

金属ナノ粒子-酸化物界面におけるマイクロ波吸収

Microwave absorption at heterogeneous interfaces

○佐藤 友香、米谷 真人、椿 俊太郎、鈴木 栄一、和田 雄二 (東工大院理工)

○Yuka Sato, Masato Maitani, Shuntaro Tsubaki, Eiichi Suzuki, Yuji Wada

(Tokyo Tech.)

E-mail: satou.y.am@m.titech.ac.jp

< 諸言 >

近年我々は、マイクロ波吸収能の低い物質 2 種を接合させた試料において、各材料単独のマイクロ波発熱を大きく上回る特異的な発熱を観測している¹⁾(Fig. 1)。この発熱原理として、異種材料界面に生じた界面分極による誘電損失であるとの仮説を立てている。本研究では、新たな組み合わせとして白金と酸化物を接合させた試料における界面加熱の探索を行った。また、この界面加熱現象の原理解明を目指し、酸化物の異なる結晶面上に構成した金属ナノ粒子との界面におけるマイクロ波発熱の影響についても検証した。

< 実験 >

酸化物の基材として TiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 を用いた。それぞれの TiO_2 および Al_2O_3 のファセット面は、 TiO_2 単結晶 (001)面 (100)面 (110)面および、 Al_2O_3 基板 A 面 C 面 R 面 (結晶 b 方位で明記)を用いた。また、 SiO_2 基板としては石英ガラスを使用した。洗浄した各半導体基板に 0.01 M H_2PtCl_6 水溶液を数 μL 滴下し、 400°C あるいは 500°C で 30 分焼成することで Pt/半導体基板試料を作製した。こうして作製した各試料をシングルモード(TE_{103} モード)マイクロ波照射装置(2.45GHz , Fig. 2)の電場最大点に挿入しマイクロ波を照射した。マイクロ波照射下における試料温度は赤外線カメラにより測定した。

< 結果 >

Pt/酸化物基板において特異的な加熱現象を観測した。また、同じ酸化物基材であっても結晶面が異なることにより界面加熱現象が大きく違うという結果を得た。また、金属材料や還元された金属では加熱特性が低下することから、このマイクロ波吸収がジュール損失や渦電流による加熱ではないことが明らかになった。

1) Masato M. Maitani *et al*, *Chem. Commun*, **2013**,49,10841

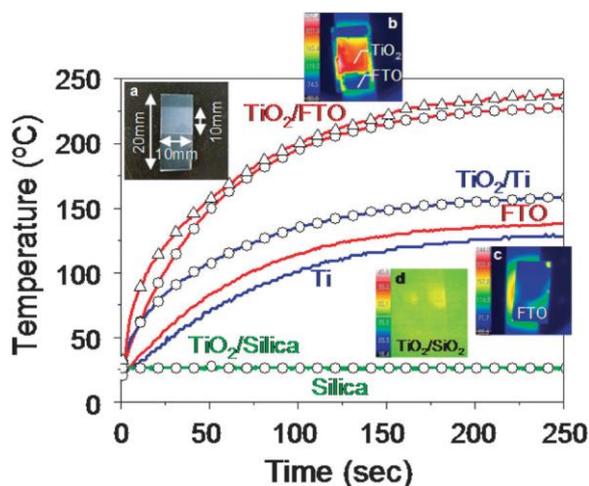


Fig. 1 TiO_2/FTO の界面加熱¹⁾

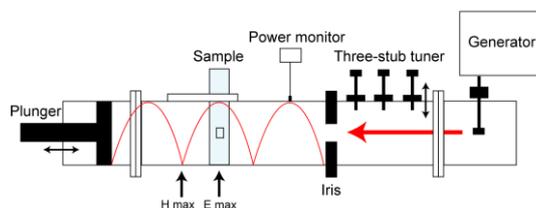


Fig. 2 シングルモード型マイクロ波照射装置