

多くの基本量は「単位の定義」とその「実現法（現示）」が不可分です。測定精度の向上は単位の定義自体の不完全さ（変動やゆらぎ）を明らかにすることとなり、それが単位自体の定義見直しの動機となってきました。ところが温度標準は、「熱力学温度＝ケルビン」という単位の定義とは別に「国際温度目盛」という標準を採用し、精度の向上に対しては「温度目盛の改定」で対処してきました。（このように、単位の定義には手をつけず実用上の目盛を見直すことで精度向上に対応した、という点ではいずれ紹介する電流＝アンペアにも似た事情があります）

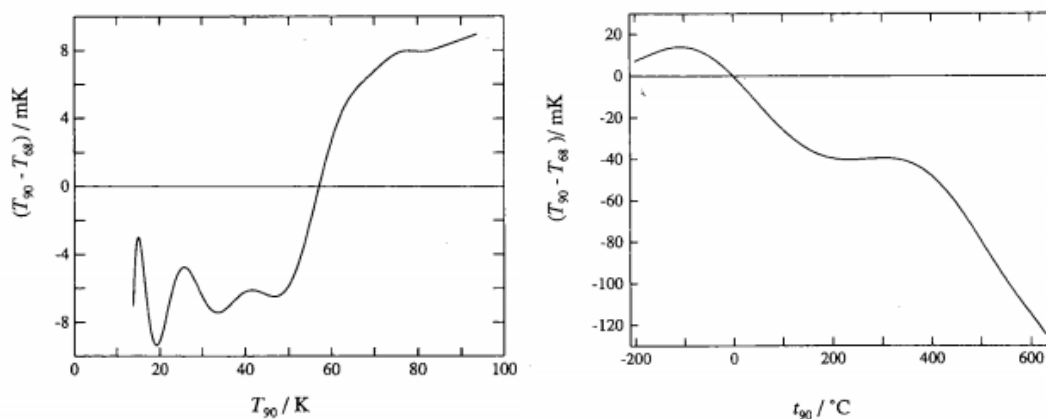
本来温度とは熱がもたらす運動の激しさなので、力学的エネルギーに関連付けられる、「熱力学温度」で表すべきと言えます。そしてケルビンの単位を、力学エネルギーと熱エネルギーを結びつける、ボルツマン定数で定義することで、定義と現示の整合が期待出来ます。また前報で定義改定のメリットとして挙げた「③熱力学温度測定活用の促進となる」とおり、温度への正しい理解をもたらすことが期待出来ます。ちなみに高校の物理教科書（例）では下記のように解説されています。

日常生活でよく使われる温度目盛はセ氏温度（セルシウス温度）とよばれるもので、単位の記号は $^{\circ}\text{C}$ を用いる。一方、科学の世界では絶対温度（熱力学温度）を使うことが多く、単位はケルビンを用いる。（啓林館 物理基礎改訂版・平成 28 年 2 月 23 日検定済から引用）

また力学エネルギーと熱エネルギーが結びつけられることで、工業的には熱交換器の変換効率が正確に評価できるようになるなど、いずれ省エネや効率化にも貢献するでしょう。

ただ、2018 年に予定される定義の改定後も、当面 1990 年に採択された現行の国際温度目盛（ITS-90）に変わりないのは前報で紹介したとおりです。一方歴史的には主な国際温度目盛の改定は 1927 年、1948 年、1968 年そして 1990 年と、おおむね 20 年毎に行われてきました。ではそれぞれの改定でどのような見直しが進んできたのでしょうか。

1968 年の目盛と現行の ITS-90 を比較してみると、図 1 のようになります。



13.8 K-83.8 K の差

83.8 K-630.6 $^{\circ}\text{C}$ の差

図 1. 1990 年目盛と 1968 年目盛の差（前者引く後者の差を表す）

計量研究所報告 Vol.40 No.4 (1991)から

双方の目盛で差が見られますが、当然のことながら水の三重点（ 0.01°C ）では差分がゼロになっています。また低温や常温付近では差分が数ミリケルビンから数十ミリケルビンであるのに、数百 $^{\circ}\text{C}$ 以上の高温では差分が100ミリケルビン以上になっています。（絶対値では高温側で大きな差が生じたように見えますが、低温側であっても相対値としてはそれぞれ大きな差であると見ることも出来ます）

1990年に見直された現在の目盛も、その後20年余り経つ中で新たな知見を積み重ねています。その知見は各国の計量標準機関（NMI）の温度に関する国際会議である、測温諮問委員会（Consultative Committee for Thermometry 略称 CCT）で定期的に報告されています。例えば2008年の報告による、現在各種の1次温度計で得られている確からしい真の熱力学温度と、ITS-90の目盛との差は図2のように報告されています。

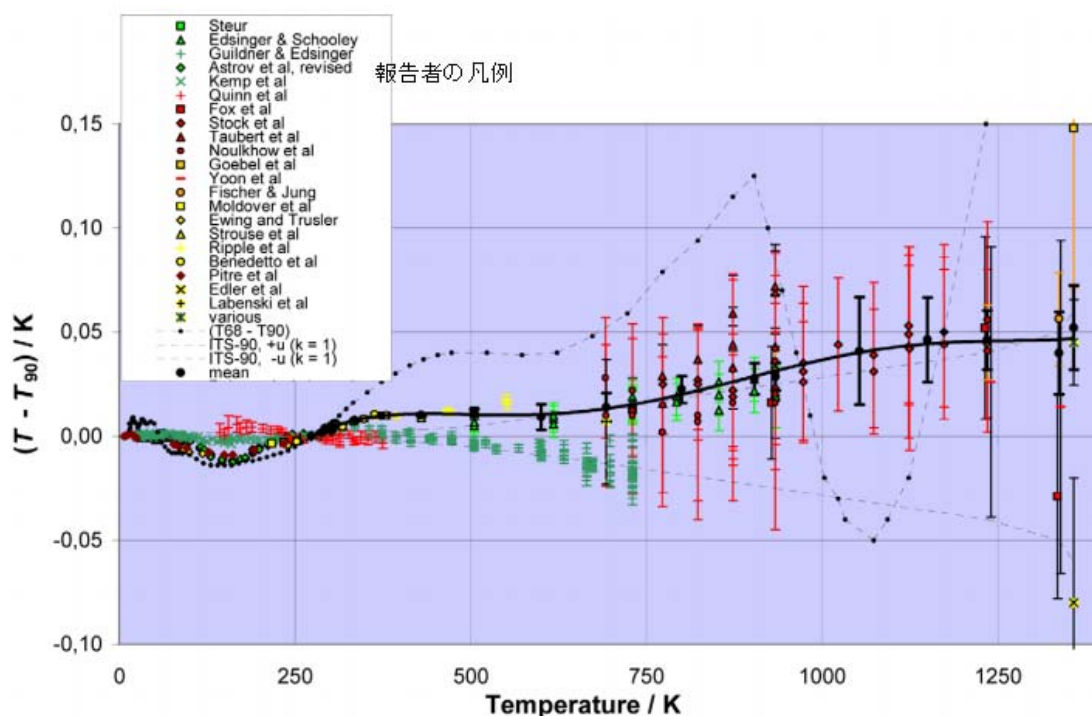


図2. 2008年の報告における熱力学温度と ITS-90 目盛との差（前者引く後者）

ここでも当然のことながら水の三重点（ 0.01°C ）では差分がゼロですが、高温側では大きな偏差が指摘されています（但し報告者によってその度合は大きく異なっており、その差の原因の究明や調整は今後の課題です）。このように、定義の改定に関わらず、温度目盛は測定技術の進展によって従来の目盛と真の値との差が明らかになり、新たな目盛で修正されていく宿命にあります。定義の改定に続くのは、このような目盛の改定と目されています。