

特集／現代物理の世界像

## 対談：現代物理の世界像

素粒子と物性の対話

阿部 龍蔵・米谷 民明

現代物理はとくに素粒子物理と物性物理の2つの分野によって大きく発展し、その広がりには様々な他の分野にも重要な影響を及ぼしてきました。素粒子物理は統一への志向、物性物理は多様性、といったそれぞれの発展によって、現代物理の世界像は描かれてきました。また両分野によって、将来どのような発展が期待されるかは、多くの研究者が非常に興味をもつところです。

今回の特集では、素粒子と物性という異なる学問分野の流れの中で、着実に育まれてきた代表的で基本的なテーマをいくつか取り上げ、分野を超えた多角的な見方が新しい進展をもたらすか等、様々な可能性について両分野の先生方に解説していただきました。

この巻頭では、両分野を代表して、阿部龍蔵先生（東京大学名誉教授）と米谷民明先生（東京大学大学院総合文化研究科）のお二人に、素粒子と物性、両分野の共通認識を通して、現代物理の新しい発展のヒントを模索するべく、互いの過去・現在・未来を語り合っていました。（編集部）

### 1. 両分野のアナロジーから切り開かれる世界 ——素粒子と物性の相互作用

編集部：今回の特集で取り上げたテーマ（ゲージ

場、繰り込み、双対性、理論と実験の関係性など）について、まずお話をお聞かせいただければと思います。

米谷：そうですね。まずゲージ場について言えることは、具体的な個々の現象の表れ方はもちろん違っているわけですが、例えば、電磁場の光子（光子）は物性でも素粒子でも共通して重要な相互作用を表すゲージ場です。光子を直接扱わないときでも方法論という意味では、ゲージ場という考え方を導入することによって、いろいろな現象を説明できますし、違った分野を研究していても、お互いにこの共通の言葉で学び合えて、歴史的にもいろいろ影響をし合って来たことは確かですね。

阿部：歴史的に物性と素粒子をつないだ人として、ノーベル物理学賞を受賞された南部陽一郎先生がいらっしゃるそうですね。ゲージ場に直接関係はしていませんが、1957年の超伝導理論（BCS理論：Bardeen-Cooper-Schrieffer）とのアナロジーに関する理論が今の話に近いでしょうか。その前にもイジング模型に関する話もされていて、それが面白かったことはよく覚えていますね。わかりやすい論文で大変好印象を持ちました。

米谷：イジング模型の論文は、南部先生がまだ日本にいらっしやったときのもので1940年代頃のものだったと記憶しています。確かに南部先生が