

# 本学学生の体力診断・運動能力について (No.6)

## ——体育実技授業時間帯からの検討——

谷 本 満 江

Michie Tanimoto

### はじめに

科学の発達による機械の進歩・技術の革新，原子力を始めとして，エネルギー源の開発や化学的薬品の製造などは，人間にさまざまな影響を与え，その結果は巧罪両方面にわたっている。

人間は機械文明の発達で大きな能力を得た。機械力の発達は日常生活における仕事や労働において作業に費やす人力を省くことができるようになった。そして，文明の発達した社会に生活する人間は，生活全般にわたって便利になったが，反面日常ほとんど体力を使わなくてもよくなり，運動不足を生じるようになった。そのため，人間は精神的に必要以上の負担を感じている。

発育発達からみた青少年期の特徴は，ひとの一生の間で身体的にも精神的にも最も，可塑性に富んだ時期である。なかでも全身持久力は，成長期以後の社会生活の基盤をなすものなので，積極的に養成する必要がある。つまり，スタミナの養成であり，たくましきの養成でもある。

本学では体育実技受講者にスポーツテストを実施している。今回は，その中より持久走と，その前後で疲労の主観的な分析として疲労自覚症状の調査，客観的機械検査としてフリッカー値の検査を行い，体育実技授業時間帯から検討を加えたのでここに報告する。

### 研究 方 法

研究対象は，本学61年度入学生の全種目測定者347名である。

測定項目・時期については，基礎運動能力として走（50m走）・跳（走り幅とび）・投（ハンドボール投）は4～5月，持久走（1000m）は11月に測定した。身長・体重は4月の測定値を採用した。自覚症状・フリッカー値については，持久走の前後に調査・測定した。

測定方法については，基礎運動能力はスポーツテストの文部省要項通り実施した。持久走については125mのトラックを8周走らせた。自覚症状は，産業疲労研究会の自覚症状調べを採用し，ねむけとだるさの成分10項目，注意集中の困難さの成分10項目，身体異和感の成分10項目，計30項目を持久走の直前，直後に○×で記入させた。フリッカー値については，OG技研の4人同時に測定する集全検査用デジタルフリッカーを採用した。持久走の直前，直後それぞれ2回測定し，平均値を出した。なお，フリッカー測定時の気温と湿度は次のとおりである。

1 時限：9時40分，14.0℃，62.5%

2 時限：11時20分，17.5℃，50.0%

3 時限：13時30分，20.5℃，42.0%

4 時限：15時20分，15.2℃，58.0% 以上の条件のもとに室内で測定した。

## 研究成績

### 1 授業時間別における体格・基礎運動能力・持久走の成績

表 1 本学における体格・基礎運動能力・持久走の成績 ( $\bar{X}$ ・S・D)

時間帯	N	$\bar{X}$ ・S・D	身長(cm)	体重(kg)	走(秒)	跳(cm)	投(m)	持久走(秒)
週 の 前 半	1	34 $\bar{X}$ S・D	156.19 5.10	50.85 7.27	8.80 <sup>*</sup> 0.54	308.62 34.39	14.66 2.51	326.06 <sup>**</sup> 20.83
	2	56 $\bar{X}$ S・D	157.22 5.13	51.27 6.61	9.36 0.70	296.40 35.67	14.43 2.63	341.48 41.74
	3	29 $\bar{X}$ S・D	157.03 3.89	49.40 5.20	9.07 0.52	305.48 30.25	13.55 2.11	353.52 35.30
	4	29 $\bar{X}$ S・D	156.83 4.94	50.38 5.41	8.99 0.52	311.48 31.34	14.41 1.82	349.14 29.95
週 の 後 半	1	73 $\bar{X}$ S・D	158.05 4.66	53.52 <sup>*</sup> 6.42	9.06 0.58	298.22 38.77	14.53 2.35	341.01 28.16
	2	60 $\bar{X}$ S・D	156.52 5.02	49.70 6.74	8.85 <sup>**</sup> 0.57	308.22 36.30	14.55 2.57	351.60 33.45
	3	28 $\bar{X}$ S・D	157.24 4.90	54.04 <sup>*</sup> 7.96	8.91 0.69	319.11 35.90	14.93 <sup>*</sup> 2.76	333.64 43.56
	4	38 $\bar{X}$ S・D	157.89 3.72	53.49 7.44	8.82 0.55	315.37 29.47	15.21 2.58	346.50 53.69

注) \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.001

今年度の体育実技の授業は、火曜日の1～4時限と金曜日の3・4時限，土曜日の1・2時限に行なわれているので，前者を“週の前半”，後者を“週の後半”とした。週の前半・後半における授業時間別に体格・基礎運動能力（走・跳・投）・持久走の平均値及び標準偏差を示したものが表1で，t検定は週の前半，後半の各時間帯の比較によるものである。又，表2は全国18才のもので，本学学生の体格は，全国値と比較してもほぼ同じであるが，運動能力は，走における週の前半1時限と，週の後半4時限以外はすべて低い傾向にあり，有意差がみられた。

表 2 全国18才における体格・基礎運動能力・持久走の成績 ( $\bar{X}$ ・S・D)

測定項目	身長(cm)	体重(kg)	走(秒)	跳(cm)	投(m)	持久走(秒)	
全国18才	$\bar{X}$ S・D	157.0 4.7	50.8 5.4	8.8 <sup>**</sup> 0.6	330.0 <sup>**</sup> 0.6	17.5 <sup>**</sup> 4.3	294.1 <sup>**</sup> 34.1

注) \*\*\* P<0.001

### 2 授業時間別における自覚症状の訴え率

週の前半，後半における授業時間別自覚症状の訴え率を示したものが表3である。I群の身体的症状である「ねむけとだるさ」においては，持久走前は「ねむい」が圧倒的に多く特に週の前半の4時限では75%を超えていた。持久走後は「足がだるい」，「横になりたい」がほとんどの時間帯で80%前後を占めているが，週の後半の3・4時限では60%程度であった。II群の精神的症状の「注意集中の困難」については，持久走前はどの時間帯においても訴え率の25%以上の項目が少なく，「根気がなくなる」，「物事に熱心になれない」などが見られた。持久走後は，「きちんとしてられない」，「話をするのがいやになる」が訴えられており，週の前半では40%前後あるが後半では2時限以外は25%程度だった。III群の神経感覚的の症状の「局在した身体異和感」については，持久走前はいずれの時間帯においても「肩が凝る」が約40%だった。持久走後では，「いき苦しい」，「口がかわく」が約70%と高いが，週の後半の3・4時限は約50%と他の時間帯より比較的lowかった。

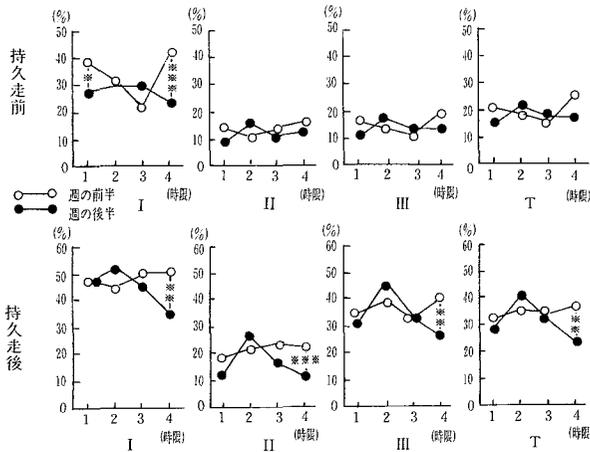
図1は週の前半・後半における1～4時限までのI・II・III群とTの訴え率の変動を示したものである。持久走前後ともに「I>III>II」の一般型を示した。持久走前では，週の前半1・4時限はいず

表3 授業時間別自覚症状訴え率 (%)

△: 25%以上 ○: 50%以上 ◎: 75%以上

項目	週の前半								週の後半							
	1時限(N=34)		2時限(N=56)		3時限(N=29)		4時限(N=29)		1時限(N=73)		2時限(N=56)		3時限(N=28)		4時限(N=38)	
	前値	後値														
1 頭がおもい	26.5△	50.0○	23.2	46.4△	17.2	41.4△	37.9△	48.3△	16.4	41.1△	35.0△	55.0○	10.7	46.4△	21.1	26.3△
2 全身がだるい	38.2△	67.6◎	37.5△	71.4◎	20.7	58.6◎	48.3△	65.5◎	19.2	71.2◎	35.0△	66.7◎	25.0△	67.9◎	21.1	42.1△
3 足がだるい	32.4△	70.6◎	28.6△	82.1◎	17.2	82.8◎	17.2	82.8◎	15.1	78.1◎	26.7△	81.7◎	21.4	64.3◎	13.2	55.3◎
4 頭がびくびくする	58.8◎	3.9	46.4△	16.1	24.1	0	44.8△	10.3	43.8△	8.2	38.3△	8.3	64.3◎	7.1	42.1△	7.9
5 あくがばんやりする	41.2△	35.3△	33.9△	41.1△	10.3	51.7◎	48.3△	48.3△	38.4△	43.8△	30.0△	45.0△	17.9	39.3△	18.4	36.8△
6 ねむい	70.6◎	29.4△	55.4◎	25.0△	55.2◎	17.2	75.9◎	24.1	72.6◎	11.0	60.0◎	25.0△	71.4◎	21.4	57.9◎	10.5
7 目が疲れる	38.2△	38.2△	42.9△	39.3△	31.0△	27.6△	34.5△	31.0△	34.2△	30.1△	31.7△	41.7△	39.3△	39.3△	26.3△	31.6△
8 動作がぎこちなくなる	17.6	44.1△	5.4	55.4◎	3.4	51.7◎	13.8	51.7◎	4.1	57.5◎	8.3	55.0◎	0	46.4△	7.9	42.1△
9 足もとがたよりない	8.8	61.8◎	10.7	71.4◎	0	72.4◎	24.1	65.5◎	12.3	74.0◎	8.3	68.3◎	3.6	57.1◎	7.9	42.1△
10 横になりたい	47.1△	36.3△	35.7△	69.6◎	44.8△	79.3◎	62.1◎	70.0◎	24.7	60.3◎	36.7△	78.3◎	46.4△	64.3◎	23.7	55.3◎
I の平均	37.9	47.7△	32.0△	45.4	22.4	48.3	40.7	49.8	28.1	47.5	31.0	52.5	30.0	45.4	24.0	35.0
11 考えがまとまらない	14.7	17.6	10.7	30.4△	10.3	34.5△	10.3	24.1	8.2	13.7	11.7	28.3△	3.6	14.3	5.3	5.3
12 話をするのがいやになる	3.9	8.8	8.9	42.9△	6.9	44.8△	6.9	37.9△	0	24.6	16.7	46.7△	10.7	28.6△	2.6	21.1
13 いらいらする	5.9	3.9	10.7	10.7	13.8	10.3	10.3	0	8.2	1.4	26.7△	13.3	17.9	0	18.4	0
14 気がたまる	8.8	14.7	7.1	16.1	10.3	13.8	24.1	17.2	11.0	4.1	20.0	20.0	7.1	7.1	10.5	2.6
15 物事に熱心になれない	23.5	38.2△	17.9	28.6△	17.2	34.5△	34.5△	37.9△	15.1	16.4	20.0	38.3△	14.3	42.9△	18.4	13.2
16 ちょっとしたことが悪い世せない	3.9	5.9	7.1	10.7	3.4	10.3	13.8	13.8	6.8	6.8	13.3	11.7	0	7.1	10.5	7.9
17 することに間違いが多くなる	0	11.8	7.1	14.3	13.8	10.3	3.4	10.3	6.8	8.2	10.0	15.0	0	3.6	5.3	2.6
18 物事が気にかかる	17.6	11.8	17.9	5.4	37.9△	20.7	17.2	6.9	13.7	2.7	21.7	10.0	17.9	10.7	13.2	2.6
19 きちんとしていられない	20.6	35.3△	5.4	32.1△	3.4	17.2	20.7	41.4△	5.5	26.0△	10.0	40.0△	3.6	25.0△	10.5	23.7
20 根気がなくなる	26.5△	35.3△	17.9	32.1△	20.7	34.5△	27.6△	31.0△	11.0	21.9	23.3	41.7△	14.3	32.1△	34.2△	18.9
II の平均	13.9	18.3	11.1	22.3	13.8	23.1	16.9	22.1	9.6	12.6	17.3	26.5	11.2	16.1	12.9	10.8
21 頭がいたい	20.6	47.1△	8.9	33.9△	20.7	37.9△	31.0△	37.9△	11.0	28.8	26.7△	51.7◎	7.1	39.3△	10.5	23.7
22 肩が凝る	44.1△	29.4△	39.3△	41.1△	31.0△	20.7	55.2◎	48.3△	35.6△	19.2	40.0△	30.0△	60.7◎	42.9△	34.2△	18.4
23 腰がいたい	14.7	23.5	21.4	32.1△	10.3	17.2	17.2	34.5△	6.8	16.4	15.0	33.3△	3.6	25.0△	15.8	13.2
24 いき苦しい	3.9	67.6◎	12.5	73.2◎	0	70.0◎	3.4	70.0◎	9.6	68.5◎	13.3	76.7◎	0	46.4△	18.4	52.5◎
25 口がかわく	11.8	64.7◎	25.0△	78.6◎	17.2	62.1◎	44.8△	65.5◎	13.7	57.5◎	21.7	80.0◎	10.7	64.3◎	23.7	60.5◎
26 声がかすれる	20.6	20.6	14.3	32.1△	17.2	34.5△	6.9	20.7	8.2	27.4△	23.3	35.0△	7.1	25.0△	13.2	18.4
27 めまいがする	0	20.6	7.1	26.8△	3.4	17.2	13.8	27.6△	4.1	26.0△	13.3	38.3△	0	32.1△	2.6	21.1
28 まぶたや筋がピクピクする	3.9	8.8	1.8	8.9	0	3.4	0	3.4	2.7	6.8	6.7	18.3	0	7.1	2.6	0
29 手足がふるえる	0	29.4△	3.6	37.5△	0	34.5△	6.9	48.3△	1.4	27.4△	3.3	40.0△	0	28.6△	2.6	18.4
30 気分がわるい	11.8	47.1△	8.9	41.1△	10.3	34.5△	17.2	48.3△	13.7	37.0△	21.7	58.3◎	7.1	35.7△	15.8	13.2
III の平均	16.4	35.9	14.3	40.5	11.0	33.2	19.6	40.5	10.7	31.5	18.5	46.2	13.3	34.6	13.9	26.6
T	21.2	34.0	19.1	36.1	15.7	34.9	25.7	37.4	16.3	30.5	22.3	41.7	16.3	32.4	16.9	22.9

図1 週の前半と後半における自覚症状訴え率の変動



れの群においても週の後半より訴え率が高く、特にI群では有意差があった。I群では持久走前と後では1~3時限の訴え率が逆になっているが持久走後においては、全体的に訴え率が高くなっていた。特にIII群の「局在した身体異和感」が2.5倍に増えていた。すべての群において、週の前半は4時限、週の後半は2時限が高かった。又、すべての群において、週の前半4時限に有意差がみられた。

又、各時間帯における自覚症状前値、後値、後値-前値の平均値及び標準偏差、t検査は表4・5に

表4 自覚症状の $\bar{X}$ とS・D

時間帯	N	$\bar{X}$ ・S・D	前値	後値	後値-前値
週の前半	1	X S-D	6.29 4.10	10.24 5.88	4.21 4.71
	2	X S-D	5.70 5.43	11.48 6.94	5.66 5.10
	3	X S-D	4.66 4.76	10.52 6.29	5.86 6.32
	4	X S-D	7.69 6.17	11.28 6.89	3.86 4.19
週の後半	1	X S-D	4.57 4.58	9.21 4.74	4.62 4.53
	2	X S-D	6.50 6.03	12.68 7.10	6.18 5.40
	3	X S-D	4.86 3.05	9.64 6.72	4.79 6.82
	4	X S-D	5.05 4.64	6.89 4.58	1.84 5.89

表5 自覚症状の各時間帯における七検定

時間帯	週の前半				週の後半			
	1	2	3	4	1	2	3	4
週の前半								
1								
2								
3								
4								
週の後半								
1								
2								
3								
4								

注) \* p<0.05 \*\* p<0.01 \*\*\* p<0.001  
◎自覚症状前値 ○自覚症状後値 ⊙自覚症状(後値-前値)

示すとおりである。自覚症状前値は、週の前半4時限、後半2時限が有意に高く、後値については、週の1・4時限が有意に低かった。又、後値一前値は、週の後半4時限が有意に低かった。自覚症状の訴え率については、週の前半より後半の方が低かった。

### 3 授業時間別における持久走前・後のフリッカー値

授業時間別におけるフリッカー値の増減により疲労の増減を示したのが図2である。フリッカー値の増加とは、後値一前値がプラスのグループ、減少とは後値一前値がマイナスのグループを示したものである。フリッカー値の増加により、疲労の回復した者が午前中では、平均53%、疲労を感じた者が47%であった。午後では、疲労の回復した者が平均73%、疲労を感じた者が27%見られた。中でも週の前半3時限の疲労回復者は76%と一番高かった。

又、授業時間別にみたフリッカー値の前値・後期・後値一前値の平均値及び標準偏差、t検査を示したのが表6・7である。前値においては、週の後半が前半に比し、すべて高い値を示しており、中でも週の後半1時限は、ほとんどすべての時間帯に比し有意にすぐれていた。逆に週の前半3時限はすべての時間帯に比し、有意に劣っていた。又、後値においても前値と同様の傾向がみられ、週の後半の1・

図2 週の前半と後半におけるフリッカー値の増減

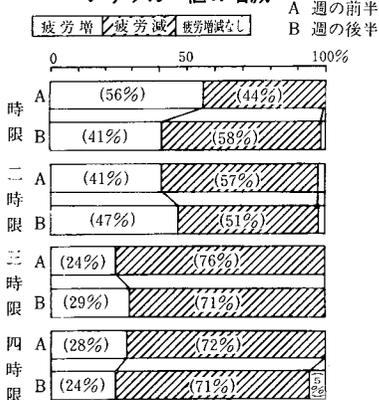


表6 フリッカー値の $\bar{X}$ とS・D

時間帯	N	$\bar{X}$ ・S・D	前値	後値	後値-前値
			$\bar{X}$	$\bar{X}$	
週の前半	1	34	41.35 2.6	41.39 2.40	0.04 1.76
	2	56	42.51 3.33	42.83 3.16	0.42 2.87
	3	29	38.68 3.91	40.84 3.05	2.15 3.43
	4	29	41.48 4.13	42.58 4.00	1.10 2.48
週の後半	1	73	43.85 3.33	43.79 4.08	-0.05 3.50
	2	60	42.82 3.61	42.96 3.45	0.13 2.87
	3	28	42.31 3.72	43.47 3.68	1.03 2.52
	4	38	41.76 3.25	42.56 3.59	0.81 2.20

表7 フリッカー値の各時間帯における七検定

時間帯	週の前半				週の後半			
	1	2	3	4	1	2	3	4
週の前半	1		※※					
	2			※※※				
	3	◎◎	◎		◎◎			
	4			*				
週の後半	1	※※※	*	◎◎◎	※※		*	※※
	2	*		※※※				
	3	◎		※※※				
	4			※※※				

注) ※ P<0.05 ◎ P<0.01 ◎◎ P<0.001  
※フリッカー前値 ◎フリッカー後値 ◎フリッカー(後値・前値)

3時限が前半の1・3時限に比し有意にすぐれていた。後値一前値においては、週の前半がすべてにおいて高い値を示しており、3時限が週前半の1・2時限、後半の1時限に比し有意にすぐれていた。

### 4 授業時間別における自覚症状とフリッカー値の関連

図3・4は週の前半・後半の1～4時限までの自覚症状とフリッカー値との相関図である。自覚症状、フリッカー値とも後値から前値をひいた差をZ得点に変換し、両者の相関を求めた。相関図の縦軸、横軸の位置は、前値と後値が同じ時のZの値である。相関図の右上は自覚症状・フリッカー値ともに後値>前値であり、左下は両者ともに前値>後値である。そして、各時間帯において、自覚症状の訴えが増加(減少)する場合には、フリッカー値が低下(増大)するとの相関をみると、週の前半、後半ともに4時限に有意な相関がみられた。

図3 自覚症状とフリッカー値の相関(週の前半)

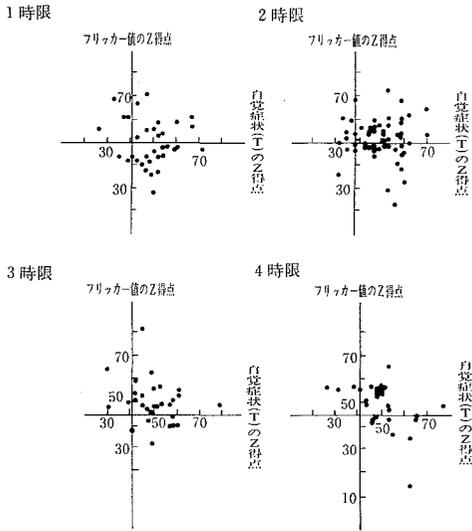
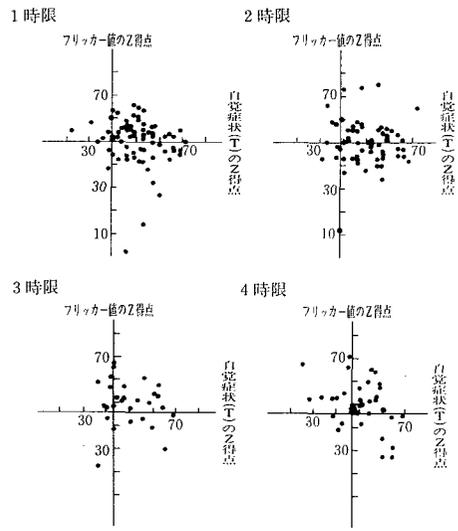


図4 自覚症状とフリッカー値の相関(週の後半)



5 授業時間別持久走の上・下位群間における体格と基礎運動能力

持久走において、平均値±1/2標準偏差以上を上位群、以下を下位群とし、体格と基礎運動能力について検討した。体格(身長・体重)と基礎運動能力(走・跳・投)の成績を示したのが図5～図9である。

各時間帯の上・下位群間においては身長の上位群は下位群に比し、週の後半1時限にのみ有意差がみられた。体重については、すべての時間帯において、上位群の方が軽く、週の後半3・4時限が有意にすぐれていた。基礎運動能力においては、投には有意差はみられなかったが、走・跳においてはほとんどの時間帯で上位群が下位群に比し有意にすぐれていた。

6 授業時間別持久走の上・下位群における自覚症状の訴え率とフリッカー値

週の前半・後半における持久走上・下位群間の自覚症状訴え率については、図10に示すとおりである。持久走前においては、全体的に週の前半の訴え率が高く、それも下位群が高かった。3時限に比較的上位群と下位群で相反する訴えがあり、前値で有意差があった。持久走後においては、午前中は比較的訴え率が集中しているが、午後はかなりバ

図5 持久走上・下位群における身長

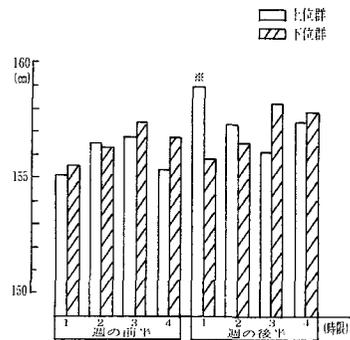


図6 持久走上・下位群における体重

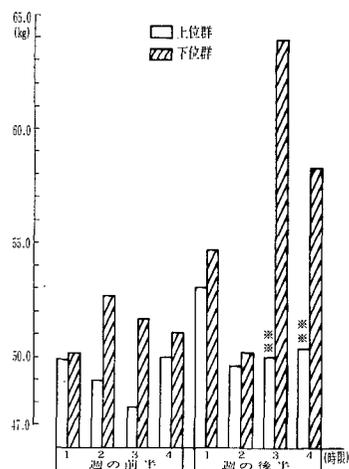


図7 持久走上・下位群における走運動

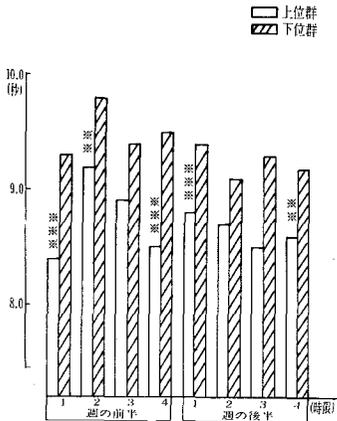


図8 持久走上・下位群における跳運動

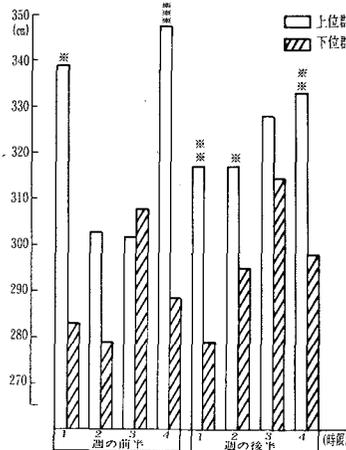
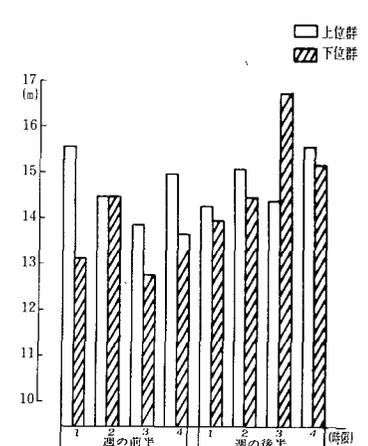


図9 持久走上・下位群における投運動



ラツキがみられた。そして、週の前半の下位群に訴え率が多くみられた。症状群の構成は「I > III > II」型の一般型を示した。

又、週の前半・後半の各時間帯における上位群間の比較では、有意差は全くみられなかったが、下位群間の比較においては、週の後半3時限で自覚症状後値と、後値一前値に有意差があった。

フリッカー値においては表8に示すとおり、上位群は週前半の1時限、下位群では週前半の2時限に有意差がみられた。

持久走の上・下位群別の自覚症状とフリッカー値の相関関係については、表9に示すとおり、上位群では、週の前半・後半ともに4時限、下位群では週の前半・後半ともに1時限において有意な相関がみられた。

図10 持久走上・下位群における週の前半と後半の自覚症状訴え率の変動

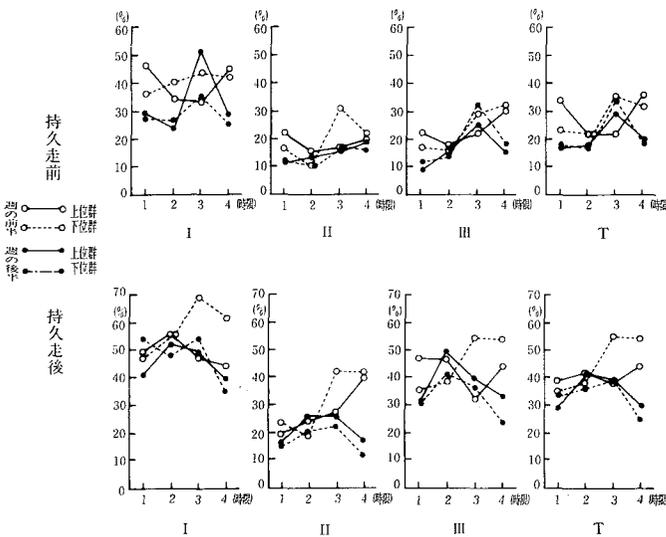


表8 持久走上・下位群間におけるフリッカー値(後値一前値)

群	週	N	X	S-D	時間				
					1	2	3	4	
上位	前半	9	1.44***	1.45	19	-0.26	2.19	5	1.63
					17	0.40	1.54	14	0.41
	後半	23	-0.65	4.13	9	4.71	6	9	2.45
					10	0.36***	0.81	14	2.45
下位	前半	10	0.36***	1.20	18	2.92	2.99	9	-0.21
					6	1.23	1.08	13	1.08
	後半	20	0.40	2.80	17	2.29	1.26	6	2.33
					17	1.23	1.26	13	2.33

注) \*\*\* P < 0.01

表9 持久走上・下位群の自覚症状訴え数とフリッカー値との相関(γ)

時限	週の前				週の後			
	1	2	3	4	1	2	3	4
上位群	-0.584	-0.197	-0.292	-0.903	-0.064	0.099	-0.444	-0.708
下位群	0.769	0.009	-0.041	-0.318	-0.517	0.023	-0.084	-0.151

注) \* P < 0.05 \*\* P < 0.01 \*\*\* P < 0.001

## 考 察

体力は、行動体力と防衛体力を総合した能力と考えられ、身体的・生理的条件のみならず精神的な条件にも規定されている。中でも精神力は、持久力の形成の過程ばかりでなく、競技上の経時的な持久力発現に必須の身心相関的要素であり、単なる頑張りや、根性だけでなく知的な精神性を含むものである。

本学学生の体格は全国値に比べてほぼ同じであるが、基礎運動能力・持久走は全国値に比べてすべて低い傾向にあり、有意差がみられた。発育発達の側面からみても、18才、19才の時期は発育期の身体の激しい変化の時期から成熟期に達している。本学学生の体力診断・運動能力について(No.4)での研究では、運動する者の割合が非常に少ない。橋本らは「運動経験と顕著な関係が認められるのは、量育・周育・幅育・筋力・敏捷性・走力・跳力である」と述べており、日頃の運動経験の有無、内容の差ではないかと思われる。

持久走の前後に疲労の主観的な分析として自覚症状の調査を行なった。Grandjean (1986)は、疲労を大脳の賦活系と抑制系の拮抗作用として説明し、抑制系が優位になったとき、疲労が発現すると述べている。又、疲労は生理・心理的機能の変化、パフォーマンスの変化、疲労感としてあらわれるものである。持久走前の自覚症状で、I群の「ねむけとだるさ」では「ねむけ」が圧倒的に多く、持久走後ではスポーツ疲労の一般的自覚的徴候の「足がだるい」、「横になりたい」が、ほとんど80%を占めていた。これは、持久走という足を使う運動のためであり、かなりの運動量であることによると思われる。又、「ねむい」の訴えが逆に減っているのは、運動によって大脳の機能が高進したためと思われる。II群の「注意集中の困難」では、あまり訴え率の高いものはみられなかったが「きちんとしていられない」、「話をするのがいやになる」が高かった。これは、がんばる意志・苦痛に耐える精神力等の影響ではないかと思われる。III群の「身体異和感」では「いき苦しい」、「口がかわく」が70%前後とかなり多くみられた。やはり、運動量が大きいため汗をかくことも多く、走運動を用いての全身持久性(心肺機能)を必要とするためであろう。そして、症状群の訴え率は「I>III>II」で「I—dominant型」の一般型となっており、渡辺による研究では、月曜日の訴え率が高く金曜日が低いとあり、本研究においても、週の前半の方が後半より訴え率が高かった。やはり、日曜日の過し方に問題があるのではないだろうか。

更に、持久走の前後に客観的な技能検査として閃光融合閾測定法のフリッカー値の測定を行なった。疲労は病的なものもないわけではないが、多くは生理的なものであり、決してマイナスの面のみで考えるべきではない。休息とは完全に仕事をしないということではなく、むしろ、精神活動に対する休息は軽く身体を動かす方がよく、筋支配比の大きいものを使った運動の方がよいと言われている。又、フリッカーテストは精神のおよび肉体的疲労において、ともに疲労判定の目安であり、フリッカー値は、視覚中枢から中枢神経系全体の興奮性をあらわす有用な指標であることは明らかにされている。福田博士によれば、短時間の激しい運動では融合頻度が運動中低下し、次いで上昇して運動前よりも高値を示すとある。本研究において、持久走の前よりも後の方が高値を示した者がどの授業時間帯でも50~75%いた。これは、持久走と言っても1000m走なので時間的にも5・6分であり福田博士の説も大いに関係しているのではないかと思われる。要するに筋要素の疲労以上に神経要素の活動レベルが上昇していることを意味しているであろう。

又、フリッカー値の増減でも、午前中より午後の方が疲労の減少が多く、それも週の前半に多くみら

れた。フランスの学校の三分教授法では、第1が知的教科(算数・国語)、第2が目ざまし教科(社会・理科・音楽・図工)、第3が肩ほぐし教科(体育)となっている。つまり、午前中が知的教科、午後が目ざまし・肩ほぐし教科なのである。森氏も「日本の体育の授業も午前より午後に行なう方が良いのでは」と述べていた。しかし、午前中の知的教科に関しては幾分問題がないわけではない。正木氏(1983)によると、「大脳の活動水準は、学校での第2時限と第3時限との間の休憩時間に一日の最高値を示す者は2割程度、昼食前に最高値を示す者を合わせて午前中に最高値を示す者は、半数以下という状況であり、一方就寝時に最高値を示す者が2割もいる」と述べており、生活のリズムが問題視されている。本研究でも午後体育をする方が疲労減少の効果はあるようだが、本学学生の生活のリズムもこれからの大きな課題となりそうである。

自覚症状とフリッカー値については、持久走前後の変化値に関して、相関係数( $r$ )を求めた。週の前半・後半ともに4時限にのみ有意な相関がみられた。斉藤ら(1970)は、3名の被験者を対象として実験的に断眠行なわせた場合に、自覚症状とフリッカー値の間に高い相関があり、特にI群において、それが顕著であることを示している。また大島ら(1954)は、同じく断眠実験の場合に被験者に評定させた「ねむけ」の程度とフリッカー値とのあいだに、有意なマイナスの相関があることをみだしている。が、本研究では、持久走前の「ねむい」の項目は、持久走をすることによって逆に訴えが減っている。これは、持久走という全身運動、エネルギーの消費の激しさにより、筋肉や神経の興奮状態が続くことにより大脳の機能が高進したのではないだろうか。フリッカー値は、大脳の **activation level** を反映すると考えられるので、自覚症状の中では「ねむけ」に関する症状も関連しているのかもしれない。また、本研究の週前半・後半ともに4時限に有意な相関がみられたのは、一日の最後の授業ということもあって、一日の疲れがこのような形で表われたのではないかと思われる。

持久走上位群は、下位群に比し体重が軽く有意差がみられた。又、基礎運動能力もすべて上位群が下位群に比し成績がよく、走・跳では有意にすぐれていた。走運動においては、体重(体脂肪量)は少ない方が有利であり、よく走ることは、跳の成績がよいことに深い関連があると言われている。本研究でも同様の結果が得られた。

持久走下位群の方が自覚症状の訴え率が高く、フリッカー値も全体的に低かった。又、自覚症状とフリッカー値の相関関係は、上位群では週の前半・後半ともに4時限、下位群では週の前半・後半ともに1時限で有意な相関がみられた。中永の疲労の日動変動でも朝起時の疲労の訴えの強さを示し、波多野らの報告では、水泳(水の中での全身運動)の場合には、上級者の方が単位時間当りの運動負荷が大きいことが考えられると述べている。本研究でも持久走は、陸上での全身運動であり、上位群は力一杯頑張った疲れと、4時限目という一日の疲労等が重なり、相関がみられたのではないだろうか。また下位群は、1時限目のため前日の疲れやら、当日の通学などの疲れ、気力等が影響しているのかもしれない。週の前半の1時限と後半の4時限で特に相関が高いのも、日曜日等の過ごし方、一週間の疲れも確かに原因の1つと思われるが、やはり日常の生活のリズムが問題視されるのではないだろうか。

## ま と め

本学学生の体育実技授業時間帯から、持久走の前後に行なった自覚症状調べ、フリッカー値を合わせて検討した。

- 1 自覚症状訴え率は持久走前後とも週の前半が高く「I > III > II」の一般型を示していた。
  - 2 フリッカー値の増減では、午前中より午後の方が疲労の減少が多くみられた。
  - 3 自覚症状訴え率とフリッカー値の相関関係は、週の前半・後半ともに 4 時限に有意な相関があった。
  - 4 持久走上位群は、体重・基礎運動能力ともに下位群に比し、有意にすぐれていた。
  - 5 持久走上・下位群での自覚症状とフリッカー値の相関関係は、週の前半・後半ともに上位群では 4 時限、下位群では 1 時限に有意な相関がみられた。
- 稿を終るにあたり、測定に御協力下さり御指導頂きました荒木先生に謝意を表します。

## 文 献

- 1) 荒木・谷本 : 中国短期大学紀要 第14・16・17号 (1983, 1985, 1986)
- 2) 吉竹 博 : 改訂産業疲労 労働科学研究所 (1986)
- 3) 岡田 三郎 : スポーツと疲労 不昧堂出版 (1974)
- 4) 加藤 橘夫 : 体力科学からみた健康問題 杏林書院 (1985)
- 5) 体育の科学 VOL 36 5 (1986)
- 6) 体育科教育 第32巻第11号 (1984)
- 7) 中永征太郎 : 女子学生における自覚症状の訴え数の日内変動について 学校保健研究 (1981)