

# 帰国レポート

氏名：	横田 壮司
身分：	助教・特任助教・ポスドク ( )・その他 ( )
所属専攻・領域：	物質工学専攻 ・ しくみ 領域
派遣先・国名：	エルランゲン-ニュルンベルグ大学・ ドイツ
研究テーマ：	Preparation of magnetic oxide ceramics for oxygen sensors
派遣期間：	2010年 7 月 ~ 2010 年 10 月 ( 90 日間)
派遣先担当教員：	Prof. Dr. Christoph J. Brabec

具体的な研究内容：

<目的：実用的意義、問題点を含めて>

現在、様々な酸素センサーが研究され例えば自動車等の排気ガスセンサーなどに実用化されているものの例えば太陽電池モジュールや SOI(System on chip)などのデバイス内の酸素濃度・吸着を検知・制御する素子はない。近年、第 3 世代太陽電池として有機物太陽電池が注目されている一方でデバイス内の酸素による劣化等が問題となっている。本研究では、そのような背景を元に電界による再生を可能とする酸素センサーモジュール用の材料開発を行った。

<実験結果：簡単に>

研究対象として電界誘起による酸素制御が期待できる酸素欠損型  $\text{Sr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_{3-y}$  ( $X=0-1.0$ ) バルク体を用いた。酸素センサーとしての特性を評価するために大気中、 $50\text{ }^\circ\text{C} \sim 300\text{ }^\circ\text{C}$  の温度範囲で熱処理を施し、四端子法を用いた電気特性評価を行った。Ca の増加に伴い (x 値の増加) 層の抵抗率が減少することがわかった。また Ca 組成が 0.2~0.3 の範囲において熱処理に対する抵抗率変化が顕著であることがわかった。これは酸素がバルク体中に取り込まれたことが原因であると考えられる。Ca 組成・バルク中の酸素量の調整により最大約 3 桁の抵抗変化を実現できた。

<成果：特にどこがオリジナリティなのかも分かるように記入して下さい。>

$\text{Sr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_{3-x}$  ( $X=0-1.0$ ) はユビキタス元素である Ca 及び Fe で構成されていることから、レアメタルで構成されるこれまでのガスセンサーとは一線を画す。また、これまでの酸素センサーの動作原理と異なり、 $\text{Sr}_{1-x}\text{Ca}_x\text{FeO}_{3-x}$  ( $X=0-1.0$ ) は安定相として酸素欠損状態に転移するため、寿命の長期化、動作温度の低温化及びセンサー感度の上昇が期待される。研究成果として、その動作温度は  $50\text{ }^\circ\text{C}$  と従来のセンサーと比較し大幅に低い温度で動作することがわかった。

派遣先研究室に関して（担当教授・構成人数・研究活動スタイル）：

担当教授: Prof. Dr. Christoph J. BRABEC

構成人数: 約 20 人

研究活動スタイル: 就業時間 9:00 ~ 18:00(17:00)

ディスカッション: 適時 (appointment をとって)

研究テーマ: 有機薄膜太陽電池、透明導電膜、発光素子、アップコンバージョン、ワイドバンドギャップ半導体 (パワーデバイス)、有機 FET

参加したワークショップ・セミナー等について：

1. 週に一回、研究室の学生が自分の研究成果についてプレゼンテーション形式で発表。

2. 月一回程度の頻度で他大学もしくは企業・研究所から研究者を招き、講演会。

今後の抱負：

- ・ UEN 滞在中に培った技術・得られた人脈による共同研究を推進していきたい。

今後派遣される研究者へのアドバイス・メッセージ：

- ・ 自ら様々な研究者と交流する機会を設けるようにして下さい。

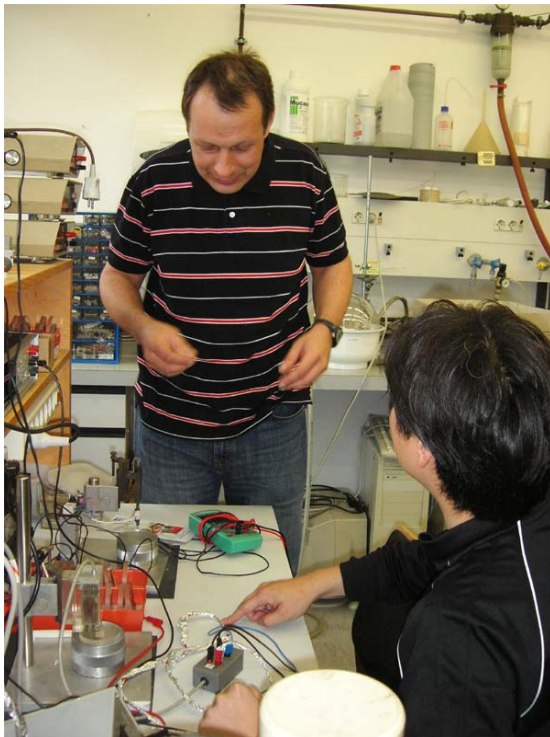


Fig. 1 Dr. Andres Osvet と電気特性評価に関してディスカッション中



Fig. 2 デパートメントサマーフェスタの風景

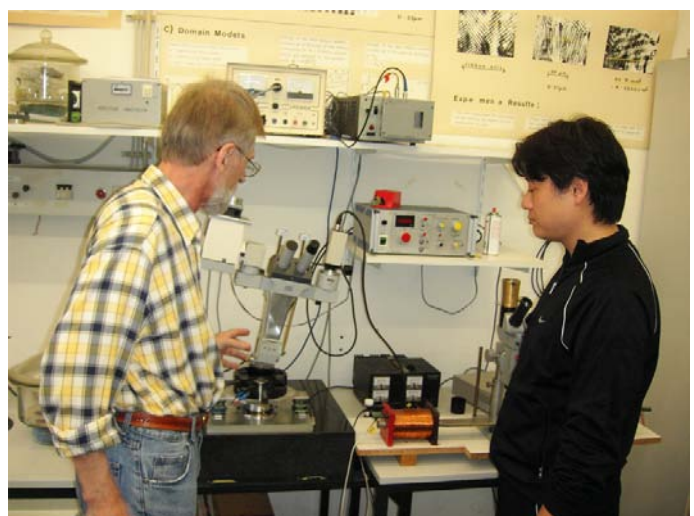


Fig. 3 テクニシャンにカー顕微鏡の使用方法についてレクチャーを受けているところ