熱力学を勉強する前に

トミー@物理のかぎプロジェクト

2006-8-24

熱力学の世界へようこそ！これから熱力学を勉強しようという人，もっと熱力学を深く勉強したいという人，私は熱力学のエキスパートだという人…どんな人も，熱力学を勉強する前に心に留めておくべきことがあります．ここでは，その「心に留めておくべきこと」を手短に述べます．さあ，熱力学の扉を開けましょう！

「巨視的」であれ！

熱力学を勉強する時に忘れてはならないことがあります．それは「熱力学体系を **巨視的** (macroscopic) に扱う」ということです．「巨視的」とは，ものすごく大雑把な言い方をすると「 **物質全体を見ろ！物質の細部は見るな！** 」ということです．「森を見て木を見ず」とでも言いましょうか….

具体的に例を挙げます．今，目の前に 10 ℃の水が浴槽にはってあるとします．これを 40 ℃にするために湯沸かし器で水を加熱しましょう．お湯が 40 ℃になった時，元の 10 ℃の水より「温度が 30 ℃上昇した」と認識することが「熱力学体系を **巨視的** に扱う」ということです．ここで私達現代人は，なまじっか「水分子」などというものの存在を知っているがために，「えーっと…，水分子が湯沸かし器からの熱を得てその運動エネルギーを上昇させたから，その結果水分子の集合体である水全体の温度が上がった，ということかな．あ，だから水の温度が上昇したというのは水分子の運動エネルギーの増加分の総和の結果なんだ！！」…とかなんとかうんちくを述べてしまいます．原子や分子の運動などという細かいこと[*1] は，熱力学において考える必要はありません！水という **集合体全体に何が起きたのか** を見れば良い，ということを心に留めておいてください．

まず，結果ありき

もう一つ，熱力学において大切なことがあります．

巨視的な熱力学は，第０法則・第１法則・第２法則・第３法則と呼ばれる４つの基本法則から成っていて，これらに基づいて発展してきました．これら４つの法則は **実験結果に基づく** ものなのです．実験す

[*1] こういった細かいことを考える学問は「統計熱力学」です．これは確率論と統計学を用いて物質の状態を表現しようとして「熱力学」を発展させたものです．

ると結果は必ず何らかの法則性にのっとったものになるから，それを法則にしちゃおう，という感じです．

実はこれも先程述べた「巨視的」扱いと関係があります．「なぜ，そうなるのか？」と考えるのではなく，「そのように変化するのだ！」と巨視的に考える．私達現代人からすると，うまく丸め込まれているような気がしなくもないですが，熱力学において考えなくても良いと言ってくれている部分はそのままありがたく鵜呑みにしておきましょう．

確認しよう！

以上述べたことを確認しておきましょう．「心に留めておくべきこと」は **2つ** です．

Important

熱力学体系は必ず巨視的に扱う．

Important

熱力学で用いられる法則は，実験結果に基づくものである．

これで準備は完了！早速，熱力学本編の記事を読んでみましょう！