

エアーネットシャツの機能について (第2報)

中里喜子

(昭和60年9月28日受理)

On the Faculty of Air Net Shirt (Part 2)

Yoshiko NAKAZATO

(Received September 28, 1985)

はじめに

エアーネットシャツの機能について(第1報)にて、
労研式生体温度計を使用して、基礎実験を行ったが、今
回は人体に着用して、R.M.R.2の労作を加え、その機
能面について、次の2点を検討した。

① エアーネットシャツは、多孔な網シャツである。
この多孔性のために、皮膚からの蒸発が容易に行われる
か、どうか。

② 空気層を豊富に衣服下にもつことができるが、そ
のために、保温効果を期待できるか、どうか。

実験方法

1. 試験衣

従来、下着として愛用され、被服衛生の面からも、保
温性や吸湿性など、下着の備えるべき機能を、高く評価
されてきている木綿100%のメリヤスシャツと、今回、
試料として、その機能を期待されて、取り上げているエ
アーネットシャツを、試験衣として着衣させ、測定し、
比較した。

なお、エアーネットシャツには、ビニロンやカネカロ
ンなどの合成繊維で作られたものもあるが、今回の実験
の目的により、木綿100%の繊維製品を用いた。

2. 測定器

測定器は、銅線(26gauge)と Constantan 線(28
gauge)の2つの異金属線を水銀で Spot 熔接して熱
電対(Thermoelement)を作成した。

接合点の1方は、常に0℃に保って冷接点とする。他
服飾美術学科被服衛生学研究室

の接合点は、温接点として、測温すべき部分にあてる。
この両接合点の温度の差と電圧は比例することから、
この電圧の精密測定をして、温度に換算する。

電圧の測定には電位差計(Potentiometer)を使用し
た。(図1参照)

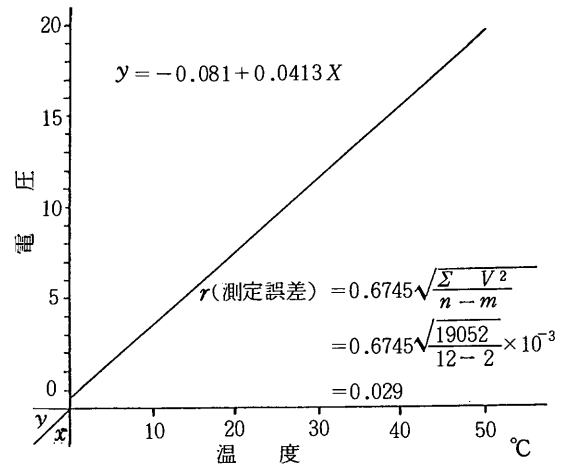


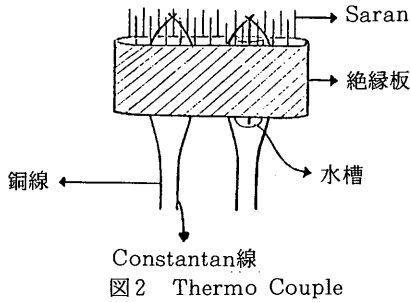
図1 Calibration

3. Thermo couple

温接点の温度と湿度の測定ができるよう、図2のよう
に乾球と湿球を設置した。

湿球の接合点は、甘燃りの木綿糸で巻き、その糸の
先端を長さ25mm、内径5mmの小水筒につけるようにし
た。

Saranは、この element が直接衣服に触れるのを防
ぐために取り付けたものである。



4. 測定時の状態

測定時の状態は、安静時・R.M.R. 2の労働中・労働後の回復時の3状態について行った。

その労働については、被験者各人に一定の負荷を与えて、エネルギーの消費量を等しくするために、自転車 Ergometer を使用した。そして今回は、エネルギー代謝率 (R.M.R.) を2とした。

これは、重量に換算すると、400kgmかかることになる。metronome により、1分間に60回転するように自転車の Pedal を踏む時に、この重りの棒が15度を指示するように、車輪の紐の Brake をかけるように、上の Handle を上げていくことにより、R.M.R. 2のエネルギー代謝率となるように調節する。

着装および装置後15分経過すると、水槽内の水温が一定の温度となることを、実験の結果、確認できたので、15分経過してから data を読みとっていった。すなわち安静時を22分間とり、1分間に1回ずつ計測した。次に R.M.R. 2の労働を行って、同じく1分間に1回ずつ、22分間計測した。労働後の回復時も同じく1分間に1回ずつ計測したが、エアーネットシャツやメリヤスシャツを一義的に1枚のみ着用した場合は、22分間計測し、エアーネットシャツの上にワイシャツを重ね着した場合とメリヤスシャツの上にワイシャツを重ね着した場合は、44分間計測を続けた。

5. 着装

種々の組み合わせによる着装を試みた上、今回は、次に記す2種ずつ、4通りの着装とした。

① エアーネットシャツのみとメリヤスシャツのみを着装した場合の衣服内温度と湿度の比較。

② エアーネットシャツの上にワイシャツを重ね着した場合と、メリヤスシャツの上にワイシャツを重ね着した場合の衣服内温度と湿度の比較。

6. 測定部位

人体背部の肩胛骨の部位における最内層・内層・外層

などの測定を行った。皮膚に与える感覚を考慮する場合に問題となるのは、最内層における温度や湿度の変化と思われるので、その点について考察した。

7. 被験者

被験者は、健康なる青年女子3名とした。

結果および考察

1. 一義的に着装した場合の最内層湿度変化

エアーネットシャツのみ、または、メリヤスシャツのみを着装した場合の最内層の湿度変化については、先ず着装してから安静にしている間の湿度変化をみると、エアーネットシャツは、メリヤスシャツよりも高く、77%であるが(この時の外気湿度は72%)、エアーネットシャツは、14分間経過した頃から湿度が下降するのに対して、メリヤスシャツは上昇していく傾向を示している。

R.M.R. 2の労働を開始すると、エアーネットシャツを着装した場合、湿度は急に下降する。これは、外気との換気が行われるためで、外気の湿度と等しくなるのである。

しかし労働時間が経過するに従って、人体の湿度も増加し、メリヤスシャツを着装した場合の湿度も上昇するが、エアーネットシャツを着装した場合の湿度も近づいていく。

エアーネットシャツの着装は、労働後の回復時において意味がある。それは、湿度の放出が、メリヤスシャツの着装よりも良好である点である。着装している時の主観的評価からみても、エアーネットシャツは、労働後15分経過すると、汗がひいてさっぱりするが、メリヤスシャツは、いつまでもべたつくような湿った感じが残る。

(図3参照)

労働中の経過時間による変化についての有意差と、労働後の回復時における着装による変化についての有意差が検定された。(表1参照)

表1 実験結果の差の検定

		安静時		労働時		回復時	
		温度	湿度	温度	湿度	温度	湿度
メリヤスシャツとエアーネットシャツのみ	着装	※	—	※※	—	※※	※
	時間	—	—	※	※	※	—
メリヤスシャツの上にワイシャツを重ね着	着装	※	—	—	—	※	※
	時間	—	—	※	※	※※	—

注※危険率0.01%の有意差
 ※ 危険率0.05%の有意差
 — 有意差なし

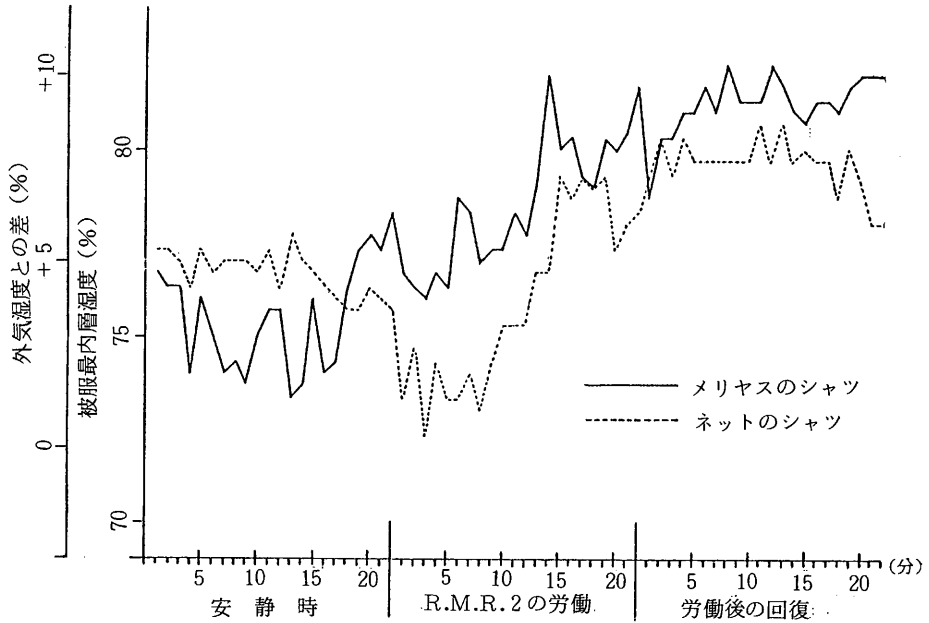


図3 一義的に着装した場合の最内層湿度変化

2. ワイシャツを重ね着した場合の最内層湿度変化

安静時においては、メリヤスシャツを着装した場合より、エアーネットシャツを着装した場合の湿度が高いが、これは、外気の湿度が、エアーネットシャツを着装して実験した時に、2.5%高かったためであって、安静時においては、両者とも差はないものと考えられる。

R.M.R.2の労働を開始すると、両者とも湿度は上昇するが、メリヤスシャツを着装した場合の湿度の上昇は著しく、労働開始後10分経過すると、発汗により、急激に湿度が増加する。

エアーネットシャツを着装した場合は、労働開始後15分位経過してから発汗しているが、湿度の増加程度は、

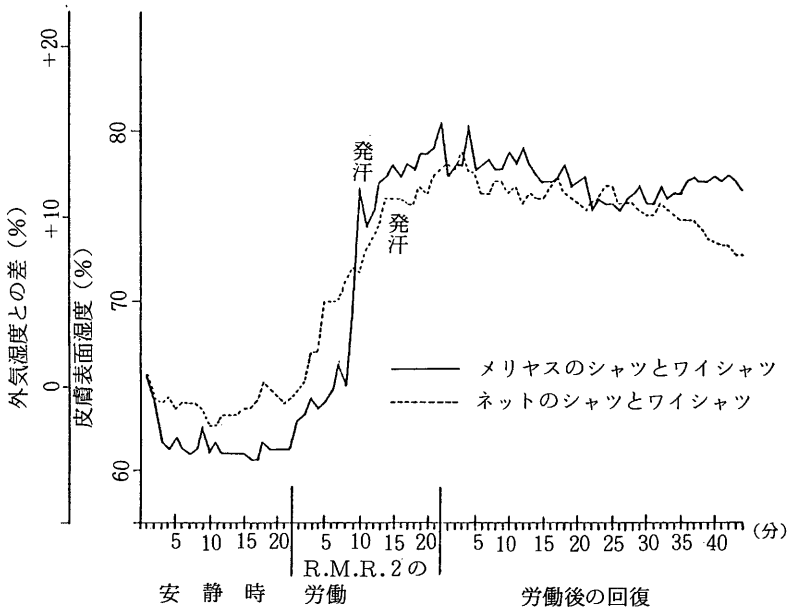


図4 ワイシャツと重ね着した場合の最内層湿度変化

メリヤスシャツを着装した場合より少ない。

労働後の安静、回復時は、両者とも少しずつ汗の蒸発により、湿度は下降するが、30分経過してからは、エアーネットシャツを着装した方が、湿度の下降速度を増し、メリヤスシャツを着装した場合の方は、横這い状態を続ける。(図4参照)

労働中の時間経過による変化についての有意差と、労働後の回復時における着装による変化についての有意差が検定された。(表1参照)

3. 一義的に着装した場合の最内層温度変化

メリヤスシャツのみと、エアーネットシャツのみを着装した場合の最内層の温度の状態について比較すると、両者の実験中の室内の温度は、ほぼ一定であるが、計測値は、はっきりと2つの層に分かれている。

安静時の温度は、メリヤスシャツ着用の場合、1℃前後高い。R.M.R.2の労働中、または労働後の回復状態の温度の変化は、両者を比較すると、メリヤスシャツを着装した場合、労働による温度の上昇が急であり、労働後の回復はゆるやかである。これは湿度の蒸発と関係するものと考えられる。(図5参照)

差の検定の結果は、着装状態による変化についての有意差があり、特にR.M.R.2の労働中、または労働後の回復時に危険率0.01%による高い有意差が検定された。時間の経過による変化についても、労働時と労働後の回復時に、有意差が検定された。(表1参照)

以上のことから、真夏の労働には、エアーネットシャ

ツを着用することに意義があると考察される。

4. ワイシャツと重ね着した場合の最内層温度変化

エアーネットシャツの上にワイシャツを重ね着した場合と、メリヤスシャツの上にワイシャツを重ね着した場合の、最内層の温度変化の状態については、安静時においては、エアーネットシャツを下に重ね着している方が、その多孔であるがために、空気を多く着る結果となるので、最内層の温度が高くなり、保温的である。

しかし、労働が開始されると、エアーネットシャツは、換気のために一たん温度が下がるが、5分後には、温度の上昇が起り、メリヤスシャツとの差が少なくなる。発汗は、メリヤスシャツの方が3分間早く、13分経過後に起り、エアーネットシャツは16分経過後に起る。汗が流れてもメリヤスシャツのようにべたつく感じはない。

労働が終了した後、30分経過後までは、両者の開きは少ないが、その後は、エアーネットシャツを下に重ね着している方が、最内層の温度の下降速度が早い。これは先きに湿度がこの時期に急激に下降したと述べたが、その点と考え合わせて、蒸発熱が奪われるためと考察される。(図6参照)

差の検定結果は、着装についての変化は、安静時と労働後の回復時に有意差があり、時間の経過についての変化は、労働後の回復時に危険率0.01%の高い有意差であるが、労働中にも危険率0.05%の有意差が検定された。(表1参照)

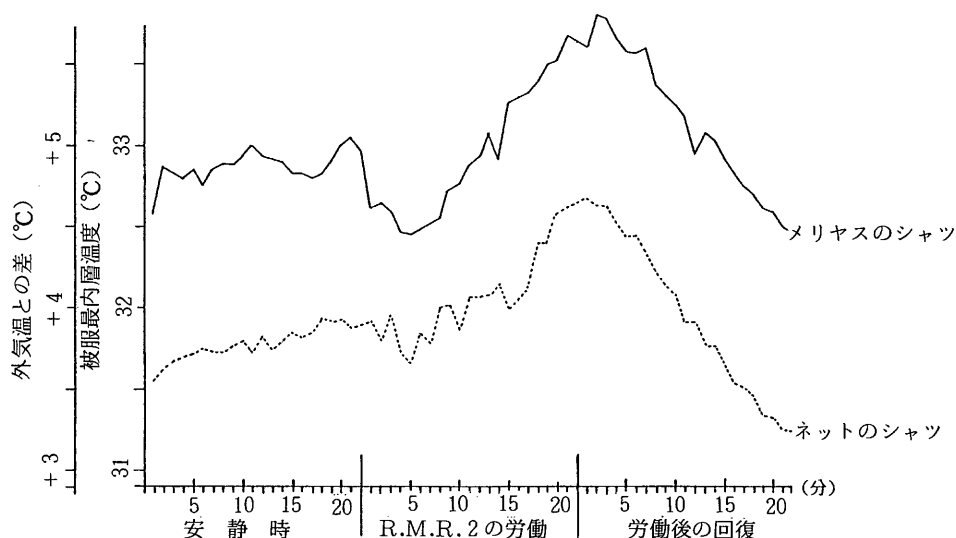


図5 一義的に着装した場合の最内層温度変化

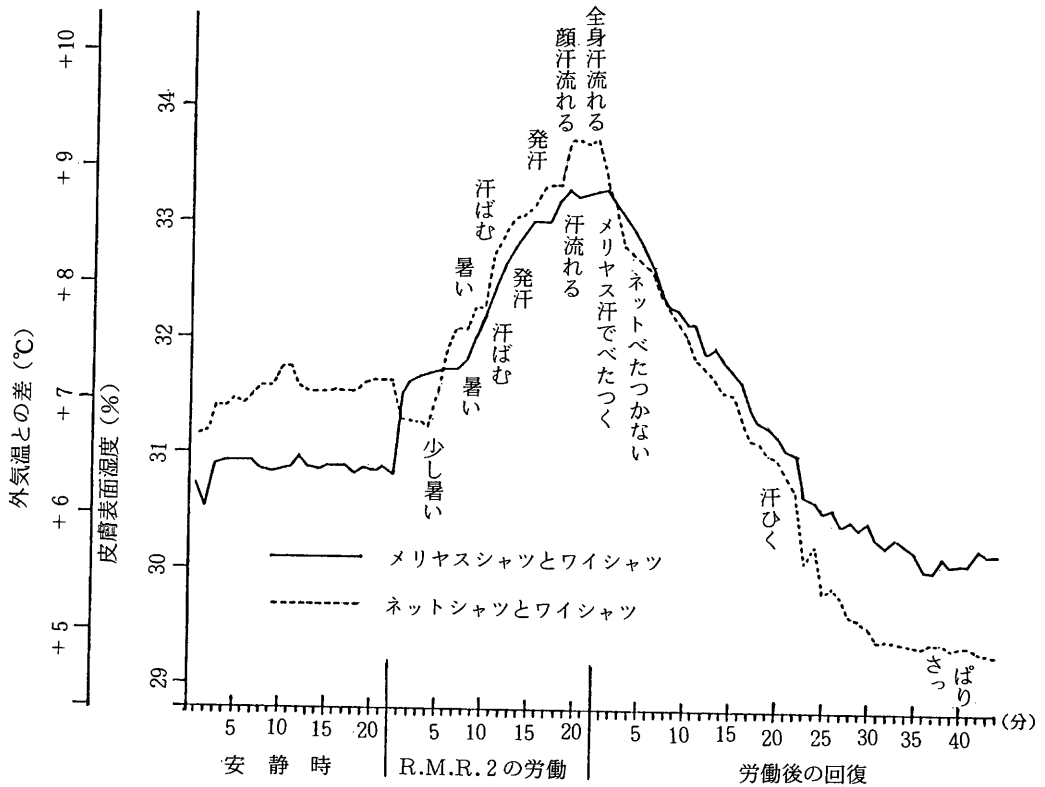


図6 ワイシャツと重ね着した場合の最内層温度変化

結 び

参 考 文 献

1. エアーネットシャツは、一義的に1枚だけ着用しても、また、ワイシャツの下に、下着として着用しても、労働により発汗した場合に、汗の蒸発を促進するものとして、労働をする時に着用することに、意味があると推察された。

2. 保温の点については、外気との換気避けるために、最外層に通気性の少ない衣服を着用すれば、メリヤスシャツよりも、さらに、保温効果が上げられるものと推察された。

- 1) 沼尻幸吉, 安藤清, 袴田忠: 労働科学, 34(1), 45~49 (1958)
- 2) 大野静枝, 倉崎順子: 家政誌, 27, 534~538 (1976)
- 3) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 22(2), 153~162 (1982)
- 4) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 22(2), 163~175 (1982)
- 5) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 23(2), 211~215 (1983)
- 6) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 23(2), 217~223 (1983)
- 7) 中里喜子: 東京家政大学研究紀要, 25, 245~250 (1985)