

2010 年度の活動

- 研究予算 16640 千円 (直接経費：12800 千円, 間接経費：3840 千円)

- 研究連絡会

2010 年 6 月 10 日(木)、1620～、阪大吹田 A1 棟 5 階会議室、

出席者：仁谷浩明(PF@KEK)、堀史説(阪府大工)、水越克彰(東北大金研)、秋田知樹(産総研)、山本孝夫・中川貴・清野智史(阪大工)、景山 D1・濱口 M1・村尾 M2・多門 M1・守屋 B4(阪大学生)、田口 D3・新人(阪府大)

- 1) 挨拶、趣旨説明(山本)
- 2) 阪大 Gr. の研究背景の紹介(山本+α)
- 3) 阪大以外のメンバーからの話題提供
仁谷、堀、水越、秋田
- 4) フリーディスカッション
- 5) まとめ
- 6) その他、→ 懇親会

- 2010 年度末報告(概要、業績は後添リストに示す)

電子線加速器を用いて Pt を含む二元系の合金ナノ粒子を担体粒子($\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{CeO}_2, \text{C}$)の上に安定化した複合ナノ粒子を合成した。PtRu/C 系では、DL 酒石酸を添加することで、合金化が促進され、直接メタノール型燃料電池の陽極反応であるメタノール酸化の触媒活性が高く、含有貴金属量あたりの比較で市販品を上回ることを見出した。PtCu/ Fe_2O_3 系では、Cu 含有量が 1/3 程度までは、X 線回折による格子定数がペガード則に従う合金粒子が得られ、それ以上の Cu 仕込み比では余剰 Cu が酸化物となる。酸素過剰雰囲気中の CO 酸化の触媒活性は Cu 含量が 1/3 程度の合金ナノ粒子で有意に上昇した。Cu 仕込みが 9 割のものは、酸素不足雰囲気中で CO 酸化活性が高く、特に 100°C 付近でピークを持った。これは、固体高分子型燃料電池に供給する組成水素から CO だけを除去する PROX 触媒として有望であることを見出した。この優れた特性の起源は、Cu の酸化物が酸素の吸着と輸送媒体となっていることと考察した。

X 線吸収スペクトルの測定を SPring8、PF@KEK の両施設で行い、二元系ナノ粒子の構成元素の吸収端での XANES と EXAFS 解析を行った。PtRu 系では、配位数から算出したペアリングファクターが合金化の指標となり、酸化活性と相関があることを見出した。また、PtCu 系では Cu の XANES 測定から余剰 Cu は結晶性の低いアモルファスライクな CuO 相であることを確認した。

その他、触媒への吸着 CO を検出するための FTIR 拡散反射ユニット、ナノ粒子触媒材料のアニールを行うための赤外線ランプ炉を整備した。これらの立ち上げを行い、次年度以降の研究に資する。

- 関連して研究した学生の卒業論文、大学院生の修士論文

2011 年 3 月

PtCu ナノ粒子の合成と PROX 触媒活性の評価(卒業論文 守屋利春)

電子線還元法における複合ナノ粒子の生成過程の研究(修士論文 村尾侑紀)