

## さらに学びたい人のための指針

本書は「量子論の基礎」というタイトル通りに、量子論の最も基本的な事だけを書いた。量子論は、本書に書かれている事を骨組みにして様々な形に発展しているのです、それらも学びたくなった読者も少なくないだろう。そのような読者のための指針を最後に記しておく。

まえがきにも書いたように、この本では、進んだ量子論を学ぶときにも修正を要しないように、正確で一般的な記述を行うように注意を払った。実際、第2章・第9章に書いたことは全ての量子論を包含する最も一般的な原理であり、第3章の5つの要請は、閉じた系の純粋状態に関しては、系の自由度が無限大でも成り立つ普遍的な形で書いた。そして他の章でも、随所に一般的な場合について解説した。従って、進んだ量子論の本の多くは、実は本書に書いてあることの個別のケースへの応用とみることできる。そのために、しばしば、進んだ量子論の本を読んでいるのに本書よりも一般性を失った記述になっていることに気付くであろう。例えば、進んだ量子論の本は、7.4節のどれかひとつの立場で書かれることが多いが、そうすると本書の記述よりも一般性は失ってしまうわけである。それは当然なので、とまどう必要はない。普通の入門書で勉強した場合は、前の段階で学んだことを修正しながら次の段階の勉強を進めるわけだが、本書ではその必要は全くないばかりか、進んだ量子論の本を、それよりも一般的な立場・異なる立場を知った上で読めるわけである。これこそが、本書で基礎を身につけた利点であり、筆者の狙いでもある。だから、勉強していて判らなくなったら、とりあえず本書を開いてみると良い。特に、スペードマークの付いた部分に解決の糸口があることが多いと思う。だから、ある程度学年が上がったら、本書を再び取り出し、スペードマークの付いた項目を読むことを強く勧める。

具体的に学ぶべき事項も列挙しておこう。まず、学部3年生から4年生前期までには、次の事を学んで欲しい：量子力学における対称性と保存則、特に角運動量の扱い。水素原子の電子状態。定常状態の摂動論、時間変化する状態の

摂動論・断熱変化・変分法・簡単な散乱理論，同種粒子の多粒子系の扱いの基礎．これらの事項を，演習問題を解きながら身につけて欲しい．さらに，学部4年生から大学院初年級までには，次の事を学んで欲しい：場の理論における対称性と保存則．場の理論の摂動論，場の理論における平均場近似，相転移と自発的対称性の破れ，繰り込みの基礎，混合状態を扱う理論．そこから先は進む分野によって違うので，各研究室の指導教官に訊いて欲しい．

学問でもスポーツでも，基礎が大事であると言われる．それは裏返せば，基礎を身につけていないために困っている人が多いことを意味する．実際，先に進んでつまづいている学生さんを見ると，結局は基礎がしっかりしていないためであることが多い．本書によって，読者が量子論の基礎をしっかりと身につけて下さることを願いつつ，筆を置く．