

高温曲げアニールを用いた **REBCO** コート線材の面内ドメイン制御の試み ～面内ひずみ印加による室温下での酸素原子再配置の可能性～

In-Plane Domain Control of **REBCO** Coated Conductors by High-*T*-Bending Anneal ～Possibility of Rearrangement of Oxygen Atoms at R.T. by In-plane Strain Application～

○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

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、超伝導線材は強磁場マグネット応用に際して種々のひずみに曝されるため、超伝導特性のひずみ依存性の理解は重要課題の一つである。特に、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つのドメインが分布）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 [1,2]。この **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作製し、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。

我々はこれまでに、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を報告した [3,4]。今回、試料依存性を確認すべく、市販の **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、面内ドメイン比が経時変化することを見出した。

図1の通り、Aドメイン（線材長手方向に a 軸が揃った領域）の体積分率（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に対してプロットすると、時間とともにAドメイン比がas-received 試料の値（ $\approx 50\%$ ）に向けて緩和していく。(1)ドメイン比の変化と同時に線材幅方向の a 軸長・ b 軸長も変化すること、(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経時変化が抑制されることから、XRD測定時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、異なる線材メーカーの試料に対する面内ドメイン制御およびドメイン比の経時時間依存性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] T. Okada, H. Misaizu, and S. Awaji, *submitted*.

[3] 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.

[4] 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.

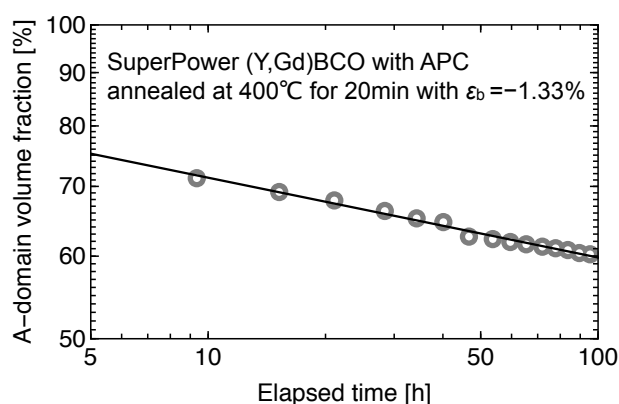


図 1: The volume fraction of A-domain (a axis//longitudinal direction) as a function of elapsed time after high- T -bending anneal. Domain-controlled sample was flattened during transmitted X-ray diffraction measurements.