

高齢者の温熱環境に関する実態調査 (第3報)

高齢者の皮膚温の特性

五十嵐由利子, 岩重博文*¹, 宮沢モリエ*², 榊原典子*³,
水野由美*⁴, 久保博子*⁵, 磯田憲生*⁵, 梁瀬度子*⁵

(新潟大学教育学部, *¹ 広島大学教育学部, *² 大阪青山短期大学, *³ 京都教育大学
教育学部, *⁴ 江南女子短期大学, *⁵ 奈良女子大学生生活環境学部)

平成6年3月2日受理

A Survey of Residential Thermal Environments on the Aged in the Daily Living (Part 3) Aspects of Skin Temperature on the Aged

Yuriko IGARASHI, Hirofumi IWASHIGE, *¹ Morie MIYAZAWA, *² Noriko SAKAKIBARA, *³
Yumi MIZUNO, *⁴ Hiroko KUBO, *⁵ Norio ISODA*⁵ and Takuko YANASE*⁵

Faculty of Education, Niigata University, Niigata 950-21

**¹ Faculty of Education, Hiroshima University, Higashi-hiroshima 724*

**² Osaka Aoyama Junior College, Mino 562*

**³ Faculty of Education, Kyoto Kyoiku University, Fushimi-ku, Kyoto 612*

**⁴ Konan Women's Junior College, Konan 483*

**⁵ Faculty of Human Life and Environment, Nara Women's University, Nara 630*

The aspects of skin temperature on the aged is considered from the viewpoint of seasons, daily activities, air conditioning and forth.

The following results were obtained:

- 1) During the day in summer, the skin temperatures on the aged are lower than that of college students, but at night those of the aged are higher.
- 2) During the day in winter, the chest temperatures of the aged are lower than those of students. The foot skin temperatures of aged are, however, higher, especially among men. That is because of the use of Kotatu.
- 3) In winter, the chest skin temperatures of the aged are the same as those recorded in summer, because most of them use electric blankets when sleeping.
- 4) During ambient temperatures are greater than 27°C, chest skin temperatures of aged women is harder to increase than those of female college students, but when ambient temperatures fall below 17°C they go down more.
- 5) As results of considering the relationship between skin temperature and thermal sensation, it was found that insensitiveness increases by aging, and it is more significant in winter.

(Received March 2, 1994)

Keywords: skin temperature 皮膚温, ambient temperature 人体周囲温, the aged 高齢者, clo-value of the clothing 着衣量, thermal sensation 温冷感申告.

1. 緒言

研究目的は第1報¹⁾に準ずる。

第1報では高齢者の温熱環境について各地区の概要、
高齢者の住宅と住まい方の特徴、および日常生活と居

住性評価などを明らかにした。さらに第2報²⁾では、着衣量などにも視点をあてながら高齢者の人体周囲温の特徴を検討した。

夏季の高温環境および冬季の低温環境下において、冷暖房器具の使用と着衣により人々は対処しているものの、必ずしも適切に行われているとは言えない。たとえば、冬季の暖房が昼間の居住室のみで、寝室は電気毛布等で寝床内を暖めているだけという場合が多い^{1) 3)}。特に高齢者は夜間の排尿回数が若年者より多く、また加齢に伴い増加傾向を示す^{4) 5)}ことから、高齢者は急激な温度差に暴露されることが多いといえる。このような温度変化や高温および低温環境下における高齢者の温熱適応能力を明らかにすることは、高齢者の居住環境の改善にとって重要なことと考える。

本報では、第1報、第2報に続き、高齢者の皮膚温に焦点を絞り、生活行動、人体周囲温、および着衣量などにも視点をあてながら高齢者の皮膚温の特徴を明らかにし、高齢者の温熱適応能力を考察する。

2. 調査方法

第1報、第2報に準ずる。すなわち、気象条件との関連から選んだ全国6地区（新潟、愛知、京都、大阪、広島、および大分）の高齢者を対象とし、人体周囲温と皮膚温（胸部、手部、および足部の3部位）の経時変動、生活行動・温冷感調査、および着衣量などの調査項目で構成されている。人体周囲温と皮膚温は5分間隔で24時間連続測定を行った。5分間隔で得られたデータから微妙な周囲温の変動による皮膚温への影響の検討も可能であるが、本研究では高齢者がどのような温熱環境のなかで日常生活を営み、皮膚温がその環境条件にどのように適応しているかの把握を目的としているため、全データではなく2時間ごとの値を用いることとした。微妙な周囲温の変動による影響については、追加測定を行い、別途検討したいと考えている。なお、比較対象として大学生についても同様の調査を行った。

3. 結果および考察

(1) 夏季の皮膚温の特徴

1) 夏季の活動時における各地区の皮膚温

対象群別に各地区の皮膚温の平均値を図1に示した。男性高齢者は各地区とも胸部皮膚温が34℃前後と他の部位より高い値であるが、手部・足部皮膚温との差は小さい。足部の最低値を示した大分と最高値を示し

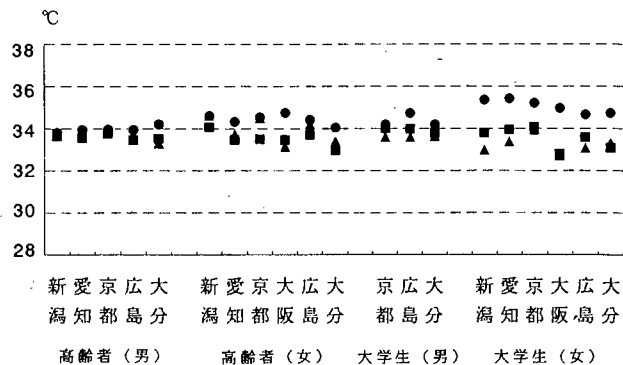


図1. 夏季活動時における各地区の皮膚温

●, 胸部; ■, 手部; ▲, 足部.

た京都との間に有意な差が認められた (t 検定値, $p < 0.05$) 以外は地区の差は認められなかった。また、京都・広島・大分で男子大学生と比較すると、広島で胸部皮膚温について大学生の方が高くなっている以外は大差はみられなかった。

一方、女性高齢者では各地区とも男性と同様3部位の中で胸部皮膚温が高く、その値は大分を除いて男性より高い34.5℃前後であった。3部位の差は男性より若干大きく、大阪で足部が最低であった以外は手部が最低を示している。また、足部皮膚温に地区別差異が認められ (χ^2 検定値, $p < 0.01$), 3部位とも高い傾向が新潟で、逆に3部位とも低い傾向が大分で見られた。女子大学生の値と比較すると、大学生の胸部が全地区で高く、35℃前後を示しているが、足部は大学生で低く、なかでも新潟と広島は高齢者より1℃以上低温の33.0℃と33.1℃であった。

2) 夏季の活動時における皮膚温と人体周囲温

各地区の各部皮膚温の平均値と人体周囲温の平均値との関係について高齢者の場合を図2に、大学生の場合を図3に示した。

男性高齢者の場合、胸部と手部皮膚温については人体周囲温との対応はみられないが、足部皮膚温は人体周囲温の高い地区の方が高くなる傾向が認められる。

女性高齢者の場合、胸部皮膚温で最低を示した大分と人体周囲温が同程度の愛知と大阪の皮膚温が高い値を示している。これは、第2報で示したように大分の着衣量が少なかったことが影響していると考えられる。手部と足部は被服で覆われない部位のため、人体周囲温の高かった地区の皮膚温が高くなる傾向にある。

大学生の場合、全地区のデータが得られた女性についてみると、胸部皮膚温では人体周囲温が低く着衣量も少なかった広島と大分²⁾が低い傾向を示している。

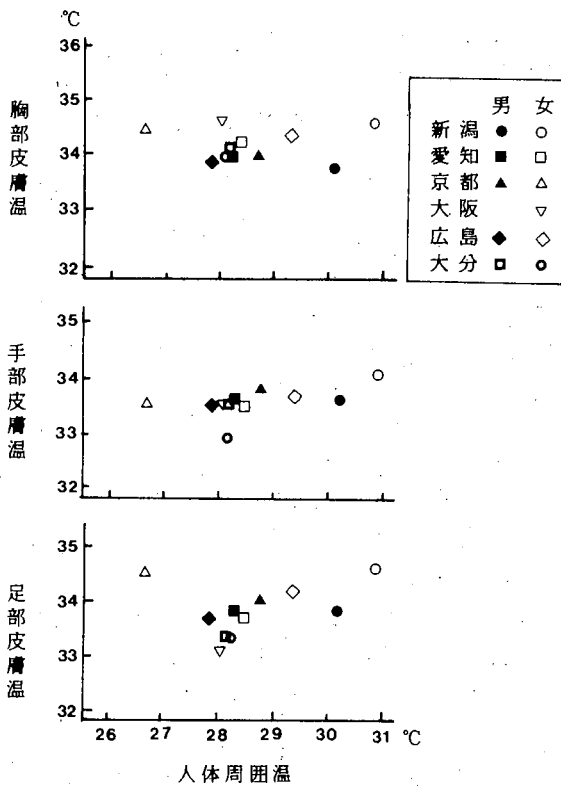


図2. 夏季活動時の皮膚温と人体周囲温 (高齢者・地区別)

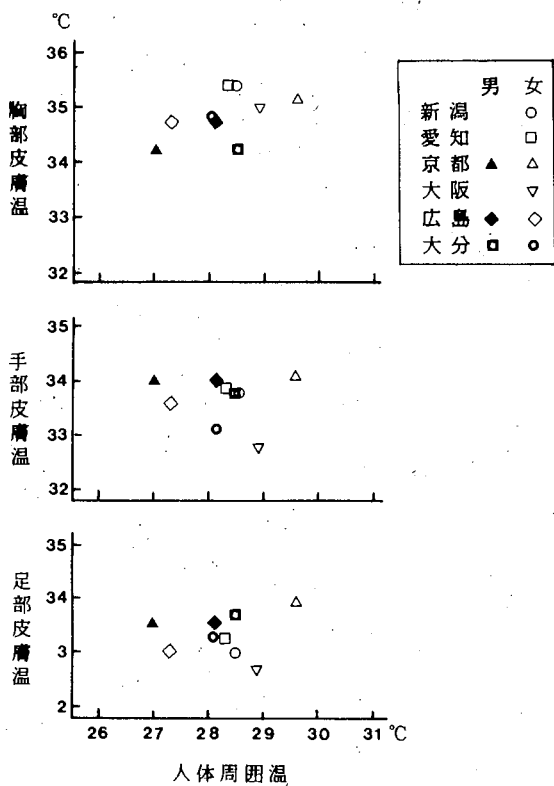


図3. 夏季活動時の皮膚温と人体周囲温 (大学生・地区別)

手部と足部については人体周囲温の影響とクーラー使用による冷風の影響があると考えられる。

なお、皮膚温と人体周囲温それぞれの冷房時と非冷房時の値に有意な差は認められなかった。これは、室温の高い時間帯にクーラーを短時間使用することが多いため人体周囲温は低下しにくく、皮膚温についても冷風が直接身体にあたるときに低下するが、平均すると冷房時と非冷房時で有意な差とはなりにくいと考えられる。

一般に、高温環境では放熱の促進により体温調節が行われ、そのため皮膚温も上昇することが知られている⁶⁾。3部位の皮膚温の中では胸部が人体周囲温の影響を最も受けにくい部位であるが、夏季の居間における高齢者の熱環境評価基準値⁷⁾の上限である27°Cを越えた温度環境では胸部皮膚温も上昇すると推測される。そこで、全地区のデータが得られた女性の胸部皮

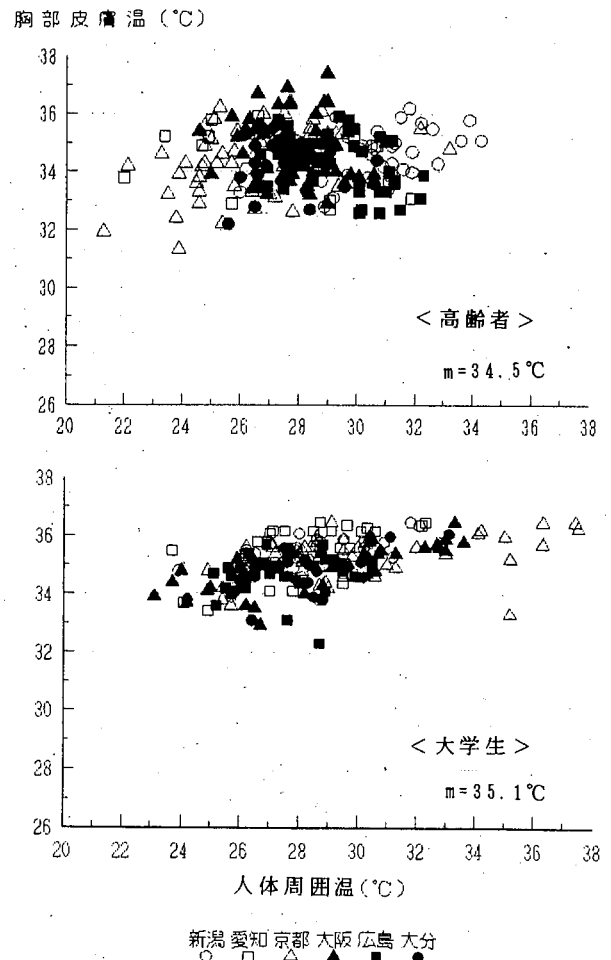


図4. 夏季活動時の胸部皮膚温と人体周囲温 (女性の場合)

膚温について検討を加えるため、図4に全データをプロットした。高齢者は正の相関関係にある地区と負の相関関係を示した地区などがあり、全体としては人体周囲温と皮膚温との相関関係は認められなかった。また、人体周囲温が27℃以上の時をみても、皮膚温は34℃以下が多く出現している。一方、大学生の方は広島を除いて正の相関関係が認められ、特に人体周囲温が27℃以上では、皮膚温はほとんど34℃以上を示し、放熱による体温調節が行われていることが分かる。

以上のことから、夏季の活動時における人体周囲温の高低に対し、高齢者の各部皮膚温の対応能力が若年の大学生より鈍化しているといえる。

3) 夏季の睡眠時における各地区の皮膚温

睡眠時の皮膚温を図5に示したが、活動時より高い地区や部位があった。

男性高齢者の胸部皮膚温は、34.1℃を示した新潟を除いた地区で活動時より約1℃高い35℃前後であった。

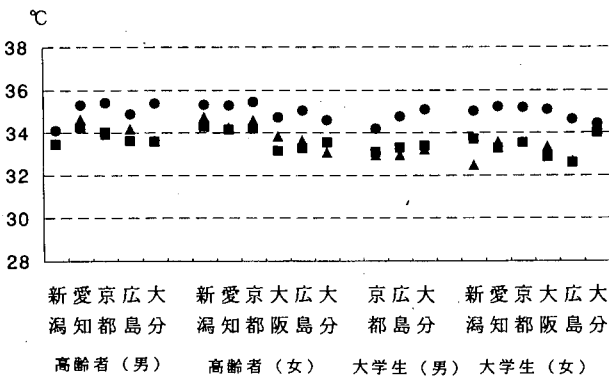


図5. 夏季睡眠時における各地区の皮膚温

●, 胸部; ■, 手部; ▲, 足部.

手部は全地区で活動時と同程度かわずかに高い値であったが、足部は愛知が高い値を示した。愛知が高い値を示した要因として睡眠時の人体周囲温が他の地区より高かった²⁾ことが考えられる。しかし、胸部皮膚温の低かった新潟については、人体周囲温は愛知と同様高く、着衣量も愛知とほとんど変わらない²⁾ということから、人体周囲温・着衣量とも皮膚温低下の要因とは考えられず、加齢による体温調節機能の低下が原因ではないかと思われる。

男子大学生の場合、広島と大分で胸部が睡眠時に高くなる傾向はみられるが、活動時と異なり高齢者より高温とはいえない。しかし、人体周囲温が男性高齢者より1℃低かった²⁾ためか、手部と足部皮膚温は3地区とも高齢者より低い値であった。

女性高齢者の胸部皮膚温も活動時より高い傾向を示しているが、大阪と大分はそれほど高い値を示さず、活動時と同様男性より高い値を示したのは新潟だけであった。3部位を総合してみると、新潟・愛知・京都が高いグループ(35.3℃, 35.3℃, 35.5℃)、大阪・広島・大分が低いグループ(34.7℃, 35.1℃, 34.6℃)に分けられる。人体周囲温は低いに着衣量の多かった京都²⁾が高い方のグループに入っている以外は人体周囲温と皮膚温との関連がみられた。また、女子大学生では、各地区とも胸部皮膚温は活動時と同程度か、やや低い値を示し、手部と足部は活動時より低くなる傾向がみられ、他の対象群との相違がみられた。

4) 夏季の高齢者皮膚温の特徴

各対象群別に人体周囲温と3部位の皮膚温の平均値と標準偏差を図6に示す。

活動時の人体周囲温は年代・男女で有意な差は認め

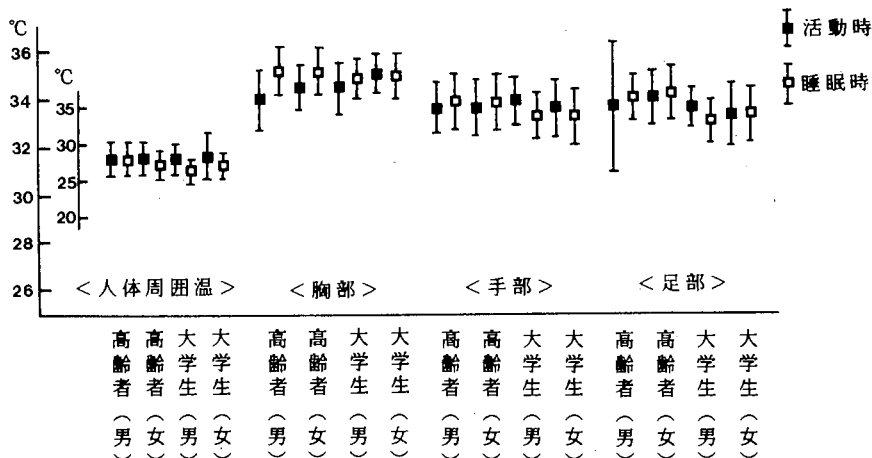


図6. 夏季の対象群別皮膚温

られなかったが、各部皮膚温については年代差、男女差がみられる部位があった。特に胸部皮膚温は高齢者、大学生とも男女差が認められ (t 検定値, $p < 0.01$), 男性の方が 0.5°C 程度低温であった。

男女差についてであるが、高齢者の体温について女性の方が有意に高いという報告⁸⁾がある。高齢者の着衣量に男女差がなかった²⁾ことから、軀幹部の胸部皮膚温に体温の男女差が表れたと考えられる。手部は男性で年代差がみられ (t 検定値, $p < 0.05$), 高齢者の方が 0.3°C 低い値であった。足部については男性高齢者の標準偏差が大で、平均値が低いという特徴がみられ、女性では大学生が最も低温になっていたが、これは女子大学生の着衣量が最も少なかった²⁾ことが影響したものと考えられる。

以上より、夏季の高温環境下にある活動時は高齢者の方が若年の大学生より総じて各部皮膚温が低く、しかも男性の方が低い傾向にあることが分かる。また、年代差については高齢者の体温調節機能の低下が表れていると思われる。

睡眠時の皮膚温は、3部位とも活動時とは異なり高齢者の方が高い値を示し、男女とも手部と足部で年代差が認められた (t 検定値, $p < 0.01$)。高齢者の人体周囲温が大学生よりやや高く、着衣量についても高齢者の方が多かった²⁾ことが影響したものと考えられる。

(2) 冬季の皮膚温の特徴

1) 冬季の活動時における各地区の皮膚温

対象群別に冬季における各地区の皮膚温の平均値を図7に示す。どの対象群においても各地区で3部位の皮膚温の差が夏季より大となっていた。男性高齢者の場合、新潟は胸部と手部の皮膚温が低く (33.3°C , 33.5°C), 足部は他の地域より有意に高く 35.9°C であった。新潟のようにこたつに入っている時間の長い地

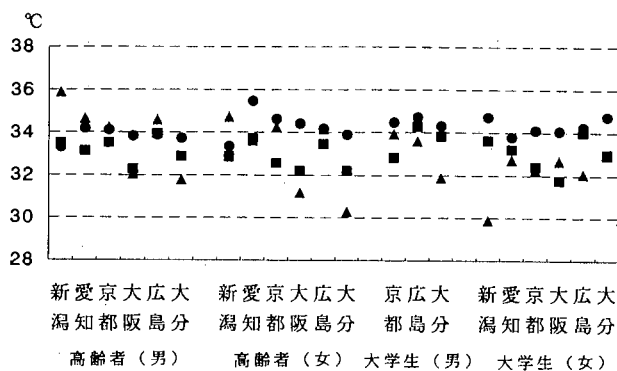


図7. 冬季活動時における各地区の皮膚温

●, 胸部; ■, 手部; ▲, 足部.

区¹⁾の足部皮膚温は高いが、そうでない大阪と大分は足部が低く (32.0°C , 31.8°C), 胸部と手部も低い傾向がみられる。京都, 広島, 大分について、男子大学生の皮膚温と比較すると、胸部は夏季と同様3地区とも高齢者が低く、京都で手部, 広島で足部が高齢者の方が高い値であった。

女性高齢者の場合、新潟は男性と同様胸部が低く (33.3°C), 足部で高い値 (34.7°C) を示し、大阪と大分の足部が低い値であった (31.2°C , 30.3°C)。女子大学生と比較すると、胸部は新潟と大分で高齢者の方が低く、愛知は高い値であった。手部は大差なく、足部については大阪と大分で大学生の方が高めであった以外は大学生の方が低く、なかでも新潟は 29.9°C と低かった。

2) 冬季の活動時における皮膚温と人体周囲温

各地区の各部皮膚温の平均値と人体周囲温の平均値との関係について高齢者の場合を図8に、大学生の場合を図9に示す。

高齢者についてみると、胸部皮膚温で低温を示した新潟の男女の人体周囲温は他の地区に比べ低くはなく、逆に男性の場合は最も高かったが、標準偏差は最大を示し、また、着衣量についても新潟の男女の値は他の地区と大差なかった²⁾。これらのことから、人体周囲温の平均値は高くとも、温度差のある住宅内を移動するため、皮膚温が人体周囲温の変動に対応できず、特に上昇しにくくなっているのではないかと考えられる。徳田ら⁹⁾は温暖室から寒冷室に入室後に低下した平均皮膚温は、暖房室に再入室後に上昇するものの、最初の温暖室の水準には到達せず、その上昇率は高齢者の方が若年者より小さいと報告している。本研究の対象者の皮膚温の経時変動¹⁰⁾をみると、住宅内の短時間の移動でもこのような皮膚温の変動を示している箇所がいくつかあり、住宅内の温度差を少なくすることの重要性が確認できた。

手部皮膚温の低かった大阪の男女と大分の女性についても、人体周囲温と着衣量が皮膚温に影響しているとは考えられないことから、こたつの使用状況や人体周囲温の変動などの影響を受けているためと推測される。足部皮膚温の低かった大阪と大分の男女についても手部と同様の理由と考えられ、人体周囲温が低いにも関わらず足部皮膚温の高かった愛知の男女と広島的女性はこたつの影響が大であることが分かる。

大学生の場合、胸部皮膚温は人体周囲温に対応する傾向にあるが、手部ではそのような傾向はなく、足部

については逆相関の傾向を読みとることができる。すなわち、大学生については地区の特徴はなく、一般的に人体周囲温が低くなるとこたつを使用するため足部皮膚温が高くなるものの、人体周囲温に対応した体温調節機能が働いていると考えられる。

夏季と同様に全地区のデータが得られた女性の胸部皮膚温について全データをプロットしたのが図10である（なお、高齢者・大学生とも着衣量は夏季より増加し、高齢者の方が多かった²⁾）。

皮膚温と人体周囲温との間に夏季のような相関はみられなかったが、人体周囲温が高齢者の熱評価基準値の下限である21℃より低い17℃以下の時に、高齢者の皮膚温の方が低くなりやすいことが分かった。また、暖房器具の近くにいるため人体周囲温が熱評価基準値の上限の25℃以上になることもあるが、皮膚温は高齢者の方が上昇しにくい傾向がみられる。このことは、前述したように住宅内に温度差があるため、暖房室に

戻ってからの皮膚温の上昇が若年の大学生より小さいことが影響していると考えられる。

以上のことから、冬季における活動時の全般的な傾向として、高齢者は着衣量を増加することにより人体周囲温の変動に対処しようとしているものの、温度調節範囲が若年の大学生より狭く、温度差のある住宅内の移動によって、皮膚温が大学生より大きく変動しているといえる。

3) 冬季の睡眠時における各地区の皮膚温

睡眠時の皮膚温は図11に示すように、男性高齢者の胸部については夏季に低かった新潟が高くなり、大阪が最も低いものの全地区で活動時より1℃以上高い値(35.0~35.8℃)を示した。人体周囲温は寝室が暖房されていないため全地区で低かった²⁾が、電気毛布等による寢床暖房のため胸部皮膚温は夏季と大差ない値が保たれているといえる。手部和足部については寝姿勢により人体周囲温が影響し、愛知・京都は手部位が低く、大分は足部が低い値であった。また、男子大学生はどの地区も3部位の差が夏季睡眠時に比べ小さく

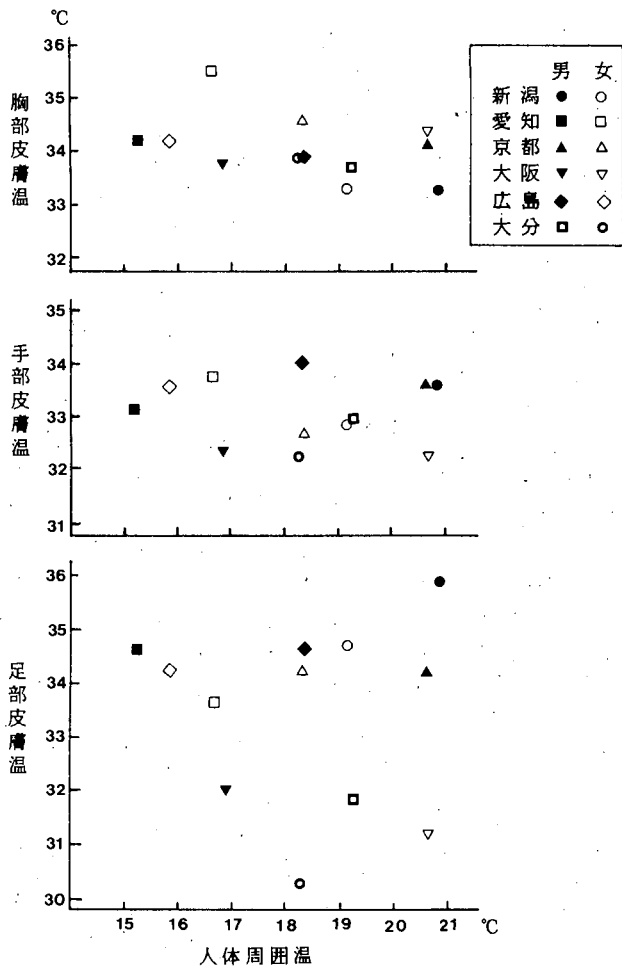


図8. 冬季活動時の皮膚温と人体周囲温 (高齢者・地区別)

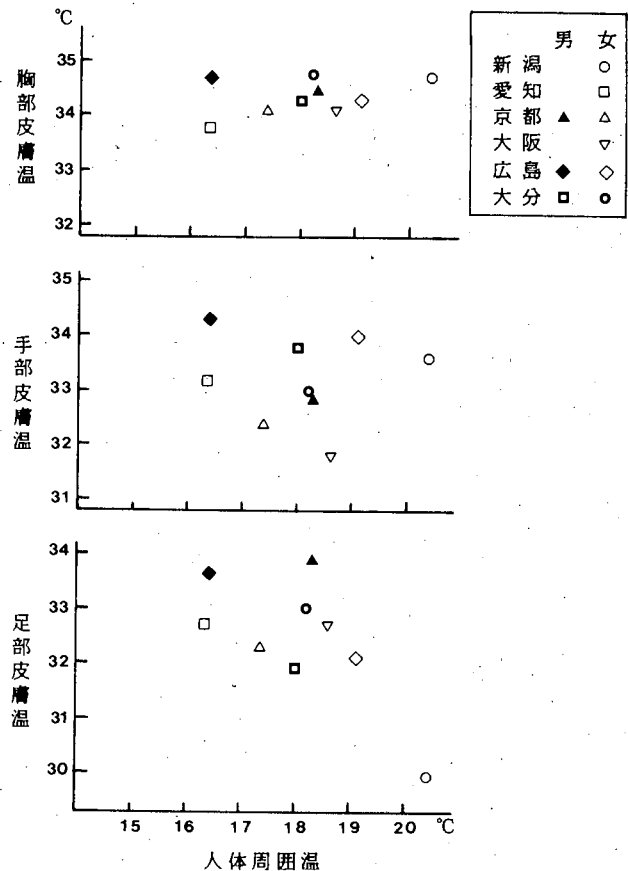


図9. 冬季活動時の皮膚温と人体周囲温 (大学生・地区別)

高齢者の温熱環境に関する実態調査 (第3報)

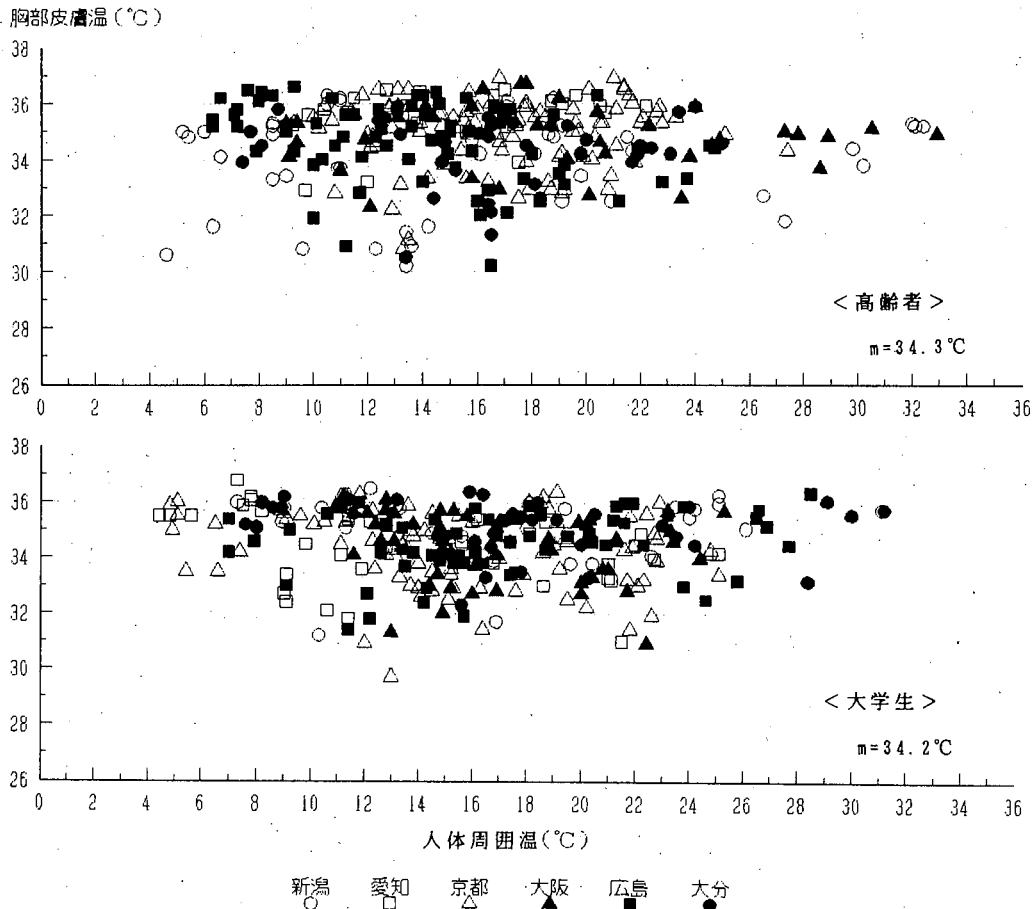


図 10. 冬季活動時の胸部皮膚温と人体周囲温 (女性の場合)

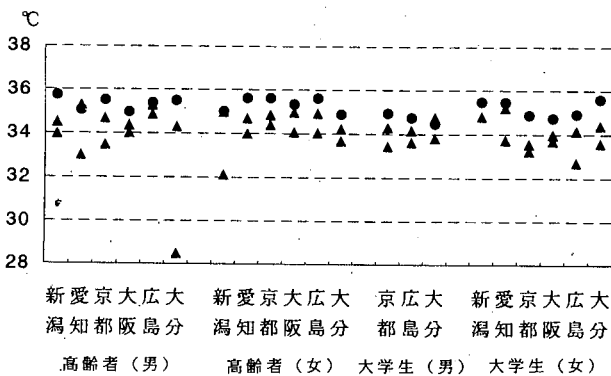


図 11. 冬季睡眠時における各地区の皮膚温

●, 胸部; ■, 手部; ▲, 足部.

なり、夏季と同様高齢者より胸部がやや低い値を示した。

女性高齢者も男性と同様活動時より胸部皮膚温は高く (34.9~35.6°C), 夏季睡眠時に近い値を示したが、新潟の手部が低い値であった。女子大学生の場合、京都、大阪、広島、の3部位が低い、電気毛布の使用が他の地区に比べ少なかった¹⁾ためと考えられる。

4) 冬季の高齢者皮膚温の特徴

各対象群別の人体周囲温と皮膚温を図 12 に示した。活動時の人体周囲温は、男性高齢者が高く、高齢者で男女差、男性で年代差 (いずれも t 検定値, $p < 0.05$) が認められたが、胸部皮膚温は男性高齢者は低く、高齢者で男女差、男性で年代差が認められた (いずれも t 検定値, $p < 0.01$)。これらのことから冬季の住宅内で温度差があることの影響および体温調節機能のひとつである産熱量の低下が男性高齢者で最も顕著に表れたといえる。一方、暖房室での滞在時間が長い男性高齢者の手部は女性高齢者より高く (t 検定値, $p < 0.01$)、足部は対象群の中で最も高くなっていた。ほとんどの対象者がこたつを使用していたため足部皮膚温は高く標準偏差が大であった。こたつの使用により皮膚血管や末梢部血管が拡張するため、非暖房空間への移動時、すなわち、温度差のある各室間の移動時に循環調節機能面への影響が表れやすいといえる。

睡眠時の人体周囲温に差はみられなかったが、高齢者で電気毛布の使用が多く、その影響を受けて胸部皮

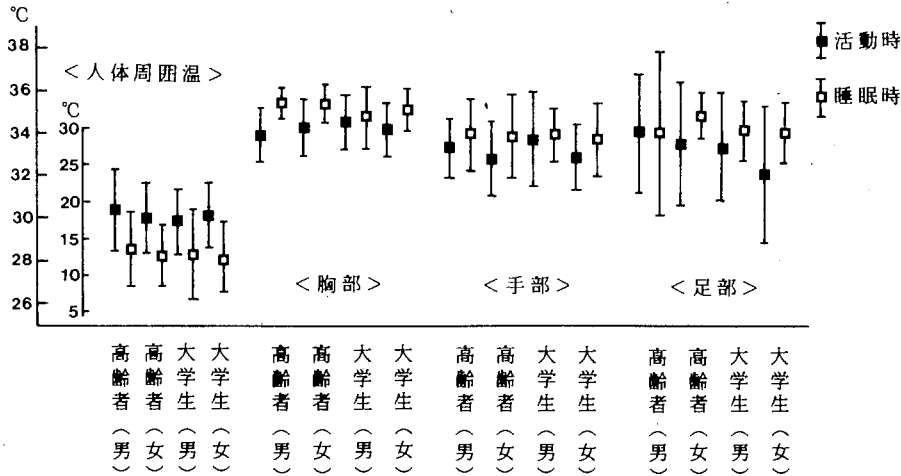


図12. 冬季の対象群別皮膚温

皮膚温が高く、男女とも年代差が認められ (t 検定値, $p < 0.01$, $p < 0.05$), また、女性高齢者の足部が高い値を示した。寝室が暖房されていないため電気毛布を使用し、寝床温度がかなり高く、皮膚血管が拡張していると推測できる。夜間のトイレへ行く回数が高齢者で多い⁵⁾ことを考えると、寝床温度と室温との温度差による人体の循環調節機能面への影響が大きく、寝室温度の改善が望まれる。

(3) 皮膚温と温冷感申告

人体周囲温と室温評価の関連は第2報で述べたように、夏冬ともその関連が認められた。また、皮膚温と温冷感について、手部および足部皮膚温が温冷感申告との関連が認められるとした井関ら¹¹⁾の主婦を対象とした調査結果があるが、高齢者を対象とした本調査の結果では、皮膚温と温冷感申告との関連において若干異なる傾向がみられた。夏季の皮膚温と温冷感申告を図13に、冬季を図14に示す。

夏季の場合、温冷感申告が「暑い」から「やや寒い」方への申告に従い皮膚温が低下する傾向は、手部と足部については全対象群でみられたが、胸部については女子大学生のみで、高齢者の場合「やや寒い」時の皮膚温の標準偏差が大であった。

冬季は、夏季のような明確な傾向はみられなかった。逆に高齢者の場合「寒い」と評価した時の3部位の皮膚温が高く、標準偏差が小となる傾向にあった。「寒い」と感じた時、着衣量の増加やこたつの使用などによる保温効果が皮膚温に表れているものの、温冷感覚はすぐには対応していないと思われる。また、「やや暑い」と評価した時の男性高齢者の胸部と手部が低い値であったことから、加齢による感覚評価能力の鈍

化があると考えられる。

図15は温熱的中性申告時の皮膚温を示した図である。男性高齢者の足部を除いて冬季の皮膚温が低く、標準偏差が大である。胸部は夏季・冬季とも男性高齢者が女性よりも低く(いずれの季節も t 検定値, $p < 0.01$), また年代差も認められた(夏季は両者とも t 検定値, $p < 0.01$, 冬季は男性で t 検定値, $p < 0.05$)。足部は男性高齢者が高く、女性は両季節とも年代差が認められた(t 検定値, $p < 0.01$)。

以上、皮膚温と温冷感申告との関連を図13~15で検討した結果、加齢による感覚評価能力の鈍化が認められ、特に冬季に顕著であった。

4. 結 論

本研究は、高齢者の住まい方や人体周囲温の特徴を中心に分析した前2報までの内容をもとに、夏季の高温環境および冬季の低温環境と住宅内の温度差による高齢者の皮膚温(胸部・手部・足部の3部位)への影響を検討し、以下の知見を得た。

- (1) 高齢者の夏季活動時の皮膚温に、顕著な地区の差は認められず、全般的な傾向として、大学生皮膚温より低く、また男性の方が低い傾向にあった。
- (2) 夏季の睡眠時皮膚温は、高齢者の方が高い値を示し、男女とも手部と足部で年代差が認められたが、高齢者の方が人体周囲温が高く、着衣量についても多かったことが影響したものと考えられる。
- (3) 冬季の活動時の3部位の皮膚温の差は夏季より大となり、高齢者の全般的な傾向として、胸部皮膚温は大学生より低いが、足部は高く、特に男性高齢者が高かった。足部皮膚温の高低にはこたつの使用状況が

高齢者の温熱環境に関する実態調査（第3報）

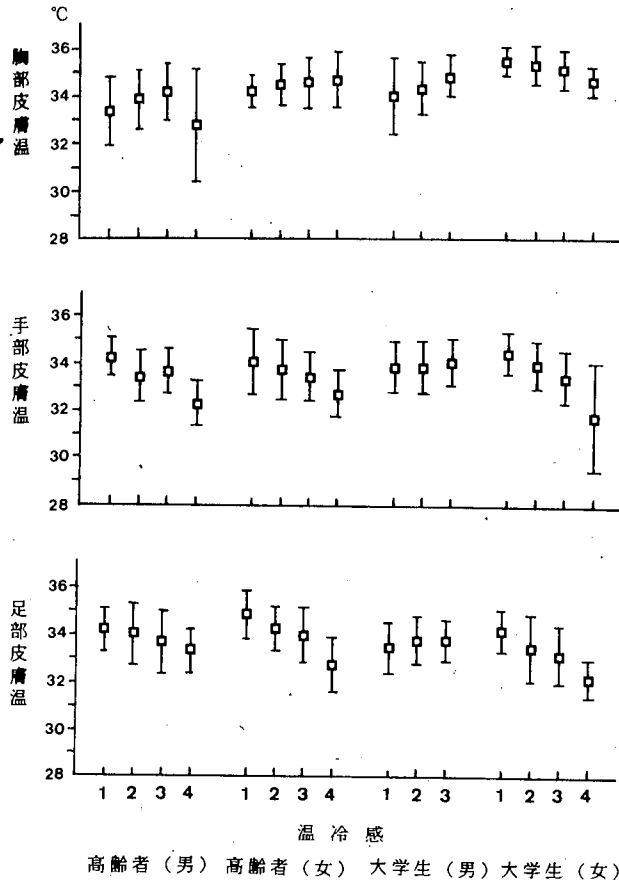


図 13. 夏季の皮膚温と温冷感申告

1: 暑い, 2: やや暑い, 3: どちらでもない, 4: やや寒い, 5: 寒い.

影響し、男女とも新潟が高く、大阪と大分は低い値を示した。しかし、人体周囲温が高くとも標準偏差が大であった新潟は、男女とも胸部皮膚温が低い値を示した。このような実態から、高齢者は温度差が大である住宅内での移動に際し、体温調節機能が適切に対応しにくくなっていると解釈した。

(4) 寝室はほとんど暖房がなされていないが、電気毛布等の使用により、睡眠時の胸部皮膚温は夏季と大差ない値が保たれていた。しかし、夜間にトイレへ行く回数が高齢者が多いことから、寝床温度と室温との温度差による人体への影響が憂慮され、寝室温度の改善が望まれる。

(5) 活動時における人体周囲温と胸部皮膚温との関連について、女性高齢者と女子大学生で年代差を検討した結果、夏季の人体周囲温が 27°C 以上の時、高齢者の方が上昇しにくく、また、冬季の人体周囲温が 17°C 以下の時、高齢者の方が低下しやすく、高温環境、低温環境および室温温度差に暴露された時の体温調節

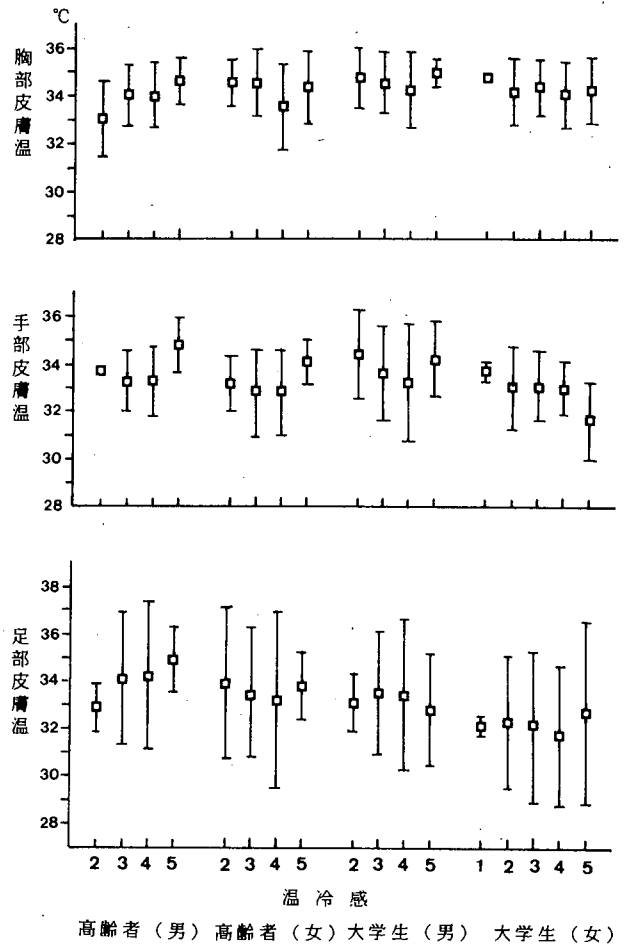


図 14. 冬季の皮膚温と温冷感申告

1: 暑い, 2: やや暑い, 3: どちらでもない, 4: やや寒い, 5: 寒い.

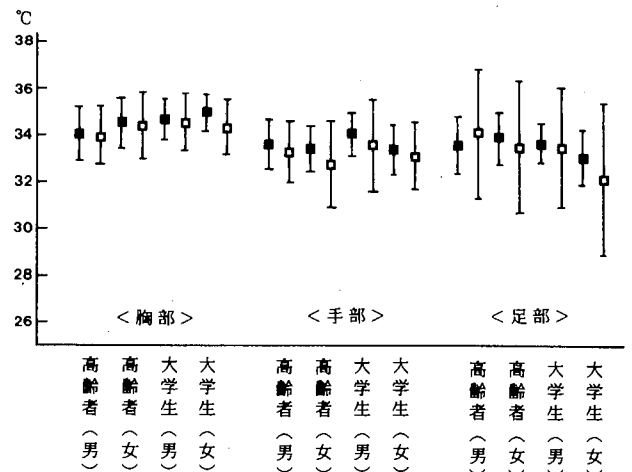


図 15. 温熱的中性申告時の各部皮膚温

■, 夏; □, 冬.

機能に年代差が認められた。

(6) 皮膚温と温冷感申告との関連を検討した結果、加齢による感覚評価能力の鈍化が認められ、特に冬季に顕著であった。

以上の諸点から、高齢者にとって特に冬季の居住環境の改善が重要であるといえる。低温環境を補うこたつや電気毛布等により身体が暖まっている状態から室間の温度差に暴露されることによる循環調節機能面等への影響が大きいと考えるからである。

本研究は、昭和 62 年度および 63 年度文部省科学研究費（総合研究（A）課題番号：62304058）の助成を受けた。また調査測定は各地区の多くの対象者の皆様方のご協力を得て行われた。ここに深く感謝の意を表する次第です。

引用文献

- 1) 宮沢モリエ, 五十嵐由利子, 岩重博文, 榊原典子, 水野由美, 久保博子, 磯田憲生, 梁瀬度子: 家政誌, 46, 447~454 (1995)
- 2) 岩重博文, 五十嵐由利子, 宮沢モリエ, 榊原典子, 水野由美, 久保博子, 磯田憲生, 梁瀬度子: 家政誌, 46, 455~464 (1995)
- 3) 菊沢康子, 梁瀬度子, 磯田憲生, 五十嵐由利子, 岩重博文, 榊原典子, 徳田哲男, 長沢由喜子, 水野由美, 宮沢モリエ, 久保博子: 家政誌, 44, 55 (1993)
- 4) 七田恵子, 大場京子, 芳賀博, 上野晴美, 柴田博, 松崎俊久, 高橋重郎, 斉藤紀仁: 日本老年医学会誌, 14, 34~43 (1977)
- 5) 梁瀬度子, 磯田憲生, 五十嵐由利子, 岩重博文, 菊沢康子, 榊原典子, 徳田哲男, 長沢由喜子, 水野由美, 宮沢モリエ, 久保博子: 家政誌, 43, 781 (1992)
- 6) 堀清記: 6・2 暑熱適応, 温熱生理学 (中山昭雄編), 理工学社, 東京, 492 (1981)
- 7) 日本建築学会環境工学委員会: 高齢者の温熱環境シンポジウム—高齢者のための暖冷房のあり方—, 日本建築学会, 東京, 40 (1992)
- 8) 入来正躬: 老人の体温調節, 臨床生理, 7, 388~395 (1977)
- 9) 徳田哲男, 析原裕, 梁瀬度子: 人間工学, 25, 197~206 (1989)
- 10) 梁瀬度子, 五十嵐由利子, 磯田憲生, 岩重博文, 菊沢康子, 榊原典子, 徳田哲男, 長沢由喜子, 水野由美, 宮沢モリエ: 昭和 62 年度文部省科学研究費補助金総合 (A) 報告書 (1990)
- 11) 井関恵子, 磯田憲生, 梁瀬度子, 花岡利昌: 家政誌, 39, 879 (1988)