

## ホットスポット現象を用いた酸素センサー

開発者名 高田雅介（長岡技術科学大学・ファインセラミックスセンター）

賢材分類 検

エネルギー・環境問題への懸念や安全・安心・快適な生活への要求の高まりから、酸素センサーの潜在的需要は膨大になっています。しかしながら、既存の各種酸素センサーは、それぞれに一長一短があり、現在の多様なニーズの全てに対応できるセンサーはありません。

我々は、酸化物高温超電導体として知られている  $\text{LnBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  ( $\text{Ln} = \text{希土類元素}$ ) のセラミックス線材に、室温で電圧を印加すると、線材の一部分が赤熱する現象を見いだし、これを**ホットスポット現象**と名付けました（図1）。ホットスポット発生後、電流が電圧に依存しない定電流特性を示します。この定電流が雰囲気の酸素濃度に依存するという特性（図2）を用いて、**酸素センサー**としての応用が期待できます。このセンサーは極めて単純な構造であり、小型・軽量・低廉・低消費電力であります。また、材料の複合化、微細構造制御、素子形状の最適化により、酸素検知特性が、顕著に向上去ることが期待されます。

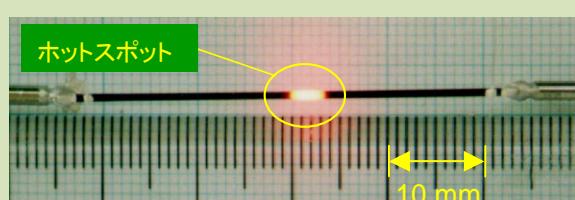


図1. 室温でセラミックス線材に電圧を印加するだけで、**ホットスポット**が発生し、図2のような機能物性が現れる。（ $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  セラミックス線材に電圧 10 V を印加した時の写真）

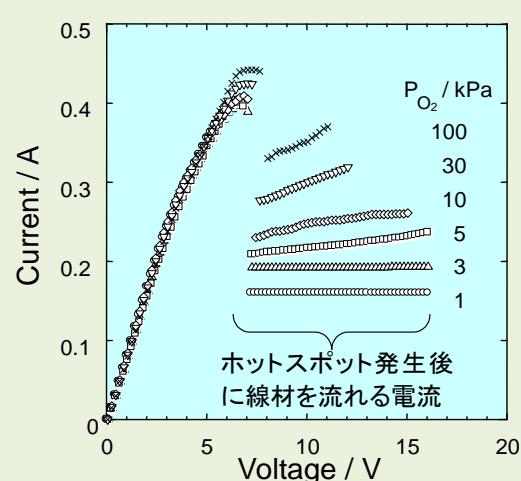


図2. ホットスポットが発生すると**酸素センサ**になる。（様々な酸素濃度下での  $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  セラミックス線材の電流-電圧特性）

参考文献 T.Okamoto, B.Huybrechts and M.Takata, "Electric Field Sensitive Moving Hot Spot in  $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\square}$  Ceramics" Jpn. J. Appl. Phys., 33(9A) L1212-14 (1994)  
岡元智一郎、高田雅介、"セラミックスにおけるホットスポット現象を利用した酸素センサー" セラミックス 44 [2] 107-112 (2009)