

熱 雑 考

日本熱測定学会長 土屋 亮 吉



会員の皆様、新年明けましておめでとうございます。昨年の第20回記念討論会も皆様方の御協力のお蔭で、盛会裡に滞りなく終えることができましたことはまことに御同慶の至りでございます。いわば成人式を迎えた討論会も終えて、われわれの学会もようやく大人の

仲間入りをしたといえましょうか。今年も会の益々の発展を期したいと思います。何卒よろしくお願い申し上げます。

さて長年熱に関する仕事に明け暮れておりますと、ときたま研究を離れて初心に戻り、これまで無批判に受け入れていたことを、もう一度違った角度から反趨してみることも必要ではないでしょうか。年頭に当り、気分転換も兼ねまして、その辺の話題をとりあげて明日の活動の糧にしたいと思います。

さて、よく考えてみると、熱を専門にしているわれわれでも、普段の生活の中で「熱」という言葉を誤って使っている場合がよくありますね。「風邪をひいて熱が高い。」「熱がありそうだ。熱を計ってみよう。」「薬で無理に熱を下げてはいけぬ。」などの類です。ここで熱といっているのは勿論熱ではなくて体温のことですね。このような言葉の誤用は何も熱に限ったことではありません。日常の会話の中にも、論理的におかしな表現は枚挙にいとまがありません。

また、大きく揺れている振子が静止している振子にぶつかると、前者はその運動エネルギーの一部を後者にゆずって、前者の揺れは小さくなり、逆に後者の揺れは大きくなります。また高いところから落下する水は、その位置エネルギーをタービンに運動エネルギーとして与えますが、ここでも持てるものが持たないものにエネルギーを与えている訳であります。

ところが熱エネルギーはどうでしょうか。なる程熱いお湯の中へ卵を入れると、卵はお湯から熱エネルギーを買って半熟か、ゆで卵になります。しかし、もし最初からお湯の温度と卵の温度が等しければ、当然熱の移動は起こりません。だからといって、両者のもっている熱エネルギーの含量までも等しいという訳ではありません。同じ給料を貰うサラリーマンは徴収される所得税はた

い同額であっても、もっている家屋敷の広さや、骨董品、家具など資産全部が同じだとはいえないのと同様であります。先の振子や落下する水の場合は、運動エネルギーや位置エネルギーの多寡がエネルギーの伝わる方向を決めておりますが、熱の場合には、それらのもっている熱エネルギーの大小ではなくて、温度の高低がその流れる方向を支配しているのです。この辺が熱エネルギーの、機械エネルギーとは異なる点でありましょう。それは勿論熱容量の存在が鍵になっているのでしょうか。

それからもう一つ。熱力学でよく使う式に、平衡定数と自由エネルギーの変化の間の関係を表わす $\Delta G = -RT \ln K$ があります。平衡定数 K は、現実に平衡状態にあるときの各成分の分圧なり濃度なりから得られますが、自由エネルギー変化は一般に K のように直接に測定する訳にはいきません。例えば窒素と水素とからは、特別の工夫をしない限り、100%のアンモニアは得られません。何故ならば、これら3者は平衡状態では、それぞれがある割合で混合した状態にあって、決してどちらか一方へ完全に平衡が片よっていないからであります。 $\Delta G = -RT \ln K$ という式は、理論的にも導かれる重要な式ですが、 K が現実の平衡状態から得られる値であるのに対して、 ΔG の方は100%の原系から100%の生成系に変化したときの自由エネルギー変化ですから、極言すればいわば非現実的な値であります。それでいて後者の値から得られる各物質の標準自由エネルギーの値が、各化合物間のエネルギーの違いを普遍的に論ずる重要な基礎データになるのですから、不思議でもあり、また面白いもある訳であります。すなわち普段何げなく使っている $\Delta G = -RT \ln K$ なる式も、初心に戻ってよくよく考えてみると、現実的な平衡状態を与える定数と、平衡論からいえば現実にはあり得ない筈の両極端の状態間のエネルギー差が結ばれるという、一見奇妙な関係であることを思うと、熱力学は難しいという感覚もその辺りからでてくるのかも知れません。

熱エネルギーは示量性の状態量であり、温度は示強性の状態量であるのに、熱と温度を混同しても日常生活では矛盾を感じないのも、研究面では熱は一つの物性であっても、実生活では1種の感覚に過ぎないからであります。

以上いろいろ駄弁を弄しましたが、お屠蘇の入った世迷い言とお笑い下さい。跳躍する前には一旦しゃがみます。皆様方の御健康と御活躍をお祈り致します。