

コンピュータ授業における コンピュータ入力時間と疲労の関係について

三川 明美*・高永 茂**・河野 紫信***

A Study of the Relation Between Computer Input Time and Fatigue in Computer-Learning

Akemi MIKAWA, Shigeru TAKANAGA and Shinobu KAWANO

Key words : コンピュータ computer, 疲労 fatigue, フリッカー fricker,
自覚症状 self-awareness in fatigue

緒 言

社会の中で情報化が進展するのにもない、コンピュータを利用する機会は増加し、私たちの生活とコンピュータとを切り離して考えることはできなくなっている。広島文化女子短期大学のカリキュラムの中にもコンピュータ関連の授業が導入されて11年が経過した。この間に1週間当りの授業時間数も次第に増加し、コンピュータも一人で1台を利用できるようになった。そのなかでコンピュータ利用による弊害についても考慮していく必要が生じてきていると考えられる。

VDT (Visual Display Terminal: コンピュータ端末器) 作業による障害の主なものには、視覚に関する障害(目が疲れる、熱い感じ、視力低下、ものがぼけて見えるなど)、運動器に関する障害(頸・肩のこり、だるさなど)、精神衛生に関する障害(集中力低下、根気がなくなるなど)などがあり¹⁾、ディスプレイを長時間凝視することによる眼疲労もその例外ではない²⁾。さらに他覚的には近点距離の延長、フリッカー値の低下などがあり、VDT 作業による機能低下の回復には時間がかかるとされている¹⁾。

疲労は運動や労働の後の「つかれた」という主観的な感じの総称である¹⁾。それでは疲労とは何かということになるとその生理学的メカニズムはいまだ不明な部分が多く明確な説明はむずかしい。小木は疲労の定義を「活動を継続したとき、そのまま放置すれば活動の継続が不能になるが、休息をとれば可能であるような状態」³⁾としている。一般的には作業内容の変化、生体機能の変化、疲労感覚などをもとに、抽象化された概念である⁴⁾。また疲労は他人との比較がむずかしいという点も疲労を考えていく上で考慮しておかなければならないことである。

このようなことから疲労を調査する方法がいくつか考案されている。疲労を調査する代表的な方法には、自覚的疲労調査法、他覚的疲労調査法、生化学的検査法、筋生理学的検査法、神経感覚的検査法などがある。いずれの方法にも一長一短があるため、いくつかの方法を組み合わせ、それらの結果によって総合的に判断していく方法がよいとされている^{5,6)}。

以上の点をふまえて、コンピュータ授業における入力作業によって疲労は起こるのか、また入力時間の違いによって疲労に差はあるのかを明らかにするために、神経感覚的調査法の一つであるフリッカー測定と自覚的疲労調査法の中の自覚症状しらべを用いて調査を実施した。本稿ではその結果について報告する。

* 生活科学科

** 教養教育

*** 生活文化学科

表1 自覚症状しらべ

いまのあなたの状態について、お聞きします。

次のようなことが $\left\{ \begin{array}{l} \text{あったら} \\ \text{ない場合には} \end{array} \right. \begin{array}{l} \bigcirc \\ \times \end{array}$ のいずれかを、□のなかにならずつけて下さい。

No	I	No	II	No	III
1	頭がおもい	11	考えがまとまらない	21	頭がいたい
2	全身がだるい	12	話すのがいやになる	22	肩がこる
3	足がだるい	13	いらいらする	23	腰がいたい
4	あくびがでる	14	気がちる	24	いきが苦しい
5	頭がぼんやりする	15	物事に熱心になれない	25	口がかわく
6	ねむい	16	ちょっとしたことが思いだせない	26	声がかすれる
7	目がつかる	17	することに間違いが多くなる	27	めまいがする
8	動作がぎこちない	18	物事が気にかかる	28	まぶたや筋肉がピクピクする
9	足もとがたよりない	19	きちんとしていられない	29	手足がふるえる
10	横になりたい	20	根気がなくなる	30	気分がわるい

方 法

調査日時は1994年12月8日、1995年1月11日、12日の合計3日間行った。

調査対象者は広島文化女子短期大学生活科学科栄養専攻1・2年生95名と、生活文化学科1年生79名で、年齢は19歳と20歳である。

調査内容はフリッカー測定と疲労の自覚症状しらべの二つである。

フリッカー測定器は竹井機器工業株式会社製のT.K.K フリッカー値測定器I型を用い、コンピュータ入力前に降降法で連続5回測定し、コンピュータ入力後も同様に測定を行った。測定された5回の値の中で著しくかけ離れた値は捨て、平均値をとりその時の測定値とした。

疲労の自覚症状の調査には日本産業衛生協会産業疲労研究会の提案による「自覚症状しらべ」(表1)を用い⁵⁾、コンピュータ入力前と入力後にそれぞれ調査を行った。この調査表の中で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」に対する訴えを見るものである³⁾。

なおコンピュータの入力時間については、30分と60分の2グループについて実施した。

フリッカー値については、器械に不慣れなための明かな測定ミスによるデータは排除したため、実際にデータとして解析を行ったのは入力30分のグループ58例、60分のグループ73例であった。

結 果

1. 自覚症状しらべ

「自覚症状しらべ」の結果から、コンピュータ入力前、コンピュータ入力30分後、60分後の自覚症状訴え率(以下、訴え率)を算出した結果は表2、図1のとおりであった。

なお自覚症状訴え率の算出は次の式によった。

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

訴え率はいずれの場合も入力前より入力後の方が高くなっている。ことにIII群の訴え率の上昇率はコンピュータ入力60分後は155.8%、コンピュータ入力30

表2 自覚症状訴え率(%)

入力時間	人数(人)	実習前訴え率				実習後訴え率			
		I群	II群	III群	全体	I群	II群	III群	全体
30分	58	33.1	12.9	9.8	18.6	40.3	16.6	14.7	23.9
60分	73	33.0	17.4	14.2	21.6	42.5	18.5	22.2	27.7

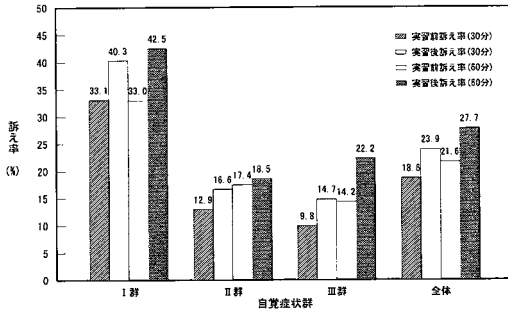


図1 自覚症状訴え率

表3 自覚症状群別訴え率の全訴え率に対する割合

入力時間	実習前訴え率			実習後訴え率		
	I群	II群	III群	I群	II群	III群
30分	1.78	0.69	0.53	1.69	0.69	0.62
60分	1.53	0.81	0.66	1.53	0.67	0.80

分後149.1%と顕著であった。

3 自覚症状群別訴え率の順序関係はコンピュータ入力前およびコンピュータ入力30分後はいずれも I>II

表4 各自覚症状項目毎の訴えの割合

I 群			30分					60分				
番号	症	状	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率
1	頭がおもい		8	13.8	23	39.7△	287.5	19	25.7△	37	50.0○	194.7
2	全身がだるい		16	27.6△	22	37.9△	137.5	24	32.4△	32	43.2△	133.3
3	足がだるい		8	13.8	12	20.7	150.0	16	21.6	14	18.9	87.5
4	あくびがでる		33	56.9○	22	37.9△	66.7	28	37.8△	25	33.8△	89.3
5	頭がぼんやりする		23	39.7△	30	51.7○	130.4	23	31.1△	43	58.1○	187.0
6	ねむい		51	87.9◎	47	81.0◎	92.2	51	68.9○	48	64.9○	94.1
7	目が疲れる		26	44.8△	41	70.7○	157.7	32	43.2△	63	85.1◎	196.9
8	動作がぎこちない		4	6.9	7	12.1	175.0	8	10.8	6	8.1	75.0
9	足もとがたよりない		1	1.7	2	3.4	200.0	7	9.5	8	10.8	114.3
10	横になりたい		22	37.9△	28	48.3△	127.3	33	44.6△	34	45.9○	103.0
合 計			192	33.1	234	40.3	121.9	241	32.6	310	41.9	128.6
II 群			30分					60分				
番号	症	状	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率
11	考えがまとまらない		5	8.6	9	15.5	180.0	16	21.6	13	17.6	81.3
12	話すのがいやになる		2	3.4	6	10.3	300.0	2	2.7	9	12.2	450.0
13	いらいらする		6	10.3	9	15.5	150.0	11	14.9	12	16.2	109.1
14	気が散る		6	10.3	11	19.0	183.3	12	16.2	10	13.5	83.3
15	物事に熱心になれない		17	29.3△	18	31.0△	105.9	20	27.0△	17	23.0	85.0
16	ちょっとしたことが思い出せない		9	15.5	8	13.8	88.9	8	10.8	9	12.2	112.5
17	する事に間違いが多くなる		5	8.6	5	8.6	100.0	13	17.6	22	29.7△	169.2
18	物事が気にかかる		10	17.2	4	6.9	40.0	16	21.6	11	14.9	68.8
19	きちんとしていられない		2	3.4	7	12.1	350.0	7	9.5	6	8.1	85.7
20	根気がなくなる		13	22.4	19	32.8△	146.2	22	29.7△	26	35.1△	118.2
合 計			75	12.9	96	16.6	128.0	127	17.2	135	18.2	106.3
III 群			30分					60分				
番号	症	状	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率	入力前人数	割合(%)	入力後人数	割合(%)	上昇率
21	頭がいたい		6	10.3	13	22.4	216.7	9	12.2	21	28.4△	233.3
22	肩がこる		17	29.3△	30	51.7○	176.5	25	33.8△	43	58.1○	172.0
23	腰がいたい		12	20.7	13	22.4	108.3	22	29.7△	30	40.5△	136.4
24	いきが苦しい		1	1.7	2	3.4	200.0	7	9.5	6	8.1	85.7
25	口がかわく		2	3.4	5	8.6	250.0	16	21.6	21	28.4△	131.3
26	声がかすれる		3	5.2	2	3.4	66.7	6	8.1	5	6.8	83.3
27	めまいがする		3	5.2	5	8.6	166.7	4	5.4	8	10.8	200.0
28	まぶたや筋肉がピクピクする		5	8.6	4	6.9	80.0	6	8.1	8	10.8	133.3
29	手足がふるふる		2	3.4	1	1.7	50.0	2	2.7	6	8.1	300.0
30	気分が悪い		6	10.3	10	17.2	166.7	7	9.5	14	18.9	200.0
合 計			57	9.8	85	14.7	149.1	104	14.1	162	21.9	155.8

△: 25%以上 ○: 50%以上 ◎: 75%以上

>III の II-dominant 型 (精神作業型, 夜勤型) であった。コンピュータ入力60分後では I>III>II の I-dominant 型 (一般型) に変化している (注: 他に III>I>II の III-dominant 型があるが, I>III>II を I-dominant 型としたため, I>II>III を II-dominant 型と称したのではないかと考えられる)。

全体の訴え率 (以下 T) に対する 3 群別訴え率の比は表 3 のとおりで, コンピュータ入力60分後, 30分後いずれも I 群の割合 (I/T) が大きかった。また III 群の割合 (III/T) は増加し, II 群の割合 (II/T) は30分のグループは同じであり, 60分のグループは減少した。

各自覚症状項目毎の訴え率の割合は表 4 のとおりである。コンピュータ入力30分のグループでは訴えの割合が25%以上を示すものが多いのは I 群で, 入力前の項目数は 6 項目であったものが入力後には 7 項目に増加し, 「目が疲れる」と訴えたものは入力前44.8%であったものが入力後は70.7%に増加している。訴えの割合は多くないが, 上昇率が200%を越えたものに「頭が重い」「足もとがたよりない」があった。また逆に訴えの割合が低下した項目もあった。

II 群では入力前 1 項目であったものが, 「根気がなくなる」の割合が増加して 2 項目になった。訴えの割合は多くないものの, 上昇率が300%以上と高率を示したものに「話をするのがいやになる」「きちんとしていられない」があった。

III 群では入力前と入力後で項目数の増加はみられない。その中で「肩がこる」と訴えたものの割合が, 入力前29.3%から入力後は51.7%へと増加している。そのほか, 訴えの割合は多くないが, 上昇率が200%を越えたものに「息がくるしい」「頭がいたい」「口がかわく」があった。

コンピュータ入力60分のグループでは訴えの割合が25%以上を示すものが多いのは I 群で入力前後とも 7 項目であった。上昇率が高率を示したのは「頭が重い」「目が疲れる」であった。

II 群では項目数は入力前後とも 2 項目であった。訴えの内容は異なっており, 入力前に「物事に熱心になれない」「根気がなくなる」であったものが, 入力後は「することに間違いが多くなる」「根気がなくなる」と変化している。上昇率が顕著であったのは450%の高率を示した「話をするのがいやになる」であった。

III 群では, 入力前の項目数が「肩がこる」「腰がいたい」の 2 項目であった。入力後は「頭がいたい」「口がかわく」が加わり 4 項目に増加していた。上昇

率が200%を越えたものは, 「頭がいたい」「めまいがする」「手足があるえる」「気分が悪い」であった。

2. フリッカー値

30分のグループのフリッカー値の平均は入力前37, 入力後36, 60分のグループのフリッカー値の平均は入力前38, 入力後35でいずれのグループも入力前に比し, 入力後のフリッカー値は低下していた。

コンピュータ入力30分のグループと60分のグループの上昇率ごとに分類した度数分布表を図 2, 図 3 に示す。上昇率の算出法は次式による。

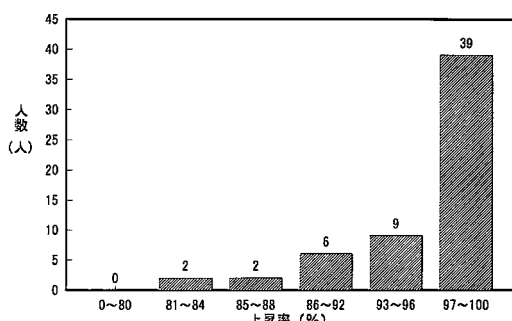


図 2 フリッカー値の分布 (30分)

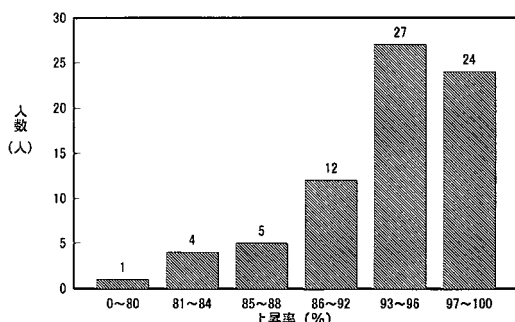


図 3 フリッカー値の分布 (60分)

$$\text{上昇率} = \frac{\text{入力後の値}}{\text{入力前の値}} \times 100$$

コンピュータ入力30分のグループのフリッカー値の上昇率は82.5~100%の範囲で, 平均値は上昇率97.3%で2.7%の低下がみられた。上昇率の範囲が多かったのは97.0~100%の範囲で67% (39名) のものがこの範囲にあった。

コンピュータ入力60分のグループのフリッカー値の

上昇率は81.1～100%の範囲で、平均値は上昇率92.1%で7.9%の低下がみられた。度数（人数）が多かった範囲は93.0～100%で69%（51名）のものがこの範囲にあった。

3. 自覚症状しらべとフリッカー値との関係

疲労の自覚症状とフリッカー値との間の相関関係の有無を見るために、吉竹³⁾にならいZ得点に変換する方法により相関関係を見た。Z得点の算出法は次のとおりである。

$$Z = 10(x - m) / \sigma + 50$$

結果は図4と図5のとおりであり、相関を認めることは出来なかった。

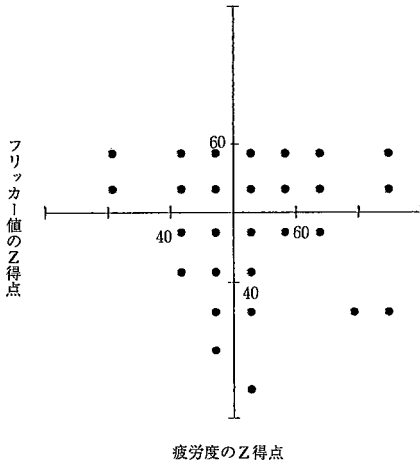


図4 自覚症状とフリッカー値の相関（30分）

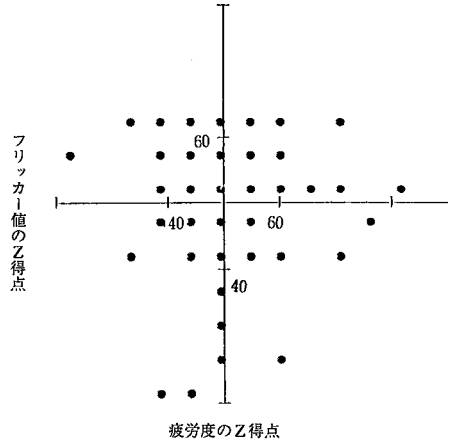


図5 自覚症状とフリッカー値の相関（60分）

さらにフリッカー値と自覚症状しらべの間の属性相関を見るためにフィッシャーの直接確率計算法により検定を行った。これは自覚症状については作業後＞作業前を（+），作業後＜作業前を（-）とし、フリッカー値については作業後＝作業前を（=），作業後＜作業前を（-）としてそれに属する対象者を見ることにより値を算出した。これについても吉竹の方法を参考にした³⁾。その結果は表5のとおりであり有意な結果を得ることは出来なかった。

考 察

1. 自覚症状しらべ

吉竹は、I/Tの値は1.24～1.52、II/Tの値は0.32～0.57、III/Tの値は0.72～1.43の変動内にあるとし、

表5 自覚症状とフリッカー値の分割表とフィッシャーの直接確率計算法による値

コンピュータ入力30分																			
I				II				III				T							
(+) (-)				(+) (-)				(+) (-)				(+) (-)							
cff (=)	10	3	13	(=)	5	4	9	(=)	5	3	8	(=)	12	4	16				
(-)	19	6	25	(-)	13	9	22	(-)	19	2	21	(-)	21	8	29				
29			9	38	18			13	31	24			5	29	33			12	45
Fisher's=0.6395				Fisher's=0.7210				Fisher's=0.1119				Fisher's=0.5712							

コンピュータ入力60分																			
I				II				III				T							
(+) (-)				(+) (-)				(+) (-)				(+) (-)							
cff (=)	8	3	11	(=)	1	1	2	(=)	4	1	5	(=)	9	3	12				
(-)	40	6	46	(-)	15	11	26	(-)	30	7	37	(-)	41	8	49				
48			9	57	16			12	28	34			8	42	50			11	61
Fisher's=0.9405				Fisher's=0.8254				Fisher's=0.7632				Fisher's=0.8672							

表6 実習日別訴え率 (単位: %)

	人数 (人)		実習前訴え率				実習後訴え率			
	実習前	実習後	I 群	II 群	III 群	全体	I 群	II 群	III 群	全体
1 日目	81	79	24.1	11.9	7.5	14.5	23.0	6.6	11.7	13.8
2 日目	81	79	24.1	4.7	6.3	11.8	21.4	9.8	10.3	13.8
3 日目	81	81	20.3	4.9	4.9	10.0	20.0	4.4	9.6	11.4

注) 田中らによる⁷⁾。

I/T の値は T の段階によらずほぼ 1.4~1.5 の範囲にあり、T が大きくなるにつれ II/T は漸増し、III/T は漸減するとしている³⁾。

しかし、今回の調査において I/T の値は 1.53~1.78 の範囲にあり、吉竹の調査とは異なる結果を示し、むしろ田中ら⁷⁾ (表 6) の結果に近い値となった。また II/T の値は T の値の増加とともに同じかもしくは減少し、III/T の値は増加した。

I 群の構成比が大きいことが顕著であったが、この群は「ねむけとだるさ」の症候群である。実習前からこの割合が 30% を越え、実習後は 40% 以上に達している。これは田中⁷⁾ らの調査時よりも増加しており、I 群の疲労の固定化がよりいっそうすすんでいることを示唆するものであろう。

入力作業 30 分、60 分のグループのいずれにおいても入力作業後の III 群の訴え率の増加が顕著であったが、これは長時間座位の同じ姿勢をとり続けたことや、キーボード操作を休むことなく続けたためではないかと考えられる。

3 自覚症候群別訴え率の順序関係を見てみると、入力前はいずれも I>II>III の II-dominant 型 (精神作業型・夜勤型) であった。入力 30 分のグループにおいては変化がみられなかった (II-dominant 型) が、入力 60 分のグループにおいて I>III>II の I-dominant 型 (一般型) に変化した。

田中ら⁷⁾ の調査では I-dominant 型が多く見られており、今回の調査とは異なる結果であった。吉竹も I-dominant 型は最も普通にあらわれとしている。また柿崎らは転写作業後において、II-dominant 型を示したとしている⁸⁾。

しかし今回の調査においてコンピュータ入力前が II-dominant 型であったことは、多くの学生の生活が夜型に変化していることを示唆している。さらに入力 60 分のグループにおいて、入力することにより I-

dominant 型に変化したことは長時間の座位による入力作業により身体に変化が生じたことを表している良い例ではないかと考える。

各自覚症状項目別にみると 30 分のグループ、60 分のグループともに入力後、I 群では「目が疲れる」、II 群では「根気がなくなる」「話をするのがいやになる」「きちんとしていられない」「することに間違いが多くなる」、III 群では「肩がこる」「腰がいたい」などの項目を訴えるものが増加していた。これらはいずれも緒言でも述べたような VDT 作業による障害としてあげられているものにあてはまる。仕事として VDT 作業を行うものに限らず、もっと広い範囲で VDT 作業のもたらす障害について認識していく必要があるのではないだろうか。

2. フリッカー値

フリッカー値は、視機能を通してフリッカー値を測定して、脳の興奮水準の変化をしり、それをもとに精神疲労の判定を行うものである⁹⁾。緊張や注意の集中によってフリッカー値が亢進するのは、視覚中枢における生理的融合頻度の上昇とともに、視覚連合皮質の自発的興奮により、時間識別力が増大するためであって、中枢で生理的融合がおこる前に、これを感覚的に融合と判断する機能がフリッカー値の基礎であると考えられている⁹⁾。

フリッカー値は異なる時点のフリッカー値が 2% 以上の差がないと有意でないとされている^{4,8)} が、今回の調査では、入力 30 分のグループで 2.7% の低下、60 分のグループで 7.9% の低下と、コンピュータ入力作業によって有意に低下している。ことに 60 分の入力時間による低下は 30 分入力の 2.7 倍もの低下率となっている。

これは緒言でも述べたような VDT 作業による障害の他覚的な判断としてフリッカー値の低下があげられ

ていることと合致する。

しかし、橋本はフリッカー値は疲労時に測定しても低下しないことがあるとしており、それは作業終了時の一時的に興奮が高まる時期の測定や、テストそのものが被検者に対する興奮刺激となった場合は、測定結果にあらわれないとしている¹⁰⁾。

3. 自覚症状しらべとフリッカー値との関係

両者の間の相関について検討したが有意な結果を得ることは出来なかった。これは作業後にフリッカー値が低下した際に自覚症状の訴えが必ずしも増加しないことを表している。

フリッカー値は、視機能を通して脳の興奮水準を知ることにより精神疲労の判定を行うものである。これに対して疲労の自覚は、必ずしも視覚のみを通じて起こるわけではなく、肉体的および精神的な多くの要素がからみあって感じる主観的なものであるためではないかと考えられる。

柿崎らはその実験においてフリッカー値、疲労の評定値、自覚症状の総訴え数の間に負の相関があったと結論している⁸⁾。この実験と今回の調査の異なる点は、柿崎らの転写作業時間が8時間にも達している点であり、我々の調査における入力時間はこれよりも少ない。

4. ま と め

コンピュータ入力作業による疲労についての調査を行った結果、いずれの調査においても入力作業により、画面の注視、キーボード操作、長時間の同じ姿勢での座位などにより機能低下や疲労感の増加があらわれた。VDT 作業に関する検討委員会報告¹¹⁾によれば、VDT 作業において連続した作業時間は50分を越えないようにすべきであり、50分ごとに少なくとも10分の休憩を設けるべきであるとしている。今回の調査においても、30分の入力作業より、60分の入力作業を行った方がフリッカー値の低下率が大いことや、自覚症状の訴えの割合が高いことなどからも、90分間のコンピュータ授業の形態を考える上で実習と講義の部分を上手に組み合わせ学生への疲労についても考慮していく必要があるのではないかと考える。

結 語

短大生174名に対して、コンピュータ入力作業を30分のグループと60分のグループに分け、その入力前後に疲労の自覚症状しらべとフリッカー値の測定を実施

した。

1) 自覚症状しらべの結果、自覚症状訴え率はコンピュータ入力前よりも入力後の方が増加している。3 自覚症状群別訴え率の順序関係はコンピュータ入力前は $I > II > III$ の II-dominant 型であった。入力30分のグループではその順序関係は変化しなかったのに対して、入力60分のグループにおいては $I > III > II$ の I-dominant 型に変化した。

2) フリッカー値は入力前よりも入力後の値が低下し、入力30分のグループでは2.7%、60分のグループでは7.9%有意に低下した。

3) 自覚症状しらべと、フリッカー値の間に相関関係を認めることは出来なかった。

謝 辞

この調査に協力を惜しまなかった、生活文化学科1年生ならびに生活科学科栄養専攻の学生に謝意を表します。また英文の校閲をくださった堀江周三先生に感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 緒方正名編, 現代公衆衛生学, 朝倉書店, 1985, 280-287.
- 2) 宮尾 克, 職場の OA 化と疲労の問題, 産業医学, 1992, 34, 650.
- 3) 吉竹 博, 産業疲労——自覚症状からのアプローチ——, 労働科学研究所, 1993, 1.
- 4) 吉田・館・井上・奥谷編集, 必修衛生公衆衛生学, 南江堂, 1988, 151-159.
- 5) 遠藤・松本・池田, 公衆衛生学実験実習書, 三共出版, 76-80.
- 6) 高桑・安倍編, 新衛生公衆衛生学, 南山堂, 1982, 297-299.
- 7) 田中・鎌田・前田, 女子短期大学生の VDT 作業による疲労について, 広島文化女子短期大学紀要, 1987, 20, 39-43.
- 8) 柿崎・岡・栗盛, 精神作業中の精神的作業負担と疲労の変動, 産業医学, 1992, 34, 565-573.
- 9) 橋本邦衛, Flicker 値の生理学的意味と測定上の諸問題, 産業医学, 1963, 5, 563-576.
- 10) 梶原ほか, Flicker Test の理論と実際, 産業医学, 1963, 5, 576-578.
- 11) VDT 作業に関する検討委員会報告, 産業医学, 1985, 27, 172-194.

Summary

In the study, 174 computer-learning students were divided into two groups, the 30 minute-input work group and the 60 minute-input work group, and were questionnaired for finding out learners self-awareness in fatigue, and then compared with the scores of the Fricker Test.

The following is the result.

- 1) Both of the groups expressed more self-awareness in fatigue after the input-work.

Examination of the ordinal relationship in complaining of fatigue for 3 groups revealed the standard type, i.e. Only II-dominant type (mental-performance type, night-work type) in 60 minute-input work group showed I-dominant type (standard type) after the required work time.

- 2) The score of the Fricker Test dropped after computer input work. The score change was significant among 30 minute-grorp, the drop of 2.7%, 60 minute-group 7.9%.
- 3) No clear correlation was found between one's self-awareness in fatigue and the score of the Fricker Test.