

原 著

Visual Display Terminal (VDT) 作業による自然視調節機能の低下と眼周囲温熱療法による回復効果

難波哲子^{*1,2} 深堀和希^{*3} 森川綾子^{*4} 米田 剛^{*1,2} 春石和子^{*2} 田淵昭雄^{*1}

要 約

本研究では、健常成人若年者に対して VDT 作業によって引き起こされる眼精疲労感の主観的訴えを赤外線オプトメーターによって、調節機能を客観的数値として捉えた。また、VDT 作業によって低下した調節機能の回復に対して、アイリッドマスク装着による眼周囲の温熱療法の有効性を検討した。その結果、VDT 作業後に88.2%の被検者に調節機能の低下がみられた。また、58.8%の被検者に調節近点の延長が認められた ($p<0.01$)。

VDT 作業による調節近点の延長は、自然視による休息では経時的に緩徐に回復し、80分後には全被検者が回復する。しかし、温めたアイリッドマスク装着による休息では、10分後に被検者の54.2%に、30分後には全被検者に回復が認められた。

水晶体の屈折調節機能は副交感神経系によって制御され、近方視点の調節に関与していることが知られている。本研究では VDT 作業によって示された調節力の低下は、明らかに副交感神経系の働きが抑制されたと考えられる。また、温めたアイリッドマスクの適用は眼周囲の皮膚に温熱刺激が与えられ、副交感神経の働きが優位になり、調節機能の回復に効果がみられたと考えられる。

緒 言

近年、情報技術 (Information Technology : IT) の急速な進歩により、我々の日常生活のなかで視覚端末機 (Visual Display Terminal : VDT) を使用する機会が増え、眼精疲労、身体的および精神的疲労など種々な健康障害を訴える人が増加し、急速に社会問題化している。

この VDT 作業による視覚疲労や身体疲労などの症候は、IT 眼症 (Information Technology Ophthalmopathy)、VDT 症候群 (Visual Display Terminal Syndrome)、テクノストレス眼症 (Technostress Ophthalmopathy) とも呼ばれているが、客観的指標として定量化されていない。

岩崎ら¹⁾は VDT 作業によって生じるこれらの症候は水晶体の屈折調節機能の不全による可能性を示唆した。さらに、近江²⁾は赤外線オプトメーターによる準静的特性記録法を用いて、この調節機能の解析が行えることを報告している。

本研究では、日常生活でゲームやインターネット

による各種情報の取得、レポートの作成など長時間の VDT 作業を行っている大学生を対象にして、VDT 作業による自覚的視覚疲労を調節機能の変化として、赤外線オプトメーターを用いて数値指標として評価することを試みた。また、VDT 作業後、この調節機能が、温めたアイリッドマスクの装着によってどの様に回復するかを検討した。同時に、VDT 作業前・後に被検者に対してアンケート調査を実施し、自覚的な訴えについても調査を行い、眼周囲の温熱療法が眼精疲労に対する新しい治療法となりうるのか調節機能の点から検討したので報告する。

対象および方法

1. 対象

対象は、屈折異常以外に眼疾患を認めない川崎医療福祉大学学生17名 (男性1名、女性16名)、平均年齢は 20.9 ± 0.6 歳 (20~22歳) である。

2. 方法

2.1. VDT 作業環境

被検者には各自のペースで3時間連続的にキー

*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科 *2 川崎医科大学 眼科学教室 *3 医療法人卓悠会 さが駅前眼科

*4 公立学校共済組合 四国中央病院

(連絡先) 難波哲子 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-Mail: namba@mw.kawasaki-m.ac.jp

ボードによる文章の打ち込み作業を実施した。作業を実施した室内の平均室温は 26.8°C ($23\sim 29^{\circ}\text{C}$)、平均湿度は60%に調整した。また室内の照明照度は700 luxとした。作業ディスプレイ画面上照度を500 lux、書類上およびキーボード上の照度を300 luxとした。また、各被検者の作業姿勢は被検者が最も安定姿勢が取れると主張したキーボード、ディスプレイの高さ、椅子の高さ、などを調節した。本条件は厚生労働省「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」³⁾に準拠している。

2.2. VDT作業前後の調節機能の測定

アコモドメーター AA-2000 (NIDEK社製)による準静的特性記録法を用い(図1)(1)視標を鮮明に見ることができる最も近い距離—調節近点、(2)最も遠い距離を調節する機能—調節遠点、(3)調節運動に伴って生ずる1.5~2 Hz 近辺の微細な動揺—微動調節運動(4)履歴曲線(5)視標の動きと与えた調節刺激量(Accommodative stimulus- A_s)に対する調節応答量(Accommodative response- A_r)との比(A_r/A_s 比)の5項目を測定し、調節機能として評価した。



図1 アコモドメーター(AA-2000)システム概略図
①赤外線オプトメーター ②プリンタ
③モニターブラウン管 ④パーソナルコンピュータ

健常成人における調節の準静的特性記録を図2に示す(図2)。視標の基準位置は、オートレフラクトメーター AR-1100 (NIDEK社製)で測定した他覚的屈折値に $+2.0$ diopter (D)を加えた値に設定

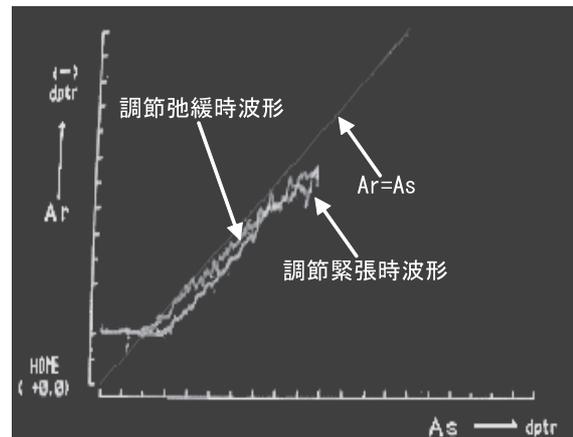
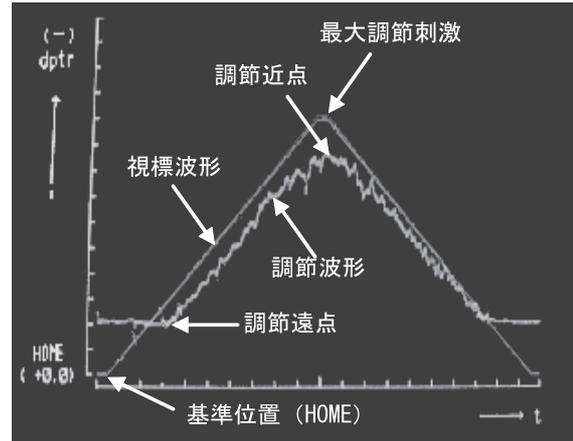


図2 健常成人の準静的特性記録
a 縦軸：屈折値(D) 横軸：測定時間(秒)
b 縦軸：調節応答量(A_r)(D) 横軸：調節刺激量(A_s)(D)

した。視標の移動速度は 0.2 D/秒とした。 A_r と A_s が等しい場合は、毛様体筋の収縮調節機能が刺激に対して正確に反応する場合である。被検者には機器内(図1)に設定した視標を固視し、基準位置から一定の速度で最大調節刺激量まで移動させる。ついで、同一速度で最大調節刺激量から基準位置に戻し、一連の過程における調節応答量を記録する⁴⁾。調節刺激に対して調節応答が始まる点が調節遠点、調節応答が最大となる点が調節近点である。また、調節遠点から調節近点の間で記録される傾きが A_r/A_s 比、波形の垂直方向の揺れが微動調節運動、調節緊張時と弛緩時の軌跡が異なる現象が履歴曲線である。

調節近点および調節遠点は、VDT作業前後を比較して -0.5 D以上変化があったものを近点の延長、および遠点の近方化とした。微動調節運動、履歴曲線、 A_r/A_s 比は波形から変化を判断し、微動調節運動は波形の垂直方向の揺れ幅が大きくなった場合、履歴曲線は作業後に現れた場合または作業前と比較し大きくなった場合、 A_r/A_s 比は傾きが減少した場

合をそれぞれ調節機能低下と規定した。

2.3. VDT 作業後の休息方法の違いによる調節機能回復の比較

VDT 作業後の調節機能回復は自然視休息法(ディスプレイを注視しないで、遠方視の状態での休息)およびアイリッドマスク装着による温熱休息法の2法を行った。調節機能の測定は、作業直前、直後、10、20、30、40分後まで10分毎に、調節機能の回復が出現するまで行った。

温熱休息法は、70℃～80℃のお湯に1分間浸したリラクシングアイリッドマスク(Elaice社製)を眼周囲皮膚上に装着した(図3)。この温めたアイリッドマスクは10分毎に交換して使用した。眼周囲の皮膚温度は、アイリッドマスク装着前は平均34.3℃であったが、装着した10分間で最高38.4℃まで上昇した。



図3 被検者がリラクシングアイリッドマスク(Elaice社製)を装着した状態

2.4. アンケート調査

実験終了後にVDT作業による眼の疲れ、肉体的な疲れの自覚的な訴えについて、アンケート形式で調査した。質問項目は、表1に示した様に精神的な疲労に関するもの3問、眼の疲労に関するもの11問、身体的な疲労に関するもの5問、その他作業中に気になったことや実験日の体調などを問うもの5問、計24問である。本アンケートの質問項目は、日本眼科医会VDT研究班が作成した「VDT作業者の健康調査」⁵⁾に準拠し作成した(表1)。

2.5. 検定

検定にはWilcoxon符号付順位和検定を用い、有意水準1%をもって有意差ありとした。

結 果

VDT作業負荷後に被検者に対して、微動調節運動能、調節応答時間の変化、調節近点の延長(調節幅の減少)、調節遠点の近方への移動(近視化)、ま

た、調節刺激に対する調節応答の比(A_r/A_s 比)などの調節機能について検討した。

1. VDT 作業前・作業後の調節機能の比較

(1)調節近点の延長は17名中10名(58.8%)、(2)微動調節運動の増大および(3)履歴曲線の出現は8名(47.1%)、(4)調節遠点の近視化は3名(17.6%)、(5) A_r/A_s 比の減少は2名(11.8%)にみられた(表2)。被検者17名中で15名(88.2%)に測定した5項目中いずれか1項目に変化がみられた(図4)。調節機能の変化が多くみられた3項目について実際の波形を図5に示す。

1.1. 調節近点・遠点の変化

ヒトが明視できる最も遠い点を遠点、最大の調節をして明視できる最も近い点を調節近点とすると、眼から遠点距離を $f(m)$ 、近点距離を $n(m)$ として、眼の調節力 A は $A = 1/n - 1/f$ によって求められる。正視眼では f は無限遠であるから、調節は近点のみで求めることが可能である。20歳代青年の平均屈折調節力は8.5D、近点距離は11.8cmとされている。

本研究での被検者17名の作業前の調節近点は平均 $-9.46 \pm 2.14D$ であった。3時間のVDT作業負荷後には $-8.76 \pm 2.90D$ を示し、 $-0.5D$ 以上の調節近点の延長が認められた(表3)。特に作業後に調節近点が有意に延長した被検者10名(58.8%)の平均は $-10.18D$ から $-7.89D$ へ22%の延長が認められた($p < 0.01$)。図5-aには調節近点の延長が認められた1例を示す。

一方、作業前の調節遠点は平均 $-2.79 \pm 2.01D$ であったが、作業負荷後には $-3.07 \pm 2.21D$ を示し、調節遠点の延長が認められた(表3)。特に作業後に調節遠点が有意に延長した被検者10名(58.8%)の平均は $-2.90D$ から $-3.03D$ へ4%の延長が認められた。

1.1.1. 調節近点の延長

21歳の健常女性のVDT作業前の調節近点は $-11.16D$ であったが、作業後には $-8.75D$ となり、調節近点の延長がみられた(図5-a)。VDT作業前には等速度で移動する視標に追従可能であった(左図)に対して、作業後には視標追従が不可能となり、屈折度(D)が低下して調節近点の延長がみられた(右図)。

1.1.2. 微動調節運動の増大

調節運動に伴って生ずる微細な動揺は、図5-bに示す通り、VDT作業(左図)に比較して、作業後は調節波形の垂直方向の揺れ幅が増大して調節機能の低下が示された(右図)。

表1 自覚症状アンケート

作業お疲れ様でした。次の質問にお答えください。

- | | |
|-------------------------------------------|----------|
| 1) 疲れを感じましたか. | (はい・いいえ) |
| 2) イライラ感がありましたか. | (はい・いいえ) |
| 3) 作業中, 集中力は持続しましたか. | (はい・いいえ) |
| 4) 目が疲れましたか. | (はい・いいえ) |
| 5) 目が痛みましたか. | (はい・いいえ) |
| 6) まぶたがピクピクしましたか. | (はい・いいえ) |
| 7) 目が乾きましたか. | (はい・いいえ) |
| 8) ものがボケて見えませんか. | (はい・いいえ) |
| 9) ピントが合いづらいことがありましたか. | (はい・いいえ) |
| 10) 視力が落ちたように思いましたか. | (はい・いいえ) |
| 11) まぶしく感じましたか. | (はい・いいえ) |
| 12) 書類, キーボード, 画面と視線を移すとき, 見にくいことがありましたか. | (はい・いいえ) |
| 13) ものが二重に見えませんか. | (はい・いいえ) |
| 14) 色が普段と違って見えることがありましたか. | (はい・いいえ) |
| 15) 首や肩が凝りましたか. | (はい・いいえ) |
| 16) 腰が痛みましたか. | (はい・いいえ) |
| 17) 腕や手が痛んだり, しびれたりしましたか. | (はい・いいえ) |
| 18) 頭痛がしましたか. | (はい・いいえ) |
| 19) その他, 体に異常を感じたことがあれば書いてください. | () |
| 20) 作業中, 画面に光源や窓の光が映って気になりましたか. | (はい・いいえ) |
| 21) 作業中, 周りの音が気になりましたか. | (はい・いいえ) |
| 22) その他, 作業中に気になったことがあれば書いてください. | () |
| 23) 昨日は何時間睡眠をとりましたか. | () 時間 |
| 24) 今日の(パソコン作業前)の体調はどうでしたか. ①良好 ②不良 | () |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

表2 調節機能の比較

調節機能	名 (%)
調節近点の延長	10 (58.8)
微動調節運動の増大	8 (47.1)
履歴曲線の出現	8 (47.1)
調節遠点の近方化	3 (17.6)
Ar/As 比の減少	2 (11.8)
(n=17)	

1 .1 .3 .履歴曲線の出現

履歴曲線は図5-cに示す通り, VDT作業前(左図)には出現していないが, 作業後(右図)には調節緊張時と弛緩時の軌跡が異なる現象がみられ, 緊張時間の延長による眼精疲労が生じたと考えられた。

1 .1 .4 .調節力の変化

被検者のVDT作業前, 作業直後, 10分後, 20分後, 30分後, 40分後までの調節近点と調節遠点より調節力を算出した。VDT作業前の値を1.0として, 調節力の変化を相対値で求めたところ, 作業前に比較して作業後に調節力が有意に延長した($p < 0.01$) (図6)。被検者17名の平均変化率は, 作業前を1.0とすると, 作業直後0.79, 自然視では10分後0.88,

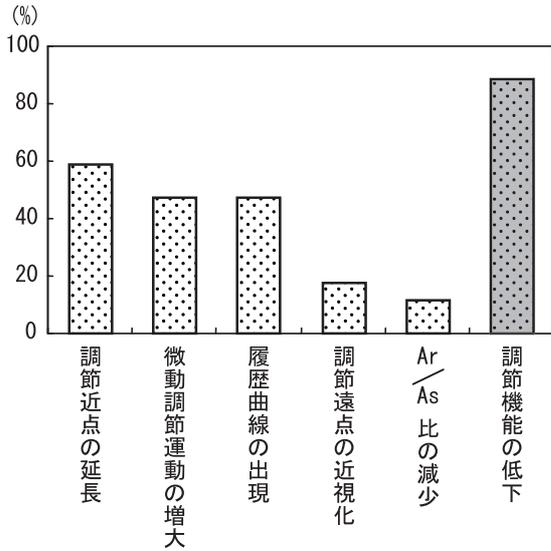


図4 VDT 作業後の調節機能の変化 (n = 17)
 □ は調節機能の変化を示す。
 ■ は調節機能の低下を示し、各調節機能の中で1つ以上変化があったものを示す。

表3 調節近点・遠点の変化

	VDT 作業前	VDT 作業後
調節近点	-9.46 ± 2.14	-8.76 ± 2.90
調節遠点	-2.79 ± 2.01	-3.07 ± 2.21

数字は平均値 ± 標準偏差 単位 (D)

20分後0.925, 30分後0.979, 40分後0.996であった。アイリッドマスク装着では, 10分後0.936, 20分後0.969, 30分後0.992, 40分後1.0であった。40分後には自然視, アイリッドマスクともに VDT 作業前の調節力に相当する改善がみられた。

1.1.5. アンケートによる調査結果

VDT 作業による疲れの自覚症状をアンケートにより調査した。その結果, 何らかの精神的な疲労, 眼の疲労, 身体的な疲労は, それぞれ17名中15名 (88.2%) が訴えた。特に訴えが多かった自覚症状は, 「疲れを感じた」は16名 (94.1%), 「目が疲れた」は15名 (88.2%), 「首や肩が凝った」は13名 (76.5%), 「目が乾いた」および「腰が痛んだ」は10名 (58.8%) であった (図7)。VDT 作業後には眼の疲れ, 精神的および身体的な疲労の訴えが被検者の80%以上にみられた。

2. VDT 作業後の休息方法による調節機能回復時間の比較

VDT 作業によって低下した調節機能は, 自然視

による休息では, 10分後, 20分後と緩やかに回復し, 80分後に全被検者の調節機能が回復した。アイリッドマスク装着の眼周囲温熱療法による休息では, 10分後に54.2%が回復し, 30分後には全被検者の調節機能が回復した (図8)。被検者のアイリッドマスク装着の感想は, 「温かくて気持ちが良い」16名中13名 (81.3%), 「気持ちが良くて眠くなる」および「熱い」16名中2名 (12.5%) であった。その他, 「疲れがとれるような感じがする」, 「血行がよくなるような気がする」などの感想も得られた。

すなわち, 温めたアイリッドマスク装着による休息では, 10分後に被検者の54.2%, 30分後には全被検者に回復が認められた。

考 察

VDT 作業による調節機能に及ぼす影響および低下した調節機能が眼周囲温熱療法によって回復効果が得られるか検討した。本研究での作業時間は, 健康者は2時間以上の一定の連続作業負荷によって調節機能障害が認められるとの蒲山ら⁶⁾の報告を参考にした。一方, 温めたアイリッドマスク⁷⁾や蒸気温熱シート⁸⁾などを眼部へ装着することによって治療効果があることが知られている。また, 原ら⁹⁾は眼周囲温熱療法は瞳孔検査により眼疲労に対して有効な治療法のひとつであるとしている。しかし, これらの治療効果が VDT 作業によって生じる調節機能の低下に効果があるかどうか, また, 低下した調節機能の回復時間および回復効果の作用機序は不明である。

研究の結果, VDT 作業によって多くの被検者の調節機能が低下し, 調節近点の延長が最も多くみられた。木下¹⁰⁾は, 調節は調節安静位から調節近点への近方調節, 副交感神経系の刺激が, 調節安静位から調節遠点への遠方調節, 交感神経系の刺激が制御していると述べている。調節安静位とは, 調節刺激がない状態での屈折の平衡状態であり, 眼の交感神経系と副交感神経系の平衡の上に成立している¹¹⁾。調節近点の延長は近方調節の減弱であることから, 本研究より, VDT 作業の影響によって副交感神経系の働きが抑制されたと考えられる。また, 調節とは焦点合わせの機能であり, 視覚系情報処理経路と運動系の両者を統合する高次の機能である。微動調節運動とは, 与えられた調節刺激に対する, 調節中枢を介する焦点を合わせるためのフィードバック機構の現れであり, 正しい調節の方向, すなわち近方に調節を増すべきか, 遠方に調節を緩めるべきかを決める上で積極的な役割を持つ水晶体の動きである¹²⁾。また, 履歴曲線は調節緊張時と弛緩時の軌跡が異な

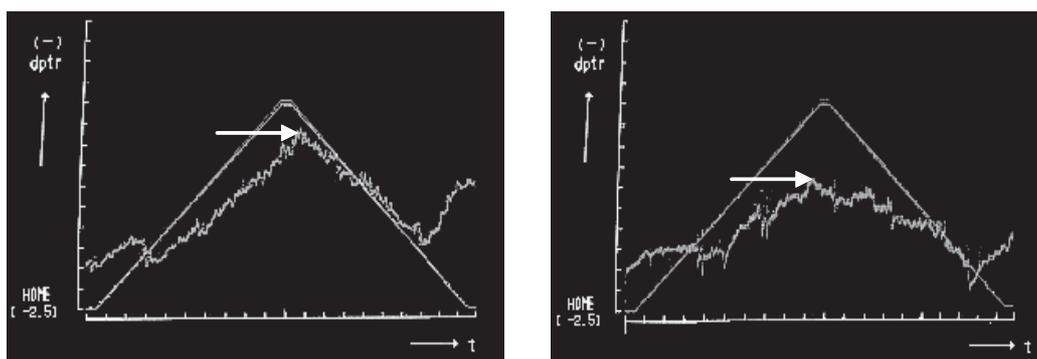


図5-a 調節近点の延長(健康女性 21歳)

VDT 作業前は $-11.16D$ ，作業後には $-8.75D$ となった．矢印は調節近点を示す．
左図は VDT 作業前，右図は VDT 作業後，縦軸の1目盛は $1D$ を示す．

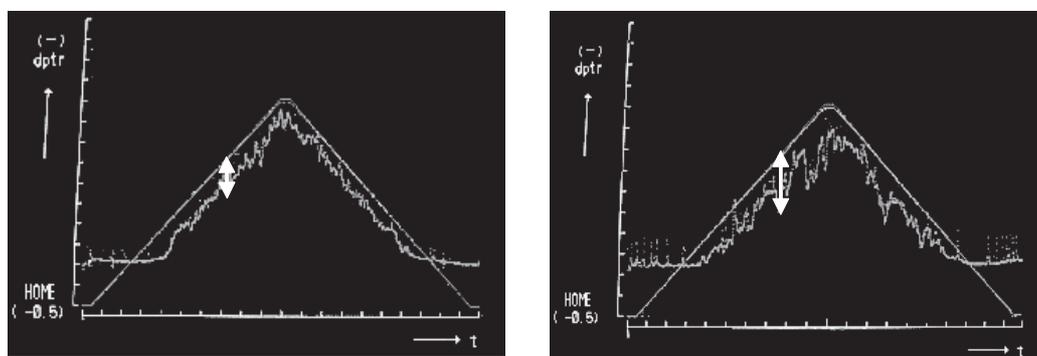


図5-b 微動調節運動の増大(健康女性 21歳)

VDT 作業後に調節波形の垂直方向の揺れ幅が増大した．
白い矢印は垂直方向の揺れ幅を示す．
左図は VDT 作業前，右図は VDT 作業後を示す．

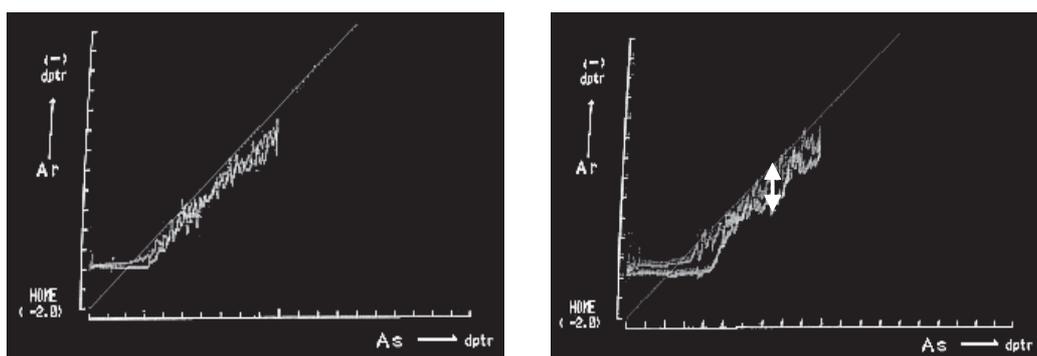


図5-c 履歴曲線の出現(健康男性 21歳)

VDT 作業後に調節緊張時と弛緩時の軌跡が異なる現象がみられた．
白い矢印は調節緊張時と弛緩時の軌跡のずれを示す．
左図は VDT 作業前，右図は VDT 作業後を示す．

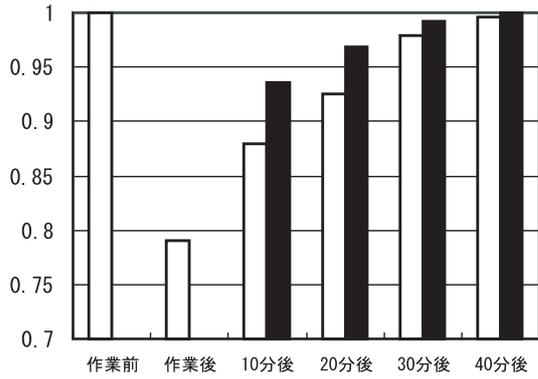


図6 VDT 作業前後の調節力の変化 (n=17)
VDT 作業前の調節力を1として作業後の自然視と温めたアイリッドマスクの調節力を比較した。VDT 作業前と作業後の間に有意差を認めた (p<0.01)。

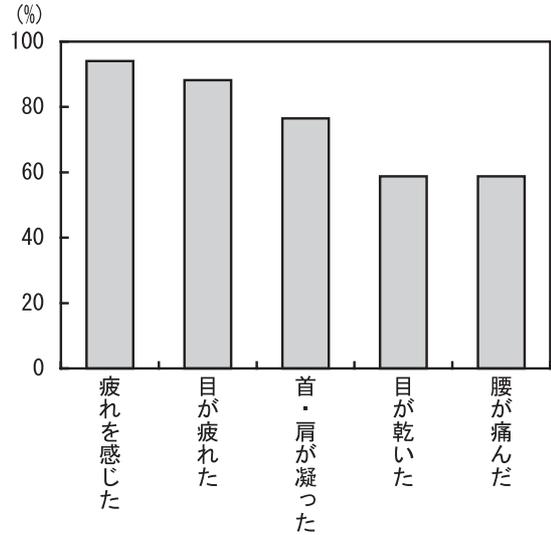


図7 アンケート調査の結果 (n = 17)
訴えの多かった上位5つの自覚症状

る現象であり、調節応答速度の低下により生じる。したがって VDT 作業後のこれらの変化は、調節応答の鈍化の現象であると考えられる。

本研究では被検者の88.2%に調節機能の低下がみられたが、低下した項目は被検者によって異なった。調節機能低下の程度にも被検者間でばらつきがみられた。調節機能の低下は眼精疲労の症状の一つとされている。Shen¹³⁾、中村^{14,15)}は、眼精疲労は照明などの外環境要因、屈折異常などの視器要因、体質的要素などの内環境要因、VDT 作業によるストレス

などの心的要因のバランスの崩れによって起こると報告している。今回の実験においてもこれら4つの要因、特に視覚負荷に対する耐える力である内環境要因、心的要因が各被検者で異なった。これが各被検者の4要因のバランスの崩れ方に影響を与え、調節機能の低下に個人差が生じたと考えられる。

またアンケート調査によると、全ての被検者から VDT 作業による何らかの自覚症状の訴えがあった。

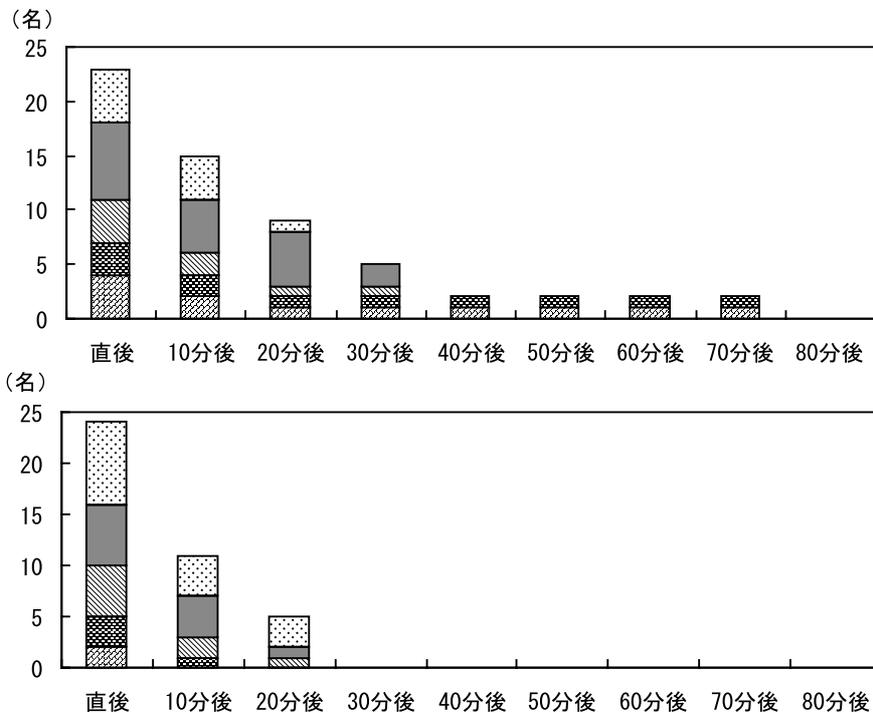


図8 VDT 作業後の休息方法の違いによる調節機能回復時間の比較
上段は自然視、下段はアイリッドマスク装着した場合
 stippledは調節近点の延長、 solid greyは微動調節運動の増大、 diagonal linesは履歴曲線の出現、 horizontal linesは調節遠点の近方化、 cross-hatchedはAr/Asの減少を示す。

VDT 作業による調節機能の変化の結果とアンケート調査の結果を照らし合わせると、自覚症状の訴えが強い被検者で調節機能の低下が大きい傾向がみられた。アンケートについては個人の主観的な介入が大きいと、被検者によって判断基準が異なると予測される。よって、単純に傾向があったとは言い難いが、眼科的愁訴と最もよく相関する他覚的異常は調節機能障害であるとの報告もなされている^{16,17)}。したがって、VDT 作業が作業者に及ぼす影響を検討する場合は、自覚症状を含めた調査が必要であると考えられる。

また、VDT 作業後の休息方法による調節機能の回復時間を比較した。アイリッドマスク装着による眼周囲温熱療法による休息では、自然視休息と比較し短時間で調節機能が回復した。皮膚に温熱刺激が与えられると、交感神経の活性が減少する^{9,18)}。したがって、温めたアイリッドマスクの適用は、眼周囲の皮膚に温度刺激が与えられて、副交感神経の働きが優位になり、調節機能の回復の効果がみられたと考えられる。また多くの被検者では、アイリッドマスク装着による眼周囲温熱によって自覚症状の緩和がみられた。VDT 作業者の訴えには、眼に関する

症状や、腕の痛みなどの全身症状だけでなく、「イライラする」、「思考がうまく働かない」などの精神神経系の症状も多く含まれる¹⁶⁾。すなわち、アイリッドマスク装着による眼周囲温熱は精神的なリラックス効果も期待できると考えられる。

また、温度刺激の中で生体への生理学的効果が高いのは湿熱刺激と言われている¹⁹⁾。したがって、湿熱刺激を利用した方法での調節機能回復効果について、今後検討する価値があると考えられる。

結 論

VDT 作業によって引き起こされる調節機能の低下とアイリッドマスクによる眼周囲温熱療法による調節機能回復効果について検討した。その結果、VDT 作業は調節機能全般の中で、特に調節近点の延長がみられ、調節機能の低下の種類や程度には個人差があることがわかった。また、眼周囲温熱療法は調節機能の回復に効果があることが明らかになった。

稿を終えるにあたり、本研究の被検者として御協力頂いた本学学生の皆様に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 岩崎常人, 栗本晋二, 野村恒民, 相良久美, 野呂影勇, 山本栄, 吉岡真: Visual Display Terminal 使用者の調節機能に関する研究. 日本眼科紀要, 33(1), 90-95, 1982.
- 2) 近江源次郎, 木下茂: 赤外線オプトメーターによる調節障害のパターン分類 — その1 調節障害の準静的特性による臨床的分類 —. 日本眼科紀要, 41(11), 2062-2063, 1990.
- 3) 厚生労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課: 新しい「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン」の策定について. 産業医学ジャーナル, 25(3), 4-26, 2002.
- 4) 加藤桂一郎: 調節の検査. 丸尾敏夫, 本田孔士, 白井正彦, 田野保雄編, 眼科学 I, 初版, 文光堂, 東京, 800-803, 2002.
- 5) 相澤好治: VDT 作業者の自覚症状調査票の作製. 日本の眼科, 58(9), 831-836, 1987.
- 6) 蒲山俊夫, 伏屋陽子, 大野仁: VDT 作業負荷による調節機能低下の回復に関する研究. 日本の眼科, 58(9), 845-847, 1987.
- 7) 高橋洋子: 目を温めてピント調節. 朝日新聞朝刊, 2002年11月12日32面.
- 8) 永嶋義直, 井垣通人, 矢田幸博, 鈴木敏幸, 大石幸子: 両眼への蒸気温熱シート装着による自律神経活動への影響. 自律神経, 43(3), 260-268, 2006.
- 9) 原直人, 小手川泰枝, 望月浩志, 向野和雄: 頭頸部疼痛の診断・治療 IT 眼症による眼精疲労に対する新しい治療方法 — 眼周囲温熱療法の試み —. 神奈川歯学, 41(1), 78-83, 2006.
- 10) 木下茂: IT 眼症の捉えかた. 日本の眼科, 74(8), 859-861, 2003.
- 11) 木下茂: 屈折・調節の基礎と臨床 調節障害の病態と治療. 日本眼科学会雑誌, 98(12), 1256-1268, 1994.
- 12) 中村芳子, 近江源次郎, 木下茂: 自覚的訴えを持たない VDT 作業者の調節・瞳孔特性とその加齢変化. 日本眼科学会雑誌, 95(11), 1109-1116, 1991.
- 13) Shen CS, Chiu SB, Wang AH and Ko LS: Accommodation and visual fatigue in visual display terminal (VDT) work. Acta Ophthalmologica Supplementum, 185, 175-176, 1988.
- 14) 中村芳子: 眼精疲労の診断と対策. あたらしい眼科, 14(9), 1319-1326, 1997.

- 15) 中村芳子: VDT 作業による眼精疲労. 日本の眼科, 74(8), 863-866, 2003.
- 16) 中村芳子, 田村年行: VDT 検診における調節・瞳孔解析装置の使用経験. 通信医学, 46(2), 95-100, 1994.
- 17) 近江源次郎, 木下裕光, 中村芳子, 木下茂: VDT 作業従事者における調節痙攣の分類. 日本眼科紀要, 42(5), 1269-1272, 1991.
- 18) 木村貞治: 温熱療法. 細田多穂, 柳澤健 編: 理学療法ハンドブック 第2巻 治療アプローチ, 改訂第3版, 協同医書, 東京, 657-685, 2001.
- 19) 落合龍史: 湿熱刺激が脳波および自律神経に及ぼす影響. 自律神経, 38(6), 450-454, 2001.

(平成19年11月15日受理)

Reduction of Natural Vision Control Function by Visual Display Terminal (VDT) Work and Recovery Effect of Circumocular Thermotherapy

Tetsuko NAMBA, Aki FUKAHORI, Ayako MORIKAWA, Tsuyoshi YONEDA,
Kazuko HARUISHI and Akio TABUCHI

(Accepted Nov. 15, 2007)

Key words : visual display terminal (VDT) work, refraction control function,
thermotherapy, eyelid mask, infrared optometer

Abstract

In this study, a subjective complaint of eye fatigue caused by VDT work in healthy young adults was understood with objective numeric values of the ocular refraction control function which were measured by infrared optometer. As for recovery of the reduced function due to VDT work, the effectiveness of circumocular thermotherapy with an eyelid mask was investigated.

As a result, the refraction control function decreased after VDT work in 88.2% of the subjects. The near point of the control prolonged in 58.8% ($p < 0.01$).

The prolongation induced by VDT work recovered slowly over time at rest with natural sight and 80 minutes later completely in all the subjects. However, at rest with a warmed eyelid mask, the recovery was found 10 minutes later in 54.2% of the subjects and 30 minutes later in all of them.

It is known that the refraction control of the lens is controlled by the parasympathetic nerve, involved in the control of the near view. The reduction of the refraction control ability caused by VDT work in this study is considered to be associated apparently with the inhibition of the parasympathetic action. It is speculated that the application of the warmed eyelid mask gave a thermal stimulation to the circumocular skin, resulting in the predominated parasympathetic action to appear as a recovery effect on the ocular refraction control.

Correspondence to : Tetsuko NAMBA

Department of Sensory Science, Faculty of Health Science and
Technology, Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
E-Mail: namba@mw.kawasaki-m.ac.jp
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.17, No.2, 2008 363-371)