

サイ・テク こらむ 知と技の発信

【614】

埼玉大学・理工学研究の現場

■「物理学とはどんな学問か？」

高校生の頃の自分に尋ねると「運動方程式をひたすら解く学問」と答えるだろう。何となく「つまりなまじりな答えなのは、当時物理を面白いと全く思っていなかったからである。それでも物理学の道に進んだのは、歴史に輝く(今では先輩方となった)物理学者の力」コ良さに対する漠然とした憧れがあったからだ。

物理学とはどんな学問だろうか？ 文字通り捉えるならば「モノの理を理解する学問」だろう。「理解する」について辞書で引いてみると「く、そこに含まれている内的な意味や本質を把握する事」と書いてある。なるほどモノを理解する際に、そこに含まれているモノを知る事は第一であろう。物理学のうち、素粒子物理学と呼ばれる分野は「く」に重きを置く、物質の究極の構成要素を探求する学問である。

溢れる式から本質を探る 道下 佳寛助教

では構成要素を同定すれば、全てを理解したことになるだろうか？

例えば、水1立方センチには10の23乗個程度の水分子が含まれ、それぞれに水素原子と酸素原子が含まれている。量子力学で厳密な振る舞いを調べようとするならば、これら全てを含んだ10の23乗個ほどのシュレディンガー方程式(連立方程式)と想ってもらうて良い)を解く必要がある。それを解くのは困難であるし、そもそも解けたとしても、解の複雑な式をみて我々のモノへの理解が進むとは考えにくい。そこで出てくるのが「有効模型」の概念である。

すべての振る舞いを厳密に計算する事を諦め、あるいはいくつかの性質・現象に絞る、さらに構成要素のうち現象に本質的なものだけを抜き出して、大まかに説明できる方程式(有効模型)を導出する。

この「本質は何か？」に重きを置き、有効模型を駆使して、(多粒子系の)様々な現象を説明・予測するのが、私の専門とする物性物理学である。高校までだと厳密に解かなければいけない問題もしくはすでに解けるように簡略化された問題ばかり出てくるので想像し難いかもしれないが、厳密に解くことを諦めて初めて広が

る豊かな世界・見える本質があるのである。

物性物理学の研究において、そもそも「本質的な要素が何か」は分かっていることが多い。したがって解析しやすい有効模型が得られていない状態から研究はスタートする。煩雑な式に向き合い、腕を組み、瞑想をする。なんとなく式の中の世界に自分が入ったような感覚になる。もがいて何かの切れ端を掴んでハッと現実に戻る。掴んだそれが本質である事を願って式を走らせる。これぞ至福のとき。

など少し肩に力を入れて、物理学とは何かについて語ってみた。でもそんなヘリクツなんかよりも、やっぱり先輩方が残してくれたような、「ココロをわす」かつ「こい論文」を書きたいのである。

みちした・よしひろ 1994年生まれ。2022年京都大学大学院修了。博士(理学)。理化学研究所基礎科学特別研究員、民間でのリサーチを経て、2025年10月より現職。専門は量子多体物性の理論。