



Title	大学生の生活時間調査 : 文科系学生の初冬の実態
Author(s)	辻, 忠
Citation	大阪外国語大学学報. 1979, 43, p. 109-120
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/80731
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

大学生の生活時間調査

——文科系学生の初冬の実態——

辻

忠

A Time Study of Living of College Students

— In the Case of the Literature Students in Early Winter —

Tadashi Tsuji

Considering that it will be of much importance for their physical education and health programs to know college students' daily life and energy expenditure, we conducted a time study of living of literature students in Osaka. Our subjects were 152 male and female students, ranging in age from 18 to 23. The investigation was conducted on two days in November and December, 1977, one day when the subjects had physical exercise and the other when they had none. Only 127 answers drawn from 152 students were available.

The results are outlined as follows:

1) Though average sleeping-time of the subjects, male and female, is about 8 hrs. on these two days, 22–35% of them either go to bed later than 1 a.m. or sleep less than 7 hrs., which is not an ideal arrangement of time from the hygienic point of view. An inverse correlation is recognized in all the subjects and on these two days between sleeping-time and the time spent at school, for culture, for amusement and for family affairs.

2) It is observed that the energy expenditure of all the subjects during 24 hrs. of the day without physical exercise is smaller than the average energy expenditure of the Japanese of the same age and of college students. Also the time spent for recreational sports is very short and the number of the students, male and female, that actually enjoy the sports is very small. On the other hand, on the day with physical exercise, their energy expenditure is larger than the average. The energy spent in physical exercise of physical education class for all the subjects amounts to 50% of the whole energy spend during school hours, or 12–18% of the energy spent in one day. It means that the greater part of college students' physical exercise is performed in the form of physical exercise at school. This indicates the importance of physical education in college life, but it also indicates the lack of physical exercise of college students on the day when they have no physical education class.

To conclude, the students are strongly advised, in order to improve their health, to arrange their time so as to practice physical exercise as much as possible and consume the amount of the energy spent in physical education class.

はじめに

大学生は一般に勤労者とは異なった生活を営んでいるが、大学生の生活に関する調査はほとんどみられない。大学生の生活時間構造を調査し、それに基づいてエネルギー消費量を知ることは、大学生の保健体育対策上極めて重要である。今回、文科系大学生の11月から12月の生活時間を調査したので、その結果を、第1報として報告する。

方 法

大阪市内の文科系の一国立大学の学生男子62名（年令18～23才）、女子90名（年令18～22才）の計152名を調査対象とした。

表1は自宅生と下宿生の内訳を示している。
生活時間調査は、昭和52年11月～12月にかけて、あらかじめ配布した調査用紙（表2）に、平日・体育実技日（実技日）の2日間について、各自に分単位で記入させた。

生活時間は、労働科学研究所報告の分類¹⁾³⁾を参考に表3のように集計した。つまり生活時間を学校生活時間、生理的生活時間、社会的文化的生活時間、家事的生活時間に区分し、それぞれの生活時間の活動内容を具体的に考察することにした。なお、運動クラブの練習日や記述のあいまいな男子11名、女子14名については集計から除外した。

エネルギー消費量（A）は、すでに報告されているエネルギー代謝率¹²⁾¹⁴⁾を用いて、次式によって算出した。⁹⁾

$$A = B_m T_b W + \sum E_a T_w W$$

B_m は1分当り、体重1 kg当りの基礎代謝基準値（Cal/体重kg/分）
T_bはベッドに寝ている時間（分）
Wは体重（kg）
E_aは各種活動時の1分当り、体重1 kg当りのエネルギー消費量（Cal/体重kg/分）
T_wは各種の活動時間（分）⁹⁾
ただし、E_aは次の回帰式

$$\text{男子} \cdots Y = 0.0198 + 0.0177 X$$

表1 居住状況

	男	女
自 宅 生	35	52
下 宿 生	16	24
（寮 生）	(2)	(1)
計	51	76

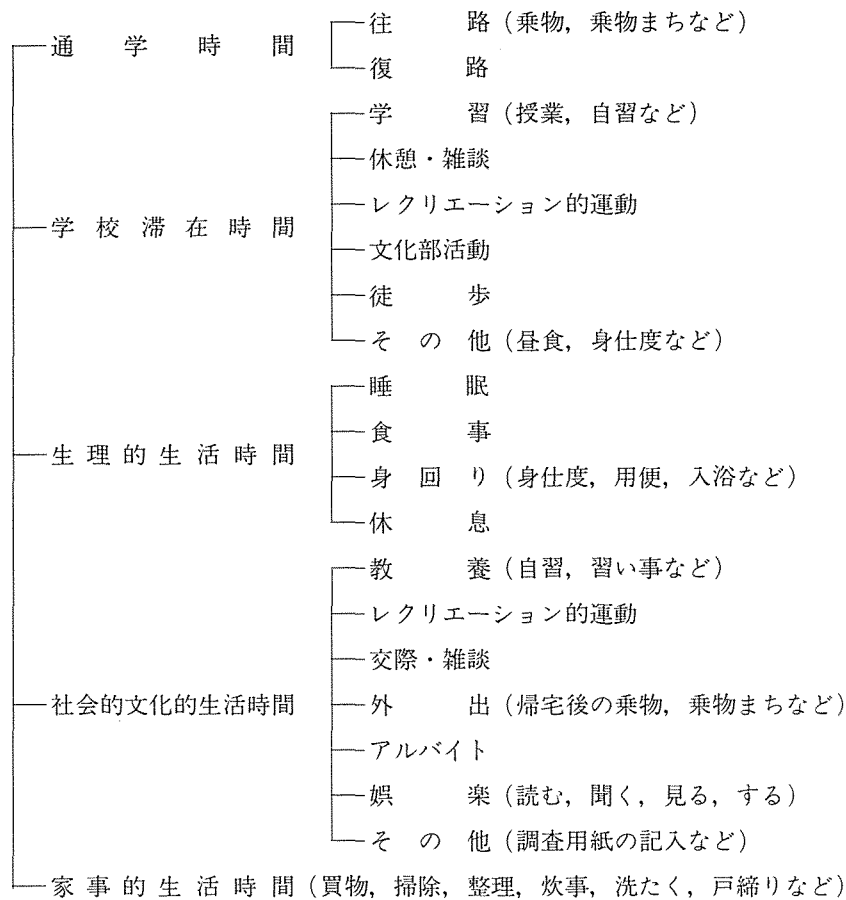
数字は人数を表わす

生活時間・活動量調査票（その1）

記入日 昭和 年 月 日 (体育実技日・平日)

111

表3 大学生の生活時間の分類



女子・・・Y=0.0187+0.0163 X

(Xはエネルギー代謝率)
9)

より求めたYに性別年齢係数を乗じて算出した。

結 果

1) 男女別・活動日別の生活時間

表4は男女別、活動日別の各生活時間の平均値と標準偏差である。

まず生活時間を大きく分類して平均値を求めてみると、男子では生理的生活時間が約10時間で最も多く、学校生活時間約7～8時間、社会的文化的生活時間約5～6時間、家事的生括時間が最も少なく13～14分となっている。活動日別には、平日の学校生活時間の平均値は、実技日のその値よりも約50分短く、この減少分が社会的文化的生活時間に付加されている(平日と実技日との差は学校生活時間、社会的生括時間ともに5%以下の危険率で有意)。女子の場合も傾向はほぼ同じである。

表4 性別、活動日別の生活時間

生活時間区分 と活動内容	男		平日と 実技日の 差の 有意性	女		平日と実 技日の差 の有意性	男女差の有意性
	平 日	実技日		平 日	実技日		
学 校 生 活 時 間	学校滞在時間						
	学 習	3.39±1.42 4.08±1.19		3.46±1.35 4.13±1.26			
	休憩・雑談	0.47±0.32 0.52±0.35		0.51±0.46 0.48±0.38			
	レクリエー ションの運動	0.01±0.05					
	文化的活動	0.14±0.36 0.12±0.52		0.26±1.04 0.13±1.05 ※			
	徒 歩	0.18±0.12 0.23±0.12 ※		0.21±0.14 0.24±0.16			
	そ の 他	0.23±0.22 0.32±0.18 ※		0.22±0.19 0.37±0.16 ※※※			
	小 計	5.20±2.11 6.09±0.44 ※		5.49±1.52 6.17±1.53			
	通 学 時 間						
	往 路	0.56±0.32 0.53±0.26		0.57±0.26 0.57±0.28			
生 理 的 生 活 時 間	復 路	1.07±0.34 1.10±0.36 ††		1.14±0.38 †† 1.13±0.36 ††			
	小 計	2.04±1.00 2.03±0.57		2.11±1.03 2.09±0.59			
	計	7.23±2.17 8.12±1.46 ※		8.00±2.10 8.26±2.11			
	睡 眠	8.14±1.27 8.07±1.32		7.51±1.17 7.41±1.25			
社 会 的 文 化 的 生 活 時 間	食 事	0.51±0.23 0.50±0.22		0.47±0.20 0.51±0.57			@ @
	身 回 り	0.46±0.20 0.43±0.18		1.00±0.25 1.06±0.26			@ @ @ @ @ @
	休 息	0.29±0.42 0.21±0.25		0.27±0.35 0.19±0.20			
	計	10.19±1.31 10.02±1.39		10.03±1.22 9.56±1.42			
家 事 的 生 活 時 間	教 養	2.48±1.51 2.19±1.18		1.53±1.34 2.11±1.38			@ @
	娛 楽	1.45±1.45 1.43±1.21		1.30±1.18 1.16±1.10			@
	アルバイト	0.39±1.25 0.40±1.04		0.41±1.18 0.36±1.00			
	交際・雑談	0.22±0.32 0.13±0.21		0.18±0.48 0.27±0.33			@ @
	レクリエー ションの運動	0.09±0.32 0.16±1.03		0.03±0.15 0.02±0.06			
	外 出	0.17±1.11 0.18±1.30		0.10±0.25 0.07±0.19			
	そ の 他	0.13±0.27 0.12±0.21		0.13±0.22 0.19±0.39			
	計	6.08±2.54 5.56±2.48		5.01±2.18 5.03±1.45			@ @ @
家事的な生活時間		0.14±0.24 0.13±0.24		1.02±0.58 0.57±0.53			@ @ @ @ @ @

3.39は3時間39分を表わす ※：p<0.05 ※※：p<0.01 ※※※：p<0.001（平日と実技日の差）

††：p<0.01（往路と復路の差） @：p<0.05 @@：p<0.01 @@@：p<0.001（男女の差）

次に生活時間を活動内容別にみてみる。男子では睡眠が長く約8時間で、学習（学校滞在時間内）、教養、通学、娯楽の順となり、学習、教養といった勉強時間が約6時間、社会的文化的な生活時間内の娯楽、交際・雑談と学校滞在時間内の休憩・雑談とを合計した余暇時間が約3時間を占

めている。これらの時間の長さには、活動日別に大きな差を認めなかった。通学時間は、往路と復路で若干の違いがみられ、平日、実技日ともに復路のほうが長くなっている。これは復路では途中他の目的で寄り道することが多いためである。

表 5 就寝および起床時刻の分布

就寝時刻	男			女		
	平	日	実技日	平	日	実技日
21：00～時	1		2	1		1
22：00～	4		3	3		4
23：00～	11		11	25		18
0：00～	18		22	27		27
1：00～	11		8	15		15
2：00～	6		3	3		8
3：00～	1		2	2		2
4：00～						
5：00～						1
平 均	0.11		0.03	0.05		0.11
起床時刻	男			女		
	平	日	実技日	平	日	実技日
3：00～時	1					
4：00～			1	1		
5：00～	1		1			2
6：00～	1		3	10		2
7：00～	12		16	19		30
8：00～	19		16	34		33
9：00～	14		8	11		7
10：00～	3		3			
11：00～			1	1		2
12：00～			1			
13：00～			1			
平 均	8.30		8.20	8.00		8.06

0.33は午前0時33分を表わす

表 5 は就寝時刻と起床時刻の分布であるが、最頻値（モード）は、平日、実技日ともにそれぞれ午前0～1時の間、午前8～9時の間となっている。睡眠時間は、平均約8時間²⁾³⁾で、勤労者

10)11)

よりわずかに長いが、1時以後の就寝者が平日35.2%，実技日25.4%もあった。また睡眠時間7時間未満の者が平日23.5%，実技日21.5%を占めている。

女子の活動内容別の生活時間も男子と大きな相違はないが、男子よりも短いものに平日の教養時間、実技日の食事および娯楽時間があり、一方女子のほうが長いものに、平日、実技日の家事的な生活時間、身回り時間、実技日の交際・雑談時間がある。就寝時刻には男女の間に大差はないが、起床時刻は女子は男子よりも平日、実技日ともに約30分早い。このため睡眠時間は女子のほうが約30分短い。しかしこの両者の差は統計的に有意ではなかった。また就寝時刻が1時以後あるいは睡眠時間7時間未満の者の割合は、平日、実技日ともに男女ほぼ同じであった。

2) 各生活時間の相関関係

表6-1 男子の各生活時間の相関関係

	平 日									
	学校生活	睡眠	食事	身回り	休息	教養	娯楽	交際雑談	その他	家事的な生活
学校生活		-0.319※	-0.187	0.182	0.004	-0.158	-0.549※※※	-0.121	-0.303※	-0.292※
睡眠	-0.306※		-0.119	-0.109	-0.148	-0.419※※	0.066	0.066	-0.110	0.143
食事	-0.090	-0.076		-0.018	-0.022	0.029	-0.037	0.110	0.121	0.003
身回り	-0.134	-0.240	0.347※		0.013	0.008	-0.117	-0.210	-0.270	0.276※
休息	-0.132	0.043	0.164	0.259		0.093	-0.245	-0.111	-0.104	0.034
教養	-0.319※	-0.238	0.026	-0.045	0.126		-0.115	-0.158	-0.130	0.103
娯楽	-0.263	-0.069	-0.159	-0.193	-0.366※※	-0.065		0.108	-0.107	-0.038
交際雑談	0.089	-0.049	-0.086	0.173	-0.126	-0.098	0.026		-0.065	-0.127
その他	-0.184	-0.214	0.120	0.346※	-0.165	-0.211	-0.193	-0.115		-0.018
家事的な生活	-0.162	-0.199	0.113	0.376※※	0.135	0.182	0.095	0.151	-0.030	

実 技 日

その他は社会的文化的な生活時間区分のアルバイト、レクリエーション的運動、外出、その他の活動内容を表わす

※：p<0.05 ※※：p<0.01 ※※※：p<0.001

表6-2 女子の各生活時間の相関関係

	平 日									
	学校生活	睡眠	食事	身回り	休息	教養	娯楽	交際雑談	その他	家事的な生活
学校生活		-0.198	-0.239※	-0.108	0.161	-0.345※※	-0.309※※	-0.182	-0.071	-0.481※※※
睡眠	-0.327※※		-0.257※	0.013	-0.131	-0.172	-0.246※	-0.144	-0.026	-0.115
食事	0.025	-0.005		0.084	0.033	0.119	0.071	0.009	-0.058	0.325※※
身回り	-0.124	-0.037	-0.146		-0.126	-0.092	-0.198	-0.018	-0.026	0.229※
休息	0.023	-0.138	-0.063	-0.078		-0.260※	-0.175	-0.123	-0.047	0.031
教養	-0.143	-0.487※※※	-0.139	-0.056	0.095		-0.128	0.012	-0.310※※	0.163
娯楽	-0.381※※	0.048	-0.030	-0.107	0.046	-0.116		0.156	-0.068	0.067
交際雑談	-0.220	0.056	-0.012	-0.020	-0.199	-0.094	0.023		-0.176	0.147
その他	-0.008	0.066	0.462※※※	-0.156	-0.084	-0.392※※※	-0.242※	-0.092		-0.286※
家事的な生活	-0.391※※	-0.096	0.095	0.146	0.076	0.097	-0.064	0.119	-0.077	

実 技 日

その他は社会的文化的な生活時間区分のアルバイト、レクリエーション的運動、外出、その他の活動内容を表わす

※：p<0.05 ※※：p<0.01 ※※※：p<0.001

表6－1，表6－2はそれぞれ男女における各生活時間の間の相関関係である。

男女ともに相関が非常に大きい場合は見当たらないが，有意の相関が認められる場合はかなり多く，各生活時間が互に制約しあっていることがわかる。

まず学校生活の時間の長短が他の生活時間にいかに影響するかをみると，学校生活時間は，男子の平日では身回り時間，休息時間を除くすべての生活時間と，男子の実技日では交際・雑談時間と逆相関を示し，女子でも平日の休息時間，実技日の食事時間，休息時間を除くすべての生活時間と逆相関を示し，相関関係に有意性が認められる場合も少なくない。すなわち学校生活時間の長短は，ほとんどすべての他の生活時間の長さに影響を及ぼすが，相関係数の大きさあるいはその有意性などを参考とすると，男女，平日，実技日ともに睡眠時間，教養時間，娯楽時間，家事的な生活時間が影響をうける程度が大きいといい得るようである。

次に健康ととくに関係が深いと思われる睡眠時間を取りあげ，これと他の生活時間との関連をみる。男子と女子，平日と実技日とで各生活時間との相関の状態は多少異なっているが，男子では平日，実技日ともに睡眠時間と逆相関を示す生活時間として学校生活，食事，身回り，教養，“その他”の各生活時間があげられ，とくに学校生活時間は有意の逆相関を示している。女子では平日，実技日ともに睡眠時間と逆相関を示す生活時間は，学校生活，食事，休息，教養，家事的な生活時間で，平日の学校生活時間，実技日の教養時間は睡眠時間とかなり大きい逆相関を示している。

3) エネルギー消費量

表7は男女別，活動日別の学校生活および1日のエネルギー消費量の平均値と標準偏差，表8は1日のエネルギー消費量の度数分布である。

表7 エネルギー消費量 (Cal)

	男		平日と実 技日の差 の有意性	女		平日と実 技日の差 の有意性
	平 日	実技日		平 日	実技日	
学 校 生 活						
学 校 滞 在	523±214	925±219 (407±111)	***	450±160	743±233 (374±125)	***
通 学	391±179	388±163		318±102	309±131	
計	915±272	1,313±275	***	769±259	1,052±287	***
一 日	2,374±343	2,657±375	***	1,854±277	2,111±304	***

() 内は体育実技によるエネルギー消費量を表わす ***: $p < 0.001$

表8 1日のエネルギー消費量の分布

Cal/日	男		Cal/日	女	
	平	実技日		平	実技日
2,000未満	3	1	1,600未満	11	2
2,000～	22	4	1,600～	25	7
2,250～	11	18	1,800～	22	23
2,500～	8	12	2,000～	10	18
2,750～	4	8	2,200～	5	14
3,000～	2	3	2,400～	2	6
3,250～	1	3	2,600～		3
3,500～		2	2,800～	1	3

1日のエネルギー消費量の平均値は、男子では平日2,374Cal、実技日2,705Cal、女子では平日1,854Cal、実技日2,111Calで、最頻値は男子では平日2,000～2,250Calの間、実技日2,250～2,500Calの間で、女子では平日1,600～1,800Calの間、実技日1,800～2,000Calの間となっている。男女ともに平日のエネルギー消費量が実技日より少ないことが目立っている。

学校滞在時間中のエネルギー消費量の平均値でも、男女ともに実技日は平日に比べて有意(0.1%の危険率)に多い。すなわち体育実技によって著しくエネルギー消費量が増加したことになる。

体育実技によるエネルギー消費量の学校滞在、学校生活および1日のエネルギー消費量に対する比率は、男子ではそれぞれ44.0%、31.0%、15.0%、女子ではそれぞれ50.3%、35.5%、17.7%で、男女ともにほぼ同じ傾向を示している。また体育実技によるエネルギー消費量は、通学時のエネルギー消費量に男女ともにほぼ同じ値となっている。

考 察

大学生の生活時間は、個人や日によってかなりの違いがあるが、藤本²⁾³⁾の勤労者の生活時間配分と比べると、大学滞在時間が勤務時間に比べて短い関係もあって、生理的生活時間とくに睡眠時間、社会的文化的生活時間が長くなり、大学生の特殊な生活時間構成となっている。

大学生の睡眠時間の平均値は、男女ともに約8時間で、勤労者²⁾³⁾¹⁰⁾¹¹⁾よりもわずかに長くなっているが、就寝および起床時刻についてみると、平日、実技日ともに、また男女ともに就寝時刻の最頻値は午前0～1時の間で、日勤労働者の午前10～11時に比べて著しく遅く、起床時刻の最頻値は、午前8～9時の間で、勤労者の午前6～7時より著しく遅い。また睡眠時間7時間未満の者が平日、実技日および男女ともに22～24%を占め、小学校教員の17.1%¹¹⁾に比べて高率となり、生活時間配分が必ずしも健康的といえない者が、相当数存在していることに注目すべきである。睡眠時間は、平日、実技日ともに、また男女ともに学校生活時間、教養時間、娯楽時間、家事的

生活時間と比較的大きな逆相関を示したが、少なくとも娯楽時間の延長によって、睡眠時間が短縮されるような生活態度は反省すべきであろう。

本調査の対象の大学生の1日のエネルギー消費量は一般に少なく、男女ともに平日の⁹⁾平均値あるいは⁷⁾最頻値は、同年令の日本人および大学生の⁹⁾平均値に比べても小さい値を示した。平日の1日当りのエネルギー消費量を日本人の⁹⁾労作強度にあてはめてみると、男女ともに約60%は軽い労作強度に相当し、ほぼ一般事務職員程度となっている。またレクリエーション的運動の¹⁰⁾生活時間も少なく(表4)、さらにそのような運動を実施していた人数も(表9)、男女ともに増田らの報告

表9 レクリエーション的運動の実施状況

	男		女	
	平 日	実技日	平 日	実技日
学 校 生 活 時	1	5	0	1
学校外生活時	7	6	5	8
計	8	11	5	9
%	15.7	21.6	6.6	11.8

数字は人数を表わす

している勤労青少年の男女の場合よりも非常に少なかった。体育実技では、1日のエネルギー消費量の⁹⁾平均値は、男女ともに同年令および大学生の⁷⁾平均値を上回っていた。そして体育実技によるエネルギー消費量は、男女ともに学校滞在時間中の全エネルギー消費量の約50%、1日の全エネルギー消費量の12~18%を占めていた。すなわち大学生の身体活動のかかなりの部分が授業といういわば強制された形で行われていることが判明した。この事実是一面、現在の大学生活における体育実技の重要性を物語っている。反面平日における大学生の身体活動の不足を示しているといいうる。

近年、日本人の⁶⁾¹³⁾栄養摂取状態が著しく改善されたため、¹³⁾青少年の体格は伸び続けているが、反面運動不足による健康障害の増加が⁸⁾¹⁵⁾憂慮されている。⁴⁾⁵⁾文部省の統計からも青少年の運動能力の低下の傾向が認められる。

⁹⁾栄養振興会は、健康の維持増進のために、一般日本人は現状より毎日200Calエネルギー消費量を増加し、1日当りでは、男子2,500Cal、女子2,000Cal程度のエネルギーを消費することを奨励している。本調査結果では男女ともに、実技日の1日のエネルギー消費量は、ほぼ栄養振興会の推奨する値に相当し、通学時や体育実技によるエネルギー消費量が栄養振興会が現状より増加することが望ましいとしている200Calに相当している。したがって、大学生が健康を維持増進するためには、男女ともに平日でも実技日程度のエネルギー消費をするように生活時間を工夫し、とくに積極的に身体運動を行うように心掛けるべきである。

ま と め

文科系大学生男女計 152 名について、昭和52年11月から12月にかけて、平日と実技日の生活時間調査を実施し、次の結果を得た。

1) 大学生の睡眠時間の平均値は、男女ともに約8時間であったが、午前1時以後の就寝者、あるいは睡眠時間7時間未満の者が平日、実技日ともに、また男女ともに約22～35%を占め、健康的といえない生活時間配分の者が少なくなかった。睡眠時間は、平日、実技日ともに、また男女ともに学校生活時間、教養時間、娯楽時間、家事的生活時間との間に逆相関を示した。

2) 平日の1日のエネルギー消費量は、男女ともに同年令の日本人、および大学生の平均値より少なかった。また、レクリエーション的運動の生活時間も短かく、あるいはその運動を実施している人数も、男女ともに少なかった。実技日のエネルギー消費量は男女ともに、同年令の日本人の平均値を上回っていた。体育実技によるエネルギー消費量は、男女ともに学校滞在時間中の全エネルギー消費量の約50%、1日の全エネルギー消費量の12～18%を占めていた。すなわち大学生の身体活動のかなりの部分が授業といういわば強制された形で行われていることが判明した。この事実是一面、現在の大学生活における体育実技の重要性を物語っている。反面平日における大学生の身体活動の不足を示しているといえる。

したがって、大学生が健康を維持増進するためには、男女ともに平日でも実技日程度のエネルギー消費をするように生活時間を工夫し、とくに積極的に身体運動を行うように心掛けるべきである。

謝辞

本研究を行うにあたって、御懇篤なる御指導と御校閲をいただいた京都府立医科大学衛生学教室永田久紀教授に対し、ここにつつしんで感謝の意を表します。また、本研究に御援助をいただいた教室の諸先生にも感謝の意を表します。

本論文中の統計処理については、京都大学大型計算機センターを利用した。

引用文献

- 1) 藤本 武(1974):最近の生活時間と余暇, 労働科学研究所
- 2) 藤本 武(1975):交替制と家事・余暇時間, 労働の科学, 30, 22-25
- 3) 藤本 武, 下山房雄, 井上和衛(1976):日本の生活時間, 労働科学研究所
- 4) 文部省体育局(1977):青少年の健康と体力
- 5) 文部省体育局(1977):昭和51・52年度体力・運動能力調査報告書
- 6) 稲垣長典(1969):日本人の栄養摂取の現状, 保健の科学, 11, 3-5
- 7) 川畑愛義, 大山良徳, 八木保(1966):学徒のエネルギー代謝と栄養摂取に関する研究第1報, 日衛誌, 21, 27-32
- 8) Kraus, H. and Raab, W. (1961):Hypokinetic Disease. Diseases produced by lack of exercise.
広田公一, 石川旦訳(1977)運動不足病, ベースボールマガジン社
- 9) 国民栄養振興会編(1975):昭和50年度日本人の栄養所要量と解説, 第一出版
- 10) 増田 允, 芝山秀太郎, 江橋 博, 内野欽司(1972):勤労青少年の体力と生活時間構造, 保健の科学, 14, 629-633
- 11) 永田久紀, 米田幸雄(1951):京都市小学校教員の生活時間調査, 第一篇冬季生活時間に就いて, 京都府医大誌, 30-37
- 12) 大島正光, 山岡誠一(1965):スポーツ科学講座4, スポーツと疲労・栄養, 第2部スポーツと栄養, 大修館
- 13) 鈴木慎次郎(1977):日本人の栄養水準の推移, 体育の科学, 27, 7-14
- 14) 山岡誠一, 沼尻幸吉(1977):特殊栄養学講座4, スポーツ・労働栄養学, 医歯薬出版
- 15) 横堀 栄(1978):運動不足による健康障害, 体育の科学, 28, 457-462