

特集 / 熱力学の多彩な展開

序論：熱力学の多彩な展開

現代におけるその世界像

杉山 勝

この特集では、熱力学理論の発展史を踏まえた上で、現代熱力学研究の多彩な展開の一端を紹介します。これにより、自然を理解するにあたっての熱力学的観点の重要性、奥深さ、そして面白さも伝えたいと思います。さらに、今後の熱力学発展の方向性も、この特集から浮かび上がってくるのではないかという期待もあります。

この序論では本特集全般に関わる導入的な話をします。

1. 熱現象と熱力学の法則

私たちは、熱が関与する現象に取り囲まれて日々生活をしています。カップの中のコーヒー、部屋の空調、自動車のエンジン、天気など私たちの周りのものを挙げて、関連する熱現象を一々数え上げようとすると際限がなくなります。実際、私たちが感ずることができるマクロな現象で、熱と無関係な現象はないのです。生体現象も例外ではありません。私たちが病気になるば、「熱を測る」と言って温度計で体温を知ろうとします。となると、「熱現象に囲まれて生活している」と上で言ったのは少しばかり誤解を招く発言であって、実は私たちの存在そのものが熱現象を顕わしているのです。また、深刻な地球環境問題も、熱に関する詳

細な研究なくして解決できません。マクロな現象の核心にある、このような熱現象を扱う学問分野が、本特集で取り上げる熱力学です。

熱力学は経験的・実験的に妥当と認められた法則を基礎として構築されました。ですから、ここでも、熱力学法則についてまず説明します。ただ、序論という性格上、物理概念の定義が十分でないまま直感的な説明をしますが、熱力学法則のおよその内容を予備的に把握してもらうことが目的です。詳細については、中野藤生氏の解説「熱力学的自然観」において広い視点から明快に説明されていますので、そこで理解を確実にしてください。

ここで、忘れてはならないことを一つ注意します。熱現象全般に共通する本質として熱力学法則が抽出されるまでには、おびただしい数の試行錯誤的な行為や実験的研究があったということです。熱力学法則はこのような実践的行為によって支えられているのです。この辺りのことを知るには熱力学の発展史を学ぶことが有効です。豊田利幸氏の解説「Maxwellと「熱力学」において、熱力学理論構築に関わった、マクスウエルを中心とした研究者たちの考え方が生き生きと語られています。彼らが深く考え、論争した内容は、今の眼から見ても実に新鮮です。例えば、マクスウエルのデーモン問題は、本特集の本堂毅氏の解説内容に直結しています。このように、熱力学を深く