

VDT 作業者の身体的疲労感に影響する諸因子の検討

岩切一幸¹, 毛利一平¹, 外山みどり¹, 堀口かおり²,
落合孝則², 城内 博³, 斉藤 進¹

¹独立行政法人産業医学総合研究所, ²富士通株式会社, ³日本大学大学院

抄録: VDT 作業者の身体的疲労感に影響する諸因子の検討: 岩切一幸ほか. 独立行政法人産業医学総合研究所—近年, VDT (Visual Display Terminals) 機器の普及により, 職場における VDT 作業数および VDT 作業時間は増加している. それに伴い, VDT 作業に関する疲労対策に取り組んでいる事業所も増えている. 本研究では, このような職場における VDT 作業者の疲労状況と疲労に関連する項目を検討し, 改善すべき要因の候補を見出すことを目的としたアンケート調査を実施した. 調査票は 3,927 部配布し, 2,374 部 (回収率: 60.5%) 回収した. 解析対象者は, 20 歳から 59 歳までの VDT 作業員 1,406 名 (男性 1,069 名, 女性 337 名) とした. 疲労と調査項目との関連性の検討には, ロジスティック回帰分析を用いた. 疲労自覚症状の訴えは, 男女ともに眼の痛み・疲れが最も多く (72.1%), 次いで首・肩のこり・痛み (59.3%), 腰のこり・痛み (30.0%), 手・腕の痛み・疲れ (13.9%) が多かった. いずれの疲労自覚症状においても, 女性は男性に比べ高い有訴率を示した. 眼の痛み・疲れには, 男女ともに気流への不満の有無が最も関連し, 従来眼の痛み・疲れの要因とされてきた照明の映り込みや文字の見やすさは関連しなかった. これは, 職場での照明環境が改善され, グレア対策が進められているためと考えられる. 首・肩のこり・痛みにはキー入力中の肩の持ち上がりやマウスの形状・操作位置が関連し, 手・腕の痛み・疲れにはマウスの操作位置と机の高さが関連した. 腰のこり・痛みには, 椅子の座り心地とキー入力中の手首を浮かせた姿勢が主に関連した. 筋骨格系の疲労では, VDT 作業に関する疲労対策が実施されてきているにも関わらず, 従来の報告と同様の項目が関連した.

(産衛誌 2004; 46: 201-212)

キーワード: Visual display terminals (VDT), Eye strain and/or pain, Musculoskeletal symptom, Airflow, Logistic regression model

1. 緒言

近年の高性能コンピュータの普及とインターネットに代表される情報化の進展により, 職場における VDT (Visual Display Terminals) 作業は大きく変わってきた. 1988 年の労働省 (現, 厚生労働省) の調査¹⁾によると, 職場における VDT 作業員数は全体の 15.3% にしか達しておらず, 1 日当たりの VDT 作業時間も 2 時間以上の者は 22.8% のみであった. 10 年後の同調査²⁾ では, VDT 作業員数は全体の 79.2% に達し, 1 日当たりの VDT 作業時間が 2 時間以上の者は 58.9% に増えた. この調査では, VDT 作業員のうち 80.6% の者が 1 台のコンピュータを複数人で使用しており, 40.4% の者が専用の作業室でコンピュータを使用していた. 現在, 仕事内容の多くは自席の机上でコンピュータを使用して行われている. このことから, VDT 作業員数および VDT 作業時間は, さらに増加していると思われる.

VDT 作業における労働衛生対策は, 「VDT 作業のための労働衛生上の指針」³⁾ をもとに実行されてきた. 1988 年には, 適正な照度の確保や画面へのグレア対策などの眼の疲労対策を講じている事業所は 66.5% であった¹⁾. さらに 10 年後には, 照明, 採光対策を実施している事業所は, 専用の作業室で 90.7%, 通常の事務室で 74.5%, グレア対策を実施している事業所は, 専用の作業室で 87.1%, 通常の事務室で 68.4% に達した²⁾. 2002 年には新たに「VDT 作業における労働衛生管理のためのガイドライン」⁴⁾ が制定され, VDT 作業における疲労対策はさらに進んでいると思われる.

VDT 作業は, 一般的な事務作業に比べ, 視覚系および筋骨格系の疲労を増大させると報告されている⁵⁻⁸⁾. しかし, VDT 作業員数や VDT 作業時間が増加し, 作業環境が改善されている現在の職場において, その疲労状況や疲労に影響する項目は明らかではない. これらを

2004 年 2 月 14 日受付; 2004 年 8 月 18 日受理
連絡先: 岩切一幸 〒214-8585 神奈川県川崎市多摩区長尾
6-21-1 独立行政法人産業医学総合研究所人間工学
特性研究部 (e-mail: iwakiri@nih.go.jp)

明らかにすることは、VDT作業における疲労対策を考える上で重要である。以上のことから、本研究では、現在の職場におけるVDT作業者の疲労状況と疲労に関連する項目を再検討し、改めて改善すべき要因の候補を見いだすことを目的としたアンケート調査を実施した。

II. 調査対象および方法

1. 対象

調査対象は、首都圏近郊のオフィスに勤務する、職場で1台以上の専用コンピュータを使用しているVDT作業者とした。

2. 調査項目

調査は、本研究用に作成した自記式調査票を用いて実施した。調査項目は、(1) 個人の属性、(2) VDT作業条件、(3) コンピュータおよび周辺機器（ディスプレイ、キーボード、マウス）、(4) ワークステーション（仕器、作業環境）、(5) 作業姿勢、(6) 疲労自覚症状、(7) 心理社会的要因、(8) 精神的ストレス、(9) VDT作業で改善したい点、(10) 自宅でのコンピュータ使用状況とした。作業姿勢、心理社会的要因、精神的ストレスは、作業者の自覚的な感覚として回答を得た。自覚症状の項目は、(a) 眼の痛み・疲れ、(b) 首・肩のこり・痛み、(c) 手・腕の痛み・疲れ、(d) 腰のこり・痛みとし、「普段、コンピュータ作業によって感じることの多い症状」として回答を得た。ここでは、(1) から(6)の調査項目における32の質問項目を解析対象とした（Table 1）。そのうち眼の痛み・疲れとの関連を想定した質問項目は17項目（Table 1, a）、首・肩のこり・痛みとの関連を想定した質問項目は15項目（Table 1, b）、手・腕の痛み・疲れとの関連を想定した質問項目は14項目（Table 1, c）、腰のこり・痛みとの関連を想定した質問項目は12項目とした（Table 1, d）。質問項目はVDT作業者を対象とした予備調査の結果と先行研究^{5, 6, 9-11)}で報告された疲労関連項目、さらにVDT作業に関するチェックリスト¹²⁾の項目を参考に作成した。また、Table 1の項目以外に、職種（事務職／営業職／研究・開発職／管理職／デザイン・設計職／システムエンジニア職／カスタマーサービス職／その他）、職場形態（会社勤務／テレワーク）、オフィスの座席形態（固定席／フリーアドレス）、勤務時間についても調査した。

3. 調査方法

調査票は、企業の施設管理を担当し、オフィスの作業環境管理に積極的に取り組んでいるファシリティー・マネージャーが所属する協会の法人会員（担当者）および個人会員経由にて配布した。法人会員の担当者には主に30部（最少7部、最多70部）配布し、種々の部署の

VDT作業者に広く配布するように依頼した。個人会員には2部配布し、本人および近くのVDT作業員1名に配布するように依頼した。調査の実施時期は2002年7月下旬から9月上旬とし、調査の対象時期は回答した時点とした。ただし、勤務時間および1日当たりのVDT作業時間については、最近1ヵ月間の平均的な時間とした。

4. 解析対象者

調査票の配布数は3,927部（法人会員：3,397部、個人会員：530部）、回答数は2,374部（法人会員：1,960部、個人会員：414部）、回収率は60.5%（法人会員：57.8%、個人会員：78.3%）であった。解析対象者は、欠損値および記入ミスデータを除いた上で、以下の条件を満たす1,406名（男性1,069名、女性337名）とした。

- ・ 固定席形式のオフィスに勤務
- ・ 1日あたり平均7時間以上、15時間未満の勤務時間
- ・ 事務職、営業職、研究・開発職、管理職、デザイン・設計職、システムエンジニア職、カスタマーサービス職
- ・ 20歳から59歳までの年齢

作業形態、勤務時間、職種、年齢はVDT作業での疲労に影響する要因と考えられる。ここでは、一般的なオフィス勤務者を対象とすることから、固定席形式以外のSOHO（Small office / Home office）およびフリーアドレス形式のオフィス勤務者、その他の職種に勤務する者、20歳未満・60歳以上の者は、今回の解析から除外した。また、勤務時間7時間未満および15時間以上の者は、データ数が少ないため解析から除外した。欠損値および記入ミスデータを含む、解析除外データ数は968名であった。

5. 統計解析

データは、先行研究^{1, 2, 7, 13-15)}において疲労自覚症状の有訴率に男女差が認められたことから、全て男女別に単純集計し、その後疲労と調査項目との関連性をロジスティック回帰分析にて検討した。ロジスティック回帰分析は、先行研究^{9, 14, 16, 17)}において疲労関連項目の抽出に用いられ、交絡因子を考慮したオッズ比を算出できることから使用した。

5.1 単純集計

疲労自覚症状データは、男女間の差を t 検定（年齢および1日当たりのVDT作業時間の項目）または χ^2 検定（その他の項目）にて比較した。さらに、VDT作業時間と疲労自覚症状の関係を検討するために、1日当たりのVDT作業時間の有訴率を男女別疲労自覚症状毎に χ^2 検定にて比較した。この解析では、VDT作業時間を4時

Table 1. Variables examined in the analysis and their rates of occurrence

Variables		a	b	c	d	Males	Females	<i>p</i>	Total
Personal factors									
Mean Age (SD)	(yr)	○	○	○	○	40.5 (9.4)	32.0 (7.5)	***	38.5 (9.7)
Use of spectacles in VDT work	(%)	○				49.7	16.0	***	41.6
Use of contact lenses in VDT work	(%)	○				14.0	45.7	***	21.6
Non-use of eyeglasses in VDT work	(%)	○				36.3	38.3		36.8
Working conditions									
Mean hours of daily VDT use (SD)	(h/d)	○	○	○	○	5.7 (2.5)	6.6 (1.9)	***	5.9 (2.4)
VDT use for more than 1 hour without a break	(%)	○	○	○	○	67.4	73.6	*	68.8
Type of computer									
Desktop	(%)	○	○	○	○	60.0	77.2	***	64.1
Notebook	(%)	○	○	○	○	40.0	22.8	***	35.9
Display									
Screen brightness not adjustable	(%)	○				51.1	45.7		49.8
Blurred characters on screen	(%)	○				13.0	12.2		12.8
Reflection of light on screen	(%)	○				11.1	16.3	*	12.4
Less than 30 cm distance between eyes and screen	(%)	○				4.6	8.9	**	5.6
30 to 50 cm distance between eyes and screen	(%)	○				73.0	73.0		73.0
More than 50 cm distance between eyes and screen	(%)	○				22.5	18.1		21.4
No downward visual angle to a screen	(%)	○				62.9	71.2	**	64.9
Keyboard									
Keyboard does not fit size of hand	(%)		○	○		11.4	3.9	***	9.6
Poor arrangement (too far or too close) in relation to body	(%)		○	○		16.7	22.0	*	18.0
Computer mouse									
Does not fit hand	(%)		○	○		11.3	12.2		11.5
Poor arrangement (too far or too close) in relation to body	(%)		○	○		11.3	19.6	***	13.3
Workstation									
Inadequate height of desk (too high or too low)	(%)		○	○	○	8.0	11.3		8.8
Uncomfortable chair	(%)				○	15.0	15.7		15.1
Inadequate room temperature control	(%)		○	○	○	39.3	59.1	***	44.0
Disturbing airflow	(%)	○				12.3	27.9	***	16.1
Posture									
Trunk inclined during VDT work	(%)		○		○	55.7	48.4	**	53.9
Shoulders raised during VDT work	(%)		○			21.4	29.1	**	23.3
Wrist extended when using keyboard	(%)			○		12.6	11.3		12.3
Non-use of wrist rest when using keyboard	(%)		○	○	○	43.2	41.2		42.7
Heels not touching floor during VDT work	(%)				○	11.4	16.0	*	12.5
Symptoms									
Eye strain and/or pain	(%)	○				68.5	83.7	***	72.1
Neck stiffness and/or pain	(%)		○			53.2	78.6	***	59.3
Hand or arm strain and/or pain	(%)			○		11.4	22.0	***	13.9
Low back stiffness and/or pain	(%)				○	25.2	45.4	***	30.0

a: variables for eye discomfort, b: variables for neck or shoulder discomfort, c: variables for hand or arm pain, d: variables for low back pain. *p*: *t* tests or χ^2 tests were applied to examine the difference between males and females. *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$.

間未満, 4時間以上6時間未満, 6時間以上8時間未満, 8時間以上12時間未満の4つの時間帯に区分した。

5.2 ロジスティック回帰分析

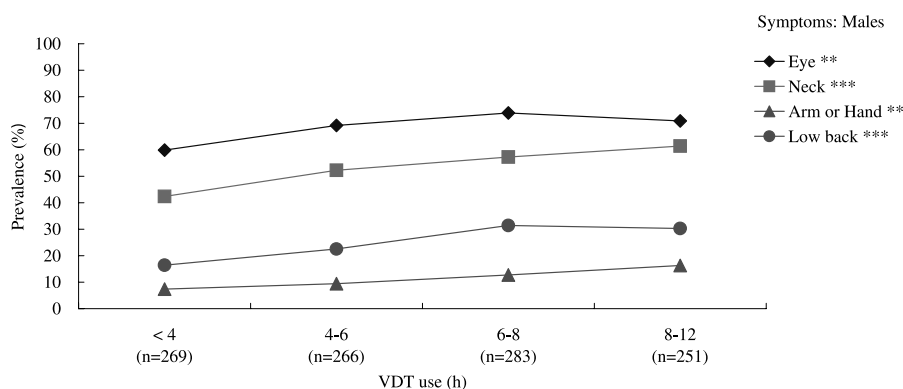
ロジスティック回帰分析では, 男女毎に疲労自覚症状と質問項目との関連性を検討するために, 調整因子なし

の単変量解析をした。この解析では, 疲労の有無を目的変数, 個々の質問項目を説明変数として, 各項目の疲労への影響の強さを示すオッズ比 (OR) とその95%信頼区間 (95% CI) を算出した。

また, ロジスティック回帰分析では, 男女毎に2種類の調整因子をモデル (Model 1, Model 2) に加えた多

Table 2. Distribution of subjects by gender, age and hours of VDT use

Age	Males (n=1,069)										Females (n=337)									
	< 4 (h)		4-6 (h)		6-8 (h)		8-12 (h)		Total		< 4 (h)		4-6 (h)		6-8 (h)		8-12 (h)		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
20-29	20	13.1	29	19.0	50	32.7	54	35.3	153	100	12	7.7	23	14.7	85	54.5	36	23.1	156	100
30-39	60	16.4	88	24.0	112	30.6	106	29.0	366	100	11	8.3	36	27.3	54	40.9	31	23.5	132	100
40-49	88	27.4	81	25.2	79	24.6	73	22.7	321	100	3	8.8	7	20.6	18	52.9	6	17.6	34	100
50-59	101	44.1	68	29.7	42	18.3	18	7.9	229	100	4	26.7	3	20.0	5	33.3	3	20.0	15	100
Total	269	25.2	266	24.9	283	26.5	251	23.5	1069	100	30	8.9	69	20.5	162	48.1	76	22.6	337	100

**Fig. 1.** Prevalence of subjective symptoms following periods of daily VDT use in males. **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$ by χ^2 tests that were used to examine the difference among various hours of daily VDT use.

変量解析をした。Model 1の調整因子は年齢, Model 2の調整因子は年齢とVDT作業時間とした。Model 1では, 疲労の有無を目的変数, 個々の質問項目と年齢を説明変数としてORと95% CIを算出した。Model 2では, 疲労の有無を目的変数, 個々の質問項目, 年齢, VDT作業時間を説明変数としてORと95% CIを算出した。モデルに含まれる各変数間のPearsonの相関係数は, いずれも0.50未満となり各質問項目間に強い相関関係は認められなかった。統計解析には, SPSS 11.5J for Windowsを使用した。

Ⅲ. 結 果

1. 解析対象者の特徴

Table 1には, 各質問項目とその有訴率を男女別に示す。解析対象者の平均年齢は, 男性が40.5歳(標準偏差: SD 9.4), 女性が32.0歳(SD 7.5)であった。1日当たりのVDT作業時間は, 男性が5.7時間(SD 2.5), 女性が6.6時間(SD 1.9)であった。Table 2には, 男女別に年齢階級毎のVDT作業時間の分布を示す。男女ともに, 年齢が上がるほどVDT作業時間は短くなる傾向を示した。

勤務時間は, 男性が9.4時間(SD 1.3), 女性が8.5時間(SD 1.1)であった。男性では, 事務職が314名

(29.4%), 管理職が225名(21.0%), デザイン・設計職が218名(20.4%), 営業職が148名(13.8%), 研究・開発職が84名(7.6%), システムエンジニア職が60名(5.6%), カスタマーサービス職が20名(1.9%)であった。女性では, 事務職が254名(75.3%), デザイン・設計職が50名(14.8%), 営業職が11名(3.3%), 管理職が10名(3.0%), 研究・開発職が7名(2.1%), システムエンジニア職が3名(0.9%), カスタマーサービス職が2名(0.6%)であった。

2. 疲労の有訴率

男女ともに, 疲労を訴えた者の割合は, 目の痛み・疲れが最も高く, 次いで首・肩のこり・痛み, 腰のこり・痛み, 手・腕の痛み・疲れとなった(Table 1)。いずれの症状も, 疲労を訴えた者の割合は, 女性が男性に比べ有意に高かった。

3. 疲労とVDT作業時間の関係

Fig. 1とFig. 2には, 男女別に各疲労の有訴率と1日のVDT作業時間の関係を示す。男性では, いずれの疲労自覚症状においても作業時間が長くなるとともに有訴率が高くなる傾向を示した。女性では, 各疲労自覚症状においてVDT作業時間に有意差は認められなかった。

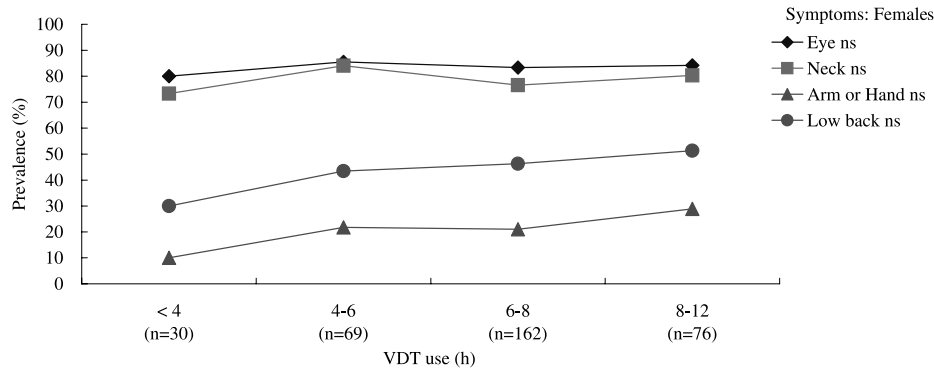


Fig. 2. Prevalence of subjective symptoms following periods of daily VDT use in females. ns: non-significant in χ^2 tests that were used to examine the difference among various hours of daily VDT use.

4. 眼の痛み・疲れ

Table 3には、男女別に眼の痛み・疲れに対する各項目のORと95%CIを示す。単変量解析の結果、男性において眼の痛み・疲れと最も関連した項目は気流への不満の有無 (OR: 1.8, 95% CI: 1.2-2.8), 次いでVDT作業中の休憩の有無 (OR: 1.6, 95% CI: 1.2-2.1), 画面を見る眼の方向 (OR: 1.3, 95% CI: 1.0-1.7)であった。気流への不満の有無およびVDT作業中の休憩の有無は、年齢やVDT作業時間を考慮しても眼の痛み・疲れと関連した。年齢は高くなるとともに有訴率が低くなる傾向を示し、VDT作業時間は長くなるとともに有訴率が高くなる傾向を示した。女性では、単変量解析の結果、気流への不満の有無 (OR: 3.7, 95% CI: 1.5-9.0)のみが眼の痛み・疲れと関連し、さらに年齢やVDT作業時間を考慮しても同様の結果となった。

5. 首・肩のこり・痛み

Table 4には、男女別に首・肩のこり・痛みに対する各項目のORと95%CIを示す。単変量解析の結果、男性において首・肩のこり・痛みと最も関連した項目はVDT作業中の肩の状態 (OR: 1.7, 95% CI: 1.3-2.3), 次いで机の高さ (OR: 1.6, 95% CI: 1.0-2.6), VDT作業中の休憩の有無 (OR: 1.5, 95% CI: 1.2-1.9), マウスの形状 (OR: 1.5, 95% CI: 1.0-2.2)であった。肩の状態、マウスの形状、VDT作業中の休憩の有無は、年齢やVDT作業時間を考慮しても首・肩のこり・痛みと関連した。VDT作業時間は、長くなるとともに有訴率が高くなる傾向を示した。女性では、単変量解析の結果、マウスの使用位置 (OR: 2.2, 95% CI: 1.0-4.9)のみが首・肩のこり・痛みと関連し、さらに年齢を考慮しても同様の結果となった。

6. 手・腕の痛み・疲れ

Table 5には、男女別に手・腕の痛み・疲れに対する

各項目のORと95%CIを示す。単変量解析の結果、男性において手・腕の痛み・疲れと関連した項目はVDT作業中の休憩の有無 (OR: 1.7, 95% CI: 1.1-2.7)のみであり、年齢を考慮しても同様の結果であった。VDT作業時間は、長くなるとともに有訴率が高くなる傾向を示した。女性では、単変量解析の結果、マウスの使用位置 (OR: 3.0, 95% CI: 1.7-5.4), 机の高さ (OR: 2.3, 95% CI: 1.1-4.8), 部屋の温度調節 (OR: 1.9, 95% CI: 1.1-3.3)が手・腕の痛み・疲れと関連した。これらの項目は、年齢やVDT作業時間を考慮しても手・腕の痛み・疲れと関連した。

7. 腰のこり・痛み

Table 6には、男女別に腰のこり・痛みに対する各項目のORと95%CIを示す。単変量解析の結果、男性において腰のこり・痛みと最も関連した項目は椅子の座り心地 (OR: 1.9, 95% CI: 1.3-2.7), 次いでVDT作業中の休憩の有無 (OR: 1.8, 95% CI: 1.3-2.4), 上半身の姿勢 (OR: 1.4, 95% CI: 1.0-1.8)であった。これらの項目は、年齢やVDT作業時間を考慮しても腰のこり・痛みと関連した。また、キー入力中の手首の状態は、年齢やVDT作業時間を考慮すると腰のこり・痛みと関連した。年齢は高くなるとともに有訴率が低くなる傾向を示し、VDT作業時間は長くなるとともに有訴率が高くなる傾向を示した。女性で腰のこり・痛みと最も関連した項目は、単変量解析の結果、椅子の座り心地 (OR: 3.4, 95% CI: 1.8-6.3), 次いで机の高さ (OR: 2.9, 95% CI: 1.4-6.0), 部屋の温度調節 (OR: 2.1, 95% CI: 1.3-3.3), VDT作業中の休憩の有無 (OR: 1.9, 95% CI: 1.2-3.2), キー入力中の手首の状態 (OR: 1.8, 95% CI: 1.2-2.8)であった。これらの項目は、年齢やVDT作業時間を考慮しても腰のこり・痛みと関連した。

Table 3. Association of eye strain and/or pain with independent variables examined by logistic regression models in males and females

Independent variables	Males (n=1,069)				Females (n=337)							
	Crude		Model 1 ^a		Model 2 ^b		Crude		Model 1 ^a		Model 2 ^b	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Age (yr)												
20-29	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
30-39	0.7	0.4-1.0	0.7	0.4-1.0	0.7	0.4-1.0	0.7	0.4-1.0	0.7	0.4-1.0	0.7	0.4-1.0
40-49	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *
50-59	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *	0.6	0.4-0.9 *
Hours of VDT use (hr/d)												
< 4	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
4 ≤, < 6	1.5	1.1-2.1 *	1.5	1.0-2.2 *	1.5	1.0-2.2 *	1.5	0.5-4.5	1.5	0.5-4.5	1.5	0.5-4.5
6 ≤, < 8	1.9	1.3-2.7 ***	1.9	1.3-2.7 **	1.9	1.3-2.7 **	1.3	0.5-3.3	1.2	0.4-3.3	1.2	0.4-3.3
8 ≤, < 12	1.6	1.1-2.4 **	1.6	1.1-2.3 *	1.6	1.1-2.3 *	1.3	0.5-4.0	1.3	0.4-3.9	1.3	0.4-3.9
Spectacles / Contact lenses												
No use	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Use of spectacles	0.9	0.7-1.2	1.0	0.7-1.3	1.0	0.7-1.3	2.0	0.8-5.2	2.3	0.8-6.2	2.3	0.8-6.2
Use of contact lenses	1.4	0.9-2.2	1.3	0.9-2.1	1.3	0.9-2.1	1.4	0.8-2.7	1.4	0.8-2.7	1.4	0.8-2.7
Break												
VDT use with a break in 1 hour	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
VDT use for more than 1 hour without a break	1.6	1.2-2.1 **	1.6	1.2-2.1 **	1.4	1.0-1.9 *	1.3	0.7-2.5	1.3	0.7-2.4	1.3	0.6-2.8
Type of computer												
Desktop	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Notebook	1.0	0.8-1.3	1.0	0.8-1.3	1.0	0.8-1.4	0.7	0.4-1.3	0.7	0.4-1.3	0.6	0.4-1.3
Brightness of screen												
Brightness adjustable	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Brightness not adjustable	0.8	0.6-1.0	0.8	0.6-1.0	0.8	0.6-1.1	1.0	0.6-1.8	1.0	0.6-1.8	1.0	0.6-1.8
Characters on screen												
Clear characters	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Blurred characters	1.2	0.8-1.7	1.2	0.8-1.7	1.2	0.8-1.7	0.8	0.3-1.8	0.8	0.3-1.8	0.8	0.3-1.8
Reflection of light in screen												
No reflection	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Reflection	1.1	0.7-1.6	1.0	0.7-1.6	1.0	0.7-1.5	1.7	0.7-4.2	1.7	0.7-4.2	1.7	0.7-4.3
Distance between eyes and screen (cm)												
50 ≤	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
30 ≤, < 50	1.0	0.7-1.3	0.9	0.7-1.3	0.9	0.7-1.3	1.8	0.7-2.8	1.4	0.7-2.9	1.4	0.7-2.8
< 30	0.7	0.4-1.3	0.7	0.4-1.3	0.7	0.4-1.3	1.0	0.3-2.9	1.0	0.3-3.0	0.9	0.3-2.9
Visual angle to screen												
Downward	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Non-downward	1.3	1.0-1.7 *	1.3	0.9-1.7	1.3	0.9-1.7	0.7	0.3-1.3	0.6	0.3-1.3	0.6	0.3-1.3
Airflow												
Not disturbing	1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
Disturbing	1.8	1.2-2.8 **	1.8	1.2-2.8 **	1.9	1.2-2.9 **	3.7	1.5-9.0 **	3.7	1.5-9.0 **	3.8	1.6-9.3 **

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

^a Adjusted for age group in logistic regression analyses. ^b Adjusted for age group and hours of VDT use in logistic regression analyses. *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001.

Table 4. Association of neck stiffness and/or pain with independent variables examined by logistic regression models in males and females

Independent variables	Males (n=1,069)				Females (n=337)			
	Crude		Model 1 ^a		Crude		Model 1 ^a	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Age (yr)								
20-29	1.0		1.0		1.0		1.0	
30-39	1.1	0.7-1.5	1.5	1.0-2.1 *	0.9	0.5-1.6	1.8	0.6-5.1
40-49	0.9	0.6-1.3	1.8	1.3-2.5 **	1.5	0.5-4.2	1.1	0.4-2.6
50-59	0.8	0.5-1.2	2.2	1.5-3.1 ***	2.1	0.1-1.2	1.4	0.5-3.7
Hours of VDT use (h/d)								
< 4	1.0		1.0		1.0		1.0	
4 ≤, < 6	1.5	1.1-2.1 *	1.5	1.0-2.1 *	1.9	0.7-5.4	1.8	0.6-5.1
6 ≤, < 8	1.8	1.3-2.6 ***	1.8	1.3-2.5 **	1.2	0.5-2.9	1.1	0.4-2.6
8 ≤, < 12	2.2	1.5-3.1 ***	2.1	1.5-3.0 ***	1.5	0.6-4.0	1.4	0.5-3.7
Break								
VDT use with a break in 1 hour	1.0		1.0		1.0		1.0	
VDT use for more than 1 hour without a break	1.5	1.2-1.9 **	1.5	1.1-1.9 **	1.4	0.8-2.5	1.4	0.8-2.5
Type of computer								
Desktop	1.0		1.0		1.0		1.0	
Notebook	1.0	0.8-1.2	1.0	0.7-1.2	0.7	0.4-1.2	0.6	0.4-1.2
Keyboard size								
Fits hands	1.0		1.0		1.0		1.0	
Does not fit hands	1.1	0.8-1.6	1.1	0.8-1.7	1.5	0.3-7.0	1.5	0.3-6.9
Arrangement of keyboard from body								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate arrangement	1.1	0.8-1.6	1.1	0.8-1.6	1.4	0.7-2.6	1.4	0.7-2.7
Shape of mouse								
Fits hand	1.0		1.0		1.0		1.0	
Does not fit hand	1.5	1.0-2.2 *	1.5	1.0-2.2 *	1.1	0.5-2.6	1.1	0.5-2.5
Arrangement of mouse from body								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.1	0.8-1.6	1.1	0.7-1.6	2.2	1.0-4.9 *	2.2	1.0-4.9 *
Height of desk								
Adequate height	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate height	1.6	1.0-2.6 *	1.6	0.9-2.5	2.5	0.9-7.3	2.4	0.8-7.1
Room temperature control								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.1	0.9-1.4	1.1	0.8-1.4	1.1	0.7-1.9	1.1	0.7-1.9
Inclination of trunk								
Not inclined	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inclined	1.1	0.9-1.4	1.1	0.9-1.4	1.2	0.7-2.1	1.2	0.7-2.1
Shoulders								
Not raised	1.0		1.0		1.0		1.0	
Raised	1.7	1.3-2.3 **	1.7	1.2-2.3 ***	1.4	0.8-2.6	1.4	0.8-2.6
Wrist rest								
Use of wrist rest when using keyboard	1.0		1.0		1.0		1.0	
No use of wrist rest when using keyboard	0.8	0.7-1.1	0.9	0.7-1.1	1.2	0.7-2.1	1.3	0.8-2.3

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.
^a Adjusted for age group in logistic regression analyses. ^b Adjusted for age group and hours of VDT use in logistic regression analyses. *, p<0.05, **, p<0.01, ***, p<0.001.

Table 5. Association of hand or arm strain and/or pain with independent variables examined by logistic regression models in males and females

Independent variables	Males (n=1,069)				Females (n=337)			
	Crude		Model 1 ^a		Crude		Model 1 ^a	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Age (yr)								
20-29	1.0		1.0		1.0		1.0	
30-39	0.9	0.5-1.6	1.3	0.7-2.4	1.3	0.7-2.3	1.5	0.6-3.4
40-49	0.6	0.4-1.2	1.8	1.0-3.2 *	2.4	0.7-8.4	2.3	0.7-8.2
50-59	0.7	0.4-1.3	2.4	1.4-4.3 **	3.7	1.0-13.3 *	3.6	0.9-13.1
Hours of VDT use (h/d)								
<4	1.0		1.0		1.0		1.0	
4 ≤ < 6	1.3	0.7-2.4	1.3	0.7-2.4	2.5	0.7-9.4	2.4	0.6-8.9
6 ≤ < 8	1.8	1.0-3.2 *	1.8	0.9-3.2	2.4	0.7-8.4	2.3	0.7-8.2
8 ≤ < 12	2.4	1.4-4.3 **	2.4	1.3-4.3 **	3.7	1.0-13.3 *	3.6	0.9-13.1
Break								
VDT use with a break in 1 hour	1.0		1.0		1.0		1.0	
VDT use for more than 1 hour without a break	1.7	1.1-2.7 *	1.7	1.1-2.6 *	1.7	0.9-3.2	1.7	0.9-3.3
Type of computer								
Desktop	1.0		1.0		1.0		1.0	
Notebook	0.9	0.6-1.4	0.9	0.6-1.3	0.5	0.3-1.1	0.5	0.3-1.0
Keyboard size								
Fits hands	1.0		1.0		1.0		1.0	
Does not fit hands	0.8	0.4-1.6	0.8	0.4-1.6	1.1	0.3-4.0	1.0	0.3-4.0
Arrangement of keyboard in relation to body								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.3	0.8-2.1	1.3	0.8-2.1	1.2	0.7-2.2	1.2	0.7-2.3
Shape of mouse								
Fits hand	1.0		1.0		1.0		1.0	
Does not fit hand	1.1	0.6-2.0	1.1	0.6-2.0	1.6	0.8-3.2	1.6	0.8-3.4
Arrangement of mouse from body								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.3	0.8-2.3	1.3	0.7-2.2	3.0	1.7-5.4 ***	3.0	1.7-5.5 ***
Height of desk								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate height	1.4	0.8-2.7	1.4	0.7-2.6	2.3	1.1-4.8 *	2.3	1.1-4.7 *
Room temperature control								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	0.9	0.6-1.4	0.9	0.6-1.3	1.9	1.1-3.3 *	1.9	1.1-3.3 *
Extension of wrist								
Not extended when using keyboard	1.0		1.0		1.0		1.0	
Extended when using keyboard	1.1	0.7-2.0	1.1	0.6-1.9	1.8	0.8-3.7	1.9	0.9-4.0
Wrist rest								
Use of wrist rest when using keyboard	1.0		1.0		1.0		1.0	
No use of wrist rest when using keyboard	0.9	0.6-1.4	1.0	0.7-1.4	1.6	0.9-2.7	1.6	0.9-2.7

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

^aAdjusted for age group in logistic regression analyses. ^bAdjusted for age group and hours of VDT use in logistic regression analyses. *, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$, ***, $p < 0.001$.

Table 6. Association of low back stiffness and/or pain with independent variables examined by logistic regression models in males and females

Independent variables	Males (n=1,069)				Females (n=337)			
	Crude		Model 1 ^a		Crude		Model 1 ^a	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
Age (yr)								
20-29	1.0		1.0		1.0		1.0	
30-39	0.9	0.6-1.3	1.4	0.9-2.2	1.8	0.7-4.5	1.8	0.7-4.5
40-49	0.6	0.4-0.9 *	2.1	1.4-3.2 ***	2.0	0.9-4.7	1.9	0.8-4.5
50-59	0.5	0.3-0.7 **	1.9	1.2-3.0 **	2.5	0.9-6.1	2.4	0.9-5.8
Hours of VDT use (h/d)								
<4	1.0		1.0		1.0		1.0	
4 ≤ < 6	1.5	0.9-2.3	1.4	0.9-2.2	1.8	0.7-4.5	1.8	0.7-4.5
6 ≤ < 8	2.3	1.6-3.5 ***	2.1	1.4-3.2 ***	2.0	0.9-4.7	1.9	0.8-4.5
8 ≤ < 12	2.2	1.5-3.4 ***	1.9	1.2-3.0 **	2.5	0.9-6.1	2.4	0.9-5.8
Break								
VDT use with a break in 1 hour	1.0		1.0		1.0		1.0	
VDT use for more than 1 hour without a break	1.8	1.3-2.4 ***	1.6	1.2-2.2 **	1.9	1.2-3.2 *	1.9	1.1-3.1 *
Type of computer								
Desktop	1.0		1.0		1.0		1.0	
Notebook	0.9	0.6-1.1	0.8	0.6-1.1	1.1	0.6-1.8	1.1	0.6-1.8
Height of desk								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.4	0.9-2.3	1.3	0.8-2.1	2.9	1.4-6.0 **	2.9	1.4-6.0 **
Chair								
Comfortable	1.0		1.0		1.0		1.0	
Uncomfortable	1.9	1.3-2.7 **	1.8	1.2-2.5 **	3.4	1.8-6.3 ***	3.5	1.8-6.6 ***
Room temperature control								
Adequate	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inadequate	1.1	0.9-1.5	1.1	0.8-1.5	2.1	1.3-3.3 **	2.1	1.3-3.2 **
Inclination of trunk								
Not inclined	1.0		1.0		1.0		1.0	
Inclined	1.4	1.0-1.8 *	1.4	1.0-1.8 *	1.5	0.9-2.3	1.5	0.9-2.3
Wrist rest								
Use of wrist rest when using keyboard	1.0		1.0		1.0		1.0	
No use of wrist rest when using keyboard	1.3	0.9-1.7	1.4	1.0-1.8 *	1.8	1.2-2.8 *	1.8	1.2-2.9 **
Heels								
Touch floor	1.0		1.0		1.0		1.0	
Do not touch floor	1.3	0.9-2.0	1.2	0.8-1.9	1.1	0.6-2.0	1.1	0.6-2.1

OR: odds ratio, 95% CI: 95% confidence interval.

^a Adjusted for age group in logistic regression analyses. ^b Adjusted for age group and hours of VDT use in logistic regression analyses. *, p<0.05, **, p<0.01, ***, p<0.001.

IV. 考 察

本研究では、現在の職場における VDT 作業者の疲労状況と疲労に関連する項目を再検討し、改めて改善すべき要因の候補を見いだすことを目的にアンケート調査を実施した。自覚症状の訴えは、男女ともに目の痛み・疲れが最も多く、次いで首・肩のこり・痛み、腰のこり・痛み、手・腕の痛み・疲れが多かった。なかでも目の痛み・疲れは女性で 83.7%、男性で 68.5%、首・肩のこり・痛みは女性で 78.6%、男性で 53.2% の高い有訴率を示し、VDT 作業における大きな健康問題になっていた。いずれの症状においても、女性は男性に比べ高い有訴率を示した。これらの結果は、先行研究^{7, 15, 18)}と一致する。

1 日当たりの VDT 作業時間は、男性が 5.7 時間、女性が 6.6 時間であった。疲労自覚症状と VDT 作業時間の関係は、男性では 1 日当たりの VDT 作業時間の増加とともに疲労自覚症状の有訴率が高くなる傾向を示した。これは、先行研究^{5-7, 19-21)}でも同様の結果が得られており、VDT 作業時間が疲労と関連することを示唆する。一方、女性においては、VDT 作業時間毎の有訴率に有意差は認められなかった。女性では、337 名中 254 名 (75.4%) が事務職であった。全職種に対する事務職の VDT 作業時間毎の割合は、4 時間未満が 80.0%、4 時間以上 6 時間未満が 81.2%、6 時間以上 8 時間未満が 79.6%、8 時間以上 12 時間未満が 59.2% であり、事務職の割合はいずれの時間帯においても高かった。事務職の仕事内容は、拘束性が強く自由度が低いと考えられる。このことから、女性において VDT 作業時間と疲労に関連が認められなかったのは、VDT 作業時間が短い者であっても、長いものと同様に高い有訴率を示していたためと思われる。

目の痛み・疲れには、男性において VDT 作業中の休止の有無、VDT 作業時間、画面をみる眼の方向が関連した。これまでに報告されている VDT 作業において目の疲労と関連した項目は、VDT 作業時間、画面と眼の距離、画面の高さ、画面への照明の映り込み、グレアの有無、文字の見やすさなどであった^{5, 6, 9-11, 22)}。男性では過去の報告と一致する項目が含まれるが、男女ともに照明の映り込みや文字の見やすさは、目の痛み・疲れと関連しなかった。本調査で目の痛み・疲れに最も関連した項目は、男女ともに気流への不満の有無であった。気流が気になる者は、気にならない者に対し、高い有訴率を示した。近年、適正な照度の確保とグレア対策を行っている事業所は、専用の作業室で約 9 割、通常の事業所で約 7 割に達し²⁾、作業環境の改善は進められている。これにより照明やグレアの問題が改善され、これまであまり問題視されなかった気流への不満が抽出されたと思

われる。VDT 作業では、画面を注視することにより、瞬目回数が減り、涙は眼球表面に均一に分布することができなくなる²³⁾。また、視線は上向き、眼球露出面積が大きくなり²⁴⁻²⁶⁾、涙の蒸発率が高くなる²³⁾。本調査の対象時期は夏期であったため、冷房による相対湿度の低下で、さらに涙の蒸発率は高かったと思われる。このようなことから、VDT 作業において気流への不満が目の痛み・疲れと関連したと思われる。

男性の首・肩のこり・痛みには、VDT 作業時間以外にキー入力中の肩の状態、マウスの形状が関連した。VDT 作業中に肩が持ち上がっている者は肩が持ち上がっていない者に対し、またマウスの形状が手に合っていない者は手に合っている者に対し、高い有訴率を示した。女性では、マウスの使用位置が首・肩のこり・痛みと関連し、マウスの使用位置が合っていない者は合っている者に対し、高い有訴率を示した。首・肩の筋活動は、VDT 作業中に腕を支えることで、著しく減少すると報告されている²⁷⁾。これは、腕の荷重が首・肩の筋負担に影響することを示唆する。キー入力中の肩の持ち上がった姿勢は、腕の荷重が肩に負荷された状態とみなすことができる。本調査では正確な肩の持ち上がり状態は不明であるが、キー入力中に肩が持ち上がる姿勢では、腕の荷重が肩にかかり、首の筋負担を増大させられると思われる。また、マウスの使用は、キーボードに比べ首の筋負担を増大させると報告されている²⁸⁾。不適切な位置や手に合っていないマウスの使用は、移動やクリック時に必要以上の筋力を使用すると考えられる。このことから、マウスに関する項目が首・肩のこり・痛みに関連したと思われる。

男性の手・腕の痛み・疲れには、VDT 作業時間以外に VDT 作業中の休止の有無が関連した。しかし、年齢や VDT 作業時間を考慮すると、手・腕の痛み・疲れとの関連は認められなかった。これは、男性の有訴率が 11.4% と低かったことが原因と思われる。一方、女性では、マウスの使用位置と机の高さが手・腕の痛み・疲れと関連した。マウスの使用位置が合っていない者は合っている者に対し、また机の高さに不満を感じている者は不満のない者に対し、高い有訴率を示した。VDT 作業中の手の位置は、手・腕の痛み・疲れに影響すると報告されている¹⁶⁾。不適切な位置でのマウスの使用は、適切な位置での使用に比べ腕への負担が大きくなると考えられる。また、女性は、男性に比べ腕の筋力が劣ることから、同じマウスの動作であっても腕の筋負担が大きいと報告されている²⁷⁾。このことから、一般的に筋力の劣る女性において、マウスの使用位置が手・腕の痛み・疲れに関連したと思われる。キーボードの高さは、腕の疲労につながる不快感に影響する因子と示唆されている²⁹⁾。このキーボードの高さは、机の高さによって決まること

から、本調査では机の高さが手・腕の痛み・疲れに関連したと考えられる。また、女性では、この他に室内の温度調節が手・腕の痛み・疲れと関連し、先行研究^{5, 15)}と同様の結果が得られた。

腰のこり・痛みには、男女ともに椅子の座り心地が関連し、椅子の座り心地に不満を感じている者は不満のない者に対し高い有訴率を示した。椅子への不満は、労働省（現、厚生労働省）の調査²⁾においても高く訴えられており、椅子は改善項目の上位にあげられている。椅子の座面の高さや肘掛の有無などは、座位姿勢を決める大きな要因になると考えられる。このことから、椅子の座り心地が悪いと不適切な座位姿勢となり、これが腰のこり・痛みを誘発する要因になると示唆される。しかし、椅子のどの要因が腰のこり・痛みと強く関連したかは明らかではなく、この点についてはさらに調査する必要があると考える。また、男女ともに手首の状態が腰のこり・痛みと関連し、キー入力中に手首をつかない者は、手首について作業する者に対し高い有訴率を示した。適切な姿勢でキー入力中に手首をつくことは、上半身を支えることになり腰部の負担を軽減すると考えられる。このことから、キー入力中の手首の状態は腰のこり・痛みに関連したと思われる。また、男性では前傾姿勢が腰のこり・痛みと関連し、前傾姿勢で作業している者は、前傾姿勢でない者に対し高い有訴率を示した。特にこの傾向は、キー入力中に手首について作業する者に認められた。これは、手首で身体を支えていても、不適切な作業姿勢であれば腰のこり・痛みを誘発する要因になることを示唆する。女性では机の高さが腰のこり・痛みと関連し、机の高さに不満を感じている者は不満のない者に対し、高い有訴率を示した。机の高さは、低すぎると前傾姿勢になり、高すぎると直立姿勢になることから、作業姿勢に影響する要因と考えられる。不適切な作業姿勢では、腰部の負担を増大させると考えられることから、机の高さが腰のこり・痛みに関連したと思われる。また、女性では、先行研究^{5, 15)}と同様に室内の温度調節が腰のこり・痛みと関連した。

本調査において視覚系の疲労には、従来報告^{5, 6, 11)}されてきた照明の映り込みや文字の見やすさは関連せず、主に気流が関連した。これは、現在のオフィスにおいて照明環境が改善され、グレア対策が進められているためと考えられる。一方、筋骨格系の疲労には、主にVDT機器や什器、作業姿勢に関する項目が関連した。1988年には、VDT機器や什器に労働衛生上の配慮をした事業所は、すでに60.9%に達している¹⁾。その後、種々の疲労対策が記されたVDT作業に関するガイドライン⁴⁾が制定され、VDT作業における筋骨格系の疲労対策はさらに進んでいると思われる。しかし、それにも関わらず、今回の調査では従来の報告^{5, 16, 29)}と同様の

項目が筋骨格系の疲労と関連した。これは、作業空間が狭く、適切な什器やVDT機器等が整えられないといった、個人では改善できない問題が筋骨格系疲労に影響しているためかもしれない。この点については、今後検討していく必要があると考える。

今回の調査は、対象が企業の施設管理を担当し、オフィスの作業環境管理に積極的に取り組んでいるファシリティー・マネージャーが在籍する会社に偏っており、解析対象者数も少なかった。このことから、本調査の結果が全てのオフィスにあてはまるわけではない。しかし、今後オフィスの作業環境が整備されるとともに、気流は考慮すべき主要な改善項目になる可能性があり、今後この点について検証していく必要があると考える。

文 献

- 1) 労働大臣官房政策調査部。技術革新と労働に関する実態調査報告 昭和63年。1988。
- 2) 労働大臣官房政策調査部。技術革新と労働に関する実態調査報告 平成10年。1998。
- 3) 労働省。VDT作業のための労働衛生上の指針について。基発第705号 1985。
- 4) 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。基発第0405001号 2002。
- 5) 相澤好治, 巽 洋, 高田 昂。VDT作業者の自覚症状と影響因子の検討。日本の眼科 1989; 60: 792-798。
- 6) Knave BG, Wibom RI, Bergqvist UO, Carlsson LL, Levin MI, Nysten PR. Work with video display terminals among office employees. II. Physical exposure factors. Scand J Work Environ Health 1985; 11: 467-474。
- 7) 島 正之, 仁田義雄, 岩崎明子, 安達元明。VDT作業に伴う自覚症状に影響を及ぼす因子の検討—対数線形モデルによる解析—。日衛誌 1993; 47: 1032-1040。
- 8) 杉田 稔, 箕輪尚子, 石井 幹, 衛藤鎌三郎。VDT作業者の自覚症状の訴えに影響を及ぼす因子。産業医学 1986; 28: 409-419。
- 9) Bergqvist U, Knave BG. Eye discomfort and work with visual display terminals. Scand J Work Environ Health 1994; 20: 27-33。
- 10) Jaschinski-Kruza W. Eyestrain in VDU users: viewing distance and the resting position of ocular muscles. Hum Factors 1991; 33: 69-83。
- 11) Yamamoto S. Visual, musculoskeletal and neuropsychological health complaints of workers using video display terminal and an occupational health guideline. Jpn J Ophthalmol 1987; 31: 171-183。
- 12) 日本産業衛生学会 VDT作業研究会。VDT労働チェックマニュアル。東京：労働基準調査会, 1993。
- 13) Fredriksson K, Alfredsson L, Ahlberg G, et al. Work environment and neck and shoulder pain: the influence of exposure time. Results from a population based case-control study. Occup Environ Med 2002; 59: 182-188。
- 14) Polanyi MF, Cole DC, Beaton DE, et al. Upper limb work-related musculoskeletal disorders among newspaper

- employees: cross-sectional survey results. *Am J Ind Med* 1997; 32: 620-628.
- 15) 垂水公男, 長見まき子, 門脇一郎. VDT 作業者の自覚症状に影響する要因の検討. *産業医学* 1990; 32: 77-80.
 - 16) Bergqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors. *Ergonomics* 1995; 38: 763-776.
 - 17) Marcus M, Gerr F. Upper extremity musculoskeletal symptoms among female office workers: associations with video display terminal use and occupational psychosocial stressors. *Am J Ind Med* 1996; 29: 161-170.
 - 18) 島井哲志, 岩崎祥一, 高橋 稔, 成田 滋, 鈴木秀吉. VDT 作業者の自覚症状と経験年数の関係. *産業医学* 1986; 28: 87-98.
 - 19) Nakazawa T, Okubo Y, Suwazono Y, et al. Association between duration of daily VDT use and subjective symptoms. *Am J Ind Med* 2002; 42: 421-426.
 - 20) Rossignol AM, Morse EO, Summers VM, Pagnotto LD. Video display terminal use and reported health symptoms among Massachusetts clerical workers. *J Occup Med* 1987; 29: 112-118.
 - 21) Lyon JL Jr, Lillquist DR, Alder S, Stephenson D, Bloswick DS. An analysis of VDT monitor placement and daily hours of use for female bifocal users. *Work* 2003; 20: 77-80.
 - 22) Sheedy JE. Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. *J Am Optom Assoc* 1992; 63: 687-692.
 - 23) Tsubota K, Nakamori K. Dry eyes and video display terminals. *N Engl J Med* 1993; 328: 584.
 - 24) Sotoyama M, Villanueva MB, Jonai H, Saito S. Ocular surface area as an informative index of visual ergonomics. *Ind Health* 1995; 33: 43-55.
 - 25) Sotoyama M, Jonai H, Saito S, Villanueva MB. Analysis of ocular surface area for comfortable VDT workstation layout. *Ergonomics* 1996; 39: 877-884.
 - 26) Villanueva MB, Sotoyama M, Jonai H, Takeuchi Y, Saito S. Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in VDT screen height. *Ergonomics* 1996; 39: 933-945.
 - 27) Karlqvist LK, Bernmark E, Ekenvall L, Hagberg M, Isaksson A, Rostö T. Computer mouse position as a determinant of posture, muscular load and perceived exertion. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24: 62-73.
 - 28) Laursen B, Jensen BR, Garde AH, Jorgensen AH. Effect of mental and physical demands on muscular activity during the use of a computer mouse and a keyboard. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28: 215-221.
 - 29) Sauter SL, Schleifer LM, Knutson SJ. Work posture, workstation design, and musculoskeletal discomfort in a VDT data entry task. *Hum Factors* 1991; 33: 151-167.

Survey on Visual and Musculoskeletal Symptoms in VDT Workers

Kazuyuki IWAKIRI¹, Ippei MORI¹, Midori SOTOYAMA¹, Kaori HORIGUCHI², Takanori OCHIAI², Hiroshi JONAI³ and Susumu SAITO¹

¹National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 214-8585, Japan, ²Fujitsu Limited and ³Nihon University

Abstract: With the spread of visual display terminals (VDT) in offices, the numbers of workers using VDT and the working hours at such equipment have increased rapidly in recent years. Also, preventive measures for fatigue have been proposed and the office-working environment has been improved. To examine the effects of the rapid changes in working conditions and environment on the health of VDT workers, we conducted a questionnaire survey in 2002. A self-reported questionnaire was distributed to 3,927 office workers; 2,374 (60.5%) responded. Subjects whose questionnaires had missing data were excluded from analysis. As a result, 1,406 (male: 1,069, female: 337) workers aged 20 to 59 were subjected to analysis. By a logistic regression model, we examined the association between VDT use and visual and musculoskeletal symptoms. Prevalence of eye strain and/or pain (72.1%) was the highest, followed by neck stiffness and/or pain (59.3%), low back stiffness and/or pain (30.0%) and hand or arm strain and/or pain (13.9%). Women consistently reported more discomfort than men.

As a result of the logistic regression model, eye strain and/or pain was associated with dissatisfaction with airflow, but not with factors affecting visual symptoms as reported in previous studies, for example, reflection of light and blurred characters on the screen. It was thought that airflow appeared as a risk factor because the lighting environment had been improved in offices to prevent reflection of light on the screen. Neck stiffness and/or pain was associated with raising the shoulders during VDT work, the unsuitable shape of the computer mouse for a hand, and the inconvenient arrangement of the mouse in relation to the body. Hand or arm strain and/or pain were associated with the arrangement of the mouse and inappropriate height of the desk. Low back stiffness and/or pain were associated with dissatisfaction with the chair and using the keyboard without a wrist rest. Although measures to prevent fatigue had been implemented for VDT workers, risk factors for musculoskeletal symptoms would be the same as in previous studies. (*San Ei Shi* 2004; 46: 201-212)