



ドレスト光子 — 光・物質融合工学の原理 —

大津 元一 著

朝倉書店, 2013年 (ISBN 978-4-254-21040-8)

科学の進歩はいまや究極に至ったと思われる方は多いだろう。実際、特定分野の学術書を紐解けば、人類の知の体系が隙なく論じられているように見える。しかし一步引いて学術の境界領域が視野に入るや、印象は逆転する。そこでは、これまで学術の純粋性を高めるため周辺に排除してきたものが、いっぺんに襲いかかってくる。

ものごとの純粋な構成要素を極めるためには、環境のゆらぎを平均化して外界に追いやったり、系を密封して対称性を高めたりと、理論、実験を問わずさまざまな工夫が必要となる。ミクロからマクロまで滑らかにつながっているはずの現実世界は、純化された領域に分断されつつも、無撞着性の呪文のもとに統合されることになっている。しかし、領域間の境界は幾何学の曲面のように単純なものではない。遠目に薄く見える壁の中には多様な特異性が仕込まれており、壁のあちらとこちらをつなぐのは容易でない。境界に踏み込めば、粗視化で丸め込んだ素過程が自己主張を始め、外界に眼を向ければ追いやった環境系が実は現象の支配者であることに気づく。可積分性を頼りに構成された美しい微分方程式群も、境界に開いた穴の前には青ざめるばかりである。しかし未踏領域があれば、そこそ科学的探究心の赴く地である。境界領域に挑み、特異な現象を中心に据えた科学技術を開拓し、局所から全体へと向かうコンセプトを構築すべきことを、本書は力説する。

本書が目指すのは、独自性を主張しつつ作用し合う「光」「物質電子系」「局所環境」の複合体が、非平衡開放系をなす外部環境のもとに置かれたときに発現する、新現象や新機能の体系化である。局所で特異的に起こる現象を視野の中心に置くという学術構築のコンセプトこそが、本書で扱う「光・物質融合工学」の原理である。「融合」の意味は、光と物質が単に相互作用にもとに混然一体となることではない。「異質なもの」の融合だからこそ、単なる円盤から穴の開いた円盤へとトポロジーを変えるような、質の違いをもたらすものとなる。ナノ領域の光機能を視野の中央において、本書はこの様相を「ドレスト光子」で体系化する。「ドレスト」は文字通り衣をまとう意である。個性豊かな「人」が特徴的な「衣服」を着て特別な場で新

たな価値を創出する活躍をするならば、それは「人」「衣服」「環境」が融合してはじめて成し遂げられる何かである。

本書では、物質環境のダイナミクスをまとう光子が主役となり、光・物質・局所環境の相互作用と非平衡開放系における機能の発現についての、明確な議論が展開される。「閉じた・完全な」系ではなく、複雑な環境条件のもとに特異的な新機能を発現する「開いた系」の本質を、理論と実験の融合に基づいてクローズアップする捉え方である。融合領域の科学技術を志す多くの読者にとって、探究の糸口を掴む格好の教科書となるに違いない。

本書は、まず光・物質融合がもたらす、これまでの常識を破る新現象や新技術を提示し、その物理的意味づけと数式表現を並立させて学術基盤と応用技術を展望する。「融合工学」への総合化を意図して、単なるモデル化にとどまらず、基礎方程式から体系化する堅固な構成をとる。場の量子論に不慣れな読者には数式が多く感じられるだろうが、相互作用と環境系の振る舞いを繰り返す多様な手法が丁寧に取り扱われており、応用の広い場の量子論の具体例を勉強するよい機会である。巻末には、多数の文献に混じって、各分野の「代表的名著」がちりばめられている。

本書は、専門性を集成し学術体系とすべく、教科書を意図した構成となっている点が、ドレスト光子に関する既出の専門書や解説書とは異なる。大学院の講義で磨かれた記述には工夫が凝らされ、複雑な相互作用や反応には素過程を表現する図と対になった表が示されており、段階や経路ごとに分類・整理された説明が与えられている。通読して印象的なのは、日本語の学術用語を丁寧に用いて書かれていることである。光・物質融合工学の創成を目指し四半世紀に亘る研鑽を重ねた筆者が、「西欧から習った科学」ではなく「日本で作った科学」を本書に集大成する思いが紙面に浸透している。

新時代の科学技術開拓を志す読者に向けたメッセージとして本書が力説するように、光科学技術と物質科学技術が、それぞれの独自性を確保したうえで、新たな環境の下に融合し、革新的な価値を創出することが求められている。

(山梨大学大学院総合研究部 堀 裕和)