

学校教育におけるマイクロコンピュータの 利用と児童生徒の視機能への短期的影響

愛知教育大学養護教育教室 渡 邊 貢 次
愛知教育大学養護教育教室 野 村 和 雄

(昭和63年12月26日受理)

I 緒言

現代の情報化社会の中核をなすものはコンピュータである。学校教育の場にもコンピュータが徐々に普及しており、CL (computer literacy) あるいはCAI (computer assisted instruction) といった形で活用されるようになってきた。全国的には、小中学校においてCL, CAI 目的のコンピュータの導入はまだまだ少ないとはいえるが、中には早くから積極的に導入し、教育用ソフトプログラムの自主開発作成を試みながら授業実践を行っている学校も見られる。総じていえば、〈緒〉から〈本格的導入〉の段階にきたといえよう。

さて、成人のコンピュータ社会においては産業保健の立場から、特にOA (office automation) ブームの始まる1980年以後、VDT (visual display terminal) 作業者を中心に見られるVDT症あるいはテクノストレスといった健康問題がクローズアップされ、コンピュータと心身の健康への影響について研究が進められた。その結果、日本産業衛生学会報告、労働基準局長通達として作業指針が提示されている。

一方、青少年期のVDT症に関しては、主にテレビゲームが視機能に与える影響についての報告があるが、学校教育領域でのコンピュータ利用と子供達の心身の健康におよぼす影響についての研究はほとんどなされていない。学校教育でCLやCAIなどの活用が進みつつあることを踏まえると、コンピュータの無計画な導入……例えば、子供達のコンピュータに対する態度についての無理解、適切な指導者の不在、機器・教材としてのソフトウェアやハードウェアの不足、コンピュータールームなどの環境設備の不備、他……は、教育効果の面はもとより心身への健康にも悪影響を与えかねない。これにより、今後はいわばSA (school

automation 一筆者らの造語) 症と呼ぶべきものが顕在化することも予想される。

そこで、筆者らを含む共同研究グループは、今日の状況としては導入がますます推進されるであろうという前提にたつて、児童生徒の心身の健康への影響をその有無も含めて、生体機能測定や調査など多角的な方向から検証することを進めた。

今回は、コンピュータを導入している小中学校の児童生徒を対象として、コンピュータ学習あるいはコンピュータクラブ活動の前後における視機能の変化(これを短期的影響とする)を測定した。さらに、児童生徒のライフスタイルや、コンピュータ・テレビゲームに対する態度、人間関係、自覚疲労症状などの調査を行った。あわせて測定と調査の関連を検討し、若干の知見を得たので報告する。ただし、継続研究の中間報告的なものであることをことわっておく。

II 方法

1. 測定・調査対象校および対象者

コンピュータ導入校はまだ少なく、かつ遠隔地への測定機器搬入や対象者の経年的追跡の可能性などを考慮すると、対象校を多くすることは容易ではない。そこで今回は、石川県A小学校、東京都B小学校、奈良県C中学校、愛知県D, E, F 中学校(中学生はいずれもコンピュータクラブ員)を対象とした。また比較検討のためにコンピュータを導入していない愛知県X, Y, Z小学校(以下、非導入校)および上記のD中学校(クラブ員以外はコンピュータ学習を経験していない)を対象とした。なお、測定・調査が円滑に進むように作業上の能率を考慮して、小学校4年生以上を対象とした。各校のコンピュータ利用状況を表1に示す。

表1 コンピュータ導入校の状況
本格的導入年と台数。現在の主な利用方法。

A小学校	・1985年、28台。 ・教育ソフトプログラムの自主開発作成、既成ソフトプログラムやワープロを利用した授業実践。
B小学校	・1987年、17台。 ・教育ソフトプログラムの自主開発作成、既成ソフトプログラムやワープロを利用した授業実践。
C中学校	・1983年、45台。 ・教育ソフトプログラムの自主開発作成と授業実践、クラブ活動。
D・E・F 中学校	・1984年～1987年、各学校5～6台。 ・クラブ活動による基礎学習と既成プログラムリストの入力実行程度。

2. 調査内容

質問紙調査の内容は多岐にわたるが、その中心となるものは自覚的健康度である。調査は測定当日(一部別日)の授業時間や空き時間を利用して、児童やクラブ員に必要なに応じて筆者らが説明を加えながら、その場で記入してもらいかつ回収した。

具体的には、以下の諸項目である。

- ①フェイスシート：学年，組，性別など
- ②生活時間：テレビ視聴・家や塾での勉強・外遊びの各時間など
- ③テレビゲーム：好き嫌い，所有率，テレビゲームをやる友人・場所・時間，テレビゲームと目の疲れなど
- ④マイコン：所有率，親和性など
- ⑤CAI・クラブ活動：親和性，理解度，CAI・クラブ活動と目の疲れなど
- ⑥自覚的健康度：からだの丈夫さ，目・肩・指・腕の疲れ，睡眠，イライラ，運動不足など
- ⑦人間関係や性格：友人の数，自主性，楽しみなど
- ⑧その他：家族の眼鏡・コンタクトレンズ利用率など

本稿では、コンピュータや目の疲労に関連する項目のみについて分析することとし、他の項目については別の機会に紹介したい。

3. 測定項目

① 屈折度

他覚的自動屈折検査器オートレフR1(キャノン製，2台)を用いて屈折度を測定した。本器は赤外線を利用して屈折度を他覚的に測定すると同時に，乱視系眼のスクリーニングにも適用できる。従って，自覚的な測定値である板付きレンズによる屈折度や視力検査よりは客観的指標となる。

固視標を椅子に座った被検者の眼の高さで5m離れた棚などに置き，これを自然視したときの遠見屈折度と，さらに本体に付属している30cm先の固視標を見る状態で近見屈折度を，散瞳薬を点眼しないで測定した。また，視線が落ち着かないなどの対象者を除いて片眼遮閉は原則として行わなかった。この操作は眼科医または熟達したものが行った。測定値は1/8 ジオプター(D)の幅で屈折度(球面度SPH)および乱視度(円柱度CLY)がプリントアウトされる。左右眼それぞれ3回以上測定し，繰り返し同一値または近似値を示したものを被検者の屈折度および乱視度とした。また，遠見屈折度と近見屈折度との差を各自の「調節度」として検討した。

② 近点距離

近点測定器I型(竹井機器製1台，本来幅湊用であるため片眼遮閉になるように簡単な細工をした)またはVDT近点計(東洋メディカル製，2台)を用いて被検者の近点距離を測定した。

視標を遠見から近見へ，次いで近見から遠見へ移動させながら近点距離mmをはかり，両方の値の平均値を求めた。

③ フリッカー値

4人用フリッカー値測定器CE4(OG技研製，1台)または一部の対象者には1人用フリッカー値測定器FV-A(ヤガミ製，1台)を用いた。説明と練習を兼ねた操作を1回行った後，3回(値の変動が大きいものはそれ以上の回数)測定し，その平均値を求めた。

④ 視力

視力は当該学校教員による定期健診のものを利用した。

視力を除いたこれらの測定は，導入校では平常行っているコンピュータ学習(ほとんどが午前)あるいはコンピュータクラブ活動(ほとんどが午

後)の直前・直後において行った。特に直後の方は、コンピュータ操作をしている者あるいはCRTを注視している者から順次測定機器へ向わせ、できるだけすみやかに行った。非導入校ではほとんど午前に行った。

その他、対象者数、測定・調査年月、条件などの概要を表2に示す。

III 結果

1. 質問紙調査

(1) テレビゲーム、コンピュータ、CAI学習・コンピュータクラブ活動への親和性

図1は、テレビゲーム、コンピュータ学習・コンピュータクラブ活動などに対する親和性を導入小学校児童、中学校クラブ員について男女別にみたものである。テレビゲームについて肯定的に回答した者(1)+(2)、以下同じ)は、男子(小87%、中79%)が女子(小62%)より高く、この数値はテレビゲームの保有率とほぼ一致する。これについては、非導入校での調査でも同じような結果が得られた。

コンピュータについて肯定的に回答した者は、小学校女子はテレビゲームの回答率より上回った(73%)のに対し、男子は小中学校ともに下回

った(小84%、中75%)。男子の方が女子より高い値を示しているものの、子供達にとってテレビゲームは男子がより好む<遊び道具>であり、コンピュータは学習のための<教材>であると判断し、その結果男女間で差が少なくなったものと考えられる。

コンピュータ学習・クラブ活動の楽しさについて肯定的に回答した者は、中学校男子(79%)よりは小学校男女で高率(95%、87%)であった。

コンピュータ学習・クラブ活動の増加についてはほとんどの者(小男98%、女96%、中男95%)が肯定的に回答した。

一方、非導入小学校について、コンピュータ学習の希望について調査したところ、肯定的に回答した者は、男子65%、女子50%であり、導入小学校のコンピュータ学習に対する親和性よりは低い。未経験ということから判断ができない者も多い。

(2) 自覚的な目の疲労感

表3は、コンピュータ学習後に目の疲労を訴える者と、ふだん目の疲労を訴える者およびコンピュータ学習の楽しさについて小学生男女別にクロス集計したものである。また比較のため、非導入小学校およびD中学校の調査でのふだん目の疲労を訴える者も示した。

表2 測定時の概要

	導入校					非導入校	
	A小学校	B小学校	C中学校		D・E・F中学校		
	都中部	都市部	田園部		田園部		
学校環境	都中部	都市部	田園部		田園部		
年月	1987.10	1987.6	1986.12	1987.8	1987.10-12		
学年	4-6	4-6	1-3	1-3	1-3		
対象者男	50	54	13	14	34		
女	56	41	2	2	11		
コンピュータ学習内容	社会・ワープロ的	国語・ワープロ的	クラブ活動・プログラム作成		クラブ活動・プログラム入力		
コンピュータ1台当人数	4-5	2	1		3-5		
時間(分)	45	45	180	120b	45		
空調設備	なし	なし	なし	あり	なし		
温度(℃)	19-23	24-26	19-20	20	19-22		
照度(Lx)	200-400	400-800	120-350	150-340	270-1600		

・導入中学校の対象者は1-3年生のコンピュータクラブ員。
 ・非導入中学校の対象者は導入D中学校(コンピュータ授業はやっていない)1-3年生の全校生徒。
 a:一部は1986年の資料を利用。
 b:活動開始80分後の測定値を使用。

図1 テレビゲーム・コンピュータ・CAIなどへの親和性

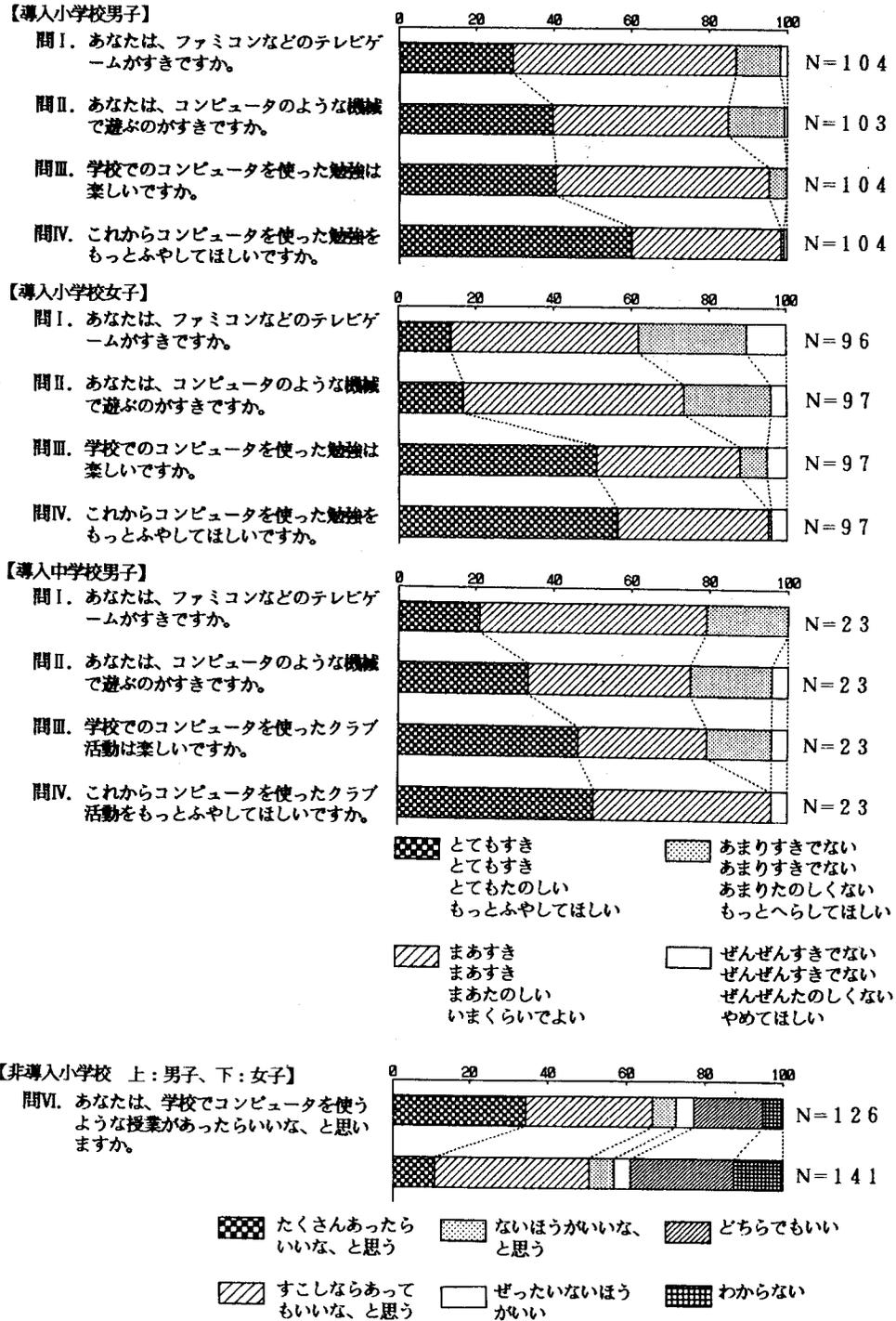


表3 自覚的な目の疲労感

問Ⅲ. 学校でのコンピュータを使った勉強(クラブ活動)は楽しいですか。
 問Ⅳ. コンピュータを使った勉強(クラブ活動)のあとは、目がつかれますか。
 問Ⅴ. あなたはふだん、目がつかれやすいと感じることがありますか。

【導入小学校男子】

	問Ⅴ			問Ⅲ				計(%)
	(1)とても お疲れ	(2)少し お疲れ	(3)どちら もお疲れ	(1)とても 楽しい	(2)少し 楽しい	(3)どちら も楽しい	(4)どちら も楽しい	
(1)とてもつかれる	1	1	0	(1)	0	2	0	2(1.9)
問(2)少しつかれる	3	16	20	問(2)	17	20	2	39(37.5)
Ⅳ(3)つかない	1	15	36	Ⅳ(3)	22	27	3	52(50.0)
(4)つかない	0	2	9	(4)	3	8	0	11(10.6)
計 (%)	5 (4.8)	34 (32.7)	65 (62.5)	計 (%)	42 (40.4)	57 (54.8)	5 (0)	N=104 (100)

$\chi^2=5.44(p<0.05)$
 関連係数C=0.47

修正 $\chi^2=0.20$

【導入小学校女子】

	問Ⅴ			問Ⅲ				計(%)	
	(1)とても お疲れ	(2)少し お疲れ	(3)どちら もお疲れ	(1)とても 楽しい	(2)少し 楽しい	(3)どちら も楽しい	(4)どちら も楽しい		
(1)とてもつかれる	3	2	0	(1)	3	1	0	5(5.2)	
問(2)少しつかれる	11	28	7	問(2)	18	22	3	46(47.4)	
Ⅳ(3)つかない	2	18	15	Ⅳ(3)	26	7	2	35(36.1)	
(4)つかない	1	7	3	(4)	2	6	2	11(11.3)	
計 (%)	17 (17.5)	55 (56.7)	25 (25.8)	計 (%)	49 (50.5)	36 (37.1)	7 (7.2)	5 (5.2)	N=97 (100)

$\chi^2=8.16(p<0.01)$
 C=0.64

修正 $\chi^2=0.01$

【非導入小学校男子】

問Ⅴ	(1)	(2)	(3)	計
N	7	71	61	139
(%)	(5.0)	(51.1)	(43.9)	(100)

【非導入小学校女子】

問Ⅴ	(1)	(2)	(3)	計
N	3	82	75	160
(%)	(1.9)	(51.2)	(46.9)	(100)

【D中学校男子】

問Ⅴ	(1)	(2)	(3)	計
N	3	18	28	49
(%)	(6.1)	(36.8)	(57.1)	(100)

【D中学校女子】

問Ⅴ	(1)	(2)	(3)	計
N	8	27	18	53
(%)	(15.1)	(50.9)	(34.0)	(100)

コンピュータ学習後やふだん目の疲労を訴える者は、導入校では男子(それぞれ39%, 38%)より女子(53%, 74%)が多いのに対し、非導入校では男女間(56%, 53%)であまり差は見られなかった。また、中学校では、男子は43%, 女子は60%となり男女間で差が見られた。両質問間でのクロスを肯定者(1)+(2)と否定者(3)+(4)で χ^2 検定すると、男女とも有意性があり(それぞれ、 $p < 0.05$, $p < 0.01$), 関連性は女子の方が男子より高かった。

また、コンピュータ学習後に目の疲労を訴える者とコンピュータ学習を楽しむ者と同様に検定したが、特に関連はみられなかったが、筆者らの別の調査では、コンピュータ学習が楽しいと回答する者程、コンピュータ学習後目が疲れないと回答する傾向が見られた例もある。

(3) コンピュータ学習・コンピュータクラブ活

動前後における視機能の変化

表4は、小学校でのコンピュータ学習、中学校でのコンピュータクラブ活動の直前直後における屈折度、近点距離、フリッカー値の変化を示したものである。さらに、1986年に行ったC中学校でのクラブ活動時における測定値の変化も示した。

屈折度は中学校男子の遠見屈折度、近見屈折度に有意な変化が認められた(いずれも $p < 0.01$)。また、中学校女子の遠見屈折度に有意傾向が認められた他は有意差はない。調節度については、小中学校男女ともに低下したが、有意差までには至らなかった。

近点距離は小中学校いずれも男子に有意に短縮した($p < 0.01$)。

全体的にみると、男子への変化が強いようであるが、これはCRTへの集中性が大きく影響していると考えられる。特に中学生の場合は、クラブ

表4 コンピュータ学習・クラブ活動前後における視機能の変化

【小学校男子】					【小学校女子】				
	前MEAN±SD(N)	後MEAN±SD	前-後	t		前MEAN±SD(N)	後MEAN±SD	前-後	t
遠見屈折度(D)	0.08±0.88(60)	0.10±0.87	-0.02	0.629		-0.24±1.62(74)	-0.27±1.62	0.03	0.737
近見屈折度(D)	-2.16±0.66(60)	-2.09±0.67	-0.07	1.114		-2.29±1.09(74)	-2.26±1.00	-0.03	0.856
調節度(D)	2.24±0.67(60)	2.19±0.75	0.05	0.751		2.06±0.89(74)	1.99±0.87	0.07	1.202
近点距離(mm)	88±25(68)	80±23	8	4.192b		80±17(68)	78±14	2	1.401
フリッカー値	37.4±4.6(34)	42.1±3.0	-4.7	7.610b		36.5±5.7(37)	38.2±5.3	-1.7	2.185a

【中学校男子(クラブ員)】					【中学校女子(クラブ員)】				
	前MEAN±SD(N)	後MEAN±SD	前-後	t		前MEAN±SD(N)	後MEAN±SD	前-後	t
遠見屈折度(D)	-1.02±2.22(90)	-1.19±2.22	0.17	4.367b		-0.44±1.17(24)	-0.57±1.23	0.13	1.960
近見屈折度(D)	-2.78±1.64(90)	-2.91±1.62	0.13	3.958b		-2.43±0.51(24)	-2.46±0.53	0.03	0.434
調節度(D)	1.77±0.82(90)	1.72±0.87	0.05	0.992		1.99±0.85(24)	1.88±0.90	0.11	1.724
近点距離(mm)	112±40(88)	104±28	8	6.380b		109±30(22)	101±16	1.7	1.387
フリッカー値	35.6±5.3(45)	37.1±4.2	-1.5	3.165b		37.9±4.3(13)	38.2±4.7	-1.7	0.629

・屈折度、調節度、近点距離は左右眼合計による。
 ・t検定は前*後による。各表 a: $p < 0.05$ 、b: $p < 0.01$ 。

【C中学校(クラブ員)1986.12】

	前MEAN±SD(N)	中MEAN±SD	t	後MEAN±SD	t
遠見屈折度(D)	-0.76±1.27(22)	-0.72±1.25	0.523	-0.77±1.22	0.214
近見屈折度(D)	-2.70±0.75(22)	-2.73±0.69	0.290	-2.72±0.53	0.244
調節度(D)	1.94±0.68(22)	2.00±0.81	0.621	1.95±0.83	0.054
フリッカー値	39.3±2.0(11)	39.1±2.1	0.841	39.5±2.4	0.595

・屈折度、調節度、近点距離は左右眼合計による。
 ・t検定は前*中、前*後による。

表5 自覚的な目の疲労感と視機能

問Ⅳ. コンピュータを使った勉強のあとは、目がかれますか。
 (1)とてもつかれる (2)すこしつかれる (3)つかれない (4)わからない
 問Ⅴ. あなたはふだん、目がかれやすいと感じることはありますか。
 (1)とてもそう思う (2)すこしそう思う (3)ぜんぜんそう思わない

【小学校男子】

選 択 肢	(1)	(2)	(3)	(4)	
遠見屈折度(D)	問Ⅳ(導入校)	0.75±0.13(2)	0.16±0.78(62)	0.21±0.96(78)	0.02±0.60(14)
	問Ⅴ(導入校)	0.44±0.64(8)	-0.06±1.04(54)	0.29±0.73(94) ^a	
	問Ⅴ(非導入校)	-0.40±1.82(14)	0.05±1.21(142)	0.44±0.69(122) ^b	
近見屈折度(D)	問Ⅳ(導入校)	-2.19±0.07(2)	-2.10±0.60(62)	-2.04±0.67(78)	-1.90±0.40(14)
	問Ⅴ(導入校)	-1.80±0.48(8)	-2.23±0.57(54)	-1.98±0.63(94) ^a	
	問Ⅴ(非導入校)	-2.36±1.11(14)	-2.25±0.54(142)	-1.94±0.77(122) ^b	
調 節 度(D)	問Ⅳ(導入校)	2.93±0.06(2)	2.27±0.61(62)	2.25±0.70(78)	1.92±0.57(14)
	問Ⅴ(導入校)	2.23±0.69(8)	2.18±0.70(54)	2.27±0.63(94)	
	問Ⅴ(非導入校)	1.96±0.83(14)	2.29±0.97(142)	2.37±0.63(122)	
近点距離(mm)	問Ⅳ(導入校)	86±9 (4)	86±16 (62)	85±20 (78)	85 ±37 (12)
	問Ⅴ(導入校)	79±5 (6)	85±21 (54)	86±23 (94)	
	問Ⅴ(非導入校)	67±7 (14)	77±14 (142)	78±15 (122)	
フリッカー値	問Ⅳ(導入校)	38.1±0.5 (2)	38.2±5.6 (16)	37.1±5.1 (26)	36.6±3.5 (6)
	問Ⅴ(導入校)	35.5±6.1 (3)	36.7±5.7 (12)	37.9±4.7 (70)	
	問Ⅴ(非導入校)	39.2±4.4 (7)	38.9±5.9 (71)	39.6±4.8 (61)	

【小学校女子】

選 択 肢	(1)	(2)	(3)	(4)	
遠見屈折度(D)	問Ⅳ(導入校)	0.10±0.70(8)	0.06±1.13(70)	-0.34±1.67(46)	-0.86±1.52(16)
	問Ⅴ(導入校)	-0.15±1.55(22)	-0.37±1.55(84)	0.26±0.47(34) ^b	
	問Ⅴ(非導入校)	-1.12±1.68(6)	0.14±0.95(164)	0.35±0.74(150) ^a	
近見屈折度(D)	問Ⅳ(導入校)	-2.19±1.03(8)	-2.13±0.73(70)	-2.38±1.08(46)	-2.31±0.93(16)
	問Ⅴ(導入校)	-2.20±1.14(22)	-2.27±1.02(84)	-2.17±0.37(34)	
	問Ⅴ(非導入校)	-3.36±2.23(6)	-2.19±0.64(164)	-2.11±0.78(150)	
調 節 度(D)	問Ⅳ(導入校)	2.29±0.38(8)	2.19±0.69(70)	2.05±0.83(46)	1.44±1.06(16)
	問Ⅴ(導入校)	2.05±0.75(22)	1.91±0.87(84)	2.40±0.49(34) ^b	
	問Ⅴ(非導入校)	2.23±1.38(6)	2.30±0.67(164)	2.46±0.61(150) ^a	
近点距離(mm)	問Ⅳ(導入校)	83±14 (6)	81±18 (42)	80±18 (44)	83 ±11 (20)
	問Ⅴ(導入校)	85±20 (22)	82±17 (58)	78±11 (32)	
	問Ⅴ(非導入校)	86±13 (6)	74±12 (164)	73±10 (150)	
フリッカー値	問Ⅳ(導入校)	38.9±2.9 (3)	37.0±4.7 (21)	36.4±4.6 (22)	34.2±7.8 (10)
	問Ⅴ(導入校)	36.5±4.5 (11)	36.8±5.8 (29)	35.4±5.1 (16)	
	問Ⅴ(非導入校)	38.8±3.5 (3)	38.0±6.1 (82)	39.4±5.6 (75)	

・数値はすべて MEAN ± SD (N)。

・屈折度、調節度、近点距離は左右眼合計による。

・t検定は各問の (2) * (3) による。各表 a:p<0.05、b:p<0.01。

活動ということもあり, その集中度は小学生に比べて高い。これを補足するものとして, 1986年12月のC中学校での180分のクラブ活動の前, 中, 後に測定した結果をみる。当日は学内行事ともかさなりクラブ員は時々コンピュータルームを退室しており, また適宜自分の意志で休憩をとっており, CRTへの集中性は断続的であった。従って, 長時間のコンピュータ操作にもかかわらず, 目の疲労負担となって現われなかったものと思われる。

さて, フリッカー値は疲労による低下は見られず, むしろいずれも上昇し, 中学校女子を除いて有意差が認められた ($p < 0.05 \sim p < 0.01$)。すなわち, コンピュータ学習・クラブ活動により, 大脳活動はむしろ覚醒化した状態を示した。

(4) 自覚的な目の疲労感と視機能

表5は, 小学生の自覚的な目の疲労感(コンピュータ学習後, ふだん)と視機能との関連を示したものである。導入校ではコンピュータ学習前の測定値を利用し, 比較のため, 非導入校のふだんの目の疲労感との関連も示した。比較対象数の多い(2) すこしつかれる・すこしそう思う, と, (3) つかれない・ぜんぜんそう思わない, から検討する。

両質問間では導入校・非導入校ともに目の疲れを訴える者の方が概して屈折度はよりマイナス側であった。調節度についてみると, ふだん目の疲れを訴える者は導入校・非導入校ともにより小さいのに対して, コンピュータ後目の疲れを訴える者が逆により大きい結果を示した。このことをみると, 二つの目の疲れは, 質的な差をもったものとも考えられる。さらに, 検討したい。近点距離はほとんど差がなかった。

導入校と非導入校との比較では, 概して非導入校の方が屈折度はよりプラス側であり, 調節度はより大きく, 近点距離は短い。また, 非導入校はフリッカー値も大きい, 目の疲れとの関連については特定の傾向は認められなかった。

IV 課題の整理

本稿はコンピュータの学校教育への導入の是非を論じたものではない。緒言でも述べたように, 導入が本格化しつつあるという状況から, 子供達

の心身の健康への影響を探ることにより, コンピュータ導入の方向性, 活用の仕方あるいは環境整備のあり方を考えていくための基礎研究である。

今回の成果からの検討では, 通常(といってもその内容はあいまいではあるが)の利用においては, 短期的には視機能への影響はあまりなく, あったとしてもわずかであり, 休み時間中に回復する程度のもと考えている。しかし, あくまで通常の場合であり, 例えば, 1授業中ずっとCRTを見続けることはない, 1日中CAIの授業が続くことはない, 環境整備がいきとどいているなどの条件が伴う。

測定の結果, 45分間といえどもCRTを注視し続ければ視機能に負担がかかることが今回の測定でも, 特に中学生で観察された。また, 適宜休憩をとり入れれば180分のコンピュータ操作でも影響は見られなかった。これについては, 操作時のVTRや一部の対象者にはGSR(皮膚電気反射)測定を行っておりコンピュータ学習, クラブ活動時の緊張一開放といった情動の面から, 集中性との関連を分析中である。

意外であったのはフリッカー値の上昇である。すなわち, 1単位時間のコンピュータ学習・コンピュータクラブ活動では大脳の活発化(興奮状態)となって現われた。元来, 視機能といっても屈折度とフリッカー値は別々の機能といえる。疲労としては, 主として前者は筋疲労, 後者は神経疲労を代表するものと考えられる。おそらく, さらにコンピュータ操作を持続すれば疲労, すなわちフリッカー値の低下となってくるであろう。別の言い方をすれば, 休み時間は, 筋疲労の回復や神経興奮の鎮静化という意味で有効に働いているものと思われる。

さて, 今回の調査, 測定を通して感じたことは, 視機能などに個人差の大きいことである。屈折度や調節度と視力は相関性が高いことは知られている。しかし, 裸眼視力1.0以上といっても調節度でみると0.75~3.5Dの幅がみられた。特に低学年には遠視者が多いことも知られており, 配慮が必要であろう。例えば, 小学生で多くの級友に好かれているのにコンピュータ学習では孤独になりがちであり, 愁訴も多いといった者もいた。また,

中学校コンピュータクラブに期待して入部したにもかかわらず、コンピュータが嫌い、クラブ活動が楽しくないという者もいる。コンピュータに興味がなく、あきっぽくて長続きしない原因としてその子供にとって視機能への負担があるとしたら問題であろう。追跡調査などから探っていきたい。

さらに、視機能に影響を与える大きな要因として指導者の不足、環境(いわゆるワークステーションの他、室内環境などを含む)の不備もあげられよう。これらについては今回は、詳しく検討しなかった。ただ、現状では教育現場としては、コンピュータの活用対策に勢力がそそがれており、心身の健康への影響の検討はほとんどなされていない。また、予算の制約もあり環境整備まで手が回らない状態といえる。

コンピュータ導入に伴う児童生徒の心身の健康への影響を探るには、その内容は多岐にわたるはずである。今回は質問紙調査と視機能測定を行ったが、導入校へ直接伺い学校教育の中で調査測定することを前提においた。従ってこの意味では、例えば、実験室内で模擬的授業などを行いながら詳細な生体情報を得るといふ点には欠ける。今後の研究課題と考えている。現在は、対象者の経年の追跡による長期的な影響調査、さらには、学校側の調査(CAI導入への準備状況あるいは活用内容、環境整備の対策、指導者の育成など)を進めている。

V まとめ

CAI導入校を中心にコンピュータへの親和性などについての質問紙調査とコンピュータ学習・コンピュータクラブ活動前後における視機能の測定から、児童生徒の心身への健康への影響を検討した。次のように要約できる。

- (1) 小中学校におけるコンピュータ学習やクラブ活動に対する親和性は高く、多くは勉強・クラブ活動の時間を増やして欲しいと希望している。
- (2) コンピュータ学習後やふだん目の疲れを自覚する者は男女とも多く、特に、女子の方が両者の関連性が強かった。
- (3) コンピュータ学習やクラブ活動前後における視機能の変化は女子より男子が大きく、さらに、

小学生よりは中学生に強く現われた。クラブ活動のより強いCRTへの集中性が影響していると考えられる。

最後に、本研究の遂行に際して、快く測定の機会を与えてくださいました小学校、中学校各位に感謝申し上げます。東京都眼科医会の岸田博公先生には学校医の立場から眼科について多くのご教示を戴きました。その他多くの皆様からご教示、ご鞭撻を戴きましたことを感謝申し上げます。また、測定、集計に協力戴いた東京大学大学院学生、愛知教育大学学生に感謝します。さらに、オートレフR1を1台、VD T近点計1台を快く貸して戴きましたキャノン株式会社、東洋メディカル株式会社にお礼を申し上げます。

本研究の一部は、文部省科学研究費補助金(総合研究A 61301089:学校へのCAI導入が児童生徒の心身の健康に及ぼす影響に関する総合的研究、代表者:柴若光昭)による。また、研究の一部は、第30回東海学校保健学会(1987, 岐阜)、第35回日本学校保健学会(1988, 和歌山)で発表した。

VI 文献

- (1) 岸田博公:目の病氣と異常、ぎょうせい(東京), 1984
- (2) 坂元 昂, 他:諸外国の初等中等教育に於けるコンピュータに関する教育の実態および我が国の教育の在り方についての研究, 文部省科学研究費特定研究1 研究成果報告書 1986
- (3) 高石昌弘, 他:コンピュータ社会と子供の健康(シンポジウムⅢ), 小児保健研究, 46 (2), 119-112, 1987
- (4) 若林憲章:ビデオゲーム流行の実態と調節機能に及ぼす影響, 眼科, 29(12), 1313-1322, 1987
- (5) 湖崎 克:特集 学校保健と眼科, 眼科, 19 (8), 679-688, 1977
- (6) 湖崎 克:学校保健における眼科検診と管理, 小児科Mook 31. 学校保健, 193-203, 1983
- (7) 有田和弘:学童の近視と性格特性-自動屈折検査とY-Gテストによる検討, 日本公衆衛生雑誌, 31(11), 609-614, 1984

渡邊, 野村: 学校教育におけるマイクロコンピュータの利用と児童生徒の視機能への短期的影響

- (8) 渡邊貢次, 他: 児童・生徒の屈折度測定および身体発育特性との関連についての研究, 愛知教育大学研究報告, 第38輯, 197-210, 1989。