

放電プラズマ焼結法で作製した MgB_2 超伝導体の 捕捉磁場特性と粒間結合性の相関

Relationship between trapped field properties and grain-connectivity
in MgB_2 superconducting bulks prepared by spark plasma sintering

○内藤 智之, 当摩 悠希, 藤代 博之 (岩手大理工)

○Tomoyuki Naito, Yuki Toma, Hiroyuki Fujishiro (Fac. of Sci. and Eng., Iwate Univ.)

E-mail: tnaito@iwate-u.ac.jp

常圧焼結の MgB_2 の充填率は *in-situ* 法で約 50%、*ex-situ* 法で約 75%と低いことが知られている。従って、捕捉磁場特性(臨界電流特性)の向上には緻密化が不可欠である。また、 MgB_2 粒間の結合性に対しては *in-situ* 法が *ex-situ* 法よりも有利である。これまで、我々は *in-situ* 等方圧加圧焼結(HIP)法や *ex-situ* 放電プラズマ焼結(SPS)法によって作製した高充填率(90%以上) MgB_2 バルクにおいて、20K で 2 テスラ程度の捕捉磁場が得られることを報告してきた[1, 2]。粒間結合性が劣ると考えられる *ex-situ* SPS 法バルクが *in-situ* HIP 法バルクと同程度の捕捉磁場を示した原因は、短時間焼結(10 分程度)による粒成長の抑制にあると考えている。そこで、本研究では *in-situ* SPS 法による MgB_2 バルクの作製を目的とする。まず、 MgB_2 と $Mg+2B$ の混合粉末(*pre-mix* 法)を前駆体として、両者(*ex-situ* と *in-situ*)の割合を変化させた MgB_2 バルクを SPS 法で作製した。Fig.1 に得られた MgB_2 バルクの捕捉磁場の温度依存性を示す。100% *ex-situ* (0% *in-situ*)バルクの 20K の捕捉磁場は 1.7 テスラであったが、*in-situ* の割合を増やした 50% *in-situ* バルクの捕捉磁場は 1.9 テスラに向上した。両者の充填率は同程度であることから、この捕捉磁場の向上は *in-situ* で生成された MgB_2 による粒間結合性の改善によると考えられる。現在、電気抵抗率による粒間結合性の評価や微細組織観察を実施中である。講演ではこれらのデータと併せて捕捉磁場と粒間結合性の相関について議論する予定である。

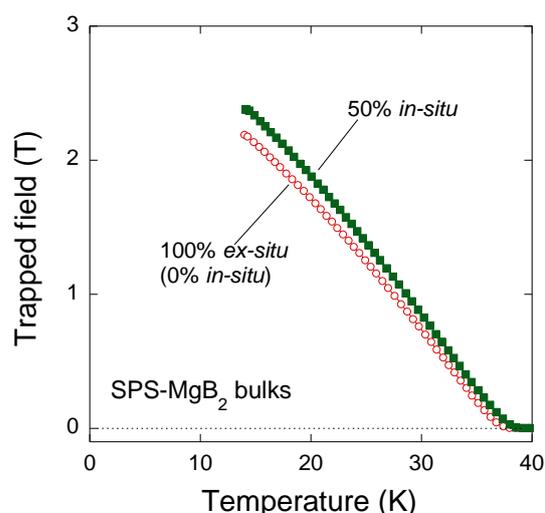


Fig.1: Temperature dependence of the trapped field of the SPS MgB_2 bulks.

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 15K04718, 15K04646 の助成を受けて実施した。

参考文献

- [1] T. Naito *et al.*, Supercond. Sci. Technol. 28, 095009 (2015).
- [2] T. Naito *et al.*, Supercond. Sci. Technol. 30, 095007 (2017).