

28aA03

 $Y_yNd_{1-y}Ba_2Cu_3O_x$ 高温酸化物超伝導体の
相図作成と結晶成長

静岡大学電子工学研究所 森 徹、D.K.Aswal、小山忠信、熊川征司、早川泰弘

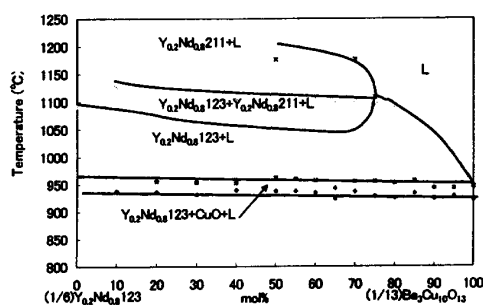
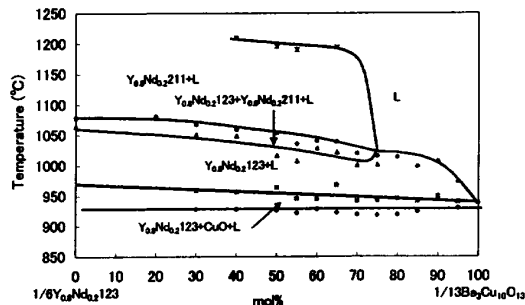
Res.Inst.Elec.,Shizuoka Univ. T.Mori,D.K.Aswal,T.Koyama, K.Kumagawa,and Y.Hayakawa

The pseudo-binary $Y_yNd_{1-y}Ba_2Cu_3O_x$ - $Ba_3Cu_{10}O_{13}$ ($y=0, 0.2, 0.5, 0.8, 1$) phase diagram was determined using in situ high-temperature optical microscopy. The temperature of $Y_yNd_{1-y}123 + L \rightarrow Y_yNd_{1-y}211 + L$ became higher with increasing Nd. The ratios of Y/Nd in the plate-like crystals grown under a horizontal temperature gradient increased with the increase of the charged solute compositions. Onset of superconducting transition temperature became higher as the Y ratio increased.

〔概要〕Nd123は高磁場で、またY123は低磁場で臨界電流密度の高いことが報告されている¹⁾。そこで、本研究ではYとNdを混合し、最適な超伝導特性をもつ $Y_yNd_{1-y}Ba_2Cu_3O_x$ (以後 $Y_yNd_{1-y}123$)の単結晶を成長させるための基礎研究として、(1) $Y_yNd_{1-y}Ba_2Cu_3O_x$ ($y=0, 0.2, 0.5, 0.8, 1$)の高温顕微鏡による擬似二元相図の作成(2)自己フラックス法による単結晶成長を行った²⁾。フラックスとして $Ba_3Cu_{10}O_{13}$ を用いた。図1と図2に $Y_{0.2}Nd_{0.8}123$ と $Y_{0.8}Nd_{0.2}123$ の相図を示す。溶液から直接Y/Nd123が成長する組成と温度の範囲(液相線)は、 $Y_{0.2}Nd_{0.8}123$ の時は、組成比が75~100mol%で、温度は945~1093℃であり、 $Y_{0.8}Nd_{0.2}123$ の時は、組成比が75~100mol%で、温度は938~1015℃であった。また、Y/Nd123がY/Nd211と液相になる温度もYに対するNdの割合が大きくなるほど高くなった。また、徐冷速度が0.1℃/hの場合、板状の結晶が成長し、その組成比は仕込み組成比の大小関係と同じであった。 $Nd123$ と $Y_{0.2}Nd_{0.8}123$ は超伝導性を示さなかったが、Yの添加量の増加に伴い超伝導性を示し始めた。これは、NdがBaサイトに置換したため、Ndの添加量が増えるにしたがって超伝導性が低下したためであると考えられる。

¹⁾M.Murakami,S.I.Yoo,T.Higuchi,N.Sakai,J.Wiltz,N.Koshizuka and S.Tanaka:

Jpn.J.Appl.Phys.33(1994) L715-717.

²⁾D.K.Aswal,T.Mori,Y.Hayakawa M.Kumagawa:J.Crystal Growth 208 (2000) 350-356図1 $Y_{0.2}Nd_{0.8}123$ の擬似二元相図図2 $Y_{0.8}Nd_{0.2}123$ の擬似二元相図