

高温超伝導体の合成と評価をテーマにした基礎教育の試み

New Attempt of Synthesis and Measurements on High- T_c Superconductors in Fundamental Education for students of Science and Engineering

日大理工 ○岡田悟志, 大久保尚紀, 伴周一

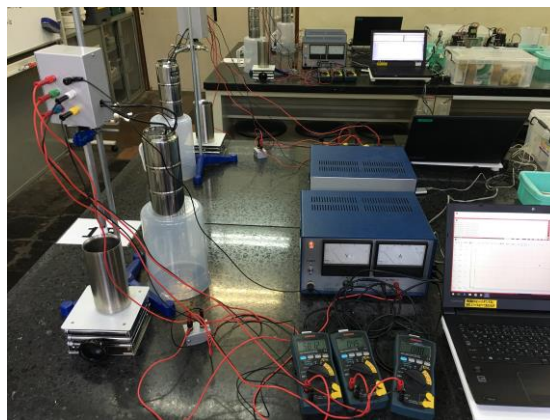
Nihon Univ., °S. Okada, N. Ohkubo and S. Ban

E-mail: okada@phys.ge.cst.nihon-u.ac.jp

理工系学部的基础教育における物理学実験というと、多くは力学や熱力学、電磁気学をテーマとしたもので、稀に放射線を扱うこともあるという印象が多い。しかし、物理学という分野はそれだけではなく、物性や材料を学ぶことを考えると、物質の合成や評価も含めたテーマがあってもいいのではないかと考える。そこで、銅酸化物高温超伝導体の合成と評価を行う実験を題材に授業を行い、基礎教育科目における可能性と課題を検討した。

この授業は、「教養ゼミナール」という科目の1テーマとして「高温超伝導体を作ろう：機能性電子材料入門」という副題で実施した。この「教養ゼミナール」は教養教育の一つとして本学カリキュラムに設置されており、「学生がいろいろな学問の一端に触れることを目的とし、すぐに役立つことよりも、視野を広げ長い人生で糧となることを目指す」、「教員が一方的に知識を与えるのではなく、あるテーマのもとで学生自身が調べたこと、考えたことなどを発表したり、議論したりすることを主とする」という教育目標が掲げられている。

全15回(各回90分)の授業時間のうち、最初の2回は機能性電子材料や超伝導現象についての説明、実際に行う実験の目的や原理の説明、実験における危険性や安全のための注意、グループ分けなどを行った。第3~5回では銅酸化物高温超伝導体である $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ とその一部置換体の秤量と摩砕混合、焼成のための成形を行った。熱処理は1日程度かかるので授業時間外に行った。第6~9回では合成した試料の約半分を用いて粉末X線回折を行い、パソコンを利用してグラフを作成、指数付け、格子定数の計算を行った。第10~12回では4端子法による電気抵抗の測定を行った。測定装置は自作のプロブを用い、液体窒素に近づけることで温度制御を行った。温度測定にはK熱電対を用い、電源、電圧計(PC-500)、自動測定ソフト(PCLink)は、基礎物理学実験で用いているものを流用した。第13,14回ではグループでの発表の準備を行い、第15回でポスター形式での発表を行った。



学会では授業内容の詳細とアンケート結果の分析を発表する予定である。

Fig. 1 The measurement system of resistivity