

温 泉 科 学

第 10 卷 第 1 号

昭和 34 年 2 月

原 著

温泉浴に於ける不感温度の気象的変動に就て

指導 春 名 英 之 教授

新 野 稔

(慶応義塾大学医学部放射線医学教室)
(慶応義塾大学医学部附属温泉治療学研究所)

(昭和33年12月30日受理)

緒 言

季節の移動、天候の醸化、転地等による気象変動が人体生理機能に変化を又ぼし、引いては疾病を誘発し或は軽減させる事に関しては数多の研究がある。又之等の事が温泉治療を行う際治療効果に差異を生ぜしめる。即ち温泉の人体に及ぼす生理作用が気象的要素に左右される事が予想される。温泉入浴に於ける生体への作用は機械的作用、温熱的作用並に化学的作用に分けられ、其の温熱的作用として入浴の温度には寒暖何れの温度をも感じない不偏的即ち不感温度なるものがあり、その温度より熱い温浴は迷走神経緊張性にその温度以下は交感神経緊張性に作用し、温泉の生理作用の一変換点として重要な意義を有すると云われている。所で温泉浴の生理作用が気象的影響を受けて変動する事は衆知の事であり、従つて不感温度も気象如何により常に変動し一定のものでないと予想されるので本実験を行つた。

研究対象並びに研究方法

当温泉研究所は伊豆半島の略々中央に位し、東西に高さ約300mの山を有する中約600mの狭長なる谷間の平地で、南東方には天城山脉が連り、その主峰天城山(標高1,406m)は南方約8kmにあり、そこに発して北に流れる狩野川の中洲にある。

研究対象として当地に到着後約1週間に於て成人277例につき昭和30年6月より昭和33年3月迄の期間に於て下記の方法にて不感温度を決定した。午前午後の空腹時に30~90分安静仰臥を経た後第2号泉(弱アルカリ性単純泉、源泉温度43°C)の浴槽に静かに入浴せしめ、仰臥位となし、頸部上線までの全身浴を10分間行わしめ、その間Knipping瓦斯新陳代謝測定装置を用い、浴槽内入浴中に於ける呼吸瓦斯代謝を1048回(熱湯好き258回、微温湯好き790回)測定し、描き得た各呼吸曲線について規定の如く10分間の酸素消費量及びCO₂放出量より温度0°C水銀76)mm気圧に換算し産生熱量を計算し、之とHarris-Benedictの健康標準値とから基礎代謝率を算出した。浴温は29.5°Cより1°Cづつ上げ41.4°C迄の各種温度の浴温に就き温定を行い、自律神経緊張度に差ありと予想される微温湯を好む者と熱湯を好む者に分ち検討を行い、その各人夫々に就き代謝の最低値を示した浴温を不感温度とした。

天候は実験時のを晴・曇・雨及び雪に分類観察し、天気図は気象庁発行の極東天気図により午前9時の気象の状態を藤巻氏の分類方法即ち西高東低の冬型の気圧配置のW型。春秋に見られる高気圧は被はれたH型。気圧の谷に入つた時のL型。北高南低のHL型。旋風の通るC型。前線の停滞するR型。南高北低の夏型の気圧配置であるS型。颱風時のT型。につき観察した。

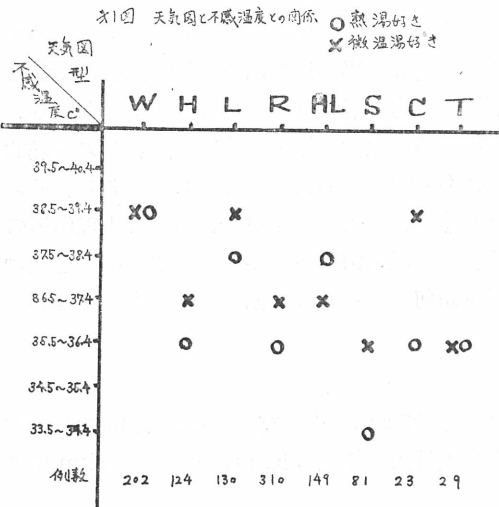
気象観測は当研究所の観測所（北緯34°55'63"、東経138°55'43"、海拔131.77m）に於て行い、1米立方の百葉箱を用い温度はフース式乾湿寒暖計（中央気象検定済）で測定し、湿度は乾球湿球温度より乾湿計用温度表を用いて算出し、気圧は自記気圧計を用い測定し、温度補正、重力補正を行つた現地気圧でmb単位に換算した。

蒸気圧は乾湿球温度、気圧より蒸気圧算出表を用いて算出した。浴室内は湿カタ寒暖計にて測定した。

不感温度に関係深いと考えられる自律神経機能を知るために、慶大医学部神経科作成に依る自律神経徴候調査表にて成人119例につき調査し、規定の点数算定方法にて自律神経機能を判定した。ついでAschner氏試験を成人86例につき、第2号泉浴槽内温度40°Cの入浴前後に於て282回の測定を行つた。即ち被検者を背臥位にし両眼圧迫後、1分間の脉搏数をストップウォッチで測定し、脉搏減少の程度で陽性を決定する判定方法を用いた。

研究成績

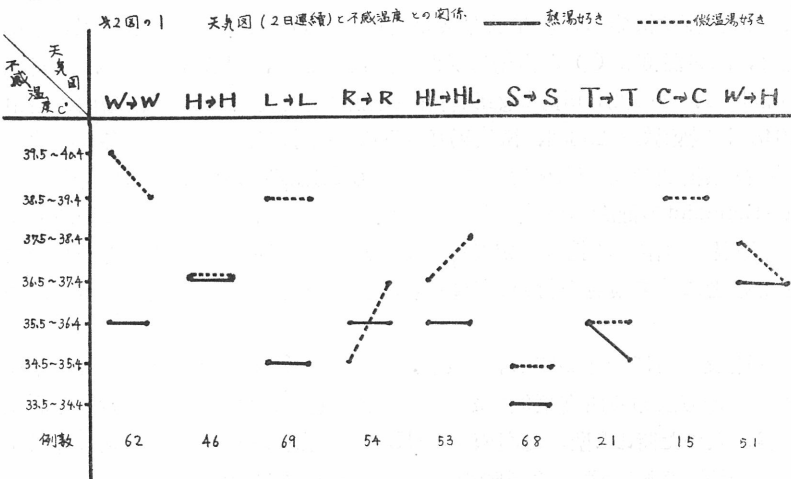
I 気象と不感温度との関係



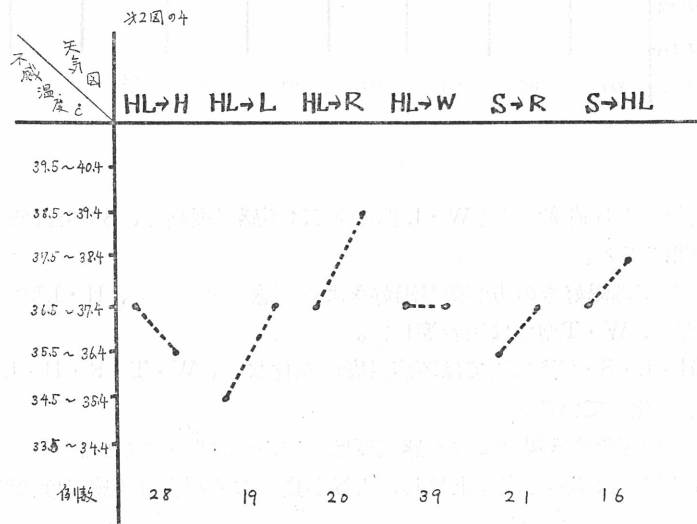
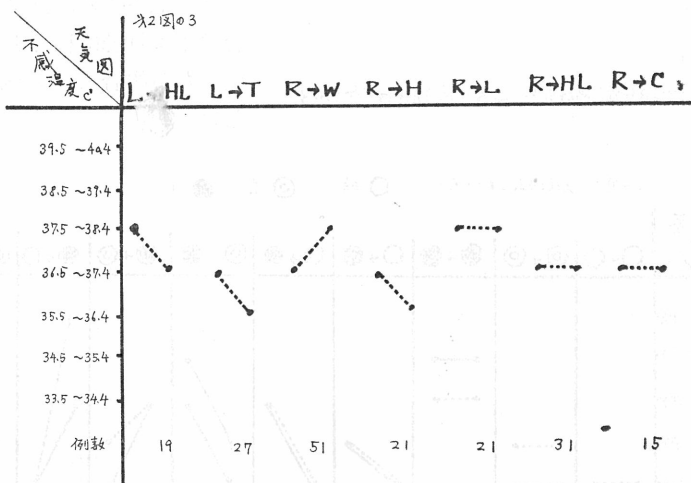
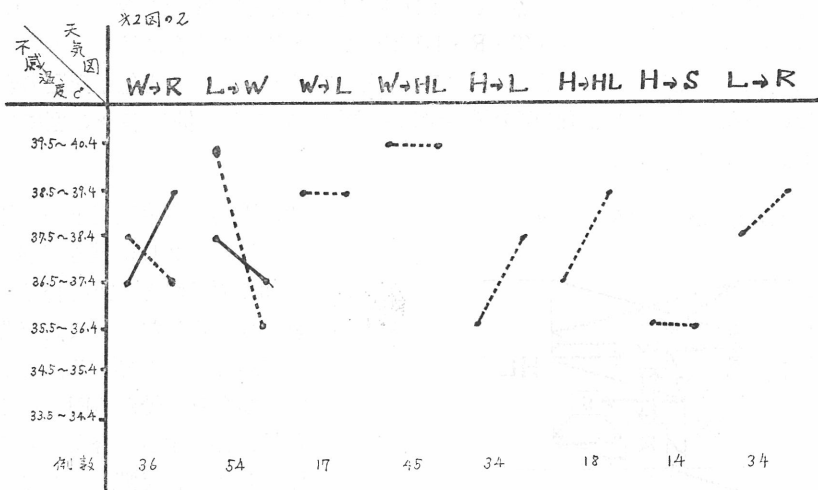
気象要素の総合は天気であるから気象配置を天気図上より検討し、又少しく長期にわたる期間の天気変化の概括は天候であるからそれらと不感温度との関係を検討した。

1. 天気図と不感温度との関係

第1図に示す如く熱湯好き微温湯好き共に殆んど同様の関係を示し、西高東低の冬型の気圧配置即ちW型及び気圧の谷に入った時即ちL型の気圧配置に於ては不感温度は高く、W型に於ては38.5~39.4°CでありL型では熱湯好きでは37.5~38.4°C微温湯好きでは38.5~39.4°Cを示し熱湯好きが微温湯好きより不感温度は低い。南高北低の夏型の気圧配置であるS型では不感温度が低く熱湯好きでは33.5~34.4°Cにして微温湯好きは35.5~36.4°Cで熱湯好きの方が微温湯好きより不感温度は低

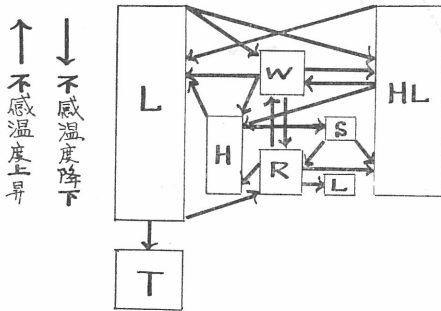


い。春秋に見られる高気圧は被はれたH型、北高南低のHL型、前線の停滞するR型、旋風の通るC型、颱風時のT型はその中間に存して居る。H、R、C型に於て熱湯好きの方が微温湯好きより、不感温度が低い傾向を示しているが、HL型では逆に熱湯好き



の者の不感温度が高くWT型では両者等しい。2日連続した場合は第2図に示す如く、H・L・S・C型の時は不感温度の変化はないがW・T・R・HL型が2日連続する場合に於ては不感温度は変化している。これは気圧配置以外の要素が影響していると考えられる。前日と気圧配置の変動する場合に於ては一定の傾向を示さない。第3図の模型図に示す如くである。併し各々の型に於ける不感温度の間には有意の差異がある。

※3図 気圧配置の変動による不感温度の変化

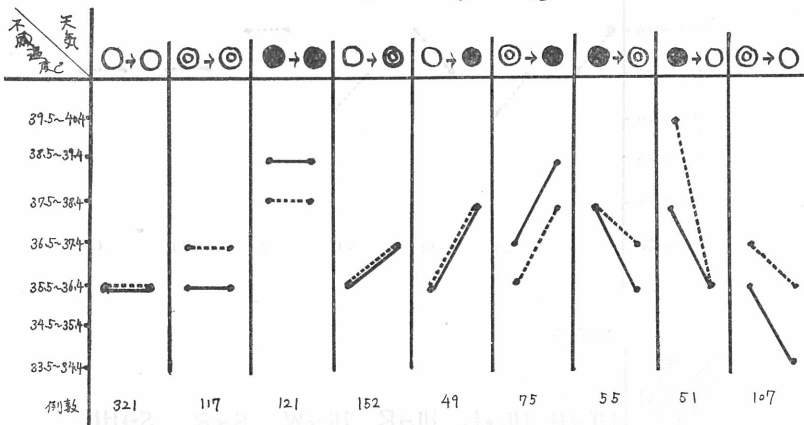


矢印は気圧配置の変動による不感温度の昇降を示す。

2. 天候と不感温度との関係

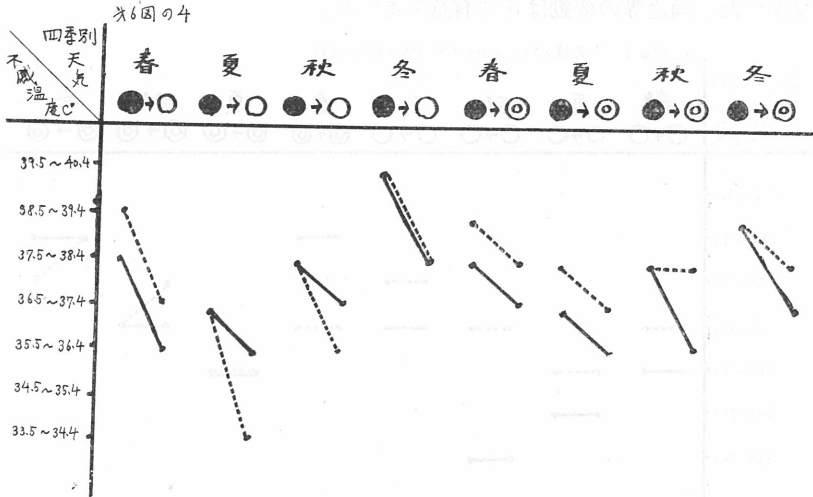
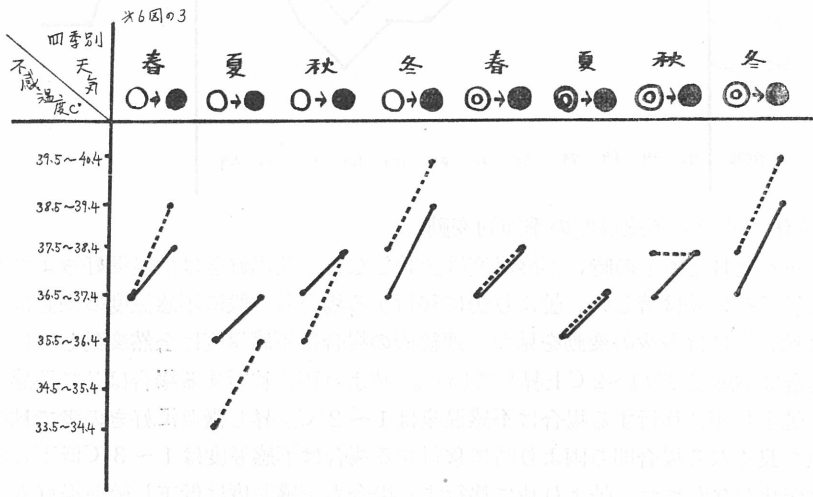
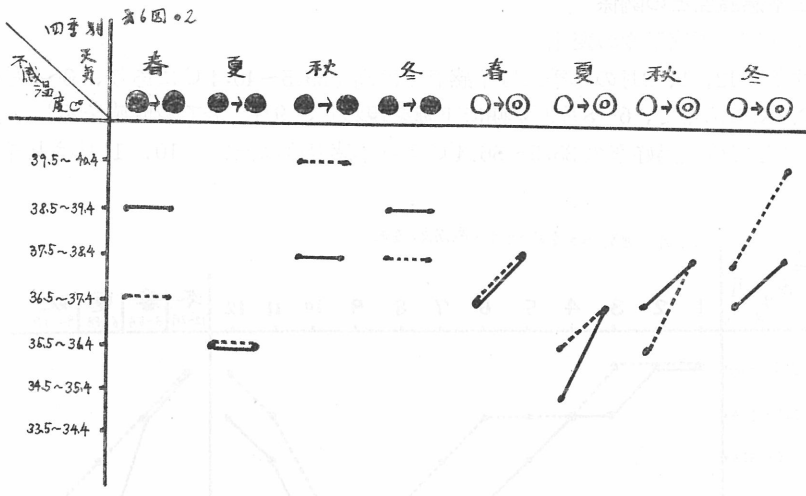
連続した2日に就き観察すると第4図の如く天候が変わらぬ場合は不感温度の変動は認められない。天候が悪くなる場合は不感温度は上昇する。晴から雨に移行する場合及び曇から雨になる場合は晴から曇に移行する場合よりも不感温度の上昇が著しい。天候が良くなる場合は不感温度は低下する。雨より晴に移行する場合は雨より曇に移行する場合及び曇から晴になる場合よりも不感温度の低下は著しい。

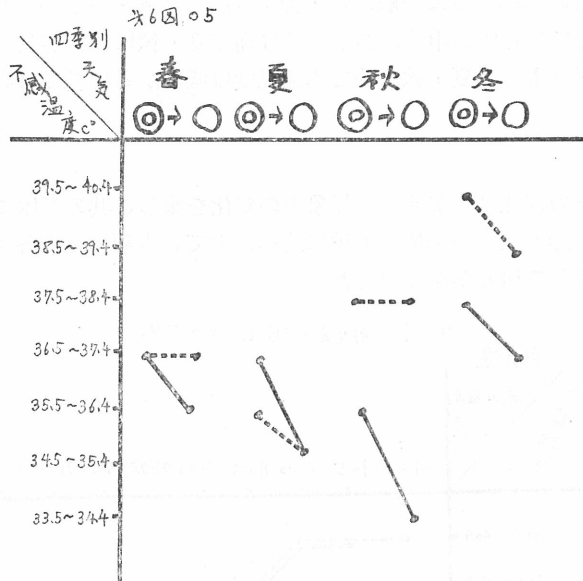
※4図 天候と不感温度との関係



小 括

- 1) 気象配置を天気図より追究するとW・L型に於ては不感温度高く、S型では低く、H・HL・R・C・T型はその中間にある。
- 2) H・R・C型に於て熱湯好きの方が微温湯好きより不感温度が低く、H・L型では逆に熱湯好きの者の不感温度高く、W・T型では両者等しい。
- 3) 2日連続したH・L・S・C型に於ては不感温度に変化なく、W・T・R・H・L型が2日連続する場合は不感温度が変化している。
- 4) 前日と気圧配置の変動する場合には不感温度は一定の傾向を示さない。
- 5) 天候が悪くなる場合は不感温度は上昇し、天候が良くなる場合は不感温度は低下する。



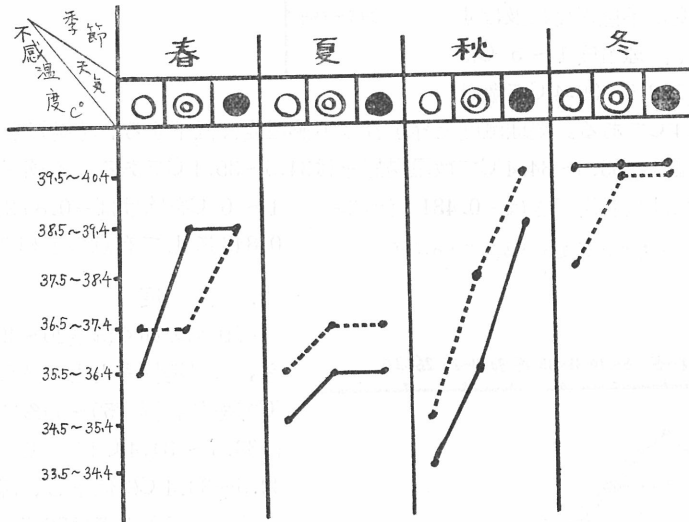


°Cで著しく異なる。曇の場合はその中間にある。冬の季節の晴に於ては不感温度は微温湯好きの場合は37.5~38.4°Cであり熱湯好きのは39.5~40.4°Cである。曇及び雨に於てはともに39.5~40.4°Cである。

3. 天候と不感温度の季節的変動

第7図の如く、春の季節に於ては晴の場合は不感温度低く熱湯好きは33.5~36.4°Cを示し微温湯好きの場合は36.5~37.4°Cにして、雨の時は不感温度上昇し両者とも38.5~39.4°Cを示している。曇の時は熱湯好きは雨の時と同じく、微温湯好きは晴の場合と等しい。夏の季節に於ても晴の場合は不感温度低く熱湯好きは34.5~35.4°Cを示し微温湯好きは35.5~36.4°Cであり、曇・雨の場合は両者共不感温度は各々1°C高い。秋の季節でも晴の時の不感温度は熱湯好きは33.5~34.4°Cにして微温湯好きは34.5~35.4°Cである。雨の場合は熱湯好きは38.5~39.4°Cで微温湯好きの場合は39.5~40.4

※7図 天候と不感温度の季節的変動



小 括

- 1) 月別及び季節別の不感温度の変化は、冬に於て不感温度高く9月が最低であり春秋はその移行期にあたる。熱湯好きは微温湯好きより不感温度が低い。
- 2) 天候の変化による不感温度の変動を季節別に観察すれば、四季を通じて両日とも天候の同じ時は不感温度は変動しないが、天気が悪くなる場合は不感温度上昇し、天気が良くなる場合は低下し四季を通じて両日とも晴の場合は熱湯好きは微温湯好きよりも不感温度は低く秋に於て著しい。
- 3) 天候と不感温度の季節的変動は晴の場合は曇・雨の場合よりも不感温度は一般に低く秋が最低

にして夏・春・冬の順に高くなる。雨の場合の不感温度は一般に晴・曇より高く又秋・冬が高く夏は低く春はその中間に存す。曇の場合は概して晴と雨の中間にありて冬は高く夏・秋に低いが熱湯好きの者は春でも低い。熱湯好きは微温湯好きよりも夏・秋に於て不感温度は低いが冬に於ては高く春には大差ない。

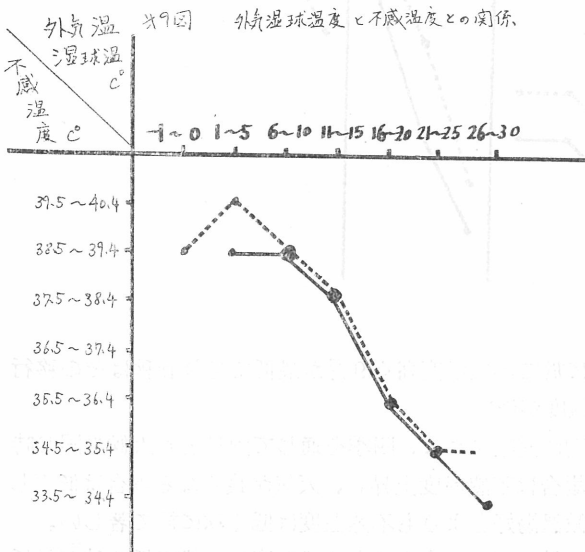
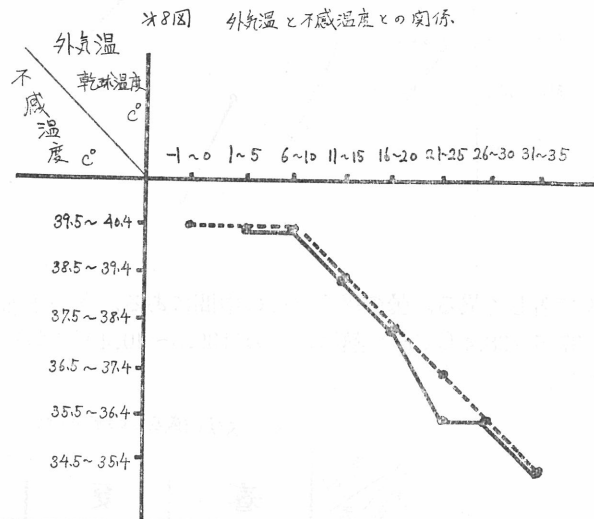
III 気象要素と不感温度との関係

気象要素は相互間に密接な関係があつて個々の変化は相関連して気象上の変化を来し、其の人体に及ぼす影響も其の総和である。その気象と不感温度との関係は前項に述べたので、本項はその各々の気象要素が不感温度に如何様に影響を及ぼして居るかを検討した。

1. 気 温

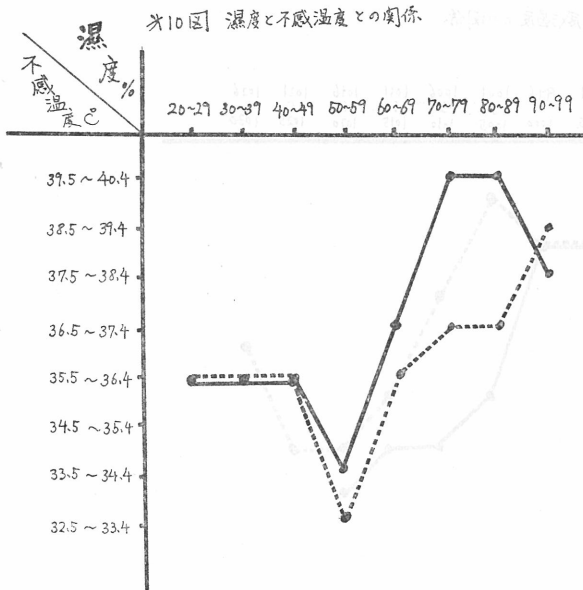
1) 外気温の不感温度に及ぼす影響は第8図に示す如く、外気温 $-1\sim 10^{\circ}\text{C}$ に於ては不感温度は $39.5\sim 40.4^{\circ}\text{C}$ にありて外気温 $31\sim 35^{\circ}\text{C}$ では不感温度 $34.5\sim 35.4^{\circ}\text{C}$ である。その間に於ては外気温が高くなるにつれ不感温度は低下する。熱湯及び微温湯好きの間に差を認めない。不感温度と外気温との相関係数を求むれば微温湯好きは相関係数 -0.701 にして、熱湯好きは -0.922 で強度の有意の逆相関がある。

2) 外気湿球温度が不感温度に及ぼす影響は第9図の如く湿球温度 $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ は熱湯好きは不感温度 $38.5\sim 39.4^{\circ}\text{C}$ で微温湯好きは $39.5\sim 40.4^{\circ}\text{C}$ である。湿球温度上昇すれば不感温度は低下する。熱湯好きの湿球温度 $26\sim 30^{\circ}\text{C}$ に於ける不感温度は $33.5\sim 34.4^{\circ}\text{C}$ で微温湯好きは $34.5\sim 35.4^{\circ}\text{C}$ である。不感温度と湿球温度との相関係数を求むれば微温湯好きは -0.481 (湿球温 $-1\sim 0^{\circ}\text{C}$ を除けば -0.852) 熱湯好きは -0.843 にして有意の逆相関がある。



2. 湿 度

第10図の如く湿度 $20\sim 49\%$ の時は熱湯好き、微温湯好きとも不感温度は $35.5\sim 36.4^{\circ}\text{C}$ であり、湿度 $50\sim 59\%$ では熱湯好きの者は $33.5\sim 34.4^{\circ}\text{C}$ にして微温湯好きの者は $32.5\sim 33.4^{\circ}\text{C}$ に低下し、湿度 $60\sim 69\%$ に於ては熱湯好きの者は $36.5\sim 37.4^{\circ}\text{C}$ 微温湯好きの者は $35.5\sim 36.4^{\circ}\text{C}$ にして、 $70\sim 89\%$ の場合は熱湯好きの者は $39.5\sim 40.4^{\circ}\text{C}$ で微温湯好きの者は $36.5\sim 37.4^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $90\sim 99\%$ では熱湯好きの者は $37.5\sim 38.4^{\circ}\text{C}$ であり微温湯好きの者の不感温度は $38.5\sim 39.4^{\circ}\text{C}$ である。湿度 $50\sim 59\%$ の場合に於て不感温度は最低であるから、これより高い湿度と低

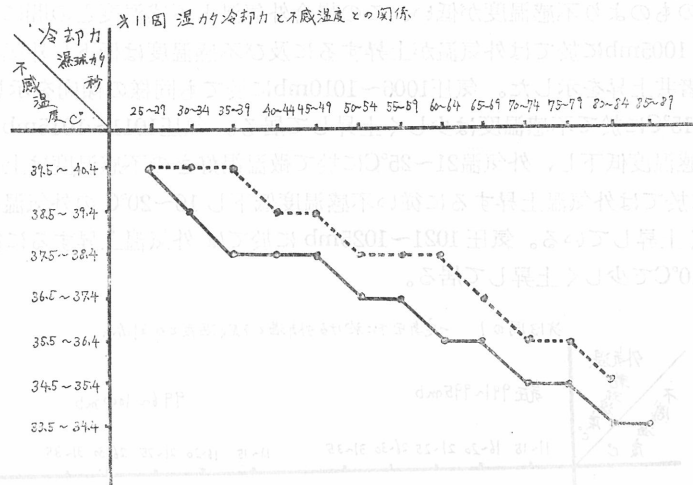


い湿度に於て不感温度との相関係数を求むれば、湿度20~29%より50~59%の間に於て微温湯好きは -0.276 、熱湯好きは -0.286 にして逆相関傾向を示し、50~59%より90~99%に於ては微温湯好きは 0.523 、熱湯好きは 0.264 にして順相関傾向を示す。

3. 湿カタ冷却力

第11図の如く冷却力25~29"に於て熱湯好き微温湯好きとも不感温度は39.5~40.4°Cにして冷却力が弱くなれば不感温度は低下し、冷却力80~84"に於て不感温度は熱湯好きは33.5~34.4°Cにして微温湯好きは31.5~35.4°Cである。不感温度と冷却力との相関係数を求むれば微温湯好きは -0.541 熱湯好きは -0.581 にし

て相当に有意の逆相関がある。熱湯好きの不感温度は微温湯好きのものより低く互に平行している。

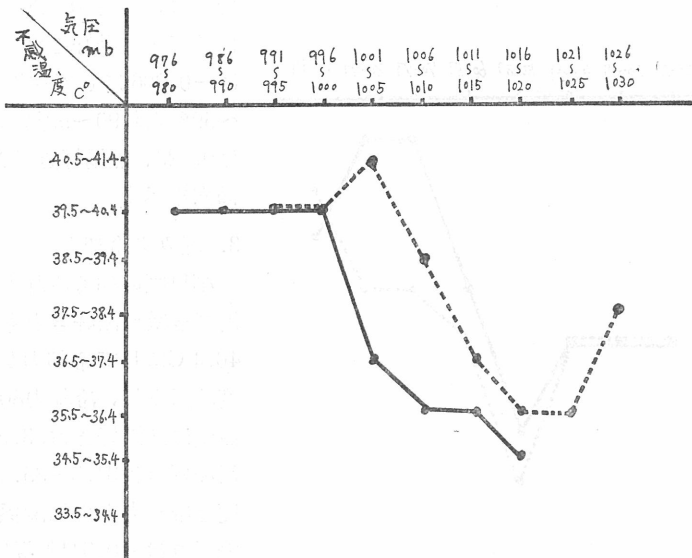


4. 気 圧

第12図の如く熱湯好きの者は気圧976~1000mbに於ては不感温度39.5~40.4°Cで以後気圧上昇すると共に不感温度は低下し1016~1020mbに於て34.5~35.4°Cである。微温湯好きの者に於ては991~1030mbに於ては不感温度39.5~40.4°Cにして次いで気圧上昇と伴に不感温度は低下し1016~1025mbに於ては33.5~36.4°Cである。1001~1005mb、1023~1030mbに於ては上昇している。微温湯好きに於て気圧1016~1020mb及び1021~1025mbに於て不感温度が最低であるから、これより高い気圧と低い気圧に於て不感温度との相関係数を求むれば気圧991~995mbより1016~1020mbに於ては -0.365 にして逆相関ありて、1016~1020mbより1026~1030mbに於ては 0.386 で順相関を認め、熱湯好きに於ては -0.284 で逆相関傾向を示している。

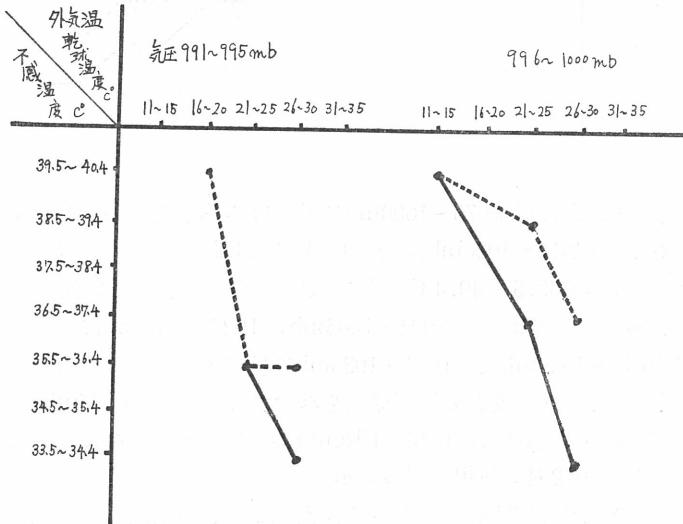
気圧と外気温の2つの要素に於ける不感温度を観察するに、一定気圧で外気温の異なる場合の不

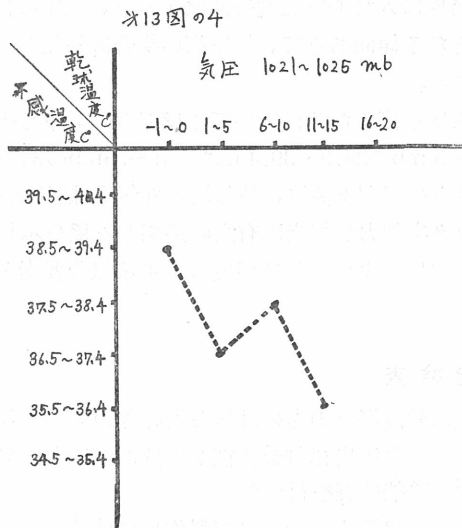
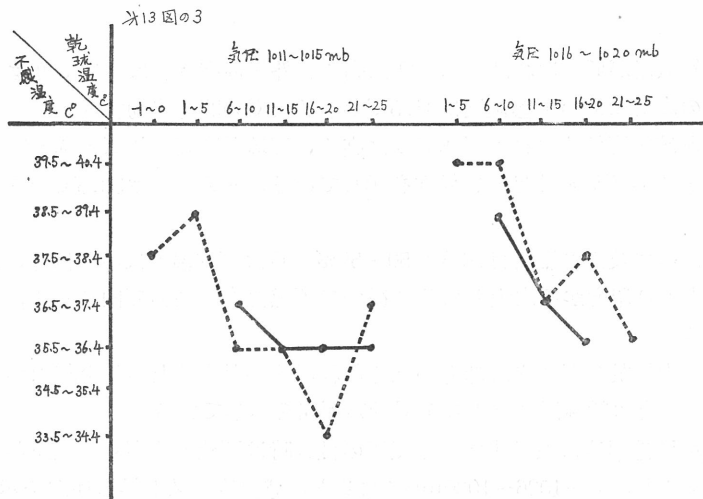
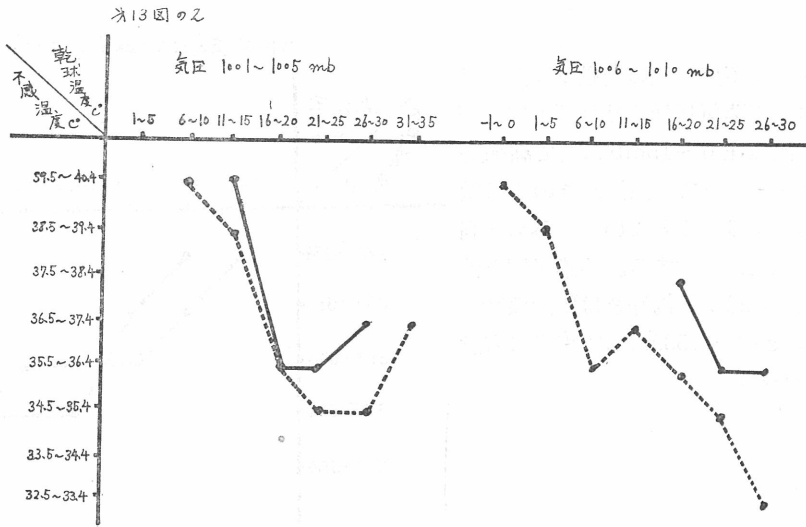
※12図 気圧と不感温度との関係



感温度に対する影響は第13図の如く気圧991~1000mbに於ては熱湯好き微温湯好きの者両者とも外気温が低くなければ不感温度は高く、外気温が高ければ不感温度は低値を示す。又熱湯好きの者の方が微温湯好きのものより不感温度が低い。この場合外気温と不感温度との間に逆相関傾向を認める。気圧1001~1005mbに於ては外気温が上昇するに及び不感温度は低下し外気温26~35°Cに於ては不感温度は両者共上昇を示した。気圧1006~1010mbに於ても同様の傾向を示し、微温湯好きの者は外気温11~15°Cに於て不感温度は少しく上昇して居る。気圧1011~1015mbに於ては外気温高くなるにつれ不感温度低下し、外気温21~25°Cに於て微温湯好きの不感温度は上昇して居る。気圧1016~1020mbに於ては外気温上昇するに従い不感温度低下し16~20°Cの外気温の時微温湯好きの不感温度は少しく上昇している。気圧1021~1025mbに於ては外気温上昇するに従い不感温度低下し、外気温6~10°Cで少しく上昇して居る。

※13図の1 一定気圧下に於ける外気温と不感温度との関係

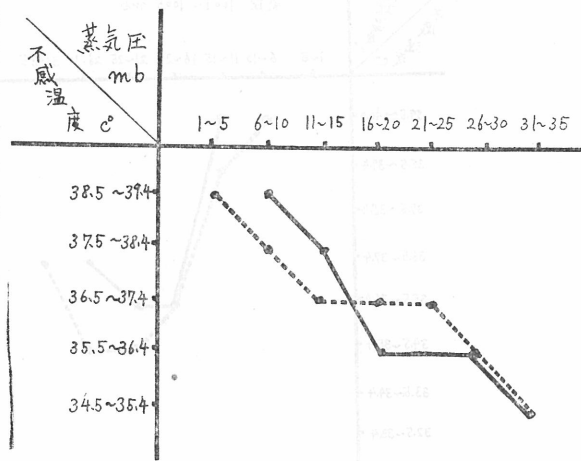




5. 蒸気圧

第14図の如く不感温度の変動の範囲は34.5~39.4°Cで蒸気圧低くければ不感温度は上昇し、蒸気圧6~15mbに於て高値を示し16~25mbに於ては熱湯好きの者は微温湯好きの者より低下している。蒸気圧高ければ不感温度は下行する。不感温度と蒸気圧の相関々係は微温湯好きは相関係数-0.627熱湯好きは-0.539にして相当に有意の逆相関がある。

*14図 蒸気圧と不感温度との関係



小 括

- 1) 気温に於て外気温が低くければ不感温度は高く、外気温高ければ不感温度は低下する。よつて外気温の高低に従い不感温度は34.5°Cから40.4°Cの間を移動する。
- 2) 気温に於て湿球温度低くければ不感温度は高く、湿球温度高ければ不感温度は低下し、熱湯好きは微温湯好きより不感温度は低い傾向を示している。その範囲は33.5°Cから40.4°Cに亘つて居る。
- 3) 湿度の不感温度に及ぼす影響は湿度が50~59%の時は不感温度は最も低く、之より湿度が低下した場合及び之より湿度が漸次大となるに従つて不感温度は高い傾向を示す。即ち快的湿度は50~59%といえる。
- 4) 湿カタ冷却力に於て湿カタ冷却力が強くなれば不感温度は上昇し冷却力が弱くなれば不感温度は低下し熱湯好きは微温湯好きより1°C低い傾向を示している。
- 5) 気圧の変動の不感温度に及ぼす影響は気圧の低い時は不感温度高く、気圧が高くなるにつれ不感温度は低下するも、気圧1026~1030mbになると不感温度は又上昇の傾向を示す。
- 6) 気圧と外気温両者を考慮に入れ不感温度を観察すると、気圧の低い時は外気温による不感温度の変動は小且つ不規則となる傾向ありて、気圧高い場合は外気温による不感温度の高低は比較的正しく且つ大きく変動する。
- 7) 蒸気圧との関係は蒸気圧が高くなるに従つて不感温度は低下しその間に有意の逆相関々係がある。その動揺範囲は1~5mbの38.5~39.4°Cより31~35mbの34.5~35.4°Cの間である。
- 8) 各気象要素と不感温度との相関々係は、外気温、外気湿球温度が強度の有意の逆相関々係を示し、ついで蒸気圧、湿カタ冷却力が相当に有意の逆相関々係を示している。湿度、気圧とはあまり有意の相関々係を認めない。よつて不感温度に対する気象要素として気温が重要な位置を占めている。

Ⅳ 自律神経機能検査

上述の成績より不感温度は熱湯好きのものは微温湯好きのものより多くの例に於て約1°C低い値を示し、季節変動を認めた。これは自律神経機能が不感温度に大きな役割を演じているのではないかと推察されるので自律神経機能検査を行った。

使用した自律神経微候調査表は慶大医学部神経科作成に依るもので第1表の如く(+)10以上を自

律神経機能不安定状態とするものである。

第1表 自律神経微候調咄表

調査年月日 年 月 日 住所

姓 名 男・女 年令 才(未既婚)

既往疾患：ぜん息、胃かいよう、パセドウ氏病、神経衰弱、リウマチ、月経不順

あなたの体質は次の項目のどれに合っていますか。合わない時は(-)に、少し合っている時は(+)に、非常に合っている時は(++)に○を印して下さい。尚以前にはそうであつたが、今はなくなつたものは(昔を)この頃そうなつた場合には(近)を記して下さい。

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1、よく頭痛がする | 毎日の時は(++)、時々は(+)(-) |
| 2、よく顔、或は頭がのぼせる | (++) (+) (-) |
| 3、手足が冷え易い(しもやけが出来易い) | (++) (+) (-) |
| 4、よく脳貧血を起す | 今迄に10回以上(++)、数回(+)(-) |
| 5、よく動悸(どうき)がする | 毎日(++)、時々(+)(-) |
| 6、すぐ呼吸が苦しくなる | 毎日(++)、時々(+)(-) |
| 7、すぐ口の中に唾(つば)がたまる | 外に流れ出るほどに(++)(+)(-) |
| 8、よく鼻水が出る(鼻かぜを引き易い) | (++) (+) (-) |
| 9、汗をかき易い | (++) (+) (-) |
| 10、よく胸が悪くなつて吐く | 週に1回以上(++)、時々(+)(-) |
| 11、よく下痢(げり)をする | 週に1回以上(++)、時々(+)(-) |
| 12、便秘(べんぴ)がちである | 下剤を用いぬと5日以上通じがない(++)(+)(-) |
| 13、時々小便の回数が多くなる | 10分も経つと尿意を催す(++)(+)(-) |
| 14、尖つた物で体を搔くと赤くなる | みみずばれにはれる(++)(+)(-) |
| 15、かぶれ易く、体が赤くはれたり、かゆくなる | 今迄に10回以上(++)(+)(-) |
| 16、体が細かにふるえる(指先、全身) | いつも強く(++)(+)(-) |
| 17、熱が出易い | 月に1回以上38度位(++)(+)(-) |
| 18、眠りがよくとれない | 毎晩殆んど眠れぬ(++)(+)(-) |
| 19、感覚や感情が過敏である | (++) (+) (-) |
| 20、気候の変化に敏感である | (++) (+) (-) |

第2表 調査表に依る自律神経機能検査成績

| 点数 | 熱湯好き | 微温湯好き | 点数 | 熱湯好き | 微温湯好き |
|----|------|-------|-----|-------------|-------------|
| 0 | 4 | 2 | 13 | | 4 |
| 1 | 6 | 1 | 14 | 2 | |
| 2 | 5 | 3 | 15 | | |
| 3 | 7 | 10 | 16 | | 1 |
| 4 | 10 | 7 | 17 | | 1 |
| 5 | 4 | 1 | 18 | | 2 |
| 6 | 6 | 3 | 19 | | 1 |
| 7 | 7 | 3 | 20 | | 1 |
| 8 | 2 | 3 | 21 | | |
| 9 | 3 | 3 | 22 | | 1 |
| 10 | 2 | 4 | n | 61 | 58 |
| 11 | 2 | 4 | M±m | 5.03 ±0.385 | 7.96 ±0.702 |
| 12 | 1 | 3 | | | |

第3表 自律神経不安定者の成績

| | 総数 | 10点以上 | |
|-------|----|-------|------|
| | | 例数 | % |
| 熱湯好き | 61 | 7 | 11.4 |
| 微温湯好き | 58 | 22 | 37.9 |

本表により得たる119例の成績は第2表の如く熱湯好き61例の平均値は5.03±0.385にして微温湯好き58例は7.96±0.702であり平均値を比較し有意性を判定すれば3.69で有意の差を認める。判定の10点以上即ち自律神経不安定者は第3表の如く熱湯好きでは7例にして11.4%であり微温湯好きでは22例にして37.9%である。この差26.5%は有意である。故に微温湯好きは熱湯好きより

も自律神経機能状態が不安定である。

第 4 表 Aschner氏試験成績

| 脈搏 変化数 | 熱湯好き | | 微温湯好き | |
|-----------|------|-----|-------|-----|
| | 浴前 | 浴後 | 浴前 | 浴後 |
| 増加0~2 | 5 | | 6 | 3 |
| 減少1~2 | 92 | 42 | 15 | 6 |
| 3~4 | 17 | 24 | 15 | 9 |
| 5~6 | 5 | 18 | 12 | 24 |
| 7~8 | 11 | 18 | 18 | 18 |
| 9~10 | 10 | 18 | 18 | 12 |
| 11~12 | 4 | 15 | 42 | 24 |
| 13~14 | | 6 | 6 | 12 |
| 15~16 | | 3 | 6 | 12 |
| 17~18 | | | | 6 |
| 19~20 | | | | |
| 21~22 | | | | |
| 23~24 | | | | 6 |
| 25~26 | | | | |
| 27~28 | | | | 6 |
| n | 144 | 144 | 138 | 138 |

第 5 表

| Aschner氏試験 陽性率 | | 脈搏減少数 | | | | | | |
|-------------------|----|-------|-----|------|----|------|----|------|
| | | 6以上 | | 10以上 | | 15以上 | | |
| | | 総数 | 例数 | % | 例数 | % | 例数 | % |
| 熱湯好き | 浴前 | 144 | 30 | 20.8 | 14 | 9.7 | 0 | |
| | 浴後 | 144 | 78 | 54.2 | 42 | 29.1 | 3 | 2.0 |
| 微温湯好き | 浴前 | 138 | 102 | 73.8 | 72 | 52.2 | 6 | 4.3 |
| | 浴後 | 138 | 120 | 86.8 | 78 | 56.5 | 30 | 41.4 |

Aschner 氏試験

眼球圧迫直後1分後の脈搏減少数は第4表に示す如く熱湯好きのものの入浴前144例の平均値は2.58±0.280、入浴後144例の平均値は5.26±0.167、微温湯好きの者の138例に於ては入浴前7.46±0.365、入浴後は10.05±0.555である。平均値を比較し有意性を判定すれば熱湯好きの入浴前と後の間に於ては8.3、微温湯好きの入浴前と後の間に於ては3.6にして有意の差あり。熱湯好きの入浴前と微温湯好きの入浴前との間に於ては10.8、熱湯好きの入浴後と微

温湯好きの入浴後との間に於ては8.3にしてこの差は有意である。よつて微温湯好きは入浴前後とも熱湯好きよりも副交感神経緊張性である事が推定出来る。

陽性率は第5表の如くであり人により陽性率を脈搏減少数6以上とする者と10以上及び15以上とする者があるので先づ6以上を陽性とする入浴前には熱湯好きでは陽性者は144例中30例(20.8%)で微温湯好きでは138例中102例(73.8%)で両者間に有意の差があり、脈搏減少数10以上を陽性とする入浴前には熱湯好きでは陽性者は144例中14例(9.7%)で微温湯好きでは138例中72例(52.2%)で両者間に有意の差あり。脈搏減少数15以上を陽性と見ると入浴前には熱湯好きでは陽性者は144例中0例で微温湯好きでは138例中6例(4.3%)で有意の差あり。入浴後に於て熱湯好きと微温湯好きを比較するに前同様脈搏減少数6以上を基準とすれば熱湯好きでは陽性者は144例中78例(54.2%)で微温湯好きでは138例中120例(86.8%)で両者間に有意の差あり。脈搏減少数10以上を陽性とする入浴前には熱湯好きでは陽性者は144例中42例(29.1%)で微温湯好きでは138例中78例(56.5%)で両者間に有意の差あり。脈搏減少数15以上を陽性と見ると熱湯好きでは陽性者は144例中3例(2.0%)で微温湯好きでは138例中30例(41.4%)で両者間に有意の差がある。即ち何れの標準を取つても両者に有意の差ありて微温湯好きが迷走神経緊張に傾いている事になる。

小 括

微温湯好きは熱湯好きよりも自律神経機能状態が不安定であり、副交感神経緊張性が亢進し副交感神経休質に傾く傾向があると推定される。

考 按 並 び に 総 括

温泉は複雑な刺戟体として人体に働き、温泉治療は一種の刺戟療法であり、刺戟に対する反応は刺戟の大きさと之を受けるに人体組織の感受性で異なる。従つて温泉治療に際して其の配量問題が重要であり最適當の応用が望ましく過量となれば不快な副作用を發する。又一方人体が気候の變化季節の變化により常に變調し刺戟に対する感受性も不定である。従つて温泉浴の最適も天候、季節の影響を受けるものと考えられる。温泉浴の不感温度とは泉浴した時に熱くも冷くも感じない温度で、入浴者の生理的機能に対して変化を与ふることの最も小なる温度とされている。所が上記の如き理由により不感温度も天候、季節により變動するものと予想される。Ignatowskiは35°Cの温浴は所謂 Thermish indifferent にして此の浴温に於ては産熱及び放熱に變化を來すことがないと云つて居る。大体不感温度は入浴時の感覺によつてもわかるが確ではないと云はれ、今日の所ガス代謝測定による不感温度の決定が被検査の主観が加はらずに最良の測定方法と思はれる。その方法による不感温度の決定は Winternitz u. Otto, Pospisichil, Quinquad, Speck, Bartelmann, Benedict, Grödel u. Wachter, Eismayer u. Czjrnick, Kramer, Gollwitzer Meier, Cursc-hmann, 喜瀬、越智、山本、黒森等、岡田、勝木、越村等の報告があるがいづれも気象的影響の考察は行はれていない。Ignatowski, 喜瀬、越智は不感温度は個人的に O. Müller は人種的に差異があり、個人の習慣、栄養等によりて異なる場合ありて殊に西洋人の入浴温度は日本人より遙に低温なりとし Strassburger, Laqueur, 山本は日本人にありても西洋人にありても34~36°Cの間に不感温度があると云つて居る。Bartelmann は淡水浴にては34~36°Cであると Kramer は30~39°Cとし、Gollwitzer, Meier は32~38°Cの入浴中に於て瓦斯代謝は極小値を示し浴槽外にて測定せる基礎代謝よりも8%低下し此の温度領域を代謝的不感温帯なりとした。喜瀬・越智は本邦人の最低入浴温度たる38°Cの微温湯中に於て瓦斯代謝の増加率尠少とし、山本、但野、森本は1~2時間の長きに入浴するも体温に變化なく何等苦痛を訴えず生活機能に違和なき浴温を恒体性浴温と稱し、その温度の範囲を絶対快感域と云い24.9~35.25°Cとし入浴時の体温より1.5°C低き温度なりと唱えた。その後黒森、山崎、赤羽は35~36°Cの淡水浴温を基礎代謝より觀たる本邦人の不感温度と定め人工酸性泉に於ても淡水浴の場合と異ならないとしている。石田は37°Cが單純温泉入浴の際の本邦人の不感温度とし、40.5°Cの單純泉は基礎代謝に増加的に炭酸泉は減少的に作用すると述べている。温泉の種類にてもその變化がある事が窺はれる。勝木、池田、杉野は和倉温泉に於て35~36°Cの間の温浴にて瓦斯代謝は他の温度に比し増加最小なるを認めている。畑、平井等は鈣泥浴の不感温度は35°Cであるともし不感温帯は淡水浴では34~36°Cなるも温泉泥浴では33~37°Cなりと報じている。家兎に於ける浴温の不感温度は但野、森本は36.5±1°Cであり岡田は37°Cと述べて居る。不感温度の高低は皮膚における温度感覺の鋭鈍や血流及び温泉水の性質により起る熱伝導度の大小にも關係し、また外的メヂウムの比熱熱伝導度及び対流の大小にも關係すると齊藤は報じている。以上の如く各人の成績は大体似しているが尚被験者の個人的相異並に実験条件の如何により多少の動揺を認められ気象的影響は更に重大なる作用を与えていると思う。

気象と不感温度との關係

気象要素として気温、湿度、氣圧、風向、風速、雨量、日照時間、日射量、紫外線量並びに空中イオン等が生体生理機能に影響を及ぼし、人体に及ぼす影響は各要素單獨の作用でなくして其の總和であるから各気象要素の變化を総合的に觀察することが必要になつてくる。ここに於て気象要素の變化を天気図上より觀察すると気象要素變化の様相が鮮明である。従つて氣圧配置を主体とした藤巻法にて天気図を分類し、その不感温度との關係を見るにL型及び冬季に多くみられるW型に於ては不感温度は高く37.5~38.4°C及び38.5~39.4°Cであり、夏季に多いS型に於ては不感温度低く

春秋の季節に多いH.R.HL.、颱風のT型及び春にみられるC型ではその中間に存して居る。併しW型、L型は一般に気温低く、S型は気温高き故外気温の影響が現はれたものとも考えられる。次に気圧配置変動の影響を見るに一定の傾向を示さないが不感温度の変動は見られた。

天候の変化も不感温度に影響を及ぼすと思はれ予の成績によれば天候が悪くなる場合は不感温度は上昇し天候が良くなる場合は不感温度は低下して、四季を通じ晴の時は曇及び雨の時よりも不感温度は低下している。天候の作用は Petersen は天気の変化それ自身が千差万別であるために天気の刺戟も一様でなく従つて生体の反応も複雑であるとしPetersen、Illenyl、増山、鳥居は前線通過が生体に種々なる変化を与へる事を報告して居る。Luseckie は皮膚温度で自律神経系の緊張変化を起し又Kühnanは気圧、気温、湿度、風力の変動特に気塊変換の際のFrontにより人体の自律神経の機能が変化すると述べている。斯様に天候に於て人体組織の感受性が変化を来するのである。

季節と不感温度との関係

人体基礎新陳代謝の季節的影響に関する研究は最初 Eijkmomn により行はれ Palmer, Means & Gamble, Gessler は夏季に低下し冬季に上昇するとし Lindhard, Young は逆に夏季に上昇冬季に低下すると云ひV. Hougenhuyze & Niewenhuyzeは季節的変動を認めないとしている。又小林は季節的変動は不規則なりと云い松島、越智、喜瀬、藤本、白井、津田、福原、大柴、上田、佐々木、福田は夏季に低下し冬季に上昇し、春秋両季はその移行値を示すと報告している。かゝる相違は気温以外に多くの作用因子の存在を予想させる。緒方は晩秋より冬季に向つての代謝亢進は気温の下行に先行すると述べている。生体の季節変動に關して鳥居は下垂体副腎系の活動にてACTH、向甲状腺ホルモンの変動にあづかるとして居る。原島は四季による自律神経性変化ありて Cannon の自律神経因子及び下垂体前葉、腎上腺皮質系の内分泌機構が干与すると述べている。渡辺は外部環境の変動による生体の適応は適応中枢が密接な関係があるとし吉村は基礎代謝の季節変動は生体の季節馴化に因るもので其馴化の機転に關しては甲状腺機能が重要な役割を演じているとしている。斯様に先人は既に代謝の季節変動を述べているが、予は代謝により測定する不感温度の季節変動を予想し実験せるに不感温度は12、1、2月の冬季に39.5~40.4°Cの高値を示し、9月に於て34.5~35.4°Cの最低値を示し春季及び秋季はその移行期にあり。即ち明かなる季節変動を見た。不感温度は外界の環境温度により変化するので季節の推移に応じて変動するのは極めて妥当である。

天候と不感温度の季節的変動は四季を通じ晴の時は曇及び雨の時よりも不感温度は低下している。斯様に季節に於て人体組織の感受性が変化を来すのである。

気象要素と不感温度との関係

前項は気象要素の変化を総合的に観察したので本項に於て各気象要素と不感温度の関係を考察す。従来最低度の代謝動揺を示すとされた環境温度はPalmer, Mc Connel u. Yagloglon, 大西によれば20~30°Cなりとし喜瀬、越智は20~25°Cとし石川は15~25°C、吉村は気温30°C以下では基礎代謝と気温との間には明らかな逆相関があると報じている。Pflüger, Velten, Bürger, Colasantiは動物実験に於てMc Connel, 大西、石川は人体実験に於て何れも高温環境にありて新陳代謝の昂進を認めている。斯様に外界の気温にも不感温度があると云はれ、外気温の高低により基礎代謝に変動が見られるのであるから異なる気温の時には湯浴に於ける不感温度も変るものと予想される。予の成績によれば温泉浴に於ける外気温の不感温度に及ぼす影響は外気温高くなれば不感温度は低下し外気温低下すれば不感温度は上昇しその変動範囲は33.5~40.4°Cの間にありて外気温と不感温度の間には明らかな強度の有意の逆相関を認めた。気象要素の総合的表示方法として考えられたすべての方法を通覧するに、そこに一つの共通点がある。それはあくまでも気温が主体になつて居る。気

温は重要な気象要素である。⁶⁾ 藤巻は気候の差、気象の変化を考慮する場合一応重要な気象要素として外気温又は室内空気の冷却力を測定すれば良いと述べている。外気の理学的性状は気温、気湿、気流及び輻射等でそれぞれが生物の生理機能に影響を及ぼすが、その中もつとも影響あるものは気温である。よつて不感温度を推定するには外気温を測定すれば判然とする。即ち気象要素の内気温が不感温度に対して一番重要な気象要素である。湿球温度は気湿の他に気湿の影響を受けさらに気流にも左右され不感温度への影響大と思はれ予の成績でも強い逆相関を示した。湿度の不感温度に及ぼす影響は予の成績によれば湿度が少い時は一般的に空気が乾燥して好天候の場合が多いためか不感温度は低く、湿度が大なる時は雨が多く天候の悪い日が多く不感温度は高い傾向を示している。湿度50~59%前後の時不感温度が低下しているが、此の附近は最も快的な湿度とされ宮路、及川は生活に好適な湿度は50~60%とし三浦、丹羽、⁵⁷⁾ Yagiou は40~75%の間として居る。この場合湿度の人体に与える作用が最低である事が予想され湿度以外の何等かの影響が現はれたかと思はれる。又気流の刺戟が自律神経系及び内分泌系を通じ新陳代謝機能に影響を与え気流は気温について冷却力の主要素となつて居て気温、湿度と共に気流の影響を示す湿カタ冷却力は、藤巻によれば浴室内空気冷却力と一番よく関係すると述べている。よつて湿カタ冷却力の影響を見るに予の成績によれば温泉浴に於ける不感温度は湿カタ冷却力が強くなれば上昇し25~29'に於て不感温度39.5~40.4°Cを示し、冷却力が弱くなれば不感温度は漸次低下し冷却力85~89'の場合は熱湯好きのものに於て33.5~34.4°Cである。熱湯好きは微温湯好きより1°C低い傾向を示している。冷却力と不感温度との間には明かな有意の逆相関を認め外気の冷却力が不感温度に作用する事を実証し得た。湿カタ冷却力は気温、気湿、気流等の気象要素等を総合して表はした生物学的表示方法と考えられるが、之等要素の内、気温が冷却の主要素であると思はれる。従つてカタ冷却力と不感温度との関係は外気温のそれと同一傾向を示して居る。

気圧の変動の不感温度に及ぼす影響は気圧の低い時は不感温度高く、気圧が高くなるにつれ不感温度は低下するも気圧1026~1030mbになると不感温度は又上昇の傾向を示す。気圧低下する場合は概して天候不良、気温低下を示す事が多く、気圧上昇せばその逆になるために斯様な結果を示すものと思はれる。即ち気圧直接の作用ではないと思はれる。外気温と気圧との綜合作用を見るため各種気圧に就き々々、外気温と不感温度の関係を見るにやはり気温と不感温度は大體逆相関を示すが、気圧1001~1005、1011~1015の場合は不規則となる。之はその時の気圧、外気温の他に天候の変動の如き他の要素が働く事が予想される。同気温で気圧の異なつた場合の不感温度の状態を考察せんと試みたが台風22号にて本研究所在しその資料を流失せるため検討出来なかつた。蒸気圧は気温、気湿、気圧及び熱力学的平衡状態にある水蒸気圧等がその要素となつて居る。この蒸気圧との関係を見るに外気温と同様に蒸気圧が高くなるに従つて不感温度は低下しその間に有意の逆相関々々係がある。

自律神経機能

⁵⁹⁾ E. Gellhorn & J. Feldmanは寒冷及び温熱刺戟が植物神経系に作用し寒冷刺戟はとくに交感神経に対する作用が強く、温熱刺戟は迷走神経に対する作用が強いとし、温浴に関しては Buchs tab u. ⁶⁰⁾ Stribner, ⁶¹⁾ Glaser, ⁶²⁾ Grödel, ⁶³⁾ Messerie, ⁶⁴⁾ Schober, ⁶⁵⁾ Stahl 等一般に温浴は副交感神経の緊張を高め冷浴は交感神経の緊張を高め浴温が39~40°C以上になると交感神経の緊張を高めるとしている。又喜瀬、¹⁰⁾ 越智は各個人により浴温に対する基礎代謝の反応は其の程度が異なるとしている。これは入浴が自律神経系と密接なる関係のある事を予想させる。予の成績より見るに不感温度は熱湯好きは微温湯好きより多くの例に於て約1°C低い値を示している。自律神経機能調査表より検討すれば、微温湯好きは熱湯好きよりも自律神経不安定状態が強い傾向がある。よつてアツシュネル氏試験を行う

と微温湯好きは脉搏減少が著しく自律神経緊張状態不安定者が多く就中副交感神経緊張体質であり、熱湯好きは脉搏減少が少なく交感神経緊張体質がうかがはれる。故に副交感神経緊張性体質である微温湯好きは浴温上昇により不感温度は上昇し即ち交感神経緊張側に移行する。副交感神経緊張の低い熱湯好きは比較的低温で交感神経緊張性に移行すると考えられる。かかる事よりして微温湯好きは熱湯好きよりも不感温度は高値を示していると考えられる。即ち自律神経緊張状態が不感温度に影響あるものと考えられる。鈴木は基礎代謝量が体質的に変動する事を認め外山、渡辺⁶⁶⁾自律神経緊張は夏季に副交感神経緊張状態を、冬季は交感神経緊張状態に傾く述べている。之等自律神経緊張に季節的変動があるのは外界よりの刺激等に対し生体は内的環境のhomeostasisをはかろうとして防禦反応を起し、皮膚に与えられた化学的ないし物理的の刺激はかくて神経的ならびに体液的に身体内部へと影響を及ぼし、自律神経系統の機能を変化させるからと考えられる。予の実験にて夏季に微温湯好きの者の不感温度は熱湯好きに比し特に高いのは副交感神経緊張性の微温湯好きは夏季に於て交感神経緊張性が容易に高かまり、温浴に於て交感神経緊張に移行する。

結 語

Knipping 法により瓦斯代謝の最低値を示した時の浴温を温泉浴に於ける不感温度とし、その気象的変動について研究を行い次の結論を得た。

1. 不感温度は気圧配置によつて影響を受け各々の型の継続中は一定の傾向を示さない。
2. 天候の移動変動として天候が良くなるに従い不感温度は下降し、天候が悪くなるに従つて不感温度は上昇する。
3. 季節変動は冬に不感温度高く夏及び秋が低い。
4. 月別変動に於ては12、1、2月が不感温度高く9月が低く他の月に於てはその移行状態を示して居る。
5. 天候の変動は四季とも晴は不感温度低く雨の時は高い。
6. 気象要素として乾球又は乾球による外気温、カタ冷却力、蒸気圧が上昇すれば不感温度は低温を示し、下降すれば不感温度は高温であり各々の要素と不感温度との間には有意の逆相関々係を以て変動し殊に外気温とは強度の有意の逆相関を認めた。湿度、気圧に於てはあまり有意の相関は認められない。
7. 微温湯好きは自律神経系不安定状態の傾向を示し、副交感神経緊張性であり、熱湯好きの者より不感温度が高い。
8. 以上述べた如く温泉浴の不感温度は天候、季節の影響を受けて大きく変動し、従来云はれてた如く一定のものではなく、之には人体の自律神経緊張状態の変動が大きく働いていると思はれる。

参 考 文 献

1. Ignatowski, Arch. f. Hyg. Bd. 51 (1904)
2. Winternitz u. otto. opospisch-il, Hd^b, d. Biochemie d. Menschen u. d. Tiere. Bd. 4 (1911)
3. Quinquad, Handb. d. Biochem. d. Menschen u. d. Tiere. Bd. 4 (1911)
4. Speck, Dtsch. Arch. f. d. Klin. Med. Bd. 37 (1885)
5. Bartelmann, Z. f. d. ges. phys. Therap. Bd. 43 (1932)
6. Benedict, Proc. of nat. acad. of Science (U.S.A.) vol 10. No. 12 (1924)
7. Grödel u. Wachter, Z. f. wiss. Bäderkunde Jg. 2 (1928)
8. Eismayer u. Czynnick, Der Balneologe Jg. 1 (1934)
9. Gollwither-Meier, Der Balneologe, Jg. 2. H7. (1935)
10. 喜瀬義章・越智匡 慶応医学 11巻 11号 昭和6年
11. 山

- 本順市 国民衛生 9卷6号 昭和7年 12. 黒森・山崎・赤羽 日本温泉気候学会雑誌 1卷2号 昭和10年 13. 岡田才一 国民衛生 13卷 昭和11年 14. 勝木・池田・春藤 日本温泉気候学会雑誌 2卷2号 昭和11年 3卷2号 昭和12年 15. 越村・三宅・上村 金沢大学温研業績集 1卷 昭和25年 16. O.Müller, Arch.f. Klin. Med. Bd.74 (1902) 17. Strassburger, Dtsch. Arch.f. Klin. Med. Bd. 82 (1905) 18. Laqueur, Z.f.d. Ges. phys. Therap. Bd.33 (1927) 19. Kramer, Zbl. im Med. (1933) Klin. Wschr. Jg. 15, Nr12 (1936) 20. 但野走馬・森本薫 国民衛生 10卷7号 昭和8年 21. 石田正二 日本温泉気候学会雑誌 2卷2号 昭和11年 医学研究 10卷9号 昭和11年 22. 勝木・池田・杉野 日本温泉気候学会雑誌 3卷2号 昭和12年 23. 畑・平井・吉松・伊東 温泉科学 3卷4号 昭和24年 24. Petersen, W. F. & Millikan, M.E; The patient and the Weather, vol 1, Part2. (1936) 25. Illyenyl, Dtsch. Med. Wschr. (1937) 26. 増山元三郎 科学 10卷12号 1940 27. Eijkmann, Koninklijke Akademie von Wetenschappen et Amsterdam, 307, cit. in Maly's Jahrbuch. 27 (27),541, (1897) 28. Gessler, Pflüger's Arch.207 : 370 (1925) 29. Lindhard; Mæddelelser om Grønland, 44; 75 (1910) & Skand. Arch. Physiol. 26; 221 (1921) 30. Young; Annales Trop. Med. 13 ; 313 (1920) 31. V. Hougenuyze & Niewenhuyze; Kon. Akad.V. Wetensch., Wisen. Naturk. Af d 21 ; 555 (1912) cit in Maly's Jahrbuch. 42 ; 499, (1912) 32. 小林一郎 慶応医学 7卷1号 33. 松島周蔵 労働科学研究 8卷3号 昭和6年 34. 越智匡・喜瀬義章 慶応医学 12卷11号 昭和7年 35. 藤本薫喜 労働研究所報告 8卷1号 昭和12年 36. 白井伊三郎 体育研究 7卷2号 37. 津田豊和 医学と生物学 22卷2号 昭和27年 38. 福原文吉 栄養と食糧 3卷2号 昭和26年 39. 大柴進 日本生理学雑誌 17卷3号 昭和30年 40. 上田豊晴 医学と生物学 32卷6号 昭和29年 41. 佐々木隆 日本生理学会雑誌 13卷7号 昭和26年 42. 福田正弘 日本生理学会雑誌 13卷9号 昭和26年 43. 緒方維弘 学術月報別冊資料 41号 昭和28年 44. 鳥居敏雄 最新医学 8卷9号 昭和28年 45. 原島進 日新医学 40卷10号 昭和28年 原島・渡辺・外山 日新医学 36卷3号 昭和24年 46. 渡辺巖一 日本医事新報 1605 昭和30年 47. 吉村寿人 総合研究報告集録 89 昭和32年 48. Palmer, Means a. Gamble, J.of biolog. Chemistry 19.239 (1914) 49. Mc Connel and Yagloglon, Archeives of internal Medicine,36,332 (1925) 50. 大西清治 労働科学研究 3卷3号 大正15年 51. 石川知福 労働科学研究 5卷1号 昭和3年 52. 吉村寿人 季節生理第16回報告 昭和26年 53. Pflüger, Pflügers' Arch.Bd.18 (1878) 54. Velten, Pflügers' Arch. Bd. 21 (1880) 55. Colasanti, flügers' Arch. fd. ges. physiol. B. d. 14 (1877) 56. 藤巻時男 日本温泉気候学会雑誌 9卷3号 昭和31年 57. 丹羽孝一 国民衛生 14卷 昭和12年 58. Yaglou, c.p. J.of Am. Medical Ass. Vol 108 1937 59. Gellhorn,E.&Feldmann, J: Am. J.of Physiology. 133. 3Jul. (1941) 60. Buchstab u. Stribner, Z. Klin. Med. 105, Nr 5u. Nr6 (1927) 61. Glaser, Dtsch. Med.Wschr. 8 (1923) 62. Grödel, Z.f.d. ges. phys. Therap. Bd.30 (1925) 63. Messrie, Z.f.d. ges. phys. Therap. Bd. 35 (1928) 64. Schober, Dtsch. Med. Wschr. 50,45 (1924) 65. Stahl, Z.f.d.ges, phys. Therap. Bd. 27 (1923) Bd. 43 (1932) 66. 鈴木郁夫 医療 6卷3号 96 昭和27年 67. 外山敬雄・渡辺巖一 慶応医学 25卷4~6号 昭和24年

本論文の要旨は第23回日本温泉気候学会総会及び第11回日本温泉科学学会総会に於て発表した。臨欄筆者名英之教授、藤巻時男助教授の御指導、御校閲並びに前温研所長三方一沢教授の御鞭撻を深謝す。温泉研究に入る端緒を与えられた伊東祐一教授に謝意を表す。

本研究所は昭和33年9月27日台風22号にて流失した。

The Influence of Meteorological Elements on the Indifferent Temperature of Thermal Bath

Minoru NIINO

Department of Radiology and the Balneotherapeutic Institute,
Medical School of Keio-Gijuku University

The indifferent temperature has significance of great importance that one conversion point of physiological process of thermal bath. Therefore I inspected on meteorological elements.

I gave bathing about 277 peoples on the simple thermal springs of its Balneotherapeutic Institute from May, 1956 to March, 1958 and decided to the indifferent temperature from metabolism basal on Knipping's metabolic apparatus and to the lowest rate for the indifferent temperature.

1. The indifferent temperature is influenced by disposition of air pressure, but it has not inclinable of regular at movement time of respective type.

2. On movement alteration of climate, the indifferent temperature is fallen according as weather became fine and it is risen when weather is becoming bad.

3. On change of the four seasons, the indifferent temperature is high in Winter and Summer and Autumn are low.

4. The indifferent temperature is high in December, January and February on monthly change and September is low. Another months show transfer state.

5. On change of climate, the indifferent temperature is low at clear weather and it is high at time of rain in all the four seasons.

6. If external air temperature (dry and wet air temperature), cooling power and steam pressure of meteorological elements are rose, the indifferent temperature is low and if they are fallen it is high. I found for contrary correlation of significant between each meteorological elements and indifferent temperature. Especially it is strong relation on external air temperature.

7. The indifferent temperature of like tepid water is higher than it of like warm water and I examined the function of autonomic nervous system from Keio's examination card and Aschner's test. In consequence, like tepid water was unstable condition of autonomic nervous system function, and it had parasympathicotonic state. On the contrary, like warm water tended to sympathicotonic state.

8. As it is, I think like tepid water of parasympathicotonic state is comparatively high in the indifferent temperature move sympathicotonic state from rise of bath temperature and like warm water of low of parasympathicotonic state move sympathicotonic state at a comparative low temperature. Therefore, the indifferent temperature

of like tepid water is higher than it of like warm water.

9. As above stated, the indifferent temperature of thermal bath change largely influenced by climate and seasons, as expressed till now it is not regular. I think the part of a leading on alteration of autonomic nervous system state in the human body.

10. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

11. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

12. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

13. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

14. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

15. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

16. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

17. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

18. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

19. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

20. 以上述べた通り、熱水浴の無感温度は、気候や季節によって大きく影響を受け、現在まで不規則に表現されています。私は、これが人間の自律神経系状態の転換に導く部分であると考へてゐます。

