原 著

婦人体温, 特に妊婦体腔温, 皮膚温に関する研究

日本医科大学附属第一医院産婦人科学教室 (主任 石川正臣教授)

石 川 清 博
Kiyohiro Ishikawa

目 次

序 論

第1編 昼間体腔温に関する統計的研究

- 第1章 緒 言
- 第2章 実験方法
- 第3章 実験成績
- 第4章 考 按
- 第5章 小 括

第2編 皮膚温に関する研究

- 第1章 緒 言
- 第2章 実験方法
- 第3章 実験成績
- 第4章 考 按
- 第5章 小 括

第3編 寒冷刺激による四肢末梢皮膚温, 肘静脈血温の変動に関する研究

- 第1章 緒 言
- 第2章 実験方法
- 第3章 実験成績
- 第4章 考 按
- 第5章 小 括

総括並びに結論

序 論

生体の体温は生命現象の表われの一つとしてほぼ一定に保たれているが, これは温熱の生産及び導入と, 温熱の放散が, 迅速巧妙な調節機構によつて常に一定のバランスを保持するためである。Rubner 以来このような温熱均衡を司る機序は, 化学的調節と理学的調節とに分たれ, 前者は筋肉, 肝の助力によつて新陳代謝を亢進, 或は低下させて温熱の産生を調節し, 後者は体位の変動, 皮膚血行及び皮膚や肺からの水分の蒸発等により一定の環境に体調を順応させて, 温熱の導入と放散の均衡を保つという¹⁾。この両機序を円滑に運営する上位中枢として Aronsohn & Sachs (1848) が温穿刺を発見して以来, 間脳に体温中枢の存在が認め

られ, 末梢刺激の伝導や血温の変化等に反応して, 体温を調節するとされているが, 最近本田は Rudolf Thauer の論文を紹介し, 氏によれば体温調節には中枢神経を介する機構の他に, 局所温度の直接作用により惹起される全く末梢的な機構が存在するという²⁾。何れにせよこの2つの機序は重要な意義を有し, 人体に於ては特に理学的調節機構が発達しており, 中でも皮膚血行の変動によつて営まれる血管神経性調節は最も重要なものであるとされている³⁾。

即ち体温に関する研究は, 身体の諸反応によつてその一定値が確保されている体腔温度の測定と共に, それらの反応によつて身体内部から外部への温熱移送の状態を表現する皮膚温の測定が重要な意味を持つのである。

そこで私は従来基礎体温研究の立場からも等閑に附されがちであつた妊婦体温を多角的に研究しようと企て, 第1編で妊婦体温を統計的に観察し, 第2編で全身及び四肢皮膚温の測定を試み, 第3編で四肢末梢冷却試験を行つて皮膚温及び血温の変化を追求し, 妊婦体温の特徴につき知見を得たように思う。

第1編 昼間体腔温に関する統計的研究

第1章 緒 言

一般に体温とは, 身体諸反応によつて恒温に保たれている体内温度, 即ち外界環境や体内状態が少し変化しても, ほぼ常に一定に保たれている生理的な体内温度のことである。このような内容を有する体内温度を示す部位として, 体内諸臓器が挙げられねばならないが, 臨床的にこれを測定することは不可能であり, 現在までに体温測定部位として採用されているのは, 直腸, 腔, 口腔, 腋窩等の体腔である。文部省科学研究「季節生理班」は種々の角度からこれらの体温の傾向を研究し³⁾, 直腸温最も高く, 以下腔温, 口腔温, 腋窩温の順に低く, 又これら各温度の変動の大きさも同様の順に大きく, 在来認められている如く直腸温は最

も真の体温に近い値を示すが、実用的には口腔温が最も適していると述べている。

我が領域に於ける基礎体温の測定に関しては、Vol-
lmann⁴⁾は直腸温が最も安定しているとして之を用い、
又 Zuck & Duncan⁵⁾も直腸温を採用したが、他は何
れも口腔温を用い、本邦でも之を踏襲している。併し
大倉⁶⁾はほぼ同様の状況で測定すれば腋窩温も基礎体
温として実用出来るとなし、Coopermann⁷⁾によれば
直腸、腔、口腔温が、又 Nieburgs も口腔、腔温が同
様の経過を示すと述べており、基礎体温として測定す
れば各部温はほぼ同型の推移を示すようである。

一方妊婦体温に関しては Van de Velde⁸⁾によつて
月経前高温相が妊娠初期に持続することが認められて
以来、妊娠成立と基礎体温との関係は疑う余地の無い
ところであつて、Tompkins⁹⁾以下皆之を認め、臨床的
に意義深いものがあるが、それ以後の経過については
Vollmann¹⁾が安定した4例の妊娠曲線を見たのに対
し Stewart¹⁰⁾は妊娠初期の高温は妊娠3カ月頃より漸
次下降し、第4~5カ月で排卵前期の水準に戻るとなし、
Buxton & Atkinson¹¹⁾、Magallon & Masters¹²⁾等も
第14~15週で体温の下降を観察し、その成因は不明
ながら妊娠中期、後期の低体温は確認されている。

そこで私は妊婦昼間体温が果して基礎体温と一致し
た経過を示すものであるか否か、又測定部位による差
異はどうか、測定値に影響する因子は何か等を検討す
る目的で、腋窩温、口腔温、腔温を外來を訪れた妊婦
について無差別に約1カ年数カ月に渉り測定した。直
腸温の代りに腔温を選んだのは、外來測定を行う場合
むしろ簡便、衛生的であるばかりでなく、生殖器温と
しての特殊性を考慮したためである。

以下これらにつき統計学的検討を試みながら観察す
る。

第2章 実験方法

(1) 温度計

水銀留点温度計である検定済マツダ婦人体温計（華
氏目盛）。同一人につき同社3本の体温計を使用した。

(2) 被検者

(A) 妊婦 無月経を主訴として外來を訪れ、臨床
的に、又人工中絶を行つた後に確実に妊娠であつて、
強度の悪阻症状を呈さない妊娠初期の者及び定期的妊
婦検診のために来院、中毒症状を認めない妊娠中期、
後期の妊婦で流産徴候、分娩開始徴候の無い者を無差
別に採用した。

(B) 非妊婦 i) 基礎体温を測定している健康非
妊婦3名につきほぼ隔日に測定した。ii) 軽度の帯下、
月経困難等を主訴とする患者で、臨床的には健康で
あると診断出来た者を無差別に測定した。iii) 基礎体
温を測定していない無月経患者で、他に病変を認めな
い者で、分娩後に於いては少なくとも1回の月経を見
た者。

(3) 測定方法

午前9時半乃至午後2時迄に、来院した被検者を約
15分間休息せしめた後、夏期は出来るだけ開放的な、
冬期は外気を遮断し、ガス暖房により12°C以上に保
たせた室内に導入して仰臥5分間の後、上記夫々3本
の各部専用の体温計を腋窩、口腔、腔の順に装着し
た。この場合、腋窩腔の形成を出来るだけ完全にす
るため、夏期ならば腋窩部を清拭した後、体温計の水
銀槽が斜上方に向かうよう挿入して肘を前胸部に密着さ
せ、口腔では舌下に水銀槽を圧抵して舌にて押えさせ
口唇を閉ざしめ、腔では後腔壁に沿つて出来るだけ深
く、時には体温計が殆んど没入する程挿入して上腿を
閉ざしめた。5分間の測定の後、腋窩、口腔、腔の順
に抜去して測定値を0.1°Fまで読んで記載した。

第3章 実験成績

以上の如くして得られた腋窩、口腔、腔温は妊婦

表1 初産婦妊娠月別体温と各部温差(°F)

妊娠月数	n	腋 窩 温	口 腔 温	腔 温	口—腋	腔—口	腔—腋
II	116	98.06±0.076	98.84±0.051	99.49±0.030	0.78±0.064	0.65±0.043	1.43±0.066
III	112	98.02±0.071	98.83±0.048	99.35±0.028	0.81±0.060	0.52±0.035	1.33±0.060
IV	94	98.05±0.071	98.73±0.053	99.25±0.030	0.68±0.061	0.52±0.041	1.20±0.054
V	103	97.85±0.067	98.71±0.044	99.12±0.025	0.86±0.062	0.41±0.060	1.27±0.063
VI	89	97.74±0.056	98.62±0.041	99.05±0.025	0.88±0.048	0.43±0.032	1.31±0.047
VII	105	97.74±0.062	98.60±0.045	99.07±0.029	0.86±0.044	0.47±0.032	1.33±0.049
VIII	106	97.72±0.071	98.60±0.038	99.07±0.030	0.88±0.063	0.47±0.021	1.35±0.060
IX	136	97.60±0.069	98.50±0.047	99.06±0.035	0.90±0.057	0.56±0.046	1.46±0.058
X	127	97.64±0.061	98.55±0.040	99.08±0.026	0.91±0.053	0.53±0.029	1.44±0.053
XI	34	97.70±0.094	98.60±0.069	99.16±0.045	0.90±0.083	0.56±0.056	1.46±0.089

表2 経産婦妊娠月別体温と各部温差(°F)

妊娠月数	n	腋窩温	口腔温	腔温	口一腋	腔一口	腔一腋
II	255	98.20±0.047	98.98±0.034	99.56±0.021	0.78±0.043	0.58±0.030	1.36±0.044
III	199	98.01±0.056	98.79±0.043	99.43±0.023	0.78±0.047	0.64±0.034	1.42±0.050
IV	54	98.05±0.104	98.85±0.059	99.34±0.045	0.80±0.089	0.49±0.031	1.29±0.080
V	52	97.86±0.093	98.69±0.018	99.18±0.043	0.83±0.080	0.49±0.059	1.31±0.081
VI	57	97.76±0.087	98.68±0.055	99.15±0.045	0.92±0.063	0.47±0.034	1.39±0.074
VII	58	97.75±0.098	98.64±0.065	99.09±0.044	0.89±0.067	0.45±0.043	1.34±0.079
VIII	63	97.75±0.095	98.61±0.059	99.11±0.045	0.86±0.077	0.50±0.035	1.36±0.076
IX	66	97.71±0.077	98.58±0.052	99.09±0.033	0.87±0.064	0.51±0.038	1.38±0.065
X	60	97.74±0.096	98.58±0.063	99.14±0.042	0.84±0.071	0.56±0.041	1.40±0.080
XI	13	97.73±0.160	98.63±0.076	99.05±0.061	0.90±0.140	0.42±0.039	1.32±0.151

1,021 名(初産婦 452 名, 経産婦 569 名)につき計 1,909 例(初産婦 1,032 例, 経産婦 877 例), 非妊婦 151 名(基礎体温を測定したもの 3 名, 測定しないもの 148 名)計 212 例である。

(A) 妊婦体温

1) 妊娠月数による推移

表 1, 表 2 は初産婦及び経産婦について, 最終月経よりの妊娠月数別に集計した結果で, 分娩予定日を超過したものを XI とした。即ち腋窩, 口腔, 腔温の順に高温を示し, 夫々腔温は有意に口腔温より高く, 口腔温は有意に腋窩温より高温を示し, その平均誤差が腔温で最小であることから腔温は最も安定した値を示し又腋窩温は最も不安定であつた。又, 以上の平均値を夫々月別に結んだ曲線を描くと図 1 の如くで, 全般的に経産婦例は初産婦例より高温を示し, 腔温の推移は最も凹凸少なく美麗であつて, 第 2, 3, 4, 5 カ月と下降するが, 口腔温の経産婦群及び腋窩温は第 3 カ月で下降し, 第 4 カ月ではやゝ上昇する傾向が見られた。第 5 カ月以後はほぼ第 9 カ月を最低として安定した低温曲線を示し, 第 10, 11 カ月でやゝ上昇した。このように妊娠初期の高温と妊娠中期, 後期の低温は明瞭であつたが, 各個人についても同様に否かを検定する目的

表 3 同一人体温の妊娠 3 ケ月と妊娠 9 ケ月に於ける比較 (°F)

	n	腋窩温	口腔温	腔温	口一腋	腔一口	腔一腋
初産婦	妊娠 3 カ月	98.28 ±0.158	99.05 ±0.133	99.48 ±0.083	0.77	0.43	1.20
	妊娠 9 カ月	97.58 ±0.209	98.52 ±0.131	99.14 ±0.099	0.93	0.62	1.55
経産婦	妊娠 3 カ月	98.35 ±0.172	99.04 ±0.130	99.45 ±0.084	0.69	0.41	1.10
	妊娠 9 カ月	97.55 ±0.220	98.47 ±0.117	99.01 ±0.054	0.92	0.54	1.46

図 1 妊婦体温の月別推移

で, 同一人で第 3 カ月と第 9 カ月を測定出来た初産婦 19 名, 経産婦 11 名を取出してみると(表 3)その平均値はやゝ高温を示したが, 各部温の傾向及び第 3 カ月と第 9 カ月との関係は同様であつた。

然し, 月別全般の傾向を同一人 4 回以上測定出来た初産婦 105 名 599 例, 経産婦 57 名 294 例について, 平均値 M , 標準偏差 σ から $M \pm 2\sigma$ の範囲で検定し

てみると、腋窩、口腔、腔温の何れかこの範囲を逸脱しているものは比較的多く、初産婦 37 名の 60 例（腋窩 21, 口腔 8, 腔 31）、経産婦 19 名の 41 例（腋 16, 腔 13, 腔 12）に認められ、このうち腋窩温は初産婦 21 例中 20 例、経産婦 16 例中 12 例が $M-2\sigma$ より低温に外れ、腔温は初産婦 31 例中 25 例、経産婦 12 例中 8 例は $M+2\sigma$ より高温を示し、口腔温もほぼ高温側に逸脱する傾向が見られた。

2) 各部温差

図 1 で腔温と口腔温曲線は比較的接近して推移し、腋窩温はやゝ懸隔しているのが認められる。此の 3 者の温差は表 1、表 2 の如くで、各月別の温差の平均を図示すれば図 2 となり、初産婦、経産婦例でやゝ異なつた曲線であるが、腔温と口腔温は平行して推移し、腋窩温はかなり変動する傾向が見出された。これら各部温差の平均値は初産婦、経産婦で同値で、腔温—腋窩温 = 1.36°F 、腔温—口腔温 = 0.51°F 、口腔温—腋窩温 = 0.85°F となつたが、腔温—口腔温は妊娠初期と後期で僅かながら大きく、中期で小さかつたのは興味ある点である。

図 2 妊娠月別の各部温差

又、各個人の示した温差の平均値を求めて、腔温—腋窩温の小さなものから大なるものを配列して、その扇形の図形の中に口腔温を示してみると図 3 となり、一般に腔温—腋窩温の差の大小を問わず、口腔温は腔温に平行して配列するものが多く、即ち口腔温—腋窩温は個人による差が大きい、腔温—口腔温はほぼ一

図 3 個人平均各部温差の関係（斜線は腔温線）

定していることが推測出来た。

以上の如く体腔 3 温の関係は腋窩温 < 口腔温 < 腔温であることは明瞭であるが、中には腋窩温 $\geq$ 口腔温又は口腔温 $\geq$ 腔温等を示す例外例が散見出来た。口腔温 > 腔温は 4 例に過ぎなかつたが、腋窩温 $\geq$ 口腔温は初産婦 31 例 (3.0%)、経産婦 28 例 (3.2%) に認められ、このうち妊娠初期に初産婦 17/31、経産婦 23/28、中期に初産婦 5/31、経産婦 3/28、後期に初産婦 9/31、経産婦 2/28 となり、妊娠初期に多い傾向であつた。

3) 体温の個人差

6 回以上に涉つて測定出来た例のうち、腔温を規準として比較的高温値を示すもの（初産婦 10 名、経産婦 4 名）、及び低温値を示すもの（初産婦 6 名、経産婦 2 名）を選出して、各部温の平均値を図示すると図 4 となり、初産婦について各月別の平均値曲線を示すと図 5 なる。即ち初産婦腔温について高温群は平均 $99.50 \pm 0.033^{\circ}\text{F}$ 、低温群は $98.95 \pm 0.049^{\circ}\text{F}$ 、口腔温は夫々 $98.99 \pm 0.059^{\circ}\text{F}$ 、 $98.51 \pm 0.056^{\circ}\text{F}$ 、腋窩温は夫々 $98.27 \pm 0.041^{\circ}\text{F}$ 、 $97.58 \pm 0.133^{\circ}\text{F}$ となつて各部温共、大差を示し、平均値曲線に於いても同様であつた。特に経産婦の 1 例で腔温 100.01°F 、口腔温 99.61°F 、腋窩温 98.95°F の異常な高温を示す者があり、体温値に大きな個人差があることは明らかである。

4) 体温に対する季節の影響

初、経産婦共、例数の多かつた妊娠第 3 カ月に於いて夏期（7 月、8 月）、冬期（12 月、1 月）の測定値

図4 特に高温、低温を示したものゝ各部温平均値を選び出して比較すると表4の如く、初産婦経産婦共、夏期は冬期より各部位共 有意に高温を示した。又これを第3カ月に於ける平均値(表1,2)と比較すると、冬期におけるよりも夏期における差が大きく、臍温に於いても明瞭であつた。しかし各部温差は冬期に増大し、臍温—口腔温、臍温—腋窩温に著明であつたことは、冬期に於ける口腔温及び腋窩温が著明に低下したことを意味している。

5) 体温と年令及び経産回数との関係

同じく妊娠第3カ月の初、経産婦について年令を
表4 季節による体温差(妊娠3カ月)(°F)

		腋窩温	口腔温	臍温	口—腋	臍—口	臍—腋
初産婦	夏期 (7.8月) n=58	98.40 ±0.079	99.19 ±0.043	99.57 ±0.071	0.79	0.38	1.17
	冬期 (12.1月) n=35	97.73 ±0.149	98.35 ±0.110	99.29 ±0.051	0.62	0.94	1.56
	夏—冬	0.67	0.84	0.28	—	—	—
経産婦	夏期 (7.8月) n=85	98.49 ±0.063	99.26 ±0.044	99.66 ±0.037	0.77	0.40	1.17
	冬期 (12.1月) n=80	97.84 ±0.085	98.67 ±0.096	99.43 ±0.037	0.83	0.76	1.59
	夏—冬	0.65	0.59	0.23	—	—	—

図5 特に高温、低温を示したものゝ妊娠月別平均値曲線(初産婦)

表5 年令別体温の比較(妊娠3ヶ月)(°F)

	年令	n	腋窩温	口腔温	臍温
初産婦	25~27	43	97.94±0.130	98.80±0.096	99.34±0.047
	28~30	14	98.14±0.193	98.95±0.107	99.33±0.070
	31~33	6	97.90±0.265	98.73±0.159	99.20±0.086
	34~36	1	(97.70)	(98.60)	(98.60)
	37~39	1	(96.80)	(98.50)	(98.80)
経産婦	25~27	31	98.02±0.145	98.81±0.120	99.47±0.059
	28~30	58	98.10±0.087	98.80±0.073	99.36±0.039
	31~33	43	97.94±0.137	98.96±0.087	99.54±0.058
	34~36	24	98.18±0.147	98.84±0.118	99.51±0.073
	37~39	20	97.92±0.145	98.68±0.121	99.37±0.054

表6 経産回数と体温の関係(°F)

経産回	n	腋窩温	口腔温	臍温
1	72	98.00±0.097	98.85±0.065	99.40±0.036
2	64	98.14±0.093	98.89±0.079	99.55±0.040
3	36	97.98±0.133	98.74±0.095	99.38±0.050
4	27	98.16±0.144	98.96±0.121	99.53±0.071
5~	9	97.79±0.363	98.80±0.250	99.49±0.193

25~27, 28~30, 31~33, 34~36, 37~39 才の 5 群に分けて比較すると表 5 となり, 各年令群に明らかな傾向は見出せなかつた。又, 経産婦値が初産婦値を上廻る傾向が見られたので経産回数との関係を検すると 2 回, 4 回経産婦がやゝ高温を示し (表 6), 不定な結果となつた。

(B) 非妊婦体温

1) 基礎体温との関係

基礎体温曲線に於いて明らかな 2 相性を示す婦人 3 名の 5 月経周期の間, ほぼ隔日の昼間体温を測定したところ図 6 I, II, III となつた。毎日の測定でないで明瞭ではないが, 各部温共ほぼ 2 相性を示し, 高温相, 低温相えの変換の様相も基礎体温曲線に準じてい

図 6 昼間体温と基礎体温との関係 (I)

図 6 (II)

図 6 (III)

るようであるが, 各部温夫々の変動は著るしく大きく極めて不安定な傾向を示した。此の測定値を基礎体温曲線を指標として低温相, 高温相に分けて処理すると表 7 となり, I, II, III 例共高温相はほぼ有意に低温相より高かつたが, 低温相の腔温の他は相当の個人差が認められ, 又各々の平均誤差も大であつた。昼間腋窩温は早朝口腔温に匹敵し, I, II, III 例の昼間口腔温は低温相で夫々 0.69°F , 0.76°F , 0.67°F , 高温相で 0.43°F , 0.55°F , 0.58°F 早期口腔温より高く, 即ち不安定ながら昼間口腔温は基礎体温より平坦な推移をとるように思われた。

表 7 非妊婦 I, II, III の体温と B.B.T. の関係 ($^{\circ}\text{F}$)

	n	腋窩温	口腔温	腔温	口腔温— B.B.T.
I	低温期	10 97.62 ±0.101	98.40 ±0.070	98.84 ±0.057	0.69
	高温期	10 98.34 ±0.142	98.79 ±0.085	99.34 ±0.101	0.43
II	低温期	9 97.96 ±0.100	98.47 ±0.067	98.87 ±0.057	0.76
	高温期	11 98.05 ±0.075	98.98 ±0.042	99.29 ±0.033	0.55
III	低温期	7 97.59 ±0.091	98.33 ±0.102	98.84 ±0.106	0.67
	高温期	5 98.28 ±0.169	98.84 ±0.143	99.32 ±0.107	0.58

2) 無差別非妊婦及び無月経者の体温

基礎体温を測定していないので性機能が不明な者及び無月経で確実に妊娠を否定出来たものの測定値を, 前回月経よりの週数で分け, 1~2 週, 3~4 週, 5~8 週, 9~12 週の各群の各部温を表示すると表 8 の如くで, 3, 4 週でやゝ高温を示す他は同様の値を示すが平均誤差は何れも大で, 不安定な体温傾向にあることが認められる。基礎体温測定者の各部温に比較して 1, 2 週は低温相より高く, 3, 4 週例は高温相より低く, 1, 2 週例と 3, 4 週例の差は明らかでなく, 無月経例は高温相に比して明らかに低温を示している。無月経者を子宮發育不全症, 授乳性無月経, 閉経期等に分けて検討したが例数が少ないためか, 全く不定であつた。

表 8 非妊婦及び無月経者の体温と各部温差 ($^{\circ}\text{F}$)

最終月経 後の週数	n	腋窩温	口腔温	腔温	口—腋	腔—口	腔—腋
1~2 週	51	97.46 ±0.124	98.65 ±0.064	99.05 ±0.060	1.19	0.40	1.59
3~4 週	26	97.68 ±0.177	98.66 ±0.114	99.12 ±0.099	0.98	0.46	1.44
5~8 週	45	97.54 ±0.116	98.49 ±0.079	99.02 ±0.069	0.95	0.53	1.48
9~12 週	38	97.60 ±0.102	98.58 ±0.063	99.06 ±0.065	0.98	0.48	1.46

3) 妊婦体温との比較

最終月経後 3~5 週の間測定し, 後に妊娠であつたものの 9 例の腔温及び口腔温は夫々 99.5°F 以上, 98.8°F 以上を示したが例数が少ないので, 妊娠の極

図 7

腔温 98.9°F, 99.1°F 以下
を示すものゝ百分率

口腔温 98.4°F, 98.6°F 以下
を示すものゝ百分率

(妊娠初期及び非妊婦)

めて早期から高体温を示すかどうかは不明である。

又、基礎体温測定者の高温相と妊娠第 2 カ月の値を比較すると、腋窩温、口腔温はほぼ同温か、むしろ非妊婦でやゝ高い場合もあるが、腔温のみは妊婦で 0.15°F 以上高温を示した。

無月経 5～8 週、9～12 週の者と妊娠第 2, 3 カ月の値を比較すれば、各部温共、有意差は認められないが妊婦が高温を示した。又別の角度から両者を比較する目的で腔温については 98.9°F 以下及び 99.1°F 以下、口腔温については 98.5°F 以下及び 98.7°F 以下を示したものの百分率を算出すると、図 7 となり、口腔温では両者夫々の割合は接近しているが、腔温については 98.9°F 以下の百分率は妊娠 2 カ月のもので初、経産婦夫々 2.6%, 2.4% に過ぎないが、5～8 週無月経者では 51.1% を占め、又妊娠 3 カ月のもので 7.5%, 4.5%, 9～12 週無月経者で 42.1% を占めていた。即ち此の観点に於いては妊婦、非妊婦の差異は極めて判然としている。

他方、妊娠中期体温を非妊婦と比較すると、基礎体温測定例の低温相よりは高温に停まり、無差別測定例の値を示した。

各部温差を検討すると基礎体温測定例は個人差が大きく比較出来ないが、無差別測定例及び無月経例では口腔温—腋窩温は 0.95～1.19°F、腔温—口腔温は、0.40～0.53°F、腔温—腋窩温は 1.44～1.59°F となり、腋窩温が低いために温差は妊婦例よりやゝ大きく、妊娠中期、後期の温差傾向を示し、妊娠初期の各部温差

の傾向とやゝ異なるようであつた。

第 4 章 考 按

1) 測定方法

体温の測定に当つて考慮されねばならないのは測定器、測定部位、測定時間である。

測定器については、サーミスターを用いた町野ら^{13), 14), 15)}も体温の安定に長時間を要していることから、高感度のものは無意味であり、同一検温器による測定が必要のようである。そこで我が領域で慣用されている婦人体温計を各部専用を使用した。

測定部位については直腸温は真の体温に最も近く変動も少ないが、婦人科外来での検温部位としては不適であり、むしろ従来敬遠されている腔の方が衛生的で、挿入も簡便である。久野¹⁶⁾は X 線観察の経果、直腸壁に検温器が接触しない場合があり、又 Benedict & Slack の結果を引用して¹⁷⁾

肛門より 6～7 cm の深部でないとい定値を得られず、腔でも同じ深部では直腸温と同温を示すと述べている点から、腔の方が優れているとも云える。但し宮菌¹⁵⁾に従つて後腔円蓋に到達するよう心掛けた。生殖器温として頸管¹⁸⁾、子宮内等¹⁹⁾は興味ある測定部位であつたが臨床的には適切でないと思われる。口腔温は、多く採用されているが直腸温より変動大きく^{4), 20)}、又伊藤²¹⁾、三浦²²⁾によれば季節や環境温度の影響を受け、殊に冬期に於いて低温を示すことがあり、緒方²³⁾は気温 5～37°C を信頼出来る範囲とした。本測定は暖房を施行し、冬期でも斯かる影響は少ないと思う。腋窩温は本邦では最も慣用されているが、田坂ら²⁴⁾は腋窩温は予め出来上つているものでなく、腋窩を閉鎖して徐々に作られるものであると述べ、又季節生理班²⁵⁾らも他部位に比して低温で変動大きく、測定時間も長く要することを指摘している。本例も又同様の測定結果を得た。

測定時間について富士²⁶⁾は示度安定に要する時間は腋窩で平均 16', 口腔で 4'30"～7' で、測定前、閉鎖保温しておくとし、町野らも検温器を装着してから安定するまでの温度上昇曲線を重視し、宮菌¹⁵⁾によれば所要時間は口腔 10' 以上、腋窩 22' 以上といふ、家村¹⁴⁾も基礎体温測定時間を 15' にすれば、より正確美麗な曲線が得られ、所要時間は子宮で 6'47", 腔 7'18", 直腸 8'38", 口腔 19'38", 腋窩 23'であると述べている。季節生理班も口腔 5', 腋窩 15'を指定したが、本例は各部共 5' とした。これは臨床

的制約を受けたためであり、腔温は最も真の体温に近く、腋窩温は低温を示すことが予想されたが、妊婦、非妊婦の比較及び夫々の傾向の観察が目的であり、この意味では測定条件を一定にすることで充分であると思考した。

2) 非妊婦体温について

女子一般の腋窩温の特徴について田坂ら²³⁾は男子よりバラツキが大きく、 0.076°C 低温を示し、午前午後之差も男子より大きいと述べている。又腔温と直腸温との関係について富士³⁾は、腔は直腸より 0.1°C 低く、日間変動も直腸温に並行するとし、吉村³⁾も両者の差は季節変動が少ないと述べているが、これらについては本例では不明である。

表9 非妊婦体温と各部温差の他例との比較 ($^{\circ}\text{C}$)

	n	腋窩温	口腔温	腔 温	口-腋	腔-口	腔-腋
本 例	77	$36.37 \sim 36.49$	37.03	$37.25 \sim 37.28$	$0.66 \sim 0.54$	$0.25 \sim 0.22$	$0.91 \sim 0.79$
富士例	91	36.8	37.2	37.6	0.4	0.4	0.8
三浦例	346	—	36.97	—	—	—	—
田坂例	1,428	36.85	—	—	—	—	—
家村例	50	36.81	37.14	37.26	0.33	0.12	0.45

本例の非妊婦無差別測定値を $^{\circ}\text{C}$ に換算して他の例と比較すると表9の如くで、富士例より各部温共低温で家村例とは腔温のみ同温で他は低く、又三浦例に比し口腔温は高かつた。又各部温差も著るしく相違したことは本例の腋窩温が測定時間が短かいたために低温を示したことによるが、腔温は $7'18''$ 測定した家村例と同じであつて、腔温が短時間の測定に適しているように思われる。又、この測定値は基礎体温測定例の高温相、低温相の中間の値を示したのは、卵胞期、黄体期の者が混合していたためであつて、3~4週の例が1~2週の例よりやや高温を示したのも当然であろう。又無月経例も、これとほぼ同温を示したことは、無排卵周期等が多く、卵胞期を持続するものが多かつたことを意味しているようである。

一方基礎体温を各部位で測定した Coopermann, Nieburgs²⁷⁾は各部温が同一の傾向を示したとしているが、吉村³⁾は腔温に排卵期の変化が少なく、口腔、腋窩に劣ると述べている。家村¹⁴⁾は昼間温について、子宮、腔、直腸、口腔、腋窩とも性周期的変動を有し、子宮、腔、直腸温は日差が少ないから昼間温を以て基礎体温に代行出来るとし、宮嚢¹⁵⁾も同意見である。本例に於ける基礎体温を指標とした昼間各部温も明瞭な2相性を示したが、変動及び個人差が大で、その実用

的価値については疑問である。測定値を低温期、高温期に分けて宮嚢の口腔、腋窩温の30分値と比較すると、両期共口腔温は、ほぼ同温を示したが腋窩温は本例で約 0.2°C 低温を示した。

3) 妊婦体温について

妊婦昼間体温に関しては宮嚢¹⁵⁾、家村ら¹⁴⁾の町野一門の研究があるに過ぎない。

先ず一般的に体温に影響する種々なる因子、即ち季節、個人差及び例外例などについて本妊婦例と比較考究すると、季節と体温との関係について伊藤²¹⁾は体温の恒定時間は冬→春→夏と短縮するのを認め、吉村³⁾は直腸温、腔温の差は殆んど季節的变化はないが直腸-口腔、直腸-腋窩温は若干季節変化を示し、春秋に差が大きく、これは皮膚血管の反応が気温に敏感に反応して拡張するためであろうと述べている。本例では春秋の関係は不明であるが、夏期の口腔、腋窩温が冬期よりほゞ有意に高く、しかも夏期における影響がまさつており、腔温にも同様の傾向が見られた。又、各部温差は夏期で小となり冬期で増大した。このようなことは測定時間が短かいたために季節的影響がさらに拡大したためであろうが、腔温にも差異が認められたのは奇異であつた。

年令による検定について田坂ら²³⁾は年令と共に腋窩温が低下する傾向があるとしているが、本例では不定な結果であつた。

個人差及び例外例については、田坂ら²³⁾が多数の腋窩温の測定の結果、 $M \pm \sigma$ が $36.6 \sim 37.2^{\circ}\text{C}$ であつたことから、異常な高温、低温を示す者の多いことを推定したが、本例でも6回以上測定出来た者158名中、高温を示したもの14名、低温のもの8名で、図4の如く高温、低温の差は大きく、差の平均値は腔温で 0.31°C 、腋窩温で 0.39°C 、口腔温で 0.49°C であつた。又、腔温 37.78°C 、口腔温 37.56°C 、腋窩温 37.20°C と、異常に高い平均値を示した者があり、体温測定時、この個人差に対する認識は不可欠と思われる。又、各部体温の逆転例について千葉ら²⁰⁾は非妊婦で腔温<口腔温3.6%、口腔温<腋窩温5.6%に認めた。本例では夫々0.2%、3.1%と少なかったが、妊娠初期に多く見られたのが注目される。又 $M \pm 2\sigma$ の検定でも腋窩温は低温側に、腔温は高温側に逸脱するものが多く、このように例外的な値をとる場合が比較的多いことも注意を要する点である。その原因は測定技術にもあろうが、緒方³⁾が種々の負荷温熱条件下で直腸温、口腔温、腋窩温の関係が乱れることを指摘してい

ることから、妊婦という特殊性を考慮すれば、種々環境の変化や身体の異常によつて各部温が変動することも想像出来る。特に前述の季節の比較は妊娠3カ月に於ける検定であり、又逆転例も妊娠初期に多かつたことは、妊娠初期に於ける体温の不安定さを示しているように思う。

さて妊娠初期（初産婦）測定値を無差別非妊婦値と比較すると、各部温とも妊婦例が高く、妊娠2カ月と非妊婦との差は腋窩 0.38°F 、口腔 0.18°F 、腔 0.37°F で、殊に腔温は有意差を以て高温を示した（表1、表8）。従つて各部温差のうち腔温—口腔温が妊娠2カ月で大となつた。又、基礎体温測定例の高温相と比較すると口腔、腋窩については宮菌¹⁵⁾が夫々妊婦で、 0.12°C 、 0.06°C 高いと述べたのとやゝ異なり、腋窩ではむしろ非妊婦に高く、口腔では同温を示したが、腔は又有意差はないが 0.15°F 妊婦で高かつた。即ち屋間口腔温は、基礎体温曲線と同じく、高温期から妊娠初期へと移行する傾向が認められたが、腔温は妊娠初期で明らかに上昇するようである。このことは腔温が生殖器温としての特徴を有しており、腔局所の妊娠性変化を表現したものと考ええる。これを別の面から立証するものとして、腔温が 98.9°F 以下を示したものゝ百分率を妊娠2ヶ月と5~8週無月経者で比較すると、前者で僅か2.5%に過ぎないが後者では51%を占めていた。換言すれば、腔温が 98.9°F 以下であれば妊娠の可能性は2.5%に過ぎないのであつて、妊娠の補助診断としての価値があるように思う。

妊娠初期の基礎体温の変化について Stewart¹⁰⁾ は第3カ月で 98.0°F となり、第4~5カ月で排卵前の低体温に下降すると述べ、Buxton & Atkinson¹¹⁾、Magallon & Masters¹²⁾、その他によつても認められているが、本例でも口腔、腋窩温はやゝ不定な経過で下降するが腔温は急激に下降する。2カ月から5カ月迄の下降度は初産、経産婦で夫々、腋窩温 0.21°F 、 0.34°F 、口腔温 0.15°F 、 0.29°F 、腔温 0.37°F 、 0.38°F となり経産婦で著しく、腔温で大差を示した。

下降は第6カ月迄続くが、全般的に各部温は妊娠中期で極めて安定した低温を示し、その平均値は初産、経産婦で夫々、腋窩温 97.78°F 、 97.79°F 、口腔温 98.64°F 、 98.67°F 、腔温 99.08°F 、 99.14°F で、本例の低温相と無差別測定値の中間の値にとゞまり、又各部温差は腔温—口腔温が最も接近し、妊娠初期とは反対に腔温の低下が著るしかつた。

妊娠後期では各部温共、ほぼ妊娠中期の延長である

が、宮菌例¹⁵⁾と同じく妊娠9カ月で全妊娠期間中最低温を示した。しかし腔温はほぼ不変で、従つて腔温—口腔温は再び増大し、妊娠10カ月では各温共やゝ上昇したのは一つの生理的分娩態勢と云えよう。

仍て以上の如き妊娠各月の屋間各部温は、従来認められている妊娠基礎体温曲線に一致するものである。Buxton & Atkinson¹¹⁾ は正常周期に於いてプロゲステロンは月経前期高温を保たしめる作用を有することが認められているから、妊娠中期のプロゲステロンが確実に増加している時期に体温が下降するのは不思議であるとして、プロゲステロンの発熱作用に対して或る抵抗状態が生ずるのか、又は発熱作用がそれより強い熱抑制要素に負けてしまうのだと述べ、又 Magallon & Masters¹²⁾ はエストロゲンとプロゲステロンの量の比率が問題であつて、妊娠4~5カ月にエストロゲンが急激に増加するために低体温になると云つてゐるが、現在でもその成因は不明のようである。何れにせよ屋間体温に於いても斯かる現象が認められたことは直接的には妊娠によつて体温調節機構が変調して熱産生の減少か、熱放散の増加を生ぜしめた結果であり、妊婦代謝の亢進が認められているとすれば体熱放散の増加が原因であると思われる。

第5章 小 括

妊婦1,021名、非妊婦151名の屋間体温を腋窩、口腔、腔で測定した結果、次のようであつた。

(1) 各部温は腋窩温、口腔温、腔温の順に高く、短時間の測定のためか腋窩温は低温であつた。

(2) 非妊婦で基礎体温を測定せしめた例では、変動は大きい各部温共ほぼ基礎体温に準じた低温相、高温相を示し、無差別測定例及び無月経例はその中間の値をとつた。

(3) 妊婦口腔、腋窩温は妊娠初期に高温、2~6カ月で漸次下降し、妊娠中期、後期では安定した低温にとゞまつた。

(4) 妊婦腔温も同様の傾向であつたが、妊娠初期に異常に高温を示し、妊娠診断として臨床的価値があり、又妊娠後期にもやゝ高温を示す傾向があつた。

(5) 測定値に季節の影響が認められ、又個人差に対する考慮も重要であると思われた。

第2編 皮膚温に関する研究

第1章 緒 言

皮膚温は生体の理学的体温調節機構の表現として、体温研究上重要な意義を有するものである。然しながら従来、男子に於ける詳細な研究が多く、生理学的、

内科学的な業績が主なるものであり、女子に於ける総合的な研究は少く、特に我が領域に於いては町野一門の研究の他、寡聞にしてこれを知らない。

益子²⁵⁾によれば Hardy & Du Bois (1940)は男子と女子の体温調節機能の相違について、女子は高温環境下に於いては代謝量は減少し、以つて発汗量も少く体熱生産と放熱の調整を得ており、従つて女子は此の代謝値の調節能力によつて体温調節機能が男子より勝れていると指摘し、又福田²⁶⁾は着衣状態に於ける体温調節の様相を男子と比較し、皮膚放熱を調節する能力は女子にすぐれ、冬、夏に於いて寒さ暑さに耐え易いことを報告し、又益子は代謝量、皮膚温、直腸温、発汗量等を高温室、低温室に転入せしめて測定した結果、体温維持能力については男女差はないが、快適な体温調節を維持する能力は女子が勝れていることを見出した。最近、文部省季節生理班は男子²⁷⁾に次いで女子の皮膚温の総合的研究を行ない²⁸⁾、所謂快感帯の気温範囲内では女子は男子より平均皮膚温が低下し、四肢温も男子より著明に動揺し、個人差も大きくなることを見出し、体温調節能力のすぐれていることを結論している。

このように特殊な態度を示す女子体温調節機構が妊娠によつて如何に変化するかは興味ある点であるが、此の観察及び解明は現在のところ不充分である。即ち岡田²⁹⁾は妊娠初期皮膚温を測定して、平均皮膚温が非妊婦より上昇していることを見、宮菌¹⁵⁾は正常妊婦の体腔及び胸部、上肢下肢を測定し、妊娠初期では体腔、皮膚温とも有意に上昇し、妊娠中期、後期に下降することを見出し、又外性器である乳房の皮膚温が妊娠により上昇することが Schömig³⁰⁾、岡田²⁹⁾、菊池³¹⁾、宮菌¹⁵⁾等によつて認められているほか、妊娠による女子皮膚温の特殊性は十分に証明されていない。

そこで私は非妊婦2名を対照として、妊娠初期、中期、後期の裸体に於ける全身皮膚温を測定して、妊婦皮膚温の分布傾向を検討し、いさゝか興味ある結果を得たように思う。

第2章 実験方法

(1) 温度計

K.K. 電子医器研究所製作による精密温度測定器—サーミスターを使用した電気抵抗温度計—を用いた。

従来体表、体腔温の測定には熱電対温度計が使用されている。此の原理は熱電効果（ゼーベック効果）即ち、2つの異なる金属 A, B を環状につなぎ、接点 P, Q の温度が異なるときこゝに起電力を生じて熱電

流が流れるという現象を利用したものであり、生物学的用途には銅—コンスタン熱電対が用いられ、本邦でも季節生理班は吉村・小石、佐々木考案のものを使用し²⁷⁾、その後には於ける皮膚温の研究もこれにならつてゐる。

然しながら近年新らしく登場したサーミスターは、従来の電気抵抗温度計の発達を促し、体温測定上精密さと便利さを有するようになり、Winsor³²⁾、田坂³³⁾、原田³⁴⁾、町野ら^{13), 14), 15)}によつて実用化されるようになった。サーミスター Thermistor とは金属酸化物、例えば Co, Mn, Ni, Fe, Mg, Cu, 等の酸化物を2種以上混合、高温で焼結して得られる所謂半導体の1種であり、初期に於いては経年変化が生じやすく精密な温度測定には用いられなかつたが、漸くこれらの不安が解消し、且つ測温素子として形状、感度等が他のものに較べて遙かに優れていることから、比較的低温度の測定に盛んに使用されるようになったのである。サーミスターの特長は、その電気抵抗の温度係数が負(−)で且つ非常に大きいことである。即ち温度が上昇すると抵抗が減少して、その変化率は−3〜−5%にも及び、普通金属の約10倍もある。そして抵抗と温度の間には $R = R_0 e^{B(1/T - 1/T_0)}$ の関係があり、このように抵抗は温度に対して指数函数的に変化し、温度係数 α は $-B/T^2$ で表わされる (B は材料によつて決まる定数)。このサーミスターを用いた検温器は一般の抵抗温度計と同じく、電気抵抗の変化をブリッジ回路を用いて検出し、温度としてメーターに指示せしめる方式がとられる。図8は此のWheatstone's bridgeを示し、電流計 M の目盛板には、温度範囲 $T_1 \sim T_2^\circ\text{C}$ ($22.0 \sim 32.0, 32.0 \sim 42.0^\circ\text{C}$) が目盛つてある。 P, Q, R, Th の回路に於いて P, Q, R の抵抗値を適当に決めて、温度 T_1 に於いてブリッジがバランスするように調整しておけば、温度が T_1 より上昇するに従つてサーミスターの抵抗は減少するから、ブリッジのバランスは崩れて不平衡電流 I_m が電流計を流れるのである。又、サーミスター測温素子の形状にビート型、ディスク型、ワッシャ型が知られているが、本器はビート型を使用し、これを、1) ペンシル型—硝子管先端部に封入してペンシル型ホルダーに取付けたもの、2) ポリエチレン管型—可撓性ポリエチレン管先端部に封入したものを使用した。

以上の如きサーミスター検温器の特長は、i) 温度係数が高いため感度が良く、精密に測定出来る。ii) 極めて小型に出来るから任意の測温素子が得られ、且つ

図8 ブリッジ略図

熱容量が小さいから時定数が短い。iii) 抵抗値が高いから導線の抵抗を無視することが出来る。iv) 冷接点その他の補正の必要がない。v) 同一特性のサーミスターを得ることは難かしい。若し必要ならば多数の中から選択するか、又は回路調整によつて同一特性とすることが出来る。以上の如くである。

(2) 被検者

(A) 非妊婦

i) 全身皮膚温測定者一実験の特殊性を考慮して協力的な2名を選んだ。

非妊婦 A.—33 才，体重 55 kg，身長 152 cm，皮下脂肪の發育良好で月経順調 28～30 日型，基礎体温曲線は 2 相性を示すが子宮の發育や、不良で不妊症。非妊婦 B.—22 才，体重 49 kg，身長 158 cm，皮下脂肪の發育不良で，月経は最近不順であり，基礎体温曲線は不明瞭な 2 相性，1 回妊婦。

ii) 四肢皮膚温測定者一月経順調で発熱なく，健康と診断出来た者。

(B) 妊婦

特別な病変及び発熱を認めない妊婦で血圧，尿蛋白に異常のない者。但し軽度の浮腫のあるものは採用した。

(3) 測定方法

(A) 全身皮膚温

季節は 2 月下旬～5 月下旬。外気温 8.0～24.8℃，室温 13.5～24.8℃，測定時間は不定であるが，午後又は夜間で食後 1 時間を経過したのち測定した。寒冷時には暖房を施した室内に導き，甚だしい寒冷感の消失を待つて陰部を被つた全裸となし，談話活動を禁じて仰臥せしめ，20 分後より頭部，顔面，胸部，上肢，腹部，下肢，背腰部，下肢背面の順に測定した。ペンシル型素子を測定部に直角に当て，ほぼ安定した値に到るまでその儘保持し，不安定な場合は別の点を測定

した。全身皮膚温を測定すると，約 35～40 分を要した。全裸を採用したのは不定重量の被服が測定値に影響すると想像され，又测温素子の形状が衣服内の測定に不適当であつたためである。又本法では各部温の同時測定が不可能であつたこと，測定器の可測最低値は 22.0℃ で，それ以下は測定不能であつたことは残念であつた。

(B) 四肢皮膚温

四肢皮膚温のみの測定は 5 月下旬～7 月上旬の午前中で，気温 20.5～26.0℃ で行ない，上肢，下肢が完全に露出している者を選び，靴下，長袖シャツ等を着ている者は除外し，上肢，下肢の軀幹部側から末梢に測定した。

(4) 測定部位

図 9 は季節生理班²⁷⁾の定めた測定部位であるが，仰臥位のため背面諸点は圧迫によつて不定な値を示したので省略した。又腋窩は腔温，口腔温と共に婦人体温計で測定し，又新たに胸骨中央部，左右乳輪外縁部，左右乳房の乳輪より 2 cm 外側部を附加した。従つて全身皮膚温として測定したのは季節生理班の測定点 20 点と追加した 5 点，計 25 点である。

四肢温のみの測定点は上肢 ⑮，⑯，⑰，⑱，⑲，⑳，下肢 ㉑，㉒，㉓，㉔，㉕ の計 10 点である。

図9 皮膚温測定部位(季節生理班による)

第3章 実験成績

(A) 全身皮膚温

全身皮膚温を測定した例数は非妊婦 A につき 16 回，B につき 13 回，妊娠初期 5 例，中期 13 例，後期 21

例である。

非妊婦 A, B 及び妊娠初期, 中期, 後期の測定値のうち, 各部の代表点と思われる額部 ②, 上腹部 ⑨, 上腕部 ⑮, 上腿部 ⑳, 前腕部 ㉑, 下腿部 ㉒, 手指部 ㉓, 足趾部 ㉔ の各点及び平均皮膚温を, 測定時室温の低いものから高いものに配列して曲線を描いたのが図 10 A, B, 1, 2, 3 である。平均皮膚温の算定には季節生理班で決定した身体各皮膚区分の按分比率, 即ち頭部 4.3%, 顔面 3.1%, 頸部 2.4%, 胸部 16.6%, 腹部 8.1%, 腰部 8.1%, 上腕部 8.2%, 前腕部 6.1%, 手部 5.3%, 上腿部 17.2%, 下腿部 13.4%, 足部 7.2% から重みのある平均値を求めて之を平均皮膚温とした。

又別に 13.5~18.5°C の室温での測定例を低温部, 19.0~25.0°C の室温での測定値を高温部として, 測定点 ②, ③, ④ 胸骨中央部 ⑨, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖ の順に, 即ち身体上部から下部へと配列して皮膚温分布曲線を得たのが図 11 A, B, 2, 3 (低温部) 及び図 12 A, B, 1, 2, 3 (高温部) である。18.5~19.0°C を境界温としたのは, 甚だしい寒冷感が凡そ 19.0°C 以上の室温で無くなり, 又平均皮膚温が 30.0°C 以上に変換する傾向であつたためである。図 11, 12, A, B の実線は基礎体温の低温期の測定, 点線は高温期の測定を表わす。

a) 非妊婦 A, B の比較

平均皮膚温の平均値は表 10 非妊婦 A, B に示す如く, 低温部で A 29.60°C, B 29.18°C, 高温部で A 31.38°C, B 31.51°C を示し, 高温, 低温の差は有意であつた。両者共各測定値は高温部で 30°C 以上に上昇した。15°C 以下の低温下に於いても A は 29°C 以上に保たれ, B も 28°C 以下に下降しなかつたが, B は A より高温部, 低温部の差が大きかつた。

各測定点について後頭部 ① は表記しなかつたが, 両者共 33.5~34.9°C に安定していた。額部 ② は室

表 10 平均皮膚温の平均値

		非 妊 婦		妊 婦		
		A	B	1. 妊娠初期	2. 妊娠中期	3. 妊娠後期
低 温 群	n	6	5	—	7	7
	平均室温	15.7°C	16.5°C	—	16.9°C	17.9°C
	平均皮膚温	29.60 ±0.135	29.18 ±0.326	—	30.20 ±0.460	30.26 ±0.170
高 温 群	n	10	8	5	6	14
	平均室温	20.7°C	21.5°C	21.1°C	21.5°C	21.0°C
	平均皮膚温	31.38 ±0.117	31.51 ±0.251	31.52 ±0.344	31.87 ±0.400	31.96 ±0.170

図 10 (A) 非妊婦 A

図 10 (B) 非妊婦 B

図 10 身体主要部皮膚温及び平均皮膚温

温 18°C 以上で両者共上昇し、BはAより高温を保つた。頬部 ③ はAでは高温部で ② より上昇するものが見られるのみで著しく低温を示すものが多かったが、Bでは ② より高温を示し、両者の差異が認められた。頸部 ④、鼠径部 ⑪ は半は体腔を形成しやすい部位で、従つてやゝ肥満しているAが高温を示した。

胸骨中央部、上腹部 ⑨、下腹部 ⑳、側腹部 ⑩ な

図 11 (A) 非 妊 婦 A

図 11 (B) 非 妊 婦 B

図 11 (2) 妊 娠 中 期

どの軀幹部はAの高温部の他は変動少なく、高温、低温部間に約 1.0°C の差が見られ、⑨ は平均皮膚温よりやゝ高温を保つた。

上肢のうち肩部 ⑭ は両者共軀幹部より下降するが、上腕部 ⑮ は軀幹部と、ほぼ同温で平均皮膚温を上廻る。前腕部 ⑯、⑰ は低温部で著しく下降して平均 27.0~27.5°C となり、高温部でも ⑰ の下降は甚だし

図 12 (A) 非 妊 婦 A

図 12 (B) 非 妊 婦 (B)

図 12 (1) 妊 娠 初 期

図 11 皮膚温分布曲線 (低温部 13.5~18.5°C)

い。手掌部 ⑮ はBの低温部で ⑮ より下降した他は 1.0~2.0°C 上昇するものがあり、測定値のバラツキは大きく 28.0~33.0°C にある。手背部 ⑯ は ⑮ よりさらに下降して、低温部では 24.5°C にも及ぶ。手指 ⑰ は低温部で凡そ 24.0°C 以下となるが、高温部では ⑯ より著るしく下降するものや、かえつて上昇する場合もあり、24.0~32.5°C に散布する。一般に Bの方が低温、高温部共 Aより低い値を示すことが多かった。又室温が 25°C に近づくに従って上肢末梢部は高温を示す傾向が見られた。

下肢では上腿部 ⑱ は ⑮ より低く平均皮膚温以下となり、下腿部 ⑲ は ⑱ より 0.5~2.0°C 下降して低温部で 25.5~28.7°C にあり、足背部 ⑳ はBの低温部で 22.0°C 以下に下降する場合もあり、高温部では ⑲ より上昇するものも見られ散布傾向は一層大きくなる。足趾部 ㉑ は両者共低温部で 22.0 以下~23°C と各部温中最低温となるが、高温部では ㉑ と同様にバラツキは大きく、23.0~31.0°C に及ぶ。一般に下肢は上肢よりなお低温を示すが、上肢同様、末梢部程室温に著るしく影響される。

又図 10, 11, 12 で基礎体温の低温期、高温期を表示したが、AB 共その差異は明らかでない。

b) 妊娠各期と非妊婦の比較

妊婦では、同一人につき反復測定を行わなかつたので、妊娠各期に於いて個人差が大きいものと推察出来る。又妊娠初期低温部は測定出来なかつた。

平均皮膚温は表 10 の如く低温部で中期、後期は夫々 30.20°C, 30.26°C, 高温部で初期、中期、後期は夫々 31.52°C, 31.87°C, 31.96°C となり、妊娠後期で最も平均誤差小さく安定している。室温が不定で明らかではないが、妊娠初期は非妊婦と差異なく、妊娠中、

図 12 (2) 妊娠中期

図 12 皮膚温分布曲線 (高温部 19.0~25.0°C)

後期でやゝ高温を示す傾向であつた。妊娠中期は不安定で高温部、低温部に差異なく、後期では有意に高温部が高かつた。

各部皮膚温について ① は非妊婦と同様の値で、各部温中最高値に安定していた。

② は低温部でバラツキが大きく、非妊婦とほぼ同温であり、③ は ② より高いもの低いもの種々で ② より変動が大きく、妊娠中期低温部でこの傾向は甚だしい。

④ と ① は非妊婦と同様高温を示す部位で、妊、非妊の差、各期の差異は無かつた。

軀幹部の胸骨中央部、⑨、⑲、⑳ は妊娠中期低温部で不定な傾向を示した他は比較的平坦な曲線となり、高温部は低温部より約 1.5°C 高かつた。非妊婦 A に認められた ㉑ の上昇は無く、⑨ が平均皮膚温よりやゝ高温を示すことは非妊と同様であつた。

上肢 ⑭ の非妊婦での下降は妊娠各期で弱く、⑮ は非妊婦と同温であるが、平均皮膚温の上昇によつて ⑮ と平均皮膚温は凡そ同温を示して推移した。⑯ は妊娠初期で非妊婦と同様の下降を認めるが、むしろ ⑯ と

同温か上昇することが多い。妊娠後期で 1.0°C 以上の上昇を示す場合があり、非妊婦低温部とは趣きを異にしてくる。 $\textcircled{17}$ が $\textcircled{16}$ より低温を示すのは非妊婦と同様であるが、非妊婦高温部で平均 30.0°C であるのに反して妊婦では後期程上昇して夫々 $30.5, 31.0, 31.8^{\circ}\text{C}$ である。 $\textcircled{18}$ は妊娠後期で著明に上昇して高温部では $\textcircled{4}$ に匹敵する高温を示し、平均 33.0°C に安定し、低温部で約 31.2°C である。妊娠中期でも此の傾向が見られるが、初期では不明である。非妊婦でも高温部では著しい上昇を示すが、その程度は弱くバラツキが大きい。 $\textcircled{19}$ は $\textcircled{18}$ より低温であるが非妊婦よりは高く、妊娠後期低温部で $28.5\sim 31.3^{\circ}\text{C}$ 、高温部では 31.0°C 以上となる。 $\textcircled{20}$ は各期低温部及び妊娠初期で非妊婦と同様の傾向であるが、妊娠中期、後期の高温部では $\textcircled{19}$ と同温か或はむしろ上昇傾向を認める。

以上の結果上肢の皮膚温曲線は、妊娠初期に非妊婦と同様であるが、妊娠中期、後期では著しく変形して $\textcircled{18}$ の鋭い上昇角を持つ平坦で安定した傾向線となる。

下肢 $\textcircled{21}, \textcircled{23}, \textcircled{25}, \textcircled{26}$ は低温部で各期共、非妊婦とほぼ同形の傾向線を示し、妊娠後期でも $\textcircled{26}$ は 27.0°C 以下にも下降して各部温中最低温を示す。高温部でも此の傾向は認められるが、妊娠初期、中期、後期となるに従つて $\textcircled{26}$ は上昇する傾向を有し、散布幅は初期 22.0 以下 $\sim 29.2^{\circ}\text{C}$ 、中期 $22.7\sim 31.5^{\circ}\text{C}$ 、後期 $24.1\sim 33.2^{\circ}\text{C}$ を示し、後期では $\textcircled{19}$ より上昇するものが見られる。即ち下肢は上肢程、非妊婦との差異は明瞭でない。

(B) 乳房皮膚温

胸骨中央部を中心として左右に乳輪部、乳房外側部温を連ねた曲線を描いたのが、図 13 A, B 1, 2, 3 である。

非妊婦 A, B を比較すると、B では明らかな M 型の曲線となり、胸骨中央部に比して乳輪部の明らかな上昇と乳房部の軽度の上昇を認めた。A では之に反して全く乱れた形となり各部の平均値でも乳輪部、乳房部共、胸骨中央部より低温を示した。

妊婦では非妊婦 B と同じく M 型となり、妊娠初期は B と同様であるが、妊娠中期では乳輪部、乳房部とも非妊婦

B より 1.0°C 高く、乳房温は妊娠後期でさらに上昇した。

(C) 四肢皮膚温

(A) 項の全身皮膚温の測定で、四肢皮膚温は夫々特色ある分布傾向を示すことを認めたが例数も少なく、又室温差も大きいために之を集計観察するに適さなかつた。そこで室温 $20.5\sim 26.0^{\circ}\text{C}$ (暖房を施さない)の快適な気温下に於ける四肢皮膚温を測定し、別途に観察した。

上肢：非妊婦 17 例、妊娠初期 35 例、中期 13 例、後期 30 例。下肢：非妊婦 17 例、妊娠初期 20 例、中期 5 例、後期 20 例である。

a) 皮膚温分布曲線及び各測定点平均値

各測定点 $\textcircled{15}, \textcircled{16}, \textcircled{17}, \textcircled{18}, \textcircled{19}, \textcircled{20}$ 及び $\textcircled{21}, \textcircled{23}, \textcircled{25}, \textcircled{26}$ を夫々結んで(A)項の如く図示すると図 14 C, 1, 2, 3 (上肢)、図 15 C, 1, 2, 3 (下肢)となり、夫々について平均値及び平均誤差を算出すると表 11 の如くなる。

即ち上肢について各部位共、(A)項の低温部に於ける測定値より上昇を示し、高温部(19.0°C 以上)に類似した曲線となり、殊に $\textcircled{20}$ が $\textcircled{18}$ 以上に上昇するものがあるため非妊婦及び妊娠初期では末稍程、曲線幅の拡がりを見せる。これに反して妊娠中期、後期で

図 13 乳房皮膚温 (1…胸骨中央部 2…乳房外側部 3…乳輪部)

図 14 上肢皮膚温分布 (室温 $20.5\sim 26.0^{\circ}\text{C}$)

図 15 下股皮膚温分布 (室温 20.5~26.0°C)

表 11 非妊婦及び妊婦の四肢皮膚温平均値 (°C) 室温 20.5~26.0°C

測定点	上 肢						下 肢			
	15	16	17	18	19	20	21	23	25	26
非 妊 婦	31.70 ±0.28	31.74 ±0.25	30.63 ±0.29	31.49 ±0.36	30.68 ±0.37	29.96 ±0.58	31.04 ±0.29	30.20 ±0.29	29.66 ±0.38	27.38 ±0.67
妊娠初期	31.80 ±0.16	31.68 ±0.13	30.80 ±0.24	31.53 ±0.29	30.79 ±0.32	30.46 ±0.46	31.13 ±0.29	30.17 ±0.26	29.65 ±0.49	27.55 ±0.75
妊娠中期	31.84 ±0.23	32.12 ±0.27	31.34 ±0.33	32.72 ±0.29	32.03 ±0.44	32.62 ±0.31	(30.92)	(30.38)	(31.22)	(31.02)
妊娠後期	31.60 ±0.15	32.39 ±0.13	32.02 ±0.14	33.19 ±0.10	32.71 ±0.12	32.89 ±0.10	31.07 ±0.18	30.51 ±0.17	31.19 ±0.15	31.62 ±0.34

膚温とを比較すると図 16 の如くなり、妊娠初期には前編の如く腋窩温は高温を示した。然し両者の間に明らかな相関関係は認められない。このことは全身皮膚温に於いても同様のようと思われる。

図 16 腋窩温と手指皮膚温との関係

c) 気温及び季節と皮膚温との関係

気温 20.5~26.0°C のほゝ一定の気温下に於いても各部測定値は比較的大きな散布傾向を示したので、室温と手指及び足趾皮膚温との関係を見ると(図 17 I,

は末梢部も全般に高温に安定するため、曲線は(A)項高温部に以上に平坦となり、明瞭な差異を示す。表 11 でもこの傾向は明らかで、②⑥に於ける平均値は妊娠後期程高く、平均誤差も次第に小となる。非妊婦及び妊娠初期と妊娠中期、後期の間に有意差を認めるが、非妊婦と妊娠初期の間に有意差は無い。

又下肢に於いては妊娠中期は例数少なく不明であるが、妊娠初期及び非妊婦では(A)項の高温部に類似し、比較的低温にとゞまるものも多い。これに反して妊娠中期、後期では②⑥が②⑤を上廻ることが多くなり、表 11 でも②⑥の平均値は妊娠後期程上昇している。非妊婦と妊娠初期との間に有意差無く、妊娠後期と非妊婦及び妊娠初期の間に有意差を認める。

b) 腋窩温と皮膚温との関係

体温と皮膚温との関係を見るために腋窩温と手指皮

II) 非妊婦及び妊娠初期のものでは低気温下で低温を示す傾向があるが、妊娠中期、後期のものではその傾向は殆んど認められない。気温はそれ程厳密に皮膚温に影響するものと思われない。

又、次編に述べる四肢冷却実験を夏期 → 秋期、冬期 → 初夏に行つたので、季節及び気温と皮膚温との

図 17 (I) 室温と手指皮膚温との関係

図 17 (II) 室温と足趾皮膚温との関係

図 18 (I) 手背皮膚温の季節及び気温による変化

図 18 (II) 足背皮膚温の季節及び気温による変化

関係を手背部及び足背部について別途に観察すると図 18 I, II となつた。勿論、夏期 → 秋期は 25.0°C 以上の高温のことが多く、冬期 → 初夏は 19.9°C 以下の低温を示すことが多かつたが、20.0~24.9°C で明瞭なことは同気温下に於いても夏 → 秋群は高い皮膚温をとり、冬 → 初夏群では低温であつた。

又、全般的な皮膚温傾向をみると、手背部、足背部共 25°C 以上の気温下では 35.0~35.5°C を上下する安定値を示し、15.0~24.9°C の気温下で変動が著しいために、気温上昇に従つて皮膚温は S 字型の上昇曲線をとるのが認められた。

第 4 章 考 按

1) 平均皮膚温

生体の皮膚温を測定して身体各部の皮膚温分布を観察するのみでなく、身体各部表面積の按分比率より算出する平均皮膚温は、生体の熱代謝の様相を知る上に重要であるといわれる。季節生理班は、これを身体 22 点の測定により主として新谷の日本人皮膚面積の比率から算定することを決定した²⁷⁾。しかし此の測定点は多過ぎるとして種々の簡便法も研究されており、原島³⁵⁾は 11 点法により可成正確に求められ、又後頭部と大腿前面の 2 点からも大略知ることが出来ると述べている。本測定結果では、上腕部 ⑮ と上腿前面 ⑭ のほぼ中間値を示すように思われた。堂野前³⁶⁾は春期の測定値を 32.77°C とし、庄司³⁷⁾は 12, 3, 4, 5 月 (15±2°C) で 30.9°C, 3, 4, 5 月 (20±2°C) で 32.0°C としているが本例非妊婦値は低温部で 29.60°C, 29.18°C, 高温部で 31.38°C, 31.51°C で、殊に低温部で明らかに低かつた。これは本例が全裸の測定のためと思考する。

又基礎体温と平均皮膚温との関係を、富士³⁸⁾は高温期が低温期よりやや高いと云い、益子²⁵⁾も同様で、基礎代謝量の変化にともなっているから性周期の変化によつて熱生産量も変化する結果であろうと述べているが、本測定値は一定の室温下のものでないで明らかでなかつた。又 A に比して B が低温、高温部間の差が大きかつたのは体格や皮下脂肪の寡多による関係であろう。

妊婦に於いては妊娠中期、後期と進むにつれて低温部、高温部共上昇する傾向が見られた。妊娠初期の平均皮膚温を室温 7.4°C~20.5°C で測定した岡田²⁹⁾は、非妊婦より明らかに高温を示したと報じているが、本例ではその関係は認められず、両者はほぼ同温であつた。辻本³⁹⁾によれば妊婦の基礎代謝量は妊娠初期で

+14.7%, 中期で +26.8%, 後期で +33.1% 増加すると述べて居り、平均皮膚温の上昇も首肯されるのであるが、非妊婦との間に有意差は無く、室温の変動、妊娠による代謝量の増加にも拘らず大きな動揺を示さないのは体温調節機構の機微を示すものであろう。

2) 軀幹部温

緒方⁴⁰⁾、三浦⁴¹⁾、吉利⁴²⁾は女子軀幹部温が男子に比して各季共低温を示し、バラツキと個人差が大きいと述べ、益子²⁵⁾ もほぼ同様の結果を得ている。本例 A が ㉗, ④, ⑪ 等で B より高温を示したのも皮下脂肪の寡多などの個人差によるものであろうが、四肢に較べれば遙かに安定した分布傾向を示した。但し ④, ⑪ は半ば体腔を形成する部位で高温を示したのは当然である。益子²⁵⁾ は胸部 34.46°C, 腹部 35.43°C, 宮菌¹⁵⁾ は胸部 34.92~35.20°C, 庄司³⁷⁾ は軀幹部 34.6~34.9°C としているが本例非妊婦、妊婦値共著るしく低温であつたのは軀幹部露出の故であらう。

非妊婦、妊婦の差は殆んど認められず、殊に下腹部 ㉗ は妊娠中、後期で著るしい変形緊張を示す部位であつたが、その影響は無かつた。久野ら⁴³⁾ によれば、体温調節機転により皮膚温が変化する場合、四肢温変化は著明であるが重要諸内臓をおさめた軀幹部皮膚温は殆んど恒定に保たれると述べており、妊娠による変化も認められないのであろう。

3) 乳房皮膚温

軀幹部の一部位としてでなく外性器として特殊な皮膚温変化を示すのではないかと想像された。非妊婦 B では安定した M 型を示し、乳輪温の高まりが認められたに反して A は不安定な八字型となり、両者間に著るしい差違が認められた。Schömig³⁰⁾ は非妊婦乳輪温が周囲温より約 1.0°C 低いと述べたが、宮菌¹⁵⁾ は乳輪温が胸部温より 0.7~0.8°C 高いことを見、又町野¹³⁾ によれば乳房温がエストロゲン分泌状態を示唆すると述べ、本例の A は發育不全型であり、B が健康非妊婦に於ける乳房温と推定する。

妊婦乳房温について岡田²⁹⁾ は乳腺組織の肥大増殖により生理的に上昇するとし、Schömig³⁰⁾、菊池³¹⁾、宮菌¹⁵⁾ も妊娠が進むに従つて、皮膚温の上昇を認めている。少例ながら本例も、乳輪、乳房温が妊娠中期、後期で上昇し、乳房温が中期より後期でさらに上昇する傾向を認めたが、外性器としての機能上、当然と思われる。

4) 頭部・顔面部皮膚温

後頭部 ① は妊、非妊の差なく 33.5~34.9°C を示

し、全身皮膚温中最高温を示したのは男子と異なる結果であつたが、頭髮により保温されているためと思われる。② は妊、非妊差なく安定していたが、頬部 ③ は非妊婦 A に於いて著るしい低温を示し、又妊婦でもそのような例があつた。町野¹³⁾ は頬部温がプロゲステロンの消長と関連があると述べているのは A に於いて首肯出来ると思うが、妊婦に於ける低温は、寒冷に対する血管反応が頬部で表われやすいためであらう。

5) 四肢皮膚温

先ず肩部 ⑭ は妊、非妊婦共軀幹部及び上腕部より低温を示したが、原島³⁵⁾ は空気層の薄い部分と云い、体表面積が比較的大きく、此の部の露出は特に寒冷感を感じしめるためと思う。前腕背面 ⑰ 及び下腿 ㉓ は妊、非妊間に差は認めるが、他部に比して低温を示し、上肢温中最低温を示すこともあつたが、上腕 ⑮ 前腕 ⑯ 及び上腿 ㉒ は四肢末梢と軀幹部の中間の変化を示し、低温部では 30°C 以下にも下降するが、妊娠後期では非妊婦に比して有意な高温を示した。一般に上肢温は下肢温より高温であつたが、⑰ と ㉓ の差は小さかつた。宮菌¹⁵⁾ は ⑮ と ㉒ を上肢温、下肢温に採用し、30 分測定値は明らかに本例より高温を示し、又体腔温と同様に妊娠初期に高く、中期、後期と低下すると述べているのは本例と趣きを異にし、該部の露出、陰蔽による差異であらうか。然しながら、20.5°C 以上の気温下で四肢温のみを測定した場合に上肢では ⑮、下肢では ㉒ のみが他部とは異なつて妊娠後期に比較的低温を示した(表11)ことは、宮菌例に符合する結果であつた。

手掌部 ⑱ を低温部で観察すると、非妊婦及び妊娠中期に ⑰ より下降するものがあつたが妊娠後期では 30°C 以上の高温を保ち、高温部では非妊婦、妊娠初期でも明らかな上昇傾向をとり、夫々低温部、高温部差は著明であつたが、妊娠後期では 32.0~35.5°C に上昇し、分布曲線で注目すべき剣状の山を表わした。

又 20.5~26.0°C に於ける傾向では非妊婦 31.49±0.36°C, 妊娠初期 31.53±0.29°C, 中期 32.72±0.29°C, 後期 33.19±0.10°C となり、妊娠後期で最高温を示したが、前記の高温部との差は妊娠後期では殆んど認められず、非妊婦、妊娠初期で大差を示した。即ちこれは妊娠が進むに従つて比較的低い気温から ⑱ の高温化が起ることを意味しており、長島⁴⁴⁾ が手掌部血管の特殊構造を指摘したように、此の部が給熱可良なためであらう。

手背部 ⑲ 及び足背部 ㉕ は末梢指趾に次いで外気

温の影響を受ける部位である。即ち ⑩ は非妊婦の低温部で 25°C 以下に下降することもあり、高温部では 32.5°C 以上に上昇し、 26°C の気温では 33.5°C に及ぶ。しかし妊娠後期では ⑩ と同様に低温部でも 28.5°C 以上にとどまり、安定した値を示し、 $20.5\sim 26^{\circ}\text{C}$ の気温下での上昇は著明である。⑮ もほぼ同様であるが ⑩ より各部共低温を示し、妊娠後期でも 30.0°C 以下のものがある。

手背部 ⑨ で気温との関係を観察したところ、ほぼ $15.0\sim 25.0^{\circ}\text{C}$ で急峻な傾向をとる S 字型の曲線が得られ、又足背部 ⑮ でも同様であつた。吉村⁽⁴⁵⁾は $14\sim 23^{\circ}\text{C}$ の気温を快感帯と呼び、この気温範囲内の体温調節は皮膚血管の開閉によつて主として営まれるために、皮膚温変化は顕著であるが、気温が低くなれば代謝の亢進により、又高くなれば蒸発の亢進により体温を調節するために皮膚温の変動が少なく、そのため外気の変動に対して四指末梢温の変化は S 字状となると述べて居り、本例と一致する傾向であつた。又このことは手背、足背温が指趾温と類似する変動傾向を有していることを示している。

四肢末梢、即ち手指 ⑭、足趾 ⑯ に於ける皮膚温の変動は、全測定点中最も著明で特殊であつた。先ず ⑭ は低温部で非妊婦は殆んど 24.0°C 以下を示し、妊娠中期では例外 1 例を除き $22.5\sim 30.0^{\circ}\text{C}$ にバラツキ、後期で $27.5\sim 31.0^{\circ}\text{C}$ に安定し、高温部では非妊婦で $24.0\sim 32.5^{\circ}\text{C}$ に散布し、妊娠初、中期でもほぼ同様に低温を示す傾向が残っていたが後期では 32.0°C 附近に安定していた。又 $20.5\sim 26.0^{\circ}\text{C}$ の気温に於いては平均値は妊娠後期程高く、平均誤差もその順に小さく、非妊婦及び妊娠初期と妊娠中、後期の差異は明瞭であつた。又 ⑯ は非妊婦低温部で 22.0°C 以下のものがあり、凡そ各期共 ⑭ より低温を示し、変動傾向は ⑭ に準じていたが必ずしも両者は平行するものでなく、時に ⑯ が ⑭ より高温を示すこともあつた。 $20.5\sim 26.0^{\circ}\text{C}$ の気温に於いては非妊婦及び妊娠初期と妊娠後期の間に有意差はあつたが、妊娠後期でも ⑭ に比して不安定さと、低温を示す傾向を残していた。

即ち、身体各部中最も気温による影響と個人差が大きく、他方妊娠の進むに従つて非妊婦より高温に安定する傾向が認められた。

田坂⁽⁴⁶⁾は四肢末梢が他の部位に比して特有点として 1) 容積に比し表面積の大きいこと、2) 動静脈吻合など特殊な血管を有し、血流が他部より著しく大で而も血流量の増減が甚だしいことをあげ、低温

時には血流は減少し、高温時には増大し、しかも表面積が大きいので皮膚温は他部に比し速やかに且つ大きく変動すると述べているのとは一致するものである。又図 17 の如く気温 $20.5\sim 26.0^{\circ}\text{C}$ で気温と皮膚温が必ずしも平行するものでないとすれば、図 14, 15 は個人変動を表わしているものとみて差支えなく、非妊婦及び妊娠初期では堂野前⁽³⁶⁾、三浦⁽⁴¹⁾、吉利⁽⁴²⁾らが指摘している如く、女子末梢皮膚温の個人差の大きさを立証しているものであり、妊娠中、後期で一律に高温に安定するのは、妊娠性変化の強さが個人差を凌駕してしまうためであろう。

妊娠性変化とは即ち、比較的低温環境に於いて既に末梢皮膚温の上昇を表わすことであり、代謝量の増加と共に末梢血管の拡張、血流量の増加等が原因であつて、益子⁽²⁵⁾の云う血管開張能力が妊娠によつて増大する結果と思われる。

又田坂⁽⁴⁶⁾は室温を徐々に高めると先ず手指温が急に上昇し、一定時間の後足趾温が上昇することを見、指趾の間に変動の差があると述べており、本例でも足趾温の上昇安定化は、手指温より遅れる傾向が認められた。

図 14, 15 における四肢温曲線は末梢皮膚温の特徴と妊娠性変化の著明さを簡明に表現していると云える。

第 5 章 小 括

サーミスター温度計により非妊婦、妊婦の皮膚温を測定した結果は次の通りであつた。

(1) 一般に皮膚温は環境温度に影響されるものであり、軀幹部より四肢特に末梢部に於いて甚だしく、且つ個人差も著明であつた。

(2) 平均皮膚温は妊娠の進むにつれて上昇する傾向が見られた。

(3) 乳房温は非妊婦で個人差があり、妊娠の進むにつれて上昇した。

(4) 妊娠初期の皮膚温分布は非妊婦と差異が認められなかつた。

(5) 妊娠中期は不安定な傾向を見せたが、気温の上昇と共に妊娠後期に準じた変動を示した。

(6) 妊娠後期では比較的低温環境で既に四肢皮膚温の上昇安定化が著明であり、非妊婦及び妊娠初期との間に有意差を示した。

第 3 編 寒冷刺激による四肢末梢皮膚温、

肘静脈血温の変動に関する研究

第 1 章 緒 言

第 2 編に於いて全身皮膚温の観察を行つたところ、

非妊婦 (1 a) 室温 22.3°C

非妊婦 (1 b) 室温 24.5°C

非妊婦 (2 a) 室温 20.0°C

非妊婦 (2 b) 室温 24.8°C

非妊婦 (3 a) 室温 21.0°C

非妊婦 (3 b) 室温 22.0°C

妊娠初期 1. 室温 21.3°C

妊娠初期 2. 室温 23.9°C

妊娠初期 3. 室温 30.0°C

妊娠中期 1. 室温 25.0°C

妊娠中期 2. 室温 26.5°C

妊娠中期 3. 室温 27.0°C

妊娠後期 1. 室温 20.0°C

妊娠後期 2. 室温 23.5°C

妊娠後期 3. 室温 26.5°C

妊娠後期 4. 室温 27.5°C

妊娠後期 5. 室温 27.5°C

妊娠後期 6. 室温 29.0°C

四肢末梢皮膚温の特殊性を認め得た。即ち四肢末梢皮膚温に比して環境温度の影響を蒙りやすく、妊婦、非妊婦の差異も著明であつたが、これは四肢末梢部が血流を適当に増加、減少させる機構を有しているためと推察することが出来る。

そこで本編では四肢末梢部に冷刺激を加え、又冷刺激を除去したときに起る皮膚温の変化と同側肘静脈血温の変動から、四肢末梢に於ける血流の変動を推察し、妊婦、非妊婦の皮膚温の差違の実態を追求し、併せて体温調節機構の一端を解明せんと試みた。

第2章 実験方法

(1) 温度計

K.K. 電子医器研究所製作による精密温度測定器(第2編に詳述)及び自動温度記録器—検温器の指針型電流計の指針先端を特殊構造として火花放電させ、記録紙にカーボンを噴射記録せしめる火花放電式を使用した。此の方式では記録針が記録紙と全く接触することなく、増巾せずに微小電流の変化を記録し得るから、さきの検温器の不平衡電流をスイッチで切換えることによつてそのまま記録することが出来た。しかし前述の如く温度範囲は $22.0 \sim 32.0$, $32.0 \sim 42.0^{\circ}\text{C}$ と2段切換えとなつていたので、 22.0°C 以下の測定が不可能で、又描写曲線も複雑となつた。

検温素子は皮膚温の測定にポリエチレン管型を使用し、血温測定には注射針型を使用し、夫々2台の記録器で同時に記録せしめた。(図示する場合は一枚の記録紙上に重複描写した。)

(2) 被検者

第2編の四肢温測定者に同じ。

(3) 測定方法

測定季節は初夏～秋(5,6,7,8,9,10月)

被検者を上肢又は下肢の膝から下を露出させて上半身をやや高くした仰臥位をとらせて約15分休息せしめ、深い洗面器に水を以て 10°C の冷水を用意し、上肢測定の場合には注射針型素子を肘正中静脈に刺入し、確実に血管に刺入したことを確かめた後絆創膏で固定して肘関節を伸展させる。次いで助手をしてポリエチレン管型素子を手背部⑭に直角に接着させてポリエチレン部を緩く保持させて記録器に切換える。皮膚温及び血温の安定するのを待つて冷水中に一気に肘関節までを浸し、3分間の後抜去する。軽く水を拭つて再び⑭に素子を接着し、皮膚温が冷却前にまで回復するのを待つて測定を中止した。又冷却前の皮膚温

にまで回復する見込みのない時は20分後で中止した。

下肢では血温測定は行わず、その他は上肢と同様である。

第3章 実験成績

1) 実験結果の概要

測定を開始し、皮膚温及び血管温の安定する迄を第I期。 10°C 冷水中に手関節又は足関節以下の末梢部を浸漬している間(3分間)を第II期(冷却期)、冷水より抜去してから後を第III期(回復期)とする。

此の実験経過のシエマを描くと図19となり、2段切換えを展開すると図20となる(実線—肘静脈血温, 点線—手背部皮膚温)。

第I期—手背部⑭, 足背部⑮の測定値については第2編で述べた如く、気温 25.0°C 以上で夫々安定して⑭は 35.0°C 附近の値となり、⑮は $33.0 \sim 36.0^{\circ}\text{C}$ を示す(図I, II)。検温素子を接着してから安定するまでに4~5分を要した。

肘静脈血温は室温 $20.0 \sim 30.0^{\circ}\text{C}$ に於いてほぼ $35.4 \sim 37.5^{\circ}\text{C}$ であつたが、より低温のもの3例で、最低 33.3°C であり、平均値は $35.92 \pm 0.146^{\circ}\text{C}$ ($n=33$) で体温との関係は不定であつたが室温との関係では、平均値以下の血温を示したのは室温 25.0°C 以下の場合に多かつた。又血温は注射針型素子と血管との接触具合や体動で大きな動揺を示すことがあり、呼吸の影響として細かい動揺も認められた。安定所要時間も不定であるが約4~5分であつた。

図19 上肢末梢冷却時及び冷却後の手背皮膚温(点線)と肘静脈血温(実線)の変化曲線

図20 (図19の展開図)

第Ⅱ期—ポリエチレン管型素子も共に冷水に入ることになるので測定値は真の皮膚温より低くなるだろうと想像したが、 22.0°C 以下が測定不能なので不明である。冷却と同時に著しく下降して 22.0°C 以下となることが多い。

血温も不定な経過で下降することが多いが、かえって上昇して安定することもある。極めて大きな鋭い動揺を示すことが多い。

第Ⅲ期—漬水部を清拭するのは素子先端に水滴が附着するのを避けるためである。抜去後皮膚温は急峻に上昇し漸次緩やかとなり、ほぼ楕円型の曲線、又は拋物線を描いて回復するが、時には途中で直線となり元の皮膚温より遙かに低温に停滞することもある。

血温は抜去と共に急に上昇し、再び鋭く下降し、このような突起状の動揺を繰返した後徐々に回復し、回復所要時間は皮膚温より速やかなことが多い。

此の冷却試験に 10.0°C 、5 分間を採用したのは、自験例（省略）で 5°C 、 10°C 、 15°C 、 20°C で測定し、低温程曲線は急峻で種々の比較に好適であつたが、 5°C では苦痛が多く不適であり、又短時間な程回復が早く臨床的にも便利であると思つたためである。

本測定は $18.0\sim 33.0^{\circ}\text{C}$ の室温で測定したが実験成績に供したのは $20.0\sim 30.0^{\circ}\text{C}$ の室温のもので上肢 37 例（非妊婦 14 例、妊婦 23 例）、下肢 18 例（非妊婦 4 例、妊婦 14 例）である。

2) 皮膚温曲線

図 21 は非妊婦、妊娠初期、中期、後期別に各例の一部を示したものである（点線が皮膚温）。

（第Ⅱ期）：—

手背皮膚温は、冷水に浸した直後から急激に下降して直線的に $10''\sim 1'$ 以内に 22°C 以下に下降する場合（第Ⅰ型）、途中で停滞し緩やかに 22°C 以下に下降する場合（第Ⅱ型）、3 分後に於いても 22°C 以上に留まる場合（第Ⅲ型）があり、第Ⅲ型は 23.5°C 以下の室温で見られやすいが必ずしも気温に影響されない。

非妊婦 14 例中 5 例はⅢ型で 3 例はⅡ型を示し、妊娠初期、中期は 12 例中 3 例はⅢ型で 1 例はⅡ型を示したが、妊娠後期では 11 例中 10 例がⅠ型で 1 例は低い皮膚温を示し、回復しなかつた例である。即ち妊娠後期に近づくにつれて冷水に対する皮膚温の低下は敏感迅速である。

足背皮膚温では手背と異り、Ⅲ型が多くなり、非妊婦 4 例中 3 例、妊娠初期、中期 6 例中 2 例、後期 8 例中 7 例であつた。

（第Ⅲ期）：—

手背皮膚温は動揺の少ない楕円を描いて上昇するがその傾向を各期別に観察すると図 22 の如く、非妊婦では緩やかで妊娠後期程急峻であつた。しかし $7'$ 以後の曲線は素早く上昇するもの、 $20'$ 後に於いても回復しないものなどもあり、回復所要時間は各期で差異は無かつた。回復しないものは非妊婦で 7 例、妊娠初期、中期で 2 例、妊娠後期で 1 例であり、妊娠後期程、回復は確実に急速であると思われたが、非妊婦の場合、低温室での測定例が多かつたので断定は出来ない。

足背皮膚温では回復曲線は手よりも緩やかで長時間を要し、又凸凹が見られたり回復しない場合も多い。しかし妊娠後期では 8 例中 7 例が $11'$ 以内に回復したのは他期に認められない傾向であつた。

3) 肘静脈血温曲線（図 21 の点線）

血温曲線は各々に於いて差異があり一定の傾向を求め難かつたが図 21 は夫々典型例であり、主として之について述べる。

（第Ⅱ期）：—

非妊婦例は低温室での測定が多かつたが、3 名につき異なる室温下で、夫々 2 回の測定結果を観察すると 1b を除き動揺が少く、冷却と同時に細かい動揺に変わり、やや上昇して直線型を示すもの、徐々に下降するものがある。しかし 1b は $1'$ 後より急激に下降して 28.5°C に及び、冷却中に著明な上昇を示したのは奇異であつた。

これに反して妊婦では妊娠後期 1 で上昇直線型を示した他は、非妊婦より下降傾向が明瞭であつた。即ち妊娠初期では 1 でやゝ急に 30°C に下降したほかは、比較的緩やかで軽度であり、妊娠中期では 2 で動揺の大きい他は、同様に下降曲線はなだらかであつたが、妊娠後期では非常に急激で振動の甚だしい下降曲線を示し、最低 26°C にも及び停滞する傾向を示した。

以上から第Ⅱ期に於ける血温の変動は、 20°C に近い低温下では冷刺激により血温の上昇を認めることもあるが、高気温下では妊娠後期程血温の低下は著しく冷刺激に敏感に反応する傾向を認めた。

（第Ⅲ期）：—

非妊婦で気温 22°C 以下では動揺の少い回復曲線を示したに反して 22°C 以上では著明な棘状の動揺を繰返し、2b では安定するのに $7'$ を要した。

妊娠初期では一旦上昇して緩やかに再び下降し、なだらかに回復に向つた。

図 22 冷水より抜去後背部皮膚温の回復曲線

妊娠中期ではやゝ棘状の数回の動揺の後、初期より急に上昇した。

妊娠後期では気温 20°C の 1 で 7' に渉る不定な動揺を見た他は、細かく短かい動揺の後最も急峻な回復曲線を示した。

以上から第Ⅲ期の回復曲線は第Ⅱ期程、各期の差異は無かつたが、比較的低気温下では非妊婦の方が変動少なく、高気温下では妊娠後期回復が速やかな傾向を示した。第Ⅱ、Ⅲ期を通じて非妊婦と妊娠後期との曲線の差異は著明であつた。

第 4 章 考 按

従来体温調節機構の解明に当つては、生体を異常な高温、低温に曝露する方法が行われ^{23), 47)}、又皮膚温反射や所謂血管反射の研究には一側四肢を刺戟して他側四肢の皮膚温や体温の変動を観察したり^{34), 48)}、容積の変動を Plethysmograph で測定する方法⁴⁴⁾が用いられ、本例の如く環流静脈血温を観察した例は少ない⁴⁹⁾。

寒冷刺戟に対する同側皮膚温の変動について、吉村ら⁵³⁾は、手指を 0°C 30 分間に観察し、該部皮膚温の著明な下降と、冷却中に起る反応性上昇を認め、抜去後の回復時間は平均 19' を要すると述べたが、本例では 10°C 3 分間のため変動曲線はやゝ異なり、反応性上昇は認められなかつた。

又皮膚温と血流の関係について六鹿⁵⁴⁾は、両者は良く一致し、血量が増せば皮膚温は上昇し、減ずれば下降すると述べたが、本例の血温から血流を推量する方法では両者の一致は不明瞭で、皮膚温の変動と血温の変動とは冷却期、回復期とも著るしく相違したのは反応がゆるやかな手背部で皮膚温を測定したためであろう。又、足背皮膚温の変動が手背部より弱かつたのは足部容積に比して表面積が小さく、刺戟感受度が手部より弱かつたためと思われる。

血温について久野¹⁷⁾は末梢に到る程低温となり、股動脈では直腸温より 0.3°C 低いと想像し、又 Claude Bernard (1870) の結果を引用して肝、骨格筋を通過する場合は静脈血の方が高いが、四肢や皮膚を通過する場合は、静脈血は著るしい低温になると述べ、又 Forster ら⁵⁰⁾は四肢末梢部の熱損失量から 37°C の動脈血が四肢に流入するとすると、流出静脈血温は 36°C に下降すると推定した。本例の肘静脈血温は多くは 35.4~37.5°C で体温に関係なく、むしろ 25°C 以下の室温で低血温を示す傾向が見られ、Forster らや外口⁴⁹⁾が指摘したように気温に影響されることが推測出来た。

従つて静脈血温は、四肢末梢に 10°C の冷刺戟を与えた場合には著るしく下降することが想像出来、又外口も冷刺戟により静脈血温の低下を認めているのであるが、本例では血温が下降する場合のほかに、反対に一時上昇する場合が認められた。この上昇する場合が 20~25°C 以下の気温で見られたことから、比較的低気温下では末梢血管が多少収縮しており、寒冷刺戟に対する血管の収縮力が弱く、幹静脈血を冷却する程多量の血液が還流しないためか、又は手部血管収縮が選択的に生じて、冷却血液の還流を妨げる結果と想像する。長島⁵¹⁾は手指のみを冷却すると前腕では容積も流血量も減少し、次いで血管の拡張が著るしくなるが、指では血管の収縮のみが認められ、此の変化は室温の低いときには認められないと述べていることから、寒冷反応が部位的に相違し、寒冷刺戟の大小によつて表われ方も異なることが推定出来る。

又本例で血温が下降する場合、冷却時間の経過と下降度が必ずしも一致せず、上昇と下降を繰返しながら下降し、一定温に達すると停滞して、時には冷却中に急激な上昇を示すこと、又冷水より抜去した時も著明な動揺を繰返しながら回復に向かうことなどのことは血管反応が反射的に営まれていることを示している。田坂⁵²⁾によれば、外界温度が過度に変化した場合、生体は皮膚温の過度の下降や上昇を避けるべく努力するもので、冷水中に手を入れた時、皮膚温は先ず下降するが再び上昇し、これは皮膚傷害を避ける防禦作用として血管拡張を来すためであると述べて居り、上述の如き種々の血管反射の成因として首肯されるところであり、末梢血行調節による体温調節機構の機微を示している。然し此の神経支配については不明なことが多く、長島⁴⁴⁾の詳細な研究や、石川⁵²⁾の論説によれば血管収縮神経の存在は認められているが拡張神経に関

しては不明のようであり、四肢末梢血管構造の複雑さも加わり、反射機構の解明は現在では困難のようである。

一方妊婦に於ける皮膚温、血温の変動は非妊婦との間に差異が認められた。即ち 20°C 以下の気温では非妊婦同様に反射性上昇が認められたが、それ以上の気温下では冷刺激によつて急速な下降を認め、妊娠後期程著明であつた。このことは妊婦四肢が冷刺激の影響を強く受け、血管収縮が強く迅速に起るに反して反応性拡張が弱く、所謂寒冷刺激に対する防禦反射が非妊婦より減弱しているためと思考される。

これに反して冷水よりの抜去時、皮膚温の回復曲線は妊娠中期、後期で急峻となり、血温も動揺の少ない回復曲線を示したのは、妊娠後期程血管拡張が起つており、従つて流量も多く、血管収縮の解除によつて一気に血管が拡張し、多量の高温血液が流入してくるためであろう。

以上の如く妊娠の後期程寒冷に対する四肢末梢の反応が著るしかつたのは、局所刺激に対する防禦反応の減弱、即ち体温調節能力の鈍麻というよりは、妊娠による代謝量の亢進が四肢末梢血管の拡張、流量の増加を来し、四肢末梢皮膚温の上昇を招き、寒冷刺激に敏感となる結果と推察される。

第 5 章 小 括

四肢末梢に 10°C、3 分間の冷刺激を加えたときに起る手背、足背皮膚温、肘静脈血温の変動をサーミスター検温器で測定観察して次の結果を得た。

- 1) 非妊婦手背部皮膚温は冷刺激によつて急激に下降するもの、緩慢に下降して 22°C 以上に滞るものなどがあり、回復傾向は妊婦に比して緩やかであつた。
- 2) 妊婦では冷刺激による下降が妊娠後期程著明で、回復曲線も急峻であつた。
- 3) 足背部皮膚温の変動は手背部程著明でなく、各期の傾向は同様であつた。
- 4) 肘静脈血温は $35.92 \pm 0.146^{\circ}\text{C}$ であつた。
- 5) 20°C に近い低気温下では冷刺激により血温の上昇する場合があつた。
- 6) 非妊婦血温は冷刺激による下降は緩やかで、個人差も認められた。
- 7) 妊婦血温は、妊娠後期程冷刺激による下降は著明で、回復曲線も非妊婦に比して動揺少なく、上昇も速やかであつた。
- 8) 血温の変動は四肢末梢に於ける反射的血管反応を表わしているものと思われた。

9) 妊婦に於ける反応差異は血管拡張が原因であろうと思考された。

総括並びに結論

婦人体温、殊に妊婦体温の成り立ちを腋窩、口腔、腔の屋間体腔温、及び皮膚温の測定、又寒冷刺激に対する四肢末梢皮膚温、還流静脈血温の変動の観察などから検討した。

体腔温は一般に認められている如く腋窩、口腔、腔の順に高くバラツキも小さかつたが、各温共季節的影響を蒙り、個人差も大なることが認められた。非妊婦では基礎体温と類似の 2 相性を示し、妊婦に於いても各月の推移は基礎体温に一致して妊娠初期に高温を示し 3~6 カ月で漸次下降し、妊娠中期、後期で低温に安定した。しかし腔温は妊娠初期において臨床的にも有用な程高温を示し、又妊娠後期でも稍々高かつたのは乳房皮膚温が妊娠の進むにつれて高温を示したと同様に、生殖器温としての特徴を有しているように思われた。

平均皮膚温は気温が不定であつたためか非妊婦で基礎体温に一致しなかつたが、妊婦では漸次上昇する傾向があり、代謝量の増加に符合する結果が見られ、又軀幹部皮膚温は妊、非妊差は無かつたが、四肢温で夫々特徴ある皮膚温分布傾向を示した。一般に四肢皮膚温は末梢部程著るしく気温の影響を受けるものであり、非妊婦で明瞭であつたが、妊娠中期、後期では比較的低気温下で既に四肢皮膚温の上昇安定化が著るしく、妊娠初期ではほぼ非妊婦と同様で個人差も大きかつた。

このような妊、非妊の差異は四肢末梢部に寒冷刺激を加えた場合にも明らかで、即ち非妊婦では皮膚温、血温共反応は比較的緩慢であつたが、妊娠後期では著るしい下降と速やかな回復を見、これは末梢血管の拡張と、末梢血流量の増加に起因するものと思考された。そしてこれらの現象の根源は妊娠による代謝量の増加、即ち温熱生産の高まりにあるであろうが、他方体腔温が妊娠中期、後期に下降するのとは相容れない結果である。内分泌的にも妊娠中期体温の下降は不明であつて、ホルモンの量的関係によるものと推定されているが、温熱均衡の面からは温熱放散の増加に帰せしめなければならない。

即ち妊娠による代謝の変調、特に水分貯溜の増加、不感蒸泄の増加及び本例の所謂快感帯気温下における四肢温の上昇などは妊婦における放散機能の亢進を立証するものであつて、種々の内分泌的、自律神経的支

配下に代謝量の上昇、血管の拡張、流血量の増加が起り、多量の温熱を放散して低体温を維持するのは、妊婦に於ける体温調節機構の特徴であろうと推定する。

擧筆するに当り恩師石川正臣教授の御指導、御校閲に深謝すると共に、統計的处理について御助言と御協力を戴いた日本医科大学衛生学教室栗木秀夫教授、柚木斉助教授に感謝いたします。

猶、本研究の一部は第18回日本産科婦人科学会関東連合地方部会総会で発表した。

文 献

- 1) 田坂定孝：生理学講座，**11**，V 体温の病態生理，18（日本生理学会，1951）
- 2) 本田西男：医学のあゆみ，**28**，722（1959）
- 3) 文部省総合科学研究季節生理班：日新医学，**44**，469（1957）
- 4) U. Vollmann：Mschr. Gebh. Gynäk.，**111**，121（1940）
- 5) T. Zuck & R.L. Duncan：Am. J. Obst. & Gynec.，**38**，310（1939）
- 6) 大倉千代松：日産婦誌，**6**，905（1954）
- 7) N.R. Coopermann：Am. J. Obst. & Gynec.，**57**，701（1949）
- 8) Van de Velde：Vollkommene Ehe（1929）
- 9) P. Tompkins：Medical Clin. North America，**29**，1425（1945）
- 10) H.L. Stewart：West. J. Surg. Obst. Gynec.，**57**，192（1949）
- 11) C.L. Buxton & W.B. Atkinson：J. Cl. Endocrin.，**8**，544（1948）
- 12) D.T. Magallon & W.H. Masters：J. Cl. Endocrin.，**10**，511（1950）
- 13) 町野碩夫：日不妊誌，**3**，215（1958）
- 14) 家村邦重ら：日産婦誌，**9**，433（1957）
- 15) 宮園栄治：医学研究，**29**，1135（1959）
- 16) 久野 寧ら：学術月報別冊資料（医学薬学編）総合研究班研究報告集，**22**号，168（1951）
- 17) 久野 寧：名古屋医会誌，**46**，991（1937）
- 18) 渡辺俊夫ら：広島医学原著号，**2**，61（1954）
- 19) 北村善市：日産婦誌，**6**，197（1954）
- 52) 千葉堯英ら：臨婦産，**6**，441（1952）
- 21) 伊藤 実：名古屋医会誌，**51**，833（1940）
- 22) 三浦運一ら：学術月報別冊資料，**22**，168（1951）
- 23) 田坂定孝ら：日新医学，**44**，633（1957）
- 24) 富士貞吉：学術月報別冊資料，**22**，169（1951）
- 25) 益子研三：日生理誌，**20**，192（1958）
- 26) 福田正弘：日生理誌，**15**，150（1953）
- 27) 文部省科学研究費医学関係総合研究班（季節生理班）：日新医学，**39**，121（1952）
- 28) 季節生理班：学術月報別冊資料，**41**，43（1953）
- 29) 岡田悦三：日衛生誌，**9**，114（1954）
- 30) G. Schömig：Geburtsh. u. Frauenk.，**13**，564（1953）
- 31) 菊池和男：臨婦産，**11**，237（1957）
- 32) T. Winsor：J.A.M.A.，**154**，1404（1954）
- 33) 田坂定孝：診療，**6**，177（1953）
- 34) 原田素行：久留米医会誌，**20**，1222（1957）
- 35) 原島 進：学術月報別冊資料，**41**，43（1953），**22**，147（1951）
- 36) 堂野前維摩郷：同上，**22**，150（1951）
- 37) 庄司 光：同上，**41**，49（1953）
- 38) 富士貞吉：同上，**41**，50（1953）
- 39) 辻本哲夫：日産婦誌，**11**，635（1959）
- 40) 緒方維弘：学術月報別冊資料，**41**，48（1953）
- 41) 三浦運一：同上，**41**，50（1953），**22**，150（1951）
- 42) 吉利 和：同上，**41**，48（1953）
- 43) 堀 三造：日生理誌，**9**，1（1944）
- 44) 長島長節：人体血管の神経性調整，65（東大出版会，1957）
- 45) 吉村寿人：学術月報別冊資料，**22**，145（1951）
- 46) 田坂定孝ら：呼吸と循環，**5**，455（1957）
- 47) 緒方維弘：医学のあゆみ，**33**，28（1960）
- 48) 猿田春彦：杉本研究室論文集，**1**，201（1948）
- 49) 外口正太郎：日新医学，**36**，426（1949）
- 50) R.E. Forster，B.G. Ferris & R. Day：Am. J. Physiolog.，**146**，600（1946）
- 51) 長島長節・上田五雨：体育学研究，**10**，608（1955）
- 52) 石川浩一：医学のあゆみ別集 7，病態生理 2，149（1957）
- 53) 吉村寿人ら：京府大誌，**64**，183（1958）
- 54) 六鹿鶴雄：学術月報別冊資料，**41**，52（1953）