



Title	肩の凝らないSI単位考
Author(s)	徂徠, 道夫
Citation	大阪大学低温センターだより. 1980, 29, p. 19-21
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/11199
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

肩の凝らないSI単位考

理学部 徂徠道夫 (豊中 4202)

本誌が皆様のお手許に届けられる前に、ゲラ刷校正を編集委員が手分けして行います。本誌の性格上あまり堅苦しい投稿規程を設けるべきではないという点では、編集委員会でも一致しているのですが、物理量や単位の書き方、特に図や表に関しては、国際単位系(SI単位)から著しく逸脱している原稿が多いのが現状です。最少限の努力として、ゲラ刷校正の段階で、本文中に現われる物理量をイタリック体、単位を立体に指定することにしてはいますが、図表には手を加えておりません。

さる編集委員会でこの問題を話し合ったことがあります。たかが単位の問題であり、内容が立派であればいちいちめくじらを立てることもあるまいとの意見もありました。またさまざまな分野の読者がいるのだから現状を可とする意見もありました。しかし考えてみますと、さまざまな分野の人々が目を通す雑誌だからこそ、誰が読んでも理解できる最少限の約束事が要求されることも事実です。かつて関集三先生(現関西学院大学理学部)の依頼で、「SI単位と物理・化学量」(化学同人)を共訳したことがあります。この本は、関先生が準委員をされていたIUPACの記号・術語・単位委員会の委員長M.L. McGlashan教授の著で、SI単位誕生の背後の思想もくみ取れ、拙訳ではありますが読んでおもしろいものと思われます。そんなわけで、肩のこらないSIの話でも書いてみればという白羽か黒羽か知りませんが矢が私に立ちました。訳本にして130頁程のものを、ここであらためて抄録する気持はさらさらありません。SI単位も厳密を期そうとしますと、あんがい堅苦しいものですから、極くおおざっぱな約束事だけを書きます。今後、本誌に執筆される方々の御参考になれば幸いです。

ここにこんな文章があったとします。「理想気体の圧力、体積を A , T とすると、温度 O における物質質量 B の気体の状態方程式は $AT = BKO$ となる。ただし K は気体定数である。」この表現は間違っているわけではないのですが少し奇異に感じます。おそらくこの文章を書いた人は国粋主義者で、物理量を表わす記号に日本語の頭文字をアルファベットにおおして使用したものと思われます。しかしここで、対応する物理量の記号を P , V , T , n , R と書き代えイタリック体で表わし、 $PV = nRT$ とすると大方の納得が得られるものと思います。要するに慣習の問題であり、暗黙の約束事が読者に通じたわけです。現在のように研究分野が広がり、それにつれて情報量が増えた段階で、一義的に術語や記号を統一することは不可能ですが、各分野の国際的な親組織や機関で、推奨する術語や記号を提案し、出来るだけ共通部分が多くなるよう国際的な努力がなされています。

本誌のバックナンバーを眺めて一番多い約束違反は、物理量をイタリック体にせずに立体で表わしていることと、図表の見出しです。一般の物理量をイタリック体にし、ベクトル量をイタリックのゴチック体、テンソル量をイタリックのサンセリフ体、単位を立体で表わすようにしたら、見違える程読み易

くなるものです。図表の間違ひは、「物理量(単位)」という書き方です。たとえば、温度や磁場を表わすのに $T(K)$ や $H(kG)$ と書いている方が大部分ですが、これは明らかに違反行為で、たとえ $T(K)$ $H(kG)$ と物理量をイタリック体に直しても救われません。図や表では次元の無い数値を記すことになっていますので、必ず物理量を単位で割ることになっています。ですから T/K や H/kG が正しいわけです。

物理量をイタリック体で表わすわけですから、たとえば定圧熱容量は C_p となり、下付の p もイタリック体となります。しかし、キュリー温度やネール温度の場合は、下付文字が固有名詞の頭文字ですから T_C 、 T_N となるわけで、 T_C 、 T_N と書いたら間違いです。

SI には七つの基本単位(長さ m 、質量 kg 、時間 s 、電流 A 、熱力学的温度 K 、物質質量 mol 、光度 cd) と補助単位(平面角 rad 、立体角 sr) があり、基本単位から誘導された SI 組立(又は誘導)単位と SI 接頭語(ミリ m 、ナノ n 、キロ k 、メガ M など)が使用されます。さすがに温度 K を $^{\circ}K$ と書く人は減りましたが、時間の秒を表わすのに、 s の代わりに sec を用いている人はまだ相当います。

SI を設定するに当って最大の自己矛盾であり、失策は、質量の基本単位にキログラム kg という名称と記号を選んだことです。本来ならキログラムの千分の一や千倍を表わすには、接頭語のミリ m やキロ k を用いるべきですから mkg や kkg となるはずですが、接頭語は一つしか使用できませんので例外的に g や Mg (メガグラム)とします。二文字から成る kg という基本単位の k を、実は接頭語として用いざるを得ないところに矛盾があるわけです。

SI 組立単位にはさまざまなものがありますが、要は汎用される物理量の単位に愛称をつけたもので、たとえば周波数 s^{-1} を Hz (ヘルツ)、エネルギー $kg\ m^2\ s^{-2}$ を J (ジュール)、電荷 As を C (クーロン)などと呼ぶことを意味します。この他にも、 N (ニュートン, 力)、 W (ワット, 仕事率)、 Pa (パスカル, 圧力)、 V (ボルト, 電位差)、 Ω (オーム, 電気抵抗)、 S (ジーメンズ, コンダクタンス)、 F (ファラッド, 電気容量)、 Wb (ウェーバー, 磁束)、 H (ヘンリー, インダクタンス)、 T (テスラー, 磁束密度) などなじみ深い単位があります。

皆さんがよく使われる単位として dyn (ダイン, $10^{-5} N$)、 bar (バール, $10^5 Pa$)、 erg (エルグ, $10^{-7} J$)、 G (ガウス, $10^{-4} T$) などがありますが、これらは非 SI 単位であり、いずれは廃止の運命にあると考えるべきでしょう。

NMR の緩和時間から活性化エネルギーを求める場合に、図の横軸を温度の逆数、あるいはその千倍にしたいことがあり、表現に苦しんでおられるようです。先に、図表では物理量を単位で割って無次元の数値にすべきだと書きましたが、実は逆にしてもよいのです。ですからわざわざ $(1/T)/K^{-1}$ や T^{-1}/K^{-1} としなくとも K/T とすればよく、 $(1000/T)/K^{-1}$ の場合は kK/T と書きます。

自然対数や常用対数を表わす場合に、物理量のみを記して、 $\ln p$ や $\log T$ と書く例が多いですが、無次元数以外対数は取れないので、 $\ln(p/Nm^{-2})$ 、 $\ln(p/Pa)$ 、 $\log(T/K)$ などと表わすのが正しいわけです。

単位と混同されやすいものに電子ボルト (eV) と統一原子質量単位 (u) があります。前者は「エネルギーの単位」として用いられる例がありますが、正しくは陽子電荷 e なる物理量と電位差の単位 V の積 eV です。これは約 $1.6022 \times 10^{-19} J$ に相当します。後者は「質量の単位」とみなされているようですが、正しくはアボガドロ定数 L の逆数と単位 $g\ mol^{-1}$ の積 $L^{-1}g\ mol^{-1}$ を意味しています。

最後に筆者の専門分野である熱力学について一言しますと、 $\text{cal K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ のことをe.u.(エントロピーユニット)と呼ぶ人がいますがこれは間違いです。これは真空中の光速を $2.997 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ の代りに「 2.997×10^8 速さ単位」と言ったり、人の背丈を「何々高さ単位」と表現することと同じことになります。また同じ次元を持つ熱容量や気体定数の場合にe.u.を用いないわけですから、e.u.を「単位」として用いた人の無神経さがよくわかります。

単位質量の物質を1K温度上昇させるのに必要な熱量のことを「比熱」と呼んだことがあり、現在でも広く使われていますが、正しくは比熱容量であり、単位物質質量当りの熱容量をモル熱容量と言います。SI単位では「比(specific)」および「モル(molar)」という接頭語で、それぞれ質量当りおよび物質質量当りの物理量を表わす約束になっています。しかし日本語は不便なのか、それとも適当な訳語がないのか、たとえばrelative permittivityを比誘電率、relative permeabilityを比透磁率、conductivityを比伝導度と訳しています。

これまでの「低温センターだより」を見ながら、気づいた点をいくつか拾い上げて書いてみましたが、要は広い層の読者が出来るだけ容易に相互理解することを願って、最少限の約束事を守ってほしいの一言につきます。しかもその約束事が、本誌専用のものでなく、長年の国際協力によってはじめて達成されたSI単位に少しでも近いものと願って、いささか長い文を書いた次第です。