

縫製作業における疲労の研究 (第3報)

野 津 哲 子

(被服構成学第II研究室)

Studies of the Fatigue in Sewing Work (part 3)

Tetsuko NOTSU

1. 緒 言

¹⁾
前報では、Flicker測定器を用いて縫製作業継続時間の長さ¹⁾と生理学的機能の変化が中枢を刺激し、これによって種々の感情に影響することを明らかにした。疲労感¹⁾はこれらの反映として重要な意味をもち客観的な疲労症状より以上に作業に影響するものであることを報告した。

縫製作業は、複雑な多くの要素を含むことから身体機能の指標にもとづく総合的な研究例は、ほとんどみられない。そこで本報においては、縫製作業に対する総合的な判定を疲労という形で把握し、縫製作業時に能率的で疲労の少ない時間形態の解明と利用という観点から6種類の縫製作業の時間形態と生理的機能の変化を示す心拍数との関係および大脳活動水準値(数字判別検査値)、近点値、タッピング値、血圧値の五方向より疲労の評価として分析を試みたので、それにもとづく検討の結果を報告する。

2. 実験方法

1) 被検者

被検者は、本学被服専攻の学生で、比較的縫製作業になれている者を選んだ。被検者は第1表に示すような身体寸法をもつ健康な女子学生5名である。

2) 測定項目・作業条件・測定時間

心拍数：竹井機器(株)製の心拍計を使用。

大脳活動水準値：稲葉適性研究所製の脳活動計

B2型を使用。

近点値：竹井機器(株)製の近点距離計I型を使用。

タッピング値：竹井機器(株)製のタッピング測定器を使用。

血圧値：立石電機(株)製のデジタル自動血圧計HEM-208型を使用。

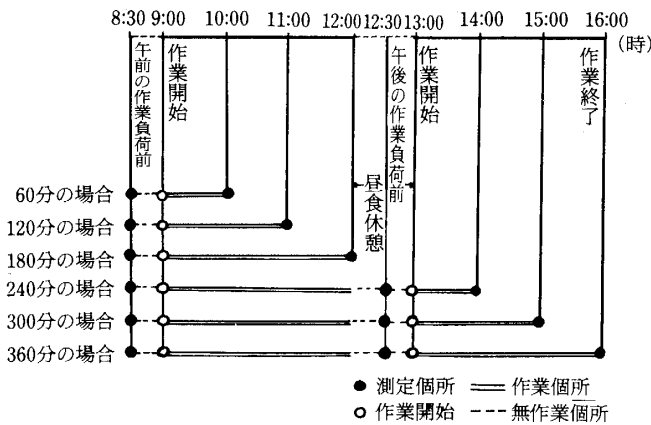
作業条件と測定時間を第1図に示す。被検者の縫製作業の姿勢は椅子に腰掛け長時間続ける作業である。一連続作業時間の設定は、60分、120分、180分、240分、300分、360分の6種類とした。

作業条件として60分の場合午前9時作業開始、10時作業終了(無休憩、60分連続作業)。120分の場合午前9時作業開始、11時作業終了(無休憩、120分連続作業)。180分の場合午前9時作業開始、12時作業終了(無休憩、180分連続作業)。240分の場合午前9時作業開始、12時作業終了(午前中無休憩、180分連続作業)、昼食時60分の休憩、13時作業開始、14時作業終了(午後無休憩、60分連続作業)。300分の場合午前9時作業開始、12時作業終了(午前中無休憩、180分連続作業)。昼食時60分の休憩、13時作業開始、15時作業終了(午後無休憩、120分連続作業)、360分の場合午前9時作業開始、12時作業終了(午前中無休憩、180分連続作業)、昼食時60分の休憩、13時作業開始、16時作業終了(午後無休憩、180分連続作業)。

各作業形態とも測定は午前と午後の作業開始前・

第1表 被検者の身体各部寸法および視力

被検者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	胸 围 (cm)	視 力	
					右	左
A	19	163.0	61.0	93.0	1.2	1.0
B	19	162.0	55.6	92.0	1.2	1.5
C	19	161.4	57.5	90.0	1.0	1.0
D	19	158.5	53.5	86.3	1.5	1.5
E	19	157.5	51.6	84.5	1.5	1.5
平均±S.D.	19±0	160.48±2.11	55.84±3.25	89.16±3.27	1.28±0.19	1.30±0.24



第1図 測定方法

作業終了後に心拍数, 大脳活動水準, 近点, タッピング, 血圧の測定を行った。

被検者は本実験の前に予備実験を行っているので各測定項目とも測定直前には3回の練習を行わせた。測定者は測定の正確を期して1名専属とした。

3) 実施時期・作業場所・作業環境

1983年5月から11月までの期間中実験を行った。作業室は本学被服構成学(和裁)実習室を利用した。実習室の照度は平均230LX(中央), 平均室温は25.5°C, 湿度68.5%であった。

4) 作業内容

作業内容は, 大裁女物単衣長着の縫製作業である。実験材料として市販の東京本染綿100%のゆかた地を用いた。材料の諸元は次のとおりである。

実験材料名

木綿ゆかた地, 組織…平織, 厚さ(mm) 0.33, 糸密度(本/cm), 経25.5, 緯24.3, 繊維…綿100%。

晒木綿(三つ衿芯, 肩当, 居敷当に用いた), 組織…平織, 厚さ(mm) 0.37, 糸密度(本/cm), 経20.0, 緯20.0, 繊維…綿100%。

作業方法は手縫いとし, 針目間隔は1cm当たり約3.3目, 手縫い針は長さ(mm) 54.5, 太さ(mm) 0.76の木綿えりしめを使用した。縫糸は綿100%の

30番カタン糸を用いた。

仕立上げ寸法は次のように定めた。(単位cm)

袖丈50, 袖口23, 袖つけ23, 袖幅32, 身丈165, 着丈135, ゆき64, 衿肩明8.5, 身八つ口13, 後幅28, 前幅23, 衿下り23, 衿下83, 衿幅15, 合裷幅13.5, 狭衿5.5。

裁ち方は大裁棒衿裁ち, 肩当および居敷当は横布にての裁ち方とした。準備として用布を裁って標つけをしておく。縫製順序は袖, 身ごろ(背, 肩当, 脇), 衿(衿下始末を先にする), 裾ぐけ, 衿つけ(共衿は地衿に縫いつけておく, 衿先始末をしてあげる), 袖つけの順で行った。

3. 結果および考察

次に示す測定値は, それぞれ5名の被検者の測定結果を平均値としてあらわしたものである。測定は被検者ごとに5回行い, その平均値を各被検者の測定値とした。

第2図は作業前値の心拍数を100とした場合の作業負荷時の心拍増加率(被検者5名の心拍数と平均値)である。これによると縫製作業時間の経過が長くなるにつれて心拍数は, いずれの被検者も増加の傾向を示している。縫製作業を開始するとともに心拍数は上昇し, 作業負荷60分後には2.2%, 120分後で4.0%に増加し, その後しだいに増し, 180分後で13.0%になり, 240分後では心拍数の増加の仕方も急で15.0%である。300分後17.0%, 360分後には18.0%にまで達し, 増加の仕方は連続的である。

心拍数と縫製作業継続時間の関係時の標準偏差は作業負荷60分後1.74, 120分後2.19, 180分後2.36, 240分後2.35, 300分後3.56, 360分後3.57である。漸増的に負荷を課せばその分布の広がりが大きくなることわかった。

以上のことから作業負荷が大きくなると定常値を保つことなく作業中増加しつづけている。すなわち情緒的興奮による心拍数への影響の大きいことがわかる。被検者が安定しているように見える時でも心拍数の増加は被検者の感情興奮を物語っていると思われる。作業負荷240分, すなわち午後の作業になると午前中の作業より急激に高値を示すことが著明である。このことは日差変動のあることを示唆している。作業負荷が軽い場合には低い水準で定常値を保ち作業が継続する間維持されることもわかった。作業時に起こる心拍数増加の反応は, 今回の実験で

は後に続く持続的な増加の傾向が著明である。作業開始直後における初期の促進は主に弛緩期の短縮によるものであり、弛緩期短縮は迷走神経緊張低下と一部は交感神経の亢進によるものである。また大脳皮質の運動中枢からの興奮が心臓の調節中枢に伝えられて起こる神経性のものであるとも考えられる。持続的な心拍数の増加の原因については中枢神経の作用、体温上昇、血液のpHの低下、心臓反射などが考えられるが、縫製作業における主な因子は中枢神経であろうと考えられる。本実験においては最大負荷360分で各被検者とも最高値が顕著にあらわれている。心拍数は縫製作業に要する努力の程度を示しているともいえる。また持久性評価にも役立つと思われる。作業負荷60分以後の心拍数は作業強度と作業継続時間、両者の影響を受けたといえる。作業形態、作業内容が同じでも、作業継続時間が長くなると心拍数の増加の程度が大きくなることがよくわかった。心臓の拍動数すなわち心拍数は生体の変化を敏感に反映するので体調をみきわめる大切な要素の一つでもある。

作業時間と個人を要因として二元配置の分散分析を行った結果は第2表のとおりである。その結果、危険率1%水準にて有意差が認められた。

第7表は作業前値に対する平均値の差の検定を行った結果である。作業負荷60分に危険率5%水準にて有意性が認められた。作業負荷120分後、180分後、240分後、300分後、360分後のいずれにも危険率1%水準にて有意性が認められた。

第3図は作業前値の大脳活動水準値を100とした場合の測定結果を示したものである。作業前値に対し、作業負荷60分後には12.8%の低下を示し、次いで120分後16.0%、180分後22.8%、240分後36.9%、300分後38.0%、360分後40.0%の低下率である。いずれの作業形態においても時間の経過とともに低下率が極めて大きくなることがわかった。作業負荷60分では被検者間において一義的な関係を示すが、作業負荷が激しさを増すにしたがって、大脳水準値は極度に下降傾向を示す。作業負荷180分を経過するころから、各被検者とも疲労困憊 (Staleness) に達している。作業負荷360分のとき高値を示し顕著である。拘束性の強い作業は比較的少なく、精神的な抑圧はあまりないようにみうけられたが、作業終了時の低下率40.0%をみるかぎり、肉体的に消耗がはげしいことを示唆している。午後の作業負荷

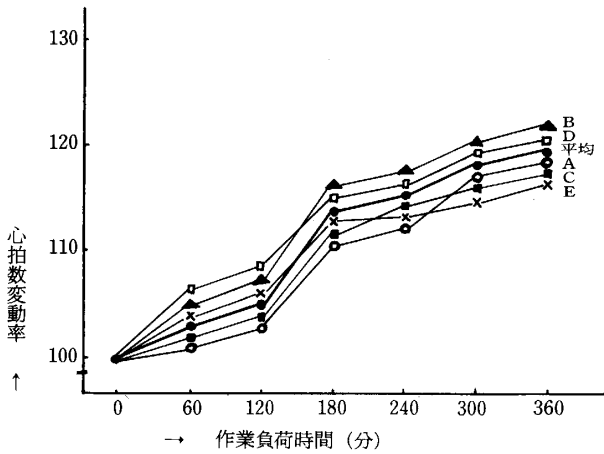
240分後、300分後、360分後のいずれとも分布の広がりが大きくなっている。午後はやや直線的な降下傾向が著しい。このことは被検者本来のレベルから極度に低下したものと考えられる。個人のタイプは、ひとつのまとまった傾向がつかめた。

作業時間と個人を主因として二元配置の分散分析を行った結果は第3表に示すとおりである。その結果、危険率1%水準にて有意差が認められた。

作業前値に対する平均値の差の検定結果は、作業負荷60分後に危険率5%水準にて有意性が認められた。作業負荷120分後、180分後、240分後、300分後、360分後のいずれにも危険率1%水準にて有意差が認められた。

以上のことから意識のはたらきが正常に行われるためには、脳があるレベルの活動状態を保っていなければならない。つまり脳の活動水準が意識のはたらきに影響することがわかった。大脳皮質の活動水準を左右するものは脳幹の網様体と間脳の視床下部である。要するに意識の水準は網様体と視床下部に流れこむ感覚刺激の量によって左右されるものであり、感覚の刺激が多ければ網様体や視床下部の活動がさかんになり、意識がはっきりしてくるが、反射が少ないとき意識の水準が低下する。また脳の酸素の欠乏が神経細胞の機能低下に直結してある程度以下になると意識のはたらきが減少することも考えられる。

第4図は作業前値の近点値を100とした場合の近点距離の増加率を示したものである。作業開始とともに近点値は増加の傾向を示している。作業負荷60分後には5.3%、次いで作業負荷120分後10.0%、180分後13.0%、240分後19.0%、300分後22.0%、360分後28.0%の上昇を示している。肉体疲労は時間の経過を増すごとに疲労が増大する。その中で午後の作業である240分、360分と作業継続時間が増すにしたがって疲労が急増し、最大負荷360分のとき、その傾向が顕著である。この上昇線は近点が遠くなることを示している。また調節筋の緊張となり能力の低下を意味し、作業の能率低下をあらわしている。午後の作業負荷240分の値が午前の作業負荷180分の値より高いことからみて残存疲労のままで午後の作業を続けていると思われる。眼の調節機能は視作業において、最も重要な役割りを果たす機能であり、その疲労は眼局部のみではなく、全身の疲労をも敏感にあらわすことから縫製作業は肉体疲労(身

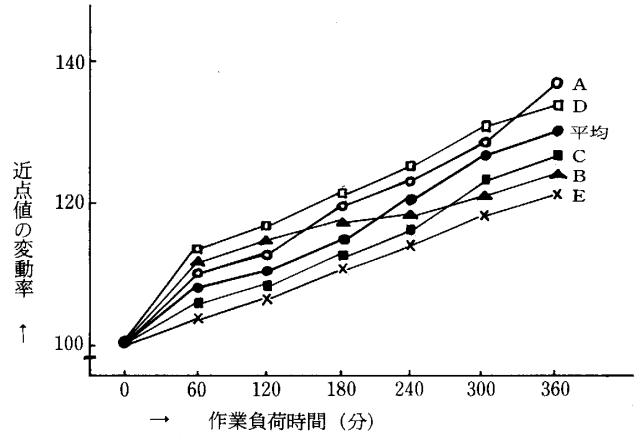


第2図 作業負荷時の心拍数の変動
(作業負荷前値を100とした)

第2表 心拍数の分散分析表

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	88,170	4	22,040	13,285**
時間	764,170	6	127,360	76,769**
誤差	39,830	24	1,659	—
計	892,170	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

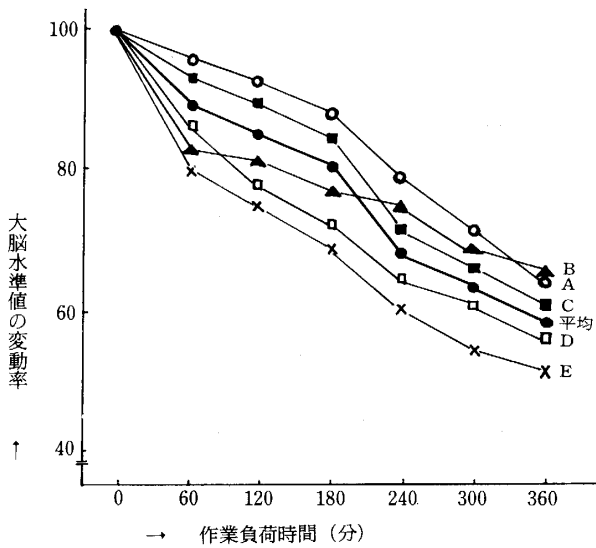


第4図 作業負荷時の近点値の変動
(作業負荷前値を100とした)

第4表 近点値の分散分析表

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	4,517	4	1,129	4,244**
時間	41,256	6	6,876	25,849**
誤差	6,375	24	0.266	—
計	52,148	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

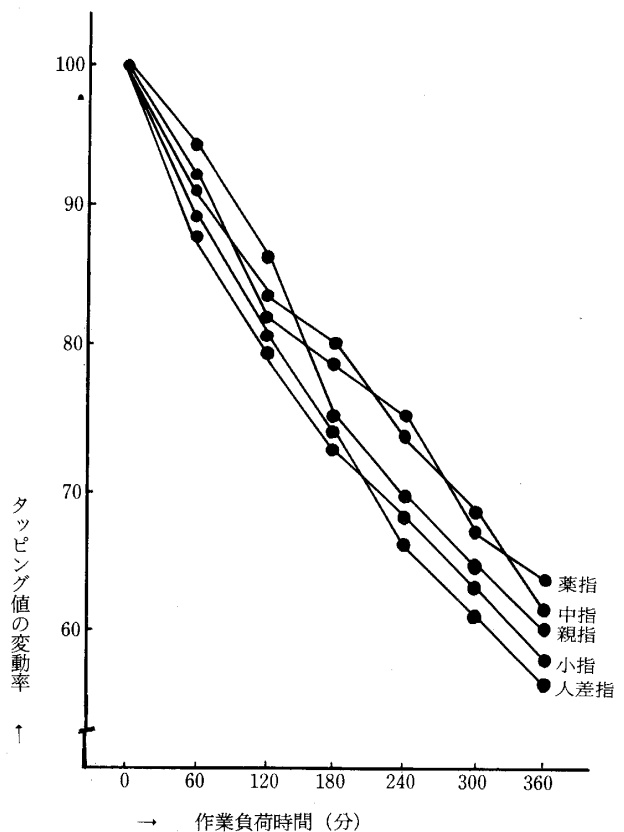


第3図 作業負荷時の大脳水準値の変動
(作業負荷前値を100とした)

第3表 大脳活動水準値の分散分析表

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	5,388	4	1,347	10,442**
時間	24,112	6	4,019	31,155**
誤差	3,088	24	0.129	—
計	32,588	34	—	—

**危険率1%で有意差あり



第5図 作業負荷時のタッピング値の変動
(作業負荷前値を100とした被験者の平均値)

第5表-1 タッピング値の分散分析表
〔右手親指〕

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	61,543	4	15,386	23,587**
時間	804,200	6	134,033	205,478**
誤差	15,657	24	0.652	—
計	860,400	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

第5表-2 タッピング値の分散分析表
〔右手人差指〕

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	157,998	4	39,499	1,824
時間	962,970	6	160,495	7,414**
誤差	519,602	24	21,650	—
計	1,640,570	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

第5表-3 タッピング値の分散分析表
〔右手中指〕

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	59,829	4	14,957	41,896**
時間	607,143	6	101,191	283,448**
誤差	8,571	24	0.357	—
計	675,543	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

第5表-4 タッピング値の分散分析表
〔右手薬指〕

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	43,829	4	10,957	6,545**
時間	488,686	6	81,448	48,655**
誤差	40,171	24	1,674	—
計	572,686	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

第5表-5 タッピング値の分散分析表
〔右手小指〕

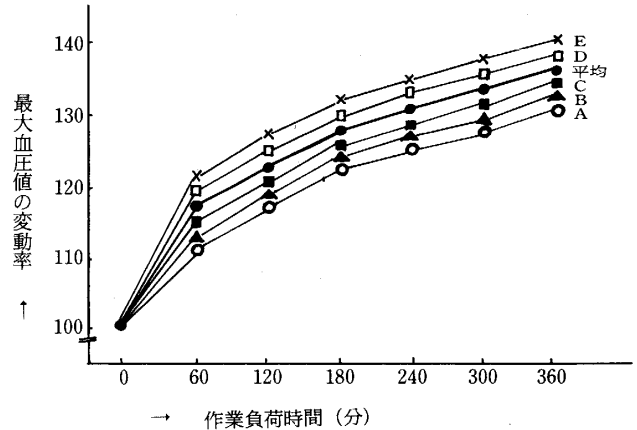
要因	S	ϕ	V	Fo
個人	75,142	4	18,786	13,722**
時間	200,571	6	33,429	24,419**
誤差	32,858	24	1,369	—
計	308,571	34	—	—

**危険率1%で有意差あり

体疲労)が比較的大きいことが把握できた。したがって作業の進行につれ興奮し、終業時になると疲労が大になる。このことは経時的には不能率のまま作業を続けていることになる。

要因分析の結果は第4表のとおりである。作業時間と個人を主因として有意差検定を行った結果、危険率1%水準にて有意差が認められた。

第7表の結果では、各作業形態とも有意差は認められなかった。

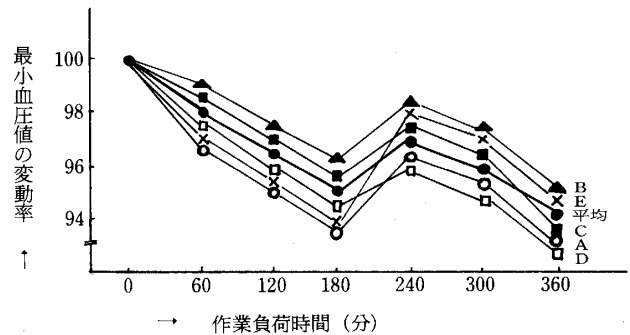


第6図-1 作業負荷時の最大血圧値の変動
(作業負荷前値を100とした)

第6表-1 最大血圧値の分散分析表

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	412,743	4	103,186	19,897**
時間	3,806,400	6	634,400	122,330**
誤差	124,457	24	5,186	—
計	4,343,600	34	—	—

**危険率1%で有意差あり



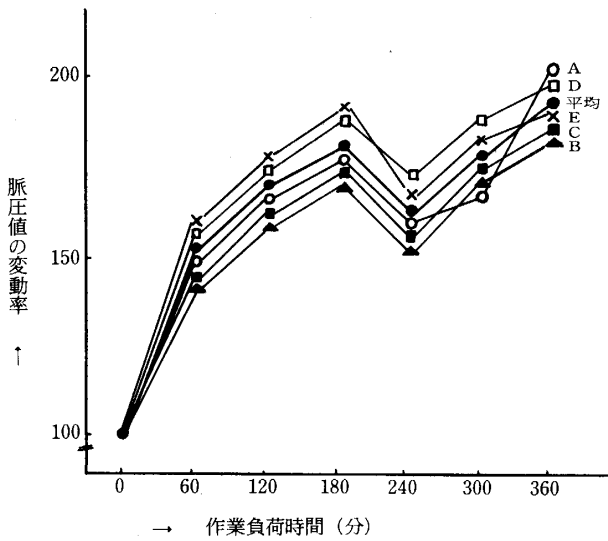
第6図-2 作業負荷時の最小血圧値の変動
(作業負荷前値を100とした)

第6表-2 最小血圧値の分散分析表

要因	S	ϕ	V	Fo
個人	6,742	4	1,686	0.323
時間	82,171	6	13,695	2,624*
誤差	125,258	24	5,219	—
計	214,171	34	—	—

*危険率5%で有意差あり

第5図は作業前値のタッピング値を100とした場合の低下率を示したものである。今回の実験は被検者5名が右利きであるため、右手の単独によるものである。作業負荷が大きくなるにつれて各指のタッピング値は、いずれの被検者も直線的な下降傾向を示した。作業開始とともに各指の値は低下し、作業負荷60分後には親指(拇指)6.9%、人差指11.3%、



第6図-3 作業負荷時の脈血値の変動
(作業負荷前値を100とした)

第6表-3 脈圧値の分散分析表

要因	S	ϕ	V	F ₀
個人	392,971	4	98,243	11,335**
時間	4,801,971	6	800,329	92,342**
誤差	208,029	24	8,667	-
計	5,194,942	34	-	-

**危険率1%で有意差あり

第7表 作業負荷前値に対する平均値の差の検定

測定項目	作業 負荷前	作業 負 荷 後						
		60分	120分	180分	240分	300分	360分	
心 拍 数	73.80	3,258	5,234	8,609	10,165	12,869	13,309	
大脳活動水準値	7.64	3,766	4,515	5,278	8,570	8,570	8,841	
近 点 値	12.80	0.835	0.913	1,898	2,289	2,401	2,481	
タ ッ ピ ン グ 値	右手親指	35.00	2,085	4,469	7,310	10,358	12,350	14,865
	右手人差指	40.80	4,253	7,897	12,535	14,888	18,773	21,662
	右手中指	35.00	3,364	6,728	7,850	10,092	12,335	13,952
	右手薬指	32.60	2,553	5,097	6,418	7,422	8,218	10,061
	右手小指	25.20	2,758	4,596	5,311	6,515	5,700	5,711
血 圧 値	最大血圧	107.80	8,625	9,076	15,320	10,910	12,500	15,860
	最小血圧	72.00	0.600	5,000	5,530	1,540	1,850	2,790
	脈 圧	35.80	12,974	15,118	21,178	12,053	11,943	15,360

(t検定) * 危険率5%で有意差あり
** 危険率1%で有意差あり

中指8.6%, 薬指8.6%, 小指11.9%の低下率を示した。以下同様にみても作業負荷120分の場合, 親指13.7%, 人差指11.9%, 中指17.1%, 薬指16.6%, 小指19.8%の低下率である。作業負荷180分の

場合, 親指22.9%, 人差指27.0%, 中指20.0%, 薬指20.9%, 小指26.2%の低下率を示した。作業負荷240分の場合, 親指29.7%, 人差指32.4%, 中指25.7%, 薬指25.8%, 小指31.8%の低下率である。作業負荷300分の場合, 親指35.4%, 人差指38.2%, 中指31.4%, 薬指31.9%, 小指17.5%の低下率を示した。作業負荷360分の場合, 親指40.6%, 人差指44.1%, 中指38.3%, 薬指35.6%, 小指22.2%の連続的低下である。分布の広がりも大きくなっている。作業負荷120分ごろから動作が規則的になるにつれて反復速度が減少してくる。作業負荷180分ごろから動作は不規則になりはじめ, 動作の脱落があらわれ, 反復速度も著しく減少してくる。この動作の脱落は神経支配の失調と意志の持続がなくなることと起因していると考えられる。またタッピングは局部の小筋動作であるため, 神経系の調協的な作用と, それに加えて筋力や持久性の能力が大きく関与している。したがって持久性能力のよい指標になると考えられる。

反復動作は随意による動作であるため反射的要素も含まれている。すなわち主動筋と拮抗筋の相反的神経支配のような反射経路が健在でなくては, 反復動作はむずかしくなってくると思われる。

要因分析の結果は第5表-1・第5表-2・第5表-3・第5表-4・第5表-5のとおりである。作業時間と個人を主因として有意差検定を行った結果, 危険率1%水準にて有意差が認められたのは親指, 人差指(時間のみ), 中指, 薬指, 小指である。

第7表の結果では, 親指が作業負荷120分で危険率5%水準にて有意差が認められた。作業負荷180分, 240分, 300分, 360分においては危険率1%水準にて有意差が認められた。人差指, 中指についてみると作業負荷60分で危険率5%水準にて有意差が認められた。作業負荷120分, 180分, 240分, 300分, 360分とも危険率1%水準にて有意差が認められた。小指についてみると作業負荷120分で危険率5%水準で有意差が認められた。作業負荷180分, 240分, 300分, 360分においては危険率1%水準にて有意差が認められた。

第6図-1, 第6図-2, 第6図-3は作業前値の血圧値(最大血圧, 最小血圧, 脈圧)を100とした場合の変動率を示したものである。被検者5名の平均作業による最大血圧(収縮期血圧)は作業負荷

前値100から、最大作業時になると33.0%の高値を示している。この上昇の程度は作業負荷が大きければ大きいほど大である。縫製作業中の最大血圧の変動は作業開始60分後で急激に19.0%増加し、その後作業負荷120分で22.0%、180分で28.0%、240分で29.0%、300分で30.0%、360分で33.0%の上昇を示している。作業負荷180分ごろからほぼ最高値を維持する傾向がうかがえる。分布の広がりも作業継続時間が長くなるほど大きくなっている。

最小血圧（弛緩期血圧）は作業負荷60分後で1.9%の低下率を示した。次いで作業負荷120分後3.5%、180分後5.5%、240分後3.0%、300分後4.2%、360分後6.0%の低下率である。作業負荷60分から180分までの午前中作業においては直線的な下降傾向を示している。作業負荷180分から240分においては2.0%の上昇をしている。これは作業負荷180分から240分の間に60分の昼食休憩があったためと思われる。最大血圧は一般に食事の後6～8 mmHg位上昇し約60分位続くとされている。本実験値は食事の後2.2 mmHgの上昇であった。成人の変動範囲は120～130 mmHg（年齢とともにしだいに高くなる）といわれていることからみると、本実験値の作業時の120～130 mmHgに上昇することは当然と考えられる範囲である。最小血圧の変化がこれに伴わないのが常であるが、本実験では作業負荷120分から240分の間に約2.0%の上昇を示した。最小血圧の変動範囲は一般に60～80 mmHgである。本実験値は67～73 mmHgの範囲におさまっている。午前の作業負荷120分の値と午後の作業負荷240分の値はほぼ同値になっている。同様に作業負荷180分と300分の値が近似し、午後も午前とほとんど変化なく直線的下降傾向を示している。分布の広がりも作業経過時間とともに大きくなっている。

脈圧は時間経過とともに作業負荷180分までは上昇傾向を示している。作業負荷180分から240分間の下降状態は最小血圧に起因するものである。その後作業負荷300分、360分と継続的な上昇を示している。成人の脈圧は一般に50～60 mmHgといわれている。本実験値は55～76 mmHgとやや高値を示している。これは作業が課されているため拍出量、動脈の伸展性などによって影響されたものと思われる。したがって脈圧は心臓の働きが強いほど大きくなり、心臓の働きの強さの目安になることがわかった。なお血圧は精神状態、食事、時刻、季節および体位な

ど多くの要因によって左右されることもわかった。

要因分析の結果は第6表-1、第6表-2、第6表-3に示すとおりである。作業時間と個人を主因として有意差検定を行った結果、危険率1%水準にて有意差が認められたのは最大血圧、脈圧である。最小血圧の時間は危険率5%水準にて有意差が認められた。

第7表の結果では最大血圧、脈圧の各作業時間も危険率1%水準にて有意差が認められた。最小血圧においては作業負荷120分、180分に危険率1%水準にて有意差が認められた。作業負荷360分においては5%水準にて有意差が認められた。

以上のことから縫製作業中心臓は、拍出量を増すために収縮が強くなり、そのため最大血圧は上昇する。また末梢では血流量は増加するが、末梢血管の拡張によって最小血圧はあまり上昇しない。したがって脈圧が高くなる。縫製作業経過後に伴う血圧の変化をみると定常状態が成立する作業では最大血圧、最小血圧ともに一定レベルに達しその後この値を維持する。

4. 要約

5名の被検者に、種々の作業負荷を課し、その時の心拍数、大脳活動水準値、近点値、タッピング値、血圧値より生理的機能の変化を測定した。結果は次のとおりである。

- 1) 被検者5名の心拍数は縫製作業開始後漸次増加し、作業終了まで徐々に増加の傾向を示した。作業負荷が大きくなると定常値を保つことなく、縫製作業中増加しつづけている。すなわち情動的興奮による心拍数への影響の大きいことがわかった。作業負荷が小さい場合には低い水準で定常値を保ち作業が継続する間維持されている。持続的な心拍数の増加の主な因子は中枢神経の作用によるものであろうと考えられる。本実験においては最大負荷360分で各被検者とも最高値が顕著にあらわれている。心拍数は作業強度と作業継続時間、両者の影響を受けたものと考えられる。

作業時間と個人を要因として二元配置の分散分析を行った結果は危険率1%水準にて有意性が認められた。作業負荷前値に対する平均値の差の検定を行った結果は作業負荷120分、240分、300分、360分のいずれにも危険率1%水準

にて有意性が認められた。

- 2) 大脳水準値は作業負荷が激しさを増すにしたがって、極度に下降傾向を示した。作業終了時には各被検者とも疲労困憊に達し、降下率40.0%を示した。作業負荷が大きくなれば分布の広がりも大きい。このことは被検者本来のレベルから極度に低下したものと考えられる。意識のはたらしが正常に行われるためには、脳があるレベルの活動状態を保っていなければならない。要するに脳の活動水準が意識のはたらしに影響することがわかった。

作業時間と個人を要因として二元配置の分散分析を行った結果、危険率1%水準にて有意差が認められた。作業前値に対する平均値の差の検定結果は作業負荷60分に危険率5%水準にて有意性が認められた。作業負荷180分、240分、300分、360分のいずれにも危険率1%水準にて有意性が認められた。

- 3) 近点値は作業継続時間が増すにしたがって疲労が急増し、最大負荷360分のとき、その傾向が顕著である。午後の作業負荷240分の値が、午前の作業負荷180分の値より高いことからみて残存疲労のままに午後の作業を続けていたことがわかった。

眼の調節機能は視作業において、最も重要な役割りを果たす機能であり、その疲労は眼局部のみではなく全身の疲労をも敏感にあらわすことから、縫製作業は肉体疲労(身体疲労)が比較的大きいことが把握できた。

要因分析の結果は危険率1%水準にて有意差が認められた。

- 4) タッピング値は作業負荷が大きくなるにつれて各被検者とも下降傾向を示した。作業負荷180分ごろから動作が不規則になり、動作の脱落があらわれ、反復速度が著しく減少した。この動作の脱落は神経支配の失調と意志の持続がなくなることに起因していることがわかった。つまり持久性能力のよい指標になると考えられる。

要因分析の結果、危険率1%水準にて有意差が認められたのは親指、人差指、中指、薬指、小指である。

- 5) 血圧値(最大血圧、最小血圧、脈圧)

縫製作業中心臓が拍出量を増すため最大血圧

の変動は作業開始後60分で急増し、作業負荷180分ごろからほぼ最高値を維持する傾向がわかった。分布の広がりには作業継続時間が長くなるほど大きくなっている。

要因分析の結果は、危険率1%水準にて有意性が認められた。

最小血圧の変動は作業開始後60分より漸次下降傾向を示した。分布の広がりには経過時間とともに大きくなっている。

要因分析の結果、危険率5%水準にて有意差が認められた。

脈圧の変動は時間の経過とともに上昇傾向を示した。

要因分析の結果、危険率1%水準にて有意性が認められた。

以上のことから縫製作業中心臓は、拍出量を増し収縮が強くなり最大血圧は上昇する。動脈系における血圧は心臓機能と密接な関係にあることがわかった。末梢血管の拡張によって最小血圧はあまり上昇しない。したがって脈圧が高くなる。脈圧は拍出量と関係が深く心機能の状態を示すことから生理的反応として重要である。

縫製作業時の疲労の要因となるものは身体的因子として精神的、心理的な原因すなわち作業内容に対する興味の喪失、不安感、長時間継続させられる激しい作業負荷に対する苦痛などの因子の存在がある。また体内物質の不均衡により諸機能の相互間のバランスの乱れが原因となって発現することも考えられる。精神疲労(中枢疲労)によるものとして連続的緊張を強いられる作業内容が複雑になるほど緊張度が高まり、疲労も多くなる。縫製作業者の神経性の多い疲労でも座位固定した作業姿勢を長時間続けると筋肉の疲労を起すことはしばしば経験することである。つまり肉体疲労(身体疲労)のあることを示唆している。要するに単一な原因によるのではなく、多数の原因が同時におこって疲労が発現することがわかった。縫製作業の指導に際し、縫製作業についての適性度を知る手がかりを得る必要から本実験を行ったのであるが疲労の度がどの程度であるかを知ることは極めて重要であることがわかった。

終わりに、本実験に協力してくださいました被検者の皆様に深謝いたします。

なお、本研究は島根県助成の昭和57, 58, 59, 60年度特別研究費の一部を以って行われたものである。

参 考 文 献

- 1) 野津哲子・岸本 朗：本誌，21，85（1983）
- 2) 狩野広之：労働科学，44（1968）
- 3) 松本 久：米子医誌，17（1966）
- 4) 松本 久・岸本 朗：精神医学，19（1977）
- 5) 中野昭一：図解生理学，医学書院（1981）
- 6) 高久史麿：図解医学辞典，南江堂（1981）
- 7) 朝比奈一男・中川功哉：運動生理学，大修館（1969）
- 8) 井上 章・品川嘉也：運動生理学序説，南江堂（1966）
- 9) 入江 宏・二宮石雄：心臓，生理学大系III，医学書院（1969）
- 10) 入内島十郎：循環生理学入門，医学出版社（1966）
- 11) 猪飼道夫・広田公一：スポーツ科学講座 3，大修館（1966）
- 12) 竹中繁雄・埴 功・渡辺 悟・竹中敏文：生理学 I，朝倉書店（1975）
- 13) 竹中繁雄・大原孝吉・竹中敏文：生理学 II，朝倉書店（1975）
- 14) 福田邦三・小川鼎三：人体の解剖生理学，南山堂（1974）
- 15) 橋本邦衛：疲労，コロナ社（1960）
- 16) 米沢光・水梨サワ子：裁縫要義上，東洋図書（1981）
- 17) 若松マス：和服裁縫前編，雄鷄社（1968）
- 18) 藤田とら：和服裁縫，光文社（1970）
- 19) 岡田三郎：スポーツと疲労，不味堂（1968）

（昭和61年10月27日受理）