散逸構造がもたらす 豊穡な世界

The Rich World of Dissipative Structures

蔵本 由紀 京都大学大学院
Yoshiki KURAMOTO

のっけから私事で恐縮であるが、散逸構造 (dissipative structures) と私との出会いは約 25 年前、当時出版されたばかりの Glansdorff-Prigogine の著書 *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations* を通じてである。もっとも、Prigogine がこの概念を提唱したのはそれをさらに 15 年前以上遡るのであるが、大学紛争終息後の虚脱感も手伝い、正統的な物性物理学・統計力学をもはやまじめに続ける気力も失せていた当時の私にとって、創造と破壊の神である踊るシヴァ神像を表紙にあしらったこの本の衝撃は実に新鮮であった。「構造から無構造へ」でなく「無構造から構造へ」の科学こそこれからの科学であると熱っぽく語る Prigogine 一流のアジテーション (私が勝手にそう解釈しただけかも知れないが) に私もまんまと乗せられ、今日に至っているわけである。しかしそれを後悔しているわけでは決してない。

「散逸構造」概念は、物理を自由エネルギーミニマムの拘束から解放したといえるが、そのお陰で物理はすばらしく豊かになったと思う。散逸構造というと何となく静的な秩序構造がイメージされるが、それは非平衡状態にある物質に固有の構造一般をさし、リズムやカオスをも含むものと解釈されるべきである。散逸構造をこのように広くとらえることで、この語にまといつく影 (= 固有名詞 Ilya Prigogine) が消去されるという望ましい効果もある。フラクタルという言葉がもはや B. Mandelbrot から完全に自由になっているごとくである。

散逸構造に積極的に目を向けることでこれからの

物理はまだまだ豊かになると思う。散逸構造のこれまでの研究には次のような際だった特徴があった。第一に、研究対象としては対流現象や Belousov-Zhabotinskii 反応などに代表されるようなごく少数の模範系が不釣り合いなまでに珍重された。第二に、理論的アプローチの面からいえば、ミクロな基礎付けを不問に付し、マクロレベルで閉じた非線形発展方程式に立脚する考察が主流を占めた。これらに見られる態度は物質の具体性に対する興味のストイックなまでの抑制であり、ミクロ物理からの積極的断絶・飛躍を志向する立場である。実はこれには必然的理由があり、このような反伝統的態度を堅持することではじめて散逸構造やカオスをめぐる普遍的な概念を発見し、徹底して深めることができたのである。「対象の限定」と「ミクロ-マクロの切断」が非線形科学の発展にとっていかに重要であったか、またこのような研究態度が歴史的にどのように執拗な抵抗に出逢ったかについて私には述べたいことが山ほどある。しかし、それは別の機会に譲ろう。ここで述べたいことはむしろ逆のことである。すなわち、非線形科学は今や雨風にさらされても大丈夫なほど強靱な大人に成長しており、上記のようなストイックな態度を和らげ、多彩な物質における多彩な散逸構造の現れ方を描き出すべき時期に立ち至っているのではないかということである。というよりもこのような動きはすでにそこかしこで活発化している。そして高分子という物質の場合こそ、散逸構造の豊かさを全面的に開花させるための無限の宝庫ではないかと思うのである。

京都大学大学院理学研究科物理学第一教室 (606 京都市左京区北白川追分町) 教授、理博
〈略歴〉1964 年京都大学理学部物理学科卒、1969 年同大学院理学研究科博士課程修了、同年九州大学理学部助手、1985 年京都大学理学部教授。専門は非線形動力学。