

# 推奨冷房環境下におけるネクタイ装着が体温調節反応に及ぼす影響 - 男性会社員にみられるネクタイの着用実態と意識をふまえて -

今村 律子

(和歌山大学教育学部)

## Necktie use in a 28°C A-C environment: Thermoregulatory response and survey results

Ritsuko IMAMURA

Faculty of Education, Wakayama University

2002年10月17日受理

### 1. はじめに

地球温暖化対策として、政府では冷房中の室温が「28°C」を下回らないように設定することを推奨している。(財)省エネルギーセンターによる「夏季の省エネルギー対策実施状況アンケート調査」<sup>1)</sup>によると、平成12年度夏期における製造業を中心とした国内1,533カ所の各事業所のうち、28°C ぐらいに冷房温度を設定している率は、45.1%ともっとも高く、わずかではあるが年々その率は上昇している。しかし、26°C 以下に設定している事業所も30.3%あり、「暑いと仕事の能率が落ちる」などがその主な理由となっている。冷房温度を28°C 以上に調節するためには、同時に暑さをしのぎやすい服装をすることが励行されており、「ノーネクタイ」も着衣の軽装化の一つとして種々の企業によって推奨されている<sup>2)</sup>。

ノーネクタイは、被服の上向き開口部を開けた状態であり、身体からの熱放散を促進する。実際に、28°C 環境下における着用実験では、ネクタイを取り開襟にすることによって、椅座安静時の胸部皮膚熱流量が約2.6倍に増加するという報告<sup>3)</sup>があり、衣服の上向き開口部の効果が示されている。また、中里は、被服の開口状態が人体に及ぼす影響を種々検討しており<sup>4-7)</sup>、開襟シャツ着用時はネクタイ着用時と比較して、平均

皮膚温、胸部衣服内温度が低く、また衣服内湿度の上昇程度が小さいこと<sup>4)</sup>や主観評価では開襟シャツ着用時に「すっ」とした乾湿感があること、またネクタイ着用時には束縛感がある<sup>5)</sup>ことが報告されている。しかし、中里の一連の実験は女子学生を被験者とした30°C 環境での実験であり、緑川らの28°C 環境下における着用実験では、熱流量しか測定されていない。

そこで本研究では、近年推奨されている冷房環境とされる28°C 下において、ネクタイ着用の有無が生理反応や衣服気候に及ぼす影響を検討することとした。ネクタイの着用には、社会規範や道徳儀礼上の目的<sup>8)</sup>もあるため、簡易ネクタイも取り上げ、着用実験に供した。併せて、男性会社員の「ノーネクタイ」の実態と意識を調査し、夏期における男性会社員の衣服について考察した。

### 2. 方法

#### 2.1 着用実験

##### (1) 研究協力者

研究協力者は、21~22才の健康な男子大学生6名であり、平均(±標準偏差)の身長、体重および体表面積<sup>9)</sup>は、それぞれ172.4±5.1cm、63.2±7.7kg、1.69±0.1m<sup>2</sup>であった。

(2) 着衣条件

上半身に半袖Tシャツ(綿100%)、半袖ワイシャツ(綿35%、ポリエステル65%)を、下半身にスラックス(ポリエステル100%)、ベルト、靴下、トランクスを共通衣服として着用した。ワイシャツは各被験者の首付根囲を測定して、もっとも適したサイズのものを着用した。着衣条件は、①ネクタイ無し(A)、②ネクタイあり(B)、③簡易ネクタイ(C)の3条件とした。今回用いた簡易ネクタイは、ネクタイ結び目の裏側にある金具でワイシャツの頸部分に引っかけて使用するフックタイプのものであった。計算により求めた衣服のクロール値<sup>10)</sup>は、条件Aが0.57clo、条件BおよびCが0.58cloであった。

(3) 環境条件

環境温度28±1℃、相対湿度50±10%、気流毎秒0.1m以下の人工気候室内で実験を実施した。

(4) 測定項目

実験中、直腸温、皮膚温7カ所(胸、上腕、大腿、下腿、背中、頸部前面および後面)を温度プローブ(ITP010-11およびITP010-12、日機装ワイエスアイ株)を用いて30秒ごとに測定した。平均皮膚温は、Ramanathanの4点法<sup>11)</sup>を用いて算出した。衣服気候は、胸、背、頸部前後の4点において、衣服内温湿度センサー(THP-13、神栄株)を用いて30秒ごとに測定した。心拍数は、ポラールハートレイトモニター(アキュレックスプラス、キャノントレーディング株)によって1分ごとに測定した。着用感(湿冷感、快適感、湿潤感)は、空調衛生工学会湿冷感小委員会試案<sup>12)</sup>によるそれぞれ9段階、4段階、7段階の各スケールによって、5分ごとに研究協力者に申告させた。また、実験前後に体重を1g精度の人体天秤(神戸衡器)で、また衣服重量を0.01g精度の電子天秤(BP3100S、ザルトリアス)によって測定し、体重減少量および衣服付着汗量を測定した。

(5) 実験手順

研究協力者は、人工気候室内において直腸温センサーを挿入し、体温の平衡状態を確認後、体重測定を行った。その後、皮膚温センサーおよび心拍計を装着し、前もって重量を測定したネクタイ以外の供試衣服を着用し、衣服内温湿度センサーを所定の位置に貼付した。研究協力者は、10分間の立位安静の後、トレッドミル上で5分間の歩行(6 km/hr)と15分間の安静回復(立位)を2セット続けて行った(図1)。ネクタイ着用条件では、ネクタイを測定開始5分後に装着

した。測定終了後、直腸温以外のセンサーをはずし、衣服を脱いで体重を測定し、その後衣服重量も測定した。3種類の着用条件は、研究協力者ごとにランダムに実施した。またサーカディアンリズムの影響を考慮し、研究協力者ごとに同一時刻に実験を実施した。

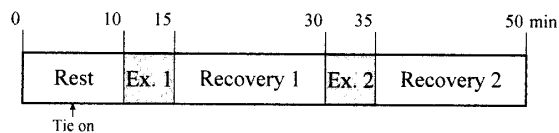


図1 着用実験のプロトコール

2. 2 アンケート調査

調査対象者は、和歌山市内に勤務している男性142名であった。調査項目は、夏期におけるネクタイ着用の実態とノーネクタイ、ノー上着に対する意識等に関してであった。調査は、調査票を用い2000年7~9月に留置法によって実施した。有効回収率は70.4%であった。

2. 3 統計処理

着用実験のデータは、3種類の着用条件間で一元配置分散分析を行い、有意差が認められた場合はFisherの方法で多重比較した。アンケート調査は、 $\chi^2$ 検定を用いた。いずれも危険率5%以下を有意差ありとした。

3. 結果および考察

3. 1 ネクタイ着用の有無および簡易ネクタイに関する着用実験について

着衣条件別にみた6人の平均の直腸温の時間変化を図2に示した。直腸温は、全条件において運動後半か

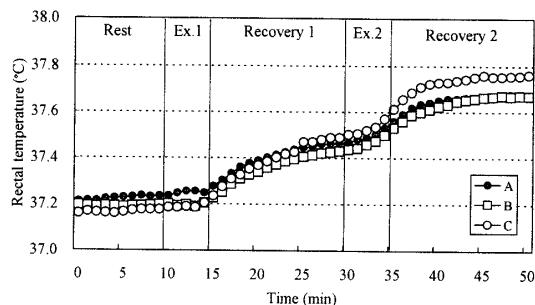


図2 着用条件別にみた直腸温の時間変化(平均値)

ら回復期にかけて2段階で上昇を示した。測定終了時のそれぞれの平均(±標準偏差)直腸温は、条件A(ネクタイ非着用): $37.7\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 、B(ネクタイ着用): $37.7\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 、C(簡易ネクタイ): $37.8\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ であり、着用条件間に差は認められなかった。また、平均皮膚温、心拍数および体重減少量にも3条件間で差は認められなかった。主観評価も条件間に差はなく、測定開始時には、温冷感が「どちらでもない」と「やや暖かい」の間であり、運動により「暑い」に移行した。快適感は、測定初期には「快適」であったが、歩行開始により「やや不快」、そして2回目の歩行時には「不快」へ移行した。

頸部前面の皮膚温(図3上)は、実験開始5分後に条件BおよびCでは若干上昇した。これは、この時点でネクタイを装着したことにより、上向き開口部が閉鎖されたからと考えられる。条件Aでは1回目の運動中から徐々に皮膚温が低下し、測定開始15分後以降、条件BおよびCと比較して有意に皮膚温が低値を示した。また、簡易ネクタイ着用時は、1回目の運動時に緩慢な皮膚温低下を示し、測定開始15~20分の間、条件Bと比較して頸部皮膚温が低値を取った。また、40分以降も同様な差が認められた。頸部前面の衣服内温度(図3下)も皮膚温と同様の傾向を示し、ネクタイ着用によって条件B、Cは温度が上昇し、測定開始15分

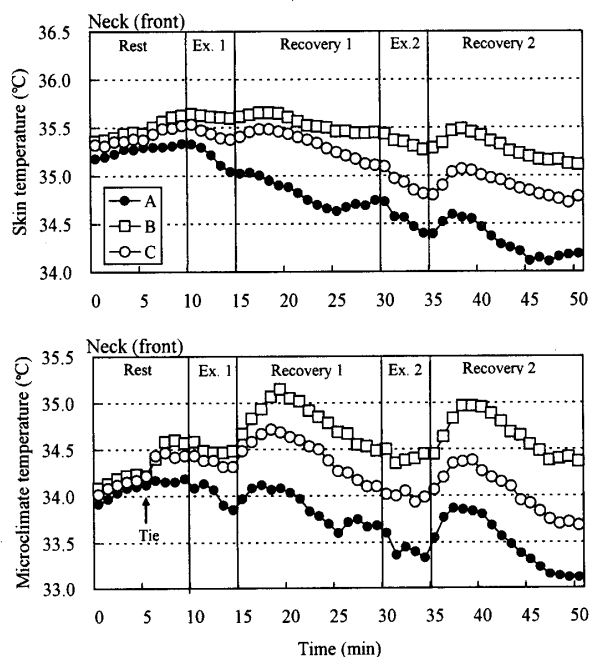


図3 着用条件別にみた頸部前面の皮膚温(上)および衣服内温度(下)の時間変化(平均値)

後以降、条件AはBと比較して有意に衣服内温度が低値であった。また、条件Cも1回目の運動終了後の温度上昇程度がBと比較して小さく、測定開始20分以降、条件Bより衣服内温度が低かった。今回使用した簡易ネクタイは、ワイシャツ頸部にフックで固定するものであり、フックを固定した際に若干襟元が浮くような形になった。そのため、条件Cではわずかではあるが条件Bより上向き開口部が確保され、頸部前面の皮膚温および衣服内温度に差が生じたと考えられる。頸部後面の皮膚温および衣服内温度には差が認められなかったことから、条件BとCにおいて首周りにネクタイがあるかどうかというわずかな局所保温性の違いが影響したのではなさそうである。胸部衣服内温度(図4)は、実験後半に条件Bが高い傾向ではあったが、有意差は認められなかった。

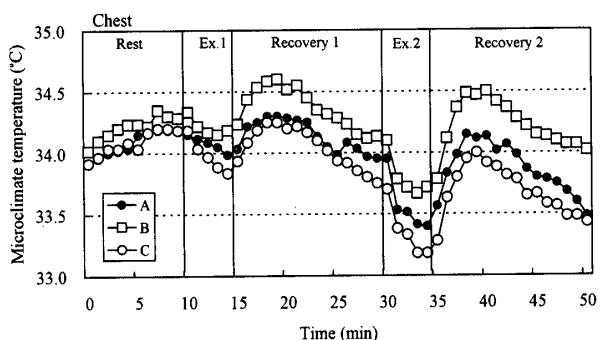


図4 着用条件別にみた胸部衣服内温度の時間変化(平均値)

今回の実験は、推奨冷房温度である $28^{\circ}\text{C}$ 環境下において軽運動を負荷した。衣服のクロー値から判断すると、今回の環境は安静時であってもある程度暑く感じる環境である<sup>13)</sup>。そのため、ネクタイ着用の有無に関係なく、3条件とも暑く不快であり、体温、平均皮膚温および体重減少量に差はなかったようだ。また、半袖ワイシャツの下に、ランニング型肌着ではなく半袖Tシャツを着用したことも条件間に差が生じなかったことの原因かもしれない。これは、予備調査により最近の若年層がランニング型肌着ではなく、Tシャツを着用することが多かったためであるが、夏季に少しでも快適に着装するためには肌着にも配慮する必要があるようである。しかし、局所(頸部前面)的にはネクタイを着用しないことにより、皮膚温の低下が認められた。上向き開口部が開いていることが影響していると考えられるが、中里の報告では胸部衣服内気候にも影響を及ぼしていた<sup>4)</sup>。しかし、今回の実験では胸部

にまではネクタイ非着用の効果は及ばなかったようである。

### 3. 2 夏季のネクタイ着用に関するアンケート調査

アンケート調査対象者の年齢、職種を表1に示した。

表1 調査対象者の年代 (左) および職種 (右)

年齢	人数	職種	人数
20歳代	25	営業職	22
30歳代	17	事務職	29
40歳代	28	技術職	36
50歳代	27	その他	13
60歳代	3	合計	100
合計	100		

表に示したとおり、年齢は20歳代、30歳代、40歳代、および50歳代で比較的分散していた。また、職種は、技術職が36%と若干多かったが、営業職、事務職がそれぞれ22、29%となった。その他の職種としては、サービス業、販売職および運転手という回答がみられた。年齢別に職種を検討したところ、差は認められず年齢による職種の偏りはなかったといえる。

図5に勤務時のネクタイ着用率を調査対象者全体および職種別に示した。夏期におけるネクタイ着用率は

全体としては34%であり、夏期における軽装に積極的に取り組まれていることがわかった。しかし職種別に見てみると、営業職の者はネクタイ着用者が77%と他の職種と比較して有意に多かった。職種別に接客頻度を尋ねたところ (図6)、営業職は96%の者がほぼ毎日接客していると回答しており、他の職種より有意に接客機会が多かった。接客機会の多さが、ネクタイ着用者が多かった一つの理由であったと考えられる。

図7に、夏季における職場でみられる衣服調節を示した。衣服調節を「特にしていない」と回答した者は20%であったが、その他の80%は何らかの衣服調節をしていることがわかった。この値は、(財)省エネルギーセンターの調査<sup>2)</sup>による値 (47%) より多く、衣服調節を重視している人が多いと考えられる。衣服調節の方法としては、「半袖を着用する」と回答した者が50%と最も多く、ついで「上着を脱ぐ」、「袖をまくる」、「ネクタイをはずす」という順であった。また、少数ではあったが、軽涼スーツや清涼機能ワイシャツを着用するという回答も見られ、最新の機能衣料への関心も見られた。しかし、その他の回答として「アンダーシャツを着用しない」という回答も得られた。肌着は、その吸汗機能のおかげで衣服内湿度の上昇を抑える効果を備えており、一概に肌着着用が暑いわけではないということを経験として提供する必要があると感じた。

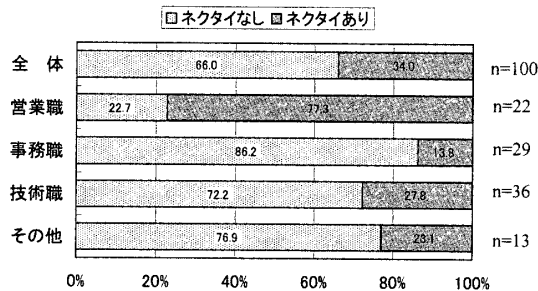


図5 勤務時のネクタイ着用率

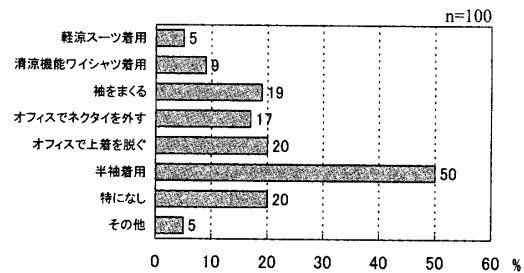


図7 職場における衣服調節内容 (複数回答)

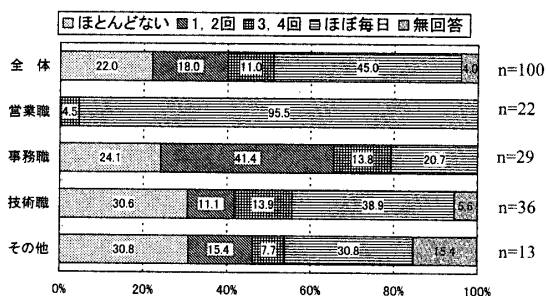


図6 調査対象者の接客頻度

次に、省エネファッションとしての「ノーネクタイ」や「ノー上着」に対する意識 (図8) とその理由 (図9) を尋ねたところ、賛成と回答した者の率はそれぞれ84%、86%であった。その理由としては、6割以上の者が暑苦しいためと回答していた。「ノーネクタイ」反対者は、15%ではあったがその60%の者が接客に抵抗があることを理由としており、接客機会の多い営業職の者にネクタイ着用率が高いことと整合性が認められた。

以上のことから、着用実験によってネクタイ非着用

推奨冷房環境下におけるネクタイ装着が体温調節反応に及ぼす影響

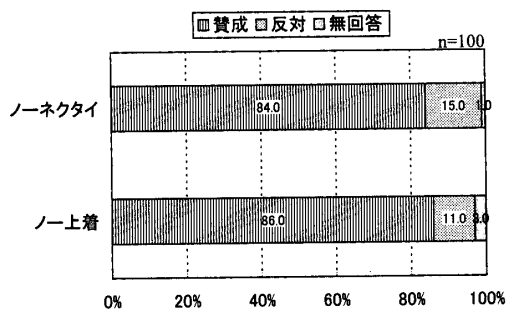


図8 省エネファッションに対する賛否

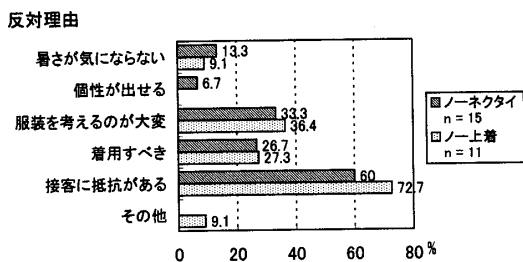
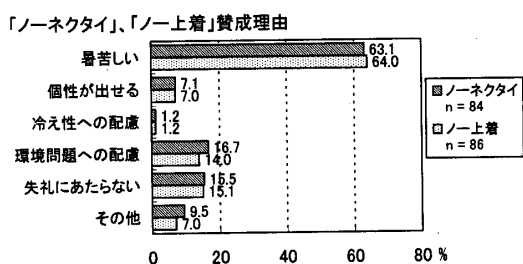


図9 省エネファッションの賛否に対する理由

は、頸部皮膚温および頸部衣服内温度を低下させることが出来、夏季の着装としてわずかに有効であることがわかった。また、本研究で使用した簡易ネクタイも頸部に効果が認められた。アンケート調査から、ネクタイの社会性は無視できないことも明らかとなり、暑熱時に社会規範を考慮する場合には簡易ネクタイの利用も検討する余地はありそうである。しかし、さらに効果的な衣服を今後検討する必要があると思われる。

4. まとめ

28℃の環境条件において、ネクタイ着用の有無が体温調節反応に及ぼす影響を着用実験によって測定した。さらに、夏季のネクタイ着用実態と省エネに対する意識をアンケート調査した。本研究で得られた知見は次の通りである。

- 1) ネクタイ非着用時は、着用時と比べて頸部前面における皮膚温および衣服内温度が低値となった。また、簡易ネクタイ着用時は、ネクタイ着用時と比べ、同部位の皮膚温、衣服内温度が低値であった。
  - 2) アンケート調査対象者の夏期におけるネクタイ着用率は34%であり、夏期における軽装に積極的に取り組まれていることがわかった。しかし、営業職の者は接客機会が多く、他の職種の者よりネクタイ着用者が多かった。
  - 3) 省エネファッションとして、「ノーネクタイ」、「ノー上着」に賛成の者は8割以上あり、暑苦しいことを理由としていた。反対者の理由は、接客に抵抗があることであった。
- 以上のことから、ネクタイを着用しないことや、服装規範を考慮した簡易ネクタイは、夏季の着装として有効であるものの、さらに効果的な衣服を検討する必要があることがわかった。

本研究の一部は、日本衣服学会第53回（平成13年度）年次大会<sup>12)</sup>において発表したものである。

最後に、本研究にご協力下さった胡 精吾、住田直樹両氏に心からからお礼申し上げます。

文献

- 1) 社団法人日本建築学会地球環境委員会ホームページ URL: <http://www.news-sv.ajj.or.jp/tkankyo/s0/index/html>
- 2) 財団法人省エネルギーセンターホームページ URL: <http://www.eccj.or.jp/swenqute/index.html>
- 3) 緑川知子 (1982) 被服が皮膚熱流量に及ぼす影響、光華女子短大研究紀要、20、1-5
- 4) 中里喜子 (1982) 人体におよぼす環境湿度と被服の開閉状態の影響 (第1報) - 平均皮膚温と被服内温度について -、東京家政大学研究紀要、22(2)、153-162
- 5) 中里喜子 (1982) 人体におよぼす環境湿度と被服の開閉状態の影響 (第2報) - 主観評価との関連について -、東京家政大学研究紀要、22(2)、163-175
- 6) 中里喜子 (1983) 人体におよぼす環境湿度と被服の開閉状態の影響 (第3報) - 個人差について -、東京家政大学研究紀要、23(2)、211-215
- 7) 中里喜子 (1983) 人体におよぼす環境湿度と被服

- の開口状態の影響 (第4報) - 放熱効果について  
一、東京家政大学研究紀要、23(2)、217-223
- 8) 牧野圭子 (1996) 被服と対人行動 (高木修監修、  
被服と化粧の社会心理学、北大路書房、京都)  
pp.161-166
- 9) 栃原裕 (1998) 衣服に関する人体生理 (中橋美智  
子、吉田敬一編、新しい衣服衛生、南江堂、東京)  
p.18
- 10) 花田嘉代子、三平和雄、佐藤由美 (1983) 男子用  
下着類の熱抵抗の計測に関する研究、繊維製品消  
費科学、24、363-369
- 11) 栃原裕 (1998) 衣服に関する人体生理 (中橋美智  
子、吉田敬一編、新しい衣服衛生、南江堂、東京)  
pp.14-15
- 12) 田村照子 (1985) 被服衛生学、文化出版局、p.76
- 13) 住田直樹、今村律子 (2001) 夏期におけるネクタイ  
着用が衣服気候に及ぼす影響、日本衣服学会第  
53回 (平成13年度) 年次大会研究発表及び特別講  
演要旨集、p.5