

## スプリント物理 No.6

量子力学の入口——光電効果と二重性を「粒子と波の両方」で読む

## 導入文

光電効果・ド・ブローイ波・不確定性原理は「現代物理の暗記事項」として学びやすいが、口頭試問や推薦入試では「なぜそうなるのか」の説明が求められる。大学量子力学の入口を持つことで、「粒子と波の二重性」という概念が腑に落ち、語れるようになる。

## 講義概要

光電効果をアインシュタインの光量子仮説から再解釈し、光・電子の粒子性と波動性を「どちらの側面が現れるかは測定によって決まる」という量子論的な見方で整理する。ド・ブローイ波・不確定性原理までを概念的に接続し、入試の現代物理問題と口頭試問に対応する。

**授業目標：**現代物理を暗記事項から、「粒子と波の二重性」という論理で語れる理解へ変える。

**対象者：**高2～高3・浪人生の理系志望者。現代物理の基本を既習で、推薦・総合型選抜の口頭試問や現代物理の論述問題に備えたい生徒。

**授業時間：**授業90分+演習・質疑応答30分

**到達目標：**光電効果をアインシュタインの論理から説明できる／粒子・波の二重性の意味を語れる／不確定性原理を直感的に説明できる

## 授業構成 (90分) + 演習・質疑応答 (30分)

**授業90分：**1 導入：「光は波か粒子か」という問いを提示 2 光電効果：古典波動論では説明できない理由を整理 3 光量子仮説： $E=h\nu$ の意味を直感化 4 二重性：「どちらの性質が現れるか」の考え方を整理 5 ド・ブローイ波：物質波の意味を概念的に説明 6 不確定性原理：測定が状態を変えると直感 7 まとめ：「粒子と波の両方で見ると」視点を固定

**追加30分：**光電効果の計算問題と口頭説明練習を行い、現代物理の語り方について質疑応答を行う。

**板書・スライド骨子：**古典論の限界／光量子仮説の論理／粒子・波の二重性の整理／ド・ブローイ波と不確定性原理の概念

**課題：**「光電効果が古典波動論で説明できない理由」を図を使って150字以内で説明する。

**備考：**高校・予備校の先生方／編入学試験および大学院受験への橋渡しの基礎確認をしたい方にも対応。