ファンデーションの衛生学的研究

第4報 各種運動・動作への影響

Hygienic Studies of Foundation Garments

Part 4. Effects on Physical Exercise and Action

広島大学医学部衛生学教室 (主任 大川富雄教授)

生 田 則 子

Noriko Ikuta

Department of Hygiene, School of Medicine, Hiroshima University, Hiroshima

Experiments were carried out to examine the effects of the pressure of foundation garments on physical exercise and action.

Method :

Many high-school girls put on foundation garments of medium size. Various measurements of sport tests were taken in summer, and the effect of the garments were determined.

Results :

1. The body was less flexible during bending exercises.
2. Walking efficiency was enhanced.
3. Degree of agility was unchanged.

I 緒 言

前報^{1)~3)}では、日常生活になぞらえた一定条件の生活においてファンデーション使用の有無およびその適合度の違いが人体に与える影響について検討し、適切な適合度のファンデーションは悪影響が少なく且つ整容効果も認められることを報告した。その際ファンデーションの影響は作業・動作の種類によって異なること³⁾をのべた。しかしながら前報の実験では、被験者を長時間にわたって拘束して多方面からの測定を行なったため、被験者の人数を多くすることができなかった。また結論は特定の生活条件を前提とすることを余儀なくされた。

そこで今回は、多数の被験者を使って、被験者が平常使用しているファンデーションの着装条件で、短時間に行なえる各種の運動テストを試みた。これによって被服による軀幹部の圧迫がどのような運動にどのような影響をおよぼすかを知り、被服の適否を検討する際の手がかりにしたいと考えた。

以下その成績を報告する。

II 研 究 方 法

1. 被験者・被験服および実験計画

(1) 実験1 被験者として健康な女子学生5名(20~21歳)を選び、ファンデーションは前報¹⁾同様の適合度3通り(大・中・小)を用い、対照としてファンデーションなしとの4通りを、着用順序にかたよりが生じないように配置した。1日に各被験者とも4通りの被服を着用させて測定し、繰返しとして2日間実験を行なった。実験日は7月中旬である。なお、成績についての有意差の検討には、二元配置の分散分析を用いた。

被験者の体格を表1に示す。

(2) 実験2 被験者として健康な女子高校生66名(16~18歳)を選んだ。ファンデーションの身体への適合度は日常使用する程度、すなわち前報¹⁾の中サイズ同様のつめ寸を採用した。被験者のうち25名には実験1同様のキャミソール型ブラジャーおよびロング型ガードル(以下「ロング型」と称する)を着用させ、残る41名には常用している普通型のブラジャーおよびショート型ガード

表1 被験者の体格(実験1)

被験者	身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	腹部最小 囲 (cm)	腰部最大 囲 (cm)
A	159	49	79	61	88
B	158	54	82	65	93
C	157	46	81	61	88
D	157	45	81	61	86
E	155	47	80	60	88

ル(以下「ショート型」と称する)を着用させて、それぞれファンデーションなしとの比較を行なった。

また着用順序によるかたよりを小さくするために、いずれも被験者を2組に分け、先に1組はファンデーション着用とし他の1組は非着用とし、次にはその逆の着用状態として、2回測定した。実験日は8月中旬である。なお、成績についての有意差の検討には、対応する2つの平均の差の検定を用いた。

被験者の体格をグループ平均で表2に示す。

実験に使用したファンデーションの明細を表3に示す。その他の被験者の服装は、実験中を通じて同一のものを用いた。

2. 測定方法

ファンデーション着用の場合とファンデーションなしの場合に種々の運動・動作を一定順序で行なわせ、次に述べるごとく測定を行なって、ファンデーションの有無における成績を比較検討する。

表2 被験者の体格(実験2)

グループ	身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	腹部最小 囲 (cm)	ローレル 指数
ロング型 (25名)	155.5	52.9	81.3	63.9	140.7
ショート 型(41名)	154.2	51.3	81.3	62.2	140.5

表3 ファンデーションの明細

	種 別	型 式	組 織	繊維および 混用率(%)	糸の太さ (D)	密 度 (ゲージ)	伸 度 (%)
ロング型 グループ着用	ブラジャー	キャミソール型	ラッセル編	ポリウレタン28	420	48	経 144
				ナイロン 72	70		緯 117
	ガードル	ロング型	ラッセル編	ポリウレタン32	560	56	経 143
				ナイロン 68	70		緯 120
ショート型 グループ 着用	ブラジャー	普通型	(本人が、常用しているもの)*			48	経 167 緯 116
	ガードル	ショート型	ラッセル編	ポリウレタン27 ナイロン 73	420 70		

* ショート型グループの被験者が着用したブラジャーは、全員が普通型で繊維は76%のものがポリウレタン、ナイロン混、24%のものが木綿製である。

(1) ハンドボール投げ

常法⁴⁾に従って行なった。

(2) 立位体前屈

常法⁴⁾に従って行なった。

(3) 反復横とび

常法⁴⁾に従って行なった。

(4) 平地急歩

50mの往復を急歩で5回くりかえさせ(計500m)、各回毎の所要時間を積算ストップウォッチで測定した。急歩の方法、注意は常法⁴⁾に従った。

(5) 坂道急歩

傾斜15°程度の坂道20mの往復を急歩で3回くりかえさせ、各回毎の所要時間を積算ストップウォッチで測定した。

(6) 垂直とび

常法⁴⁾に従って2回ずつ行なわせ、よい方の記録を成績とした。

(7) 膝立て体後屈

壁に90°を6等分した放射線を描き、垂直線の方から0, 1, 2……6の評点をつけておく。被験者は膝から足先までを床につけて膝蓋が放射線の中点にくるように合わせて膝立ての姿勢をとる。上体を静かに後屈させた時の肩の位置で、0~6までの採点を行なった。

(8) 膝立て体捻転

被験者に両膝蓋間および足首のところで20cm開いた膝立ての姿勢をとらせ、くるぶしの位置で床の上にメジャーを設置する。測定助手は足首を床に固定させるため軽く押えておく。上体を右または左から後方に捻転させその方の腕を反対側の足の方向にまわしてメジャー上に指先をあてる。体の中心からこの指先までの距離で成績をあらわし、きき側を2度行なわせてよい方の記録を成績とした。

(9) バーピーテスト

文献⁵⁾に従って行なった。

(10) 握 力

スمدレー式握力計を用い、方法、注意は文献⁴⁾に従った。きき腕を2回測定して最大示度を成績とした。一連の運動の前後に握力の測定を行なって増減率を算出し、それによって被験者の疲労状態⁶⁾を見ようとした。

(11) 脈搏数の変化

反復横とびおよび平地500m急歩の前後に脈搏数を測定し、運動前の脈搏数に対する運動後の増加率を算出した。

Ⅲ 成 績

以下、成績を実験毎の各種検査項目別にのべる。

一実験1—

1. ハンドボール投げ

ハンドボール投げの距離は、「大」は「なし」より成績はよいが大差ではなく、「大」、「なし」は「中」、「小」より投力に対しよい効果をもつといえる。(表4, 図1)

2. 立位体前屈

表4 被服別検査成績(実験1)

—10回平均—

検査項目	被服	小	中	大	なし	差の検定
1. ハンドボール投げ(m)		14.2	14.5	14.9	14.8	*
2. 立位体前屈(cm)		18.4	18.6	18.8	19.9	**
3. 反復横とび(回/20秒)		45.3	45.6	45.6	45.6	
4. 反復横とび後の脈搏増加率(%)		50.6	49.4	47.6	45.9	
		22.4	21.2	19.0	17.6	**

註：二元配置の分散分析による。

** 5%以内の危険率, * 10%以内の危険率で差を認めたものを示す。

図1 ハンドボール投げ距離

被服別

図2 立位体前屈

体前屈の成績では「なし」がもっともよく、ファンデーション着用を引きはなす。ファンデーションは緊迫の大なるほど前屈しにくくなり、「大」、「中」、「小」の順に成績が低下する。(表4, 図2)

3. 反復横とび

20秒間に行なった反復横とび回数は、「小」のファンデーション着用時に能率が低下するが、「中」、「大」においては「なし」の場合と変わらない。しかし全体として大差をきたすとはいえない。(表4)

4. 脈搏数の変化

短時間の自主速度での一定量の運動における脈搏数の変化を、運動開始前の脈搏数に対する終了後の増加率でみると、反復横とびの場合は次の通りである。作業終了30秒後, 60秒後とも被服の緊迫度の大なるものから順に脈搏増加率も大となる。(表4)

一実験2—

実験2はそれぞれのグループでファンデーション着用の有無について比較検討するのであるが、図の成績の提示は便宜上両グループの成績を一括提示する。

1. 平地急歩

平地500mの急歩の所要時間は、着用時に両型とも明らかに小である。(表5)

回数毎(100m毎)の所要時間の変化をみると、「ショート型」グループは着用、「なし」ともに1~3回まで能率低下をきたし4回あたりはあまり変化なく、5回目で終末振作か能率が向上する。「ロング型」グループも「なし」の場合はこれと似た傾向を示すが、「ロング型」着用により1, 2回はむしろ「なし」よりわずかに所要時間が大であるが、3回では能率が向上し5回目の終末振

表5 被服別検査成績(実験2)

検査項目	グループ ロング型(25名)			グループ ショート型(41名)		
	被服	着用	なし	差の検定	着用	なし
1. 平地急歩(秒)		263.2	269.8	**	273.3	277.7
2. 坂道急歩(秒)		63.9	65.0		66.1	65.9
3. 垂直とび(cm)		41.7	41.2		41.3	40.9
4. 膝立て体後屈(評点)		3.84	3.98		4.14	4.14
5. 膝立て体捻転(cm)		38.3	39.8		38.7	39.8
6. バーピーテスト(回/10秒)		4.95	4.99		4.86	4.86
7. 握力増減率(%)		-4.27	0.39	**	-3.16	-1.22
8. 500m急歩時の脈膊増加率(%)		43.6	30.9		35.6	30.9

註：対応する2つの平均の差の検定による。

** 5%以内の危険率, * 10%以内の危険率で差を認めたものを示す。

図3 平地急歩所要時間一回数別一

作もあり、おしなべて一定のよいペースを維持している。(図3)

2. 坂道急歩

距離20mの坂道を急歩で上り下りするに要する時間3回の合計には、両型とも大差をみない。(表5)

しかし各回毎の所要時間の変化には特徴が見られ、「なし」の場合は1回目より2回目で所要時間が大となり3回目で再び小となる。それに対してファンデーションの着用により両型とも回数毎の所要時間の変化は少なくなり終回の能率向上も特に見られない。「ショート型」は回数毎にわずかつ所要時間が増すが、「ロング型」はわずかつ減少する。(図4)

3. 垂直とび

垂直とびの高さは、両型ファンデーションとも着用し

図4 坂道急歩所要時間一回数別一

た方が成績がよいが大差ではない。(表5)

4. 膝立て体後屈

体後屈の角度は、「ショート型」は「なし」と変わらず、「ロング型」は「なし」の方がやや大である。(表5)

5. 膝立て体捻転

体捻転は、体屈動作と同様にファンデーションの着用が身体の捻転動作を抑制している。この傾向は「ロング型」において顕著である。(表5)

また、ほとんどの能力において「ロング型」グループは「ショート型」グループに優るが、後屈および捻転の成績は「ロング型」が劣っている点から、軀幹部を広く緊縛することがより後屈および捻転の能力を低下させるものと思われる。

6. バーピーテスト

バーピーテスト10秒間の動作回数は、「ショート型」は「なし」と変わらず、「ロング型」は「なし」の方がよい。(表5) 本来バーピーテストの成績は種々の条件によってあまり差が開かないものであるが⁵⁾、この際も大差が認められなかった。

7. 握力の変化

図5 握力一作業前後の増減率一

一連の運動の前後における握力の変化をみると、「ショート型」、「ロング型」ともファンデーションの着用により握力低下の度合は大となる。(表5, 図5) その間に行なわせた運動強度が一応同じであるとみられることから、ファンデーションを着用することにより多少疲労に影響がでると考えられる。

8. 脈膊数の変化

平地500m 急歩前後の脈膊増加率は、両型ともファンデーションの着用により脈膊を増加させる度合が大となる。(表5) 前項の所要時間と共に、ファンデーションの着用は早く歩けるが脈膊数は大となるといえる。

IV 総括考按

以上の成績を総括し若干の考察を加える。

まず、敏しょう性のテストとしての反復横とびやバーピーテストでは、ファンデーションは着用しない方がいくらかよいが大差ではない。

体屈動作は、柔軟性のテストとして用いられるが、体前屈においてファンデーションの着用が能力低下をきたし、体後屈、体捻転でもその傾向がみられることは、軀幹部の固定が柔軟性に逆効果をもち屈身動作を抑制するといえる。

投力においては、ゆるやかな緊迫は「なし」よりもよいが、ふつう使用される程度かそれ以上の緊迫では能力の低下をきたす。このゆるやかな緊迫が「なし」より効果をもつ傾向は、前報²⁾においてもいくつかの作業で見られたことと一致する。従って投力は被服の緊迫度合が問題であるといえる。

運動前後の握力増減率からファンデーション着用の影響を推察すると、その間に行なわせた仕事量がほとんど同じであったことから考えて、ファンデーションの着用によって疲労は増す傾向にあると指摘できそうである。

瞬発力テストとしての垂直とびで、ファンデーションの着用が効果をもつのは、緊迫により軀幹部の姿勢保持が容易となるためかと思われる。

急歩において坂道の3往復では、ファンデーションの着用は「なし」にくらべて2回目で疲労による能率低下を阻止できるが、3回目(終回)における能率向上はみられず、はっきりした結果ではなかった。しかし、ファンデーションの着用が坂道の急歩という運動の仕事経過上の形をかえることは指摘できる。

平地500m 急歩では、ファンデーションの着用が明らかに能率を向上させる。同じ急歩でも平地急歩と坂道急歩は緊迫効果が異なり、軀幹部の固定が能率上効果をも

たらす場合と能率はそれほどなく仕事経過の形に影響をもたらす場合があるといえる。

運動による脈膊数の変化は、反復横とびにおいても500mの急歩においても、着用により脈膊は増大する。前報²⁾において一定速度で行なわせた運動の際に、被服の緊迫が大なるほど脈膊数を増加せしめ回復をおくらせることをのべた。本報においても脈膊数の変化については前報と同傾向である。しかし、本報でとりあげた運動はいずれも自主速度で行なわせるものであるから能率と共に考察しなければならない。平地急歩の能率は前述のごとく着用により向上するので、軀幹部の一定姿勢保持の効果は早く歩くことができるが脈膊は早くなることになる。このことは単位時間に多くの仕事をしたことになるから生体機能の負担が増すのは当然といえる。一方反復横とびについてふつう用いられるサイズのものと「なし」を比べれば能率にはほとんど差がない。(緊迫がふつう以上のファンデーション着用は能率低下をきたす。)従ってここにおいて同程度の敏速性を維持するために生体機能の負担が増大したものといえる。

ふつう体力テストを実施する場合に被服の選択までは厳密に注意しないことが多いであろうし、職種別に動作、姿勢などを考慮してユニフォームを規定する場合でも下着による圧迫までは問題にしないのではなかろうか。本研究における着用実験の被験者は、比較的多数でありかつ特定の被験者でもない。また実験に供したファンデーションも、被験者の体格に対して日常用いられる程度の適合度のものである。このような現実の状態において被服による緊迫度の違いが運動しやすさ、動作しやすさに対して種々の影響を示すことは興味深いことに思われる。

以上を総括して次のようにいえる。すなわちファンデーションの着用が対照にくらべて高度の有意差をもって成績向上するものは平地500mの急歩であり、危険率5%以内の有意差ではないが成績向上するものは垂直とび、ゆるやかな緊迫の場合の投力、坂道の急歩である。着用の有無による成績に大差のないのはバーピーテスト、反復横とびなど敏しょう性の運動である。また有意差ではないが成績低下をきたすものは握力、ふつう以上の緊迫の場合の投力、体後屈、体捻転であり、有意差をもって成績が低下するのは体前屈である。

前報の実験は一定条件の生活において長時間にわたる作業の連続負荷であったので条件は本報とは異なるが、前報²⁾で得られた結果を運動、動作の種類別に本報の成績と比較すると次のとおりである。本実験においてファ

ンデーションの着用が体屈動作を抑制することをのべた。前報における長時間屈身動作をくりかえす仕事であった刷毛ぬり作業およびカード集配作業の成績をみると、先ず刷毛ぬりの能率ではファンデーション「なし」がよく、カード集配は能率からも、初回に対する終回の仕事量の増減状態からもファンデーション「なし」が着用の場合よりも能率向上をきたしている。従ってこのことについて両報の結論はよく一致している。また、本実験で急歩の成績においてファンデーションの着用は「なし」の場合より好影響があった。前報では急歩ではないが長時間の歩行作業において、適当な適合度のファンデーションが平地歩行では「なし」と同様の能率を示し、階段昇降では「なし」よりも能率が向上していることから、適度の緊迫が歩行能率を高めるという点で一致した結果といえる。これらから緊迫による軀幹部の固定が好影響を与える動作にはファンデーションの着用は望ましく、屈身動作のように能力低下をきたすものには着用は逆効果を与えるといえる。従ってファンデーションの功罪を一括して論じることが無理であろう。前報^{1)~3)}のごとく緊迫度の大小、本報実験2のごとく緊迫面積の違いによることはもとより、使用条件としての動作、運動の種類によっても、ファンデーションの着用効果が異なってくることに言及したい。

V 結 論

盛夏時、日常使用する適合度のファンデーションの着装条件で、比較的多数の被験者に短時間の運動および動作を行なわせて、ファンデーション着用による軀幹部圧迫の影響を動作、運動の種類別に検討したところ、次の

結論を得た。

ファンデーション着用時の成績は、ファンデーションなしの場合と比較して、

1. 持久的歩行運動では能率向上をきたす。
2. 体屈動作は抑制され、握力低下率は大となる。
3. 動作の敏しょう性にはあまり影響はない。

(本論文の要旨は昭和47年4月第42回日本衛生学会総会において発表した)

稿を終るに臨み御懇篤な御指導と御校閲を賜った大川富雄教授、奥田久徳助教授に心から謝意を捧げます。

文 献

- 1) 生田則子：ファンデーションの衛生学的研究，第1報 主観、衣服気候および衣服圧への影響，日衛誌，25，344-349 (1970)。
- 2) 生田則子：ファンデーションの衛生学的研究，第2報 生体機能および作業能率への影響，日衛誌，25，350-355 (1970)。
- 3) 生田則子：ファンデーションの衛生学的研究，第3報 整容効果測定を試み，日衛誌，25，356-359 (1970)。
- 4) 文部省体育局スポーツ課：スポーツテスト実施要項，p. 11, 7, 3, 15, 4, 5 (1969)。
- 5) 山中弥生：パーピーテストの価値について，学校体育，14(11)，60-61 (1961)。
- 6) 桐原葆見，他編：疲労判定のための機能検査法，p. 138，日本産業衛生協会出版部，東京 (1957)。

(受付1972年12月25日)