。

表-2 学部学生

F-値					
人員	負荷前	負荷後	人員	負荷前	負荷後
1	40	38	26	45	46
2	44	43	27	46	43
3	48	45	28	44	48
4	45	44	29	46	46
5	41	34	30	43	41
6	39	40	31	46	40
7	46	37	32	44	38
8	41	39	33	48	47
9	42	40	34	42	40
10	41	42	35	43	40
11	40	40	36	36	42
12	45	44	37	46	42
13	49	48	38	44	46
14	50	48	39	46	42
15	45	42	40	44	40
16	43	40	41	46	40
17	41	35	42	43	46
18	48	41	43	48	47
19	45	40	44	43	40
20	45	43			
21	39	39			
22	49	46			
23	46	41		M=43.91	M=40.71
24	45	44			
25	48	40		S= 3.07	S= 3.11

表-3 2部学生

F-値					
人員	負荷前	負荷後	人員	負荷前	負荷後
1	43	41	31	41	40
2	37	35	32	45	44
3	40	41	33	40	40
4	39	38	34	45	41
5	43	42	35	42	40
6	46	41	36	37	36
7	43	40	37	44	42
8	42	43	38	38	42
9	39	33	39	40	43
10	38	35	40	40	38
11	45	40	41	42	42
12	40	40	42	44	37
13	46	38	43	41	41
14	47	46	44	38	37
15	43	39	45	39	32
16	41	40	46	44	42
17	35	34	47	37	37
18	45	37	48	37	32
19	38	41	49	43	40
20	47	44	50	45	42
21	46	43	51	44	42
22	43	39	52	42	42
23	37	37	53	37	33
24	40	39	54	44	42
25	41	39			
26	42	42			
27	42	37		M=40.51	M=39.35
28	38	37			
29	44	37		S= 2.99	S= 3.16
30	43	41			

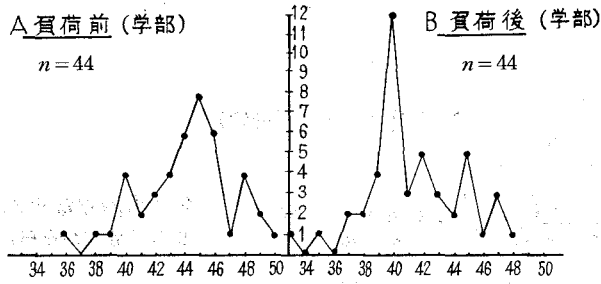


図-1 F-値頻数の分配図

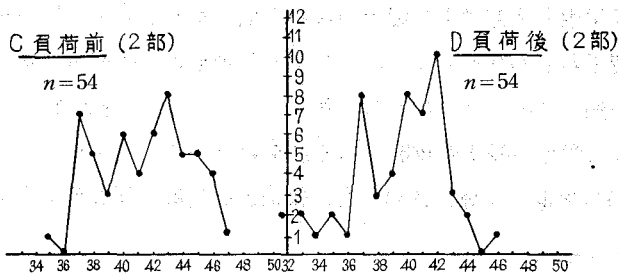


図-2

表-4 学部学生

運動前後で変化したF値	人
1	3
4	1
5	1
0	3
-1	9
-2	8
-3	8
-4	2
-5	2
-6	2
-7	2
-8	2
-9	1

$M = -3.59$

$S = 2.93$

表-5 2部学生

運動前後で変化したF値	人
1	2
3	2
4	1
0	8
-1	11
-2	10
-3	8
-4	2
-5	4
-6	1
-7	3
-8	2

$M = -2.07$

$S = 2.39$

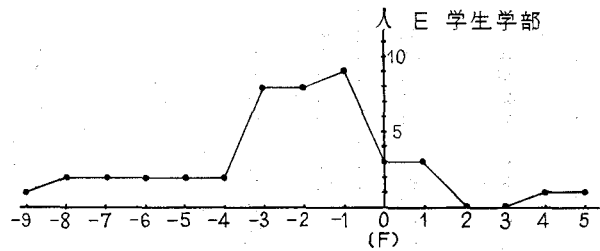


図-3 運動負荷前後で変化したF値

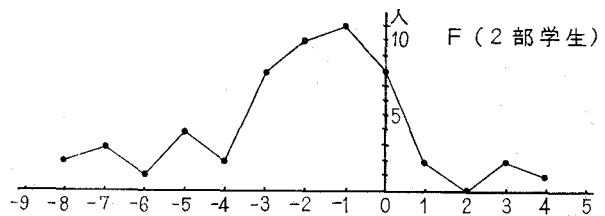


図-4

表-6 学部学生

pH-値					
人員	負荷前	負荷後	人員	負荷前	負荷後
1	7.2	6.8	26	6.2	5.8
2	6.6	6.4	27	5.8	5.8
3	6.8	6.6	28	6.4	6.4
4	6.2	5.8	29	6.8	6.4
5	5.8	5.8	30	5.8	5.8
6	6.2	5.8	31	6.8	6.6
7	6.4	5.8	32	7.2	6.6
8	6.4	6.2	33	5.8	5.8
9	6.8	5.8	34	6.8	6.2
10	7.0	6.2	35	7.2	6.6
11	6.2	5.8	36	5.8	5.8
12	6.8	5.8	37	6.8	6.8
13	6.4	6.2	38	6.6	5.8
14	5.8	5.8	39	7.2	6.6
15	6.4	6.2	40	5.8	5.8
16	6.2	5.8	41	7.2	5.8
12	6.8	6.6	42	5.8	5.8
18	7.0	6.2	43	7.0	6.4
19	6.2	5.8	44	5.8	5.8
20	6.4	6.2			
21	6.2	5.8			
22	6.8	5.8			
23	6.2	5.8		$\bar{M} = 6.57$	$\bar{M} = 6.20$
24	6.4	6.2		$S = 0.46$	$S = 0.25$
25	6.4	6.2			

表-7 2部学生

pH-値					
人員	負荷前	負荷後	人員	負荷前	負荷後
1	7.2	6.4	31	6.2	6.2
2	6.8	6.6	32	6.2	6.2
3	6.2	5.8	33	7.2	6.6
4	6.4	5.8	34	6.4	6.2
5	7.0	6.8	35	6.6	6.4
6	7.2	6.4	36	6.8	6.6
7	6.8	5.8	37	6.8	6.4
8	6.8	6.6	38	6.8	6.6
9	7.0	6.8	39	6.2	5.8
10	6.2	5.8	40	7.0	7.0
11	6.4	6.2	41	6.6	6.6
12	6.6	5.8	42	7.2	6.8
13	6.8	6.4	43	7.2	7.0
14	6.8	6.8	44	6.8	6.8
15	7.2	6.4	45	6.4	6.4
16	6.2	5.8	46	6.8	6.8
17	6.8	6.4	47	6.8	6.6
18	6.2	6.2	48	7.2	6.2
19	6.6	6.2	49	6.8	6.6
20	7.2	6.4	50	7.0	6.8
21	6.2	5.8	51	6.8	6.2
22	7.2	5.8	52	6.4	6.4
23	6.4	6.2	53	6.8	6.6
24	6.3	6.4	54	7.0	6.8
25	7.0	6.4			
26	6.2	5.8			
27	7.0	6.6			
28	6.4	6.2		$\bar{M} = 6.82$	$\bar{M} = 6.48$
29	6.4	6.2		$S = 0.34$	$S = 0.36$
30	6.8	6.4			

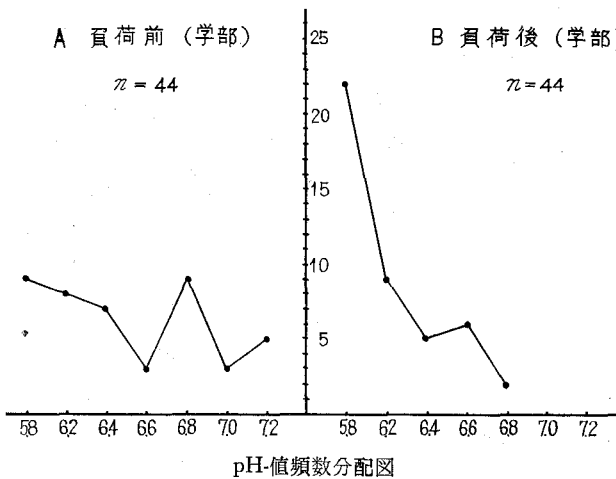


図-5

図-6

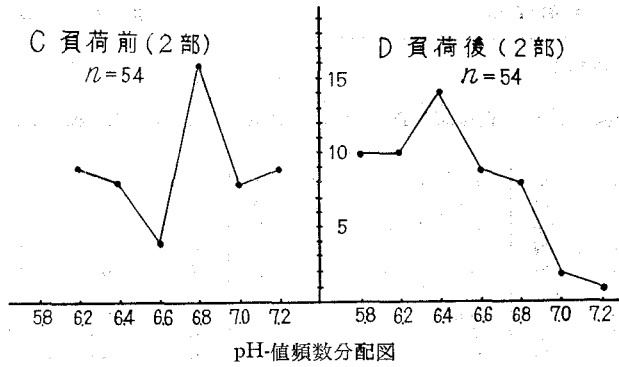


図-7

図-8

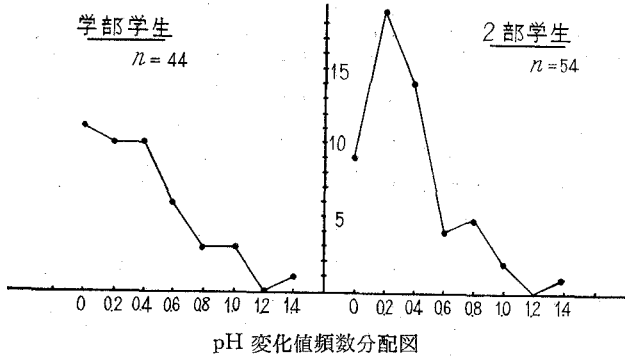


図-9

図-10

表-2より表-9までと、図-1より図-10までをまとめたものが、表-10の学部学生と2部学生の比較であり、表-11の学部学生と2部学生の運動前後で変化したF値及びpH値である。

表-8 学部学生

表-9 2部学生

運動負荷後の変動 pH 値		運動負荷後の変動 pH 値	
0	11	0	9
0.2	10	0.2	19
0.4	10	0.4	14
0.6	6	0.6	4
0.8	3	0.8	5
1.0	3	1.0	2
1.2	0	1.2	0
1.4	1	1.4	1
$n=44$	$\bar{M}_2=0.34$ $S_2=0.32$	$n=54$	$\bar{M}_2=0.34$ $S_2=0.32$

表-10 学部学生と2部学生の比較

学 部 別	学 部 学 生 (x_1) ($n=44$)		2 部 学 生 (x_2) ($n=54$)		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t 検 定
	\bar{x}_1	S_1	\bar{x}_2	S_2		
運動負荷前 F値	43.91	3.07	40.51	2.99	3.40	5.43*
運動負荷前 pH値	6.57	0.46	6.82	0.34	-0.25	3.02*
運動負荷後 F値	40.71	3.11	39.35	3.16	1.36	2.10*
運動負荷後 pH値	6.20	0.25	6.48	0.36	-0.28	4.27**
運動負荷前後で変化した F値	-3.59	2.93	-2.07	2.39	-1.52	2.74**
運動負荷前後で変化した pH値	0.37	0.33	0.34	0.32	0.03	0.44

{ $|t| \geq 1.980$ } = 0.05* { $|t| \geq 2.617$ } = 0.01**

使用した計算式

$$F = \frac{\frac{n_1}{n_1-1} S_1^2}{\frac{n_2}{n_2-1} S_2^2} \dots\dots \text{独立なもの等の分散の検定}$$

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \dots\dots \text{2つの独立な平均値の差の検定 (t分布)}$$

表-11 学部学生と2部学生の運動前後で変化したF値及びpH-値

学 部 別	学 部 学 生 (x) (n=44)		2 部 学 生 (x ₁) (n=54)		学部学生 t 検 定	2部学生 t 検 定
	\bar{x}	S	\bar{x}_1	S ₂		
運動負荷前後で変化した F-値	-3.59	2.93	-2.07	2.39	8.06**	6.33**
運動負荷前後で変化した pH-値	0.37	0.33	0.34	0.32	7.40**	8.50**

使用した計算式

$$t_0 = \frac{\bar{x}}{S} \dots\dots \text{独立でない分布の平均差の検定に対する近似公式}$$

$$|t| \geq 1.684 = 0.01^{**}$$

(4) 学部学生と2部学生の運動負荷前のF値を比較すると1%水準で有意の差がみられた。pHでも同じく有意の差がみられた。運動負荷後では同様に1%水準の有意の差がみられた。

表-4と表-5の運動負荷前後で変化したF値では1%水準で有意の差がみられたが、pH値では差がみられなかった。即ち2部学生では授業に入る以前に既に昼間の勤労による疲労が強く、かなりのハンディキャップが認められる(2部学生の職業人は65%である)。運動を負荷した場合、前後の比較はF値、pH値とも変化幅は学部学生の方が大きく、疲労が著明に発現するようである。表-10のpH値では学部学生が僅かに低い数値を示し、前後で差がなかったことは両群に等量の3分間の運動を負荷したことは、ある一部の学生には過重であったようであるが、過半数のものにはまだ余力があったことにより負荷量が過小に過ぎたことによつてpH値が変動しなかった事由につながるものではなかろうかと考える。又一方、pH値標準色調表との比色などにも問題があるのではないだろうか。

(5) F値とpH値との相関をとってみると表-11に示すとおりでF値とpH値はいずれも有意の相関を示すが、2部学生の運動負荷後では相関を示していない。これは2部学生の運動前後のpH値が殆んど差をもたないことによるものであろう。

rの無相関検定に使用した計算式

$$P \cdot E \cdot r = 0.6745 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad r = \frac{\sum xy}{n \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}} \sqrt{\frac{\sum y^2}{n}}}$$

母相関係数の差の検定に使用した計算式

$$t = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}} \quad [\text{註}] \quad Z = Z \text{ 変換表より}$$

(6) 更に表-12により F -値と pH-値の母相関係数をとってみると、表-13に示すようになり表-12、表-13とも、5~1%水準で有意の相関をみた。これは学部学生運動負荷前の F -値と pH-値の相関係数と2部学生の運動負荷前の F -値と pH-値の相関係数との間に有意の差があり(5%)、負荷後についても1%で有意の差があるということであるが、pH-値が F -値に比較して運動負荷前及び後とも学部学生より2部学生が大きい数を示し、分散も小さく変化が少ないため係数に相違を示したものであるようである。

表-12 F -値と pH-値との相関係数

pH-値 \ F -値	学部学生 運動負荷前	学部学生 運動負荷後	2部学生 運動負荷前	2部学生 運動負荷後
学部学生運動負荷前 $P \cdot E \cdot r$	0.964* 0.010			
学部学生運動負荷後 $P \cdot E \cdot r$		0.85* 0.031		
2部学生運動負荷前 $P \cdot E \cdot r$			0.86* 0.032	
2部学生運動負荷後 $P \cdot E \cdot r$				0.95 0.008

表-13 F -値と pH-値の母相関係数

学部学生運動負荷前の F -値と pH-値の相関係数と、2部学生運動負荷前の F -値と pH-値の相関係数との母相関係数。	$r_1 = 0.946$ $r_2 = 0.863$	$t = 2.36^*$
学部学生運動負荷後の F -値と pH-値の相関係数と、2部学生運動負荷後の F -値と pH-値の相関係数との母相関係数。	$r_1 = 0.853$ $r_2 = 0.950$	$t = 2.75^{**}$

$$Pr \left\{ |t| \geq \begin{array}{l} 1.980 \\ 2.5758 \end{array} \right\} = \begin{array}{l} 0.05^* \\ 0.01^{**} \end{array}$$

(7) 表-14、表-15は、H.S.T.のF.I.を現わしたものである。図-11、図-12はその頻数分配図である。表-16は学部学生と2部学生のH.S.T.の比較であるが、5%の水準で有意の差を示している。この結果は2部学生のH.S.T.が昼間労働のため当然疲労が指数に影響を及ぼし劣数を示すものと予感されたが、逆の立場になったのは勤務のため適当な運動をする余暇、機会がなく、それらの反動として正課体育時に集中する傾向が強いためと考えられ、学部学生と環境の相違からくる運動意欲の差が明らかになった一例と考えられる。

表-14 学部学生

ハーバードステップ			
人員	F_1	人員	F_1
1	29	26	44
2	25	27	76
3	37	28	64
4	53	29	74
5	56	30	82
6	60	31	67
7	37	32	86
8	57	33	74
9	54	34	46
10	60	35	57
11	45	36	69
12	110	37	76
13	40	38	47
14	72	39	74
15	54	40	81
16	91	41	49
17	56	42	83
18	42	43	84
19	55	44	77
20	61		
21	42		
22	88		
23	63		
24	73		
25	81		
		$n=44$	$\bar{M}=61.14$ $S=18.45$

表-15 2部学生

ハーバードステップ			
人員	F_1	人員	F_1
1	27	31	49
2	30	32	56
3	50	33	83
4	60	34	68
5	58	35	87
6	63	36	51
7	61	37	91
8	71	38	78
9	51	39	67
10	69	40	87
11	75	41	53
12	64	42	83
13	73	43	66
14	51	44	91
15	64	45	78
16	79	46	87
17	59	47	77
18	68	48	82
19	52	49	71
20	57	50	98
21	76	51	84
22	66	52	70
23	78	53	90
24	46	54	72
25	56		
26	66		
27	83		
28	74		
29	84		
30	76		
		$n=54$	$\bar{M}=77.65$ $S=14.95$

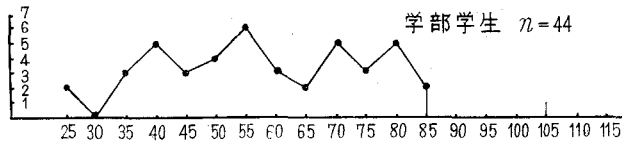


図-11 ハーバードステップ指数頻数分配図(学部学生)

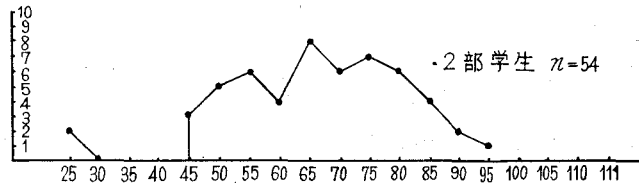


図-12

表-16 学部学生と2部学生のH.S.T.の比較

学部別	学部学生 (n=44)		2部学生 (n=54)		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t検定
	\bar{x}_1	S_1	\bar{x}_2	S_2		
H.S.T.	61.14	18.45	77.65	14.95	-16.51	2.32*

$|t| \geq 1.980 = 0.05^*$

表-16 は学部学生と2部学生のハーバードステップテストの比較で5%水準で有意の差がみられた。表-17 はpH-値及びF-値とハーバードステップテストの値との相関をみたものであるが、いずれの場合も有意の相関を示している。

表-17 pH-値及びF-値とH.S.T.-値の相関係数

学部学生の運動負荷前後で変化したF-値とH.S.T.-値の相関係数	0.94*	$P \cdot E \cdot r \dots 0.014$
2部学生の運動負荷前後で変化したF-値とH.S.T.-値の相関係数	0.96*	$P \cdot E \cdot r \dots 0.008$
学部学生の運動負荷前後で変化したpH-値とH.S.T.-値の相関係数	0.96*	$P \cdot E \cdot r \dots 0.007$
2部学生の運動負荷前後で変化したpH-値とH.S.T.-値の相関係数	0.87*	$P \cdot E \cdot r \dots 0.022$

[註] * は相関係数信頼度検定により有意を示す。

表-18 はH.S.T.の前後で測定したF-値とpH-値の比較であるが、表-10で示された等量(3分間)のハーバードステップ形式による運動負荷の場合と異なった結果を生じた。図-12に示されるように、学部2部学生ともハーバードステップテストのF.I.は全国的レベルよりかなり低く、又負荷後に発現する疲労は両群とも著しいものがみられた。2部学生の負荷後の疲労は学部学生より、F-値、pH-値の示すかぎり、大きいように示されている。又、2部学生の負荷前と後ではF-値、pH-値ともかなりの差を示している。表-18の比較では1項目を除きいずれも有意の差を示している。

表-18 H.S.T.の前後で測定したF-値とpH-値の比較

学 部 別	学 部 学 生 (x_1) ($n=44$)		2 部 学 生 (x_2) ($n=54$)		$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	t 検 定
	\bar{x}_1	S	\bar{x}_2	S		
学部学生運動負荷前 F-値	44.02	3.11	40.99	3.03	3.03	4.76**
2部学生運動負荷前 pH-値	6.96	0.33	6.60	0.51	0.36	6.54**
学部学生運動負荷前 F-値	38.12	3.32	37.36	3.04	0.76	1.16
2部学生運動負荷前 pH-値	6.26	0.25	6.02	0.21	0.24	15.48**

$|t| \geq 2.617 = 0.01^{**}$ 使用した計算式は前掲のt-分布検定による。

(8) 図-13 は運動負荷前の脈搏頻数分配図であるが、2部学生が学部学生より僅かに脈搏が少なく、心肺機能は全般的傾向として若干優れているように考えられる。図-14 はH.S.T.の持続時間である。傾向としてはほぼ等しいといえようが、2部学生が平均値で僅かに優っている。

図-15, 図-16, 図-17 はそれぞれH.S.T. 負荷後1

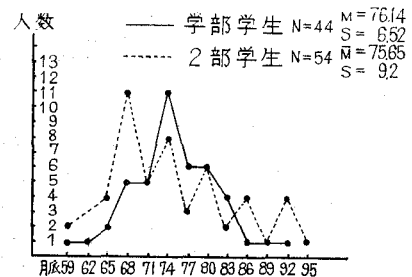


図-13 運動負荷前脈搏頻数表

分、2分、3分の脈搏頻数分配図である。

図に示すとおり同じ傾向で脈搏数が現われているが、より2部学生の脈搏数が多いといえる。

これを脈搏回復率(3分後)としてまとめたものが図-18、図-19である。

これによると、全般的により学部学生の回復率はすぐれ、心肺機能等が優れているといえよう。図における、すその広がりも両群ともに、適応能力を欠く傾向の学生が若干いることを示すものようである。

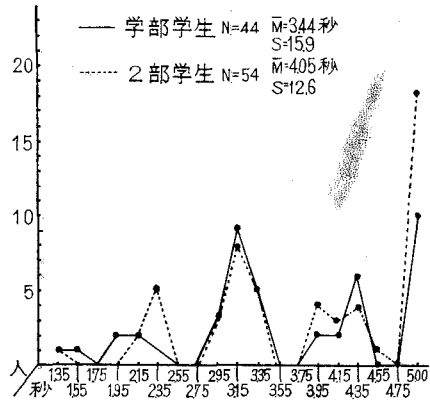


図-14 運動持続時間

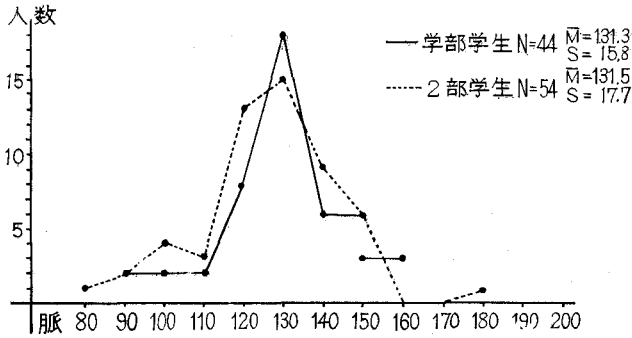


図-15 運動負荷1分後の脈搏

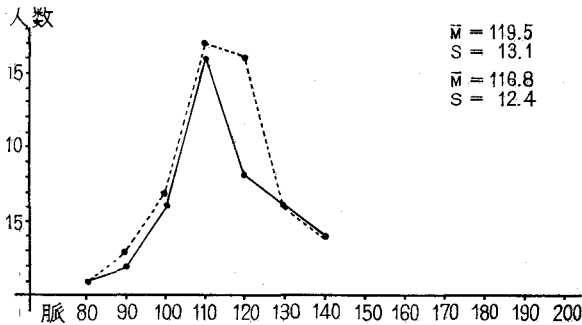


図-16 運動負荷2分後の脈搏

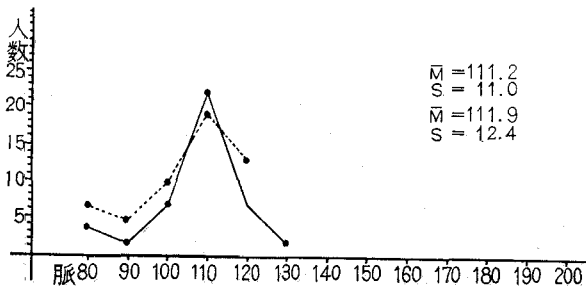


図-17 運動負荷3分後の脈搏

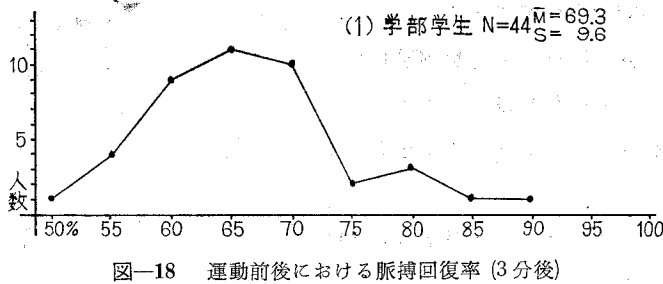


図-18 運動前後における脈搏回復率 (3分後)

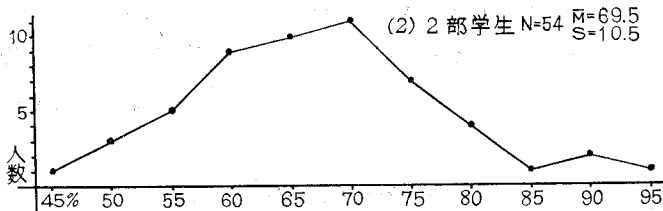


図-19

IV. 総括

室蘭工業大学の4年制学部と5年制2部学生の昼、夜間の授業という条件を最大の要因として、体育授業の前後における疲労の程度、傾向がどのようなものであるかを、8項目に亘り比較研究したわけである。

(1) 学部学生と2部学生の体格、運動能力の比較では、いずれも有意の差はない。2部学生は勤労に従事しているものが65%に及び、中程度の労働が多く、職種も事務系が少ないところから、比較的肥厚型が多く学部学生の長大型と異なっている傾向がある。虚弱型に類する学生が2部に若干名いるのも特色の一つであろう。運動能力では、表-1にあるとおりに有意の差はないが、筋力の発達しているものが2部学生に多く平均化している学部学生と区別される。従って概して体力的に充実しているといえるものと、そうでないものとの差が2部学生群にはより著明である。この結果は学部学生が長期の受験態勢で運動不足になり、1年目前半時では未だ回復できない状態にあるといえる。ここに受験学生の共通な欠かなが現われているものようである。

2部学生の中には高校新卒で入学したものと、職業に従事し、ある期間経過してから入学したものと区別され、高校新卒でも学部学生より比較的運動不足はないようである。このことが、職業と、学業との2本立の学生群でありながら、比較的体力の充実しているように推察されることが2部学生の傾向であるといえよう。

(2) 学部学生と2部学生のF値は表-10によれば、運動負荷前でかなりの差があり、中枢神経の疲労が著明に現われている。運動負荷後では差が縮まったが両群の差は現われている。

2部学生の F -値低下は学部学生より少ない。

(3) pH-値では F -値の場合と逆で、負荷後では pH-値の低下は両群とも、ほぼ同じ値を示している。 F -値の中枢疲労に対して pH-値の生理的疲労は2部学生は比較的少なく、変化値の変動の幅が小であるのは負荷量が、3分間のハーバードステップ形式の運動であるため、量的に不十分で、反応が著明でないという結果が現われたようである。

全体的に考えると、運動負荷前では学部学生の中枢疲労がより著しく、生理的には2部学生により疲労がみえ、負荷後は両検査とも、より2部学生に疲労が明らかにみえるということになるが、疲労の性質を明らかに区別することは妥当性を欠くと考えられるので、ここでは疲労発現の一般的傾向として考えるべきであろう。

(4) F -値と pH-値の相関は表-12 のようであるが、2部学生の運動負荷後を除いて有意の相関を示している。このことは疲労を軸にして pH-値、 F -値とも同じような反応を示すものといえよう。

(5) ハーバードステップテストは2部学生が僅かに優れているが、両群とも全国水準より F.I. の水準は低い。これは IV-(1) で述べたことに原因があるようである。又 III-(7) で述べたように、普通正課体育に示されたが、本実験時にも運動に関して、積極的、意欲的なものを2部学生は如実に示し、それがテストの結果にも現われたものと考えられる。全国水準より低いという事は実験時期の差により本学学生のコンディションの不良期に行なわれた結果、このような F.I. を示したのと考えられる。

(6) 表-17 の F -値と pH-値に対する H.S.T.-F.I. の相関はいずれも有意で、運動負荷前後とも変化のしかたは F.I. と関係があるといえる。従って間に介在する疲労と密接に関係するものと考えられる。

(7) 表-18 による H.S.T. の前後における F -値、pH-値は表-10 とは異なって、両群の差は負荷前、後とも大きく、特に負荷後の両群の各値とも低下が著しく、変化幅も又大きい。特に F.I. の高い2部学生の低下が著明で疲労発現が強いといえる。これは表-10 の場合の負荷が、量的に不足であったのに反し、表-18 では H.S.T. による負荷であったことによって差が現われたものといえよう。

(8) H.S.T. 後の脈搏は安静時(負荷前の普通状態)では2部学生が僅かに少ないようであるが、負荷後ではいずれも学部学生が若干低くなっており(殆んど差がない)、又、回復度も僅かに学部学生がよいといえよう。このことから概して2部学生は頑張りは大きくが疲労の回復は比較的遅くなるといえるようである。

V. 結 論

学部学生と2部学生の疲労について各検査項目ごとに比較検討したが pH 及びフリッカー

とも疲労検査としてある程度の目安を与えてくれるようであり、pH、フリッカー、ハーバードステップテスト、脈搏等の間に疲労を軸にして、ある程度の有意のつながりある関係が存在することが推察される。

本学における2部学生と学部学生について独自の状況から次のことがいえよう。

(1) 2部学生について地域社会の特性を反映して学生の就職業務が筋肉労働(中程度)が多く、その影響から体格的に劣っていない。

(2) 学部学生の1年目前半期間は受験勉強のため、運動不足におちいり体力的に回復期にある。

(3) 夜間の勉学は就学前に既に昼間の労働で僅かであるが疲労が生じている。

(4) 同じ運動(等質、等量)を負荷した場合、疲労の度合は2部学生に甚しく重荷である。

(5) 2部学生には表面に現われない意識外の潜存した疲労があり、疲労が継続する傾向がある。

(6) 2部学生には日常運動の機会がなく、体育時に補償的、反動意欲から積極性をみせ、努力するようである。

(7) 体育時には虚弱性学生や運動意欲を欠く学生に考慮を払うべきである。

(8) 学部学生には体育時以外の課外活動に提案指導する必要がある、2部学生には体育時に与える運動量と質について考慮を払うべきである。

(9) 両学部の学生の正課体育実施時間にいつも他学科学習に影響を与えるところから適当な時間が設定されるべきである。

(昭和40年3月6日受理)

文 献

- 1) 竹中玉一：体育測定の実際，杏林書院，1963.
- 2) 石河利寛：体育学実験法，杏林書院，1959.
- 3) 遠藤辰雄：体育測定の方法と活用，杏林書院，1961.
- 4) 古尾芳雄：医学統計法の理論と応用，金原商店，1941.
- 5) 吉田章信：体力測定法，福村書店，1959.
- 6) 松井 進：体力測定法，小川書房，1962.
- 7) 体第8巻，第1号：体育学研究，体育科学社，1963.
- 8) 清原健司：生活緊強の心理学，前野書店，1962.