

第7回日本サーモロジー学会開催



平衡温予測方式「電子体温計」の落とし穴

立ち遅れている電子体温計の標準化

「風邪を引き、壊れた水銀体温計を最新の電子体温計に買い替えた。それが間違っていた。病気が治っているにもかかわらず、微熱が続く。計る度に温度が違う。病気が治りきっていないのだろうか」と不安を抱きながら調査をはじめ、ついにその原因を突き止めた。微熱の謎は、平衡温予測方式の電子体温計にあった。

こんな報告が、さる6月15-16日の両日、東京の共立女子大学共立講堂で行なわれた日本サーモロジー学会第7回大会(会長=吉植庄平聖マリアンナ医大客員教授)でなされた。報告したのは、シンポジウム「体温計による測定からサーモグラフィへ」に登壇した、西山 豊氏(大阪経済大助教授)である。以下に、西山氏の発表の概略を紹介する。

「平衡温」という概念

体温測定は腋窩、口腔、直腸で行なわれるが、日本では腋窩に体温計をはさんで測ることが慣習となっている。腋窩に一時的にできる空洞の温度がほぼ安定するには15分以上を要する。体温は1日周期で規則的に変動するが、成人の腋窩温を午後1~4時の間に測定すると、 $36.89\text{℃} \pm 0.34\text{℃}$ である。

外国では舌の下に体温計を入れて口腔温を測るのが一般的で、口腔温は腋窩温より約0.4℃、直腸温は腋窩温より約0.8℃高い。体温を一定に保つ必要があるのは体内部、具体的には脳と胸腔・腹腔である。体表層部の温度が高くなったり低くなったりするのは日常経験することで、むしろ、このことによって体内部の温度を一定に保とうとしている。体温の恒常性は、血流の増減、発汗作用によ

り治療目的での胚子や胎児組織の使用をめぐる倫理的配慮について講演をして頂き、バイオエシックスに造詣の深い北里大学病院長の坂上正道教授に司会をして頂いた。

妊娠中絶をめぐる最近の状況(米国とカナダ)

後の2つの演題は、人工妊娠中絶をめぐる最近の状況について、対照的であるカナダと米国における現状を踏まえて、カナダについてディッケンズ教授に、米国についてヴィーチ教授に講演をして頂いた。司会には、カナダ側をカナダ在住15年余の筆者が、米国側をケネディー倫理研究所東洋研究部長の現職にあり、かつ早稲田大学教授でもある木村利人教授が担当した。

以上6つの演題の内容に関して、総合自由討論が行われた。コーディネーターは筆者と慶応大学名誉教授・杏林大学の刑法教授である中谷瑾子教授が当たった。中谷教授は財団自主研究プロジェクトの研究員でもある。総合自由討論が始まるや、多くの参加者の手が

って調節されている。

体温測定の予備知識として、1日では朝低く夕方になること、食事、運動、入浴後30分以内は避けること、成人より幼児の方が高く出ることなどは、エネルギー代謝に関係している。

こうした点を考慮し、十分に長い時間をかけて測定した場合の、熱平衡(これ以上温度が上らない)の状態を設定し、この時の温度を「平衡温」とするならば、この温度が最も信頼すべき温度であるはずだ。

この「平衡温」の概念は、今までの慣習であった水銀による測定温にとって変わる新しい概念である。両者のどちらが正確かという点、「平衡温」の方であろう。しかし、どちらが有効であるかという点、どちらも言えない。これまでの水銀体温計の長い慣習があるからである。

水銀体温計で測定温が 36.5℃ は、電子体温計で「平衡温」が 37.0℃ に対応している。この慣習の切り替えには、現状ではまだまだ心の準備がいる。

測定誤差はどこからくるか

今日、電子体温計は大きく分けて、実測方式と予測方式とがある。

実測方式は、水銀体温計と機能的には同じである。ガラスとプラスチックの違いにより、熱平衡に達する時間が速く、同一時間で測定するならば、電子式の方が幾分($0.1\sim 0.2\text{℃}$)高目に温度が出る。機種によっては、検温の終了を判定(温度上昇率がある値以下になる)し、その時点で電子音を鳴らすものもある。しかし、ある値以下になるといってもゼロ(熱平衡)ではないし、その値をいくら

挙がったので、1つの問題点につき1人当たり発言時間を2分以内に制限して討論の能率化をはかり、殆どの発言希望者に発言して頂くことができたと思われる。

* * *

以上、2日間に亘る国際バイオエシックス・シンポジウムを簡単に振り返ってみた。今回は、これまでわが国では議論が比較的少なかったと思われる「生と死をめぐるバイオエシックス」に焦点を絞ったが、関係各層の関心は極めて高いものがあつた。

京都女子大学での国際バイオエシックス・シンポジウムが盛況の裡に大過なく終了できて、企画・運営責任者として、参加者の方々ならびに会場の設営、受付、進行などに積極的に協力して下さった多くの方々に深甚の謝意を表す。

なお、今回の2つの国際バイオエシックス・シンポジウムのプロシーディングは、今秋10月末頃に東京の蒼穹社から単行本として刊行される予定である。

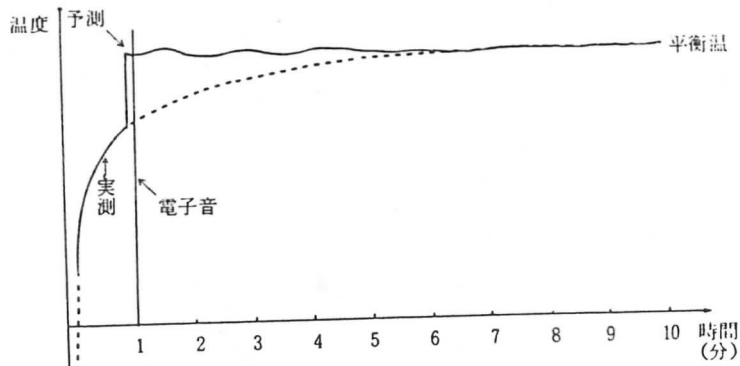


図1 平衡温予測(曲線回帰)

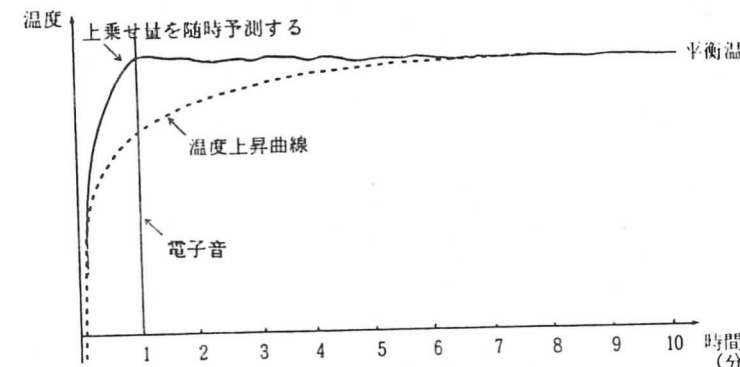


図2 平衡温予測(上乘せ量予測)

に設定するのとか等の若干の問題を残す。逆に、測定後の時間(1分、2分、3分、5分経過)を電子音で知らせるタイマーつきのものである。しかし、これには体温計の初期温度や熱容量の違いが出てくる。他に、実測方式の電子体温計には、感温部と表示部を分けた見やすいセパレート型がある。

一方、予測方式は、十分に長い時間をかけないと測定できない「平衡温」を、短い時間で予測して求めるというものである。

A社の方式は、 32.0℃ からスタートし、実測温を約40秒くり返す。そしてその時、系列データから平衡温を回帰計算して予測する。数秒間、微調整を行ないながら終了の電子音を鳴らす。この間、約1分である(図1)。

B社の方式は、 30.0℃ からスタートし、毎秒検出される実測温から、臨床で実験的に定められた温度上昇曲線と比較しながら、「予測上乘せ量」を随時計算し、実測温に加えていくのである。微調整を行ない終了の電子音を鳴らす。この間、約1分である(図2)。

西山氏は自分の体温の測定結果について、A、B両社に手紙を出し両社の考えを聞いたところ、返事が届いた。

それによるとA社については、「誤差が大き過ぎることについて、11回目の 37.6℃ を除けば、平均は 37.1℃ 、誤差は $\pm 0.2\text{℃}$ となり、我々の測定結果と一致します」とあり、B社についても、「測定部位のズレなどによって、 $\pm 0.2\text{℃}$ 程度の誤差はあるものと考えております」とあつた。

両社の予測方式の違いは、測定の精度に微妙に関係している。ここで両社の優劣をつけるつもりは毛頭ないが、誤差の $\pm 0.2\text{℃}$ をどう見るかである。最高と最低の差にすれば 0.4℃ の差になる。この違いは大き過ぎるのではないだろうか。予測方式については、精度向上のための改善がより一層望まれる。

各メーカーが、電子体温計について技術的にどの方式を用いているかは、公開特許情報などがあり、詳しくは各企業のノウハウに属し、企業機密の名のもとに明らかにされていない。その意味で、わが国の電子体温計の標準化が立ち遅れている。従来は、「水銀体温計で、ワキ下で5分測りました」でよかったのが、電子の時代になると、「〇〇メーカーの、××方式の△△用の電子体温計で、ワキ下で3分測りました」となる。

「このようにメーカー主導型の電子体温計販売競争から、国民のコンセンサスを待た

標準化された電子体温計を確立するためには、政府・厚生省などの行政指導・医療機関のチェックを強めるなどの早急な対策が望まれる」と西山氏は訴えた。

●第12回第2種ME技術実力検定試験実施

9月9日/全国4会場

(社)日本エム・イー学会では、第12回第2種ME技術実力検定試験を、きたる9月9日、全国4会場にて実施する。

この試験では、「医用生体工学技術を応用した機器・システムの安全管理を中心とした医用生体工学に関する知識を持ち、適切な指導のもとで、それを実際に医療に適用しうる資質」を検定する。願書締め切りは8月20日(当日必着)。

▶試験方法: 多肢選択式筆記試験と小論文試験

▶試験範囲

①医学の基礎、②工学の基礎、③MEの基礎、④原理・構造、⑤操作・運用、⑥保守・点検、⑦MEの安全

▶会場

(札幌会場): 札幌市・大原簿記専門学校札幌校

(仙台会場): 仙台市・文理予備校8号館

(東京会場): 大田区・富士通システムラボラトリ

(大阪会場): 大阪市・富士通関西システムラボラトリ

▶受験料: 10,000円

▶問い合わせ先: 〒113 東京都文京区弥生2-4-16 日本学会事務センター内 日本エム・イー学会 ME実力検定試験事務局 ☎(03) 817-5850

本紙への寄稿を歓迎します

- 弊紙では、より紙面を読者諸賢に利用いただくため、投稿、寄稿欄を設け、意見交換の場として提供したく考えております。日常診療のコツや悩み、提言など、積極的なご高見をお寄せ下さい。
- なお、原稿は1,600字以内でお願いします。

週刊 医学界新聞編集室

■日本医師会生涯教育シリーズの一冊

新刊

胸部X線写真のABC

監修 片山 仁
編集 片山 仁・大澤 忠・大場 覚

日本医師会雑誌臨時増刊として刊行された同名の雑誌を単行本化したもの。好評を博している日医生涯教育シリーズの中の1冊。胸部の単純写を理論的に読影するための基礎的知識と主要な異常所見から何を考え、どう読影して行くかが平明かつ簡潔に示されている。高学年医学生や研修医にも極めて有用な内容が込められている。

医学書院 ●B5 頁336 図95 写真350 原色図32 1990 定価5,500円(税込) 千300

■厚生省・日本医師会、「診療のてびき」シリーズの一冊 新刊

肝疾患診療のてびき

厚生省・日本医師会 編

厚生省・日本医師会編による「診療のてびき」シリーズの一冊。肝・胆道系疾患の診療に際してのガイドラインを示すもの。各疾患につき、患者へのアプローチから診断・治療・フォローアップまでのスタンダードが盛り込まれており、一般臨床医から消化器専門医まで必携のガイドブック。

主要内容

1. 肝疾患とは
2. 肝疾患の診断
3. 肝疾患の診断の進め方
4. ウイルス肝炎
5. 肝炎の予防
6. 肝硬変
7. 脂肪肝
8. アルコール性肝障害
9. 薬剤性肝障害
10. 肝癌
11. 胆道疾患の診断と治療

医学書院 ●A5 頁128 図17 写真14 原色図24 1990 定価1,200円(税込) 千300