

## 看護衣の動作機能性に関する研究

### — スタンディングカラーについて —

富田 明美・白石 孝子\*

A Study on the Moving Fitness of Hospital Nurse Uniform  
— Standing Collar —

Akemi TOMITA Takako SHIRAISHI

#### 1. 緒 言

近年、我が国の各種病院における看護婦数は増加傾向にあるが<sup>1)</sup>、高齢社会の到来により、必要数を充足するには及ばず、看護婦不足が社会問題の一つとなっている。当然一人あたりの看護婦への負担が増大し、患者はもとより、看護婦が望む「ゆとりある療養生活」への介助ができない状況にある。看護婦への作業負担の軽減対策として、作業環境の整備が急がれる。ところで、看護衣は、看護婦にとって最も身体に近接した環境と位置づけられ、看護作業特性に即した看護衣の設計は、快適な作業環境を提供する一助になると考えられる。

こうした観点から、前報<sup>2)</sup>では、看護衣の袖付け角度・袖付け位置が動作機能性に及ぼす影響を追求し、某総合病院看護衣パターン改善に向けていくつかの提案をした。本報では、これに引き続き、快適な看護衣設計の指針を得るため、看護衣における衿の動作機能性について検討した。なお、本研究における衿のデザインは、医療従事者の40%以上のユニフォームに用いられ、しかも、衿の原型であり、各種衿型の衿腰部分に相当するスタンディングカラーとした。これまで、衿に関する研究として、モアレ法、石膏法によって頸部体表面変化の状況を観察した報告<sup>3)~6)</sup>や、着用感についての事例<sup>7)</sup>はみられるが、体表面形状変化要素から衿パターンを設計し、その動作効率や生理的負荷量を測定して衿幅とゆとり量について言及したものは見当たらない。

そこで、本研究では、石膏法によって頸部形状および動作による体表変化量を算出し、これを基盤に実験用の衿パターンを設計した。そして、動作効率については、頸部最大屈曲角、生理的負荷については筋電図ならびに衣服圧から、また、頸部拘束感については主観判定で評価した。その結果、看護衣衿パターン設計の基礎資料が得られたので報告する。

\* 金城学院大学非常勤務講師

## 2. 方 法

### 2.1 被験者

被験者は、年齢 21～22 歳の成人女子 3 名であり、主な身体寸法を表 1 に、また、モアレ写真から得られた頸部平面図を図 1 に示した。

表 1 被験者の身体計測値

(単位: mm)

計測項目	被 験 者		
	A	B	C
身長	1 6 1 6	1 5 4 6	1 6 6 0
右膝関節高	4 1 0	3 9 6	4 3 4
乳頭位胸囲	7 7 0	8 1 0	8 7 5
胴囲	6 0 1	5 7 0	6 6 0
腰囲	8 8 0	8 2 0	9 8 0
頸付根囲	3 6 8	3 6 2	3 7 5
右腕付根囲	3 6 5	3 7 2	4 0 5
右上腕最大囲	2 6 0	2 3 5	2 8 0
背丈	3 8 1	3 6 5	4 0 5
右袖丈	5 1 0	4 6 0	5 6 0
背肩幅	4 0 0	3 8 0	4 1 5
体重 (kg)	4 8 . 0	4 6 . 0	5 6 . 0

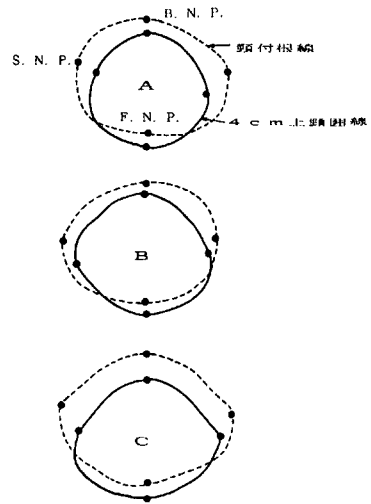


図 1 被験者の頸部平面図

### 2.2 実験用衿パターン

実験用看護衣の衿パターンは、頸部体表シェルを平面に展開したものを基盤に作成した。以下にその手順を示す。まず、頸部体表シェルの採取にあたり、被験者の頸部体表上に F.N.P., S.N.P., B.N.P. のマークを付け、頸付根囲線を描いた。さらに、各ポイント間を三等分し、この線を基準に上方に 1 cm 間隔の平行線を 4 本描いた。そして、最上位を頸囲線とした (図 2)。

次に、耳眼水平椅座位正常姿勢 (以後、静止時と称する) および頸関節を中心とした前屈、後屈、右屈、左屈、右回旋の動作計 6 種について、石膏包帯により頸部および肩部周辺の体表面を採取した。本実験を椅座位姿勢で実施したのは、姿勢のブレなどを排除するとともに、被験者への負担を軽減するためである。また、シェルの採取時の体表上マークの再現については、富田<sup>9)</sup>の方法に準じ、動作条件は被験者の最大動作域までとした。図 3 は被験者の各動作時の展開図について、前正中線を基準に重合したものである。頸部体表面変化の状況を面積で比較すると、いずれの被験者においても、動作時面積は静止時の約 92% に縮小することが明らかになった。次に、基準線の変化をみると上・下方向では、前屈、後屈による伸縮が大きく、最小 2.4 から最大 5.3cm まで約 2 倍の差がみられた。また、周径では右屈、回旋による変化が大きく、平均で頸付根囲が 0.3cm、頸囲が 1.2cm 伸長した。

これらより衿パターンは、各自の静止時の頸部平面展開図を基盤に衿幅を 4, 3, 2 cm にグレードした 3 種 (04, 03, 02 と称す) と、頸側線 (S.N.P. 直上線) 上に前述の頸部動

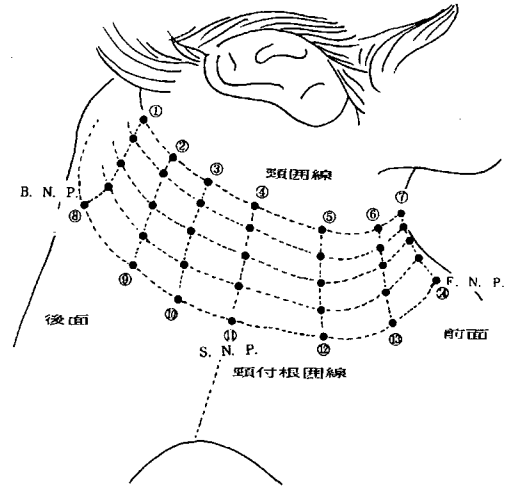


図2 体表上のマーク位置

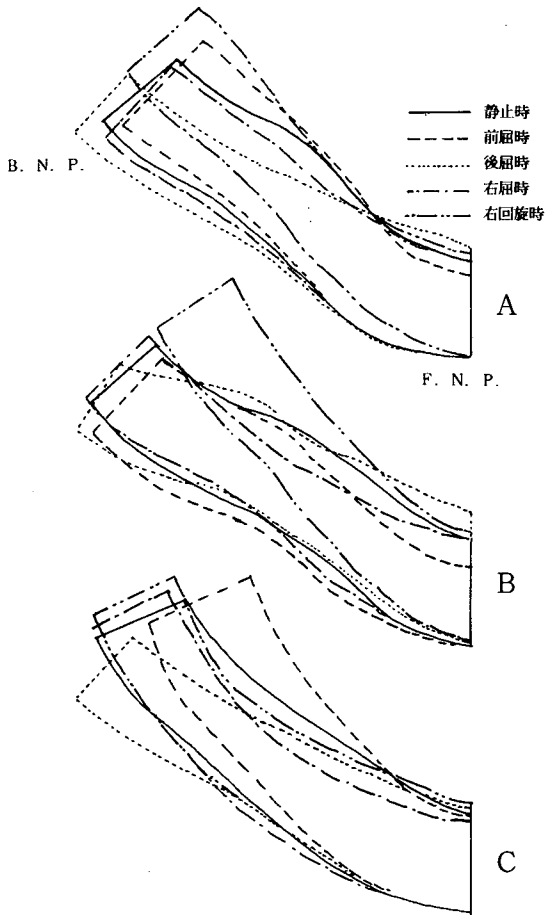


図3 動作による頸部体表面変化

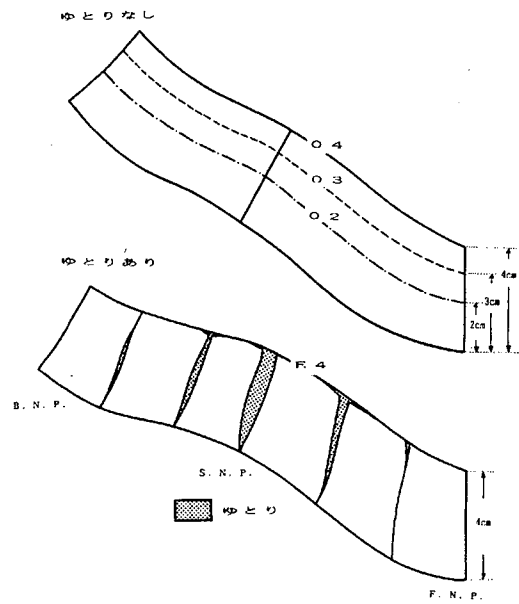


図4 実験用衿パターン

作時平均伸展量を加えた E4 の計 4 種（図 4）について作成した。なお、頸囲線は衿の上端に相当する人体部位を指す。

### 2.3 実験衣の作製

実験衣に用いた試料は、綿 100%，平織，厚さ 0.42mm，糸密度  $24 \times 19$  本/cm のシーチングである。実験衣の身頃パターンは肩部体表面展開図に基づいて作成した。これに、先に示した衿パターンを用い、3 名  $\times$  4 種の実験衣を一定の縫製条件、縫製順序で作製した。なお、明き位置は左側面とし、マジックテープで開閉できるようにした。

### 2.4 可動角の測定

次に、頸窩点直上 5 cm と耳介下に設定した測定点の動作による変位量を、応用計測研究所製 Quick-MAG システム<sup>2)</sup>を使用し、後述の筋電図導出と同様、NUDE を加えた 4 種の実験衣について、静止時を除く 5 動作について測定した。測定した変位量はコンピューター処理で角度に変換し、頸部可動角を求めた（図 5）。なお、本測定は筋電図の導出と同時に行った。

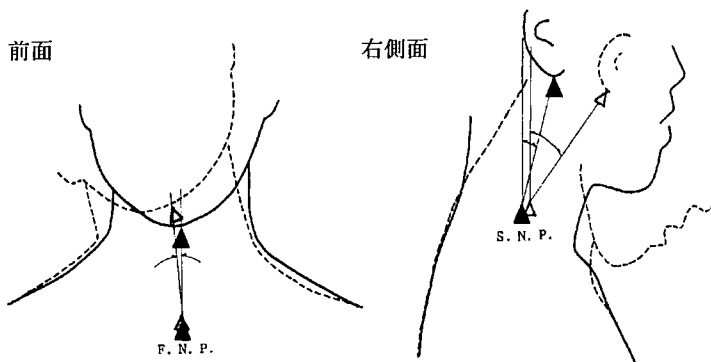


図 5 可動角の測定

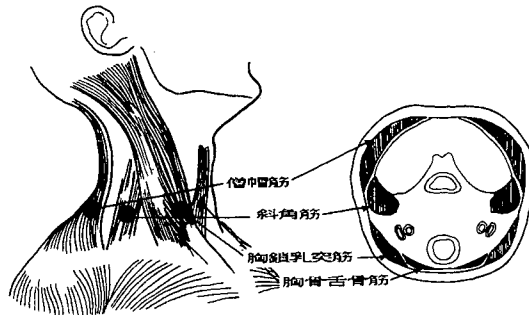


図 6 筋電導出部位

## 2.5 筋電図の導出

4種の衿パターンの動作機能性を生理的な面から検討するため、日本電気三栄（株）製マルチテレメーターを用いて、図6に示した胸骨舌骨筋、胸鎖乳突筋、斜角筋、僧帽筋について、実験衣4種着用時と非着用時（NUDE）の5条件における筋電図を導出した。なお、筋電図の出力は、動作開始から終了までの15秒間とし、最初の5秒間で動作、5秒間停止、残り5秒間で動作回復をし、これを各3回繰り返した。

## 2.6 衣服圧の測定

4種の衿の身体拘束性を検討するため、豊田中央研究所製歪計素子圧力センサーによる衣服圧の測定を行った。測定点は実験用衿パターン作成時の頸部体表上のマーク位置（図2）に設定した。センサーの貼布位置は04, E4, NUDEの場合は頸囲線、03, 02は頸付根囲線からそれぞれ3 cm, 4 cm 上方とし、実験衣4種とNUDEについて各3回の実験を行った。

## 2.7 拘束感の評価

筋電図、衣服圧による生理的反応の客観的評価に対し、4種の衿の6動作時の圧迫、拘束感を被験者自身の主観によって5段階評価させた。これらに1～5の得点を与え、得点の高いものほど拘束感が少ないと判定した。評価は頸部を前・後・左・右に4区分し、さらに上下に分け、計8箇所を対象とした。

なお、本評価測定は筋電図の導出および可動角の測定の直後に実施した。

# 3. 結果・考察

## 3.1 被験者の頸部形状特性

頸部形状を検討するため、次式により頸部横矢示数を算出し、その結果を表2に示した。

$$\text{頸部横矢示数} = W / D \times 100 \quad \dots\dots (1)$$

ここに、W：頸部横径

D：頸部矢状径

頸付根囲と頸囲、即ち周囲長には大きな差はみられなかったが（表1）、横矢示数で比較すると明確な差が認められた。被験者Aは頸付根囲線の横矢示数が133.7、頸囲線が97.9で約36の差がみられた。つまり頸付根囲線は偏平楕円形で、頸囲線はほぼ円形であることが明らかになった。Bは頸付根囲線と頸囲線の差が約14で小さく円柱形状であり、Cは頸付根囲線137.9と頸囲線120.8で、楕円柱形状で、A・Cに比べ頸部の前傾が大きいことがわかった。

## 3.2 スタンディングカラーの動作機能性の評価

### 3.2.1 可動角

図7に4種の実験衣着用時の頸部最大屈曲角を示す。齊藤ら<sup>9)</sup>によれば前屈は0～60°、後屈は0～50°、右旋は0～70°、右屈は0～50°とされており、これに比較すると、右屈、左屈の可動角が極端に小さくなった。これは、本実験において、F.N.P.を基点、また、その

5 cm 上のポイントを測定点として設定し、測定点の動作による移動量を角度としてとらえているため、頭部の動きが全く含まれず、既往研究よりも測定域が小さくなったものと考えられる。いずれの動作においても可動角は E4 が大きく、O4 が小さい傾向がみられ前屈、後屈動作では約  $10^{\circ}$  の差となった。また、右屈、左屈、右回旋における可動角の差は、 $2.5^{\circ}$ 、 $7.1^{\circ}$ 、 $5.5^{\circ}$  となった。O3 と O2 は動作によって角度の大・小が一様ではなく、明確な差異は認められないが、O4 と比較すると角度が大きくなった。つまり、衿幅が狭い方が可動角は大きくなることがわかった。

これらより、可動角すなわち動作域は左右に比べ前後方向が大きく、また動作域の大小は衿幅よりゆとりの因子が大きく関わることがわかった。

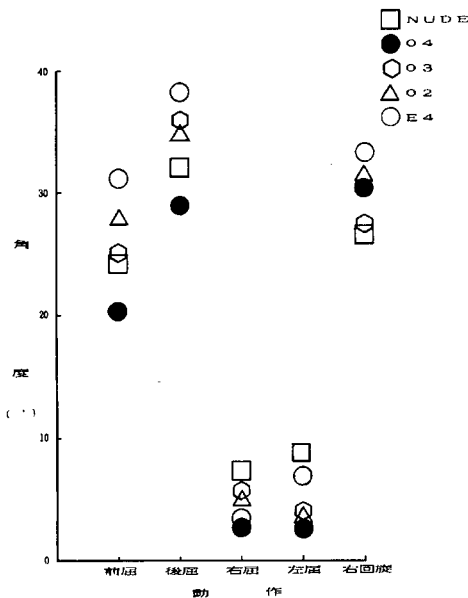


図7 カラーパターンと可動角の関係

### 3.2.2 筋放電位

図8に被験者Aを例に、頸部動作時の筋電図を示す。胸骨舌骨筋、胸鎖乳突筋、斜角筋、僧帽筋いずれにおいても最大屈曲時に放電が大きいことが認められる。そして測定4筋の中では、特に、胸骨舌骨筋、胸鎖乳突筋の放電振幅が大きく、頸部動作への関与が大きいことがわかった。NUDE時を指標として、実験衣4種の筋負荷をみると、胸骨舌骨筋においてO2の放電が増大した。胸鎖乳突筋の放電位は、右回旋動作を除きNUDE時よりもO4、O3、O2、E4着用時の方が減少した。また、斜角筋、僧帽筋においては、O4、O3、O2、E4のいずれもが右回旋動作で、また、O2、E4の前屈、後屈動作で放電位の増加が認められた。これらから、O4、O3のようにゆとりがなく、しかも幅が広い衿は筋の働きを阻害するが、同じ衿幅であってもE4のようにゆとりを加えた衿は、筋の作用が活発であることがわかった。また衿幅が2 cmのO2では、NUDE時とほぼ等しい筋放電位となり、動作をしても筋

への負担はないものと考えられる。

ここで、右屈と左屈における放電パターンに大きな差異がみられたのは、本実験衣の左肩に明きを設定し、マジックテープで処理をしたため、実験衣の左肩部の厚みが増したことによるものと推察する。

図には示していないが、被験者B、Cの筋電図パターンをみると、衿の種類による筋への負荷の傾向はAと類似であることが確かめられた。従って、スタンディングカラーにおける頸部筋負荷軽減にゆとりが寄与すると言える。

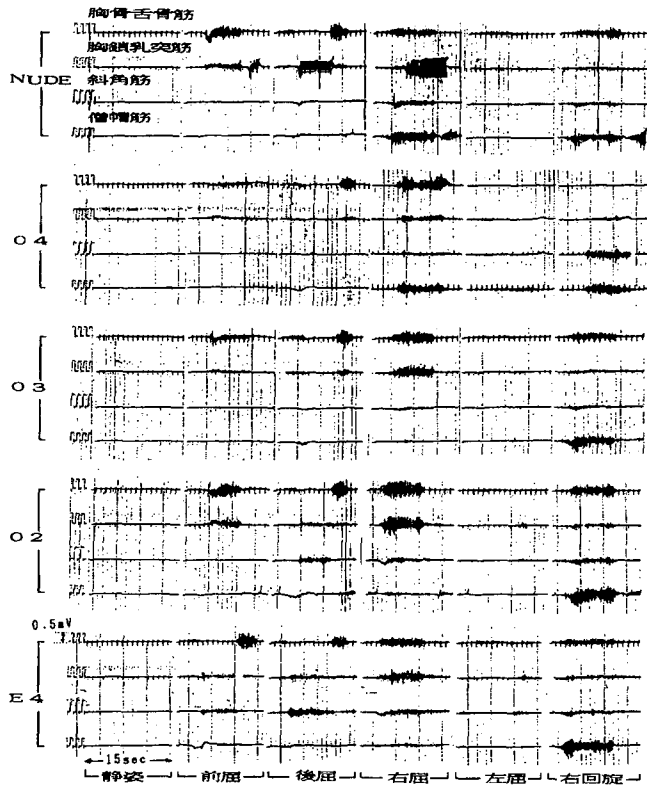


図8 頸部動作時の筋電図

### 3.2.3 衣服圧

従来から、人体の生理的反応は個人差が大きく、とりわけ皮下軟部組織のあり方の影響が大きい衣服圧は、個人差が大きいと言われている<sup>10)</sup>。本研究では、先にも述べたように、頸部形状の異なった被験者を選出しており、また、動作条件を各被験者の最大動作域に設定したため、図9-1～3にみられるように、衣服圧は個人差が大きくなった。しかしながら、この差は3名の被験者に偏りがなく、少数で多くを代表していることにもなると判断し、衣服圧については3名の結果を総体的にみることにする。

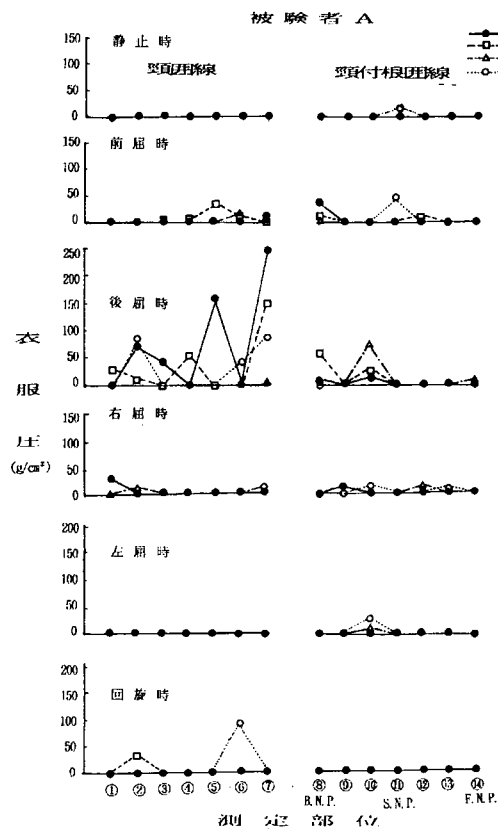


図 9-1 衣服圧

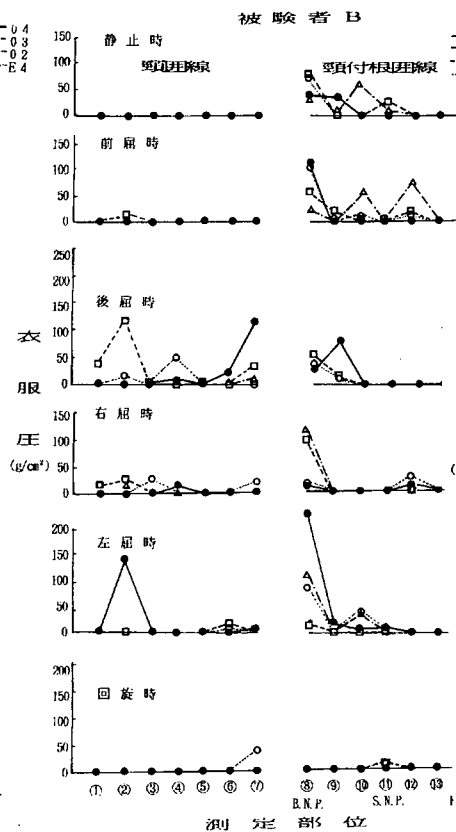


図 9-2 衣服圧

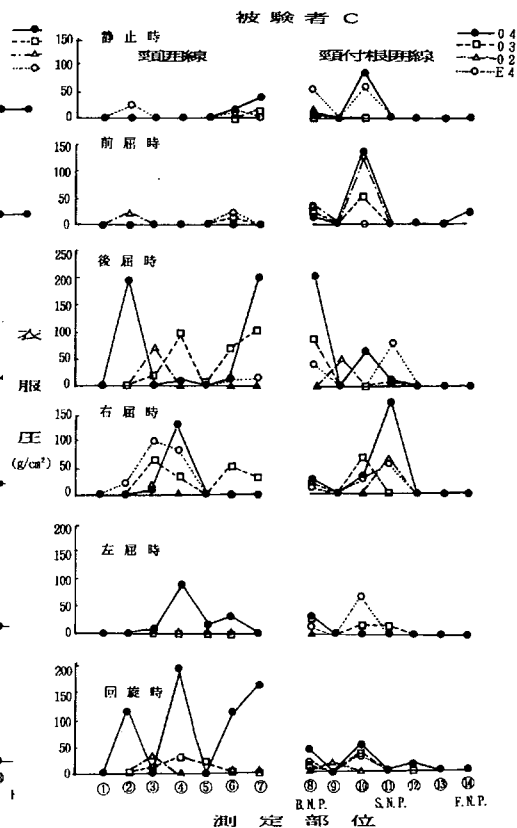


図 9-3 衣服圧



動作と衣服圧の関係をみると、6動作の中で、静止時の圧値は最も僅少であるのに対し、後屈動作では頸囲、頸付根囲いずれも最も高い衣服圧がみられた。測定点⑦の頸囲線と前正中線の交点では被験者C、Aでそれぞれ約  $200\text{g}/\text{cm}^2$ 、 $250\text{g}/\text{cm}^2$ 、測定点⑧の頸付根囲線上B.N.P.では被験者Cで約  $200\text{g}/\text{cm}^2$  の最大圧値が測定された。これは、衿が後屈動作をすることにより頸囲では動作に追従して後方へ移動するため⑦の位置に高い圧がかかり、また、相対する位置関係にある⑧は、ここを支点として後衿の上端が頭部に押しつぶされたため、下方⑧の圧が高くなった結果と考えられる。そして、頸付根囲線上F.N.P.⑭の圧が低いのは、衿上端が後方に移動するとともに、上方へ浮き上がり、体表から離れたためと推察される。衿幅と衣服圧の関係をみると、ゆとりなしの04、03はいずれも高い圧値を示しているが、ゆとりを加えたE4では04、03の場合の50%以下となり、ゆとりがあることによって頸部拘束性が大きく緩和されることがわかった。また、02はいずれの測定点においても圧値が  $70\text{g}/\text{cm}^2$  を越えることがなく、4種の衿の中では最も衣服圧が低いことが明らかとなった。

次に、前屈についてみると、いずれの衿においても測定点⑧からS.N.P.⑪にかけて圧が高くなった。これは、動作により実験衣が前方へ移動し、⑧周辺に強い負荷がかかったためと推察される。衿上端の位置で衣服圧がほとんどみられないのは、動作による頸囲寸法の縮小が要因と考えられる。

右屈における衣服圧は、特に個体差が大きく、静止時との差異が小さい被験者A、Bと、頸囲、頸付根囲ともに  $135 \sim 166\text{g}/\text{cm}^2$  の高い圧値がみられるCに二分された。これは、頸部体表面の動作による変化量と対応しており、体表変化の状況が衣服圧に影響すると考えられる。そして、右屈と左屈においては衣服側の条件が大きく異なっているにも関わらず、類似の傾向が認められた。右回旋動作では右屈動作と同様、被験者Cのみが他と異なる傾向を示した。

以上の結果から、衣服圧には被験者個々の頸部形状の影響が大きいことが明らかになった。また、4種の衿と衣服圧の関係は、ゆとりの有無および衿幅の影響が大きく、頸囲では、衿幅が狭いほど衣服圧が低くなることがわかった。

### 3.3 頸部拘束感の評価

表2に頸部拘束感の評価得点を示す。圧迫、拘束感の評価は動作、パターン形状、部位で異なるが、総じて、4種の衿の中では02が高く、次いでE4、03、04の順になった。このうち、04の頸囲線の評価点の合計は62.1と低い値を示しており、頸付根囲線の71.7との間の得点に大きな差が認められる。03では頸囲70.9、頸付根囲69.0で、その差はほとんど認められない。表には示していないが部位別に個々の評価を検討すると、前面、左右側面の上部の順に「きつい～ややきつい」の評価が多いことがわかった。後面は第6、第7頸椎にあたる部分が評価対象となっており、衿による圧迫を感じないため評価点が高くなったと思われる。

頸囲線と頸付根囲線とを比較すると、頸囲線の方に拘束感が強く、特に04のようにゆとりがなく衿幅の広いスタンディングカラーではこの傾向は一層強くなった。一方、同じ4cmの衿幅であっても、ゆとりを加えることによって拘束感は緩和されることがわかった。

次に、被験者個々の評価値のバラつきならびに衣服圧との関係について検討した。拘束

表2 拘束評価得点

(n=3)

	前 面		右側面		後 面		左側面		計		
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上下
0 4	13.1	19.3	16.4	17.1	18.0	17.3	14.6	17.4	62.1	71.7	133.8
0 3	16.6	18.6	17.6	16.7	21.0	17.0	15.7	16.7	70.9	69.0	139.9
0 2	19.0	20.0	19.7	19.4	18.3	18.3	18.7	18.0	75.7	75.7	151.4
E 4	15.4	19.7	20.4	18.0	20.0	17.6	18.7	18.0	74.5	75.3	147.8
計	64.1	77.6	74.1	71.8	77.3	70.2	67.7	70.1			
	141.7		145.9		148.5		137.8				

感評価の個人差は前面上・下部, 左側面上部に認められた。先の衣服圧の測定結果では, 前面上・下部は被験者間の差異が少ない部位であったのに対し, 拘束感では評価が低い結果となった。後面下部においては, 動作時の圧が高く, かつ被験者間の差異が大きい部位であったにもかかわらず, 拘束感はいずれでもゆるいでもない「ふつう」の評価であった。このように被験者自身の主観による拘束感の評価は, 衣服圧と必ずしも一致するとは言えず, さらに, 頸部拘束感の客観的な評価法の検討が必要であると考えられる。

#### 4. 要 約

年齢 21～22 歳の成人女子 3 名を対象に, 頸部体表面から展開した衿幅とゆとり量を変化させた看護衣スタンディングカラー 4 種の動作機能性について, 頸部可動角, 筋電図, 衣服圧を測定するとともに, 被験者自身の拘束感によって評価した。得られた結果は次のようである。

1) 頸部の動作には胸骨舌骨筋, 胸鎖乳突筋の関与が大きく, ゆとりのない衿の場合は, 衿幅が狭いほどこれらの筋の働きがよく, 衿幅が等しい場合は, ゆとりがある方が筋の働きを阻害しないことが確認できた。

2) 頸部動作域は左右方向より前後方向に大きいことが明らかになった。そして, 衿幅 2, 3, 4 cm の 3 種の中では, 衿幅が狭いほど可動角が大きく, 前後方向で  $5 \sim 8^\circ$  の差があることがわかった。衿幅が 4 cm の場合は, ゆとりを加えることにより, 前後方向で約  $10^\circ$  可動域が広がった。従って, スタンディングカラー着用時の動作域拡大にはゆとりの因子が重要であると言える。

3) 頸部にかかる衣服圧の高・低は, 頸付根囲と頸囲では傾向が異なり, 頸囲では F.N.P. の圧が高く, 頸付根囲では B.N.P. から S.N.P. にかけて高い圧が集中した。そして, 設定動作の中では, 後屈時に最も高い衣服圧が測定され, 後屈動作は頸部に大きなストレスを負荷することがわかった。幅 4 cm の衿については, ゆとりを加えることにより衣服圧は 50% 以下に減少し, 頸部拘束性緩和にゆとりが寄与することがわかった。衿幅と衣服圧の関係については, 頸囲で比例関係が認められた。つまり, 衿幅が広くなるほど頸囲の圧が高くなる。

4) 被験者自身による頸部拘束感の評価は, 頸付根囲と頸囲を比較すると, いずれの衿幅においても明らかに頸囲の拘束感が強い。また, 4 cm の衿幅の場合, ゆとりを加えることに

より拘束感が減少する。この拘束感は、概ね衣服圧と相関関係がみられるが、前面においては圧値にかかわらず拘束感が低いことが明らかになった。

5) 看護衣におけるスタンディングカラーは、幅を2～3 cmとし、前面にゆとりを多く加える配慮が設計上必要である。

#### 引用文献

- 1) 1998 年版 読売年鑑別冊データファイル 読売新聞社
- 2) 富田明美: 椋山女学園大学研究論集 第 27 号「自然科学篇」(1996)
- 3) 増田智恵, 増田茅子: 家政学雑誌 34.8(1983), 37.6(1986), 40.1(1989)
- 4) 樋口ゆき子他: 家政学雑誌 35.2(1984)
- 5) 柳沢澄子他: 家政学雑誌 27.1(1976)
- 6) 堤江美子他: 家政学雑誌 31.5(1980)
- 7) 増田智恵子: 家政学雑誌 40.1(1989)
- 8) 富田明美: 椋山女学園大学研究論集 第 29 号「自然科学篇」(1998)
- 9) 齊藤 宏他: 姿勢と動作 メヂカルフレンド社(1978)
- 10) 宮畑虎彦他: 身体運動学 学芝出版社(1967)