

## Quantum Mechanics II

2 units (selection) 3rd-year(2nd semester)

Zenro Hioki · PROFESSOR / DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND MATERIAL SCIENCES

**Target)** 量子力学の構成の理解と簡単な応用

**Outline)** 量子力学は、素粒子物理・原子核物理や物性物理といった現代物理学の中核であるばかりでなく、電子工学のような最先端科学技術の重要な基礎ともなっている。従って、物理系分野を専門とする学生だけでなく、自然科学一般を専攻する学生も、その基本的な考え方を理解することが望まれる。ところが、そこにおいては、物体の運動の情報は、古典力学における位置ベクトルや速度ベクトルのような理解しやすい量ではなく、初学者にとっては何とも掴み所のない波動関数という量にすべて含まれており、その波動関数の振る舞いを規定するのは、これまたニュートンの運動方程式ではなく、シュレディンガー方程式という名の波動方程式である。この結果、一旦学習を始めても多くの学生は、その入り口で頭を混乱させ立ち往生することになってしまう。この講義は、この量子力学への軟着陸を目指した入門的解説であり、量子力学 I に続いて、基本的な重要事項(下記)に焦点を絞り、必要に応じて演習も取り入れながら話を進めていく。

**Keyword)** *Schrödinger equation, superposition principle, angular momentum, perturbation theory*

**Fundamental Lecture)** “Quantum Mechanics I”(1.0)

**Notice)** 「量子力学 I」の受講を前提とする。その他の注意は量子力学 I と同じ。

**Goal)**

1. 量子力学の基本的な構成の理解、および原子・分子の構造を定量的に理解する上で必要不可欠な概念である角運動量・スピンと摂動計算の基本的なテクニックを修得すること。
2. 物質科学に関わる幅広い知識の理解、現代科学に対する総合的視点、論理的思考力の養成、および日本語で論理的文章を書くことができる能力の養成

**Schedule)**

1. 量子力学の基本構成 (1) 重ね合せの原理
2. 量子力学の基本構成 (2) 古典力学と量子力学
3. 中心ポテンシャルと角運動量 (1) 中心ポテンシャル
4. 中心ポテンシャルと角運動量 (2) 角運動量
5. 中心ポテンシャルと角運動量 (3) 動径波動関数
6. 中心ポテンシャルと角運動量 (4) 角運動量の昇降演算子 1
7. 中心ポテンシャルと角運動量 (4) 角運動量の昇降演算子 2
8. 中心ポテンシャルと角運動量 (5) 角運動量の合成 1

9. 中心ポテンシャルと角運動量 (5) 角運動量の合成 2

10. 摂動論 (1) 逐次近似法

11. 摂動論 (2) 時間を含まない摂動論

12. 摂動論 (3) 時間を含む摂動論

13. スピン角運動量と多粒子系 (1) スピン角運動量 1

14. スピン角運動量と多粒子系 (1) スピン角運動量 2

15. スピン角運動量と多粒子系 (2) 粒子の同等性と多粒子系

16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 「量子力学 I」と同様、学期末試験(持ち込み不可)だけでなく、数回行う小テスト(持ち込み不可)の結果も総合して判定する。また、受講態度も重要な評価要素となり、教室にいても眠っていたり関係のないことをやっている場合には「欠席」扱いとなる。

**Re-evaluation)** 有(但し、不合格者全員が自動的に対象となる訳ではない)

**Textbook)** 日置善郎『量子力学』吉岡書店

**Reference)** 原康夫『量子力学』岩波書店など。この他に必要に応じてプリント等を配布する。

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220331>

**Contact)**

⇒ Hioki (IAS Building 3, Room 1N04, +81-88-656-7234, hioki@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 火曜日 11:50~ 13:00 (質問などは在室中ならいつでも可))