

書評

武部尚志著『数学で物理を』

坂井 秀隆 (東京大学大学院数理科学研究科)

大学に入って来た新生に、見てもらえたらいいかなと思いました。自分がそうだったころを思い返してみるに、自然の^{ことわり}理を数学の言葉で理解したいという欲求は、やはりあったのだと思います。

大学時代、先輩で、数学は数学の中で閉じて、ただ美しくあってほしい、と言っていた方がいました。これはこれでなんかかっこいいなあと思いました。興味のあり方は人それぞれで、ただ僕は知りたかったというだけです。

さらに、たぶん人によって、学問を受容するにあたって抵抗なく受け入れられる形式というのは違うのでしょう。物理学の語り口と数学の語り口に違いがあって、どちらが合うのかは人によるのだと思います。この本には

本当の物理の講義なら、「第一法則は『慣性系』と呼ばれる座標系の存在を保証する。その慣性系で記述して…」と始めるのがおそらく正式だろう。

云々、と言っていますが、僕なんかはここら辺の議論で先に進めなくなったりくちなのかもしれません。

「3次元の座標をとって、それで点の位置を表します。それを使うところという方程式があります。これを解いてみましょう」と一気にやってしまった。

というこの本のやり方のほうが、そのときの僕には合っていたのかもしれない(そうだったとしても、自分と合わない形式も経験しておくのは重要だよね、なんて思う)。

この本は、物理現象を説明するというよりも、むしろその説明のために使われる数学の道具を解説するというほうに主眼が置かれた本なので(その意味では「数学を物理で」かもしれませんね)、自然の^{ことわり}理を理解したいという欲求を納得させるには少し物足りないと思う向きもあるかもしれませんが、そこへ至るワンクッションとして読みやすくいいと思います。分量も少なめで、元気のある新生なら一週間程度で読めてしまうかもしれません。

内容を見ると、数学的な部分では、線型代数、微積分、線型常微分方程式、ベクトル解析、微分形式、波動方程式などがバランスよく扱われています。これらの道具が具体的な場面でどのように使われているのかを見せるというのがこの本の売りです。物理現象の記述という意味では、古典力学と電磁気学が中心です。

惑星の運動のところでは、3次元的な位置も考慮した惑星の軌道の図が目を引きまします。僕はこの本の中で、ここら辺が一番好きです。

ところで、私はしれっとして「ケプラーは計算した」と言っただけで、ここを「ふうん」と読み流した人、ちょっと考えてください。彼が持っていたデータは、「何年何月何日の夜空のどの方角に（例えば）火星が見える」という時間と方角のデータだけである。

そうそう、こういうことを考えだすと気になって眠れなくなっちゃうんだよね、などと思いつつ読んでいきます。ケプラーの第三法則の説明では、両対数方眼紙を使ったり、構成が工夫されています。

電磁気学のところでは、微分形式を導入しています。時間変化する電磁場に関するマクスウェルの方程式を導入するのに、ファラデーの電磁誘導の式を紹介した後、微分形式の計算から「こうすれば式がきれいにまとまる」というふうにして電場が変化したときの式を書いておいて、その後実際に自然はそうなっているという順に話を進めています。これに喜ぶのは、数学最良でしょうか。

欲を言うと、もっといろいろな物理現象の説明を書いてほしかったとかいくらでもいえるのかもしれませんが、それだと分厚くなってしまって、この本のよさが消されてしまいます。統計力学にも触れてほしかった。流体力学を使って複素解析の説明を。

物足りなさを感じたら、次に薦めるべき本はいくらでもあります。最後の参考文献のところには載っていませんでしたが、僕は戸田盛和著の物理学30講シリーズなども大好きです。深谷賢治著「電磁場とベクトル解析」、「解析力学と微分形式」などもあります。

数学という形式で、いろいろなことの説明がついてしまうのって、とてもすごいって思うんです。