

えば進展する高令化社会への対応とその被服、科学技術の進歩による生活圏の拡大とそれに伴う特殊被服の問題など何れも今後被服衛生学の関与すべき重要な課題といえましょう。

生活文化の向上してきた現在、被服衛生学研究者は日常被服について繊細な着心地、快適さを問題にする一方、こうした特殊環境における被服への挑戦をめざして、さらに厳しい目標をかげ、この学問分野の科学的体系を一步一歩

〔挨拶〕

第2回セミナーに寄せて

被服衛生学部会長 三平和雄

間もなく第2回の被服衛生学部会セミナーが開かれます。今回は熱的問題のみを特集する新しい試みが企画されました。これが成功すれば、今後つぎつぎと他の問題に手をつけることができることでしょう。

そこでセミナーに因んで、最近の私の感想を一・二述べさせていただきます。

人体から外環境への熱の移動は熱伝達の一般則の次式で示されることは御承知の通りです。

$$H_{TOTAL} = \frac{Ts - Ta}{Rc} + \frac{W(ps - pa)}{Re}$$

こゝに Rc は着衣の熱抵抗（クロ一値）、 Re は水蒸気透過抵抗で、着衣の熱特性はこの2つのパラメータで代表されます。種々の衣服について Rc 、 Re を求め、衣服の特徴を知り、改善していくのが被服機構学であります。つぎに H_{TOTAL} は身体表面からの全熱放散量、 W は蒸泄による身体のぬれ度で、衛生学でいう Heat Stress Index に相当するものです。着衣したときこれらの値がいくらになるか、それがその人の健康にとって適正であるかどうか、またどこまでが許容されるなどを評価するのは被服生理学の問題と云えます。さらに Ta は環境気温、 pa は相

打ちたてていく必要のあることを痛感するものでございます。

私自身にとっては正に「日暮れて道遠し」の感深いものがございますが、幸にして後につづかれる若い方々のご活躍ぶりを頼もしく見守ることのできますことを心から喜ぶものでございます。皆様の一層のご精進を期待し、被服衛生学の発展を切に祈って稿を終ります。

できないのは私の経験の少いゆえんだと思います。

見るわけにはいかない不感蒸泄は体重が減少することによってその量が測られます。安静時仮りに1日 900 g として、その中気道からの蒸泄の分を除くと 70% になるとして 630 g、1 時間当たりに換算すると約 26 g となります。これは身体の全表面積約 1.5 m²に対する計算量です。たとえば 10 cm² 平方の皮膚表面に同じ 10 cm² 平方の布が対向するとしても、そこには 1 時間で 0.17 g、1 分間 0.003 g の割合で水蒸気が布に吸収されるという程度です。1 時間のうちには放湿

も伴います。この量を問題にするかどうかは識者の分かれるところかもしれません。いかがでしょうか。

私は似たような生理的問題について、素材メーカーを前にしてしばしば困惑することがあります。やはり耳学問だけでは駄目で、多くの“体験を通した検討”を経なければ、被服衛生研究者の言としてははっきりしたことが云えないのではないかと思っています。そして皆様にも体験を通しての検討をお願いして私の迷いをはらして下さるよう、御教導をお願いする次第です。

〔研究報告〕

褥瘡予防の寝具について

広島女子大学 水野上 与志子

高令化社会の急速な増加にともない、最近の調査をみると、独り暮らしや夫婦二人の老人世帯が増え、その三割が寝たきりや病気がちになるなど、病苦に悩んでいる実態が浮き彫りになった。（広島市がまとめた昭和56年12月の調査）

病気や老衰のため、長く寝たきりになっている人を悩ませるのが、床ずれ（褥瘡）からさまざまなか併症を起こし、遂に褥瘡の4期に至ると骨まで侵されて死亡するに至る。

アメリカでも床ずれに原因する死者が6万人（年間）もいるが、床ずれ防止装置（ベット）が開発されたことが、アメリカの医学雑誌 American Journal of Physical Medicine に発表された。それは Jobst Hyjrofloat Water Bed で流体静力の浮力の原理を利用したもので、水温調節装置付水マットである。大多数の患者にとって、最も快適な温度は 29.4°C ~ 32.2°C であり、調節する。

ウォーターベットを使用すれば、従来のベッドによる毛細管が圧迫され、血液の循環がさま

たげられ、栄養や酸素が補給されなくなる。これがなくなるので、床ずれが防止されるだけでなく、すでに床ずれを起こしている人さえ治ってしまう効果を FDA (米食品医薬品局) も認めているということで、早速北部アメリカへ調査に出かけた。ちなみにアメリカの保健関係予算の約 3 % が、毎年床ずれ対策に使われており、その金はすべて床ずれが起きてしまってからの対策、羊の皮のシーツや患者をベットの上で体位を変える装置などにあてられているというのである。

ウォーターベットの効用は、病気の予防感染や、火傷患者、未熟児、背中に傷のある人たちのベットとしても、利用が広まるであろう。然し私のアメリカでの調査ではある医師は効果的大が、重くて運搬に不便だと感想を述べていた。ミネソタ州 St. Paul の RAMSEYCLINIC ASSOCIATES, P. A. では、Air Mat (網目状に区分された部分に 2 分間毎に空気が出入し、上下運動によりマッサージ効果と寝具圧を零の状

態にくり返す)による褥瘡治療を行い、成功していると報告され、使用状態を見学した。このマットの使用により看護人の体位交換による手間はなくなる。

日本においても、昭和55年頃から高令者用身体障害者用の寝具の開発が福祉事業と共に急速に開発され多品種が市販されるに至った。そこでそれ等の代表的な物を対象として実験した結果の一部について記述する。

1. 褥瘡について

長時間寝たきりの状態にあると、衣類や寝具によって身体の一部が圧迫を受け、その部分の血液の循環が悪くなり、栄養や酸素の不足を来たし、皮膚の正常は破れ、始めは皮膚が赤くなる程度であるが、次第に皮膚組織は変化し、痛み、発疹、紫色に変色し、表皮は破れ、真皮の変化から最後には骨にまで達する。細菌が入れば全身的な感染にまで至る。

褥瘡の発生し易い部位は、圧迫を受け易い骨の突出部で、仙骨部が最も多発し、次いで大転子部、肩胛骨部に発生し易い。その他長期では踵骨部、肘頭部、後頭部にも発生する。

2. 寝具圧について

毛細血管の圧は30mmHg以下でないと血流は阻害されると一般に言われている。寝衣を着用し、各種の寝具に仰臥した状態(成人女子2名の平均値)での寝具圧の成績を表1に示す。

表1 寝具圧

寝具	部位	肩胛骨部	仙骨部	mmHg
椰子の実の繊維マット		40	50	
波形ポリウレタン フォームマット		20	26	
合織綿層状マット		31	34	
木綿わた敷布団		22	39	
エアマット		29 (16)	39 (34)	
畳		66	76	

エアマットの空気は斜紋状の波型空気層の

中で2分毎に出入るので、空気が入った時はマッサージの役目を果し、空気が出た時は寝具圧を下げるといわれ、アメリカでは、褥瘡の始まりかけた時、即ち皮膚に赤みが発生すると直ちにエアマットを使用し始め、褥瘡防止を行うという。日本の病院でも使用されているが、家庭用としては高価(¥148,000)であるため、普及せず、公的施設から借出制度を採用してくれゝばよいがと考えている。

3. 尿付着時の細菌の増殖

表2 尿付着後の細菌数(個/g)

寝具	尿付着2日後	原材
椰子の実の繊維マット	$284 \cdot 10^4$	$42 \cdot 10^2$
波状ポリウレタン フォームマット	$210 \cdot 10^8$	$16 \cdot 10^2$
合織綿層状マット	$372 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^2$
木綿わた敷布団	$110 \cdot 10^8$	$146 \cdot 10^2$
合成繊維綿マット	$240 \cdot 10^6$	$6 \cdot 10^2$

市販の褥瘡予防用寝具40種のマットの中、4種を選び、木綿わた敷布団との比較として、原材(厚さ2cmシャーレの円形)に対し、人体尿10mlを注入し、2日間経過後、常法により細菌を抽出培養し、原材とも比較を行った結果を表2に示す。原材では木綿わたでかなり多くの細菌数がみられるが、他は 10^2 単位である。尿を吸収後2日間を経過すると、 10^4 ~ 10^6 単位と増殖し、マット内の細菌汚染に驚き、尿による汚染防止の必要性を感じた。最も細菌増殖の少ないのは椰子の実の繊維によるマットレスであったが、これは次の実験結果で示すように通気性に優れているためと考えられる。ポリウレタンフォームマットレスは最も多く、木綿わたも 10^8 単位でこれに続くので、これらの寝具は尿による汚染防止を特に留意しなければならない。褥瘡予防寝具の細菌汚染は最大な問題なので、防水と共に通気性並びに積極的な衛生加工など、考慮すべき問題が多いので、今後進めてゆきたいと考えてい

る。

4. 通気性比較

表3 寝具の通気性(ℓ/分)

寝具	中材のみ	側布のみ
椰子の実の繊維マット	139.5	5.9
波状ウレタン ホームマット	36.1	41.5
合織綿層状マット	60.2	179.5
木綿わた敷布団	55.6	10.0

寝具の中材の厚さ2.0cmにおける通気量の比較を表3に示す。

中材を比較すると、椰子の実の繊維のマットレスは通気性が非常に優れている。ところがそれを覆う側布の組織が非常に密で通気性は不良であった。せっかくの中材の優秀な通気性を低下するものとして注意を換起したい。波状ポリウレタンホームマットの通気性は全く悪いので、特に夏季での使用は蒸れるので

注意を要する。

エアマットは寝具圧に優れるが、その使用に際しては綿のシーツ1枚のみ使用しなければ、効果はないので、保温上の問題があり、椰子の実の繊維のマットレスは通気性がよく微生物の増殖が少ない利点があるが、寝具圧が高いので、これを解決する必要がある。

吸湿性・透湿性の実験も行ったが、紙面の都合で今回は省略する。褥瘡予防に関しては高温多湿な寝具内気候をさけ、快適でなければ、細菌の増殖も問題があるので、文部省科研費で、自記記録計の被服内温湿度計を購入し、昭和57年12月に私を含めた3人の寝具着用実験を行った。又昭和58年度は、おむつ及びおむつかバー等排泄物による衛生的な問題について研究する予定である。まだ褥瘡予防の糸口の実験のみしか行っていないので、今後種々の実験を重ねてゆくつもりである。

[研究報告]

布団と体温調節反応*

奈良女子大学 登倉尋實

私たちの研究室は、被服がヒトの生理機能にどのような影響を与えるのか、そしてそれらの知見をもとに快適な衣服のあり方を考えることを目的としている。研究テーマの1つに、夜間睡眠中の体温調節反応に対する布団の影響の研究をとりあげている。ここではそこで得られた2・3の知見を紹介し批判をあおぎたい。

この問題を考えるにあたって、快適な温湿度環境下で睡眠をとった場合の生理機能の特徴を知っておくことがまず第一に必要だと考え次のような実験を企画した。すなわち環境温28°C、湿度50%に制御された人工気象室に設置されたベッドで被験者は23時から翌朝7時までは睡眠

をとった。ベッドの上にマットを敷き、その上に綿わた100%入りの敷布団をおき睡眠をとった。このような実験条件に充分慣れるため、被験者は本実験の前に約1週間本人工気象室に泊り込み、熟睡できるようになった後に本実験を遂行した。得られた結果を図-1に示した。直腸温は24時を過ぎる頃から漸次低下を始め4時30分頃最低値を示した。この間約0.5°C降低了。その後、被験者は熟睡しているにもかかわらず体温は徐々に上昇に転じている。このような体温の変動は1日を周期とする24時間リズムの1部を構成しているわけであるが、それを産熱と放熱のバランスの立場からみてみ

ると、体温の降下している時間帯には産熱量を放熱量が凌駕しているが、体温が上昇している時間帯には、逆に放熱量を産熱量がうわまわっている。このような体温の変動——それは産熱量と放熱量の生理的調節機構の結果にほかならない——が存在することを我々は忘れてはならない。寝具のあり方を考える場合も、このリズムを乱さないことが大事になってくると思う。

さて、最近電気敷毛布の利用が1部においておこなわれているが、睡眠中の体温生理にどのような影響を与えるのであろうか。²⁾ 環境温9℃、湿度70%下で23時から翌朝6時まで電気敷毛布の使用の有無により、どのような差異ができるかを観察した。敷布団は綿わた、掛布団はポリエステルわたのものを使用した。最も大きな差異は、使用しない場合は図-1に示すように明白

な変動が認められるのに対して、使用した場合には夜間の体温の降下が小さく正常な体温の日周リズムのパターンが観察されなかった点である。本セミナーではその原因について温熱生理学の立場から考察を加えた。生体の日周リズムの位相の乱れによる生体の障害はサル³⁾ハエ⁴⁾で報告されていることから考えて、上記の体温リズムの乱れが睡眠深度、疲労の回復に対してどのような影響を与えるのか大変気になることがある。

文 献

- 1) 畠野明佐子 (1983) 夜間睡眠中の体温調節反応——皮膚温変化を中心として 奈良女子大学家政学部被服学科昭和57年度卒業研究

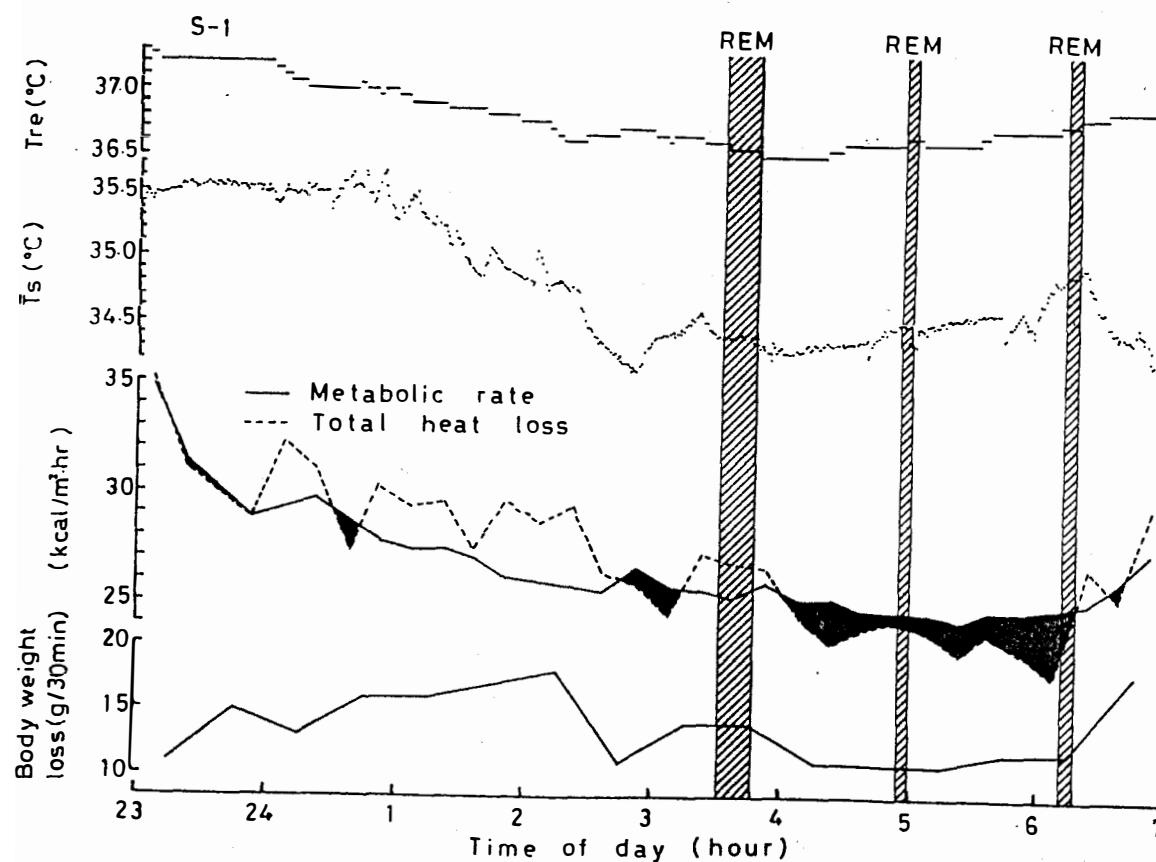


図-1 夜間睡眠中の体温調節反応。説明は本文参照。畠野¹⁾より引用。

- 2) 今村律子 (1982) 電気敷毛布が夜間睡眠中の体温調節反応に及ぼす影響、奈良女子大学家政学部被服学科昭和56年度卒業研究

- 3) Fuller, C. A. et al. (1978) Thermoregulation is impaired in a environment without circadian time cues. Science, 199 : 794-796.

- 4) Aschoff, J. et al. (1971) Die Lebensdauer von Fliegen unter dem Einfluß von Zeitverschiebungen. Naturwissenschaften, 58 : 574.

※本稿はセミナーで話題提供した内容に若干の追加をおこないまとめた。

[研究報告]

発汗時の着用実験について

同志社女子大学 馬 杉 一 重

汗量、それから求められる蒸発汗量、汗の冷却効率についての種々の着用実験を行った。

それはネクタイの有無、夏スカートの裏地の素材、各種のテニスウェア、夏のファンデーションの素材、ボデースーツの種類、下着の着方、夏のワンピースの素材などの比較についてである。

これらの実験は、いずれも比較条件以外の因子の影響を排除する可能な限りの配慮のもとに実験を行ったが、それでも被験者間、くり返しのバラツキは大きく、その結果からは、傾向程度の把握しか得られなかった。

そのようなわけで、結論までには至らないが、今後のこの種の研究の糸口にでもなればと思われるなどを次に述べる。

- 1) これまで一般に、高温環境下では、出来るだけ放熱を妨げない。その結果発汗量は少ない着衣がよいと考えられてきたようであるが、一概にそうとは言えないようである。なぜならば、ネクタイの着用実験では、体表面の温度、湿度はネクタイを締める方がやや高い数値を示し、発汗量はノータイの方がやや高い数値を示したからである。また夏のスカート裏地の比較では、キュプラ使用時は発汗量が

次に、私は、主として発汗量、着衣への付着

多く、ナイロン使用時は発汗量が少なく、前者の方が快適であったことなどから、放熱の殆んどが汗の蒸発に依存する環境下では、発汗を妨げることが少ない着衣が適していると考えた方がよいようである。

2) 発汗を妨げる因子の一つは、汗による皮膚の濡れ面積の増加ではないか。なぜならばワンピースの素材比較の実験で、ワンピースの付着汗量と発汗量との間に有意の相関が認められ、付着汗量が少なく発汗量も少なかった素材では、べとつき、むれなどの着心地も悪かったからである。しかし、ワンピースの素材のモデル実験では布付着汗量とモデルからの水分蒸発量との間にこのような関係は認められなかつた。

られた。また過去に皮膚濡れ面積の増大は発汗を抑制するという実験報告もあるからである。

3) 発汗には温熱性だけでなく精神性の発汗もあることなどが作用するためか、被験者の発汗量のくり返しのバラツキには、かなり大きな個人差が、どの実験においても認められた。発汗時の着用実験では、このようにバラツキの大きい被験者は、それに気付いた時点で、はずしていくかねばならないと思われる。

本稿は、セミナーで話題提供した内容の要旨である。

〔研究室紹介〕

和洋女子大学 被服衛生学研究室

東京と千葉を境とする江戸川の流れを見おろす國府台の杜は、中学・高校・大学・研究所・病院等が数多く隣接する千葉県南部教育の中心で、その昔、野戦重砲連隊のあった一角が本学のキャンパスとなっている。

被服衛生学研究室のある5号館の屋上からは、東京タワーや新宿副都心の超高層ビルをも見ることができるが、天気が良く空気の澄んだ寒い日には、研究室の窓越しに関東平野の向うに冠雪した夕焼の美しい富士山を借景することができ、北には筑波山を望むこともできる。

こゝに当研究室が被服衛生学をテーマに掲げて歩みだしたのは1957年で、生理衛生学教室の中における生活科学の食と衣の二本柱の一つとしてその存在が位置づけられ、主任の川村一男教授とともに生理学を基礎とした生活科学の研究を行ってきた。しかし、1957年当初には独立した研究室もなく、和服及び洋服着装時における内臓臓器の変位变形に関する研究は、東京医

大の放射線学教室にお願いして自らも被験者になって撮影をした。この種の実験については、現在X線の後遺症問題等もあり、量的には実行し難いが、少くとも、本邦初の業績と自負している。

一方、学内では付属高校の施設の一部を間借りした二畳程のシールドルームを研究室としていたが、研究設備はブラウン管オッソロスコープが主で、これにより和裁運針と疲労との関係を筋電図によって明らかにした。また、その頃、家庭生活では家電製品の使用が多くなりつつあり、家電製品による家事作業を筋電図によって分析したが、身体をかゞめて電気掃除機を使用するよりも、現在殆んど使われない、背の高い座敷簾を使った方が疲れないという結果の得られたことなどが忘れられない。古きもの悪しきにあらずという感は今でもぬぐえない。

その後、臭いの分析器及び電気泳動装置を得て、唾液の臭いや、摂取食品の種類との関連に

おける酵素の分離等も行ったが、その他各種の旨味物質の電気生理的特性や、今では普通に行われている停止心臓の電撃蘇生条件の基礎的研究等が行われた。

当初はこれらの限られた研究設備がすべてで他には何もなく、付属の先生方には大変助けていたが、無から生みだす手段や機器の再生、新しい手法の考案など、夜遅くまで技術者を混えて話合った時が、現在の私にとって得がたい糧となっていることは確かである。

その後1960年にやっと独立した一戸建の研究室を得て、小動物を相手に振動が人体生理に及ぼす問題、また現在もつづいている静電気の基礎研究などをはじめた。

研究も軌道にのりはじめた1964年、東京オリンピック開催を待つ春に科学系実験棟が完成、8月にこゝ3階に移り、整理が出来た研究室で、学生達と持込んだカラーテレビで見た東京オリンピックの入場式の映像も記憶に新しい。

科学系実験棟では、研究室の広さにも恵まれ、独立したシールドルーム、防音恒温室、これに隣接した暗室などがあり、着装時の衣服圧が身体に及ぼす影響とその疲労、また・小さいなが

ら1°C~40°Cの人工気候室も作られ、恒環境における着装時の衣服内気候及び就寝時の問題、履物の問題等についても手がける様になり、X線撮影装置購入にともない新しい着装法による内臓臓器及び骨格の撮影、テレメーターによる心拍、脈拍、呼吸数、血圧の把握、呼気ガス分析による疲労の検討等について研究がすすめられる様になった。

1975年に被服衛生学研究室としての看板を掲げたが、研究の主軸は生理学に立脚した被服衛生学であることに変わりない。また、従来行って来た研究設備は、それぞれの因子を一つ一つ手を掛けなければならないので、被験者も術者も相当な無理を強いられなければならないが、これらを解決するために、呼気ガスの即時分析デジタル化、また、皮膚表面及び深部温度と熱流計の自動連続記録、衣服圧と血液循環の把握等を、同時に記録観察出来る様に検討を行って来たので、着装に対する生体の生理学的な反応現象を追究出来るのではないかと果てしない夢を見ている。

(和洋女子大学 田口 秀子)

編集の記

会報3号をお届けすることになった。
卷頭に名誉会員の渡辺ミチ先生の玉稿が頂けたのは望外の喜びである。先生には益々お元気で、月に一度位はお仕事で東京へ出かけられるそうである。今後とも、ご健康であられるようお祈りしたい。

セミナーの第2回が開かれることになり、被服衛生学部会の充実と発展は、目を見張るものがある。会員諸氏の一層の御研鑽を願っている。セミナーに間に合わず、急いだための編集の不十分さが、多く見られることをお許し願いたい。