

「確率論とエントロピー」

熊本大学工学部数理工学科

金 大弘

私たちが生きているこの時・空間の環境は、ひたすら変化をしつづけている非常に不安定な要素を多く含んでいるにもかかわらず、常に安定した状態系をうまく維持しています。その理由の一つとして、我が自然状態系の組織的变化には、ある一定の方向性が存在するからだと言われています。例え、我々が属している太陽系の惑星が、休む間もなく強烈な太陽の光を浴び続けているにもかかわらず、熱の炸裂する惑星にならないのも惑星自身の自転により、太陽の光が当たらない部分は「熱が下がる」という内部状態変化の方向性があるからです。

エントロピー (Entropy) とは、こう言った一連の状態変化過程にこっそり「内在」しているものです。「熱は高いところから低いところへ流れる」、「部屋は整理しても時間が経つにつれて散らばっていく」、「すべての生命体は時間とともに死に向かう」などの私たちの身のまわりで常に起こっている感覚的現象から「宇宙は常に膨張し続けている」、「理想的な永久機関を作ることはできない」といった我々人類の科学的発見から知り解けた新しい事実まで、エントロピーは自然状態系の本性そのものに充実に内在する概念として知られています。エントロピーは、単語そのものとしても“en”(内部) + “tropie”(変化) の合成語で「変化に内在するもの」という意味を持っているギリシャ語です。

では、この「変化に内在するもの」とはいったい何を意味しているのでしょうか。それは状態の種類によっていろいろあると思いますが、学問的な立場としてはどんな種類の自然状態変化であれ、その物理的变化過程に共通に内在する「ある現象」を科学者たちが注目したのは間違いなさそうです。熱とエネルギーに関する物理学的研究が特に盛り上がった19世紀には、「現在の物質世界には、その力学的エネルギーが浪費される傾向がある」という、いわゆる現在の「熱力学第2法則」の前触れとなる主張が、科学者たちの間に幅広く認識されました。この主張に対する数学的表現を探そうとする一連の研究でエントロピーは初めてその姿を現します。

本公開講座では、こういったエントロピーに関する歴史的考察から、その概念的部分が情報理論の世界で幅広く使われている「情報エントロピー」という量まで見事に引き継がれた模様を紹介したいと思います。