

9aB5

SmBa₂Cu₃O_x高温超伝導体におけるBaサイトへのSm置換効果Sm Substitution for Ba Site in SmBa₂Cu₃O_x High-Tc Superconductor

静岡大学電子工学研究所 佐野 信、早川泰弘、熊川征司

Res. Inst. of Electronics, Shizuoka Univ. Makoto SANŌ, Yasuhiro HAYAKAWA
and Masashi KUMAGAWA

SmBa₂Cu₃O_x高温超伝導体ではBaサイトへのSmの置換が起こることが知られている。本研究では、Baサイトに対してSmを置換した試料に関して表面モロロジー、格子定数、臨界温度、Arアニールにおける安定性の変化などを調べた。

試料作製は次のように行った。まず、Sm₂O₃、BaCO₃、CuOの粉末をSm:Ba:Cu=1+ α :2- α :3の比となるように秤量・混合し、930℃で18時間、酸素雰囲気中(300cc/min)で焼成した。次にこの焼成物を粉碎・混合した後に、1010℃で18時間、酸素雰囲気中(300cc/min)で最終的な焼結を行った。

図1に試料表面のSEM写真を示す。Baサイトに対してSmを置換してゆくと、試料表面の結晶粒は急激に大型化し、さらに置換量が増加すると逆に小さくなる傾向にあった。図2にSm置換量に対する試料表面の結晶粒の大きさの変化を示す。この図からSmの置換量 α が $\alpha=0.1$ の場合に最大になることが分かる。

図3にSm置換量に対する格子定数の変化を示す。結晶格子は斜方晶から正方晶へ遷移してc軸は単調に短くなる傾向にあった。斜方晶から正方晶への遷移は $\alpha=0.3\sim 0.4$ で生じ、置換量の最大値は $\alpha=0.8$ 程度であった。また、この図からは結晶粒の大きさの変化に対応するような傾向は観察されず、結晶粒粗大化の原因は相の構造変化によるものではないと考えられる。結晶粒粗大化の原因としては結晶粒の界面エネルギーの変化等を考えている。

試料をAr中でアニールした結果からは、Sm置換量の大きい試料ほど酸素の放出による変化が起こりにくく、また、分解しやすい傾向にあることがわかった。また、臨界温度はSmの置換量の増加に従って単調に低下する傾向にあった。

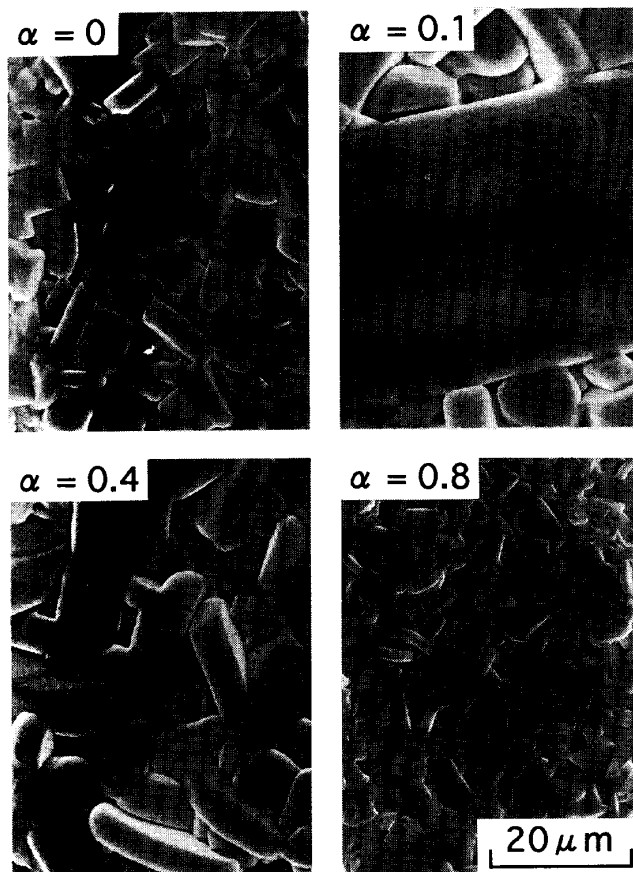


図1. 試料表面のSEM写真

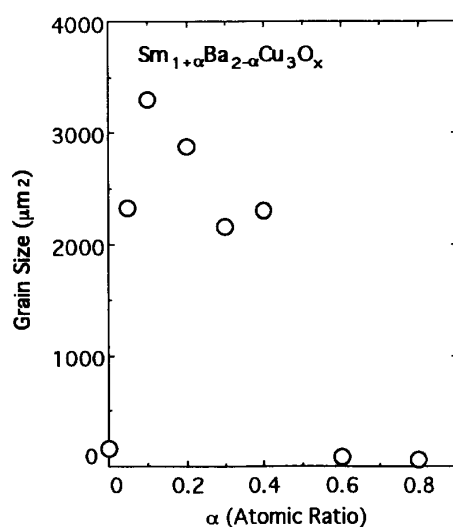


図2結晶粒サイズの変化

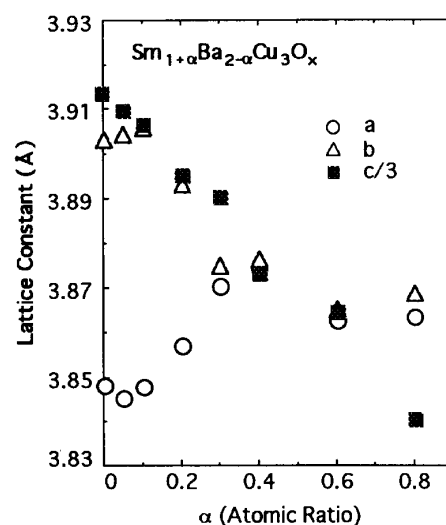


図3. 格子定数の変化