

衝撃圧縮法による Bi 系酸化物超伝導体結晶粒の育成における 圧力依存性及びシード効果

Pressure dependence and seed effects in Bi-superconducting grain growth by shock compression

東京工科大¹, 熊本大², 防衛大³, 物質材料研究機構⁴, 金沢工業大⁵

○中村 峰大¹, 富岡 成矢¹, 中村 悟士¹, 吉村 徹三¹, 毛塚 博史¹,

亀谷 崇樹², Chen Liliang², 真下 茂³, 岸村 浩明³, 松本 仁³, 有沢 俊一⁴, 遠藤 和弘⁵

Tokyo Univ. of Tech.¹, Kumamoto Univ. of Tech.², National Defense Academy.³,

National Institute for Materials Science of Tech.⁴, Kanazawa Inst. of Tech.⁵

○Takahiro Nakamura¹, Shigeya Tomioka¹, Satoshi Nakamura¹, Tetsuzo Yoshimura¹,

Hiroshi Kezuka¹, Takaki Kameya², Liliang Chen², Tsutomu Mashimo²,

Hiroaki Kishimura³, Hitoshi Matsumoto³, Shuniti Arisawa⁴, Kazuhiro Endo⁵

E-mail: kezuka@stf.teu.ac.jp

衝撃圧縮法^[1]により Bi 系酸化物超伝導体を作製する研究を行っている。出発原料 ($\text{Bi}_{1.85}\text{-Pb}_{0.35}\text{-Sr}_{1.90}\text{-Ca}_{2.05}\text{-Cu}_{3.05}\text{-O}_x$) の粉末に、衝撃圧縮装置により 10~30GPa の圧力を加えて超伝導体を作製し、さらに衝撃圧縮後の試料を 840~860℃でアニール処理することにより、結晶粒がより大きく成長することを確認^[2]した。結晶粒がより大きく、超伝導相 2223 相が支配的で臨界温度がより高い超伝導体の作製を目指し、衝撃圧力が 10~20GPa の条件では、既に衝撃圧縮とアニール処理を行い作製した結晶粒を種結晶（シード）として出発原料に加え、衝撃圧力が 30GPa の条件にはシードを加えずに、衝撃圧縮およびアニール処理を行い、超伝導体結晶粒を作製した。加えるシードの割合、アニール処理の時間の違いで作製された結晶粒を SEM 観測、X 線回折により評価した。

衝撃圧力 10GPa シード含有率 25%アニール処理 48 時間では結晶粒径の平均が $24.2\mu\text{m}$ となり、2223 相のピークが多く観測された。また、衝撃圧力 30GPa のものでは 48 時間アニール処理をしたもので 2223 相のピーク値が 4 つ検出された。

[1] 毛塚 博史 編：「衝撃圧縮法による酸化物超伝導体 (Bi-Sr-Ca-Cu-O) 微粒子の固化」, 科学研究費補助金 基盤研究 (C) 研究成果報告書, pp.1-35 (2005)

[2] H. Kezuka, K. Endo, T. Kameya, M. Itoh, H. Matsumoto, H. Kishimura, T. Endo, and S. Arisawa :
“Preparation of Bi Superconducting Grains Including Seed Crystals by Shock Compaction”, 2012 MRS Spring Meeting, San Francisco, USA (2012)