

## 光および材料物理に関連する学習のための学生実験

### Experiments for learning about light and material physics

名工大 ○(M1)加藤 智規, (M1)長縄 裕大, 本田 光裕, 宮川 鈴衣奈, 小野 晋吾

Nagoya Institute of Technology, °Kato Tomoki, Yuta Naganawa,

Mitsuhiro Honda, Reina Miyagawa, Shingo Ono

E-mail: ono.shingo@nitech.ac.jp

名古屋工業大学・理工学部・応用物理分野では、「材料」「固体」「光」を名前に含む講義を15以上設定しており、これらに関連する分野への教育にも重点を置いている。今回我々は、この光・材料物理に関わる科目で修得した知識を実践的に学ぶことを目的とした学生実験プログラムを立ち上げたので、これについて紹介する。

この実験プログラムは3年生を対象とし、3週間にわたって連続して以下の内容を行う。分光分析技術につながる基礎事項の学習から始めるため、1週目には、異なる波長のレーザーを用いてプリズムの屈折角を測定することにより、屈折率を求める。次に応用的な学習として、プリズム内でレーザー光を全反射させた際の近接場光を利用して、プリズムに少量塗布した金ナノ粒子の観察を行う。2週目には、プリズム及び回折格子を用いた分光器の光学系を実際に組み上げ、白色LED電球やHe放電管を光源としてスペクトル計測を行うことにより、分光器の校正曲線を求める。ここまでの実験では、光学部品の配置に自由度を大きく持たせており、受講生が自ら物理的な原理を考慮しつつ測定のための実験系を構築できるように指導している。3週目では、分光光度計を用いて、ワイドギャップ半導体の透過スペクトルを測定することにより、バンドギャップを求める。測定対象とする半導体は、酸化チタンや窒化ガリウム、炭化ケイ素など、注目度の高いものを用意し、これらについて調べることによってより発展的な学習を促す。

家庭における学習についても、1週目には、物質中の電子と光電場の相互作用やプリズムにおける屈折率と入射角・頂角・偏角の関係についての学習、平面波の式の導出などを予習として課し、最終週では、ワイドギャップ半導体の応用分野についての調査学習を課している。さらに、各週の内容が次週の基礎知識となるため、受講生は課題をこなすことによって、スムーズに予習復習を行うことができるように配慮している。

以上のような内容で座学と実験の連携を密にし、測定の妥当性や測定精度についての検討も行うなどの実践的な実験により、机上の学習で身に着けた知識を技術者として実際の現場で生かすことのできる思考力・洞察力とつなげる事ができる人材の育成が期待できる。

なお、本発表の内容は、2020年度に採択された名古屋工業大学教育改善推進経費の助成を受けて行ったものである。