

海外支援プログラム実験終了報告書

2017年 6月 13日

| |
|--|
| 実験者1 (氏名・所属) : 山室 修・東京大学 |
| 実験者2 (*1) (氏名・所属) : 草田 康平・京都大学 |
| 研究代表者 (氏名・所属) : 山室 修・東京大学 |
| 中性子散乱課題番号・装置名 : 17579・HERMES |
| 実験課題名 (*2) : Structures and microscopic miscibility for nanoparticles of palladium-ruthenium alloys |
| 利用施設・装置 : Rutherford Appleton Laboratory (ISIS)・Polaris |
| 利用期間 : 2017年 5月26日 ~ 2017年 5月31日 |
| 実験の概要(*3) : 近年、自動車の排ガスからCOやNO _x を除去する触媒として、PdとRuを中心とした固溶型ナノ合金が注目されている。今回我々は、固溶型ナノ合金Pd _{0.5} Ru _{0.5} とPd _{0.5-x/2} Ru _{0.5-x/2} M _x (M = Rh, Pt, Ir, x = 0.33, 0.2, 0.1)の構造と固溶状態を調べるため、中性子粉末回折実験を行った。X線ではPdとRuのように原子番号が近接した原子を区別するのは難しいが、中性子は原子核で散乱されるため (Pdの干渉性散乱断面積は4.39 barn、Ruは6.21 barn、1 barn = 1x10 ⁻²⁴ cm ²)、この種の合金の研究には非常に適している。実験には、大強度であり、非常に広い運動量遷移範囲 (Q = 0.1~100 Å ⁻¹) で測定が可能なISISの中性子粉末回折計Polarisを用いた。 上記のナノ合金 (約 500 mg) ならびにナノ粒子の保護材である polyvinylpyrrolidone (PVP)、空セルの合計 12 試料を、それぞれ 8 時間程度測定し、非常に良好な回折データを得た。得られた回折パターンをフーリエ変換して原子対相関関数を求めた。3 元合金 PdRuM の第一近接ピーク (~2.7 Å) は 2 元合金 PdRu のものよりもシャープになり、第三金属種 M を導入することにより、原子間距離 (ひいては固溶状態) がより均一になることが明らかになった。この結果は、上記の 3 元合金が 2 元合金より高い触媒活性を示すこと、および高い熱耐久性を示すことと関係しており、今後の触媒設計に重要な指針を与えると期待される。 |

(*1) 1人のみ支援を受けた場合は空欄でお願いします。

(*2) 物性研中性子共同利用で採択された課題名です。

(*3) 簡単な記述で構いません。この報告書の提出をもって、旅費が支給されます。また、実験終了後 2ヶ月以内に物性研 ISSP-NSL Database (<http://quasi.issp.u-tokyo.ac.jp/db/index.php>)から activity report の提出をお願い致します。