

# 「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」で実施された 国際会議参加に関する報告

工学研究科 総合工学専攻 化学・物質工学コース 博士前期課程2年 山本 剛  
(派遣期間：平成2012年5月18日～平成2012年5月25日)

第14回化学センサ国際会議で、『**H<sub>2</sub> Sensing Properties of Diode-type Sensors Fabricated with Anodized TiO<sub>2</sub> Films Equipped with Polymer Coated Pd-Pt Electrodes**』と題する口頭発表を英語で行った。

## 1. 国際会議の概要

第14回化学センサ国際会議 (The 14th International Meeting on Chemical Sensors (IMCS 2012)) は、物理学、化学、材料工学、医用生体工学など幅広い工学専門分野を包含する化学センサに関して、世界最大の学術的な国際会議であった。



図1. IMCS 2012 が開催された会場  
(NürnbergMesse)

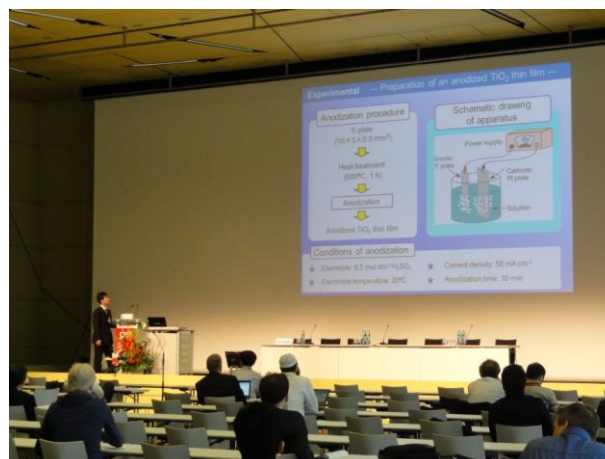


図2. IMCS 2012 での口頭発表の様子

## 2. 発表内容と成果

サブミクロン孔を有する陽極酸化チタニア膜とパラジウムと白金電極を組み合わせたダイオード型センサ (Pd-Pt/TiO<sub>2</sub>) にポリマー (ポリテトラフルオロエチレン (PTFE), ポリビニルアルコール (PVA) そしてポリイミド (PI) をコーティング (P-n/Pd-Pt/TiO<sub>2</sub> (P: PTFE, PVA or PI, n: コーティング溶液中のポリマー濃度 (wt%))) することで H<sub>2</sub> 検知特性の改善を試みた。その結果、空気中における乾燥雰囲気では、PI と PVA を比較的薄く電極上に製膜することで、何もコーティングしていないセンサ (Pd-Pt/TiO<sub>2</sub>) より H<sub>2</sub> 応答値は増加する傾向を示した。また、湿潤雰囲気における H<sub>2</sub> 応答値は乾燥雰囲気よりもはるかに大きくなり、

その中でも、PIを被覆したセンサが空気中において乾燥・湿潤両雰囲気におけるH<sub>2</sub>応答値の改善に最も効果的であった。また、窒素中においても同様にH<sub>2</sub>検知特性を評価し、ポリマーをコーティングしたセンサのH<sub>2</sub>応答値における湿度と酸素分圧の影響を調べた。その結果、PTFEを被覆したセンサは空気中におけるPd-Pt/TiO<sub>2</sub>のH<sub>2</sub>応答値における湿度の影響を軽減できることがわかった。これは、PTFEの撥水性により、電極上に水分子が吸着しにくいためだと考えられる。また、ほぼ全てのポリマー被覆センサはH<sub>2</sub>応答値における酸素依存性は大きくなることを示した。しかし、PI-10/Pd-Pt/TiO<sub>2</sub>はH<sub>2</sub>応答値における酸素の影響をわずかに軽減できることを示した。

### (English abstract)

Diode-type gas sensors (Pd-Pt/TiO<sub>2</sub>) have been fabricated with anodized TiO<sub>2</sub> films equipped with the Pd-Pt electrodes coated with a polytetrafluoroethylene (PTFE), polyvinyl alcohol (PVA) or polyimide (PI) film (P-*n*/Pd-Pt/TiO<sub>2</sub> (P: PTFE, PVA or PI, *n*: polymer concentration of coating solution (wt%))), and their H<sub>2</sub> sensing properties have been investigated in this study. In dry air, the coating of relatively thin PI and PVA films, except for PTFE, on the electrodes likely enhanced the H<sub>2</sub> response of Pd-Pt/TiO<sub>2</sub>, in comparison with that of a Pd-Pt/TiO<sub>2</sub> sensor. In addition, the H<sub>2</sub> response of almost all sensors in wet air was much larger than that in dry air. Among them, the coating of PI films on the electrodes was the most effective in improving the H<sub>2</sub> response in both dry and wet air atmospheres. The H<sub>2</sub> response of all sensors in both dry and wet N<sub>2</sub> was also measured in this study. Based on these results, the effects of humidity and O<sub>2</sub> partial pressure on the H<sub>2</sub> response of P-*n*/Pd-Pt/TiO<sub>2</sub> sensors were investigated. The coating of PTFE on the Pd-Pt electrodes was effective in reducing the interference from humidity on the H<sub>2</sub> response of the Pd-Pt/TiO<sub>2</sub> sensor, probably because of the waterproof property of PTFE. In addition, almost polymer-coated sensors showed an increase in the effect of O<sub>2</sub> concentration on the H<sub>2</sub> response. However, PI-10 sensor, especially under dry atmosphere, showed a certain reduction of interference from O<sub>2</sub> on the H<sub>2</sub> response.

## 3. 今後の展望と感想

### 3.1 今後の研究展望

今後、ポリマー膜の種類や膜厚を制御し、H<sub>2</sub>検知特性に対する湿度や酸素の影響をさらに軽減していきたい。また、ポリマー膜の気体透過性など基本的な特性とガスセンサ特性との関係を明らかにしていく必要があると思われる。

### 3.2 国際会議に参加した感想

今回の国際会議を通じて、様々な国から参加した多くの人の発表・講演を聞くことができた。学術的内容はもちろん、発表の仕方やスライドの見せ方など、プレゼンテーションに必要な様々なことを学ぶことができ、大変有意義な国際会議への参加だったと感じている。また、外国人とコミュニケーションをとる上で、英語を聞き取ったり話したりする能力が極めて必要不可欠であることを改めて感じ、英語への学習意欲を高めることもできた。