

ISSE 物理

I. 粒子の物理学

物理カリキュラム 3 年度

ISSE テキスト 編集部

## はじめに

ここでは、第 2 章までに構築した力学の理論を、さらに自然界の具体的な問題に適用しやすい形に展開します。物理では、変化がある時刻に始まってある時刻に終わるという自然現象を扱うばかりではなく、定常な状態で同じことを繰り返して行くという自然現象が問題となる場合が多い訳で、第 3 章では周期的な運動の取り扱いについて学びます。最後の章は、この単元全般にわたるキ・ワ・ドであった「粒子」という近似について再び考えます。

物体を粒子と考えることの限界は互いに関連する 2 つの面から立ち現れて来ます。第 1 には、粒子近似は物体の内部構造は不変であることを前提として成り立っていたのですが、特徴的な自然現象では、必然的に物体内で物体を構成していたもののふるまいが外部に影響して来るものだからです。第 2 のことは、第 1 で述べた内部構造の取り扱いにも関連することであり、単元 III の物質の構造では既に一部論じられて来たことなのですが、問題に深入りすれば私たちは多くの粒子から成る力学系を考えざるを得ません。ところが、ここで習う剛体近似のようにそれぞれの構成粒子の運動に著しい制限を課した場合においてすら、その扱いはそれほど単純なものではないことが習っているうちに分かって来るでしょう。極端に数の多い粒子の問題を解くにはまだまだ幾多の限界があります。大型コンピュータを使用すれば解けると考えている人もいるかも知れませんが、そうではありません。

さて、学問をするということと、登山をすることは「何のためにそれ程の努力をするか」という問いに答えることが難しいことも含めて、似通ったところがあるような気がします。

現代では、各種の乗り物を使って頂上まで行ける山も少なくありません。しかし、原則としては麓からの道のりを自分の足で大地を踏みしめて山頂に到達するのが、登山です。同様に、最近ではヘリコプタで高い山の頂上へ行くのと似たような形で、過程を省略した結果だけの科学知識が非常に安易に得られる時代です。自分の頭で考えて一步一步その頂上を目指すことの重要性を自分によく言い聞かせながら勉強しなければなりません。しかし、そうだからと言って、逆の極端に走り、多くの先人によって踏み固められた登山道を一切たどらずに登るのも、あまりお勧めしかねます。そういう努力は、一つの山頂をきわめたならば、必ずや視界に入って来る、その奥に連なるそれこそたどる道のない前人未踏の山々に挑戦する時までとっておくのが良いでしょう。

ところで、学問と登山との大きな違い。登山の場合には、地球上では人がまだ登頂していない山はだんだん少なくなっていくますが、自然科学だけに限っても、今まで科学者が登頂に成功した山はごくほんのわずかです。科学の世界には多くの未知の山々が無限のかなたへと、連なっています。

<b>3</b>	<b>周期運動</b>	<b>4</b>
3-1	調和振動 . . . . .	4
	調和振動 . . . . .	4
	減衰振動 . . . . .	9
3-2	回轉運動 . . . . .	12
	円運動 . . . . .	12
	角運動量保存則 . . . . .	17
	ケプラ - 運動 . . . . .	20