

理想とは行為・性質・状態などの考えられる限りの最高の状態をいう。現実には存在しないが、表現可能なものとして努力目標となり、だからこそ人類の起動力になってきた。サイエンスにもそれを冠したいろいろな用語があり、並べてみると、それが持つ深い意味が現れてくる。

理想気体とは気体の圧力・体積・温度の関係を表す基礎方程式であるボイル・シャルルの法則に厳密に従い、その内部エネルギーが密度によらず温度だけの関数である気体をいう。気体分子の大きさがゼロで、分子間相互作用がない仮想気体は理想気体だ。

理想溶液とは分子の大きさや分子間力が同程度の成分物質を混合するとき、混合熱の吸収発生が無く、混合エントロピーの増加だけが起る溶液をいう。ほとんどの溶液は十分に希薄す

用語が持つ深い意味 透ける

ると理想溶液に近づく。ベズミの間に、弾性率を比例定数として正確な比例関係のようになり、全濃度でほぼ理想溶液の性質を示す場合を特に完全溶液という。

理想流体とは粘性のない流体、すなわち運動するとき、その中に考えた任意の面に働く力がその面に垂直な向きをもち、摩擦による運動エネルギーの散逸のない流体である。粘性の小さい実在流体の理論的取り扱いを簡単にするために考えられた仮想的モデルだ。

超流動物質は理想流体とみなされる。理想流体はオイラー方程式に従い、ベルヌーイの定理やヘルムホルツの渦定理が成り立つ。

理想真空とは工学的・技術的には広い意味で、雰囲気は捉えられない夢だ。だから気圧より低い圧力状態を真空という。これと区別するために、物質の全くない空間を完全真空、絶対真空、理想真空などと呼ぶ。

理想弾性体とは応力とひずみの間に、弾性率を比例定数として正確な比例関係が成立する固体をいう。実在するほとんどの固体はこの関係からはずれる。

サイエンス以外の理想のつく用語にもふれたい。理想郷とは実際には存在しない理想的な世界で、トマス・モアが1516年書いた小説で示した概念であり、理想的進歩・宗教的寛容が説かれた。根底にはルネサンスの人文主義精神がある。共感を生んだ一方、歴史的には特定の思想表明や運動も生み出した。

理想主義とは理想を表現の目標とする立場で、アイディアリズムと呼ばれる。私自身も含めて、若者が一度は捉えられたい夢だ。だから現実主義や現在主義に対立するが、永遠に持ち続けること、人類の将来があるののではないだろうか？

(東京大学名誉教授 和田昭允)

日経産業新聞
平成 31 年
1 月 8 日

流れの中に置かれた物体は、流れから2種の抵抗力を受ける。流体の運動量が方向を変えようとする反動からくる慣性力と、物体表面に働く粘性力だ。慣性力を粘性力で割った比はレイノルズ数と呼ばれる。流体抵抗における慣性と粘性の寄与度の割合を論理的に示してくれる。

このレイノルズ数は、流れの中にある物体の代表的な長さ、速度、密度、粘性率をもとにした計算式で表すことができる。物体の大きさ、流体の密度、速度、粘性が異なっても、形が相似で、計算式で出した値が等しいならば、流れの形は変わらないことを示す。これをレイノルズの相似法則という。つまりレイノルズ数は、流れの性格を明確に定量的に表すものとして極めて重要である。

水や空気のように粘性の小さい流体では、粘性を無視した完全流体理論がほぼ当てはまる。しかし、物体の表面近くでは、速度勾配すなわち渦度が大きく、粘性が無視できない。粘性の小さい流体ではこのような領域がきわめて薄く、境界層とよばれる。一般にレイノルズ数の大きい流れでは、物体表面に薄い境界層が現れ、その外側では流体を完全流体とみなすことができる。

慣性と粘性の寄与度、論理的に

レイノルズ数が大きいと、流体を構成する分子が別々勝手に運動することになり、流れは乱流に近づく。つまり流れは、レイノルズ数が小さいときは層流で、大きくなると乱流になる。こうしてレイノルズ数は、乱流と層流のせめぎあいの指標となる。層流が乱流に移るときのレイノルズ数を、限界レイノルズ数という。

(東京大学名誉教授 和田昭允)

日経産業新聞
平成 31 年
1 月 15 日