

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 元素間融合を基軸とする新機能性物質・材料の開発
2. 研究代表者： 北川 宏（京都大学大学院理学研究科 教授）
3. 中間評価結果

（1）研究課題の進捗状況と成果の見込みについて

●総合評価コメント

本研究課題は、バルク状態では相分離する多数の金属元素の組み合わせを原子レベルで固溶化させること（元素間融合）によって、新しい物質を創成するとともに、革新的な材料の開発を目指すものである。本研究領域での研究開始後、バルクでは 1000℃以上の高温領域でも固溶相を形成しないパラジウム（Pd）とルテニウム（Ru）が原子レベルで固溶した新規合金ナノ粒子の創成に成功し、この新規ナノ粒子がPdやRuのナノ粒子よりも高い一酸化炭素酸化活性を有すること、元素周期表上でPdとRuの間に位置するロジウム（Rh）ナノ粒子を凌ぐ自動車排ガス浄化反応活性を有することを見出したことは特筆すべき成果である。また、銅をコア金属とする多孔性金属錯体（MOF）で被覆したPdナノ粒子の水素吸蔵特性が通常の裸のPdナノ粒子の特性を上回ること、その原因がPdナノ粒子とMOFとの界面で起こる電荷移動にあることを示すなど注目すべき成果が得られている。

研究体制は新規ナノ粒子を創成する研究代表者グループを中心に、精密構造解析、触媒活性評価、理論計算、物性評価の各グループが有機的に連携しながらシナジー効果を発揮できる体制となっており、研究代表者の強いリーダーシップを高く評価する。国際共同研究や様々な業種の民間企業との共同研究も進んでおり、CRESTの枠を超えた研究の展開も期待できる。

元素間融合による物質創製には、元素の組み合わせだけでもいわば無限の可能性がある。新たな機能の創出に留まらずに、その起源の原子レベルでの解明を通じた基礎学理・指導原理を導き出し、新たな大きな分野を構築することを期待する。