

In situ 型講義における超伝導体づくりと評価

Superconductor Fabrication and Evaluation during in-situ type Lectures

石川高専¹, °山田 健二¹

NIT,Ishikawa College¹, °Kenji Yamada¹

E-mail: kenji@ishikawa-nct.ac.jp

1. はじめに

粉末材料を混合・焼結によって高温超伝導体を製作できるが、混合や焼結に時間を要するため、学生実験テーマとしての実施は困難であった。ところが試しに混合時間を短くしてみても超伝導現象を確認できた。そこで本校電子情報工学科5年生の選択科目「電子材料」に「超伝導材料」の内容を2回とりあげ、その講義中に混合や液体窒素を用いたその場(in situ)実験を実施した。この取り組みの準備方法や実施後のアンケート結果について発表する。

2. 超伝導体試料の作成方法

文献[1]を参考として製作を行った。Bi系銅酸化物超伝導体は、30K級の2201相、85K級の2212相、110K級の2223相がある。これらの相が混在した形で製作される。原料粉末はレアメタリック社製の酸化ビスマス(Bi_2O_3)、一酸化鉛(PbO)、酸化銅(CuO)、炭酸ストロンチウム(SrCO_3)、そして炭酸カルシウム(CaCO_3)を用いた。作成方法を図1に示す。

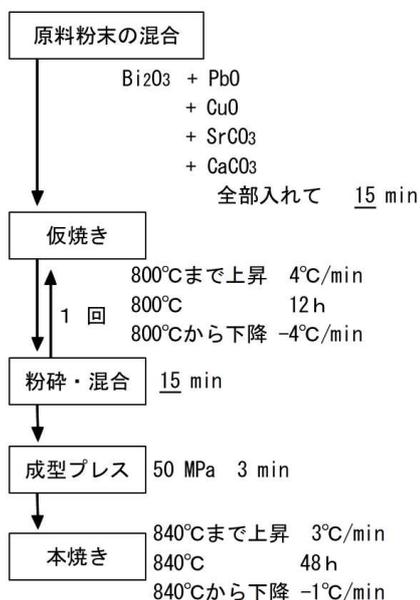


図1 Bi系銅酸化物超伝導体試料の作成方法

選択科目の受講学生7名について、1名を実験補助とし、3名のグループを2つ作り、A班は粉末混合15分間、B班は粉末混合5分間とし、仮焼き後の粉碎・混合時間は両グループともに15分間とした。

3. 講義中における製作および評価実験

図2は電子天秤を用いて粉末計量をしている様子である。粉末混合の後は、電気炉のある部屋に向かい仮焼きを行った。翌日に、粉碎・混合およびプレス成型を補助学生が行い、本焼きを行った。講義2回目の前日に液体窒素温度でマイスナー効果およびピン止め効果を調べた結果、A班とB班ともにそれらの効果を確認できた。A班の試料のX線回折法(XRD)による結果を図3に示す。



図2 電子天秤による粉末計量の様子

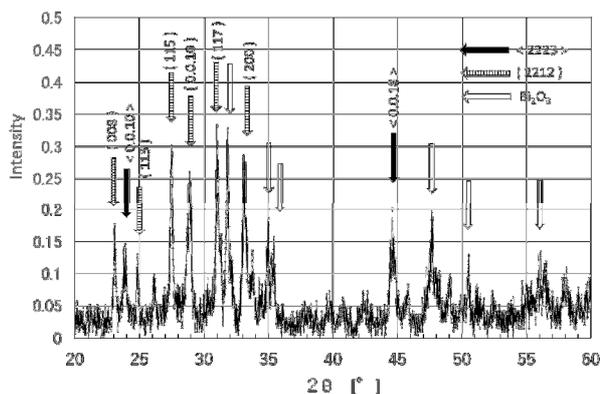


図3 粉末混合と粉碎・混合時間共に15分間の超伝導体試料のXRD結果(A班)

4. まとめ

学んだその場(in situ)で実験実習の要素を取り入れた授業展開を試みた。講義中におけるデモ実験や実習要素は学生の興味・関心を高めてくれることを確認できた。

参考文献

- [1] 高千寿, 中田剛嗣, 西田昭彦: Bi系銅酸化物高温超伝導体の作成と粉末X線解析, 福岡大学理学集報, 37(2), pp. 1-19, (2007)