



電子体温計の落とし穴

西山 豊

微熱の謎

久々のこと、家族全員が風邪を引いてしまった。それも引き始めが私であったため、いささかの責任を感じている。長らく使い慣れた水銀体温計が壊れたのを契機に、最新の電子体温計を買うことになった。「より速く、より正確に、より安全に」体温を測れるという説明に、もはや、何の躊躇もなかった。しかし、この判断がとんだ悲喜劇の始まりだった。

私の風邪は、鼻水、せき、声、のどの気管支炎に始まり、高熱、節々の痛み、食欲不振と、いわゆる風邪による一連の症状をくり返した。注射と薬で治療するなかで、治癒に向かっていた。完全に治しておきたいという願望と、生来の几帳面さも手伝って、体温を克明に測ってみることになった。

今回私が購入した電子体温計は、確かに約1分でピピッと電子音とともに測れるが、測るごとに温度が異なること（最高と最低の差が0.4℃）と、全体として高目に温度が出る（平熱より0.3℃～0.4℃高い）のが気がかりであった。私の記憶では、体温は36.5℃が平熱であり、37.0℃を越すあたりが微熱があるというものだった。電子体温計による測定値の平均は37.1℃であった。これは一体どうしたことか。熱以外の風邪の症状は何一つ見られない。完治したはずだと思ながら悩んで

しまう。

「平衡温」という概念

電子体温計の登場とともに、「^{へいこうあま}平衡温」という言葉が叫ばれるようになった。その主体は、テルモ、OMRONなどの平衡温予測方式を用いているメーカーである。今回、私が購入した電子体温計の2本は、この方式のものであった。

体温測定はワキ下、舌下、直腸で行なわれるが、日本ではワキ下、欧米では舌下が慣習となっている。ワキ下に一時的にできる空洞の温度がほぼ安定するには10分とも15分ともいわれている。十分に長い時間をかけて、これ以上温度が上がらない状態（熱平衡）の温度を「平衡温」という。この概念は、今までの私たちの慣習であった測定温（水銀で3～5分間測って得られる温度）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。なぜなら、測定時間に左右されない不動のものであるから。しかし、どちらが有効であるかという点どちらともいえない。私たちのこれまでの水銀体温計の長い慣習があるから。

そこで、将来的には「平衡温」を測ればよいということになる。平衡温を測るには、体温計をワキ下に10分以上はさんでおく必要がある。それは不可能である。そこで、平衡温を予測しましょうということになる。つまり、1分間の測定データで10分後の平衡温を予測するというのだ。

水銀から電子式へ

体温測定史を築いてきたのは、水銀体温計である。水銀体温計は、構造が簡単で、消毒が行なえ清潔であるなどすぐれた機能を

もっている。反面、ガラス製であるため壊れやすく危険である。正確な体温を測るには時間がかかる。度数が読みとりにくいなどの欠点がある。また、経済的な説明では、月に病院関係で60～70万本の水銀体温計が消費されていて、体温計1本あたりの水銀の量は約1gであるから、700kgの水銀が医療機関という限られた部署で消費されていることになる（伊藤龍治・馬場一雄「対談・水銀体温計の歴史」『小児内科』1987年1月号）という。

水銀体温計の長所を考慮しながらも、時代は電子式体温計に移りつつある。

電子体温計は、サーミスタとよばれる熱応答性の速い素子が温度センサーとして用いられている。温度と抵抗の特性を利用して体温が検出され、値は液晶板にデジタルとして表示される。電子体温計の長所は、ガラス（水銀）に比べ熱容量が小さいから速く測れる。プラスチック性であり壊れにくく安全である。デジタル表示は見やすいなどがあげられる。

電子体温計は大きくわけて、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が、熱容量の関係で、同一時間で測定した場合、電子式の方がいくぶん（0.1～0.2℃）高目に温度が出る。それだけ温度に敏感であるから、ピーク・ホールド方式（温度上昇率がある値以下になると検温を終了する）や、測定開始後の時間（1分、2分、3分経過）を電子音で知らせるなどの工夫がみられる。しかし、ある値をいくらに設定するのか、体温計の初期温度や熱容量をどう考慮するのかの若干の問題を残す。

予測方式は、約1分間で平衡温を予測することに主眼をおいている。約40秒の温度上昇パターンから、回帰計算または逐次積分をマイクロ・コンピュータにさせている。短時間で体温を知ることができるが、「平衡温」という概念を患者にどう理解させるのか、また、測定誤差（メーカーは平均値の±0.2℃と説

明するが、最高と最低の差でみると0.4℃となる）をどう縮めるかなどの問題を残す。

病原菌は先端技術

水銀体温計は、東芝硝子、森下仁丹などで販売され、種類も少なく、定価も960円～980円と一定している。電子体温計は、テルモ、OMRON（立石電機）、シャープ、東芝硝子、大鵬薬品などで販売され、方式の違い（実測か予測か）、測定部位などの違い（舌下かワキ下か婦人用か）によって一気に多様化し、定価も980円～3000円とまちまちである。セパレート型、メモリー付き、電子音などの機能が増せばそれだけ高価になる。ここには、医療から離れたハイテク（先端技術）の独り歩きがみられる。

各メーカーが、技術的にどの方式を用いているかについては、公開特許公報などがあるが、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、電子体温計の標準化がたちおくれられているのである。

従来は、「水銀体温計で、ワキ下で3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1分測りました」となる。

ここまでくると、笑ってはいられない。一般消費者にとって、「一体どの体温計を使えばよいのか教えて欲しい」といいたくなる。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。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得た、標準化された電子体温計を確立するために。

（大阪経済大学・情報処理）