中高年齢婦人作業者の心理・生理機能水準と労働負担の様相

三上 行生¹⁾, 泉 総一¹⁾, 神代 雅晴²⁾

1) 北海道工業大学工学部経営工学科

2) 産業医科大学産業生態科学研究所人間工学研究室

Aspects of Work Load and the Level of Psychophysiological Functions of Middle to Elderly Aged Female Workers

Kohki MIKAMI¹⁾, Soichi IZUMI¹⁾ and Masaharu KUMASHIRO²⁾

1) Department of Industrial Engineering, Hokkaido Institute of Technology, Teine-maeda, Sapporo 006, Japan.

2) Department of Ergonomics, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupation and Environmental Health, Japan, Iseigaoka, Yahata-nishiku, Kitakyushu 807, Japan

In order to best utilize middle to elderly aged female workers, aspects of work load and the level of Psychophysiological functions of middle to elderly aged female workers in a sewing factory have been investigated through field research. In addition, these results have been compared with a field research study of male workers in a machine factory.

The results obtained were as follows;

- 1) The level of many Psychophysiological functions before and after work were significantly lower for the middle to elderly aged female workers than for the younger female workers in a sewing factory.
- 2) The complaints of subjective feelings of fatigue, of sites of physical fatigue symptoms and of cumulative fatigue index in the middle to elderly aged female workers were lower compared with those of the younger female workers in a sewing factory. The clear correspondence of the decrease of the level of Psychophysiological functions to feelings of fatigue was not recognized with the increasing age.
- 3) The decrease of Psychophysiological functions of middle to elderly aged female workers was not recognized and the complaint rates of feelings of fatigue were lower through daily work in a sewing factory. It was not observed that there was any difference in ability or in job performance between middle to elderly aged female workers and younger female workers.

The tendencies for 1)-3) were comparatively similar to the results of middle to elderly aged male workers in a machine factory. Therefore, it was suggested that there was the adaptability of middle to elderly aged workers for these light job regardless of sex.

- 4) The job consciousness, the Self-Actualization, the sense of job achievement and the weariness in female workers in a sewing factory showed different tendencies when compared with those of male workers in a machine factory.
- 5) The 1st category, "dullness and drowsiness" was the dominant pattern in subjective feelings of fatigue in middle to elderly aged female workers observed before and after work in a sewing factory. It was also surmised that work load was comparatively light.

It was also thought that accumulated skills and knowledge in middle to elderly aged female

workers had to be put to practical use in these light jobs.

Key words: Middle to elderly aged worker, Female worker, Work load, Psychophysiological function

1. はじめに

総務庁統計局「労働力調査」(労働省婦人少年局, 1986)によると昭和60年女子雇用者は1548万人で, 雇用労働者全体に占める割合は35.9%に達し, 昭和61年4月からの男女雇用機会均等法の施行等とも関連し今後益々, 女性就労範囲の拡大と就労人口の増加が予想される。また, 日本の人口構成は急速的に高齢化し, 労働力人口に占める高齢者の割合も年々上昇をつづけ, これに伴い, 各産業, 各企業での女子の中高年齢労働者の構成割合も上昇しつつある。このような状況において, 雇用の場における中高年齢婦人労働者の有効な活用を考えた場合, 加齢現象が労働負担ならびに心理・生理諸機能(以下, 生体諸機能と称す)に及ぼす影響について調査し中高年齢婦人労働者の労働適応能力について検討することは, 重要な課題である。

生体諸機能の年齢的变化に関してはこれまで多くの報告(大島他, 1955; Sheldon, 1963; 大塚他, 1969; Robinson. et al., 1975; 菊池他, 1977; 村地, 1971; 長谷川他, 1977; 勝木, 1978; Shephard, 1979; 斎藤, 1983; 丸山他, 1986)がなされている。しかし, 婦人労働者の労働様態を, 加齢と労働負担との関連性で捉えた報告(斎藤, 1969; 渡辺他, 1978; Kumashiro, et al. 1984)は, 比較的少ないように思われる。本報においては, かかる現状を踏まえ, 中高年齢婦人労働者の生体諸機能水準と労働負担との関連性につき, 縫製工場に就業する婦人労働者を対象として調査検討した。合わせて, 機械工場の軽作業に従事している男子作業者の調査結果とも比較し, その特徴を明らかにすると共に労働適応能力について検討した。

2. 調査方法

A. 縫製工場における調査方法

1) 対象工場の概要

調査対象業種は女子従業員数が172名の紳士服イージーオーダーの縫製工場である。生産方式は作業者によるハンガーを利用した手渡し方式による流れ作業を採用している。女子作業者の主たる作業内容は, 上衣,

下衣, 中衣, に関する手動ミシン作業, 自動ミシン作業, 手動アイロン作業, 自動プレス作業ならびに裁断作業であり, 各作業のワンサイクルタイムの目標時間値は1.67分とされている。勤務時間は午前8時10分から午後5時まで, 昼食時間は12時10分から40分間, 休憩時間は午後3時から10分間のみの, 実働8時間である。

2) 調査期間ならびに調査項目

調査は月曜日から土曜日に至る6日間に渡って実施し, 作業者全員を対象として, 疲労自覚症状調査・身体疲労部位調査(日本産業衛生学会産業疲労研究会編)を月, 水, 土の3日間それぞれの作業前, 作業後に実施した。また, 調査なか日に84項目よりなる職務・健康・労働等に関する意識調査質問紙を配布し, 記入させ, 加えて蓄積的疲労徴候調査(越河, 1976)を行なった。生体諸機能の検査は, ミシン・アイロン・裁断作業の内容を有する作業者の中から中高年齢作業者7名(平均年齢 52.1 ± 2.1 歳, 職務経験年数 10.9 ± 4.5 年)と若年作業者7名(平均年齢 21.6 ± 1.9 歳, 職務経験年数 1.8 ± 0.8 年)を任意に抽出し, 情報の中枢処理能力に関する短期記憶能力, 精神運動機能に関する視覚選択反応時間, 視覚及び大脳の視覚情報処理能力に関するCFF検査, 手・指機能に関するタッピング能力(20秒当たりのタッピング回数), 身体運動機能に関する下腿周長, 呼吸器系機能に関する肺活量の測定を両群それぞれ一週間内から選定した3日間につき, 作業前, 作業後に実施した。さらに, 胸部誘導型心拍検出記憶装置を用い, 両群の全員を対象として勤務直前から勤務直後にいたる循環器系機能に関する心拍数の測定を行なった。また, 5日間にわたって作業者全員の作業行動を, 作業姿勢の出現状況も含めてランダムサンプリング方式で観察・記述した。

B. 機械工場における調査方法(比較の為の男子職場)

1) 対象工場の概要

調査対象業種は従業員数189名の自動車関連部品製造機械工場である。この工場の製造職場はプレス, 溶

接、切削の3職場より構成されており、その主たる作業内容は、プレス職場では手動プレス作業及び自動プレスの操作・監視作業、溶接職場では手溶接作業及び自動溶接機の操作・監視作業、切削職場では自動加工機械の操作及び監視作業であり男子作業としては軽作業に属するものである。生産方式は非流れ作業生産体制を採用している。勤務時間は、午前8時から午後5時までの9時間で、午前10時と、午後3時にそれぞれ15分間の休憩、昼食休憩は12時から12時45分までの45分間で、実働時間は7時間45分であり、作業者に課せられるワンサイクルタイムは日々の製造計画によって変動する。

2) 調査期間ならびに調査項目

調査は月曜から金曜に至る5日間に渡って実施し、プレス、溶接、切削職場の作業員全員を対象として、疲労自覚症状調査・身体疲労部位調査（日本産業衛生学会産業疲労研究会編）を、それぞれの作業前、作業後に実施した。また、調査なか日に52項目よりなる職務・健康・労働等に関する意識調査質問紙を配布し、記入させた。生体諸機能の検査は3日間に渡って行ない、溶接、プレス、切削の3職場から各々5名ずつの計15名の中高年齢作業員（平均年齢 51.9 ± 3.7 歳、職務経験年数 13.7 ± 4.0 年）、同じく、15名の若年作業員（平均年齢 24.2 ± 3.2 歳、職務経験年数 7.2 ± 4.2 年）を抽出し、縫製工場と同じ、視覚選択反応時間、短期記憶能力、下腿周長の測定を作業前・後の1日2回、フリッカー検査、タッピング検査、肺活量の測定を作業前・昼食前・昼食後・作業後の1日4回測定した。また、その他の機能検査として、視覚機能に関する調節近点距離、調節緊張・弛緩時間を作業前・後の2回、平衡機能に関する身体重心動揺度、握力検査を1日4回実施した。対象職場の作業員行動は作業姿勢の出現頻度も含めて、3日間にわたって観察・記述した。

3. 結果

A. 縫製工場における調査結果

A-1. 加齢に伴う自覚的疲労感ならびに生体諸機能水準の変動

a. 作業員行動分析

ミシン・アイロン・裁断作業内容を有する作業員全体（以後、作業員全体と称す）の主体作業、すなわち、ミシン・アイロン掛け、生地・糸の裁断等の主作業と

生地・アイロン・ハサミの取り・置き等の付随作業を包括した活動要素は85.1%、糸替え作業、作業打ち合わせ、手持ち等の管理余裕は8.3%、生理的・心理的要求に基づく人的余裕は0.4%、他工程への応援等の作業員の正規の担当以外に発生する例外作業は2.0%、不在4.2%を示した。

b. 年代別自覚的疲労感

1) 疲労自覚症状 類似作業に従事する作業員を、10代、20代、30代、40代、50代の年代別に分類し、疲労自覚症状の訴え率を比較すると、各症状群の作業前・後の訴えは、総ての年代でI-dominant型を呈し、作業後の訴えは高かった。各年代の訴え率をT群を用いて比較すると図1の如くである。作業前・後とも、10代の訴え率が最も高く、40代と50代の訴えが低かった。

2) 身体疲労部位 1)と同様の年代別分類にもとづき25%以上の訴えを示した疲労部位数を比較すると、10代の作業後の訴え部位数は左右の眼部・鎖骨部・肩甲骨部・腰部・足蹠部・足背部さらには左の下腿後部・肩前部の14部位を示し、50代の訴えは左右の膝部、右の鎖骨部・下腿前部の4部位と少なかった。

3) 蓄積的疲労徴候 蓄積的疲労徴候の特性別訴えを各年代で比較すると、図2の如く一般的疲労感を除く総ての特性で、10代の訴え率が最も高く、50代の訴えは比較的低率を示した。

c. 加齢に伴う生体諸機能水準の変動

1) 中高年・若年作業員群の作業行動分析 機能検査を実施した中高年齢作業員群の稼働割合は主体作業92.3%、管理余裕5.3%、人的余裕0.3%、例外作業1.0%、不在1.1%で、若年作業員群の稼働割合は主体作業85.1%、管理余裕7.7%、人的余裕0.1%、例外作業4.2%、不在2.9%を示し、人的余裕率を除く身体的負荷状況からの稼働割合は中高年齢作業員群が93.3%、若年作業員群が89.3%を示し、中高年齢作業員群の稼働割合が4.0%高かった。日内の労働に伴う作業姿勢の種類とその出現頻度を示すと図3の如く、両群に顕著な差異は観察されなかった。

2) 中高年・若年作業員群の生体諸機能水準 機能検査においては表1に示す如く、若年作業員群に比較して中高年齢作業員群のほとんどの機能水準が低値を示した。作業前において有意差が認められた項目は、フリッカー検査、肺活量（各々 $p < 0.01$ ）、短期記憶能

Fig. 1 The complaints of subjective feelings of fatigue according to the ages before and after work in a sewing factory.

Fig. 2 The complaints of cumulative fatigue index according to the age in a sewing factory.

Fig. 3 The appearance rate of working postures in both the middle to elderly aged female workers and the young aged female workers in a sewing factory.

Table 1. Psychophysiological functions tests in which significant differences were demonstrated between the middle to elderly aged female workers and the young aged female workers.

Sewing factory	before work	after work
Lower level functions demonstrated in the middle to elderly aged female workers compared to young aged female workers	<ul style="list-style-type: none"> ● Critical fusion frequency A; 35.9 ± 2.7 (Hz) B; 42.4 ± 1.7 (Hz) ● Short-term memory (correct rate) A; 62.3 ± 17.1 (%) B; 74.9 ± 14.4 (%) ● Breathing capacity A; 1787.6 ± 414.5 (ml) B; 2277.0 ± 580.6 (ml) ● Heart rate in A.M. A; 73.3 ± 11.6 (beats/min.) B; 87.2 ± 9.2 (beats/min.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Critical fusion frequency A; 35.4 ± 2.7 (Hz) B; 42.1 ± 2.1 (Hz) ● Tapping ability A; 83.7 ± 7.1 (tapping number) B; 89.3 ± 9.4 (tapping number) ● Breathing capacity A; 1828.1 ± 352.6 (ml) B; 2235.5 ± 642.2 (ml) ● Heart rate in P.M. A; 82.1 ± 10.3 (beats/min.) B; 100.7 ± 8.9 (beats/min.)
A: the middle to elderly aged female workers (n=21) B: the young aged female workers (n=21) A; $\bar{X} \pm SD$ B; $\bar{X} \pm SD$		

Table 2. The appearance rate of work activity and the variation of the cycle time in A.M. and P.M. in a sewing factory

The appearance rate of work activity (%)	productive tasks		Delay allowance	Personal allowance	Exceptional tasks	Absence
	Main tasks	Incidental tasks				
A. M.	48.9	35.3	8.4	0.5	2.1	4.7
P. M.	51.1	34.8	8.2	0.4	1.9	3.6
Total	85.1		8.3	0.4	2.0	4.2
The variations of cycle time			A. M.	2.2 (min.)		
			P. M.	1.9 (min.)

Fig. 4 The variations of working postures in A.M. and P.M. in a sewing factory.

力ならびに午前の1分間当たり心拍数(各々 $p < 0.05$)であった。また、作業後においては、フリッカー検査、肺活量(各々 $p < 0.01$)、タッピング能力ならびに午後の1分間当たり心拍数(各々 $p < 0.05$)であった。

A-2. 日内の労働によって誘発される負担の様相

a. 作業行動分析

調査期間内における作業者全体の稼働状況とワンサ

イクルタイムならびに作業姿勢の変動を午前と午後で比較すると表2, 図4の如く, いずれの分析項目においても, 午前と午後の間で負担現象の増加を示すような顕著な差異は認められなかった。

b. 日内の労働に伴う自覚的疲労感

1) 疲労自覚症状

作業者全体の疲労自覚症状の平均訴え率を観察すると各症状群の訴え率の順序関係

Table 3. Psychophysiological functions tests in which significant differences were demonstrated before and after work

Sewing factory	The middle to elderly aged female workers (n=21)	The young aged female workers (n=21)
Lowered functions after working hours	<ul style="list-style-type: none"> ● Crural circumference C; 31.8 ± 2.0 (cm) D; 32.2 ± 2.1 (cm) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Crural circumference C; 32.1 ± 2.5 D; 32.3 ± 2.5
Increased functions after working hours	<ul style="list-style-type: none"> ● Tapping ability C; 76.7 ± 10.3 (tapping number) D; 83.7 ± 7.1 (tapping number) ● Short-term memory (correct rate) C; 62.3 ± 17.1 (%) D; 76.2 ± 13.4 (%) ● Heart rate E; 73.3 ± 11.6 (beats/min.) F; 82.3 ± 10.3 (beats/min.) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tapping ability C; 76.8 ± 12.4 (tapping number) D; 89.3 ± 9.4 (tapping number) ● Heart rate E; 87.2 ± 9.2 (beats/min.) F; 100.7 ± 8.9 (beats/min.)
C; before work D; after work		
E; in A. M. F; in P. M.		

は、作業前・後とも I-dominant 型を呈し、T 群の訴え率は、作業前13.3%，作業後が17.2%であった。また、50%以上の訴え率を示した項目は、作業前で「肩がこる(51.8%)」の1項目、作業後で「目が見つかる(65.7%)」「肩がこる(72.3%)」の2項目であった。

2) 身体疲労部位 作業者全体の身体疲労部位の訴えは、作業前で「左右肩甲骨部」に25%以上、作業後では「左右肩甲骨部」に50%以上、「左右腰部」に25%以上の訴えが観察された。

c. 日内の労働に伴う機能水準

1) 生体諸機能検査 生体諸機能検査における作業前値と後値をそれぞれ比較すると表3に示す如く、両群ともに下腿周長が作業後に有意($p < 0.01$)の腫脹を示し、タッピング回数は、有意($p < 0.01$)の増加を示した。また、午前に比較して午後における心拍数が両群とも増加(中高年齢作業者群 $p < 0.10$, 若年作業者群 $p < 0.05$)を示した。中高年齢作業者群では、短期記憶能力の正答率が作業後に有意($p < 0.01$)の上昇を示した。

d. 蓄積的疲労徴候

1) 蓄積的疲労徴候 作業者全体の蓄積的疲労徴候の特性別訴えを、他企業的女子作業者(越河, 1976; 22職種, N=5509)との比較で観察すると、一般的疲労感(43.6%)がメジアン値(22職種; 34%)以上を示したのみで身体の不調(18.3%), 気力の低下(13.0%)の2特性に関しては第一四分位数(22職種; 身体の不調,

気力の低下各々22%)以下の訴えであった。

A-3. 職務・健康・労働等に関する意識調査

意識調査結果では、家庭・生活環境については、作業者全体の91.0%が30分以内の通勤圏に在住しており、これら作業者の主なる生きがい感は、「家庭の安定をはかる」58.4%, 「自分の趣味、娯楽をのぼす」33.6%で、既婚者・未婚者で差異が観察され、既婚者では「家庭の安定をはかる」が71.7%, 未婚者では「自分の趣味、娯楽をのぼす」が67.7%を示した。女子労働の1つの特徴としての家事労働に関しては、既婚者が朝・夜合わせて2時間半前後、未婚者は1時間半前後を費やしていたが、家事労働で疲れると訴えたのは、既婚者で12.5%, 未婚者で6.7%と低率を示した。年代別に観察した家事労働における労働時間と負担の高さでは「36~40才」代が最も高く、同年代は子供数の多さと子供の年齢層の広がりが見られた。睡眠時間に関しては6時間~9時間が最も多く、未婚者は、23時以降の就寝が多いのに対し、既婚者は、大半が23時以前に就寝していた。

健康については、現在の健康状態に関して、女子作業者のおお旨は良好状態を示したが、持病を有している者も26.7%を示し、年代別では31~35歳が44.4%, 51~55歳が55.6%と多く、中高年齢層では、特に、高血圧の訴えが高かった。また、「作業中、体の具合が悪くなる」と答えた作業者は32.4%で、「時々ある」を含めると87.8%に達し、これらの具体的症状は年代層を

Fig. 5 The complaints of subjective feelings of fatigue according to the ages before and after work in a machine factory.

問わず「肩や首のこり」の症状で、全体の90.4%を占めた。

仕事の達成感、イライラ感、倦怠感については、「いつも達成感を感じている」は24.5%と低率を示したが、45才以上の年代の達成感は比較的高率を示した。仕事のイライラ感では年代を問わず強いイライラ感が観察され、80.3%がイライラすると回答した。しかし、倦怠感では59.9%があまり倦きないと回答し、45歳以上の年代で倦怠感の減少傾向が観察された。

休暇については、突然休暇を取ると回答した作業者は66.9%で「未婚」では「病気」、「既婚」、「離婚・死別」では「子供・家の用事」の回答が多かった。生理休暇は、全体の55.7%が必要を感じているが、欠勤をとる人はほとんどなく、その主たる理由として仕事の忙しさを上げていた。

意識関心度については、関心度が高い項目は、第1位が「賃金・生活の安定」、第2位が「労働条件」、第3位が「仕事の内容」、第4位が「同僚との人間関係」、

第5位が「会社の経営」、第6位が「上司との人間関係」、第7位が「部下との人間関係」の順であり、年代別訴えて、大きな差異は観察されなかった。

B. 機械工場における調査結果

B-1. 加齢に伴う自覚的疲労感ならびに生体諸機能水準の変動

a. 作業者行動分析

プレス、溶接、切削職場の作業者全体（以後、作業者全体と称す）の主体作業、すなわち、機械操作、監視、材料の取り置き等は72.3%、材料及び治具等の準備・後始末作業は3.4%、管理余裕は12.9%、人的余裕は11.4%を示した。

b. 年代別自覚的疲労感

1) 疲労自覚症状 年代別、疲労自覚症状の訴え率を比較すると、各症状群の作業前・後の訴えは、10代～40代の年代でI-dominant型、50代がIII-dominant型を呈した。各年代の訴え率をT群を用いて比較すると図5の如くである。作業前・後とも、10代の

Fig. 6 The appearance rate of working postures in both the middle to elderly aged male workers and the young aged male workers in a machine factory.

訴え率が最も高く、50代の訴えが低かった。

2) 身体疲労部位 年代別疲労部位数を比較すると、作業前では10代～40代で25%以上の訴え部位は認められず、50代で「左右鎖骨部」の2部位に認められた。しかし、作業後の訴えでは、左の足脛部・下腿前後部・足根骨部、頸後部を中心とした10代の訴え部位数は他の年代層に比較して多かった。

c. 加齢に伴う生体諸機能水準の変動

1) 中高年・若年作業群の作業行動分析 機能検査を実施した中高年齢作業群の稼働割合は主体作業71.8%、準備・後始末作業3.5%、管理余裕12.9%、人的余裕11.8%で、若年作業群の稼働割合は主体作業72.7%、準備・後始末作業3.4%、管理余裕12.9%、人的余裕11.0%を示し、人的余裕率を除く身体的負荷状況からの稼働割合は中高年齢作業群が88.2%、若年作業群が89.0%を示し、両群ともほぼ同量を示した。また、日内の労働に伴う作業姿勢の種類とその出現頻度においても、図6に示す如く両群に顕著な差異

は観察されなかった。

2) 中高年・若年作業群の生体諸機能水準 表4に示す如く、若年作業群に比較して中高年齢作業者の多くの機能水準は低値を示した。作業前値と後値のいずれの時点においても有意の低下を示した機能は、縫製工場と同様の検査項目で、フリッカー値、視覚選択反応時間の応答時間と精神反応時間、記憶再現所要時間と正答率、タッピング能力、呼吸器系機能の肺活量であり、その他の検査項目では、近点調節距離(ジオプトリー)と調節緊張時間、握力(各々、 $p < 0.05$)であった。

B-2. 日内の労働によって誘発される生体諸機能の変動

a. 作業行動分析

調査期間内における作業群全体の稼働状況ならびに作業姿勢の変動を午前と午後で比較すると表5、図7の如くである。午前に比較して、午後の主体作業は5.8%の減少、人的余裕が2.4%の増加を示した。作業

Table 4. Psychophysiological functions tests in which significant differences were demonstrated between the middle to elderly aged male workers and the young male workers.

Machine factory	before work	after work
Lower level functions demonstrated in the middle to elderly aged male workers compared to young aged male workers A; the middle to elderly aged male workers (n=15) B; the young aged male workers (n=15) A; $\bar{X} \pm SD$ B; $\bar{X} \pm SD$	★ Critical fusion frequency A; 38.9 ± 2.2 (Hz) B; 42.3 ± 1.9 (Hz) ★ Multiple choice reaction time ● (choice response time) A; 654.3 ± 141.1 (msec) B; 525.0 ± 95.1 (msec) ● (choice reaction time) A; 444.9 ± 70.8 (msec) B; 369.7 ± 68.6 (msec) ★ Short-term memory (correct rate) A; 56.0 ± 13.7 (%) B; 84.0 ± 11.6 (%) (performance time) A; 59.5 ± 18.4 (sec) B; 40.9 ± 18.3 (sec) ★ Tapping ability A; 81.7 ± 11.4 (tapping number) B; 98.4 ± 7.9 (tapping number) ★ Breathing capacity A; 3164.7 ± 371.8 (ml) B; 3785.3 ± 710.9 (ml) ★ Grasping power A; 42.3 ± 6.1 (kg) (right) 42.7 ± 5.5 (kg) (left) B; 50.2 ± 5.4 (kg) (right) 47.3 ± 5.4 (kg) (left) ★ Near-point accommodation A; 4.2 ± 1.3 (diopter) B; 7.6 ± 1.2 (diopter) ★ Contraction time A; 2.2 ± 0.8 (sec) B; 1.6 ± 0.5 (sec)	★ Critical fusion frequency A; 38.8 ± 2.2 (Hz) B; 41.9 ± 1.9 (Hz) ★ Multiple choice reaction time ● (choice response time) A; 651.1 ± 100.1 (msec) B; 529.2 ± 101.0 (msec) ● (choice reaction time) A; 482.9 ± 84.6 (msec) B; 357.8 ± 69.2 (msec) ★ Short-term memory (correct rate) A; 64.8 ± 16.9 (%) B; 85.9 ± 12.3 (%) (performance time) A; 55.7 ± 19.9 (sec) B; 32.5 ± 18.0 (sec) ★ Tapping ability A; 87.1 ± 11.6 (tapping number) B; 103.9 ± 8.0 (tapping number) ★ Breathing capacity A; 3124.0 ± 302.6 (ml) B; 3838.7 ± 677.2 (ml) ★ Grasping power A; 42.3 ± 5.8 (kg) (right) 40.8 ± 4.5 (kg) (left) B; 52.1 ± 4.6 (kg) (right) 48.2 ± 4.8 (kg) (left) ★ Near-point accommodation A; 3.9 ± 1.2 (diopter) B; 7.6 ± 1.8 (diopter) ★ Contraction time A; 2.4 ± 0.9 (sec) B; 1.6 ± 0.5 (sec) ★ Crural circumference A; 33.5 ± 2.1 (cm) B; 35.2 ± 1.7 (cm)

姿勢においても、午前に比較して、午後で前屈姿勢が6.0%減少し、立位姿勢が3.9%の増加を示し、負担現象の増加を示す自発的休憩の導入と楽な作業姿勢への転換が観察された。

b. 日内の労働に伴う自覚的疲労感

1) 疲労自覚症状 作業員全体の疲労自覚症状の平均訴え率を観察すると各症状群の訴え率の順序関係は、作業前・後とも I-dominant 型を呈し、T 群の訴え

率は、作業前17.9%、作業後が20.1%であった。また、50%以上の訴え率を示した項目は、作業前・後とも「足がだるい」の1項目で、作業前が57.6%、作業後が77.5%であった。

2) 身体疲労部位 身体疲労部位の訴えでは、作業前で25%以上の訴えは認められず、作業後において「右下腿部(25.5%)」に25%以上の訴えが観察された。

c. 日内の労働に伴う機能水準

1) 生体諸機能検査 生体諸機能検査の作業前値と後値を比較すると表6に示す如く、中高年齢者群においては、視覚選択反応時間の精神反応時間のみが有意の遅延($p<0.05$)を示し、若年作業者群においては、下腿周長のみが有意の腫脹($p<0.05$)を示し、両群のタッピング能力($p<0.01$)と身体動揺($p<0.01$)、さらに、若年作業者群の記憶再現所要時間($p<0.05$)は有意の機能亢進を示した。

B-3. 職務・健康・労働等に関する意識調査

意識調査結果では、家庭・生活環境については、作業者全体の75.9%が自家用車を含め30分以内の通勤圏

に在住しており、これら作業者の主たる生きがい感は、「自分の趣味、娯楽をのぼす」が72.8%を占め、「家庭の安定をはかる」は17.5%で、既婚者、未婚者で訴えに差異は観察されなかった。

健康については、現在の健康状態に関して、作業者のおお旨は良好状態を示し、持病を有している者も16.4%と低率を示した。「作業中、体の具合が悪くなる」と答えた作業者はわずか2.4%で、「時々ある」を含めても54.8%であった。具体的症状は「食欲不振」「肩や首のこり」でのおおの32.8%を示した。

仕事の達成感、イライラ感、倦怠感については、い

Table 5. The appearance rate of work activity in A.M. and P.M. in a machine factory.

The appearance rate of work activity (%)	productive tasks		Preparatory tasks	Delay allowance	Personal allowance
	Main tasks	Incidental tasks			
A. M.	41.8	33.6	3.2	11.3	10.1
P. M.	44.8	24.8	3.6	14.3	12.5
Total	72.3		3.4	12.9	11.4

Fig. 7 The variations of working postures in A.M. and P.M. in a machine factory.

Table 6. Psychophysiological functions tests in which significant difference were demonstrated before and after work

machine factory	The middle to elderly aged male workers (n=15)	The young aged male workers (n=15)
Lowered functions after working hours	★ Multiple choice reaction time ● (choice reaction time) C; 444.9±70.8 (msec) D; 482.9±84.6 (msec)	★ Crural circumference C; 34.8±1.7 D; 35.2±1.7
Increased functions after working hours	★ The displacement of body's center of gravity per one minute with eyes closed ● (total distance) C; 1311.4±283.3 (mm) D; 1058.8±262.7 (mm)	★ The displacement of body's center of gravity per one minute with eyes closed ● (total distance) C; 1247.6±408.6 (mm) D; 1042.0±385.7 (mm)
C; before work D; after work	★ Tapping ability C; 81.7±11.4 (tapping number) D; 87.1±11.6 (tapping number)	★ Tapping ability C; 98.4±7.9 (tapping number) D; 103.9±8.0 (tapping number) ★ Short-term memory ● (performance time) C; 40.9±18.3 (sec) D; 32.5±18.0 (sec)

つも達成感を「感じている」が47.5%を示し、21～25才の年代層(72.7%)と50才以上の年代層(66.7%)には強い達成感が観察された。仕事のイライラ感、倦怠感ではおのおの65.0%が「イライラする」「倦きる」と回答し年代間における訴え差異は観察されなかった。

意識関心度については、関心度が高い項目は、第1位が「仕事の内容」、第2位が「労働条件」、第3位が「賃金・生活の安定」、第4位が「同僚との人間関係」、第5位が「上司との人間関係」、第6位が「会社の経営」、第7位が「部下との人間関係」の順であった。

4. 考 察

加齢に伴う女性の生体機能水準は男性と同様に低下の様相を示し、かつ、筋力、循環機能、基礎代謝量、その他種々の生理的機能の上に性差異があることは知られている(長谷川他, 1977; 勝木, 1978; Shephard, 1979; 丸山他, 1986; 斎藤, 1977, 1980, 1983; 徳田他, 1981)。しかし、近年の産業技術の進展は、重筋労働から軽作業へと作業者を開放し、生理機能的差異の影響を減少せしめ、女性作業員ならびに中高年齢作業員の労働を容易ならしめている。今回調査を実施した工場はこの様な軽作業分野における代表的な女性就労職場の1つと考えられる縫製工場である。対象工場で実

施した機能検査において中高年齢女性作業員群の作業前に於ける機能水準が若年作業員群に比較して有意の低値を示したのは、視覚機能及び脳の視覚情報処理能力のフリッカー値、情報の集中処理能力の短期記憶能力の正答率、呼吸器系機能の肺活量、循環器系機能の心拍数であり、これらの機能は加齢に伴い顕著に低下することが示された。同様の傾向は、機械工場での中高年齢男子作業員群の作業前に於けるフリッカー値、短期記憶能力、肺活量の各機能とさらに近点調節距離と調節緊張時間、視覚選択反応時間、タッピング能力、握力についても認められた。このことは中高年齢作業員においては労働負担に耐え得る生体諸機能の許容範囲が減衰してくることを示唆している。

中高年齢作業員、若年作業員における自覚的疲労感の訴えを観察すると、縫製工場における、疲労自覚症状は作業前・後とも、10代の訴え率が最も高く、40代と50代の訴えが低く、身体疲労部位では若年作業員の作業後の訴え部位数は多く、中高年代の訴えは少なかった。また、蓄積的疲労徴候調査においても、10代の訴え率が最も高く、50代での訴えは比較的低率を示した。同様の傾向は、男子機械工場に従事する男子従業員においても観察された。吉竹(1983)は、疲労感調査の結果を年齢的にみると若年者よりも高齢者の疲労感

が少ないというデータを得るのが一般的としており、Kumashiro et, al (1984), 越河(1987), 徳田(1987)等も同様の結果を報告している。本調査においても、中高年齢作業者の自覚的疲労感の訴えは若年作業者に比較して少なく、自覚的疲労感の訴えは必ずしも加齢に伴う生体諸機能の活動水準の減衰と関連しないことが示唆された。

この様な、中高年、若年作業者における疲労感の訴え差異は年齢に呼応した生活経験に基づく判断力の相異も1因として考えられるが、これらに関しては、今後更に検討したいと考えている。

日々の労働において発揮される労働適応能力は、種々の生理的・心理的機能の総合化されたものであると考えられる。松山(1981)は心身機能の最大値が下がっても、それを職業能力の低下とはいえないとしており、横溝(1987)は、企業における中高年齢作業者の体力検査結果を見ても通常の作業達成に困難を来す程の低下は認められないことを報告している。また、狩野(1967)は、年齢と労働負担に関する諸研究を総括外観した結果、日々の労働による生理機能の低下が若年者に比べて高齢者に大きいと言ひ難いと報告している。さらに、Kumashiro et, al(1984), 犬塚(1987)等は女性労働者を対象とした加齢と労働負担に関して、中高年齢者の労働負担が若年作業者に比較して大きいと言ひ難いと報告している。本調査の縫製工場において、作業前値に比較して作業後が有意の低下を示した機能は中高年齢作業者群、若年作業者群とも、下腹部内蔵の解剖学的な構造から来る静水力的な作用に基づくと言われている下腿の腫脹のみであり、両群のタッピング能力ならびに中高年齢作業者群の短期記憶能力の正答率は、作業後に有意の機能亢進を示し、日内の労働に伴い中高年齢者の機能が若年作業者に比較して顕著に低下するような現象は認められなかった。また、両群の職務内容、仕事量の割合には、大きな差異は観察されず、同様の作業遂行能力を発揮していることが伺われた。家事労働に関して、渡辺(1978), 大竹(1983)等は婦人労働者の負担の多さを提示しているが、本対象作業者の負担の訴えは比較的少なく、既婚者では早い就寝時間による自己防衛対応策が認められた。また、婦人労働者の休暇に関する生理休暇についてはほとんどの作業者がとっていない。これらのことより、縫製工場における中高年齢婦人作業者の

生体諸機能水準は若年作業者群に比較して低値を示すものの、日内の労働に伴う中高年齢作業者の労働負担に対する顕著な影響は認められず、この種軽作業分野への中高年齢作業者の労働適応能力が示唆された。同様の傾向は機械工場の男子作業者についても認められ、中高年齢作業者群で視覚選択反応時間の精神反応時間、若年作業者群で下腿周長のみが作業後に有意の機能低下を示し、両群共にタッピング能力と身体動揺、加えて、若年作業者の短期記憶能力の記憶再現所要時間は、有意の機能亢進を示した。両群の稼働内容、稼働割合には、顕著な差異は観察されず機械工場においても中高年作業者が同様の作業遂行能力を発揮しているものと推察された。

両対象職場の女性・男性作業者の職務・健康・労働に関する意識は、女性は仕事への意識関心度において「賃金・生活の安定」に最も関心が高く、生きがい感としては「家庭の安定」を上げ、達成感は低く、イライラ感は強いが、仕事に対する倦怠感是比较的少なく感じているのに対し、男性は意識関心度で「仕事の内容」を優先し、生きがい感は仕事以外の「自分の趣味・娯楽をのばす」にもとめ、仕事への倦怠感、イライラ感が高いものの達成感是比较的強く感じている等異なっている。縫製工場、機械工場の作業者全体の疲労自覚症状の作業前・後の訴えは一般型を示し、労働強度に関し縫製工場では、主体作業、人的余裕率の発生割合、自発的作業姿勢転換などの午前、午後の作業者行動に変化は認められず、疲労自覚症状のT群の訴え率も、作業前13.3%、作業後17.2%と低値を示した。また、身体疲労部位、蓄積的疲労徴候の訴えは少なく、労働強度は比較的軽度なものと推測された。一方、機械工場では、午後における主体作業の減少、人的余裕率の増大、自発的作業姿勢転換などの変化が認められ、疲労自覚症状のT群の訴え率は、作業前17.9%、作業後20.1%を示した。しかし、訴え率は作業前・後とも第1四分位数には至っておらず、身体疲労部位の訴えも低率を示した。これら作業者行動分析、自覚的疲労感、更には機能検査結果より、両対象工場における労働強度は共に、比較的少ないものと推測された。この様な結果は、両工場ともサイクルタイムは設定されているが、作業速度の調節は一日の作業時間内でおのの作業者に依存される非規制作業方式が大きな要因を果たしているものと考えられる。産業現場におい

では、生産性向上の立場から、今後、作業者への作業の高速化、作業密度の強化傾向を、益々強めてくるものと思われる。

中高年齢作業者の日内の労働に伴う機能低下、疲労自覚症状の訴えは少なくとも、機能水準は若年者に比較して低値を示すのも事実である。それ故に、過大の作業負担が課せられる職場では、生体諸機能の許容範囲の少ない中高年齢作業者の負担は増大するものと推測される。本対象工場における作業者の健康状態に関しては、概ね良好状態を示したが、男性に比較して筋力の弱い女性作業者では、「肩や首の凝り」の訴えを主とした作業中の体の具合の悪さを訴える作業者も多く、労働条件、職場環境に十分留意し、この種分野での中高年齢婦人作業者の蓄積された技能、知識を有効に活用していくべきものと思われる。

5. 結 論

雇用の場における中高年齢婦人労働者の有効な活用を目的として、縫製工場に就業する中高年齢婦人労働者の生体機能水準と労働負担との関連性につき調査検討した。合わせて、機械工場の軽作業に従事している男子作業者の調査結果とも比較し、その特徴を明かにすると共に労働適応能力について検討し、次のごとき結論を得た。

1. 縫製工場に従事する中高年齢婦人作業者の生体諸機能水準は若年作業者に比較して低値を示した。

2. 縫製工場に従事する中高年齢婦人作業者の疲労自覚症状、身体疲労部位、蓄積的疲労徴候の訴えは、若年作業者に比較して少なく、加齢に伴う生体機能水準の低下と自覚的疲労感の訴えとの間に明確な対応関係は認められなかった。

3. 縫製工場に従事する中高年齢婦人作業者に日内の労働に伴う顕著な機能低下は認められず、自覚的疲労感の訴えも少なく、両群の作業遂行能力に差異は観察されなかった。1-3)の傾向は機械工場に従事する中高年齢男子作業者についても認められ、性差に関係なくこの種軽作業への中高年齢作業者の労働適応能力が示唆された。

4. 縫製工場女性作業者の仕事への意識関心度は「賃金・生活の安定」、生きがい感は「家庭の安定」がおのおの高率を示し、達成感は少なく、かつ、イライラ感が高いが、倦怠感は比較的少なく、機械工場、男

性作業者と異なった傾向を示した。

5. 縫製工場女性作業者の疲労自覚症状の作業前・後の訴えは一般型を示し、作業者行動分析、自覚的疲労感、機能検査結果より労働強度は比較的軽度なものと推測され、健康状態も概ね良好状態を示した。また、家事労働での負担の訴えは比較的少なかった。しかし、機械工場男性作業者に比較し、作業中での「肩や首の凝り」を主とした訴えも多かったことより、労働条件、職場環境に留意しこの種分野での中高年齢婦人作業者の蓄積された技能、知識を有効に活用していくべきものと思われる。

参考文献

- 長谷川和夫, 那須宗一編, 1977: Hand Book 老年学, 岩崎学術出版, 東京。
- 犬塚祐子, 仲井邦彦, 細川敏幸, 三上行生, 神代雅晴, 斎藤和雄, 1987: 大型デパート勤務女子販売員の労働負担, J. Nor. Occ. Health 36: 13-20.
- 狩野広之, 1967: 年齢と労働, 労働科学43: 615-628.
- 勝木新次, 1978: 中高年齢者の体力と労働, 労働科学研究所, 川崎: 51-89.
- 菊池恭三, 他 9 名, 1977: 聴覚機能の老化に関する研究, 日大医誌, 36: 1007-1014.
- 越河六郎, 1976: 疲労感の評定 I, 労研維持会資料, No743-744: 1-29.
- 越河六郎, 藤井 亀, 1987: 蓄積的疲労徴候調査 (CFSI) について, 労働科学, 63(5): 229-246.
- Kumashiro M., Hasegawa T., Mikami, K, Saitou, K. 1984: Stress and aging effects on female workers. Proceedings of the Human Factors Society 28th Annual meeting, 2: 751-755.
- 丸山仁司他, 1986: 高齢者における心拍変動に関する研究, 人間工学, 22(suppl.): 80-81.
- 松山美保子, 1981: 加齢と職業能力, エルダー, 3(12): 29-31.
- 村地悌一, 1971: 高齢者の機能, 労働の科学, 26(2) p 4-8.
- 大島正光, 狩野広之, 1955: 労働と年齢, 労働科学研究所, 川崎: 60-65.
- 大竹美登利, 伊藤セツ, 1983: 共働き婦人の疲労, 労働の科学, 38(8): 16-21.
- 大塚 任, 鹿野信一, 1969: 臨床眼科全書, 第 1 巻,

- 眼機能 I, 金原出版, 東京.
- Robinson, S., Dill, D.B., Tzankoff, S.P., Wagner, J. A. & Robinson, R.D, 1975: Longitudinal studies of aging in 37 men, *J. Appl. Physiol*, 38(2): 263-267.
- 労働省婦人少年局, 1986: 婦人労働の実情, 昭和61年度版, 2-5.
- 斎藤 一, 1969: 婦人労働—その労働科学的分析—労働科学研究所, 川崎.
- 斎藤 一, 1977: 医学の立場からみた婦人の特質と労働保護(II)—危険有害業務の就業規則について—労働の科学, 32(1) 52-59.
- 斎藤 一, 遠藤幸男, 1980: 高齢者の労働能力, 労働科学研究所, 川崎: 3-13.
- 斎藤 一監修, 1983: 年齢と機能, (財)労働科学研究所, 川崎.
- Sheldon, J, H, 1963: The effect of age on the control of sway, *Gerontolclin*. 5: 129-138.
- Shephard, R.J., 1979: シェファード老年学—身体活動と加齢, 医学書院, 東京.
- 徳田哲男, 丸山仁司, 秋山純和, 中山彰博, 池谷義道, 高島 耕, 1981: 性別年代差からみた作業負荷量に対する循環機能の特徴, *人間工学*, 19(1): 51-59.
- 徳田哲男, 丸山仁司, 1987: 反復軽作業において高齢者にとって有効な生理的測定指標の抽出と作業特性に関する基礎的研究, *人間工学*, 23(3): 163-172.
- 渡辺明彦, 大西徳明, 進藤広基, 酒井一博, 斎藤 一, 1978: 既婚婦人労働者の労働負担について—大都市百貨店および自動車部品組立作業女子従業員についての事例, *労働科学*, 54: 189-203.
- 横溝克巳, 1987: 高齢者の職業適性, *人間工学*, 19(1): 9-14.
- 吉竹 博, 1983: 日本人の生活と疲労, 労働科学研究所出版部, 東京.

(1987年 7 月30日受付)