

## 高温曲げアニールによる *REBCO* コート線材の面内ドメイン制御 – 室温下での酸素原子再配置の可能性 –

### In-Plane Domain Control of *REBCO* Coated Conductors via High-*T*-Bending Anneal – Possibility of Rearrangement of Oxygen Atoms at Room Temperature –

○岡田 達典、美齊津 英典、淡路 智 (東北大金研)

○Tatsunori OKADA, Hidenori MISAIZU, Satoshi AWAJI (IMR, Tohoku Univ.)

E-mail: tatsu.okada@imr.tohoku.ac.jp

強磁場マグネット応用に際して、巻線時の曲げひずみや通電時のフープ応力（長手方向）・圧縮応力（幅方向）に起因するひずみなど、超伝導線材は種々のひずみに晒される。これのひずみは超伝導特性の劣化をもたらすため、超伝導特性のひずみ依存性は重要な課題である。特に、優れた磁場中通電特性・機械特性を有し、強磁場マグネット応用が期待される  $REBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  (*RE*:希土類元素/*Y*、*REBCO* と略) コート線材においては、*ab* 面内に双晶構造（線材長手方向に *a* 軸あるいは *b* 軸が揃った2つのドメインが混在した構造）が存在するため、臨界電流密度  $J_c$  のひずみ依存性は非常に複雑となることが報告されている [1]。

*REBCO* コート線材におけるひずみ依存性を理解するには、面内ドメイン比を制御した試料を製作し、それらに対する各ドメイン成分の一軸ひずみ依存性測定を通じて、双晶を有する実用コート線材の一軸ひずみ依存性を解明するアプローチが有用と考えられる。

我々は以前、昇温後に圧縮/伸長曲げひずみを印加して熱処理する「高温曲げアニール法」を用いた面内ドメイン制御を試み、(Y,Gd)BCO 線材 (SuperPower 社製) における 74% 程度の面内ドメイン制御の達成を報告した [2,3]。今回、試料依存性を確認すべく他社により製造された *REBCO* コート線材における高温曲げアニールを試みる過程で、面内ドメイン比が時間とともに変化することを見出した。

図 1 は SuperPower 社 (Y,Gd)BCO 線材における A ドメイン（線材長手方向に *a* 軸が揃った領域）体積分率（曲げひずみを印加した試料を平坦となるよう固定し、透過 XRD 測定で評価）を高温曲げアニール以降の経過時間依存性としてプロットしたものであり、時間とともにドメイン比が as-received 試料の値に向けて緩和していく様子が見て取れる。(1)ドメイン比の変化と同時に線材幅方向の *a* 軸長・*b* 軸長も変化していること、(2)高温曲げアニール処理終了時と同程度に曲げたままで透過 XRD 測定をした場合には時間変化が抑制されることから、XRD 測定の際に試料に伸長ひずみが印加されることで、室温であっても酸素原子の移動が促進されドメイン比が変化したと考えられる。

当日は、異なる試料に対する面内ドメイン制御およびドメイン比の時間依存性測定の結果についても報告し、室温下で酸素原子の再配置が誘発される可能性について議論したい。

[1] 例えば、M. Sugano, *et al.*, SuST 2 (2010) 085013. 等

[2] 美齊津英典, 岡田達典, 淡路智, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 19p-212B-7.

[3] 岡田達典, 美齊津英典, 淡路智, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会 10p-S224-8.

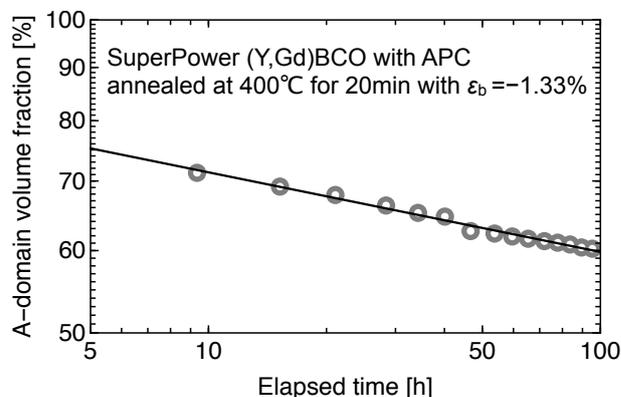


図 1: A-domain volume fraction as a function of elapsed time after high-*T*-bending anneal. Domain-controlled sample was flattened during transmitted X-ray diffraction measurements.