

◎原 著

サーモグラフィを用いた冷え性の病態生理学的検討 気温の変化と冷え性患者の皮膚表面温度分布の関係について

高取 明正, 奥田 博之, 関場 香¹⁾, 谷崎 勝朗²⁾

岡山大学医学部附属病院三朝分院産婦人科

¹⁾岡山大学医学部産科婦人科学教室²⁾岡山大学医学部附属病院三朝分院内科

要旨：季節毎の婦人の冷え性患者における全身の皮膚表面温度分布について、サーモグラフィを用いて検討した。その結果以下のことが判明した。1) 冷え性は外気温が1カ月の最高気温が20℃、最低気温が10℃、平均気温で15℃以下になると発症しやすくなる。2) 外気温が前記の条件において、中間温環境下でサーモグラフィ上、軀幹部の最高温度と四肢部の最低温度の差が8℃以上ある症例では99%の確率で冷えを訴えることが明かとなった。

索引用語：婦人の冷え性, サーモグラフィ, 気温の変化

key words : Coldness in women, Thermography, Change of atmospheric temperature

はじめに

我々はサーモグラフィを用いた冷え性の臨床的検討を行ってきた¹⁾が、アンケート調査に於て冬期に冷えを訴える患者が多く(表1)、また、恒温室内(室温26±1℃湿度55±5%の中間温環境下)で20分間以上馴化させた後サーモグラフィを用いて測定しても、冬期と夏期では同一個体に於てもかなりの差異があることに気が付いた。

そこで季節による気温の変化が冷え性発症の重要な背景因子として存在することが考えられたため、季節毎の冷え性患者の表面温度分布について検討した。

表1 冷えの重症度と冷えを感じる季節の関係

(n=89)

重症度	春	夏	秋	冬	一年中
冷えてたいへん困る	1(例)	0	1	3	6
冷えがよく気になる	7	3	8	20	6
冷えが少し気になる	1	0	3	28	2

対象・方法

1990年1月より12月までの間に当科外来を訪れた患者のうち、冷えを訴える患者(以下冷え(+))患者と記す)58名、冷えを訴えない患者(以下冷え(-))患者と記す)21名合計77名を対象に延べ83回サーモグラフィを施行した。食後1時間以上経過してから室温25~27℃、湿度50~60%に設定した恒温室内で所定のガウンに着替えた患者に20分間以上馴化させた後、日本電気社製サーモトレーサ6 T66を用いて、顔・胸部・腹部・背部・腰部・大腿伸側・大腿屈側・下腿伸側・下腿屈側・足背・足底・手掌・手背の各部の皮膚表面温度を測定した。そして12~2月, 3~5月, 6~8月, 9~11月の各季節毎に、冷え(+))患者・冷え(-))患者の2群に分けて各部の表面温度の最高温度と最低温度の平均値と標準偏差値を算出し retrospective に検討した。また各群毎に個体の軀幹部の最高温度と末梢の最低温度の較差と季節の変化の関係について検討した。

尚、有意差検定は t 検定で行った。

結 果

1. 身体各部の最高・最低温の季節的变化について。

冷え(+)群, 冷え(-)群の各季節における身体各部位の最高・最低温度の平均並びに標準偏差値を表2・表3に示した。これにより身体各部位における最高温度と最低温度の季節的变化を個々に検討した結果、軀幹部(胸・腹・背中・腰)ではその季節的变化は有意の差を認めずほぼ同じ傾向であった。そして最高温度の平均値は33.3℃~35℃であり、最低温度の平均値は30.8~32.9℃であった。図1.2に冷え(+). 冷え(-)群における腹部最低温の変化を代表例として示したが、両群共に有意の季節的変動を認めなかった。一方四肢(大腿屈側・伸側, 下腿伸側・屈側, 手掌, 手背, 足背, 足底)においては、冷え(+). 群の

方が冷え(-)群に比べて、寒くなるほど四肢末端に向かって次第に温度が低下する傾向が認められた。中でも足底・足背部においては、冬期に於て冷え(+). 群に比べ冷え(-)群の方が特に低い温度を示した。図3.4に冷え(+). 冷え(-)群の季節毎の足背最低温の変化を示した。冷え(+). 群に於ては(-)群と比べて季節による変動が著明であり、特に冬期における温度は明らかに低かった。そこで冬期における足背の最低温を冷え(+). 群と冷え(-)群で比較検討した結果、図5の如く冷え(+). 群で有意に低い温度を示した(p<0.02)。

以上のごとく身体各部の温度の季節的変動は、四肢末端にいくほど冷え(+). 群の方が冷え(-)群に比べて大きい傾向を示したが、軀幹部においては両群共に変動を認めなかった。

表2 冷え(+). 群の皮膚表面温度 単位:℃
平均値±SD

部位	12-2月 N=14	3-5月 N=18	6-8月 N=16	9-11月 N=10	年間 N=58	
顔	最高	34.4±0.7	34.5±0.5	34.9±0.5	34.6±0.6	
	最低	32.5±1.0	32.7±0.9	33.1±0.8	32.6±0.9	32.7±0.9
	平均	34.2±0.7	34.2±0.4	34.8±0.5	34.4±0.5	34.3±0.6
胸	最高	32.8±1.1	32.8±0.8	33.2±0.7	32.9±1.0	32.8±0.9
	最低	34.1±0.7	34.2±0.5	34.8±0.5	34.1±0.4	34.3±0.6
	平均	32.8±0.9	32.9±0.8	33.3±0.7	32.7±0.5	32.9±0.8
背	最高	33.9±0.7	34.1±0.4	34.4±0.7	33.6±0.4	34.1±0.6
	最低	32.8±0.9	32.8±0.8	33.1±0.9	32.5±0.6	32.7±0.9
	平均	34.1±0.6	34.2±0.4	34.7±0.6	33.7±0.7	34.2±0.6
腹	最高	31.2±1.5	31.2±1.2	32.9±0.7	31.5±1.1	31.7±1.4
	最低	29.5±1.1	29.8±1.0	31.4±0.8	29.9±0.8	30.2±1.2
	平均	33.1±1.3	33.5±0.6	34.3±0.7	33.6±0.8	33.6±1.0
大腿伸側	最高	29.5±1.1	29.8±1.0	31.4±0.8	29.9±0.8	30.2±1.2
	最低	32.5±1.0	32.8±0.7	33.8±0.4	32.8±0.7	32.9±0.9
	平均	29.4±1.6	29.5±1.7	31.7±0.8	30.2±0.8	30.2±1.6
足背	最高	30.8±1.7	31.8±1.3	33.7±1.8	32.0±1.3	31.8±2.0
	最低	24.7±2.7	28.6±2.8	30.7±2.2	28.0±3.2	27.4±3.5
	平均	33.7±1.0	33.6±0.7	34.3±0.7	33.8±0.7	33.8±0.8
大腿屈側	最高	31.6±0.7	31.8±0.8	32.3±0.8	31.4±0.7	31.8±0.8
	最低	32.9±1.1	33.3±0.8	34.0±0.8	32.8±0.9	33.3±0.9
	平均	29.6±1.5	30.3±1.1	31.8±1.1	30.3±1.0	30.5±1.4
足底	最高	29.2±2.1	30.6±2.3	33.3±1.7	30.4±2.3	30.7±2.7
	最低	24.2±2.3	28.4±2.9	30.7±2.8	27.5±2.6	27.2±3.6
	平均	33.3±1.2	33.9±0.7	34.7±0.8	33.5±1.0	33.9±1.1
手掌	最高	30.8±2.2	32.0±1.5	33.5±0.9	31.7±1.8	32.0±2.0
	最低	33.4±1.2	33.9±0.6	34.5±0.7	33.4±0.6	33.8±1.0
	平均	31.0±1.8	31.7±1.3	32.9±1.0	31.3±1.5	31.7±1.6

表3 冷え(-)群の皮膚表面温度 単位:℃
平均値±SD

部位	12-2月 N=8	3-5月 N=6	6-8月 N=6	9-11月 N=9	年間 N=27	
顔	最高	34.7±0.9	34.1±0.5	35.0±0.7	34.8±0.8	34.8±0.7
	最低	32.2±1.5	32.3±1.1	34.0±1.4	32.8±0.6	32.6±1.2
胸	最高	34.1±0.7	33.8±0.5	35.0±0.5	34.1±0.8	34.2±0.7
	最低	32.7±0.7	31.7±1.4	33.3±0.9	32.8±0.9	32.6±1.1
腹	最高	34.0±0.6	34.1±0.5	34.8±0.9	34.0±0.5	34.2±0.7
	最低	32.8±0.5	32.2±1.2	33.4±0.8	32.5±0.7	32.7±0.9
背	最高	34.1±0.8	34.0±0.3	34.4±0.8	33.7±0.8	34.0±0.7
	最低	31.8±0.4	32.2±0.9	33.0±0.8	32.4±0.7	32.4±0.9
腰	最高	34.3±0.8	34.1±0.3	35.0±0.5	33.8±0.9	34.2±0.9
	最低	30.9±1.1	31.5±0.8	33.2±0.9	31.6±1.4	31.8±1.4
大腿伸側	最高	33.1±0.7	33.4±0.5	35.1±0.7	33.1±0.7	33.6±1.0
	最低	30.3±1.8	30.6±0.9	32.2±1.0	30.4±0.9	30.8±1.3
下腿伸側	最高	32.4±1.0	32.8±0.7	34.4±0.8	32.1±0.7	32.8±1.2
	最低	29.6±1.1	30.7±0.7	32.1±0.9	30.0±1.2	30.5±1.4
足背	最高	32.1±1.6	33.1±0.9	33.8±1.2	32.0±0.8	32.6±1.3
	最低	28.4±3.2	30.7±1.0	31.1±2.1	29.3±1.9	29.8±2.3
大腿屈側	最高	33.3±1.2	33.5±0.6	34.6±0.3	33.2±0.8	33.5±0.9
	最低	31.6±0.6	31.5±0.6	32.3±0.7	31.0±0.9	31.5±0.9
下腿屈側	最高	32.7±1.4	32.9±0.9	34.5±0.9	32.4±1.2	33.1±1.4
	最低	29.5±1.4	31.0±1.2	32.4±1.4	30.0±1.4	31.5±0.9
足底	最高	31.0±2.7	32.7±1.8	33.5±1.8	31.7±1.3	32.2±2.0
	最低	27.4±3.8	30.5±2.1	31.1±2.7	28.2±1.9	29.4±2.8
手掌	最高	33.4±1.4	34.0±0.9	34.7±1.1	33.5±0.8	33.8±1.1
	最低	31.2±1.8	32.5±0.9	32.9±1.9	31.8±1.5	32.1±1.7
手背	最高	33.3±1.5	34.3±0.6	34.6±1.2	33.4±1.0	33.8±1.2
	最低	31.5±2.1	32.1±1.2	32.5±1.5	32.1±1.0	32.0±1.5

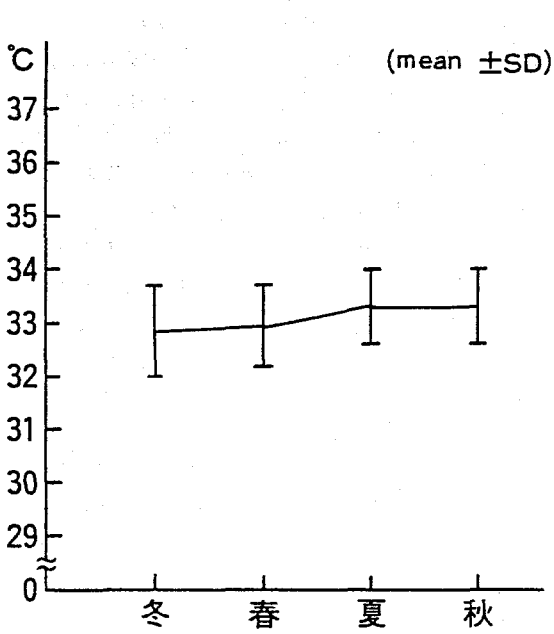


図1 季節毎の冷え (+) 群における腹部最低温の変化

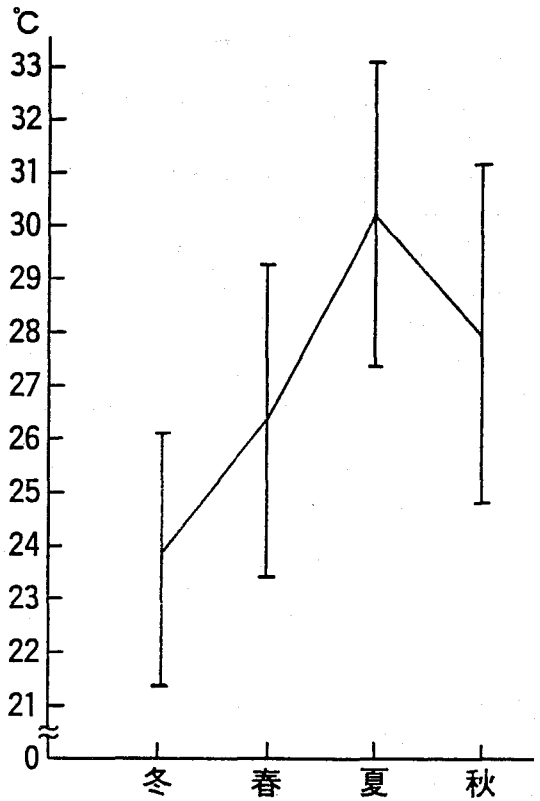


図3 季節毎の冷え (+) 群の足背の最低温の変化

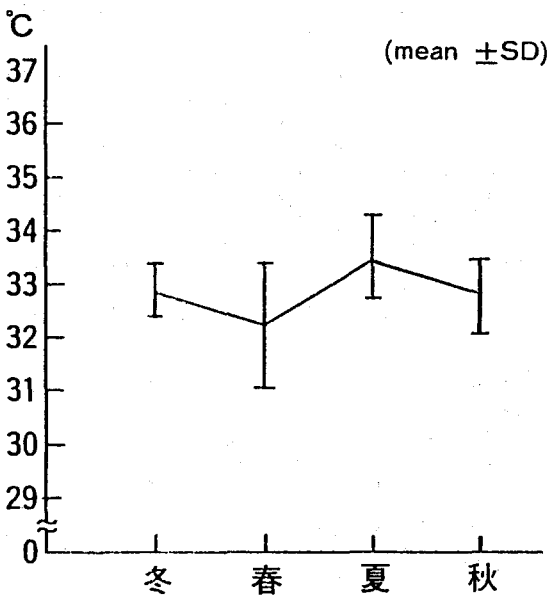


図2 季節毎の冷え (-) 群における腹部最低温の変化

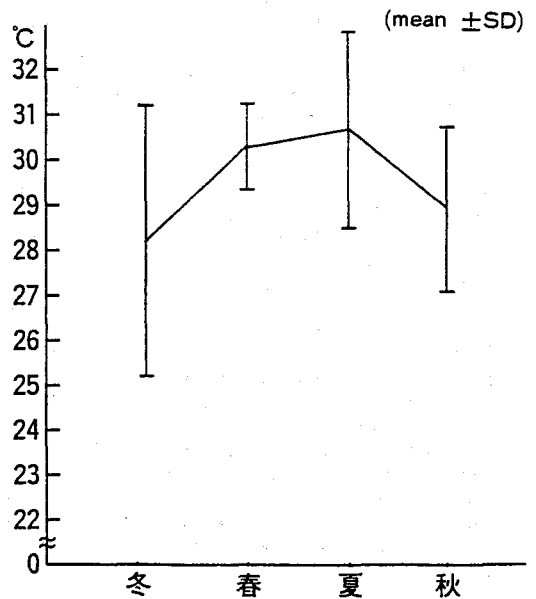


図4 季節毎の冷え (-) 群の足背の最低温の変化

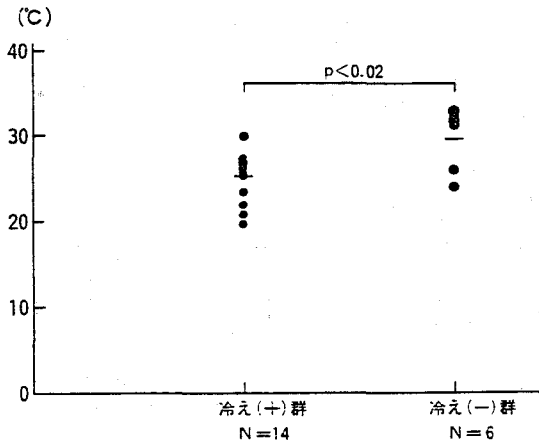


図5 冬期における足背の最低温の分布

2. 軀幹の最高温と末梢の最低温の較差について。

季節毎の各個体における軀幹部（胸，腹，背中，腰）の最高温と，四肢末端部の最低温との較差を求め，分布図，平均値，並びに標準偏差を図6.7に示した。両群共に温暖化と共に較差が小さくなるという季節的変動があるが，特に冷え（+）群では冬期における温度較差が大きく季節的変動が著明に認められた。そこで冬期における冷え（+）群と冷え（-）群の温度較差を検討した結果を図8に示したが，冷え（+）群の方が冷え（-）群より有意に温度較差が大きかった（ $p < 0.001$ ）。図9に温度較差が8℃より大きい患者の出現頻度を月別に示したが，冷え（+）群において10月から4月の間の頻度が圧倒的に高かった。これを三朝地区の年間の気温（図10）と湿度（図11）の変化に照らし合わせて考えると，月の平均で，最低気温が10℃，最高気温が20℃平均気温が15℃より低くなる10月から12月，1月から4月の時期に一致して，体の温度較差が8℃以上になる例が冷え（+）群に有意に多いことが示された（ $p < 0.01$ ）。

以上のことより，外気温の最低気温で10℃，平均気温で15℃，最高気温で20℃以下の生活環境において冷え性が発症しやすく，その際サーモグラフィ上軀幹と末梢の温度較差が8℃以上あれば99%以上の確率で冷え性と診断しうることが明らかとなった。

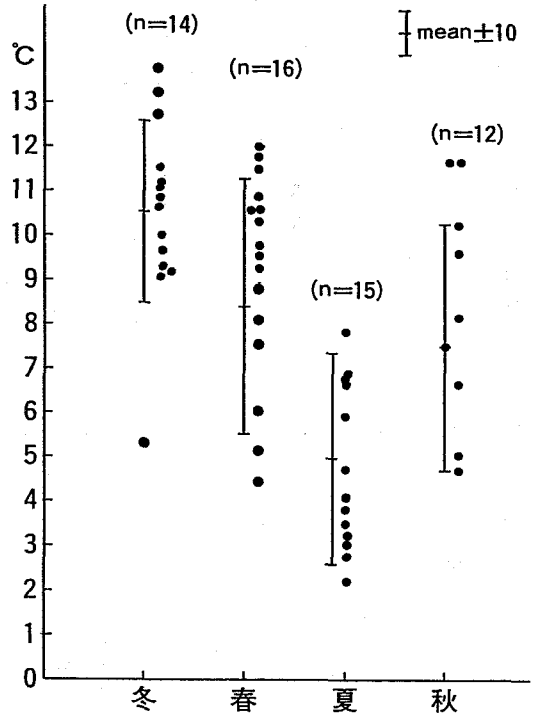


図6 季節毎の冷え（+）群の軀幹と末梢の温度較差

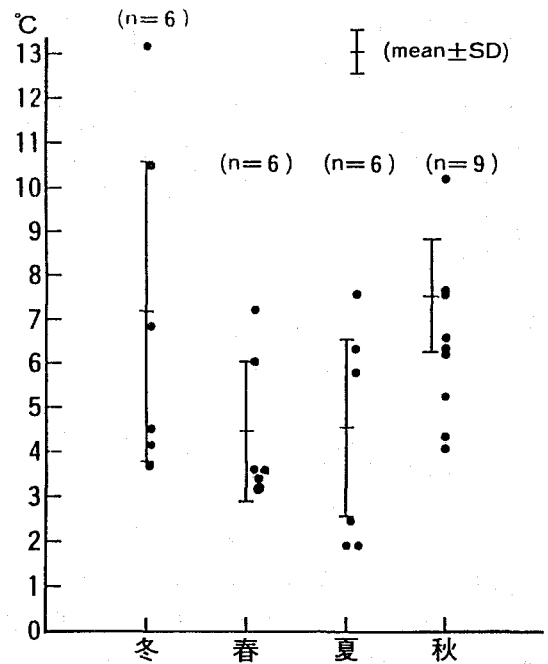


図7 季節毎の冷え（-）群の軀幹と末梢の温度較差

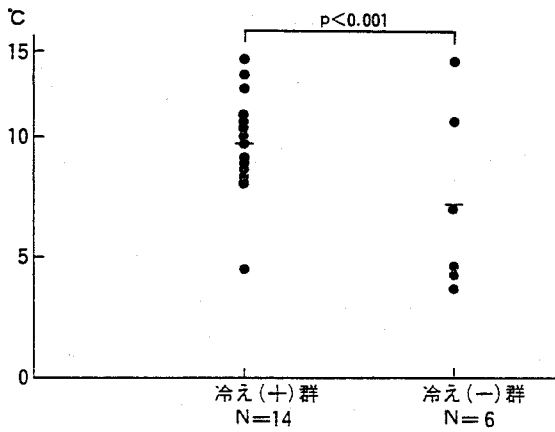


図8 冬期における軀幹最高温と末梢低温の温度較差の分布

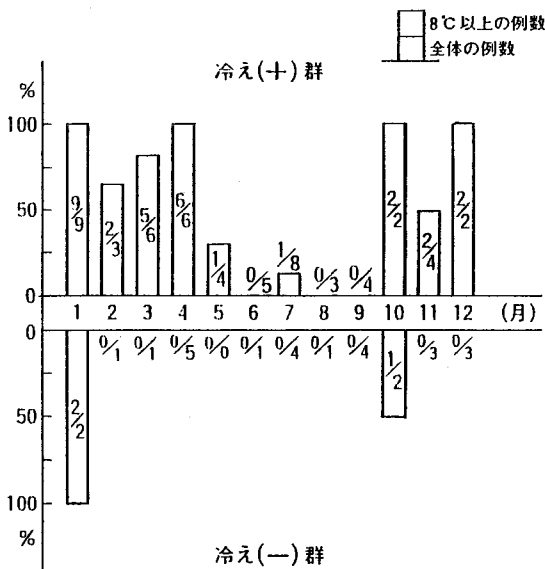


図9 軀幹最高温と末梢最低温の温度較差が8℃以上である頻度

考 察

冷え性を訴える婦人は婦人科外来患者の54%という多くを占める。しかし、冷え性の診断法は従来患者の主観的訴えを聞くに留まっており、客観的な診断法の確立が求められてきた。近年冷感部位の診断方法としてサーモグラフィが注目され

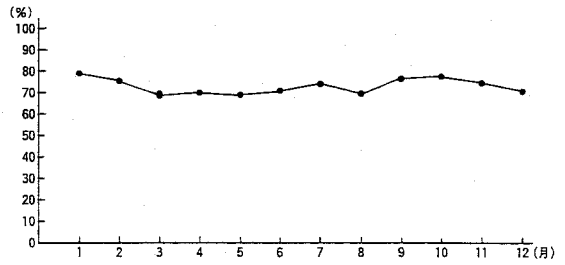


図10 平成元年の三朝地区の平均湿度の月別変動

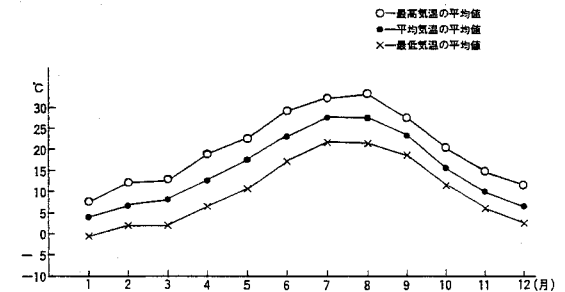


図11 平成元年の三朝地区の月別平均気温の推移

てきたが、尚その診断的有用性については不明な点が多かった。今回我々は体表面の一部分と他の部分との温度較差に応じて冷えるという感覚が生ずるならば、冷えを訴える患者と訴えない患者で全身の温度分布に明らかな差があるのではないかと考えた。また、アンケート調査で冷えの発症要因として季節が最も大きなものとしてクローズアップされてきたことより、季節的变化について検討した。

その結果、軀幹部において皮膚表面温度の季節的変動は見られなかったのに対し、四肢部では末端にいくほど大きい傾向を示した、ことに冷えを訴えない患者に比べて訴える患者に有意に冬期に於て足背部の最低温が低かった。

核心温を一定に保つために体表面では血流量を調整しながら外界との間で熱の出納を行っている。四肢では末端にいくほど環境温の変化に応じた血流量の変化が大きく、四肢では動脈血と静脈血との間の熱の対向流機構もあって、普通の環境条件では四肢では縦軸に沿った温度勾配ができ、末端程表面温が低くなることが知られている。今回

のデータにおいても冬期に於て冷え(+)群、冷え(-)群いずれもより四肢の末端温が低下する傾向がみられた。しかしこれだけでは冬期の冷え(+)群と冷え(-)群の間の温度較差については説明できない。四肢末端の血流は脊髄の血管運動中枢により支配された交感神経系の皮膚血管収縮神経(CVC)により調節されている。一方軀幹部皮膚ではCVCと皮膚血管拡張神経の能動的血管拡張(CVD)とが関与している。核心部より遠い四肢末端部ではCVCによる一元的なおおまかな熱量の調節が行われ、核心部より近い軀幹部ではCVCとCVDによる二元的な微妙な調節が行われていると考えられる。今回のデータで軀幹部の温度に殆ど季節的变化が見られないのは、こういう調節機構がうまく行われている証拠であろう。

従って、冬期に於てのみ冷え(+)群が四肢末端部で有意に低い表面温をとる理由は、主に脊髄の血管運動中枢が中長期の寒冷刺激に反応して興奮し安い状態にあり、冬期に於て容易に持続的にCVCの活動性を亢進させるためであろう。

体の温度分布の季節的变化より、冬期には冷え(+)群において腹部の表面温度を一定に保つために四肢末端の温度が代償的に顕著に低下していることが予想された。そこで、軀幹部の温度と四肢末端の温度較差が大きいほど冷えを感じるのではないかと考え、温度較差の季節的变化について検討した。冷え(-)群では1年を通じて殆ど温度較差が8℃以上を示すものが3例/27例(11.1%)と少なく、しかもこの3例は平均気温が15℃以下である10月と1月に認められた。一方、冷え(+)群では1年を通じての温度較差が8℃以上を示すものが30例/56例(53.6%)と多く、しか

も平均気温15℃以下の季節では27例/31例(87.1%)の多くが8℃以上の温度較差を示す様になった。従って、1カ月の平均気温が15℃以下の季節になると、冷え(+)群では温度較差が8℃以上になる症例の多いことが判明した。冷え性の発症に平均気温15℃以下という外気温が関与していることより、生活環境温が冷え性発症の重要な要素であることが推測された。

1カ月の最高気温が20℃、最低気温が10℃、あるいは平均気温15℃以下の時、中間温環境下でサーモグラフィ上軀幹部最高温と四肢部最低温の較差が8℃以上あれば冷えを訴えるようになることが明らかとなった。これにより、従来曖昧なまま放置されていた冷え症の診断に客観性を与えることができたと考える。

結 語

冷え性の発症に気温が重要な要素であること及び、サーモグラフィを用いた客観的な冷え性の診断基準を示した。

文 献

1. 高取明正, 奥田博之, 関場香, 谷崎勝朗: サーマグラフィによる冷え性の病態生理学的検討. 環病研報告, 61: 46-54, 1990.
2. 九嶋勝司: 冷え性の治療法. 産婦人科治療, 14: 69-74, 1967.
3. 加藤順三, 佐藤正仁: 冷え性について. 東洋医学, 12: 11-15, 1981.
4. 安部徹良: 内外の更年期医学における最近の話題. 産婦世界, 39: 875-886, 1987.
5. 入来正躬: 体表温度分布を理解するための生理学. サーマグラフィ, 13-19, 1988.

Thermological study on the coldness women
— Second report. The relationship between
the change of atmospheric temperature and
body surface temperature in women with com-
plaints of coldness in limbs.

Akimasa Takatori, Hiroshi Okuda,
Kaoru Sekiba, ¹⁾Yoshiro Tanizaki.

Misasa Hospital, and ¹⁾Department of
Obstetrics and Gynecology, Okayama
University Medical School.

From January to December in 1990, whole
body temperature was measured in 79 women by
using a thermotracer 6T66, and was compared
to the change of atmospheric temperature. The
difference between the highest temperature
of the body and the lowest temperature of
the limbs was more than 8°C in women with
complaints of coldness of limbs. This
difference was observed in 88% of the women
complaining coldness when the average atmo-
spheric temperature in a month was more than
15°C.