

# 電子体温計の上手な使い方

西山豊 [にしやま・ゆたか]

大阪経済大学助教授・情報科学

計測時間が短いというメリットから普及している予測式電子体温計には大きな落とし穴がある

## 「微熱」さわぎ 「低体温」さわぎ

体温は、健康のバロメータといわれるように病気の状態を知るうえで非常に重要なものである。ところが、最近「カゼが治ったはずなのに三七・二℃などの微熱の状態が続いている」とか、「子どもが急に四〇℃ちかい熱を出してあわてて病院にかけこんだ」とか、不妊に悩む女性が「毎朝、基礎体温をつけているのだが体温がばらつき、排卵の周期がつかめない」とか、「赤ちゃんの熱が三五・七℃しかない。赤ちゃんはふつう高めの熱があると親から聞いているのに低体温なのかしら」と母親が小児科医に相談するケースが多くなっている。

このあたりの話は臨床医の立場から、釜江正春、山中龍宏らがなまなましい実態を伝えてくれている。

体温は平熱で三六・五℃ぐらいというのが日本人の感覚である。従来

色の印がしてあるのは、病気を知らうえでの目安である。

ハイテク（先端技術）の医療分野への進出はいちじるしい。八十九年前から出だした電子体温計は一分間で測れるという魅力から急速に普及し、今や全国のほとんどの総合病院から、開業医、家庭にまで使われるようになってきている。「高熱」や「微熱」や「低体温」などが本場の病気の可否かを知る必要がある。そのために、体温とは何であり、体温計にはどのようなものがあり、検温にはどのような注意が必要であるのかを整理してみることがたいせつである。

## 体温とは

ヒトは、恒温動物だといわれている。暑くなれば汗をかき、寒くなれば発熱することによって体温を一定に保とうとする。この体温調節機能は大脳視床下部にある自律神経系が関係しているといわれる。

体温は、一日では朝低く夕方

くなり、就寝時に低くなるという日周期（サーカディアン・リズム）がある。この変動の幅は一・二℃といわれている。このリズムが崩れると症状として現われる。

体温は、成人より幼児のほうが高く、老年期になるにしたがい低くなる。これは、発育、成長における成長ホルモンに関係している。

また食事、運動、入浴後三〇分以内は測定を避けることがたいせつである。これは、エネルギー代謝に関係し発熱と発汗により体温が安定しなためだ。

では、いったい、体温とはどれをさしているのだろうか。この質問には明確に答えられない。日周期あり、年齢による差あり、運動による差ありで、恒温動物と言われながらもヒトの体温は常に変動しているからだ。

さらに、ややこしいことがある。環境温というものである。日本には四季があり、夏は暑く、冬は寒い。気温にして三七℃を超えることもあ

り、零下になることもある。このよ

## 核心温と表面温

外界に接している皮膚の温度は環境に左右されやすいので、基準を設けなければならない。それは、「核心（コア）温」とよばれるからだの深部の体温である。具体的には脳と胸腔、腹腔である。この温度は、環境温が変化しても大きく変わらない。

核心温を測りたいのだが、脳や胸やおなかの体温を直接測るのがむずかしいので、便宜的に腋窩温（ワキ下温）や頸部温や口腔温（口中舌下温）や直腸温などの「表面（シェル）温」を用いて、核心温を推定している。ワキ下、舌下、直腸の順に〇・二〜〇・三℃ずつ温度は高くなって

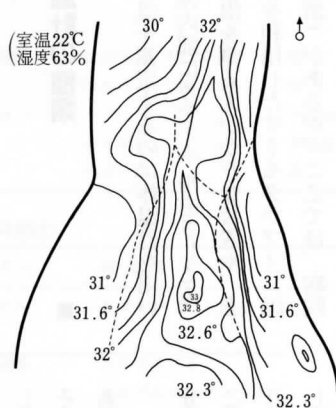


図1 開放腋窩温分布

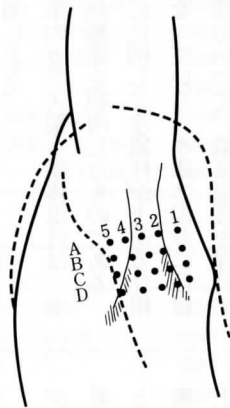


図2 腋窩温分布

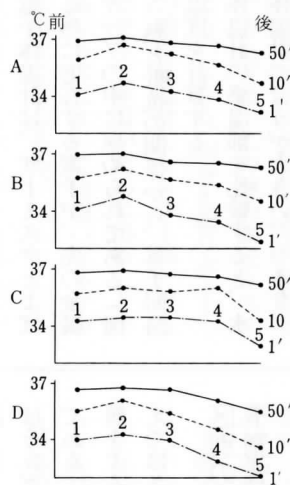


図3 閉鎖腋窩温

〔町野龍一郎『臨床検温法に関する研究』1959年〕

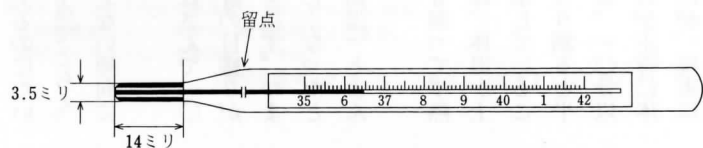


図4 水銀体温計

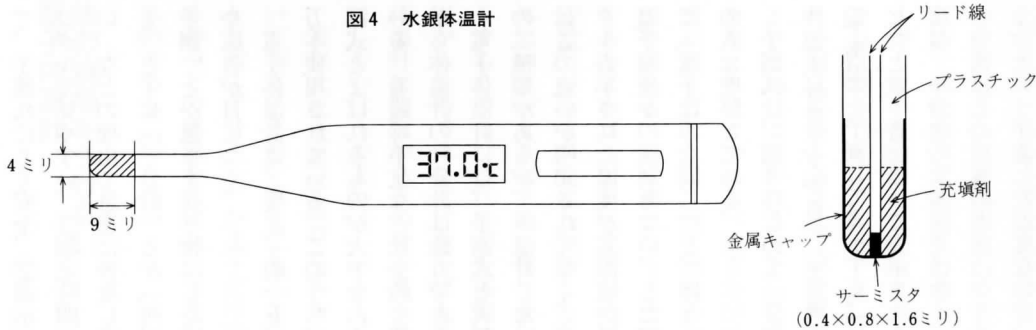


図5 電子体温計

いる。日本ではワキ下で測るのが慣習になっている。

田坂定孝によれば、成人のワキ下温を午後一〜四時に測定すると、三六・八九℃プラスマイナス〇・三四℃である。これで日本人の平均体温が提示されている。水銀体温計の三七・七℃に赤色の印がある由来である。

町野龍一郎は、体温に関する研究を大成した。その中で、ワキの下でも場所によって温度が違ふことを示している。ワキを開放したとき閉鎖したときの温度分布を図1〜図3に示しておく。測定部位によって二℃以上の高低があるのだ。

また、相原まり子は、体温計のあてかた(角度)によっても、温度が違ふというデータを示している。

核心温を推定するには、ワキ下のくぼみにある腋窩動脈に体温計の先がしっかりと固定されなければならぬ。体温計をあてる場所、角度、押さえ方によってばらつきがあることに注意しなければならない。

体温に関する最近の研究は、吉植

庄平<sup>(3)</sup>や入来正躬にくわしい。

### 体温計の種類

体温を測定するのに体温計を用いる。体内部にカテーテルをさしこみ、核心温を測る大がかりな装置や、赤外線を利用したサーモグラフィ(画像診断)があるが、ここでは、病院や家庭で使われている体温計について説明しよう。

従来のガラス製水銀体温計は、水銀の熱膨張を利用したものである。体温に比例して水銀柱が上がる仕組みになっている。水銀体温計には留点機構といって、最高温度を保持する機能がそなわっている(図4)。

電子体温計は、サーミスタとよばれる熱に応答する素子が、先の金属キャップの中に埋められてある(図5)。熱と抵抗の関係から、電子回路が温度を計算する。

体温計の感温部を比較すると、水銀体温計のほうが大きい。つまり、水銀体温計はワキの下の体温を面

とらえ、平均化して伝えるのたいし、電子体温計は体温を点でとらえ、その部分の値しかとらえない傾向にある。

ワキの下に体温計をはさんで一分間以上すると、体温計の目盛りがこれ以上あがらない値を指す。つまり体温計と核心温が等しくなったとして、この温度を「平衡温」とよんでいる。

水銀体温計で三〜五分測って平熱が三六・五℃というのは、体温が上昇する途中の温度を示していることになる。一〇分きっちり測ると平衡温の三七・七℃近くになる。一〇分以上かけて平衡温を測るのが正確に体温を知ることになるのだが、現実にはそれだけ時間をかけるのは不可能である。三〜五分で測り、その時の値をよみとることは、病態を知るうえでほどこ問題はないうた。

### 区別のつかない予測式と実測式

電子体温計は、水銀体温計に比べ

「一回目と二回目で、測定した体温が一℃も違う」というのは、このような事情があるからだ。

予測式をとりいれた電子体温計には、テルモ社、ビジョン社(チビオン、リリップ)、オムロン社(けんおんくんH)などがある。

検温に電子体温計を使う場合、そ

で、①壊れにくく安全、②表示がデジタルで見やすい、③測定時間が短い、などの理由で急速に普及している。とくに「一分計」とか「四四秒予測」とか速さを売り物にした宣伝や広告が目につく。

電子体温計は、現在、約一五〇〇万本使用されている。このうち、予測式とよばれるものが大半を占めている。看護婦不足など社会的な理由から体温計の一分計は魅力である。

電子体温計には、予測式と実測式の二種類があるが、体温計じたいにはこの違いが明記されてなく、デジタル表示された温度が実測値か平衡温予測値かの区別もない。したがって「電子はみな同じ」と、ほとんどの人は理解している。

予測式は、測りはじめて一分間の体温上昇カーブから一〇分後の値(平衡温)を予測して表示する。「ピピピ」と電子音が鳴って表示される温度は、一分後の実測値ではなく、「一〇分後はこの程度の温度になりますよ」という予測した温度なのだ。

予測はあくまでも予測であり、ちよつとした温度上昇パターンの違いで、推定結果に大きな誤差が出てくる。その典型が、体温計のあたまたり具合による体温予測値の違いだ。外気が低いと体温も上昇するまでに時間がかかる。よって、体温上昇カーブはゆるやかになり、そこから推

定される予測値も低めに出る。三六℃以下ということもある。「低体温」さわきは、この種の測定ミスにもよる。しかし、何度も測り直すと、その間に体温計(センサー部)があたたまり、体温が高めに出ることがある。ものによっては四〇℃ちか

表1 メーカー別体温計(平成2年8月1日現在)

(電子体温計)					
メーカー	商品名・型式	方式	用途別	定価	備
オムロン	けんおんくん MC-3	実測	一般用	1100円	
		実測	一般用	1600円	
		実測	一般用	1800円	
		実測	婦人用	1800円	
シチズン商事	スヌービー電子体温計	実測	一般用	1980円	
		実測	一般用	980円	
		実測	一般用	1300円	
シャープ	デジタル体温計	MT-27	実測	980円	
		MT-28	実測	1300円	
		MT-47	実測	1600円	
大鶴薬品工業	マイラーレディ	実測	婦人用	3000円	
テルモ	テルモ電子体温計	平衡温予測	口中型	2850円	
			わき下型	2850円	
東芝硝子	はかろん ME-105A	実測	一般用	1680円	
		実測	婦人用	2600円	
ビジョン	リリップ	平衡温予測、実測	婦人用	3000円	
		平衡温予測、実測	ベビー用	2800円	
		実測	ベビー用	2300円	
(水銀体温計)					
メーカー	商品名	用途別	定価		
セフテー	セフテー	一般用、小児用	960円		
		婦人用、ジャンボ	980円		
東芝硝子	ネオブルー A	一般用	960円		
		婦人用	980円		
ニプロ	ニプロ体温計	一般用	290円		
ビジョン	ベビー用	一般用	600円		
森下仁丹	仁丹体温計	一般用、小児用	960円		
		婦人用	980円		

注) 予測式は何かのちに実測に変わる。ビジョンのリリップとチビオンは予測・実測両用タイプ。

検温時間は、平衡温予測では約1分、実測式では3〜5分。シャープ、オムロンは以前予測式のを発売していたが、現在製造中止となっている(オムロンの予測式の商品名は「けんおんくん H」)。水銀体温計はすべて実測式。検温時間は3〜5分。各社のカタログなどを参照のうえ作成。

〔国民生活センター「たしかな目」1990年9・10月号より〕

の体温計が予測式か実測式かをはっきりさせておく必要がある。またメーカー間のバラツキもあるので、メーカー名や商品名も記録しておく(表1)。

予測式を使う場合は、水銀体温計より高めに温度が出る(三七・七℃を超えることがある)、測るたびに温度が違ふこと(〇・四℃前後のバラツキがある)を了解したうえで検温するとよい。このことを知らないで、「微熱」があるのではと判断したり、体温の上がり下がりに一喜一憂したりする(図6)。これは、生体側に原因があるのではなく、もっぱら電子体温計に問題があるので、あまり気にしないほうがよい。

実測式は水銀体温計と変わらない。測定するセンサー(サーミスタ)と表示(デジタル)が違っただけ、そのつどの体温を計測しようというものである(図7)。

### 法の規制をうけない電子体温計

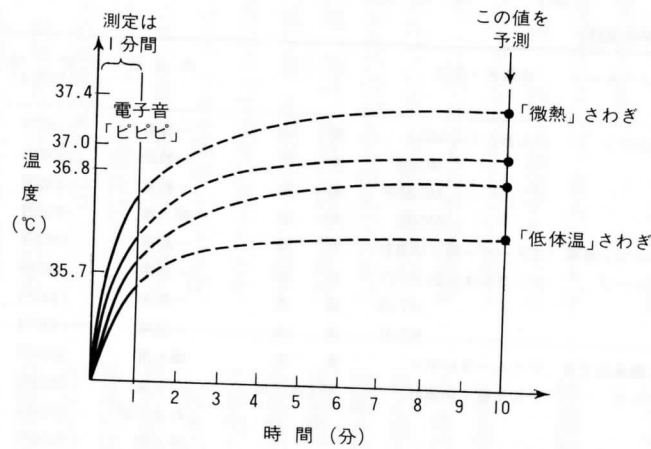


図6 予測式

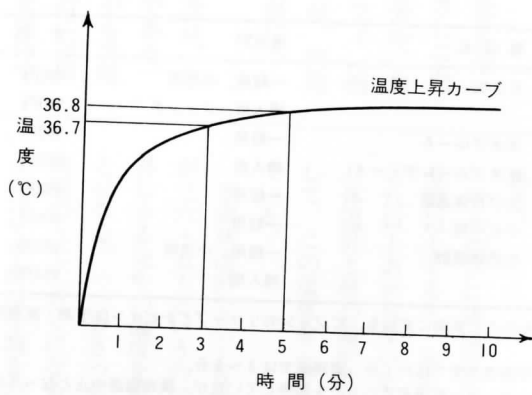


図7 実測式

意外と知られていないことだが、水銀体温計は計量法にもつき一本一本国検定を受け、許容される誤差も、0.1℃までと厳しいのに対して、電子体温計にはこれまでまったく規制がなかった。

JISには強制力はなく、あくまでも企業の自主性にまかされているのが現状である。「各社とも、JIS基準はクリアしている」とはいうものの、基準を満足させたことを示すJISマークもいまのところついていない。これでは、国民には判断のしようがない。「最終的には、消費者の判断にゆだねる」ということが現状

なので、私たちが賢くなる以外方法はない。

法律上では、計量法と薬事法が関係し、通産省計量行政室と厚生省薬務局医療用具審査室が統括している。現在、計量法改正に向け、その法案がつけられつつあり、電子体温計についても水銀体温計なみの検定が検討されている。

ハイテクとのつきあい方 ■

予防接種やプールの朝は、問診票の最後にならず体温を記入することになっている。学校での体温も子どもの病態を知るうえでたいせつなものである。この場合、どの体温計でどこにあて、何分測ったかの明記が重要である。いそがしい朝の時間帯であるのでおそらく、予測式が用いられているのではなからうか。

子どもは、真実をよく知っている。どうすれば温度をあげられるかと、仮病のための「裏わざ」を知っている。熱があるようにするには、実測式ではなく予測式の電子体温計を使うこと、一回測るだけでなく、体温計をじゅうぶんあたためて何回も測ると、予測値のばらつきから、三七・五℃くらいの温度を出せることを知っているのだ。

大人は、ハイテクにごまかされやすい。デジタルで表示されたものをすぐに信じてしまう。本当の病気と、

みせかけの病気の区別がつかないのだ。

電子体温計は、医療とハイテクのかかわり方についての一面面であるように思える。電子血圧計、CTスキャンなど、これからも新しい医療機器が医療現場に進出してくるに違いない。医学と工学が個別の科学ではなく、総合科学としてのとらえ方が今後ますます必要になってくるだろう。

予測式電子体温計の問題については、マスコミでは何度かとりあげられている。

NHK総合「モーニングワイド」(一九八八年七月六日)、読売TV「ニュース・スクランブル」(一九九〇年五月一日)、日本TV「ご存じですか、生活ミニ情報」(一九九一年三月一日)で放映された。

朝日、毎日、読売、日経の各紙から私のところに何度か、記事の取材掲載があった。

また、私は、日本サーモロジー学会のシンポジウムでも発言した(一

九九〇年六月)。

しかし残念なことに、真実は、国民はおろか、体温に関心のあるごく一部の医師のみにしか知られていない。予測式のために、多くの患者はふりまわされているのだ。

熱があるかないかの大きな目安を知るうえで予測式は使えるが、使い方ははっきりしない場合は避けるべきだ。正確に体温を知るには、水銀体温計または電子体温計の実測式で五分ないし一〇分測定するとい

参考文献

- (1) 釜江正春「予測式電子体温計と診療過誤」『杉医春秋』一九九一年三月
- (2) 町野龍一郎「臨床検温法に関する研究」『日本温泉気候学会雑誌』一九九一年二月
- (3) 吉植庄平ほか「特集、正常値、異常値、体温」『総合臨床』一九八五年八月
- (4) 西山豊「電子体温計の落とし穴」『数学セミナー』一九八八年一〇月
- (5) 西山豊「電子体温計に関する研究」日本サーモロジー学会シンポジウム配布資料 一九九〇年六月一五、一六日

# 脳死を学ぶ

唄孝一・著

好評発売中!!

BUNOCHI (税込)

- 第一期 問題の台頭
- 第二期 潜在と展開と
- 第三期 受容と逡巡と

好評既刊

脳死を考える [からだの科学選書] — 新しい医療倫理を求めて  
福間誠之 / 著 定価1545円(税込)

いのちを考える — バイオエシックスのすすめ  
木村利人 / 著 定価2060円(税込)

日本評論社