Mg 気相輸送（MVT）法 MgB_2 バルクの微細組織と捕捉磁場特性

Microstructure and trapped field properties of MgB_2 bulks fabricated by Magnesium Vapor Transportation (MVT) method

東京農工大学　○(B) 田中 里佳，山本 明保
Tokyo Univ. Agricul. & Technol.　°Rika Tanaka , Akiyasu Yamamoto
E-mail: s166141z@st.go.tuat.ac.jp

MgB_2 超伝導体は高い T_c を有することから、液体ヘリウムを必須としない 20 K 近傍での応用が期待されており、線材やバルク磁石等への材料化が進められている。我々は MgB_2 バルク磁石の捕捉磁場特性の向上を目指し、ホウ素源ペレットにマグネシウムの蒸気を輸送し、高純度かつ高充填率な MgB_2 バルクを得るマグネシウム気相輸送(MVT)法の開発に成功している[1]。MVT 法において MgB_2 バルクを大型化する際には、円盤形状の場合、マグネシウムの拡散は厚み方向が支配的となるため、径方向と比較して厚み方向の制御がより重要となる。本研究では、5 mm 超厚の円盤状バルクの作製を試みた。

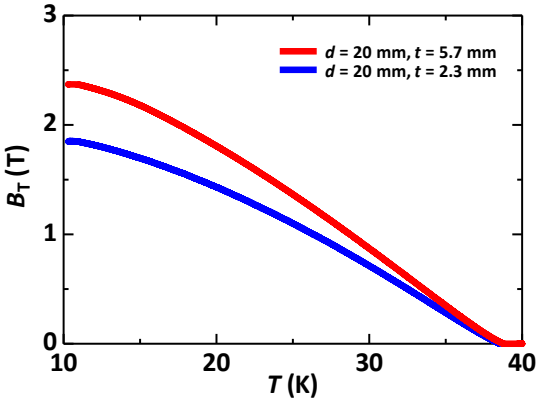

Fig.1 Temperature dependence of trapped field at the center of surface for MVT-MgB_2 bulks with different thickness

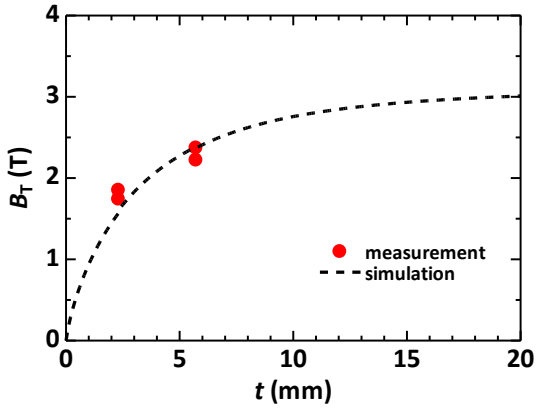

Fig.2 Thickness dependence of trapped field at 10 K for MVT-MgB_2 bulks with 20 mm in diameter. Dashed curve shows Biot-Savart simulation.

まず直径 10 mm, 厚み 2.3 mm と 5.1 mm の 2 種類の MgB_2 バルクを MVT 法により 850℃, 72 h の熱処理を施すことで作製した。質量変化から見積った反応率はともに約 100 %に達しており、バルク中心部の XRD 解析よりほぼ単相の MgB_2 相が得られたことが確認できた。この結果を踏まえ、直径を 20 mm として、同様に厚みの異なる 2 種類のバルクを作製したところ、比較的厚い 5 mm 超厚のバルク作製に成功した。バルク表面中心における捕捉磁場は 10 K において厚み 2.3 mm で 1.85 T、5.7 mm で 2.37 T であり、厚みの増加にともなって捕捉磁場の向上がみられた(**Fig. 1, 2**)。当日の講演では、バルク体から切り出した小片試料に対する磁化特性、及びバルク断面の微細組織についても報告し、比較的厚いバルク体におけるマグネシウムの拡散機構について議論する予定である。

謝辞： 本研究の一部は JSPS 科研費 JP18H01699 の助成、並びに文部科学省「元素戦略プロジェクト＜研究拠点形成型＞」（課題番号 JPMXP0112101001）の支援を受けて行われたものである。

[1] 佐野川悠、山本明保： 日本金属学会誌　第 83 巻 第 9 号(2019) 341-345