

# 現代の錬金術「元素間融合」で、欲しい機能を引き出そう

## 研究の概要

「元素間融合」を用いた新規ナノ合金（元素間融合物質）による革新的な触媒開発を目指しています。今まで希少金属を用いることが常識とされている分野で、その本質を元素レベルの特性に立ち返って理解をすすめることで、他の元素の利用の途を拓き、更に機能を高めていきます。

この地域イノベーションのテーマでは、今までの基礎研究の蓄積の上にたって、企業の具体的なニーズの実現にチャレンジしたいと思えます。

## 特徴・用途

「元素間融合」は、今まで混ざらないとされていた元素を原子レベルで混ぜて新しい物質を作り出す驚くべき手法です。例えば、下記Ru（ルテニウム）とPd（パラジウム）から生まれた元素間融合物質（材料コストはロジウムの1/3）はCOの酸化触媒能に優れ、家庭用燃料電池コジェネレーションシステムでPt（白金）の耐被毒触媒として金属ルテニウム触媒、あるいは高価なロジウム触媒の性能を遥かに凌ぐものです。また、NOXの還元をより低温からおこなうことができ、自動車排ガス触媒として有用なロジウム触媒の性能を凌ぎ、低価格化も実現できるものと期待されています。

## 驚きの魔術「元素間融合」

混ざらないはずの元素を原子レベルで混ぜると何かが起こる！

1 H 水素																	2 He ヘリウム														
3 Li リチウム	4 Be ベリリウム																	10 Ne ネオン													
11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム																	18 Ar アルゴン													
19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン														
37 Rb ルビウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb タンタル	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテニウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン														
55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57 La ランタニウム	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm セミウム	63 Eu ユークリウム	64 Gd ガドリウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホウメチウム	68 Er エルビウム	69 Tm トロンジウム	70 Yb ytterbium	71 Lu ルテチウム	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスマニウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89 Ac アクチン	90 Th チオウリウム	91 Pa プロトアクチン	92 U ウラン	93 Np ネプチウム	94 Pu プルトニウム	95 Am アメリシウム	96 Cm カリフォルニウム	97 Bk バークリウム	98 Cf カリフォルニウム	99 Es エールビウム	100 Fm フェルミウム	101 Md メンデルシウム	102 No ノーバキウム	103 Lr ルンゲウム	104 Rf ラファエリウム	105 Db ドブニウム	106 Sg シグマニウム	107 Bh ボーリウム	108 Hs ハッシュウム	109 Mt マイトネリウム	110 Ds ダームスタチウム	111 Rg レントゲニウム	112 Cn コペルシウム	113 Nh ニホニウム	114 Fl フルロウィウム	115 Mc メンケレウィウム	116 Lv リベルモウィウム	117 Ts テネシウム	118 Og オガネソン

原子番号45のRh（ロジウム）と47のAg（銀）を原子レベルで混ぜてやると、両元素の間に位置するPd（パラジウム）の性質を持った新たな元素間融合物質ができました。

原子番号44のRu（ルテニウム）と46のPd（パラジウム）を原子レベルで混ぜてやると、両元素の間に位置し、これらより更に高価な45のRh（ロジウム）を上回る触媒活性を持った新たな元素間融合物質ができました。

Pd（パラジウム）とPt（白金）を原子レベルで混ぜた新しい元素間融合物質は、Pt（白金）は勿論Pd（パラジウム）よりも遥かにたくさんの水素を吸うことができます。



狙った機能を引き出す設計がうまくできるようになれば、元素間融合により今までの元素の代替にとどまらず全く新しい機能を生み出すことも可能です。希少金属の問題を解決して産業に貢献できることを期待しています。  
グループリーダー 北川 宏 教授

### 担当研究機関

京都大学 大学院理学研究科化学専攻  
固体物性化学研究室 北川 宏 教授

### 連絡先

公益財団法人 京都高度技術研究所  
産学連携事業部 地域イノベーション戦略推進グループ  
〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町134番地  
TEL 075-315-6603 Mail info-innovator@astem.or.jp  
URL http://www.resik.jp/