

# 保護者・学生のためのより詳しい説明

実際の入試問題を使って、この講座の効果をご説明します

3/10

## 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

★ 清光学院の講師は、大学教員としてこれまでに皆さんのお子さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何十年も採点し合否判定を行ってきた当事者です。光電効果・ド・ブロイ波の問題で「公式を当てはめるだけ」の答案と、波粒二重性の論理から説明できる答案の評価の差を、採点者として繰り返し目にしてきました。

#### 1. この講座が有効な入試問題のタイプ

##### ① 光電効果・光子の問題

東京大学・京都大学・東京科学大学の物理では、光電効果の仕組みと光子仮説を説明させる問題が出題される。「なぜ振動数が閾値を超えると電子が飛び出すのか」を論述できる受験生は、採点者（大学教員）に「量子力学の本質を理解している」と評価される。

##### ② ド・ブロイ波・電子の波動性を問う問題

「電子が波として振る舞うとはどういうことか」という問いは、理工系・医理系推薦入試の口頭試問で定番である。波長  $\lambda = h/mv$  というド・ブロイの関係を「物質波の概念」として語れる受験生は突出する。

##### ③ 現代物理の論述・小論文問題

「20世紀の物理学が世界観をどう変えたか」という小論文は、理工系推薦入試で出題される。量子力学の入口を持つ受験生は、具体的な根拠をもって論述できる。

#### 2. 具体的な大学・学部との対応

大学・学部	出題の傾向	本講座との対応
東京大学 理科	光電効果・光子の概念説明問題	波粒二重性の論理が採点者に深い理解を示す
京都大学 理学部	現代物理の論述・記述問題	量子力学の入口が答案の質を根本から変える
東京科学大学	量子力学の概念を問う設問	光子仮説を論拠として答案に書ける
理工系・理学部推薦・総合型選抜（全般）	「波粒二重性とは何か」型の口頭試問	採点者（大学教員）の記憶に残る説明ができる

#### 3. なぜ差がつくのか・受講後に期待できる変化

量子力学を「公式の暗記」で対処している受験生は、「なぜそうなるか」を問われると答えられない。授業の詳細な内容はここでは述べないが、受講後には（1）光電効果を「光子仮説」の論理で説明できる、（2）ド・ブロイ波の意味を口頭で語れる、（3）現代物理の小論文・口頭試問で他の受験生と一線を画せる、という変化が起きる。

これまでに皆さんのお子さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何十年も採点してきた清光学院の講師陣は、現代物理問題で「公式当てはめ答案」と「波粒二重性の論理で語れる答案」の評価の差を採点者として知っている。