



岩波講座「現代の物理学」第1巻
力学

大貫義郎・吉田春夫

岩波書店 220 頁，定価 3200 円

教科書

お薦め度

☆☆☆☆☆

誰でも「三体問題は解けない」という記述をきいたことはあるだろう。この本では、そもそも「解ける」とはどういう意味なのかを初心者にもわかるように説明し、現代力学の最先端について紹介している。

この本では、Iの基礎編（大貫）で力学の“文法”を説明している。1章がラグランジュ形式、2章がハミルトン形式である。古典力学や量子力学の問題の例を用いながら、これらが量子力学や場の理論にどうつながっていくかということや、ラグランジュ形式やハミルトン形式が物理的な物のみかたにかかわるものであることなどが説明されている。練習問題はなく、理論の構造を整理して提示したという感じの書き方なので、どちらかというとなり解析力学をひととおり勉強した人向けであろう。

IIの発展編（吉田）では、力学の“内容”が、コマや三体問題などを例にして述べられている。3章で可積分系の定義から始まり、可積分であるための条件を述べた定理各種（リウヴィル-アーノルドの定理，ベルトラン-ダルブーの定理）を紹介している。次に4章で、系の摂動論や数値計算における振舞いを見、積分不可能な系の例を示す。非線形力学とのつながりにも触れられている。その後、5章でポアンカレの定理（いわゆる「三体問題は解けない」を表した定理）、積分不可能性を示すための判定条件、及びそれを調べるための特異点解析とジグリン解析について説明する。

I編とII編は独立に読める。教科書としてはどのへんの読者を対象にしているのかよくわからないが、Iは物理の専門課程の大学生以上、IIは専門課程の大学生・一般の大学院生といったところ

だろう。

力学を専門にする人以外が読んでも面白いことはたしかである。とくに5章では、19世紀後半のポアンカレから1980年代後半の著者自身の仕事や将来の課題がいきなり述べられていて、他の本では読めない内容になっている。全体に、大学教養程度の数学で書かれているが、一方で、各定理には、簡単な場合についての証明、それも難しい場合でも概略だけは説明しておくなどがされており、なるべく天下り式ではなく、論理の筋道を追いつながりながら読めるようになっている。ただ、逆にいえば、急ぎ過ぎているような感じも受ける。流れを追うにはよいが、厳密さを要求する読者には物足りないだろう。参考文献はまめに載っているの、自分でさらに勉強するか、発展編のみを取り出してもう少し細かく書かれたものを期待するかしたい。

現在では多くの分野で、解析的・摂動論的に扱えなかった問題を数値計算で解くようになってきている。摂動論を使う際には、与えられた問題に対してそれが正しい答を与えるかどうか（系が可積分かどうか）考えなくては行けないが、計算機で解く際には、考えなくてもとりあえず答えは出る。では、計算機を使う際には系の積分可能性を考えなくて良いかということ、本当はそうではない。数値計算によって新しい積分の存在が示唆され、その系への理解がすすむことがある。また、数値計算の誤差の振舞いは系の性質を反映するので、積分方法の選択や誤差解析にも関係してくる。そういう点からすると、力学以外の分野の研究者にもおすすめしたい。

船渡陽子（東京大学教養学部宇宙地球科学教室）