

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「元素戦略を基軸とする物質・材料の
革新的機能の創出」
研究課題「元素間融合を基軸とする新機能性
物質・材料の開発」

研究終了報告書

研究期間 平成23年10月～平成28年3月

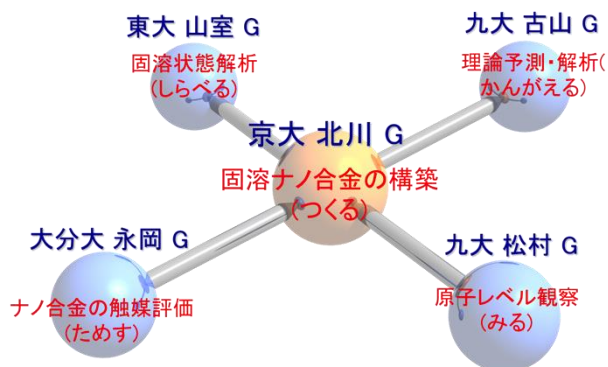
研究代表者：北川 宏
(京都大学 大学院理学研究科、教授)

§ 1 研究実施の概要

(1) 実施概要

我々は、バルク状態では相分離する金属元素の組み合わせを、非平衡合成、ナノサイズ化、水素プロセス法などの手法により、原子レベルで固溶化させる研究(元素間融合戦略)を基軸として、元素周期表上に多数存在する相容れない金属元素同士を融合させ、新元素、新物質、新材料の探索を精力的に行うことを実施した。本研究では、非平衡合成、ナノサイズ化、水素プロセスなどの手法を駆使した「元素間融合技術」を確立し、バルクでは存在しない多種多様な固溶型ナノ合金の作製により、1) 豊富な元素の融合による稀少元素代替、2) 豊富な元素と稀少な元素との融合による稀少元素使用量削減、3) 無害な元素融合による有害元素代替を目指した。そして、既存の物質や材料の特性を凌駕する新物質、新材料を創製することを目的とした。

本研究では、無機化学と電子顕微鏡学、触媒化学、計算科学、物性物理学との異分野融合により、革新的な新型触媒や新材料の開発により従来の元素イメージを刷新し、資源・エネルギー・環境問題に資する新しい物質科学の展開を狙った。研究チームとしては、北川グループが「つくる」(新規固溶ナノ合金の構築)、松村グループが「みる」(原子レベル観察)、永岡グループが「ためす」



(ナノ合金の触媒評価)、古山グループが「かんがえる」(理論予測・解析)、山室グループが「しらべる」(固溶状態解析)を担当とし、各グループ間でのサイクルを回すことにより研究開発を推進した。具体的には北川グループは、溶液中で行う化学的還元法により、種々の固溶合金の作製を試みた。顕著な成果として、Pd と Ru が原子レベルで固溶した新規合金ナノ粒子を得ることに成功した。また、金属-有機物構造体との複合触媒の作製にも成功した。松村グループは、北川 G で作製された合金ナノ粒子の微視的構造について調べるため、走査透過型電子顕微鏡観察および XAFS 構造解析を行った。作製された新規固溶合金ナノ粒子については、永岡グループにより、一酸化炭素の酸化反応や窒素酸化物の還元反応など自動車排ガスの浄化反応に対する触媒評価を行い、固溶化によって高い触媒性能を発現することを見出した。古山グループでは水素吸蔵特性や触媒活性メカニズムを解明するため、固溶合金ナノ粒子の理論計算を行い、フェルミ準位近傍の状態密度が物性に大きく寄与していることを明らかにした。また、山室グループでは固溶化のメカニズムや合金の電子状態の解明に向け、Pd ナノ粒子の中性子および比熱実験を行い、バルクとは大きく異なる物性を見出した。

(2) 顕著な成果

＜優れた基礎研究としての成果＞

(先導的・独創的であり国際的に高く評価され、今後の科学技術に大きなインパクトを与える成果など)

1.

概要:

Pd と Ru は 1000℃以上の高温領域でも固溶相を形成しない合金系であり、これまで全組成領域にわたって固溶合金を得ることはできなかった。ナノサイズ効果により、Pd と Ru が原子レベルで混ざ

り合った固溶合金を作製することに初めて成功した。さらに、新規 Pd-Ru 固溶合金ナノ粒子は Pd 粒子や Ru 粒子に比べ、高い一酸化炭素の酸化活性を示した。さらに、元素周期表上で Pd と Ru の間に位置する Rh ナノ粒子に比べても高い活性を示した。

2.

概要:

Pd ナノ結晶の表面原子配列を精密にコントロールすることで、水素の吸蔵速度を変えることに成功した。さらに、Pd ナノ結晶を厚さ数 nm の MOF【 $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ (BTC = 1,3,5-benzenetricarboxylate)】で被覆すると、水素吸蔵量は被覆していない Pd ナノ結晶に比べて 2 倍になり、それと同時に、水素の吸蔵/放出速度も 2 倍になることを発見した。このような水素吸蔵特性の飛躍的な向上の原因が、Pd ナノ結晶と MOF との界面で起こる電荷移動であることを明らかにした。

3.

概要:

Pd/Pt コアシェルナノ粒子に対して水素の吸蔵/放出を繰り返すことで固溶型 PdPt ナノ合金が形成される現象に対して、実験環境に相当する温度の影響を考慮するために、振動と配置に由来するエントロピーの効果をとり込んだ PdPt ナノ粒子の過剰エネルギーを比較したところ、表面エネルギー、原子配置のエントロピーの影響から固溶型 PdPt ナノ合金は Pd/Pt コアシェル構造ナノ合金よりも安定な状態として存在することが示され、水素の吸蔵/放出により固溶型 PdPt ナノ合金が熱力学的に安定して形成されることがわかった。

< 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果 >

1.

概要:

Ru と Pd は周期表上で、最も高価な貴金属元素であるロジウム(Rh)の両側に存在する。Rh は最も有用な自動車の排ガス浄化触媒(三元触媒)として使用されているが、今回、開発した Pd-Ru ナノ合金は Rh ナノ粒子を凌駕する排ガス浄化触媒性能を有することが明らかになった。今後、同合金はロジウムより低廉かつ高性能な人工ロジウム合金として普及することが期待される。

2.

概要:

高性能な燃料電池の開発には、高い水素分子解離能・透過性を有する電極の開発が重要になる。開発した Pd と MOF のハイブリッド材料は水素分子を原子状に解離し、格子内部へ拡散する能力が既存の Pd ナノ結晶に比べ 2 倍優れており、電極触媒に用いることで高出力の燃料電池車の開発に繋がることが期待される。今後、金属ナノ結晶が MOF で被覆した革新的な新材料を利用することで、資源・エネルギー・環境問題を解決し、持続可能な社会実現に向けて大きな貢献が出来るものと期待される。

3.

概要:

北川 G はバルクでは相分離する Ag-Rh 合金系において固溶体ナノ合金の作製に成功し、この合金が水素を吸蔵することを示していた。今回、硬 X 線高電子分光によってフェルミエネルギー近傍

の電子錠体を直接観測することにより、フェルミエネルギー近傍では、 $\text{Ag}_{0.5}\text{Rh}_{0.5}$ 合金ナノ粒子の電子構造は、水素吸蔵材料としてよく知られている Pd の電子構造とそっくりであることが明らかとなった。この結果は、本 CREST で考案された DOS Engineering の代表例となるもので、今後新材料を設計する際の指針となるものと期待される。

§ 2 研究実施体制

研究チームの体制について

①「北川」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
北川 宏	京都大学 大学院理学研究科	教授	H23.10～H28.03
前里 光彦	同上	准教授	H23.10～H28.03
小林 浩和	同上	特定准教授	H24.04～H28.03
大坪 主弥	同上	助教	H24.04～H28.03
Jared M. Taylor	同上	特定助教	H26.04～H27.09
草田 康平	同上	特定助教	H26.04～H28.03
伊藤 妙子	同上	研究補助員	H24.04～H28.03
ゴダール 裕子	同上	研究補助員	H26.08～H27.08
小俣 雄二	同上	知財 PD	H26.04～H28.03
李 光琴	同上	特定研究員	H23.11～H28.03
大竹 研一	同上	D3	H23.10～H28.03
川口 玄太	同上	D3	H23.10～H28.03
原口 知之	同上	D3	H25.03～H28.03
黄 博	同上	D3	H25.03～H28.03
橋口 良太	同上	D2	H24.04～H28.03
山本 貴之	同上	D2	H24.04～H28.03
出倉 駿	同上	D1	H25.03～H28.03
中山 亮	同上	D1	H25.03～H28.03
張 権	同上	D1	H27.04～H28.03
浅川 裕太	同上	M2	H26.04～H28.03
杉浦 佑	同上	M2	H26.04～H28.03
塚田 滉	同上	M2	H26.04～H28.01
青山 良正	同上	M1	H27.04～H28.03
脇坂 拓生	同上	M1	H27.04～H28.03
池田 龍一	筑波大学	名誉教授	H24.04～H28.03
大川 尚士	九州大学	名誉教授	H24.04～H28.03
山田 鉄兵	九州大学大学院工学研究院	准教授	H23.10～H28.03
坂田 修身	物質・材料研究機構 中核機能部門 高輝度放射光ステーション	高輝度放射光ステーション長	H24.04～H28.03
Yang Anli	物質・材料研究機構 中核機能部門 高輝度放射光ステーション	研究員	H25.01～H28.03
Rosantha Kumara	物質・材料研究機構 中核機能部門 高輝度放射光ステーション	研究員	H25.08～H28.03
Song ChulHo	物質・材料研究機構 中核機能部門 高輝度放射光ステーション	研究員	H26.12～H28.03

屋山 巴	物質・材料研究機構 ナノスケール材料部門	研究員	H26.04～H28.03
藤原 明比古	高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門	主席研究員	H24.04～H28.03
高木 精志	九州工業大学	名誉教授	H24.04～H28.03
魚谷 信夫	物質-細胞統合システム拠点	特任教授	H24.04～H28.03
渡辺 浩志	福岡女子大学	副理事長	H23.10～H28.03
深井 有	中央大学	名誉教授	H23.10～H28.03
三谷 忠興	北陸先端科学技術大学院大学	名誉教授	H24.04～H28.03
神田 精一	徳島大学	名誉教授	H24.04～H28.03
Kuromoo, Mohamedally	兵庫県立大学	教授	H24.04～H24.06
柴山 麻希	京都大学 大学院理学研究科	研究補助員	H26.02～H29.03
マルティネス・ペガ裕子	同上	研究補助員	H23.11～H26.01
村瀬 めぐみ	同上	研究補助員	H26.07～H26.10
村本 真衣	同上	研究補助員	H26.03～H26.07
永山 修也	同上	M2	H25.03～H27.03
向吉 恵	同上	M2	H24.04～H26.03
藤岡 大毅	同上	D1	H25.03～H25.10
坂井田 俊	同上	M2	H23.10～H25.03
貞清 正彰	同上	D3	H23.10～H24.03
森川 翔太	同上	D2	H23.10～H23.11
本山 宗一郎	同上	D1	H23.10～H24.01
辺見 航次郎	同上	M2	H23.10～H24.03
白井 佑季	同上	M2	H23.10～H24.03

研究項目 「新規固溶型ナノ合金の構築」

- ・ 非平衡状態における合成系の設計・構築
- ・ 新規固溶型ナノ合金の設計・構築
- ・ 固溶型ナノ合金と MOF の複合化
- ・ 硬 X 線電子分光法による固溶体合金ナノ粒子の電子状態の観察

②「松村」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
松村 晶	九州大学 工学研究院	教授	H23.10～H28.03
安田 和弘	同上	准教授	H23.10～H28.03
吉岡 聡	同上	助教	H23.10～H28.03
藤 昇一	九州大学 超高压電子顕微鏡室	助教	H23.10～H25.03
山本 知一	九州大学 工学研究院	テクニカルスタッフ	H24.04～H28.03
上野 照剛	同上	学術研究員	H25.04～H27.03
高山 亜紀子	同上	テクニカルスタッフ	H26.04～H27.09
阿内 光成	同上	テクニカルスタッフ	H28.01～H28.03
住本 尚	同上	大学院生(M2)	H25.04～H26.03
吉本 敏規	同上	大学院生(M1)	H27.04～H28.03

研究項目 「固溶型ナノ合金及びその担持触媒の状態分析評価」

- ・ 最先端分析電子顕微鏡法の高度化
- ・ 固溶体型ナノ合金の担持法の確立
- ・ 固溶型ナノ合金の元素分布状態の高分解能解析
- ・ 水素吸蔵に伴うナノ金属粒子の相変態過程の解析
- ・ 担持触媒におけるナノ合金粒子の3次元分散状
- ・ MOF/ナノ合金複合化材料の3次元解析

③「永岡」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
永岡 勝俊	大分大学 工学部	准教授	H23.10～H28.03
佐藤 勝俊	京都大学 触媒・電池 元素戦略研究拠点	特定助教	H23.10～H28.03
Md. Shahajahan Kutubi	大分大学 工学部	講師 (非常勤研究員)	H24.04～H28.03
和田 雄一郎	大分大学 工学部	技術職員	H25.04～H28.03
河野 まなみ	大分大学 工学部	技術補佐員	H25.04～H25.08
角 直哉	大分大学 工学部	M2	H24.04～H25.03
財津 修平	大分大学 工学部	M1	H25.04～H27.03
友永 裕之	大分大学 工学部	M1	H26.04～H28.03
山本 秀昂	大分大学 工学部	M1	H26.04～H28.03
加藤 宙子	大分大学 工学部	M1	H27.04～H28.03

研究項目「新規固溶型ナノ合金による革新的機能の創出」

- ・ 固溶体ナノ合金の担持法の確立
- ・ 固溶型ナノ合金触媒の活性評価
- ・ MOF/ナノ合金複合化材料の触媒機能評価

④「古山」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
古山 通久	九州大学 稲盛フロンティア研 究センター	教授	H23.10～H28.03
石元 孝佳	同上	特任助教	H23.10～H28.03
Mahesh Datt Bhatt	同上	学術研究員	H23.11～H24.08
屋山 巴	同上	同上	H25.04～H26.03
Mohammand Shahjahan	同上	同上	H26.08～H26.11
難波 優輔	同上	同上	H27.03～H28.03
安高 美奈子	同上	テクニカルスタッフ	H23.10～H25.07
Aleksandar Staykov	九州大学 カーボンニュートラ ル・エネルギー国際研究所	准教授	H25.04～H28.03
Nor Diana Binti Zulkifli	九州大学 大学院工学府 水素エネルギーシステム専攻	博士学生	H25.10～H28.03
堤 竜輝	同上	修士学生	H25.04～H27.03

田副 寛太郎	九州大学 工学部 機械航空工学科	学士学生	H25.04～H26.09
--------	---------------------	------	---------------

研究項目 「新規固溶型ナノ合金の構造形成・機能発現メカニズムの解明と理論材料設計」

- ・ 固溶型ナノ合金の原子レベル構造・電子状態の解明
- ・ 固溶型ナノ合金の形成過程・触媒活性の理論解明
- ・ 固溶型ナノ合金中の水素の状態の理論解明
- ・ MOF/ナノ合金複合化材料の触媒機能評価
- ・ 複合材料の界面相互作用と水素吸蔵に関する理論解析

⑤「山室」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
山室 修	東京大学物性研究所	教授	H23.10～H28.03
古府 麻衣子	同上	助教	H23.10～H28.03
秋葉 宙	同上	CREST 研究員	H24.04～H28.03
宮津 怜嗣	同上	M1～M2	H25.04～H26.03
根本 文也	同上	研究員	H26.04～H27.05
水野 勇希	同上	M2～D1	H26.04～H28.03
橋本 直樹	同上	M1～M2	H26.04～H28.03

研究項目 「固溶型ナノ合金の物性評価、水素観測」

- ・ 固溶型ナノ合金の物性評価
- ・ 固溶型ナノ合金中の水素の観測
- ・ MOF/ナノ合金複合化材料の物性評価

§ 3 研究実施内容及び成果

3. 1 新規固溶型ナノ合金の構築(京都大学 北川グループ)

《研究実施内容及び成果》

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で、多くの新しい物質を創成すると共に、革新的な材料の開発を目指した。この元素間融合を戦略基軸として、非平衡合成、ナノサイズ化、水素プロセス(水素の吸蔵/放出処理)などの手法により、元素周期表上の相容れない金属元素同士を融合させ、新元素、新物質、新材料の探索を徹底的に行った。具体的には、1) 元素間融合による稀少元素代替(例: Ru+Ag=Rh or Pd / Fe+Cu=Co or Ni)、2) 元素間融合による稀少元素使用量削減($\text{Rh} + \text{Cu} = \text{Rh}_{1-x}\text{Cu}_x$)、3) 元素間融合による有害元素代替(例: $\text{Ag} + \text{Sn} = \text{Cd}$ or In)を目指した。本研究では、無機化学と電子顕微鏡学、触媒化学、計算科学、物性物理学との異分野融合により、革新的な新型触媒や新材料の開発により従来の元素イメージを刷新し、資源・エネルギー・環境問題に資する新しい物質科学の展開を試みた。

以下に得られた成果の代表例について述べる。

1) 新規 Pd-Ru 固溶体合金ナノ粒子の合成と水素吸蔵特性の解明および触媒性能の検討

Pd と Ru は周期表において第5周期の遷移金属であり、Rh の両隣りに位置する元素である。結晶構造は、Ru は hcp 構造、Pd は fcc 構造と異なり、バルクにおいては Pd と Ru は高温でも相分離し、これまで原子レベルで混じり合った固溶体合金は得られていなかった。ナノサイズ化と非平衡合成の手法を用いることで、Pd と Ru が原子レベルで混じり合った固溶体ナノ合金を任意の割合で合成することに世界で初めて成功した。TEM 観察により、平均粒径が 10 nm 程度であることがわかった。さらに金属組成により水素吸蔵能や水素との反応性(発熱、吸熱反応)を制御できることを見出した。また、得られた Pd および $\text{Pd}_{0.9}\text{Ru}_{0.1}$ ナノ粒子について、測定温度が高くなるにしたがって水素吸蔵量が減少していることから、バルクの Pd と同様に発熱的な反応を示すことがわかった。しかし、Ru 割合が増大するにつれその反応性は変化し、 $\text{Pd}_{0.5}\text{Ru}_{0.5}$ では高温ほど水素を吸蔵する吸熱的な反応へと変化することが明らかとなった。さらに種々の反応において触媒活性評価を行うと、Ru または Pd ナノ粒子さらに Rh ナノ粒子よりも高い活性をしめすことが明らかとなった(JACS 2014, ChemCatChem 2015)。触媒特性の詳細は下記の永岡 G の実施内容にて詳細を述べる。

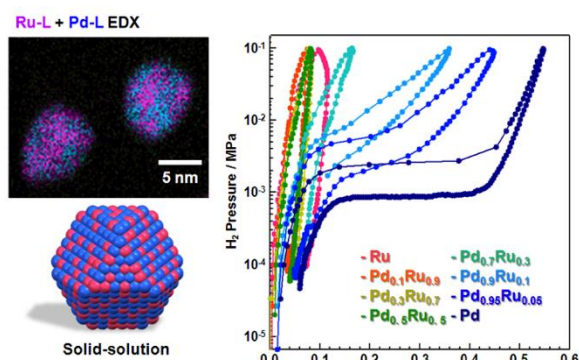


図 3-1-1 Pd-Ru ナノ粒子の STEM-EDS Mapping(左図)と水素吸蔵特性(右図)

2) $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ の被覆に伴う Pd ナノ結晶の水素吸蔵量および吸蔵・放出レスポンスの向上

三次元細孔を有する $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ (BTC=Benzene-1,3,5-tricarboxylate) 有機構造体を(100)面の結晶面を有する立方体 Pd ナノ結晶の表面に被覆した MOF 複合物質($\text{Pd} @ \text{Cu}_3(\text{BTC})_2$)の作製に成功し、水素吸蔵特性について調べた。 $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ の被覆によって Pd ナノ結晶の水素吸蔵速度および水素吸蔵量が飛躍的に向上することを見出した(Nature Materials 2014)。また、

$\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ が(111)面を結晶面として有する八面体 Pd ナノ結晶の表面に被覆した複合物質を作製し、その水素吸蔵特性についても調べた結果、Pd ナノ結晶を凌駕する高い水素吸蔵能と早い水素吸蔵・放出レスポンスを有することが明らかになった。さらに、(100)面を有する立方体 Pd ナノ結晶よりも、(111)面を有する八面体 Pd ナノ結晶の方がより高速に水素を吸蔵することも明らかとなり、結晶面に依存した水素吸蔵特性を発現することも見出した (JACS 2014)。X 線光電子分光測定や固体重水素 NMR 測定により、Pd@ $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ の電子状態や吸蔵された水素の状態を検討した結果、水素吸蔵特性の飛躍的な向上には、ハイブリット材料の構造特異性、つまりは、Pd ナノ結晶から HKUST-1 への電荷移動が大きく関与していることが明らかになった。

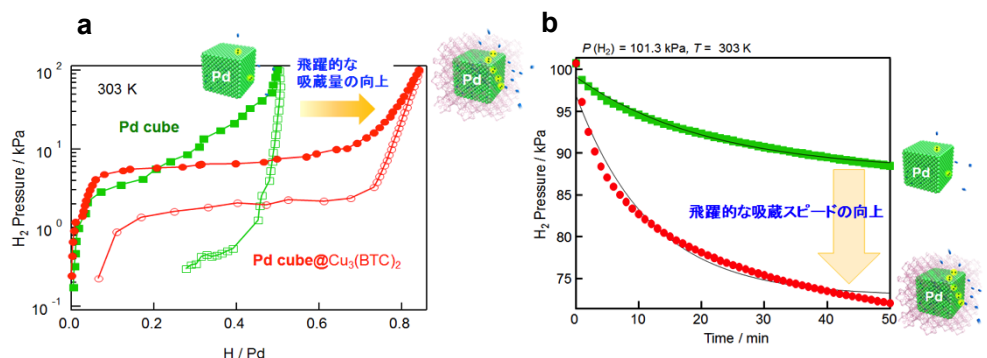


図 3-1-2 Pd ナノ結晶および Pd@ $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ の (a) 水素圧力組成等温曲線および (b) 水素吸蔵速度プロファイル

3) 硬 X 線電子分光法による固溶体合金ナノ粒子の電子状態の観察

SPring-8 にある NIMS ビームラインにおいて、Ag-Rh 合金ナノ粒子に高輝度 X 線を照射し、たたき出された電子の運動エネルギーのスペクトルを高分解能で記録した。入射エネルギーと測定された電子の運動エネルギーとの差から、そのナノ粒子のフェルミエネルギー近傍の価電子帯の電子構造を実験的に決定した。Ag、Rh、Pd と $\text{Ag}_x\text{Rh}_{1-x}$ ナノ粒子のそれぞれについて、硬 X 線電子分光法を用いて、価電子帯の電子構造を実験的に決定するとともに、計算スペクトルと比較した (計算部分は九州大学古山グループが担当)。その結果、1) Ag-Rh 合金ナノ粒子は、Ag と Rh が微視的に分離した混合物ではなく原子間で混成した電子状態が生じている合金を形成していること。

2) フェルミエネルギー近傍では、 $\text{Ag}_{0.5}\text{Rh}_{0.5}$ 合金ナノ粒子の電子構造は、水素吸蔵材料としてよく知られている Pd の電子構造とそっくりであること (図 3-1-3)。つまり、水素吸蔵のメカニズムを理解する際にフェルミエネルギー近傍の電子の非占有準位の形状の重要性が Pd 系で言われているが、今回の測定から $\text{Ag}_{0.5}\text{Rh}_{0.5}$ 合金ナノ粒子と Pd の占有準位の形状の類似が初めて明らかにされ、占有準位の形状も水素吸蔵に寄与していることが実験的に初めて明らかになった。3) $\text{Ag}_{0.5}\text{Rh}_{0.5}$ 合金ナノ粒子の価電子帯スペクトルの強度は、Pd ナノ粒子の強度のおよそ半分であり、水素吸蔵容量をよく説明できること。が明らかとなった (APL 2014)。

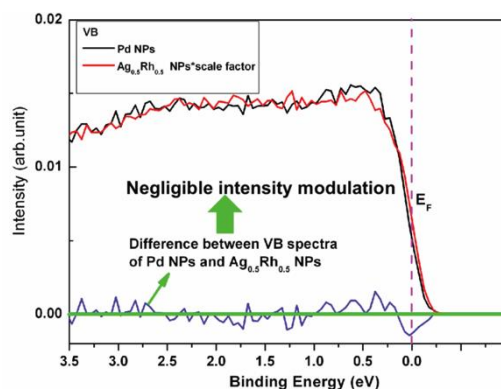


図 3-1-3 $\text{Ag}_{0.5}\text{Rh}_{0.5}$ ナノ粒子および Pd ナノ粒子の硬 X 線電子分光スペクトル

3. 2 固溶型ナノ合金およびその担持触媒の状態分析評価(九州大学 松村グループ)

《研究実施内容及び成果》

新規固溶型ナノ合金およびその担持触媒、ナノ粒子/MOF 複合体の物性・機能の発現機構を解明するためには、固溶型ナノ粒子の固溶状態、結晶構造、コアシェルなどのナノ構造、触媒中もしくは MOF 複合体中のナノ粒子の分散状態などの情報は、非常に重要である。そこで本グループでは、九州大学超顕微解析研究センターの収差補正器および世界最高測定効率のエネルギー分散型 X 線検出器を有する最新鋭の電子顕微鏡装置群を駆使して、北川 G により新規合成された多数の固溶型ナノ合金および金属ナノ粒子・MOF 複合体、永岡 G により調整された固溶型ナノ合金担持触媒について原子分解能 TEM/STEM 観察による構造解析および STEM-EDXS による元素の組成・分布状態の分析を実施した。また固溶型ナノ合金や金属ナノ粒子 MOF 複合体の電子状態についても、エネルギーフィルターを備えた電子分光型電子顕微鏡による電子エネルギー損失分光(EELS)測定と放射光施設によるX線吸収分光(XAS)測定を相補的に用いて調べた。次に得られた代表的な成果について述べる。

1) 固溶型ナノ合金粒子およびその担持触媒の高分解能構造解析および元素分布状態の分析

北川 G ならびに永岡 G が作製した種々の固溶型ナノ合金粒子およびその担持触媒について構造解析および元素分布状態の分析を実施した。高い触媒活性を示した PdRu 固溶型ナノ粒子の分析例を図 3-2-1 に示す。バルクでは互いにほとんど固溶しない Pd と Ru が組成の揺らぎはあるものの、仕込み組成に近い組成で固溶体を形成していることが明らかとなった。また同一粒子内には fcc 相と hcp 相が存在していることも明らかとなった。Ru 組成が増えると共に hcp 構造を有する領域が増えていき、中間組成では fcc と hcp 構造の細かいドメインが混在し、hcp 構造の領域ではわずかに Ru 組成が高い傾向がみられた。また hcp 領域が増えていくと、粒子はシンプルな多面体形状から金平糖のような複雑な形状へと変化して、表面構造も大きく変化することが明らかとなった。600℃まで加熱したサンプルについても STEM-EDXS 分析による組成分析を実施したところ、相分離およびシンタリングが進むことが明らかとなった。このことから合成された PdRu 固溶型ナノ粒子は非平衡状態にあると言える。

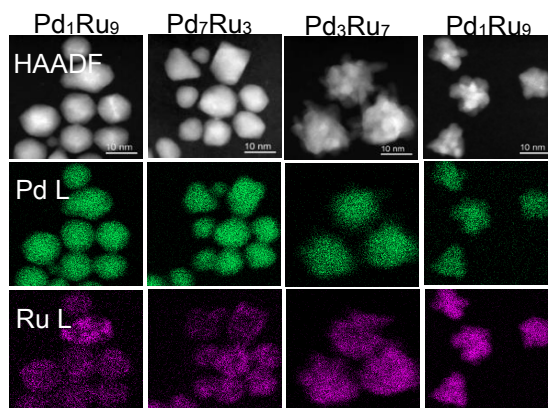


図 3-2-1 Pd-Ru 固溶合金ナノ粒子の HAADF-STEM 像および X 線元素分布像

2) 水素吸蔵に伴うナノ金属粒子の相変態過程の解析

北川 G は、PdPt コアシェルナノ粒子が水素吸蔵放出を繰り返す過程で Pt シェル中の原子が Pd コア中に固溶することをその場 XRD 測定から明らかにしている。水素吸蔵放出に伴う Pt 元素の固溶化メカニズムを解明するためには Pd 原子の水素吸蔵放出過程での電子状態変化を詳細に調べることは重要である。水素雰囲気下で透過法および蛍光法でその場 XAFS 測定可能なチャンバーを開発し、Pd ナノキューブ粒子および Pd/Pt コアシェルナノ粒子について水素雰囲気下で XAFS 測定を実施した。図 3-2-2 に開発した蛍光法用の水素雰囲気 XAFS 測定チャンバーの外観を示す。蛍光法用の XAFS 測定チャンバーは、安全性の維持と窓材やガスによるシグナル減衰

を抑えるため、水素雰囲気領域が小さく、X線透過窓に窒化ケイ素膜を用いた水素セル部及びその周囲を真空中に保てる2重構造のチャンバーとなっている。図3-2-3は、373K・1気圧で水素吸蔵および放出させたPdナノ粒子のPd L_3 吸収端付近のX線吸収スペクトルである。水素雰囲気下で測定したX線吸収スペクトルには β -PdH中のPdとHの反結合性軌道への遷移に対応したピークが3180 eV付近に現れており、水素吸蔵にともなう価電子体付近の電子状態の変化を明らかにした。

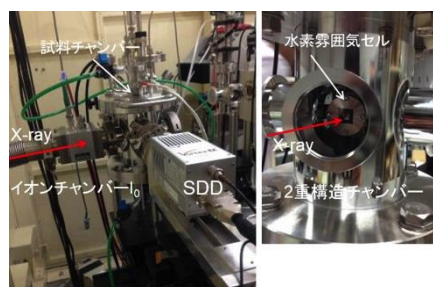


図3-2-2 水素雰囲気下その場蛍光XAFS測定用チャンバー

3) 高分解能3次元構築およびナノ断面観察用装置 (FIB-SEM MI4000L)による局所解析領域の抽出と3次元微細構造解析

H25年度に導入した超高分解能三次元再構築及びナノ断面観察用装置(日立ハイテック社製MI4000L)を用いて永岡Gの作製したナノ粒子担持触媒についてFIB断面加工とSEM観察を繰り返し行うことにより3次元構造解析(FIBトモグラフィ)を実施した。3次元再構築像よりナノ粒子の空間担持率および触媒粉体の空隙率等を評価した。解析例の一例を図3-2-4に示す。スライス像から3次元再構成したものであり、緑色で示したものがPdRu合金ナノ粒子であり、オレンジ色で示した担持体の γ -アルミナ中に一様に分散された状態で担持されていることが分かる。また一部のPdRuナノ粒子は、著しく凝集して凝集体となっていることも確認された。

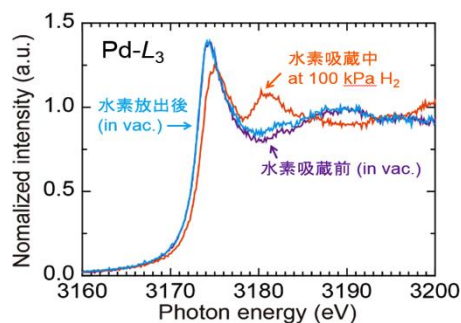


図3-2-3 Pdナノ粒子のPd L_3 吸収端のX線吸収スペクトル

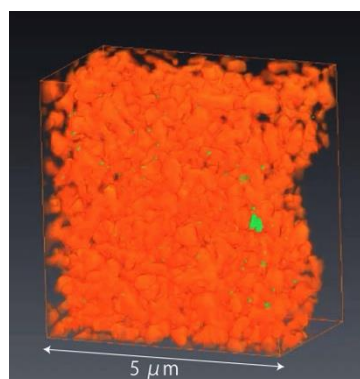


図3-2-4 γ -アルミナ担持PdRuナノ粒子触媒の3次元構築像

3.3 新規固溶型ナノ合金による革新的機能の創出 (大分大学 永岡グループ)

《研究実施内容及び成果》

本研究では、北川Gによって開発された固溶体型ナノ合金粒子を種々の反応の触媒として試用、評価することで、固溶体型ナノ合金粒子の触媒特性や安定性を検証し、実用触媒としての応用展開の足掛かりを得ることを目標とした。固溶体ナノ合金粒子の直接利用だけでなく、これを用いた担持型触媒の調製も検討した。固溶体ナノ合金粒子と従来のナノ金属粒子(モノメタルナノ粒子)の触媒特性を比較することで、環境、エネルギー、有機ケミカルズ関連反応など、社会的に強い要請のある複数の反応について、固溶型ナノ合金粒子が優れた触媒特性を示すことを見出した。以下に本研究によって得られた成果を項目毎に挙げる。

1) CO 酸化反応への応用

CO 酸化はガス精製プロセスに広く利用されており、また、不均一触媒上のモデル反応としても重要な意味を持つ反応である。そこで、PdRu-NPs および Pd、Ru の各ナノ粒子 (Pd-NPs、Ru-NPs) を γ - Al_2O_3 に担持した触媒を調製し、CO 酸化活性を比較した (図 3-3-1)。Pd-NPs、Ru-NPs と比較して $\text{Pd}_{0.5}\text{Ru}_{0.5}$ -NPs は低温域でも高い CO 酸化活性を示し、モノメタル NPs の場合と比較して最大で約 70 °C の CO 転化率が 50 %となる温度 (T_{50}) の低下が見られた。また、 T_{50} を触媒活性の評価指標とし、Pd の含有率に対してプロットした (図 3-3-2)。その結果、Pd/Ru 比の変化に対して T_{50} は逆火山型の変化を示し、Pd/Ru = 1/1 (mol/mol) の時に T_{50} が最も低く、活性が高くなった。なお、Pd および Ru-NPs の各モノメタルナノ粒子を混合して担持した触媒の活性は PdRu-NPs よりも遥かに低かった。以上の結果は、原子レベルで混合した Pd と Ru が協奏的に作用する bifunctional な機構によって高い CO 酸化能が発現していることを示唆している (JACS 2014)。具体的な作用機構としては、CO による被毒の緩和と酸化に対する耐性の向上が速度論的反応次数解析の結果から明らかとなっている。また、光電子分光法による粒子表面の電子状態解析からは、Pd と Ru 接合によって Pd から Ru への電子移動が起きていることが明らかとなっており、このような特殊な電子状態が反応基質の吸着性に影響を与えているものと考えている。なお、この結果については古山 G と共同で論理面からのアプローチによる検証も実施し、固溶型ナノ合金粒子表面への O_2 、CO の吸着エネルギーと吸着分子の挙動及び触媒活性の間に良い相関関係が得られることを明らかにした。

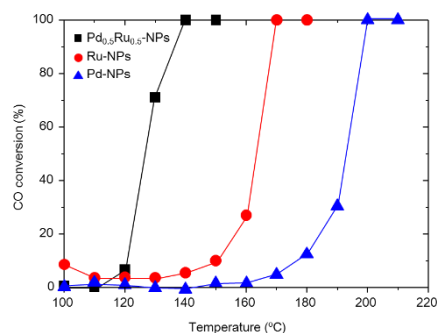


図 3-3-1 CO 酸化反応における固溶ナノ合金の触媒活性の評価

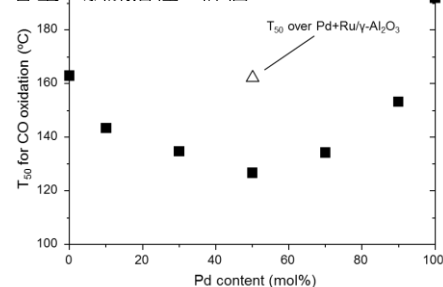


図 3-3-2 CO 酸化反応において固溶ナノ合金中の Pd 含有量が T_{50} に与える影響

2) 自動車排ガス浄化触媒としての応用

近年、世界的に自動車排ガスの排出規制が強化されており、高度な排ガス浄化システムが求められている。Rh は NO の浄化 (N_2 への還元) に対して非常に高い活性を有するため、ガソリン車の排ガス浄化に用いられる三元触媒にとっては必須の成分である。しかし、Rh は資源量が少ない非常に高価な元素であり、今後のアジアを中心とした自動車の普及に伴って一層需給が逼迫すると懸念されている。Rh は周期表上 Pd と Ru の間に位置することから、Pd と Ru が原子レベルで固溶した PdRu-NPs は電子的に Rh と類似の性質を示す事が予想される。そこで、 γ - Al_2O_3 担持型の PdRu-NPs を用いた自動車排ガスの浄化反応について検討した。図 3-3-3 に示す通り、 $\text{Pd}_{0.5}\text{Ru}_{0.5}$ -NPs はモノメタル触媒 (Pd-NPs や Ru-NPs) よりも高い NO_x 浄化活性を示しただけでなく、一般に NO_x 浄化能に最も優れるとされる Rh と同等以上の NO_x 浄化性能を示すことが明らかとなった (Scientific Reports, in press)。Rh が NO の還元に対して高い活性を示す主要な原因は状態密度の構造にあり、Rh から NO への back

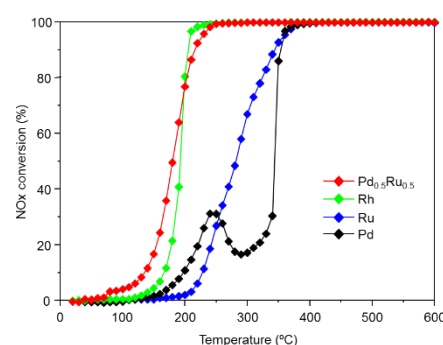


図 3-3-3 Pd-Ru 固溶ナノ合金触媒による自動車排ガス浄化反応 (NO_x 還元)

donation (反結合性軌道への電子の逆供与)によって結合解離が促進されるためであることが知られている。古山 G と共同で固溶ナノ合金の状態密度に関する検討を第一原理計算によって実施したところ、Pd_{0.5}Ru_{0.5} の状態密度は Rh と非常によく似た特徴を備えていることが明らかとなり、原子レベルの混合による特異的な電子構造の発現が、PdRu-NPs の優れた NO_x 浄化性能の起源であることが示唆された。詳細は古山 G の実施内容で述べる。

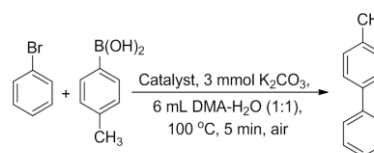
3) クロスカップリング反応への応用

鈴木-宮浦クロスカップリング反応は有機ボウ素化合物と有機ハロゲン化合物のカップリング反応である。本反応には通常 Pd 系の触媒が用いられるが、PdRu-NPs が特徴的に高い活性を示す事を見出した (表 3-3-1) (ChemCatChem 2015)。まず、ジメチルアセトアミド/水溶媒中で反応温度 100 °C にてブロモベンゼンを用いた系で実験したところ、PdRu-NPs が非常に短時間でほぼ 100% のクロスカップリング収率を示すことが明らかとなった。同様の条件では Ru-NPs は活性を示さず、Pd-NPs におけるクロスカップリング収率は 40% 程度であった。また、Pd-NPs と Ru-NPs を混合して使用した場合と比べても、PdRu-NPs は明らかに高いクロスカップリング収率を示しており、Pd と Ru の固溶状態が活性の発現に寄与している事を示唆する結果となった。この結果は、上述の

PdRu-NPs の表面での電荷の移動 (Pd^{δ+}、Ru^{δ-}) により、従来とは異なるメカニズムで反応が進んでいることに起因する考えられる。また、Pd_{0.5}Ru_{0.5}-NPs は優れた耐久性とリサイクル特性を有しており、松村 G と共同で実施した反応後の STEM-EDX 解析からも、固溶体構造の分離などは起きていないことが確認された。

表 3-3-1 PdRu 固溶ナノ合金の鈴木・宮浦クロスカップリング活性

Entry	Catalyst ^a /mol%	Size /nm	Yield /% ^b
1	Ru (0.16)	6.4 ± 1.7	0
2	Ru (0.5)	6.4 ± 1.7	0
3	Pd (0.16)	9.8 ± 2.6	39
4	Pd, Ru (0.16, 0.16)	mixture	52
5	Pd, Ru (0.16, 0.32)	mixture	55
6	Pd _{0.5} Ru _{0.5} (0.16)	10.0 ± 1.2	100
7	Pd _{0.1} Ru _{0.9} (0.16)	9.4 ± 1.7	78.0
8	PdCl ₂ (0.16)	bulk	29



^a in all cases, PVP: 13.5 ± 0.5 wt%; ^b ¹H-NMR yield.

3. 4 新規固溶型ナノ合金の構造形成・機能発現メカニズムの解明と理論材料設計 (九州大学 古山グループ)

《研究実施内容及び成果》

新規固溶型ナノ合金による元素代替の実現に向けて、固溶型ナノ合金の構造形成および機能発現機構の解明と新規ナノ合金の設計指針の理論予測を目的とした。北川グループが作製した固溶型ナノ合金の電子状態・形成機構・触媒活性を第一原理的に解明し、設計指針を得るために、松村グループ・山室グループが明らかにする原子レベルの構造情報を参照しつつ固溶型ナノ合金を的確にモデル化し、電子状態や金属間距離、混合・偏析状態などの固溶型ナノ合金の電子・原子レベル構造を解明に取り組んだ。また、永岡グループが明らかにする固溶型ナノ粒子の触媒活性について、触媒機構に関する理論的考察と第一原理計算を行うとともに、高機能化に向けた理論予測も行った。得られた成果の代表例を以下に示す。

1) 固溶型ナノ合金の形成過程の理論解明

北川グループでは、Pd/Pt コアシェル構造に対して水素の吸蔵/放出を繰り返すことで固溶型 PdPt ナノ合金が形成されるが、Pt/Pd コアシェル構造では構造が維持されることが示されている。この固溶型 PdPt ナノ合金の形成過程の解明を行った。モデルとして 711 個の原子からなるナノ粒子モデルを作成した。実験環境に相当する温度 ($T = 373 \text{ K}$) の影響を考慮するために、振動と配置に由来するエントロピー (S_{vib} および S_{config}) の効果を取り込んだ PdPt ナノ粒子の過剰エネルギーを比較した。図 3-4-1 から固溶型 PdPt ナノ合金は Pd/Pt コアシェル構造ナノ合金よりも安定な状態として存在することが示された。Pd ナノ粒子の表面エネルギーは Pt ナノ粒子よりも低いため、表面上の Pd の数が多い固溶型 PdPt ナノ合金の過剰エネルギーは低くなる。それに加えて、原子配置のエントロピーの影響で固溶型 PdPt ナノ合金と Pd/Pt コアシェル構造ナノ合金の過剰エネルギーの差は更に大きくなっている。図 3-4-2 より、Pd/Pt および Pt/Pd コアシェル構造には振動のエントロピー S_{vib} のみが影響しているのに対して、固溶型 PdPt ナノ合金には振動のエントロピー S_{vib} と配置のエントロピー S_{config} が影響しているため過剰エネルギーの変化が大きくなっている。

エントロピーの効果が取り込まれた過剰エネルギーの比較から、固溶型 PdPt ナノ合金は特殊環境下で存在する準安定状態ではなく、熱力学的に安定して存在することがわかった。一方、Pt/Pd コアシェル構造と固溶型 PdPt ナノ合金の安定性は Pd と Pt の組成によって変わり、Pd/Pt コアシェル構造と大きく異なる。Pd₂₀₁Pt₅₁₀ 原子クラスターにおいてエントロピーを考慮しない時、Pt/Pd コアシェル構造の過剰エネルギーは固溶型 PdPt ナノ合金よりも低い。これは Pt/Pd コアシェル構造での表面上の Pd 原子数が固溶型 PdPt ナノ合金よりも多いためである。図 3-4-2 から、エントロピーを考慮することによって、固溶型 PdPt ナノ合金は Pt/Pd コアシェル構造よりも安定な状態となる。この結果は、組成とエントロピー効果によって Pt/Pd コアシェル構造から固溶型 PdPt ナノ合金が形成されることを示唆している。

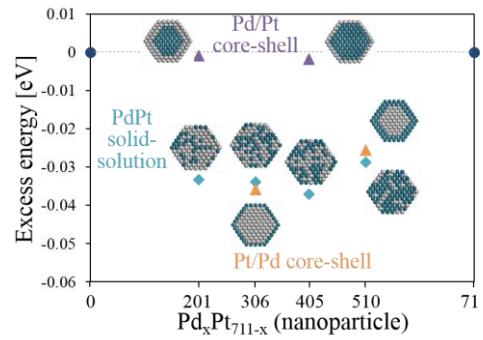


図 3-4-1 Pd_xPt_{711-x} ナノ粒子の過剰エネルギー [eV]

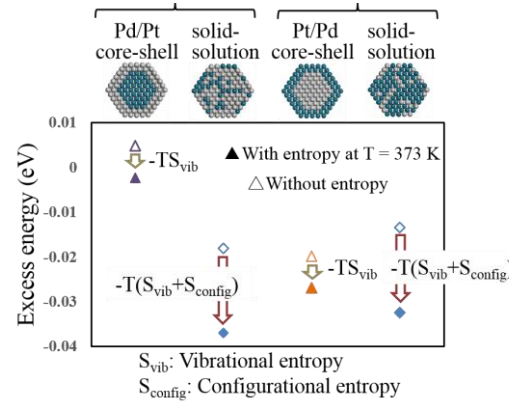


図 3-4-2 エントロピー (373 K) による Pd₂₀₁Pt₅₁₀ 及び Pt₂₀₁Pd₅₁₀ 原子クラスターの過剰エネルギーの変化

2) 固溶型ナノ合金の触媒活性の理論解明

固溶型Pd_{0.5}Ru_{0.5}ナノ合金は周期表で間に位置するRhよりも優れたNO酸化活性を示すことが見出された。そこで、元素間融合によって生じた機能の解明にむけて固溶型Pd_{0.5}Ru_{0.5}ナノ合金の状態密度と表面におけるNOの吸着性についての解析を行った。

図3-4-3にはRu、Pd、Pd_{0.5}Ru_{0.5}、Rhに対する状態密度を示す。Pd_{0.5}Ru_{0.5}の状態密度は0.65、-2.75、および-5.06 eVに特徴的なピークを有し、エネルギーバンドが-6～1 eVの範囲におよぶ。これらの特徴はPdおよびRuとは大きく異なり、Rhに類似している。また、

Pd_{0.5}Ru_{0.5}およびRhの占有状態におけるdバンドセンターは-2.87 eVおよび-2.82 eVという似た値を示し、Ru(-3.71 eV)およびPd(-2.31 eV)と異なる。この結果から、バルクにおいて固溶型Pd_{0.5}Ru_{0.5}ナノ合金の電子状態は擬Rhと見なすことができ、Rhと同様の高い触媒活性を有することが示唆される。また、Pd_{0.5}Ru_{0.5}およびRhの(111)面の表面スラブモデルにおけるNO分子の吸着エネルギーと吸着後のNO原子間距離の相関を検討した。その結果Pd_{0.5}Ru_{0.5}およびRhの全ての場合でNO分子の原子間距離は気相でのNO分子(1.172 Å)よりも長く、分解が容易になっており、Ru原子上への吸着を除くと、NO分子の吸着エネルギーが低くなるのに伴って、NO原子間距離は長くなり、この傾向はRh(111)面の表面スラブモデルと同じ傾向を示していることが明らかになった。

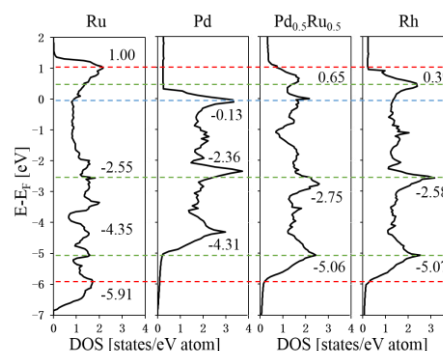


図 3-4-3 Ru(hcp)、Pd(fcc)、Rh(fcc)、Pd_{0.5}Ru_{0.5}(fcc)に対する状態密度

3. 5 固溶型ナノ合金の物性評価、水素観測(東京大学 山室グループ)

《研究実施内容及び成果》

本グループは中性子および精密熱測定を用いて、北川グループが作製した固溶型ナノ合金の物性評価、特に内在する水素の状態(位置、電荷、波動関数の広がり、拡散速度など)の観測を行うことである。ナノ合金構造および水素原子の静的な状態を調べるには中性子回折法を用いる。中性子はX線とは異なり、原子番号が近い金属に対しても散乱断面積が大きく異なり、また最も軽い原子である水素原子に対しても大きな散乱断面積をもつため、非常に詳しい構造解析が可能である。水素原子の振動・拡散運動に対しては、中性子非(準)弾性散乱法を用いる。これは、他の原子より圧倒的に大きい水素原子の非干渉性断面積($\sigma_{\text{inc}}(\text{H})=80$)を活かしたものである。また、断熱法は全ての熱測定法の中で最も高正確度の手法であり、精度 0.1%、確度 0.5%以上で熱容量の絶対値を決定できる。以下に本研究で得られた代表的な結果を示す。

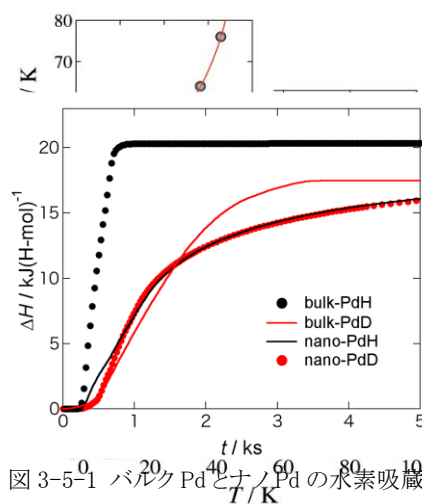


図 3-5-1 バルク Pd とナノ Pd の水素吸蔵熱

図 3-5-2 バルク PdH_xの熱容量。矢印はガラス転移温度 T_{go} 挿入図は T_{g} の組成依存性を表す。

1) 精密熱測定による水素吸蔵特性の解明

図 3-5-1 はバルク Pd とナノ Pd の吸蔵熱測定
 のデータを比較したものである。断熱状態で水
 素を吸蔵しているので、吸蔵熱は温度上昇として
 観測される。バルク Pd では 20 分程度で熱平衡に
 達したが、ナノ Pd では平衡になるのに約 3 日間を
 要した。この結果から、バルク Pd の吸蔵熱として
 $20.3 \pm 0.2 \text{ kJ(H-mol)}^{-1}$ 、Pd ナノ粒子の吸蔵熱とし
 て $18.2 \pm 0.5 \text{ kJ(H-mol)}^{-1}$ という値を得た。つまり、
 ナノ粒子化することで、吸蔵過程が極端に遅くな
 るとともに、吸蔵熱がバルクの値の約 90s%に減少
 することが明らかになった。これは、単に表面の効
 果だけではなく、ナノ粒子化することで Pd 格子ま

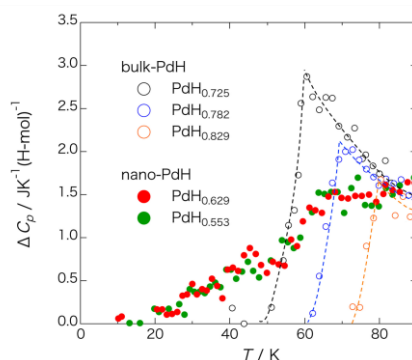


図 3-5-3 ガラス転移温度付近の過剰熱容量

たは水素原子サイトが変化したことを示している。また、同位体効果を調べるため、 D_2 気体の測定
 も行った。その結果、バルクでは $17.5 \pm 0.1 \text{ kJ(D-mol)}^{-1}$ 、ナノ粒子では $18.2 \pm 0.2 \text{ kJ(D-mol)}^{-1}$ とい
 う吸蔵エンタルピー値を得た。この同位体効果は、気体状態および Pd 格子内の水素の振動の零
 点エネルギーの差で定性的に説明できる。さらに、低温熱容量に関しては、当初思いもよらなか
 った興味深い結果が得られた。PdH の低温での研究は 1960 年代から活発に行われているが、50K
 付近に存在する熱容量や電気抵抗などの異常の起源は未だ解明されていない。図 3-5-2 で示す
 ように、ステップ型の熱異常が観測され、我々は測定中の温度ドリフト速度の変化などから、この熱
 異常が相転移ではなく、水素運動の凍結によるガラス転移であることを明らかにした。ガラス転移
 温度 T_g の組成依存性を図 7 の挿入図にプロットした。直線的に変化するのではなく、高濃度側で
 は急激に上昇することが分かった。この変化は、緩和速度が PdH 中の水素の空孔数に比例する
 というモデルで説明することができた。図 3-5-3 はガラス転移温度近傍での水素 1 モル当たりの過剰
 熱容量(全体から格子熱容量を差し引いたもの)をバルクとナノ粒子で比較したものである。バルク
 試料ではガラス転移による熱容量のとびが見られるが、ナノ粒子では組成に依らず低温から徐々
 に熱容量が増加している。またナノ粒子では、ガラス転移の最大の証拠である自発的エンタルピー
 緩和が全温度域で観測されなかった。これらの結果から、我々はナノ粒子ではガラス転移が消失
 したと結論した。この結果は、水素の移動プロセスが古典的なホッピングから低温では量子トンネリ
 ングに移行する可能性を示唆しており、金属ナノ粒子の物性研究において大きな発見である。以
 上に示した Pd ナノ粒子水素化物の結果は、ナノ粒子化による表面効果や格子ひずみにより、水
 素吸蔵サイトのポテンシャルエネルギーが大きく変化し、一部の水素原子が T サイトに占有される
 ことによると考えられる。このような事実が、熱力学、構造、ダイナミクス の 3 つの実験から統一的
 に示されたのは初めてであり、今後のナノ粒子研究において大きな意味をもつ。

§ 4 成果発表等

(1) 原著論文発表 (国内(和文)誌 0 件、国際(欧文)誌 102 件)

(1-1)

H. Kobayashi, H. Morita, M. Yamauchi, R. Ikeda, H. Kitagawa, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata
 “Nanosize-Induced Hydrogen Storage and Capacity Control in a Non-Hydride Forming Element:
 Rhodium”

J. Am. Chem. Soc., 133, 11034-11037 (2011).

(1-2)

M. Sadakiyo, T. Yamada, H. Kitagawa

“Hydroxyl Group Recognition by Hydrogen-Bonding Donor and Acceptor Sites Embedded in a Layered Metal-Organic Framework”

J. Am. Chem. Soc., 133, 11050-11053 (2011).

(1-3)

M. Sadakiyo, H. Ōkawa, A. Shigematsu, M. Ohba, T. Yamada, H. Kitagawa

“The Promotion of Low-Humidity Proton Conduction by Controlling Hydrophilicity in Layered Metal-Organic Frameworks”

J. Am. Chem. Soc., 134, 5472-5475 (2012).

(1-4)

H. Kobayashi, M. Yamauchi, H. Kitagawa

“Finding Hydrogen-Storage Capability in Iridium Induced by the Nanosize Effect”

J. Am. Chem. Soc., 134, 6893-6895 (2012).

(1-5)

T. Yamada, H. Kitagawa

“Syntheses of Metal-Organic Frameworks with Protected Phosphonate Ligands”

CrystEngComm, 14, 4148-4152 (2012).

(1-6)

T. Fukushima, S. Horike, H. Kobayashi, M. Tsujimoto, S. Isoda, M. L. Foo, Y. Kubota, M. Takata, S. Kitagawa

“Modular Design of Domain Assembly in Porous Coordination Polymer Crystals via Reactivity-Directed Crystallization Process”

J. Am. Chem. Soc., 134, 13341-13347 (2012).

(1-7)

K. Otsubo, T. Haraguchi, O. Sakata, A. Fujiwara, H. Kitagawa

“Step-by-Step Fabrication of a Highly Oriented Crystalline Three-Dimensional Pillared-Layer-Type Metal-Organic Framework Thin Film Confirmed by Synchrotron X-ray Diffraction”

J. Am. Chem. Soc., 134, 9605-9608 (2012).

(1-8)

H. Kobayashi, H. Morita, M. Yamauchi, R. Ikeda, H. Kitagawa, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, S. Toh, S. Matsumura

“Nanosize-Induced Drastic Drop in Equilibrium Hydrogen Pressure for Hydride Formation and Structural Stabilization in Pd-Rh Solid-Solution Alloys”

J. Am. Chem. Soc., 134, 12390-12393 (2012).

(1-9)

A. Shigematsu, T. Yamada, H. Kitagawa

“Selective Separation of Water, Methanol and Ethanol by a Porous Coordination Polymer Built with a Flexible Tetrahedral Ligand”

J. Am. Chem. Soc., 134, 13145-13147 (2012).

(1-10)

G. Xu, T. Yamada, K. Otsubo, S. Sakaida, H. Kitagawa

“Facile “Modular Assembly” for Fast Construction of Highly Oriented Crystalline MOF Nanofilm”

J. Am. Chem. Soc., 134, 16524-16527 (2012).

(1-11)

M. Maesato, T. Kawashima, Y. Furushima, G. Saito, H. Kitagawa, T. Shirahata, M. Kibune, T. Imakubo

“Spin-Flop Switching and Memory in a Molecular Conductor”

J. Am. Chem. Soc., 134, 17452–17455 (2012).

(1-12)

S. Sen, N. Nair, T. Yamada, H. Kitagawa, P. Bharadwaj

“High Proton Conductivity by a Metal–Organic Framework Incorporating Zn₈O Clusters with Aligned Imidazolium Groups Decorating the Channels”

J. Am. Chem. Soc., 134, 19432–19437 (2012).

(1-13)

M. Maesato, T. Kawashima, G. Saito, T. Shirahata, M. Kibune, T. Imakubo

“Anomalous magnetoresistance and hidden spin canting in (DIETSe)₂MCl₄ (M = Fe, Ga)”

Phys. Rev. B, 87, 085117 (2013).

(1-14)

K. Kusada, H. Kobayashi, R. Ikeda, H. Morita, H. Kitagawa

“Changeover of the Thermodynamic Behavior for Hydrogen Storage in Rh with Increasing Nanoparticle Size”

Chem. Lett., 42, 55-56 Editor’s Choice (2013).

(1-15)

R. Hashiguchi, K. Otsubo, H. Ohtsu, H. Kitagawa

“A Novel Triangular Macrocyclic Compound, [(tmeda)Pt(azpy)]₃(PF₆)₆•13H₂O (tmeda = tetramethylethylenediamine, azpy = 4,4'-azopyridine)”

Chem. Lett., 42, 374-376 (2013).

(1-16)

S. Yamazaki, T. Yamada, H. Kobayashi, H. Kitagawa

“Preparation of Sub-10 nm AgI Nanoparticles and a Study of their Phase Transition Temperature”

Chemistry - An Asian Journal, 8, 73-75 (2013).

(1-17)

M. Maesato, Y. Furushima, G. Saito, H. Kitagawa, T. Imakubo, A. Kiswandhi, D. Graf, J. S. Brooks

“Spin-charge Coupling in the Molecular Conductor (DIETSe)₂FeBr₄”

J. Phys. Soc. Jpn., 82, 043704 (2013).

(1-18)

H. Ōkawa, M. Sadakiyo, T. Yamada, M. Maesato, M. Ohba, H. Kitagawa

“Proton-Conductive Magnetic Metal-Organic Frameworks, {NR₃(CH₂COOH)}[Ma^{II}Mb^{III}(ox)₃]: Effect of Carboxyl Residue upon Proton Conduction”

J. Am. Chem. Soc., 135, 2256–2262 (2013).

(1-19)

K. Kusada, H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, Y. Kubota, H. Kitagawa

“Discovery of Face-centered Cubic Ruthenium Nanoparticles: Facile Size-controlled Synthesis using the Chemical Reduction Method”

J. Am. Chem. Soc., 135, 5493-5496 (2013).

(1-20)

R. Makiura, H. Kitagawa, Y. Akita, M. Yoshimoto

“Toward Step-by-step Nuclear Growth of Surface Two-dimensional Porphyrin Nano Networks”
Journal of Colloid and Interface Science, 413, 71-77 (2013).

(1-21)

T. Yamada, K. Otsubo, R. Makiura, H. Kitagawa
“Designer Co-ordination Polymers: Dimensional Crossover Architectures and Proton Conduction”
Chem. Soc. Rev., 42, 6655-6669 (2013).

(1-22)

M. Karim, K. Hatakeyama, T. Matsui, H. Takehira, T. Taniguchi, M. Koinuma, Y. Matsumoto, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Noro, T. Yamada, H. Kitagawa, S. Hayami
“Graphene Oxide Nanosheet with High Proton Conductivity”
J. Am. Chem. Soc., 135, 8097-8100 (2013).

(1-23)

G. Xu, K. Otsubo, T. Yamada, S. Sakaida, H. Kitagawa
“Superprotonic Conductivity in a Highly Oriented Crystalline Metal-organic Framework Nanofilm”
J. Am. Chem. Soc., 135, 7438-7441 (2013).

(1-24)

T. Ishimoto, T. Ogura, M. Koyama, L. Yang, S. Kinoshita, T. Yamada, M. Tokunaga, H. Kitagawa
“A Key Mechanism of Ethanol Electrooxidation Reaction in a Noble-Metal-Free Metal-Organic Framework”
J. Phys. Chem. C, 117, 10607-10614 (2013).

(1-25)

T. Yamada, T. Yamada, M. Tyagi, M. Nagao, H. Kitagawa, O. Yamamuro
“Phase Transition and Dynamics of Water Confined in Hydroxyethyl Copper Rubinate Hydrate”
J. Phys. Soc. Jpn., 82, SA010 (2013).

(1-26)

S. Miyatsu, M. Kofu, A. Nagoe, T. Yamada, M. Sadakiyo, T. Yamada, H. Kitagawa, M. Tyagi, V. G. Sakai, O. Yamamuro
“Proton Dynamics of Two Dimensional Oxalate-Bridged Coordination Polymers”
Phys. Chem. Chem. Phys., 16, 17295–17304 (2014).

(1-27)

S. Sen, T. Yamada, H. Kitagawa, P. K. Bharadwaj
“A 3D Coordination Polymer of Cd(II) with an Imidazolium Based Linker Showing Parallel Polycatenation Forming Channels with Aligned Imidazolium Groups”
Crystal Growth & Design, 14, 1240-1244 (2014).

(1-28)

T. Yamada, Y. Shirai, H. Kitagawa
“Synthesis, Water Adsorption and Proton Conductivity of Solid-Solution Type Metal-Organic Frameworks $\text{Al}(\text{OH})(\text{bdc-OH})_x(\text{bdc-NH}_2)_{1-x}$ ”
Chem. Asian J., 9, 1316-1320 (2014).

(1-29)

K. Otsubo, A. Kobayashi, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Variable-Rung Design for a Mixed-Valence Two-Legged Ladder System Situated in a Dimensional Crossover Region”
Inorg. Chem., 53, 1229-1240 (2014).

(1-30)

K. Kusada, H. Kobayashi, R. Ikeda, Y. Kubota, M. Takata, S. Toh, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, H. Kitagawa

“Solid Solution Alloy Nanoparticles of Immiscible Pd and Ru Elements Neighboring on Rh: Changeover of the Thermodynamic Behavior for Hydrogen Storage and Enhanced CO-Oxidizing Ability”

J. Am. Chem. Soc., 136, 1864-1871 (2014).

(1-31)

M. Sadakiyo, T. Yamada, K. Honda, H. Matsui, H. Kitagawa

“Control of Crystalline Proton-conducting Pathways by Water-Induced Transformations of Hydrogen-bonding Networks in a Metal-Organic Framework”

J. Am. Chem. Soc., 136, 7701-7707 (2014).

(1-32)

S. Bao, K. Otsubo, J. Taylor, Z. Jiang, L. Zheng, H. Kitagawa

“Enhancing Proton Conduction in 2D Co-La Coordination Frameworks by Solid State Phase Transition”

J. Am. Chem. Soc., 136, 9292-9295 (2014).

(1-33)

K. Otsubo and H. Kitagawa

“Structural Design and Electronic Properties of Halogen-Bridged Mixed-Valence Ladder Systems with Even Numbers of Legs.”

CrystEngComm, 2014, 16, 6277-6286, Highlight Review (2014).

(1-34)

T. Yamamoto, H. Kobayashi, H. Kitagawa

“Facile Liquid-Phase Synthesis and Optical Properties of Small Silver Iodide Quantum Dots”

Chem. Lett., 43, 1355-1356 (2014).

(1-35)

S. Dekura, H. Kobayashi, G. Li, R. Ikeda, Y. Kubota, M. Takata and H. Kitagawa

“First in situ NMR Observation of Hydrogen Adsorbed inside Cu₃(btc)₂ at Ambient Temperature and Pressure”

Chem. Lett., 43, 1363-1364 (2014).

(1-36)

B. Huang, H. Kobayashi, H. Kitagawa

“Facile Synthesis of Small MgO Nanoparticles/Metal-Organic Framework Hybrid Material”

Chem. Lett., 43, 1459-1460, (2014).

(1-37)

S. Takaishi, H. Kitagawa, H. Tanaka, S. Kuroda, R. Ikeda

“Magnetic Anisotropy in a Spin 1/2 Quasi-One-Dimensional Antiferromagnetic Copper (II) Complex CuCl₂ (pdz) with a Staggered g-tensor”

Dalton Trans., 43, 11529-32 (2014).

(1-38)

Y. Inagaki, Y. Sakamoto, H. Morodomi, T. Kawae, Y. Yoshida, T. Asano, K. Hosoi, H. Kobayashi, H. Kitagawa, Y. Ajiro, Y. Furukawa

“Unusual Magnetic Ordering Observed in Nanosized S = 1/2 Quantum Spin System (CH₃)₂NH₂CuCl₃”

J. Phys. Soc. Jpn., 83, 054716 (2014).

(1-39)

G. Li, H. Kobayashi, S. Dekura, R. Ikeda, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa
“Shape-Dependent Hydrogen-storage Properties in Pd Nanocrystals: Which Does Hydrogen Prefer, Octahedron (111) or Cube (100)?”
J. Am. Chem. Soc., 136, 10222-10225 (2014).

(1-40)

G. Li, H. Kobayashi, J. M. Taylor, R. Ikeda, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Toh, S. Matsumura, H. Kitagawa
“Hydrogen Storage in Pd Nanocrystals Covered with a Metal-Organic Framework”
Nature Materials, 13, 802-806 (2014).

(1-41)

K. Fujie, T. Yamada, R. Ikeda, H. Kitagawa
“Introduction of Ionic Liquid into Micropores of a Metal-Organic Framework and Its Anomalous Phase Behavior”
Angew. Chem. Int. Ed., 53, 11302-11305 (2014).

(1-42)

T. Kajiwar, M. Higuchi, D. Watanabe, H. Higashimura, T. Yamada, H. Kitagawa
“A Systematic Study on the Stability of Porous Coordination Polymers against Ammonia”
Chemistry - A European Journal, 20, 15611-15617 (2014).

(1-43) K. Krishnan, T. Yamada, H. Iwatsuki, M. Hara, S. Nagano, K. Otsubo, O. Sakata, A. Fujiwara, H. Kitagawa, Y. Nagao
“Influence of Confined Polymer Structure on Proton Transport Property in Sulfonated Polyimide Thin Films”
Electrochemistry, 82, 865-859 (2014).

(1-44)

C. Rösler, D. Esken, C. Wiktor, H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa, R. A. Fischer
“Encapsulation of Bimetallic Nanoparticles into a Metal-Organic Framework: Preparation and Microstructure Characterization of Pd/Au@ZIF-8”
Eur. J. Inorg. Chem., 2014, 5514-5521 (2014).

(1-45)

M. Tadokoro, Y. Ohhata, Y. Shimazaki, S. Ishimaru, T. Yamada, Y. Nagao, T. Sugaya, K. Isoda, Y. Suzuki, H. Kitagawa, H. Matsui
“Anomalous Enhancement of Proton Conductivity for Water Molecular Clusters Stabilized in Interstitial Spaces of Porous Molecular Crystals”
Chemistry - A European Journal, 20, 13698-13709, (2014).

(1-46)

M. Sadakiyo, T. Yamada, H. Kitagawa
“Proton Conductivity Control by Ion Substitution in a Highly Proton-Conductive Metal-Organic Framework”
J. Am. Chem. Soc., 136, 13166-13169 (2014).

(1-47)

G. Li, H. Kobayashi, K. Kusada, J. M. Taylor, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa

“An Ordered BCC CuPd Nanoalloy Synthesised via the Thermal Decomposition of Pd Nanoparticles Covered with a Metal-Organic Framework under Hydrogen Gas”
Chem. Commun., 50, 13750-13753 (2014).

(1-48)

A. Yang, O. Sakata, K. Kusada, T. Yayama, H. Yoshikawa, T. Ishimoto, M. Koyama, H. Kobayashi, H. Kitagawa
“The Valence Band Structure of $\text{Ag}_x\text{Rh}_{1-x}$ Alloy Nanoparticles”
Appl. Phys. Lett., 105, 153109 (2014).

(1-49)

K. Otsubo, H. Kitagawa,
“Metal-Organic Framework Thin Films with Well-Controlled Growth Directions Confirmed by X-ray Study”
APL Materials, 2, 124105 (2014) (Invited article).

(1-50)

S. Uchida, Y. Ogasawara, T. Maruichi, A. Kumamoto, Y. Ikuhara, T. Yamada, H. Kitagawa, N. Mizuno
“Morphology-Controlled Synthesis of Cubic Cesium Hydrogen Silicododecatungstate Crystals”
Cryst. Growth Des., 14, 6620-6626 (2014).

(1-51)

J. M. Taylor, S. Dekura, R. Ikeda, H. Kitagawa
“Defect Control to Enhance Proton Conductivity in a Metal-Organic Framework”
Chem. Mater., 27, 2286-2289 (2015).

(1-52)

K. Fujie, K. Otsubo, T. Yamada, R. Ikeda, H. Kitagawa
“Low Temperature Ionic Conductor: Ionic Liquid Incorporated within a Metal-Organic Framework”
Chemical Science, 6, 4306-4310 (2015).

(1-53)

H. Kobayashi, K. Kusada, H. Kitagawa
“Creation of Novel Solid-Solution Alloy Nanoparticles on the Basis of Density-of-States Engineering by Interelement Fusion”
Acc. Chem. Res., 48, 1551-1559 (2015).

(1-54)

M. Mukoyoshi, H. Kobayashi, K. Kusada, M. Hayashi, T. Yamada, M. Maesato, Jared M. Taylor, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa
“Hybrid Materials of Ni NP@MOF Prepared by a Simple Synthetic Method”
Chem. Commun., 51, 12463-12466 (2015).

(1-55)

G. Kawaguchi, M. Maesato, T. Komatsu, H. Kitagawa, T. Imakubo, A. Kiswandhi, D. Graf, J. S. Brooks
“Unconventional Magnetic and Resistive Hysteresis in an Iodine-Bonded Molecular Conductor”
Angew. Chem. Int. Ed., 54, 10169-10172 (2015).

(1-56)

H. Okawa, M. Sadakiyo, K. Otsubo, K. Yoneda, T. Yamada, M. Ohba, H. Kitagawa
“Proton Conduction Study on Water Confined in Channel or Layer Networks of $\text{La}^{\text{III}}\text{M}^{\text{III}}(\text{ox})_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (M = Cr, Co, Ru, La)”
Inorganic Chemistry, 54, 8529-8535 (2015).

(1-57)

X. Liu, S. Bao, J. Huang, K. Otsubo, J. Feng, M. Ren, F. Hu, Z. Sun, L. Zheng, S. Wei, H. Kitagawa
“Homochiral Metal Phosphonate Nanotubes”
Chem. Commun., 51, 15141-15144 (2015).

(1-58)

J. Taylor, T. Komatsu, S. Dekura, K. Otsubo, M. Takata, H. Kitagawa
“The Role of a Three Dimensionally Ordered Defect Sub-lattice on the Acidity of a Sulfonated Metal-Organic Framework”
J. Am. Chem. Soc., 137, 11498-11506 (2015).

(1-59)

M. Hayashi, K. Otsubo, T. Kato, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“A Compact Planar Low-Energy-Gap Molecule with Donor-Acceptor-Donor Nature Based on a π -Conjugated Bimetal System”
Chem. Commun., 51, 15796-15799 (2015).

(1-60)

Y. Mito-oka, Y. Sawada, T. Masumori, S. Horike, H. Kitagawa, S. Kitagawa
“High Removal Efficiency and Regeneration Property of Formaldehyde Capture by Ti^{4+} based Porous Coordination Polymer”
Chem. Lett., 44, 1694-1696 (2015).

(1-61)

K. Fujie, R. Ikeda, K. Otsubo, T. Yamada, H. Kitagawa
“Lithium Ion Diffusion in a Metal-Organic Framework Mediated by an Ionic Liquid”
Chem. Mater., 27, 7355-7361 (2015).

(1-62)

S. Bao, N. Li, J. Taylor, Y. Shen, H. Kitagawa, L. Zheng
“Co-Ca Phosphonate Showing Humidity Sensitive Single Crystal-to-Single Crystal Structural Transformation and Tunable Proton Conduction Properties”
Chem. Mater., 27, 8116-8125 (2015).

(1-63)

T. Haraguchi, K. Otsubo, O. Sakata, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Remarkable Lattice Shrinkage in Highly Oriented Crystalline Three-Dimensional Metal-Organic Framework Thin Films”
Inorganic Chemistry, 54, 11593-11595 (2015).

(1-64)

H. Akiba, H. Kobayashi, H. Kitagawa, M. Kofu and O. Yamamuro
“Glass Transition and Positional Ordering of Hydrogen in Bulk and Nanocrystalline Palladium”
Phys. Rev. B 92, 064202, (2015).

(1-65)

M.S. Kutubi, K. Sato, K. Wada, T. Yamamoto, S. Matsumura, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa, K. Nagaoka
“Dual Lewis Acidic/Basic $\text{Pd}_{0.5}\text{Ru}_{0.5}$ -Poly(*N*-vinyl-2-pyrrolidone) Alloyed Nanoparticle: Outstanding Catalytic Activity and Selectivity in Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reaction”
ChemCatChem, 7, 3887-3894 (2015).

(1-66)

K. Fujie and H. Kitagawa

“Ionic Liquid Transported into Metal-Organic Frameworks”

Coordination Chemistry Review, 307, 382-390 (2016).

(1-67)

K. Kusada and H. Kitagawa

“A Route for Phase Control in Metal Nanoparticles: A Potential Strategy to Create Advanced Materials”

Advanced Materials, 28, 1129-1142 (2016).

(1-68)

M. Sadakiyo, T. Yamada, K. Kato, M. Takata, H. Kitagawa

“A Significant Change in Selective Adsorption Behavior for Ethanol by Flexibility Control through the Type of Central Metals in a Metal-Organic Framework”

Chemical Science, 7, 1349-1356 (2016).

(1-69)

T. Yamada, M. Sadakiyo, A. Shigematsu, H. Kitagawa

“Proton Conductive Metal-Organic Frameworks”

Bull. Chem. Soc. Jpn, 89, 1-10 (2016).

(1-70)

T. Komatsu, J. M. Taylor, H. Kitagawa

“Design of a Conducting Metal-Organic Framework: Orbital-Level Matching in MIL-140A Derivatives”

Inorganic Chemistry, 55, 546-548 (2016).

(1-71)

G. Kawaguchi, M. Maesato, T. Komatsu, T. Imakubo, H. Kitagawa

“Interplay between SDW and 3d Local Moments with Random Exchange in a Molecular Conductor”

Physical Review B, 93, 075124 (2016).

(1-72)

R. Masuda, Y. Kobayashi, S. Kitao, M. Kurokuzu, M. Saito, Y. Yoda, T. Mitsui, K. Hosoi, H.

Kobayashi, H. Kitagawa, M. Seto

“⁶¹Ni Synchrotron Radiation-Based Mossbauer Spectroscopy of Nickel-Based Nanoparticles with Hexagonal Structure”

Scientific Reports, 6, 20861 (2016).

(1-73)

K. Otake, K. Otsubo, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa

“Neutral-Type One-Dimensional Mixed-Valence Halogen-Bridged Platinum Chain Complexes with Large Charge-Transfer Band Gap”

Inorganic Chemistry, 55, 2620-2626 (2016).

(1-74)

S. Sakaida, K. Otsubo, O. Sakata, C. Song, A. Fujiwara, M. Takata, H. Kitagawa

“Crystalline Coordination Framework Endowed with Dynamic Gate-Opening Behaviour by Being Downsized to a Thin Film”

Nature Chemistry, 8, 377-383 (2016).

(1-75)

K. Otake, K. Otsubo, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa

“Ultrafine Metal-Organic Right Square Prism-Shaped Nanowires”

Angew. Chem. Int. Ed., 128, 6558-6561 (2016).

(1-76)

L. S. R. Kumara, O. Sakata, S. Kohara, A. Yang, C. Song, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa
“Structural Studies of Metal Nanoparticles using High-Energy X-ray Diffraction”
AIP Conference Proceedings, in press.

(1-77)

T. Haraguchi, K. Otsubo, O. Sakata, S. Kawaguchi, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Three-Dimensional Accordion-Like Metal-Organic Framework: Synthesis and Unconventional Oriented Growth on Surface”
Chem. Commun., 52, 6017-6020 (2016).

(1-78)

K. Otake, K. Otsubo, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Neutral-Type One-Dimensional Mixed-Valence Halogen-Bridged Platinum Chain Complexes with Large Charge-Transfer Band Gap”
Inorganic Chemistry, 55, 2620-2626 (2016).

(1-79)

K. Otsubo and H. Kitagawa
“Conducting Behavior and Valence Ordering of a One-Dimensional MMX-Type Coordination Polymer under High Pressure”
European Journal of Inorganic Chemistry, in press (Invited).

(1-80)

A. P. Isfahan, B. Ghalei, R. Bagheri, Y. Kinoshita, H. Kitagawa, E. Sivaniah, M. Sadegh
“Polyurethane Gas Separation Membranes with Ethereal Bonds in The Hard Segments”
Journal of Membrane Science, 513, 58-66 (2016).

(1-81)

H. Kobayashi, Y. Mitsuka, H. Kitagawa
“Metal Nanoparticles Covered with Metal–Organic Framework: From One-Pot Synthetic Methods to Synergistic Energy Storage and Conversion Functions”
Inorganic Chemistry, in press (Invited Forum).

(1-82)

K. Sato, H. Tomonaga, T. Yamamoto, S. Matsumura, D. Zulkifli, T. Ishimoto, M. Koyama, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa, K. Nagaoka
“A Synthetic Pseudo-Rh: Nix Reduction Activity and Electronic Structure of Pd-Ru Solid-Solution Alloy Nanoparticles”
Scientific Reports, in press.

(2-1)

H. Kobayashi, H. Morita, M. Yamauchi, R. Ikeda, H. Kitagawa, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, S. Toh, S. Matsumura
“Nanosize-Induced Drastic Drop in Equilibrium Hydrogen Pressure for Hydride Formation and Structural Stabilization in Pd-Rh Solid-Solution Alloys”
J. Am. Chem. Soc., 134, 12390-12393 (2012).

(2-2)

M. J. Sharif, M. Yamauchi, S. Toh, S. Matsumura, S. Noro, K. Kato, M. Takata, T. Tsukuda, “Enhanced magnetization in highly crystalline and atomically mixed bcc Fe-Co nanoalloys prepared by hydrogen reduction of oxide composites”,
Nanoscale, 5, 1489-1493 (2013).

(2-3)

K. Kusada, H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, Y. Kubota, H. Kitagawa

“Discovery of Face-centered Cubic Ruthenium Nanoparticles: Facile Size-controlled Synthesis Using the Chemical Reduction Method”

J. Am. Chem. Soc., 135, 5493-5496 (2013).

(2-4)

N. Sumimoto, K. Nakao, T. Yamamoto, S. Matsumura, K. Yasuda, Y. Niidome,

“In situ Observation of Structural Transformation of Gold Nanorods under Pulsed Laser Irradiation in an HVEM”,

Microscopy, 63(4), 261-268 (2014).

(2-5)

S.-S. Liu, M. Koyama, S. Toh, S. Matsumura,

“Microstructure Evolution of NiO–YSZ Cermet during Sintering”,

Solid State Ionics, 262, 460-464 (2014),

(2-6)

K. Kusada, H. Kobayashi, R. Ikeda, Y. Kubota, M. Takata, S. Toh, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, H. Kitagawa

“Solid Solution Alloy Nanoparticles of Immiscible Pd and Ru Elements Neighboring on Rh: Changeover of the Thermodynamic Behavior for Hydrogen Storage and Enhanced CO-Oxidizing Ability”

J. Am. Chem. Soc., 136, 1864-1871 (2014).

(2-7)

G. Li, H. Kobayashi, S. Dekura, R. Ikeda, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa

“Shape-Dependent Hydrogen-storage Properties in Pd Nanocrystals: Which Does Hydrogen Prefer, Octahedron (111) or Cube (100)?”

J. Am. Chem. Soc., 136, 10222-10225 (2014).

(2-8)

G. Li, H. Kobayashi, J. M. Taylor, R. Ikeda, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Toh, S. Matsumura, H. Kitagawa

“Hydrogen Storage in Pd Nanocrystals Covered with a Metal-Organic Framework”

Nature Materials, 13, 802-806 (2014).

(2-9)

T. Matsumoto, M. Sadakiyo, M. L. Ooi, S. Kitano, T. Yamamoto, S. Matsumura, K. Kato, T. Takeguchi, M. Yamauchi,

“CO₂-Free Power Generation on an Iron Group Nanoalloy Catalyst via Selective Oxidation of Ethylene Glycol to Oxalic Acid in Alkaline Media”,

Scientific Reports, 4, 5620 (2014).

(2-10)

C. Rösler, D. Esken, C. Wiktor, H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa, R. A. Fischer

“Encapsulation of Bimetallic Nanoparticles into a Metal-Organic Framework: Preparation and Microstructure Characterization of Pd/Au@ZIF-8”

Eur. J. Inorg. Chem., 2014, 5514-5521 (2014).

(2-11)

G. Li, H. Kobayashi, K. Kusada, J. M. Taylor, Y. Kubota, K. Kato, M. Takata, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa

“An Ordered BCC CuPd Nanoalloy Synthesised via the Thermal Decomposition of Pd Nanoparticles Covered with a Metal-Organic Framework under Hydrogen Gas”
Chem. Commun., 50, 13750-13753 (2014).

(2-12)

T. Matsumoto, M. Sadakiyo, M.L. Ooi, T. Yamamoto, S. Matsumura, K. Kato, T. Takeguchi, N. Ozawa, M. Kubo, M. Yamauchi,
“Atomically Mixed Fe-Group Nanoalloys: Catalyst Design for the Selective Electrooxidation of Ethylene Glycol to Oxalic Acid”,
Phys. Chem. Chem. Phys., 17, 11359-11366 (2015).

(2-13)

S.-S. Liu, S. Matsumura, M. Koyama,
“Boundary Observation and Contrast Tuning of Ni/YSZ Anode by TEM and FIB-SEM”,
ECS Trans., 68, 1275-1279 (2015).

(2-14)

M. Sadakiyo, M. Heima, T. Yamamoto, S. Matsumura, M. Matsuura, S. Sugimoto, K. Kato, M. Takata, M. Yamauchi,
“Preparation of Solid-Solution type Fe-Co Nanoalloys by Synchronous Deposition of Fe and Co Using Dual arc Plasma Guns”,
Dalton Trans., 44, 15764-15768 (2015).

(2-15)

S.-S. Liu, A. Takayama, S. Matsumura, M. Koyama,
“Image Contrast Enhancement of Ni/YSZ Anode During the Slice-and-View Process in FIB-SEM”,
J. Microsc., 261(3), 326-332 (2015).

(2-16)

K. Sato, H. Tomonaga, T. Yamamoto, S. Matsumura, D. Zulkifli, T. Ishimoto, M. Koyama, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa, K. Nagaoka
“A Synthetic Pseudo-Rh: NO_x Reduction Activity and Electronic Structure of Pd-Ru Solid-solution Alloy Nanoparticles”
Scientific Reports, in press.

(2-17)

K. Aso, K. Shigematsu, T. Yamamoto, S. Matsumura,
“Detection of Picometer-Order Atomic Displacements in Drift-Compensated HAADF-STEM Images of Gold Nanorods”
Microscopy, (2016) in press.

(3-1)

K. Nagaoka, K. Sato, Y. Takita
“Effect of the Nature of Rhodium Catalyst Supports on Initiation of H₂ Production During n-Butane Oxidative Reforming at Room Temperature”
J. Catal., 287, 86-92 (2012).

(3-2)

K. Nagaoka, Y. Abe, Y. Hashimoto, T. Ishikawa, K. Sato, Y. Takita, T. Wakatsuki, M. Kunisu, E. Suda, S. Inamoto
“Cr³⁺-Co_{0.054}Ni_{0.018}Mg_{0.93}O Solid-Solution Catalysts for High-Pressure Syngas Production: Effect of Chromium on the Reduction and Catalysis”
ACS Catal., 3, 1564-1572, (2013).

(3-3)

K. Kusada, H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, Y. Kubota, H. Kitagawa

“Discovery of Face-centered Cubic Ruthenium Nanoparticles: Facile Size-Controlled Synthesis Using the Chemical Reduction Method”

J. Am. Chem. Soc., 135, 5493-5496 (2013).

(3-4)

K. Sato, K. Adachi, Y. Takita, K. Nagaoka

“Effect of Nature of CeO₂ Support of Rh Catalyst on Triggering Oxidative Reforming of n-Butane for H₂ Production at Ambient Temperature”

ChemCatChem, 6, 784-789 (2014) (Inside Cover Picture).

(3-5)

K. Nagaoka, T. Eboshi, N. Abe, S. Miyahara, K. Honda, K. Sato

“Influence of Basic Dopants on the Activity of Ru/Pr₆O₁₁ for Hydrogen Production by Ammonia Decomposition”

Int. J. Hydrogen Energy, 39, 20731-20735 (2014).

(3-6)

K. Kusada, H. Kobayashi, R. Ikeda, Y. Kubota, M. Takata, S. Toh, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. Sumi, K. Sato, K. Nagaoka, H. Kitagawa

“Solid Solution Alloy Nanoparticles of Immiscible Pd and Ru Elements Neighboring on Rh: Changeover of the Thermodynamic Behavior for Hydrogen Storage and Enhanced CO-Oxidizing Ability”

J. Am. Chem. Soc., 136, 1864-1871 (2014).

(3-7)

K. Sato, S. Yagi, S. Zaitse, G. Kitayama, Y. Kayada, K. Teramura, Y. Takita, K. Nagaoka

“Inhibition of Ammonia Poisoning by Addition of Platinum to Ru/ α -Al₂O₃ for Preferential CO Oxidation in Fuel Cells”

ChemSusChem, 7, 3264-3267 (2014).

(3-8)

M.S. Kutubi, K. Sato, K. Wada, T. Yamamoto, S. Matsumura, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa, K. Nagaoka

“Dual Lewis Acidic/Basic Pd_{0.5}Ru_{0.5}-Poly(*N*-vinyl-2-pyrrolidone) Alloyed Nanoparticle: Outstanding Catalytic Activity and Selectivity in Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reaction”

ChemCatChem, 7, 3887-3894 (2015).

(3-9)

K. Sato, H. Tomonaga, T. Yamamoto, S. Matsumura, N. D. B. Zulkifli, T. Ishimoto, M. Koyama, K. Kusada, H. Kobayashi, Hiroshi Kitagawa, K. Nagaoka

“A Synthetic Pseudo-Rh: NO_x Reduction Activity and Electronic Structure of Pd–Ru Solid-solution Alloy Nanoparticles”

Scientific Reports, in press.

(4-1)

M. Koyama, H. Kohno, T. Ogura, T. Ishimoto

“Applications of Computational Chemistry to Designing Materials and Microstructure in Fuel Cell Technologies”

J. Comput. Chem., Jpn., 12, 1-7 (2013).

(4-2)

T. Ishimoto, T. Ogura, M. Koyama, L. Yang, S. Kinoshita, T. Yamada, M. Tokunaga, H. Kitagawa

“A Key Mechanism of Ethanol Electrooxidation Reaction in a Noble-Metal-Free Metal-Organic

Framework”

J. Phys. Chem. C, 117, 10607-10614 (2013).

(4-3)

A. Yang, O. Sakata, K. Kusada, T. Yayama, H. Yoshikawa, T. Ishimoto, M. Koyama, H. Kobayashi, H. Kitagawa

“The Valence Band Structure of $\text{Ag}_x\text{Rh}_{1-x}$ Alloy Nanoparticles”

Appl. Phys. Lett., 105, 153109 (2014).

(4-4)

T. Ishimoto, Y. Inadomi, H. Honda, M. Koyama

“Parallel Performance Analysis for Electronic Structure Calculation of Metal Nanoparticles”

Journal of Computer Chemistry, Japan, 14, 52-53 (2015).

(4-5)

T. Yayama, T. Ishimoto, M. Koyama

“Effect of Alloying Elements on Hydrogen Absorption Properties of Palladium-Based Solid Solution Alloys”

Journal of Alloys and Compounds, 653, 444-452 (2015).

(4-6)

T. Yayama, T. Ishimoto, M. Koyama

“Theoretical Investigation of Hydrogen Absorption Properties of Rhodium-Silver Alloys”

Journal of Alloys and Compounds, 662, 404-408 (2016).

(4-7)

T. Ishimoto, M. Koyama

“Electronic Structure and Phase Stability of PdPt Nanoparticles”

The Journal of Physical Chemistry Letters, 7, 736-740 (2016).

(4-8)

K. Sato, H. Tomonaga, T. Yamamoto, S. Matsumura, D. Zulkifli, T. Ishimoto, M. Koyama, K. Kusada, H. Kobayashi, H. Kitagawa, K. Nagaoka

“A Synthetic Pseudo-Rh: Nix Reduction Activity and Electronic Structure of Pd-Ru Solid-Solution Alloy Nanoparticles”

Scientific Reports, in press.

(5-1)

T. Yamada, R. Yonamine, T. Yamada, H. Kitagawa, M. Tyagi, M. Nagao and O. Yamamuro

“Quasi-Elastic Scattering Studies on Dynamics of Water Confined in Nano-Porous Copper Rubeanate Hydrates”

J. Phys. Chem. B, 115, 13563–13569 (2011) .

(5-2)

T. Yamada, T. Yamada, M. Tyagi, M. Nagao, H. Kitagawa, O. Yamamuro

“Phase Transition and Dynamics of Water Confined in Hydroxyethyl Copper Rubeanate Hydrate”

J. Phys. Soc. Jpn., 82, SA010 (2013).

(5-3)

S. Miyatsu, M. Kofu, A. Nagoe, T. Yamada, M. Sadakiyo, T. Yamada, H. Kitagawa, M. Tyagi, V. G. Sakai, O. Yamamuro

“Proton Dynamics of Two Dimensional Oxalate-Bridged Coordination Polymers”

Phys. Chem. Chem. Phys., 16, 17295–17304 (2014).

(5-4)

H. Akiba, H. Kobayashi, H. Kitagawa, M. Kofu and O. Yamamuro
“Glass transition and positional ordering of hydrogen in bulk and nanocrystalline palladium”
Phys. Rev. B 92, 064202, (2015).

(2) その他の著作物(総説、書籍など)

(1-1)

草田康平、北川宏

“パラジウムを代替する新合金としてのナノ材料 ―現代の錬金術を目指して”

化学と工業 vol64, 777-779 (2011).

(1-2)

小林浩和、北川 宏

“水素吸蔵”

CSJカレントレビュー 09 金属, 半導体ナノ粒子, ナノクラスターの科学, 74-80, 化学同人 (2012).

(1-3)

大坪主弥, 北川 宏

“金属錯体をパーツとして組みあがったナノチューブ”

未来材料, 4月号, 27-33, NTS 出版 (2012).

(1-4)

草田康平、北川 宏

“金属の水素吸蔵と周期表”

化学と教育 60, 336-339 (2012).

(1-5)

山田 鉄兵、北川 宏

“空間設計の多彩さが生むプロトン伝導性やマルチフェロイック特性”

現代化学 493, 44-45 (2012).

(1-6)

草田康平、小林浩和、北川宏

“元素間融合による“人工”ロジウムの創製 - ナノサイズ効果を利用した新規機能性材料の研究”

月刊化学, 69, 24-28 (2014).

(1-7)

Kohei Kusada

“Creation of New Metal Nanoparticles and Their Hydrogen-Storage and Catalytic Properties”

Springer Theses (2014).

(1-8) 古山通久、屋山巴、石元孝佳、楊 安麗、坂田修身、吉川英樹、草田康平、小林浩和、北川宏

“電子論から見る元素間融合による新機能の創製: 人工パラジウムの電子状態の初観測”

検査技術, 20(8) 16-20 (2015).

(1-9) 小林浩和、北川宏

“多孔性金属錯体を用いた金属ナノ結晶の水素吸蔵技術の新展開”

化学と工業, 1月号, 015-017 (2016).

(3) 国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演 (国内会議 58 件、国際会議 70 件)

<国内>

(1-1)

北川 宏 (京大院理)

“固体ナノプロトニクス”

社団法人日本金属学会 2011 年秋期講演大会公開シンポジウム S4 水素エネルギー材料-IV、
沖縄、2011 年 11 月 7 日

(1-2)

北川 宏 (京大院理)

“金属ナノ粒子におけるプロトニクス”

2011 年度後期 物性研究所 短期研究会「エネルギー変換の物性科学:水素が関わる物性科学」、
東京大学、柏、2011 年 11 月 15 日

(1-3)

北川 宏 (京大院理)

“元素間融合を基軸とする新物質創製と機能性材料開発”

「フロンティア機能物質創製センター」シンポジウム機能性物質の最前線-物質科学の新展開を目指して-、
兵庫県立大学、姫路、2011 年 12 月 18 日

(1-4)

北川 宏 (京大院理)

“合金ナノ粒子による元素戦略と多孔性複合界面の構築”

第 11 回 規則性多孔体研究会講演会、岐阜大学、岐阜、2011 年 12 月 20 日

(1-5)

北川 宏 (京大院理)

“ナノ細孔中の制限水が創る超プロトン伝導と集積ナノ界面への応用”

文部科学省新学術領域研究「分子自由度が拓く新物質科学」第6回領域会議、仙台、2012 年 1
月 5 日

(1-6)

北川 宏 (京大院理)

“ナノ金属粒子の X 線回折-新奇な水素合金の創製-”

放射光科学合同シンポジウム「放射光を利用した金属水素化合物研究のフロンティア」、第 25 回日
本放射光学会年会、鳥栖、2012 年 1 月 8 日

(1-7)

北川 宏 (京大院理)

“ナノ細孔中の制限水が創る超プロトン伝導と集積ナノ界面への応用”

公開ワークショップ「水と界面～ナノ界面に出現する水の特性と機能」、JST、東京、2012 年 1 月
25 日

(1-8)

北川 宏 (京大院理)

“エネルギー問題に資するナノ物質科学”

ナノテク・エネルギー講演会「新エネルギー創製のためのナノ材料」、信州大学、上田、2012 年 3 月 23 日

(1-9)

北川 宏（京大院理）

“ナノサイエンス/グリーンケミストリーにおける元素戦略的展開”

日本物理学会春季年次大会「物理学における新・元素戦略」、西宮、2012 年 3 月 24 日

(1-10)

北川 宏（京大院理）

“ナノ金属と水素”

東京大学物性研究所ワークショップ「表面・界面における輸送と変換」、柏、2012 年 7 月 14 日

(1-11)

山田 鉄兵（京大院理）

“配位高分子を用いたプロトン伝導体の創成”

錯体化学会第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 23 日

(1-12)

北川 宏（京大院理）

“次元交差幾何学による新物質科学”

日本化学会第 93 回春季年会、配位プログラミングの化学-超構造体創製から化学素子への展開
-、草津、2013 年 3 月 24 日

(1-13)

北川 宏（特別講演）（京大院理）

“次元交差領域における物質探索”

日本化学会第 93 回春季年会、特別企画講演「次元性がもたらす分子性材料の多重機能化」、草津、2013 年 3 月 25 日

(1-14)

北川 宏（特別講演）（京大院理）

“人工的にパラジウムは造れるのか”

第 21 回 SPring-8 施設公開 科学講演会、西播磨、2013 年 4 月 27 日

(1-15)

北川 宏（京大院理）

“Creation of Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-16)

大坪 主弥（京大院理）

“ハロゲン架橋金属錯体を基盤とした次元クロスオーバー領域の物性化学”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-17)

北川 宏（京大院理）

“配位シナジー反応場を目指したエネルギー・物質変換”

CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域第 3 回公開シンポジウム：ナノ界面が生み出す次世

代機能、東京、2013 年 12 月 9 日

(1-18)

北川 宏（京大院理）

“趣旨説明及び第 5 回 CS3 報告(企画者)”

日本化学会 第 94 春季年会 特別企画「元素戦略物質開発に基づく材料科学のジャンプアップ」、名古屋、2014 年 3 月 28 日(企画者)

(1-19)

小林 浩和（京大院理）、「新規固溶ナノ合金およびナノ金属-多孔性金属錯体複合物質の作製と相乗機能の探索」、日本化学会第 94 春季年会、名古屋、2014 年 3 月 28 日

(1-20)

北川 宏（京大院理）

“元素戦略に基づく機能性材料の創製”

第 12 回ナノ学会、京都、2014 年 5 月 24 日

(1-21)

北川 宏（京大院理）

“元素間融合を基軸とする新物質創製と機能性材料開発”

JST 特別企画「“元素”と“分子”と“空間”の総合制御で未来の物質・材料を生み出そう」、日本化学会化学フェスタ、東京、2014 年 10 月 15 日

(1-22)

北川 宏（京大院理）

“プロトニクスと結晶”

世界結晶年 2014 記念シンポジウム「未来を拓く結晶学」、日本結晶学会、東京、2014 年 11 月 2 日

(1-23)

北川 宏（京大院理）

“元素間融合を基軸とする新機能性物質・材料の開発”

元素戦略/希少金属代替材料開発第9回合同シンポジウム、東京、2015 年 2 月 24 日

(1-24)

大坪 主弥（京大院理）

“プロトン輸送空間材料としての多孔性金属-有機ナノチューブの創成”

第二回放射光分析を用いたその場観察研究最前線、九州大学、2015 年 9 月 12 日

(1-25)

小林 浩和（京大院理）

“新規ナノ物質の創製と機能性材料への展開”

日本セラミックス協会、第 28 回秋季シンポジウム、富山大学、2015 年 9 月 16 日

(1-26)

大坪 主弥（京大院理）

“プロトン輸送空間材料としての多孔性金属-有機ナノチューブ”

錯体化学若手の会勉強会・東北支部講演会、山形大学、2015 年 9 月 31 日

(1-27)

北川 宏 (京大院理)

“元素間融合を基軸とする物質開発と応用展開”

山口-京都地域間連携産学マッチングセミナー、山口県産業技術センター、2015 年 11 月 16 日

(1-28)

北川 宏 (京大院理)

“電子と水素が織りなす新しい物性化学”

早稲田大学理工学術院 講演会、早稲田大学、2015 年 12 月 1 日

(1-29)

小林 浩和 (京大院理)

“高機能性材料の開発を目指した新規ナノ物質の創製”

第 6 回理工学研究部テニユアトラックセミナー、富山大学、2015 年 12 月 4 日

(1-30)

北川 宏 (京大院理)

“多孔性錯体やナノ粒子を用いた次元クロスオーバー型材料の創製”

高分子学会講演会、東京工業大学、2016 年 1 月 15 日

(1-31)

北川 宏 (京大院理)

“元素間融合を基軸とするナノ材料開発と応用展開”

ナノテク展「産業応用へナノサイエンスとテクノロジーの新展開」、ビッグサイト、2016 年 1 月 28 日

(1-32)

北川 宏 (京大院理)

“次元交差領域における物性化学”

第 8 回東北大学研究会、東北大学、2016 年 2 月 20 日

(1-33)

大坪 主弥 (京大院理)

“多孔性金属-有機ナノチューブにおけるプロトン輸送空間”

分子研研究会「金属錯体の非対称配位圏設計と異方集積化が拓く新物質創成科学」、岡崎コンファレンスセンター、2016 年 3 月 5 日

(1-34)

北川 宏 (京大院理)

“ナノ物質における状態密度エンジニアリング”

分子研研究会「触媒の分子科学:理論と実験のインタープレイ最前線」、岡崎コンファレンスセンター、2016 年 3 月 10 日

(1-35)

北川 宏 (京大院理)

“元素間融合による状態密度エンジニアリング”

CMSI 計算分子科学研究拠点、第 6 回研究会、岡崎コンファレンスセンター、2016 年 3 月 14 日

(1-36)

北川 宏 (京大院理)

“元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出”、日本化学会第 96 春季年会、同志社大、2016 年 3 月 26 日

(2-1)

松村 晶 (九大院工)

“電子顕微鏡によるナノ構造体解析”

触媒学会第 23 回キャラクタリゼーション講習会、福岡、2013 年 12 月 13 日

(2-2)

松村 晶 (九大院工)

“高分解能電子顕微鏡による非平衡合金ナノ粒子の状態解析”

NIMS 共用・計測シンポジウム 2014、つくば、2014 年 3 月 14 日

(2-3)

松村 晶 (九大院工)、山本知一、嶋田雄介、前野宏志

“球面収差補正高分解能電子顕微鏡を用いたナノ粒子の構造・状態解析の課題”

第70回日本顕微鏡学会学術講演会、幕張メッセ国際会議場(千葉)、2014 年 5 月 12 日

(2-4)

松村 晶 (九大院工)

“ナノ合金粒子の原子分解能構造・状態解析”

エネルギー材料シンポジウム、「エネルギー社会における材料の役割～最新の成果と展望、北海道大学、2016 年 1 月 29 日

(3-1)

永岡 勝俊 (大分大工)

“Construction of Cold-Start Process for H₂ Production from Hydrocarbons or Ammonia”

第 45 回石油・石油化学討論会、ウインクあいち、2015 年 11 月 5 日

(4-1)

古山 通久 (九大稲盛セ)

“次世代エネルギー技術への計算化学の応用”

アクセルリス・ジャパン・ユーザーサポートミーティング 2012、東京、2012 年 6 月 1 日

(4-2)

古山 通久 (九大稲盛セ)

“合理的材料設計に向けた方法論の開発と次世代エネルギー技術への応用”

九州大学高等研究院若手研究者交流セミナー、福岡、2013 年 1 月 21 日

(4-3)

石元 孝佳 (九大稲盛セ)

“エネルギー基盤技術に関する計算科学の応用”

CAMM 企業研究会、東京、2013 年 4 月 5 日

(4-4)

古山 通久 (九大稲盛セ)

“水素・燃料電池分野における計算化学の応用展開”

化学工学会第 46 回秋季大会、福岡、2014 年 9 月 17 日

(4-5)

石元 孝佳 (九大稲盛フロンティア)

“金属中の水素拡散機構と同位体効果”

水素量子アトミクス研究会、仙台、2014 年 10 月 23 日

(4-6)

石元 孝佳 (九大稲盛フロンティア)

“大規模計算を活用した金属ナノ粒子の物性発現機構の解析”

第 12 回稲盛フロンティア研究講演会、福岡、2015 年 1 月 23 日

(4-7)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“次世代エネルギー分野における計算化学の応用”

第 28 期 CAMM フォーラム 第 5 回例会、東京、2015 年 2 月 6 日

(4-8)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“電子状態から見た元素間融合によるナノ合金～「資源大国日本」実現に向けた元素戦略～”

ULVAC 九州地区お客様招待会、基調講演、福岡、2015 年 5 月 22 日

(4-9)

石元 孝佳 (九大稲盛フロンティア)

“金属ナノ粒子の機能発現機構解明に向けた大規模電子状態計算”

第 38 回ケモインフォマティクス討論会、東京、2015 年 10 月 8-9 日

(4-10)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“次世代エネルギー技術における表面・界面特性解明へのアプローチ”

第 55 回表面科学学術講演会、つくば、2015 年 12 月 1-3 日

(4-11)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“次世代エネルギー社会を支える機能性材料への計算化学の応用”

日立製作所大甕日立研究所、講演会 (化学工学会研究会・電気化学研究会)、日立、2016 年 1 月 18 日

(4-12)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“次世代エネルギー分野における計算化学の実践応用”

近畿化学協会コンピュータ化学部会講演会、大阪、2016 年 1 月 29 日

(4-13)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“触媒・燃料電池分野におけるシミュレーション技術の活用”

表面科学会 触媒表面研究部会ワークショップ、福岡、2016 年 3 月 3-4 日

(4-14)

古山 通久 (九大稲盛フロンティア)

“不均質系触媒および電極触媒における実測－計算協働：構造の観点からの一考察”

分子研研究会「触媒の分子科学：理論と実験のインタープレイ最前線」、岡崎、2016 年 3 月 9-10

日

(5-1)

古府 麻衣子 (東大物性研)

“Diffusion of Hydrogen Atoms in Palladium Crystals and Nanoparticles”

多元研中性子ミニワークショップ Novel materials physics and neutron scattering、東北大学、2015 年 6 月 29 日

(5-2)

山室 修 (東大物性研)

“中性子散乱で観たパラジウム水素化物ナノ粒子の構造とダイナミクス”

第 60 回鳩山サイエンスフォーラム、東京電機大学、2016 年 1 月 14 日

(5-3)

山室 修 (東大物性研)

“中性子散乱で観たパラジウム水素化物ナノ結晶の構造とダイナミクス”

第 13 回水素量子アトムクス研究会、東京大学、2016 年 2 月 19 日

<国際>

(1-1)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-state & Surface Protonics in MOFs”

The 3rd Asian Conference on Coordination Chemistry, New Delhi, 19th October, 2011.

(1-2)

Teppei Yamada (Kyoto Univ.)

“Consecutive Control of Proton Conductivity by Embedded Functional Groups into Porous Coordination Polymers”

BIT's 1st Annual World Congress of Nano S & T, China, 23-26th, October, 2011.

(1-3)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-State Protonics in Nano-Materials”

International Symposium for Young Researchers: Japan-Europe-US International Training Program for Young Generation in Molecular Materials Science for Development of Molecular Devices, Tokyo Institute of Technology, 17th, January, 2012.

(1-4)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-State Protonics in Nano-Materials”

MANA International Symposium, Tsukuba, 1st March, 2012.

(1-5)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-State Protonics in Nano-Materials”

Eurasia12 Conference on Chemical Sciences, Corfu, 21st April, 2012.

(1-6)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-State Protonics in Nano-Materials”

95th Canadian Chemistry Conference & Exhibition, Calgary, 29th May, 2012.

(1-7)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-State Protonics in Nano-Materials”
9th Japan-China Joint Symposium on Metal Cluster Compounds, Fukuoka, 15th August, 2012.

(1-8)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-State Protonics for Clean Energy”
244th ACS National Meeting: Division of Energy and Fuels Symposium, Philadelphia, 23rd August, 2012.

(1-9)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-State Protonics in Nano-Materials”
2nd International Symposium on Center for Creation of Functional Materials, Tsukuba, 9th February, 2012.

(1-10)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-State Protonics in Coordination Chemistry”
40th International Conference on Coordination Chemistry, Valencia, 11th September, 2012.

(1-11)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-state Protonics in MOFs & SurMOFs”
3rd International Conference on Metal-Organic Frameworks and Open Framework Compounds, Edinburgh, 18th September, 2012.

(1-12)
Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)
“Solid-state Protonics for Clean Energy”
62nd JSCC Symposium, Toyama, 21st September, 2012.

(1-13)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Solid-State Protonics in Organic-Inorganic Hybrids”
Summit of Materials Science, Sendai, 28th November, 2012.

(1-14)
Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)
“Nanomaterials for Elemental Strategy”
Italy meets Asia: Scientific Venue in Kyoto 2013, Kyoto, 26th April, 2013.

(1-15)
Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)
“Solid-state protonics in Nano-materials”
The 2nd International Congress on Advanced Materials, Zhenjiang, 17th May, 2013.

(1-16)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)
“Creation of Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”
1st WPI Workshop on Materials Science -10th Japan-France Workshop on Nanomaterials-, Kyoto, 6th June, 2013.

(1-17)
Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Solid-state Protonics in Organic-inorganic Hybrids”

International Conference on Materials for Advanced Technologies, Singapore, 3rd July, 2013.

(1-18)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Creation of Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”

UK-Japan Workshop on Organic-Inorganic Frameworks Materials, Kyoto, 10th October, 2013.

(1-19)

Hiroshi Kitagawa (Plenary) (Kyoto Univ.)

“Solid-state Protonics in MOFs & SurMOFs”

IUPAC 9th International Conference on Novel Materials and Synthesis, Shanghai, 21st October, 2013.

(1-20)

Hiroshi Kitagawa (Co-Chair) (Kyoto Univ.)

“Conductive MOF Nanotube”

2nd Canada-Japan Joint Symposium on Coordination Chemistry, Naha, 2nd November, 2013.

(1-21)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)

“Solid-state Protonics in MOFs & Conductive MOF Nanotube”

The 4th Asian Conference on Coordination Chemistry, Jeju, 6th November, 2013.

(1-22)

Mitsuhiko Maesato (Kyoto Univ.)

“Novel π -d Conductors in the Dimensional Crossover Region”

International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 6th November, 2013

(1-23)

Kazuya Otsubo (Kyoto Univ.)

“Various Electronic Properties of Halogen-Bridged Multi-Legged Ladder Systems”

International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 7th November, 2013

(1-24)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Elemental Strategy for New Nanomaterials”

Swiss-Kyoto Symposium, Zürich, 21st November, 2013.

(1-25)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”

The 2nd Japan-France Coordination Chemistry Symposium, Nara, 27th November, 2013.

(1-26)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Creation of Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”

The 12th Meeting of the Asian Crystallographic Association, Hong Kong, 10th December, 2013.

(1-27)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)

“Solid-State protonics in MOFs & SurMOFs”

5th PCGMR-NCKU Symposium, Tainan, 13rd December, 2013.

(1-28)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Elemental Strategy for New Nano-Materials”

Japan-Taiwan Joint Symposium on Nanospace Materials, Fukuoka, 12th March, 2014.

(1-29)

Hiroshi Kitagawa (Chair) (Kyoto Univ.)

“Creation of the Functional Materials on the Basis of the Inter-Element-Fusion Strategy”

The 1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Venice, 18th May, 2014.

(1-30)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”

E-MRS 2014 Spring Meeting, Lille, 29th May, 2014.

(1-31)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Functional Materials on the Basis of Elemental Strategy”

97th Canadian Chemistry Conference & Exhibition, Vancouver, 5th of June, 2014.

(1-32)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)

“Electrical Conduction in MOFs”

7th International Symposium on Nanoporous Materials, Ontario, 24th June, 2014.

(1-33)

Hiroshi Kitagawa (Plenary) (Kyoto Univ.)

“Functional Materials on the Basis of Element Strategy”

Symposium on Research Collaboration between ASEAN and Kyoto University, Bangkok, 27th June, 2014.

(1-34)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)

“Electrical Conduction in Metal-Organic Frameworks”

NIMS Conference, Tsukuba, 3rd July, 2014.

(1-35)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Element Strategy for New Nano-Materials”

41st International Conference on Coordination Chemistry, Singapore, 21st July, 2014.

(1-36)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)

“Functional Materials on the Basis of Element Strategy”

The 3rd Workshop between Myanmar and Japan for Science and Technology, Mandalay, 28th August, 2014.

(1-37)

Hiroshi Kitagawa (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”

2nd Japan-UK Joint Symposium on Coordination Chemistry, Tokyo, 18th September, 2014.

(1-38)

Hiroshi Kitagawa (Plenary) (Kyoto Univ.)
“Element Strategy for New Nano-Materials”
IUPAC 10th International Conference on Novel Materials and their Synthesis (NMS-X), Zhengzhou,
11th October, 2014.

*(1-39)

Hiroshi Kitagawa (Plenary) (Kyoto Univ.)
“Functional Materials on the Basis of Elements Strategy”
9th Joint Conference of Chemistry, Semarang, Indonesia, 12th November, 2014.

(1-40)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)
“Elements Strategy for New Nano-Materials”
EMN Fall Meeting, Orland, USA, 22nd November, 2014.

(1-41)

Hiroshi Kitagawa (Plenary) (Kyoto Univ.)
“Elements Strategy for New Nano-Materials”, International Conference on Nanocatalysts and
Nanomaterials for Green Technologies, Taiwan, 25th November, 2014.

*(1-42)

Hiroshi Kitagawa (Keynote) (Kyoto Univ.)
“Elements Strategy for New Nano-Materials”
13th Eurasia Conference on Chemical Sciences, Bangalore, India, 15th December, 2014.

(1-43)

Kazuya Otsubo (Invited) (Kyoto Univ.)
“Various Electronic Properties of Multi-Legged Metal–Organic Ladder Materials”
Pre-Conference of MOF2014 New Horizon of Metal–Organic Frameworks (MOFs), Osaka, 27th
September, 2014.

(1-44)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)
“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”
A UK-Japan Meeting on Transforming Framework Materials Chemistry, Royal Society International
Seminar, Chicheley, UK, 2nd March, 2015.

(1-45)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)
“Electrical Conduction in MOFs”
IUPAC2015, Busan, Korea, 12th August, 2015.

(1-46)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)
“Hydrogen Storage in Nano-Materials”
IUPAC2015, Busan, Korea, 13th August, 2015.

(1-47)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)
“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”
BK21+ / IBS Symposium POSTECH, Korea, 14th August, 2015.

(1-48)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)
“Elements Strategy for New Nano-Materials”

3rd Science Symposium, Innovation of Science, Nanotechnology, Human Health and Environment for a Global Society, Coppin State University, USA, 18th September, 2015.

(1-49)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”

The 2nd Japan-Germany Joint Symposium on Coordination Chemistry, Nara Women University, Japan, 21st September, 2015.

(1-50)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Nano-Materials”

11th IUPAC International Conference on Novel Materials and their Synthesis, Qinhuangdao, China, 15th October, 2015.

(1-51)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Coordination Chemistry”

10th China-Japan Joint Symposium on Metal Cluster Compounds, Fujian, China, 24th October, 2015.

(1-52)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Solid-State Protonics in MOFs”, 1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials Kyoto University, Japan, 28th November, 2015.

(1-53)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Elements Strategy for New Nano-Materials”

16th International Symposium on Modern Trends in Inorganic Chemistry, Jadavpur University, India, 4th December, 2015.

(1-54)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Dimensional Crossover in Coordination Frameworks”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 15th December, 2015.

(1-55)

Kohei Kusada (Invited) (Kyoto Univ.)

“Creation of New Metal Nanoparticles having Non-equilibrium Phases Based on the Crystal Structure Control and Inter-element-fusion Strategies”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 15th December, 2015.

(1-56)

Hiroshi Kitagawa (Invited) (Kyoto Univ.)

“Hydrogen Storage in Nanomaterials”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 15th December, 2015.

(2-1)

Syo Matsumura, (Kyushu Univ.)

“Steradian-Class X-ray Detector for Analytical Transmission Electron Microscopy”,

9th Polish-Japanese Joint Seminar on Micro and Nano Analysis, Sieniawa, Poland, 11th September, 2012.

(2-2)

Syo Matsumura (Keynote) (Kyushu Univ.),

“High Resolution Electron Microscope Observation of Gold Nanorods under Irradiation with Pulsed Laser Light”

The 8th International Conference on Advanced Materials Processing (ICAMP-8), Gold Coast, Queensland, Australia, 30th July, 2014.

(2-3)

Syo Matsumura (Kyushu Univ.), Nao Sumimoto, Tomokazu Yamamoto, Kazuhiro Yasuda

“In-situ HVEM observation of structural changes of gold nanorods under near infrared pulsed laser irradiation”

10th Japanese-Polish Joint Seminar on Micro and Nano Analysis, Sapporo, Japan, 24th October, 2014.

(2-4)

Syo Matsumura (Kyushu Univ.)

“In-situ HVEM and HREM observation of structural changes of gold nanorods under infrared pulsed laser irradiation”

International Symposium on New Movements of Electron Microscopy for the Next Generation, Nagoya, Japan, 5th March 2015.

(3-1)

Katsutoshi Nagaoka (Invited) (Oita Univ.)

“Nanoalloyed Catalyst for Heterogeneous Reactions”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Venice, Italy, 18th of May, 2014

(3-2)

Katsutoshi Nagaoka (Invited) (Oita Univ.)

“15th ROC-Japan Joint Symposium on Catalysis Creation of Functional Supported Metal Catalysts by Tuning Interactions among Different Elements”

Kaohsiung, Taiwan, 21th April, 2015.

(3-3)

Katsutoshi Nagaoka (Invited) (Oita Univ.)

“Creation of Functionalized Metal Catalysts by Tailoring Hetero-Elements Synergy”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Tarragona, Spain, 22th June, 2015.

(4-1)

Michihisa Koyama (Invited) (Kyushu Univ.)

“Application of Computational Chemistry to Functional Materials for Energy Devices”

IUPAC 9th International Conference on Novel Materials and Synthesis (NMS-IX) & 23rd

International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers (FCFP-XXIII), Shanghai, China, 21th, October, 2013.

(4-2)

Michihisa Koyama (Invited) (Kyushu Univ.)

“Computational Chemistry for Functional Materials Design in Energy System”

AIMR International Symposium 2014, Tohoku University, Sendai, Japan, 18th, February, 2014.

(4-3)

Michihisa Koyama (Kyushu University)

“Practical Applications of Computational Chemistry to Functional Material Systems”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Venice, Italy, 18-19th May, 2014.

(4-4)

Michihisa Koyama (Invited) (Kyushu Univ.)

“to be determined”

IUPAC 10th International Conference on Novel Materials and their Synthesis (NMS-IX),
Zhengzhou, China, 10-15th, October, 2014.

(4-5)

Takayoshi Ishimoto (Invited) (Kyushu Univ.)

“Theoretical Study on Functional Material Design for Hydrogen Science”

Malaysian International Chemical Congress (MICC2014), Kuala Lumpur, Malaysia, 3-5th,
November, 2014.

(4-6)

Takayoshi Ishimoto (Invited) (Kyushu Univ.)

“Computational Chemistry for Fundamental Technology for Hydrogen Science”

Vietnam Malaysia International Chemical Congress (VMICC2014), Hanoi, Vietnam, 7-9th,
November, 2014.

(4-7)

M. Koyama (Invited) (Kyushu Univ.), T. Tsutsumi, N. D. B. Zulkifli, Y. Nanba, T. Ishimoto,

“THEORETICAL APPROACH FOR UNDERSTANDING UNIQUE PROPERTIES OF NANO-
ALLOY SYSTEMS”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Tarragona, Spain, 21-23th June, 2015.

(4-8)

M. Koyama (Invited) (Kyushu Univ.)

“Computational Chemistry Study on Functional Materials for Future Energy Systems International
Conference on Small Science”

Phuket, Thailand, 4-7th November, 2015.

(4-9)

T. Ishimoto (Invited) (Kyushu Univ.)

“Applications of Electronic Structure Analysis at Nanomaterial Interface”

EMN Meeting on Computation and Theory, Istanbul, Turkey, 9-12th November, 2015.

(4-10)

M. Koyama (Invited) (Kyushu Univ.)

“Toward better interplay between experiment and simulation in catalysis”

DECHEMA-SCEJ Joint Session, 81st Annual Meeting of the Society of Chemical Engineers, Japan,
Osaka, 14th March, 2016.

(5-1)

Osamu Yamamuro (University of Tokyo), Hiroshi Akiba, Maiko Kofu, Hirokazu Kobayashi, Hiroshi
Kitagawa

“Glass Transitions in Palladium Hydrides and Their Nano Particles”

The Fifth International Symposium on the New Frontiers of Thermal Studies of Materials,
Yokohama, 28th, October, 2013.

② 口頭発表(国内会議 160 件、国際会議 47 件)

<国内>

(1-1)

川口玄太(京大院理)、前里光彦、北川 宏、今久保達郎

“(DIETSe)₂FeCl_{4x}Br_{4(1-x)}の合成と物性”

日本物理学会第 67 回年次大会、大阪、2012 年 3 月 24 日

(1-2)

前里光彦(京大院理)、川口玄太、北川 宏、今久保達郎、齋藤軍治、A. Kiswandhi、D. Graf、J. S. Brooks

“(DIETSe)₂MX₄ [M=Fe,Ga, X=Cl,Br]の強磁場物性”

日本物理学会第 67 回年次大会、大阪、2012 年 3 月 24 日

(1-3)

草田康平(京大院理)、小林浩和、北川 宏

“新規 PdRu 固溶体ナノ粒子の合成とその物性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 25 日

(1-4)

小林浩和(京大院理)、北川 宏

“金属ナノ結晶/多孔性配位高分子コア・シェル型ナノ複合物質の合成とガス吸着特性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 26 日

(1-5)

菅森岳弥(京大院理)、小林浩和、北川 宏

“Pd_x-Ni_{1-x} 合金ナノ粒子の合成と水素吸蔵特性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 26 日

(1-6)

保坂祥輝(京大院理)、小林浩和、前里光彦、山田鉄兵、北川 宏

“Pd-Cu 合金ナノ粒子の合成と物性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 26 日

(1-7)

辺見航次郎(京大院理)、小林浩和、北川 宏

“結晶面に依存した Pd ナノ粒子の特異な対水素反応性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 26 日

(1-8)

長澤五十六(福教大院理)、繁岡 愛、北川 宏

“アルカリ土類金属クラウンエーテル錯体を陽イオンに有するハロサルファイトイオンの特徴”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 26 日

(1-9)

大川尚士(京大院理)、貞清正彰、山田鉄兵、大場正昭、北川 宏

“新しい金属集積化合物 M^{III}Cr^{III}(ox)₃·CH₃CN·xNH₃·yH₂O (M = Fe, Ru) の合成と磁性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 28 日 26 日

(1-10)

大坪主弥(京大院理)、北川 宏

“テトラチアフルバレンを包接した MX-tube 錯体の電子物性”

日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 27 日

(1-11)

山田鉄兵(京大院理)、北川 宏
“MIL53(Al)PO₃H₂のプロトン伝導性とイオン交換特性”
日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 28 日

(1-12)
白井佑季(京大院理)、山田鉄兵、北川 宏
“Al(OH)(bdc)型配位高分子(bdc = 1,4-benzenedicarboxylate)のプロトン伝導特性と酸点評価”
日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 28 日

(1-13)
大竹研一(京大院理)、大坪主弥、北川 宏
“嵩高いキレート配位子を有する4本鎖 MX-Tube 型白金錯体の構造と電子状態”
日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 28 日

(1-14)
川口玄太(京大院理)、前里光彦、今久保達郎、北川 宏
“擬一次元有機導体(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}の構造と物性”
日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月 28 日

(1-15)
川口玄太 (京大院理)、前里光彦、今久保達郎、北川 宏、GRAF, David、KISWANDHI, Andhika、
S. Brooks, James
“(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}の合成と特異な輸送特性”、第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月
18 日

(1-16)
坂井田俊 (京大院理)、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川 宏
“2 次元層状 Hofmann 型多孔性配位高分子を用いた結晶性ナノ薄膜の作製と構造評価”
第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月 19 日

(1-17)
大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏
“嵩高いキレート配位子を有する 4 本鎖 MX-tube 錯体の電子物性”
第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月 19 日

(1-18)
川口玄太 (京大院理)、前里光彦、北川 宏、今久保達郎
“(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}の強磁場物性”
日本物理学会 第 67 回年次大会、横浜、2012 年 9 月 19 日

(1-19)
前里光彦 (京大院理)、川口玄太、今久保達郎、北川 宏、GRAF, David、KISWANDHI, Andhika、
S. Brooks, James
“擬一次元 π -d 系(DIETSe)₂MX₄ [M=Fe,Ga, X=Cl,Br]の低温電子状態”
日本物理学会 第 67 回年次大会、横浜、2012 年 9 月 19 日

(1-20)
山田鉄兵 (京大院理)、重松明仁、北川 宏
“配位高分子[Cu(mtpm)]X₂の電気化学特性とイオン取り込み挙動”

第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月 21 日

(1-21)

貞清正彰 (九大 I²CNER)、山田鉄兵、北川 宏

“水素結合性配位高分子における金属イオン置換による吸着選択性への影響”

第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月 21 日

(1-22)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏

“嵩高い配位子を有する 4 本鎖 MX-tube 型白金錯体の構造と電子状態”

日本物理学会 第 67 回年次大会、横浜、2012 年 9 月 21 日

(1-23)

貞清正彰 (九大 I²CNER)、山田鉄兵、北川 宏

“水素結合性配位高分子における中心金属置換による吸着選択性への影響”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 21 日

(1-24)

坂井田俊 (京大院理)、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川 宏

“Layer-by-Layer 法による Hofmann 型多孔性配位高分子結晶性ナノ薄膜の作製と構造評価”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 21 日

(1-25)

長澤五十六 (福岡教育大)、高潮利実弥、大坪主弥、北川 宏

“N-置換サイクラム錯体結晶における、ハロサルファイトイオンの形成”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 22 日

(1-26)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏

“嵩高いキレート配位子を有する 4 本鎖 MX-tube 型白金錯体の構造と物性”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 22 日

(1-27)

小林克彰 (京大 iCeMS)、魚谷信夫、北川進、北川宏、田中晃二

“CO₂により活性化された Co₃S₂ クラスターを触媒とする水の電気化学的還元反応”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 22 日

(1-28)

山田鉄兵 (京大院理)、重松明仁、北川 宏

“配位高分子[Cu(mtpm)]X₂(mtpm = tetrakis(3-pyridyloxymethylene)methane, X = counterion)の電気化学特性”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 22 日

(1-29)

川口玄太 (京大院理)、前里光彦、今久保達郎、北川 宏、GRAF, David、KISWANDHI, Andhika、S. Brooks, James

“ π -d 系混晶(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}の特異な物性”

日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 22 日

(1-30)

LI, Guangqin (京大院理)、小林浩和、北川 宏、久保田佳基、藤 昇一、山本知一、松村 晶
“多孔性配位高分子による Pd ナノ結晶の水素吸蔵速度および吸蔵能の向上”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 22 日

(1-31)

小林浩和 (京大院理)、北川 宏
“Pd-Pt 系コア・シェルナノ構造が水素吸蔵特性に及ぼす影響”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 22 日

(1-32)

山本貴之 (京大院理)、山田鉄兵、小林浩和、北川 宏
“配位高分子被覆ヨウ化銀ナノ粒子の合成と相挙動”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 22 日

(1-33)

向吉恵 (京大院理)、小林浩和、山田鉄兵、前里光彦、北川宏、久保田佳基、山本知一、松村晶
“金属ナノ粒子/多孔性配位高分子複合体の新規合成法とその物性”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 23 日

(1-34)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏
“短い一次元鎖間距離を有する新規 4 本鎖 MX-tube 白金錯体の構造と電子状態”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 23 日

(1-35)

小林克彰 (京大 iCeMS)、魚谷信夫、北川進、北川宏、田中晃二
“Co₃S₂ クラスタを用いた水素発生における反応場制御”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 24 日

(1-36)

大坪主弥 (京大院理)、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏
“直交する 2 種類の一次元鎖を有する混合原子価白金錯体の構造と物性”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 24 日

(1-37)

坂井田俊 (京大院理)、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川 宏
“2 次元層状 Hofmann 型多孔性配位高分子を用いた結晶性ナノ薄膜の構築と *in situ* XRD 測定によるガス吸着挙動の観測”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 25 日

(1-38)

川口玄太 (京大院理)、前里光彦、今久保達郎、北川 宏、GRAF, David、KISWANDHI, Andhika、S. Brooks, James
“(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}における磁性と伝導性の相関”
日本物理学会 第 68 回年次大会、広島、2013 年 3 月 26 日

(1-39)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏

“短い一次元鎖間距離を有する新規 4 本鎖 MX-tube 型白金錯体の構造と電子物性”

日本物理学会 第 68 回年次大会、広島、2013 年 3 月 27 日

(1-40)

向吉 恵 (京大院理)、小林浩和、山田鉄兵、前里光彦、北川 宏、久保田佳基、山本知一、松村 晶

“Ni ナノ粒子/多孔性配位高分子複合体の合成と磁性”

日本物理学会 第 68 回年次大会、広島、2013 年 3 月 27 日

(1-41)

小林浩和 (京大院理)、北川 宏

“Pd ナノ結晶/多孔性配位高分子コア・シェル型ナノ複合物質の水素吸蔵特性”

日本物理学会 第 68 回年次大会、広島、2013 年 3 月 27 日

(1-42)

大坪主弥 (京大院理)、坂井田俊、原口知之、坂田修身、藤原明比古、北川宏

“結晶配向性 Hofmann 型多孔性配位高分子ナノ薄膜の構築と構造評価”

第 62 回高分子討論会、金沢大学・角間キャンパス、2013 年 9 月 11 日

(1-43)

大坪主弥 (京大院理)、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“[2]ロタキサンを Rung 部位に導入した MX-ladder 型白金錯体の電子物性”

第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 24 日

(1-44)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“二種類の中心金属種からなる 4 本鎖 MX-tube 型白金-パラジウム混合金属錯体の構造と電子物性”

第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 24 日

(1-45)

向吉 恵 (京大院理)、小林 浩和、山田 鉄兵、前里 光彦、久保田 佳基、山本 知一、松村 晶、北川 宏

“Ni ナノ粒子/多孔性配位高分子複合体の新規合成法とその物性”

第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 25 日

(1-46)

山本 貴之 (京大院理)、小林 浩和、山田鉄兵、久保田佳基、北川宏

“配位高分子に被覆されたヨウ化銀ナノ粒子の合成と相挙動”

第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 25 日

(1-47)

李光琴 (京大院理)、小林浩、北川宏、久保田佳基、藤昇一、山本知一、松村晶

“Significantly Enhanced Hydrogen-storage Capacity and Speed in Pd Nanocrystals Coating with $\text{Cu}_3(\text{BTC})_2$ ($\text{BTC}=1,3,5\text{-benzenetricarboxylate}$)”

第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 26 日

(1-48)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“二種類の中心金属種からなる 4 本鎖 MX-tube 型白金-パラジウム混合金属錯体の電子物性”
日本物理学会第 68 回秋季大会、徳島大学・常三島キャンパス、2013 年 9 月 27 日

(1-49)

前里光彦（京大院理）、平松孝章、吉田幸大、齋藤軍治、北川宏
“新規スピン液体の圧力誘起超伝導”

第 7 回日本物理学会第 68 回秋季大会、徳島大学・常三島キャンパス、2013 年 9 月 28 日

(1-50)

向吉恵（京大院理）、小林浩和、山田鉄兵、前里光彦、久保田佳基、山本知一、松村晶、北川宏
“金属ナノ粒子/多孔性配位高分子複合体の新規作製法とその物性”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-51)

大竹研一（京大院理）、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“二種類の中心金属種からなる 4 本鎖 MX-tube 型白金-パラジウム混合金属錯体の構造と電子物性”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-52)

Jared M. Taylor（京大院理）、Hiroshi Kitagawa

“Enhancing Proton Conductivity in MOFs using Defects, Impurities and Ligand Substitution”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-53)

李光琴（京大院理）、小林浩、北川宏、久保田佳基、藤昇一、山本知一、松村晶

“Remarkable Enhancement of Hydrogen-storage Capacity and Ppeed in Pd Nanocrystals Coating with Metal-organic Framework”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-54)

徐剛（京大院理）、大坪主弥、山田鉄兵、坂井田俊、北川宏

“Modularly Assembled Highly Oriented Crystalline MOF Thin Film and Its Superprotonic Conductivity”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-55)

長澤五十六（福岡教育大）、鶴田紗也佳、有嶋由佳、永野博己、北川宏

“種々の環状配位子を有する白金(II)錯体の電子受容型配位子との反応”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-56)

原口知之（京大院理）、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川宏

“三次元骨格を有する Hofmann 型多孔性配位高分子ナノ薄膜が示すガス吸着挙動および構造変化”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 27 日

(1-57)

川口玄太（京大院理）、前里光彦、今久保達郎、北川宏、GRAF David、KISWANDHI Andhika、

S. Brooks James

“ π -d 系有機導体(DIETSe)₂MBr_{4x}Cl_{4(1-x)} [M = Ga, Fe]の高圧力・強磁場下における物性”
日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 27 日

(1-58)

中山亮 (京大院理)、前里光彦、北川宏

“水素イオンビーム照射装置の作製と照射効果”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 27 日

(1-59)

川口玄太 (京大院理)、前里光彦、北川宏、今久保達郎、David Graf、Andhika Kiswandhi、James S. Brooks

“(DIETSe)₂MBr₂Cl₂ [M = Ga, Fe]の強磁場物性”

日本物理学会第 69 回年次大会、東海大学・湘南キャンパス、2014 年 3 月 28 日

(1-60)

大竹研一 (京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“4 本鎖 MX-tube 型白金-パラジウム混合金属錯体の構造と電子状態”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 28 日

(1-61)

出倉駿 (京大院理)、小林浩和、池田龍一、前里光彦、北川宏

“水素圧力下 *in situ* 固体 ¹H-NMR 測定によるパラジウムの水素吸蔵状態の研究”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 28 日

(1-62)

李光琴 (京大院理)、小林浩、北川宏、久保田佳基、山本知一、松村晶

“Significantly Enhanced Hydrogen-storage Capacity and Speed in Pd Nanocrystals Covered with a Metal-organic Framework”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 28 日

(1-63)

山本貴之 (京大院理)、小林浩和、久保田佳基、松井広志、北川宏

“ヨウ化銀ナノ粒子の相挙動とイオン伝導性”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 29 日

(1-64)

向吉恵 (京大院理)、小林浩和、久保田佳基、山本知一、松村晶、北川宏

“多孔性配位高分子を用いたナノ金属複合体の合成”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 29 日

(1-65)

田代省平 (東大院理) 高松紀仁、大坪主弥、北川宏、塩谷光彦

“環状オキシムペプチド金属錯体の水和物結晶における水の二次元レイヤー構造”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 29 日

(1-66)

大坪主弥 (京大院理)、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“[2]ロタキサンを導入した 2 本鎖 MX-ladder 錯体の構造と電子状態”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 30 日

(1-67)

林幹大 (京大院理)、北川宏

“末端にプロトン受容配位子を有すテトラチオオキサレート架橋二核ニッケルジチオレン錯体の合成と物性”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学・東山キャンパス、2014 年 3 月 30 日

(1-68)

小林浩和 (京大院理)、向吉 恵、前里光彦、北川 宏、久保田佳基、山本知一、松村 晶

“ナノ金属@多孔性配位高分子複合体の新規合成法とその物性”

ナノ学会 2014、京都大学 おおばくプラザ、2014 年 5 月 22 日

(1-69)

前里光彦 (京大院理)、吉田幸大、平松孝章、齋藤軍治、北川宏

“フラストレートスピン三角格子系のモット転移と超伝導”

日本物理学会 2014 年秋季大会、中部大学春日井キャンパス、2014 年 9 月 8 日

(1-70)

川口玄太 (京大院理)、前里光彦、小松徳太郎、今久保達郎、北川宏、Graf David、Kisawandhi Andhika、Brooks S. James

“ π -d 系混晶(DIETSe)₂MBr₃Cl [M = Fe, Ga] の磁性と伝導性”

日本物理学会第 70 回年次大会、早稲田大学 早稲田キャンパス、2015 年 3 月 23 日

(1-71)

前里光彦 (京大院理)、吉田幸大、平松孝章、齋藤軍治、道岡千城、北川宏

“三角格子スピン液体 κ -(ET)₂Ag₂(CN)₃ の低温物性”

日本物理学会第 70 回年次大会、早稲田大学 早稲田キャンパス、2015 年 3 月 24 日

(1-72)

Kenichi Otake (Kyoto Univ.), Kazuya Otsubo, Shun Dekura, Tokutaro Komatsu, Kunihiisa Sugimoto, Akihiko Fujiwara, Hitroshi Kitagawa

“High proton conduction of 4-legged MX-tube typed Pt complexes with 1-D channel”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 26 日

(1-73)

出倉駿 (京大院理)、小林浩和、池田龍一、前里光彦、久保田佳基、北川宏

“水素圧力下 in situ 固体 NMR 測定による Pd ナノ粒子の水素吸蔵に関する研究”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 26 日

(1-74)

中山亮 (京大院理)、前里光彦、長岡孝、有田誠、北川宏

“酸化亜鉛薄膜への水素イオンビーム照射と in-situ 温度可変電気伝導度測定”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 26 日

(1-75)

草田康平 (京大院理)、山本知一、松村晶、佐藤勝俊、永岡勝俊、Rosantha Kumara、坂田修身、北川宏

“新規 fcc 構造を有するルテニウムナノ粒子の合成とその物性”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 26 日

(1-76)

永山修也(京大院理)、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“白金二核錯体をサブユニットに持つ新規多孔性高分子の構造とプロトン伝導”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 26 日

(1-77)

浅川裕太(京大院理)、前里光彦、大川尚士、北川宏

“シュウ酸架橋配位高分子におけるプロトン伝導度の圧力効果”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 27 日

(1-78)

山本貴之(京大院理)、小林浩和、前里光彦、大石泰生、平尾直久、北川宏

“ヨウ化銀ナノ粒子の相挙動とイオン伝導性の圧力効果”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 27 日

(1-79)

川口玄太(京大院理)、前里光彦、小松徳太郎、今久保達郎、北川宏、G. David、K. Andhika、B. S. James

“ π -d 系混晶(DIETSe)₂FeBr₃Cl の磁性と伝導性”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 27 日

(1-80)

Dongshuang Wu (Kyoto Univ.), Kohei Kusada, Hiroshi Kitagawa

“Synthesis and catalytic properties of size-controlled PdRu nanoalloy”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 27 日

(1-81)

Jared M. Taylor (Kyoto Univ.)

“Defect Engineering to Enhance Proton Conductivity in Metal–Organic Frameworks”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 27 日

(1-82)

Tomoyuki Haraguchi, Kazuya Otsubo, Osami Sakata, Akihiko Hujiwara, Hiroshi Kitagawa

“Step-by-step fabrication of a highly oriented crystalline three-dimensional accordion-like porous coordination polymer thin film”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 28 日

(1-83)

小松徳太郎、テイラージャレド M.、杉浦佑、北川宏

“第一原理計算に基づいた多孔性配位高分子の導体化設計”

日本化学会第 95 春季年会、日本大学 船橋キャンパス、2015 年 3 月 29 日

(1-84)

山本貴之、前里光彦、浅川裕太、川口玄太、林幹大、大石泰生、平尾直久、小林浩和、北川宏

“ヨウ化銀ナノ粒子への圧力印加が相転移挙動に及ぼす影響”

第 66 回コロイドおよび界面化学討論会、鹿児島大学、2015 年 9 月 10 日

(1-85)

出倉駿、小林浩和、池田龍一、前里光彦、久保田佳基、北川宏

“Pd 中水素の吸蔵状態におけるナノサイズ効果”

第 66 回コロイドおよび界面化学討論会、鹿児島大学、2015 年 9 月 10 日

(1-86)

中山亮、前里光彦、長岡孝、有田誠、北川宏

“低温での水素イオンビーム照射による酸化亜鉛薄膜の物性制御”

第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2015 年 9 月 16 日

(1-87)

大竹研一、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“大きな開口径を有する新規 4 本鎖 MX-tube 錯体の構造と電子状態”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 16 日

(1-88)

川口玄太、前里光彦、小松徳太郎、北川宏、今久保達郎、David Graf、Andhika Kiswandhi、James S. Brooks

“ π -d 複合系(DIETSe)₂FeBr₃Cl の強磁場物性”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 17 日

(1-89)

川口玄太、前里光彦、小松徳太郎、北川宏、今久保達郎、David Graf、Andhika Kiswandhi、James S. Brooks

“ π -d 系混晶(DIETSe)₂FeBr₃Cl の相図”

日本物理学会秋季大会、関西大学、2015 年 9 月 17 日

(1-90)

中山亮、前里光彦、長岡孝、有田誠、北川宏

“低温における水素分子イオン照射による酸化亜鉛の物性制御”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 17 日

(1-91)

林幹大、大坪主弥、前里光彦、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“二核錯体により構築された水素結合型固体の物性”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 17 日

(1-92)

原口知之、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川宏

“Hofmann 型多孔性配位高分子によるヘテロ接合型ナノ薄膜の構築と物性”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 18 日

(1-93)

Mikihiro HAYASHI, Kazuya OTSUBO, Mitsuhiko MAESATO, Syogo KAWAGUCHI, Kuniyisa SUGIMOTO, Hiroshi KITAGAWA

“High-pressure study of organic-inorganic hybrid material with hydrogen-bond network”

錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015 年 9 月 22 日

(1-94)

原口知之、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川宏

“Hofmann 型多孔性配位高分子によるヘテロ接合膜の作製およびスピン転移挙動”

錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015 年 9 月 22 日

(1-95)

大竹研一、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“大きな開口径を有する新規 4 本鎖 MX -tube 錯体の構造と物性”

錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015 年 9 月 22 日

(1-96)

浅川裕太、前里光彦、大川尚士、北川宏

“プロトン伝導性配位高分子に対する圧力効果”

第 41 回固体イオニクス討論会、北海道大学、2015 年 11 月 25 日

(1-97)

山本貴之、前里光彦、浅川裕太、川口玄太、林幹大、大石泰生、平尾直久、小林浩和、北川宏

“高圧下におけるヨウ化銀ナノ粒子のイオン伝導性と相挙動”

第 41 回固体イオニクス討論会、北海道大学、2015 年 11 月 27 日

(1-98)

小松徳太郎

“銅ナノ合金の触媒活性評価”

京都次世代エネルギーシステム創造戦略 第二回成果発表会、ホテル日航プリンセス京都、2016 年 3 月 16 日

(1-99)

留野慎也、前里光彦、平松孝章、吉田幸大、齋藤軍治、北川宏

“量子スピン液体 κ -(ET)₂Ag₂(CN)₃ の低温における磁気異方性”

日本物理学会、第 71 年次大会、東北学院大学 2016 年 3 月 19 日

(1-100)

前里光彦、川口玄太、道岡千城、巴山洋美、吉田幸大、齋藤軍治、北川宏

“量子スピン系 κ -(ET)₂B(CN)₄ の低温電子状態”

日本物理学会、第 71 年次大会、東北学院大学、2016 年 3 月 19 日

(1-101)

川口玄太、前里光彦、小松徳太郎、今久保達郎、David Graf、北川宏

“ π -d 系混晶(DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}におけるヒステリシス現象”

日本物理学会、第 71 年次大会、東北学院大学、2016 年 3 月 22 日

(1-102)

橋口良太、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“特異な二次元シート構造を有する二次元ニッケル MX-Ghost Leg 錯体の合成と電子物性”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 24 日

(1-103)

山本貴之、前里光彦、大石泰生、平尾直久、小林浩和、北川宏

“高圧力によるヨウ化銀ナノ粒子の相転移挙動とイオン伝導性の制御”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 24 日

(1-104)

木村要二郎、林幹大、前里光彦、杉本邦久、北川宏

“異なるプロトン受容部位を有するニッケルジチオレン錯体のプロトン化体の合成と物性”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 24 日

(1-105)

Tomoyuki Haraguchi, Kazuya Otsubo, Osami Sakata, Akihiko Fujiwara, Hiroshi Kitagawa

“Control of Spin-crossover Behavior by Interface Strain in Heterojunction-type Hofmann-type Metal-Organic Framework Thin Film”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 24 日

(1-106)

Mikihiro HAYASHI, Kazuya OTSUBO, Mitsuhiko MAESATO, Tokutaro KOMATSU, Kuniyoshi KITAGAWA, Hiroshi

“Physical properties of a hydrogen-bonding molecular solid based on a Ni bimetal complex with donor-acceptor-donor nature”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 24 日

(1-107)

脇坂拓生、草田康平、山本知一、吉岡聡、東原登史希、松村晶、北川宏

“新規ロジウム炭化物の合成と同定”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 25 日

(1-108)

大竹研一、大坪主弥、杉本邦久、佐藤寛泰、北川宏

“pyrazine を架橋配位子に有する新規四本鎖 MX-tube 型白金錯体の構造と電子状態”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 25 日

(1-109)

Genta Kawaguchi, Mitsuhiko Maesato, Tokutaro Komatsu, Tatsuro Imakubo, David Graf, Hiroshi Kitagawa

“Peculiar Electronic States and Hysteresis Phenomena in the π -d Mixed Crystal System (DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 25 日

(1-110)

Kazuya Otsubo, Kuniyoshi Sugimoto, Akihiko Fujiwara, Hiroshi Kitagawa

“Structural and electronic properties of halogen-bridged mixed-valence platinum complexes with mechanically interlocked molecules”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 25 日

(1-111)

Bo Huang, Hirokazu Kobayashi, Tomokazu Yamamoto, Syo Matsumura, Hiroshi Kitagawa

“Nonequilibrium Synthesis of Alloy Nanoparticles on Immiscible Ru-Cu System”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 26 日

(1-112)

Ryo Nakayama, Mitsuhiko Maesato, Takashi Nagaoka, Makoto Arita, Wenliang Zhu, Giuseppe Pezzotti, Hiroshi Kitagawa

“Physical property control of ZnO thin film using hydrogen ion beam irradiation at low temperature”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学、2016 年 3 月 26 日

(1-113)

浅川裕太、前里光彦、大川尚士、平尾直久、大石泰生、北川宏

“シュウ酸架橋配位高分子の高圧下における結晶構造とプロトン伝導性”

日本化学会 第 96 春季年会、同志社大学 2015 年 3 月 27

(1-114)

小松徳太郎、杉浦佑、北川宏

“多孔性配位高分子の導電性向上のための設計指針”

日本化学会 第 96 春季年会“ 同志社大学、2016 年 3 月 27 日

(2-1)

山本知一（九大院工）、草田康平、藤昇一、小林浩和、安田和弘、松村晶、北川宏

“Pd-Ru ナノ粒子の構造および固溶状態の STEM 分析”

日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、豊泉荘(大分県)、2012 年 11 月 10 日

(2-2)

山本知一（九大院工）、向吉恵、小林浩和、安田和弘、北川宏、松村晶

“Ni 金属有機構造体の熱分解過程のその場観察”

日本顕微鏡学会 第 69 回学術講演会、ホテル阪急エキスポパーク(大阪)、2013 年 5 月 22 日

(2-3)

吉岡聡（九大院工）、山本知一、安田和弘、松村晶、向吉恵、小林浩和、北川宏

“Ni-有機多孔性構造体 MOF の熱分解過程”

日本金属学会 2013 年秋期講演大会、金沢大学角間キャンパス(石川)、2013 年 9 月 19 日

(2-4)

山本知一（九大院工）、河原憲治、安田和弘、吾郷浩樹、松村晶

“グラフエン観察条件の検討と TEM 支持膜応用”

日本顕微鏡学会 第 55 回学術講演会、九州大学 伊都キャンパス(福岡)、2013 年 12 月 14 日

(2-5)

山本知一（九大院工）、草田康平、佐藤勝俊、小林浩和、友永裕之、兼松誉、吉岡聡、安田和弘、永岡勝俊、北川宏、松村晶

“Pd-Ru 合金ナノ粒子の熱安定性と CO 選択酸化触媒活性”

日本金属学会 2014 年度春期大会、東京工業大学 大岡山キャンパス(東京)、2014 年 3 月 22 日

(2-6)

山本知一（九大院工）、佐藤勝俊、草田康平、小林浩和 友永裕之、吉岡聡、安田 和弘、永岡勝俊、北川宏、松村 晶

“Pd-Ru ナノ粒子の三元触媒活性評価”

日本金属学会 2014 年度秋期大会、名古屋大学 東山キャンパス(愛知)、2014 年 9 月 25 日

(2-7)

山本知一（九大院工）、吉岡聰、友清芳二、安田和弘、松村晶、渡辺剛志、栄長泰明

“高濃度ホウ素ドーパダイヤモンドの EELS 測定”

日本顕微鏡学会 第 56 回九州支部学術講演会、宮崎市民プラザ(宮崎)、2014 年 12 月 6 日

(2-8)

山本 知一（九大院工）

“離散トモグラフィー法による Pd ナノ粒子の形状評価”

日本顕微鏡学会 第 71 回学術講演会、国立京都国際会館、2015 年 5 月 15 日

(2-9)

山本 知一（九大院工）

“Pd ナノ粒子の水素吸蔵・放出過程の in-situ XAFS 測定”

日本金属学会 2015 年秋期(第 157 回)講演大会、九州大学伊都キャンパス(福岡)、2015 年 9 月 17 日

(2-10)

松村 晶（九大院工）

“高分解能電子顕微鏡による非平衡合金ナノ粒子の状態解析”

共用・計測合同シンポジウム 2016、物質・材料研究機構(つくば)、2016 年 3 月 4 日

(2-11)

山本 知一（九大院工）

“液相還元法により作製した PdPt コアシェルナノ粒子の熱安定性”

日本金属学会 2016 年春期(第 158 回)講演大会、東京理科大（東京）、2016 年 3 月 24 日

(3-1)

友永 裕之（大分大工）、兼松誉、佐藤勝俊、山本知一、松村晶、草田康平、小林浩和、北川宏、永岡勝俊

“担持 Pd-Ru 触媒の自動車排ガス浄化反応への応用”

第 114 回触媒討論会、広島市、2014 年 9 月 25 日

(3-2)

財津修平（大分大工）、佐藤勝俊、安高美奈子、屋山巴、石元孝佳、古山通久、山本知一、松村晶、草田康平、小林浩和、北川宏、永岡勝俊

“CO 酸化をモデル反応とした Pd-Ru 固溶型ナノ合金の触媒特性評価”

第 114 回触媒討論会、広島市、2014 年 9 月 26 日

(3-3)

Kutubi Md Shahajahan（大分大工）、SATO, Katsutoshi、YAMAMOTO, Tomokazu、MATSUMURA, Sho、KUSADA, Kohei、KOBAYASHI, Hirokazu、KITAGAWA, Hiroshi、NAGAOKA, Katsutoshi

“Dual Lewis Acid-Base Characteristic Pd_{0.5}Ru_{0.5}-PVP Alloyed Nanoparticle: Outstanding Heterogeneous Catalysis in Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reaction”

第 114 回触媒討論会、広島市、2014 年 9 月 26 日

(3-4)

永岡勝俊（大分大）

“元素間相互作用のチューニングによる機能性触媒の創成”

日本学術振興会第 181 委員会第 20 回研究会、大阪府、2014 年 10 月 27 日

(3-5)

Kutubi Md Shahajahan (Oita Univ.)

“Pd-Ru/PVP Nanoparticle-Catalyzed Cascade Reaction: Alkylation of Indoles with MeOH and EtOH under Ambient Condition”

日本化学会春季年会、船橋、2015 年 3 月 27 日

(3-6)

山本秀昂（大分大工）

“キノリンの選択的水素化への Pd-Ru 固溶ナノ粒子触媒の応用”

第 116 回触媒討論会、三重大学、2016 年 9 月 16 日

(4-1)

安高美奈子（九大稲盛セ）、Mahesh Datt Bhatt、石元孝佳、古山通久

“Pd 系固溶体型ナノ合金の水素吸蔵特性に関する理論解析”

第 110 回触媒討論会、福岡、2012 年 9 月 25 日

(4-2)

Mahesh Datt Bhatt（九大稲盛セ）、安高美奈子、石元孝佳、古山通久

“Density functional theory study on the mechanism of hydrogen absorption in $\text{Ag}_x\text{Rh}_{1-x}$ nanoalloys”、第 110 回触媒討論会、福岡、2012 年 9 月 25 日

(4-3)

石元孝佳（九大稲盛セ）、屋山巴、古山通久

“Pd 金属中でのプロトンの波動関数に関する理論解析”

第 112 回触媒討論会、秋田、2013 年 9 月 18 日

(4-4)

安高美奈子（九大稲盛セ）、屋山巴、石元孝佳、古山通久

“Ru および Ru ナノ合金の触媒活性に関する理論解析”

第 112 回触媒討論会、秋田、2013 年 9 月 18 日

(4-5)

屋山巴（九大稲盛セ）、安高美奈子、石元孝佳、古山通久

“遷移金属ナノ合金の水素-金属相互作用に関する理論検討”

第 112 回触媒討論会、秋田、2013 年 9 月 19 日

(4-6)

屋山巴（九大稲盛セ）、石元孝佳、古山通久

“Pd 系水素吸蔵合金における固溶元素の影響”

第 23 回日本 MRS 年次大会、横浜、2013 年 12 月 10 日

(4-7)

N. D. B. Zulkifli（九大稲盛セ）、T. Yayama, T. Ishimoto, M. Koyama

“Theoretical Approach for Hydrogen Absorbing Properties in Pd-based Alloy”

化学工学会第 46 回秋季年会、福岡、2014 年 9 月 18 日

(4-8)

屋山巴 (九大稲盛セ)、石元孝佳、古山通久
“Pd 系合金における水素吸蔵特性の固溶元素依存性”
第 75 回応用物理学会秋季大会学術講演会、北海道、2014 年 9 月 19 日

(4-9)
石元孝佳 (九大稲盛セ)、古山通久
“Pd 金属中での水素拡散挙動に関する理論解析”
第 114 回触媒討論会、広島、2014 年 9 月 25 日

(4-10)
石元孝佳 (九大稲盛セ)、Mohammad Shahjahan、古山通久
“金属ナノ粒子の構造と電子状態に関する理論解析”
日本コンピュータ化学会 2014 秋季年会、郡山、2014 年 10 月 18-19 日

(4-11)
石元孝佳 (九大稲盛セ)、古山通久
“金属ナノ粒子の物性発現機構に関する理論解析”
第 9 回分子科学討論会、東京、2015 年 9 月 16-19 日

(4-12)
石元孝佳 (九大稲盛セ)、古山通久
“Pd/Pt ナノ粒子の電子状態と安定性に関する理論解析”
第 116 回触媒討論会、津、2015 年 9 月 16-18 日

(4-13)
難波優輔 (九大稲盛セ)、石元孝佳、古山通久
“Ag_{0.5}Rh_{0.5} 合金の水素吸蔵に関する理論解析”
第 116 回触媒討論会、津、2015 年 9 月 16-18 日

(4-14)
Nor Diana Binti Zulkifli (九大稲盛セ)、Takayoshi Ishimoto, Michihisa Koyama
“Periodic Density Functional Study of CO and O Adsorption on Pd-Ru Alloy Surfaces”
第 116 回触媒討論会、津、2015 年 9 月 16-18 日

(5-1)
山室 修 (東大物性研)、古府麻衣子、山田 武、名越篤史、貞清正彰、山田鉄兵、北川 宏、
Madhusudan Tyagi、Victoria Garcia-Sakai
“中性子散乱法で観た二次元シュウ酸架橋配位高分子のプロトンダイナミクス”
日本物理学会 第 67 回年次大会、兵庫、2012 年 9 月

(5-2)
秋葉宙 (東大物性研)、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd 水素化物およびそのナノ粒子の熱力学的研究”
日本物理学会第 68 回年次大会、東広島、2013 年 3 月 27 日

(5-3)
秋葉宙 (東大物性研)、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd 水素化物およびそのナノ粒子の熱力学的研究 II”
日本物理学会 2013 年秋季大会、徳島、2013 年 9 月 27 日

(5-4)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd 水素化物の熱容量とガラス転移”

第 49 回熱測定討論会、習志野、2013 年 11 月 2 日

(5-5)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd 水素化物およびそのナノ粒子の熱力学的研究 III”

日本物理学会第 69 回年次大会、平塚、2014 年 3 月 30 日

(5-6)

古府麻衣子（東大物性研）、秋葉宙、小林浩和、北川宏、Antonio Faraone、Madhusudan Tyagi、
John R. D. Copley、山室修

“中性子散乱で観たパラジウム水素化物の水素の拡散ダイナミクス”

日本物理学会第 69 回年次大会、平塚、2014 年 3 月 30 日

(5-7)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd 水素化物およびそのナノ粒子の熱力学的研究 IV”

日本物理学会 2014 年秋季大会、名工大、2014 年 9 月 8 日

(5-8)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、古府麻衣子、山室修
“Pd ナノ粒子およびその水素化物の熱力学的研究”

第 50 回記念熱測定討論会、阪大、2014 年 9 月 29 日

(5-9)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、池田一貴、大友季哉、古府麻衣子、山室修
“中性子回折による PdD ナノ粒子の構造研究”

第 12 回水素量子アトムクス研究会、東北大金研、2014 年 10 月 24 日

(5-10)

秋葉宙（東大物性研）、小林浩和、北川宏、池田一貴、大友季哉、古府麻衣子、山室修
“中性子回折による PdD ナノ粒子の構造研究”

日本中性子科学会第 14 回年会、札幌、2014 年 12 月 12 日

(5-11)

秋葉宙（東大物性研）、古府麻衣子、小林浩和、北川宏、池田一貴、大友季哉、山室修
“中性子回折による PdD ナノ粒子の構造研究”

日本物理学会第 70 回年次大会、早大、2015 年 3 月 21 日

(5-12)

橋本直樹（東大物性研）、古府麻衣子、秋葉宙、小林浩和、北川宏、Madhusudan Tyagi、山室修
“中性子散乱で観たパラジウムナノ粒子中の水素原子の拡散ダイナミクス”

日本物理学会第 70 回年次大会、早大、2015 年 3 月 21 日

(5-13)

秋葉宙（東大物性研）

“Pd 水素化物およびそのナノ粒子の熱力学的研究 V ～Pd ナノ粒子の水素吸着熱とその同位体効果～”

日本物理学会 2015 年秋季大会、関西大学、2015 年 9 月 17 日

(5-14)

秋葉宙(東大物性研)

“Pd ナノ粒子の水素吸着熱とその同位体効果”

第 51 回熱測定討論会”東京電機大学、2015 年 10 月 8 日

(5-15)

橋本直樹(東大物性研)、古府麻衣子、秋葉宙、小林浩和、北川宏、Madhusudan Tyagi、Wiebke Lohstroh、飯田一樹、中村充孝、山室修

“パラジウムナノ粒子中の水素原子の拡散および振動ダイナミクス”

日本物理学会第 71 回年次大会、東北学院大、2016 年 3 月 22 日

<国際>

(1-1)

T. Yamada (Kyoto Univ.), H. Kitagawa

“Consecutive and Wide Control of Proton Conductivity by Embedded Functional Groups into Porous Coordination Polymers”

3rd Asian Conference on Coordination Chemistry (ACCC3), Delhi (India), 17th, October, 2011

(1-2)

T. Yamada (Kyoto Univ.), M. Sadakiyo, H. Kitagawa

“Proticity recognition by hydrogen bond donor and acceptor sites embedded in a two-dimensional metal-organic framework (H₂dab)[Zn₂(ox)₃]•nH₂O”

International Symposium on Zeolites and MicroPorous Crystals 2012 (ZMPC2012), Hiroshima, Japan, July 2012

(1-3)

H. Kobayashi (Kyoto Univ.), H. Kitagawa

“Nanostructured Materials for Hydrogen Storage”

International Symposium on Metal-Hydrogen Systems 2012 (MH2012), Kyoto, Japan, October 2012.

(1-4)

K. Kusada (Kyoto Univ.)

“Creation of New Metal Nanoparticles Based on the Inter-Element-Fusion Strategy and Investigation of Their Properties”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 18th May, 2014.

(1-5)

H. Kobayashi (Kyoto Univ.)

“Creation and Synergistic Function of Novel Solid-Solution Alloys and Metal Nanoparticles/ Metal-Organic Frameworks”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(1-6)

J. M. Taylor (Kyoto Univ.) and H. Kitagawa

“Proton Conductivity Enhancement in a Metal-Organic Framework by Controlled Defect Inclusion”

第3回日本-カナダ錯体化学二国間会議, Aava Whistler Hotel, Whistler, BC, Canada, 1st Jun,

2014

(1-7)

J. M. Taylor (Kyoto Univ.) and H. Kitagawa

“Proton Conductivity Enhancement in a Metal-Organic Framework by Controlled Defect Inclusion”

97th Canadian Chemistry Conference and Exhibition, Vancouver Convention Centre, Vancouver,

BC, Canada, 5th Jun, 2014

(1-8)

M. Maesato (Kyoto Univ.), T. Hiramatsu, Y. Yoshida, Y. Shimizu, A. Otsuka, G. Saito, H. Kitagawa

“Superconductivity Emerging from Spin Liquid”

ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 1420100 Turku, Finland, 2th Jul. 2014

(1-9)

G. Kawaguchi (Kyoto Univ.), M. Maesato, H. Kitagawa, T. Imakubo, D. Graf, A. Kiswandhi, J. S. Brooks

“High magnetic field studies of π -d molecular conductors $(\text{DIETSe})_2\text{MBr}_{4x}\text{Cl}_{4(1-x)}$ [M = Fe, Ga]”

ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 1420100 Turku, Finland, 3rd Jul. 2014

(1-10)

K. Otsubo (Kyoto Univ.), H. Kitagawa

“Various Physical Properties of Halogen-Bridged Metal–Organic Nanotube”

CSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 1420100 Turku, Finland, 3rd Jul. 2014.

(1-11)

M. Hayashi (Kyoto Univ.), K. Sugimoto, A. Fujiwara, T. Komatsu, M. Maesato, H. Kitagawa

“Synthesis and chemical properties of a tetrathiooxalate-bridged dinuclear nickel dithiolene complex comprising terminal ligands acting as proton acceptor moieties”

ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 1420100 Turku, Finland, 5th Jul. 2014

(1-12)

G. LI (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, H. Kitagawa, Y. Kubota, S. Toh, T. Yamamoto, S. Matsumura

“Significantly Enhanced Hydrogen-storage Capacity and Speed in Pd Nanocrystals Covered with a Metal–organic Framework”

ICCC-41, Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre, Singapore, 24th Jul. 2014

(1-13)

李光琴 (Kyoto Univ.), 小林浩和, 北川宏

“在覆盖金属有机骨架的钯纳米晶体体系中钯储氢量及速度的显著增强”

中国化学年会, 北京大学, 中国, 6th Aug. 2014

(1-14)

M. Maesato (Kyoto Univ.)

“Spin Liquid and Superconductivity in Molecular Conductors”

Gordon Research Conference Bates College, Lewiston, ME, USA 7th, August, 2014

(1-15)

G. Li (Kyoto Univ.), Hirokazu Kobayashi, Hiroshi Kitagawa

“Remarkably Enhanced Hydrogen Storage in Pd Based Nanomaterial”

The 10th International Conference on Novel Materials and their Synthesis, Zhengzhou, China, 13th, Oct. 2014.

(1-16)

Genta Kawaguchi (Kyoto Univ.), Mitsuhiko Maesato, Tokutaro Komatsu, Hiroshi Kitagawa, Tatsuro Imakubo, David Graf, Andhika Kiswandhi, James S. Brooks

“Spin–charge coupling in a series of p–d molecular conductors $(\text{DIETSe})_2\text{FeBr}_{4x}\text{Cl}_{4(1-x)}$ ”
11th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets
(ISCOM), Bad Gogging, Germany, 8th Sep. 2015.

(1-17)
Mitsuhiko Maesato (Kyoto Univ.), Yasuhiro Shimizu, Akihiro Otsuka, Takaaki Hiramatsu, Yukihiro Yoshida, Gunzi Saito
“Quantum spin systems in k-ET salts”
11th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets
(ISCOM), Bad Gogging, Germany, 8th Sep. 2015.

(1-18)
Kohei Kusada (Kyoto Univ.)
“Syntheses and Hydrogen - Storage Properties of Phase - Controlled Metal NPs”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 27th Nov. 2015.

(1-19)
Hirokazu Kobayashi (Kyoto Univ.)
“Creation of Nanostructured Materials for Hydrogen Storage”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 27th Nov. 2015.

(1-20)
Mikihiro HAYASHI (Kyoto Univ.)
“Physical Properties of a Hydrogen-bonding Molecular Solid Based on a Bimetal Complex with Donor–Acceptor–Donor Nature”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 27th Nov. 2015.

(1-21)
Shun Dekura (Kyoto Univ.), Hirokazu Kobayashi, Ryuichi Ikeda, Mitsuhiko Maesato, Yoshiki Kubota and Hiroshi Kitagawa
“In situ solid-state NMR studies on PdH_x under controlled hydrogen gas pressure”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 27th Nov. 2015.

(1-22)
Ken-ichi Otake (Kyoto Univ.), Kazuya Otsubo, Shun Dekura, Ryu-ichi Ikeda, Tokutaro Komatsu, Hiroshi Kitagawa
“The proton conductivity of four-legged MX-tube typed Platinum complexes with hydrophobic nanochannel”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 28th Nov. 2015.

(1-23)
Ryo Nakayama (Kyoto Univ.), Mitsuhiko Maesato, Takashi Nagaoka, Makoto Arita, Hiroshi Kitagawa
“Hydrogen ion beam irradiation effects on zinc oxide studied by in-situ electrical conductivity measurements”
1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, 28th Nov. 2015.

(1-24)
Mitsuhiko Maesato (Kyoto Univ.), Yukihiro Yoshida, Yasuhiro Shimizu, Takaaki Hiramatsu, Gunzi

Saito, Hiroshi Kitagawa

“High pressure and high magnetic field studies of the spin gapped organic Mott insulator with distorted triangular lattice”

Pacificchem2015, Hawaii, Honolulu, 19th Dec. 2015.

(1-25)

Tokutaro Komatsu (Kyoto Univ.), Jared M. Taylor, Tasuku Sugiura, Hiroshi Kitagawa

“How to make conducting metal-organic frameworks”

Pacificchem2015, Hawaii, Honolulu, 19th Dec. 2015.

(1-26)

Shun Dekura (Kyoto Univ.), Hirokazu Kobayashi, Ryuichi Ikeda, Mitsuhiro Maesato, Yoshiki Kubota and Hiroshi Kitagawa,

“In Situ Solid-State NMR Studies on the Hydrogen Dissolved in Palladium under Hydrogen Gas Pressure”

2016 KYOTO-KAIST-NTHU Junior Chemist Symposium, Kyoto University, 17th Feb. 2016.

(2-1)

S. Yoshioka, (Kyushu Univ.)

“XAFS Analysis of Ni/Co MOF-74 on Pyrolysis Process”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(2-2)

S. Matsumura (Kyushu Univ.)

“Advanced Electron Microscopy for Structural Analysis of Nanoparticles”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(2-3)

T. Yamamoto (Kyushu Univ.)

“Morphological Analysis of Nanoparticles in the Ru-Pd System by Aberration-Corrected STEM Imaging”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(2-4)

Syo Matsumura (Kyushu Univ.)

“Advanced Electron Microscopy for Structural Analysis of Nanoparticles”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, ICIQ, Tarragona, Spain, 23th June 2015.

(2-5)

Satoru Yoshioka (Kyushu Univ.)

“In situ Observation of Hydrogen Absorption in Palladium Nanoparticles by XAFS”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, ICIQ, Tarragona, Spain, 23th June 2015.

(3-1)

K. Sato, (Oita Univ.)

“Advanced Catalyst for Syngas Production from Hydrocarbon”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 18th May, 2014.

(3-2)

K. Nagaoka (Oita Univ.)

“Nanoalloyed Catalyst for Heterogeneous Reactions”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 18th May, 2014.

(3-3)

Md. Shahajahan Kutubi (Oita Univ.)

“Dual Lewis Acidic/Basic Pd_{0.5}Ru_{0.5}–PVP Alloyed Nanoparticle: Outstanding Catalytic Efficiency in Suzuki-Miyaura Cross–Coupling”

16th Asian Chemical Congress Dhaka, Bangladesh, 28th March, 2016.

(4-1)

T. Ishimoto, (Kyushu Univ.)

“Theoretical Study on Hydrogen Diffusion in Pd Metal and Isotope Effect”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(4-2)

M. Koyama, (Kyushu Univ.)

“Practical Applications of Computational Chemistry to Functional Material Systems”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(4-3)

T. Yayama, (Kyushu Univ.)

“Effect of Alloying Elements on Hydrogen Absorption Properties of Palladium Solid Solution Alloys”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(4-4)

M. Koyama (Kyushu Univ.), M. Yasutaka, T. Yayama, T. Ishimoto

“Theoretical Study on Metal Catalysts for Carbon Monoxide Oxidation”

TOCAT Pre-symposium of TOCAT 7 at Fukuoka ~ International Symposium on Recent Advances in Environmental Catalysis ~, Fukuoka, Japan, 29-31st, May, 2014

(4-5)

T. Yayama (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“Hydrogen Absorption Properties of Pd_{0.75}M_{0.25} Solid Solution Alloy”

14th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems: Fundamentals and Applications (MH2014), Manchester, UK, 20-25th, July, 2014

(4-6)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“DFT Calculation of Carbon Monoxide Adsorbed on Pd and Ru Surfaces”

Malaysian International Chemical Congress (MICC2014), Kuala Lumpur, Malaysia, 3-5th, November,

(4-7)

Takayoshi Ishimoto (Kyushu Univ.), Michihisa Koyama

“Theoretical Study on Stability of Palladium and Platinum Nanoparticles”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Tarragona, Spain, 21-23rd June 2015.

(4-8)

Michihisa Koyama (Kyushu Univ.), Tatsuki Tsutsumi, Nor Diana Binti Zulkifli, Yusuke Nanba, Takayoshi Ishimoto

“Effect of Metal-Organic Framework On the Kinetics of Hydrogen Absorption in Pd@HKUST-1”

Pacificchem 2015, Hawaii, 15-21th, Dec. 2015.

(5-1)

M. Kofu (University of Tokyo)

“Diffusion Dynamics of Hydrogen Atoms in Palladium Hydride Studied by Neutron Spectroscopy”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(5-2)

H. Akiba (University of Tokyo)

“Calorimetric Study on Glass Transitions in PdH and PdD and Their Nanoparticles”

1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements, Palazzo La Scala, Venice, Italy, 19th May, 2014.

(5-3)

Osamu Yamamuro (University of Tokyo)

“Structure and Dynamics of Nano-Crystalline Palladium Hydrides Studied by Neutron Scattering”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Institute of Chemical Research of Catalonia (ICIQ), Spain, 23th June 2015.

(5-4)

Hiroshi Akiba (University of Tokyo)

“Structure and Dynamics of Nanocrystalline Palladium Hydrides”

1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, Japan, 27th Nov. 2015.

(5-5)

Osamu Yamamuro (University of Tokyo)

“Neutron Scattering Studies on MOF-type Proton Conductors”

1st Japan-Korea Joint Symposium on Protonics and Related Materials, Kyoto University, Japan, 28th Nov. 2015

③ ポスター発表 (国内会議 59 件、国際会議 54 件)

<国内>

(1-1)

草田康平 (京大院理)、小林浩和、久保田佳基、藤 昇一、松村 晶、角 直哉、佐藤勝俊、永岡勝俊、北川 宏

“新規 PdRu 固溶体ナノ粒子の構造と物性”

第 6 回分子科学討論会、東京、2012 年 9 月 19 日

(1-2)

川口玄太 (京大院理)、前里光彦、北川 宏、Fabrice, Pointillart, Yann, Le Gal, Stephane, Golhen, Lahcene, Ouahab

“TTF 骨格を有する配位子を用いたドナー・アクセプター型磁性伝導体の開発”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 21 日

(1-3)

小林浩和 (京大院理)、北川 宏

“Pd ナノ結晶/多孔性配位高分子ナノ複合物質の合成とガス吸着特性”

錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 21 日

(1-4)

大坪主弥 (京大院理)、杉本邦久、藤原明比古、北川 宏
“直交する 2 種類の一次元鎖を有する混合原子価白金錯体の電子物性”
錯体化学会 第 62 回討論会、富山、2012 年 9 月 22 日

(1-5)

鶴田 紗也佳 (福岡教育大)、長澤五十六、北川 宏
“アリル基を有する PCP pincer 型 Pd 錯体の合成”
日本化学会第 93 春季年会、滋賀、2013 年 3 月 23 日

(1-6)

向吉恵 (京大院理)、小林浩和、山田鉄兵、前里光彦、北川宏、久保田佳基、山本知一、松村晶
“Ni ナノ粒子/多孔性配位高分子複合体の新規作製法とその磁気特性”
ナノ学会第 11 回大会、東京工業大学・大岡山キャンパス、2013 年 6 月 6 日

(1-7)

李光琴 (京大院理)、小林浩和、北川宏、久保田佳基、藤昇一、山本知一、松村晶
“多孔性配位高分子の被覆に伴う Pd ナノ結晶の水素吸蔵速度および吸蔵能の向上”
ナノ学会第 11 回大会、東京工業大学・大岡山キャンパス、2013 年 6 月 6 日

(1-8)

山本貴之 (京大院理)、小林浩和、山田鉄兵、久保田佳基、北川宏
“配位高分子で保護されたヨウ化銀ナノ粒子の合成と相挙動”
ナノ学会第 11 回大会、東京工業大学・大岡山キャンパス、2013 年 6 月 6 日

(1-9)

小林浩和 (京大院理)、北川宏
“多孔性配位高分子が被覆した金属ナノ結晶の合成と水素吸蔵特性”
ナノ学会第 11 回大会、東京工業大学・大岡山キャンパス、2013 年 6 月 6 日

(1-10)

原口知之 (京大院理)、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川宏
“三次元骨格を有する Hofmann 型多孔性配位高分子ナノ薄膜が示すガス吸着挙動と構造変化”
第 7 回分子科学討論会 2013 京都、京都テルサ、2013 年 9 月 25 日

(1-11)

山本貴之 (京大院理)、小林浩和、山田鉄兵、久保田佳基、北川宏
“配位高分子に保護されたヨウ化銀ナノ粒子の合成と相挙動”
錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-12)

小林浩和 (京大院理)、北川宏
“多孔性配位高分子が被覆した Pd ナノ結晶の合成と水素吸蔵特性”
錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 2 日

(1-13)

原口知之 (京大院理)、大坪主弥、坂田修身、藤原明比古、北川宏
“三次元骨格を有する Hofmann 型多孔性配位高分子ナノ薄膜におけるガス吸着挙動と構造変

化”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-14)

林幹大（京大院理）、高橋佑季、北川宏

“プロトン授受に応答したテトラチオオキサレート架橋ニッケル二核錯体の核間電子相互作用変化”

錯体化学会第 63 回討論会、琉球大学・千原キャンパス、2013 年 11 月 3 日

(1-15)

出倉駿（京大院理）、小林浩和、池田龍一、前里光彦、久保田佳基、北川宏

“水素圧力下 in situ 固体 NMR 測定によるパラジウムの水素固溶相の研究”

ナノ学会 2014、京都大学おおぼくプラザ、2014 年 5 月 22 日

(1-16)

山本貴之（京大院理）、小林浩和、久保田佳基、北川宏

“数ナノメートルの粒径をもつヨウ化銀ナノ粒子の相挙動とイオン伝導性”

ナノ学会 2014、京都大学おおぼくプラザ、2014 年 5 月 22 日

(1-17)

Bo HUANG（京大院理）、Hirokazu KOBAYASHI、Hiroshi KITAGAWA

“One-Step Facile Synthesis of MgO Nanoparticle/Metal-Organic Framework Composite”

ナノ学会 2014、京都大学おおぼくプラザ、2014 年 5 月 23 日

(1-18)

出倉駿（京大院理）、小林浩和、池田龍一、前里光彦、久保田佳基、北川宏

“水素圧力下 in situ 固体 NMR 測定による Pd ナノ粒子の水素吸蔵状態のサイズ依存性に関する研究”

ナノ学会第13回大会、東北大学、2015 年 5 月 11 日

(1-19)

山本貴之（京大院理）、前里光彦、浅川裕太、川口玄太、大石泰生、平尾直久、小林浩和、北川宏

“高圧下におけるヨウ化銀ナノ粒子の相挙動とイオン伝導性”

ナノ学会第13回大会、東北大学、2015 年 5 月 11 日

(1-20)

山本貴之（京大院理）、小林浩和、北川宏

“ヨウ化銀量子ドットの X 線吸収微細構造解析”

XAFS 夏の学校 2015、八王子セミナーハウス、2015 年 9 月 7 日

(1-21)

橋口良太（京大院理）、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“ニッケル二核錯体を構成要素とする新規 MX-chain 錯体の合成と構造および電子物性”

第 9 回分子科学討論会、東京工業大学、2015 年 9 月 16 日

(1-22)

出倉駿（京大院理）、小林浩和、池田龍一、前里光彦、久保田佳基、北川宏

“Pd に吸蔵された水素のダイナミクスにおけるナノサイズ効果”

第9回分子科学討論会、東京工業大学、2015年9月18日

(1-23)

浅川裕太（京大院理）、前里光彦、大川尚士、北川宏

“配位高分子のプロトン伝導性に対する圧力効果”

第9回分子科学討論会、東京工業大学、2015年9月19日

(1-24)

橋口良太（京大院理）、大坪主弥、杉本邦久、藤原明比古、北川宏

“二核ニッケル錯体を骨格に持つ新規 MX-chain 錯体の構造と電子物性”

錯体化学会第65回討論会、奈良女子大学、2015年9月21日

(1-25)

浅川裕太（京大院理）、前里光彦、大川尚士、北川宏

“配位高分子の高圧下におけるプロトン伝導性”

錯体化学会第65回討論会、奈良女子大学、2015年9月21日

(1-26)

出倉駿（京大院理）、小林浩和、李光琴、池田龍一、久保田佳基、北川宏

“常温常圧下での in situ 固体 NMR 測定による[Cu₃(btc)₂]細孔中に吸着された水素の観測”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(1-27)

脇坂拓生（京大院理）、草田康平、山本知一、松村晶、北川宏

“新規貴金属化合物の合成と同定”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(1-28)

小林佳吾（京大院理）、小林浩和、山本知一、松村晶、北川宏

“軽元素ドーピングによる Pd ナノ結晶の構造変化”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(1-29)

Yoshimasa Aoyama, Hirokazu Kobayashi, Tomokazu Yamamoto, Syo Matsumura, Hiroshi Kitagawa

“Syntheses and Physical Properties of Ni and Pt Nanoparticles Covered with a Metal–Organic Framework”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(1-30)

浅川裕太（京大院理）、前里光彦、大川尚士、平尾直久、大石泰生、北川宏

“シュウ酸架橋配位高分子のプロトン伝導性への圧力応答”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(1-31)

中山亮（京大院理）、前里光彦、長岡孝、有田誠、Zhu Wenliang、Pezzotti Giuseppe、北川宏

“In-situ 抵抗測定による酸化亜鉛への水素イオンビーム照射効果の研究”

第14回京都大学低温物質科学研究センター研究交流会、京都大学、2016年2月19日

(2-1)

山本 知一 (九大院工)、李光琴、小林浩和、安田和弘、北川宏、松村晶

“液相還元法により合成した Pd ナノ粒子の形状評価”

日本顕微鏡学会 第 70 回学術講演会、幕張メッセ(千葉)、2014 年 5 月 11 日

(2-2)

山本 知一 (九大院工)、草田康平、小林浩和、安田和弘、北川宏、松村晶

“収差補正 TEM を用いた貴金属ナノ粒子の構造解析”

日本顕微鏡学会 第 69 回学術講演会、ホテル阪急エキスポパーク(大阪)、2013 年 5 月 20 日

(2-3)

吉本敏規(九大院工)

“Pd ナノ粒子の水素吸蔵・放出過程での XAFS 法による電子状態観察”

平成 27 年度日本金属学会 九州支部学術講演会、北九州国際会議場、2015 年 6 月 6 日

(3-1)

K. M. Shahajahan(大分大工)、N. Sumi、K. Sato、S. Toh、S. Matsumura、K. Kusada、H.

Kitagawa、K. Nagaoka

“Ligand/Support Free Active Catalysts of PVP-Stabilized Pd Alloy for Suzuki-Miyaura Cross-Coupling Reaction”

第 111 回触媒討論会、吹田市、2013 年 3 月 26 日

(3-2)

財津 修平(大分大工)

“Pd-Ru 固溶型ナノ合金の CO 酸化反応への応用”

第 23 回キャラクターゼーション講習会、福岡市、2013 年 12 月 13 日

(3-3)

友永 裕之(大分大)

“担持 Pd-Ru 合金ナノ触媒の自動車排ガス浄化反応への応用”

第 51 回化学関連支部合同九州大会、北九州市、2014 年 6 月 28 日

(3-4)

山本 秀昂(大分大)

“鈴木-宮浦クロスカップリング反応への Pd-Ru 固溶ナノ粒子触媒の応用”

第 51 回化学関連支部合同九州大会、北九州市、2014 年 6 月 28 日

(3-5)

Md. Shahajahan Kutubi

“Oxidant/Solvent-Free Dehydrogenative C-C Coupling between Indole and EtOH/MeOH”

第 117 回触媒討論会、大阪府立大学、2016 年 3 月 22 日

(4-1)

石元孝佳 (九大稲盛セ)、安高美奈子、Mahesh Datt Bhatt、古山通久

“金属ナノ粒子の水素化状態と物性に関する理論解析”

日本コンピュータ化学会 2012 年春季年会、東京、2012 年 5 月 17

(4-2)

屋山巴 (九大稲盛セ)、N. D. B. Zulkifli、石元孝佳、古山 通久

“Ag-Rh 合金における水素吸蔵特性に関する理論的研究”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋、2013 年 3 月 29 日

(4-3)

堤竜輝 (九大稲盛セ)、屋山巴、石元孝佳、古山通久

“Pd@HKUST-1 複合材料の界面相互作用

用と水素吸蔵に関する理論解析”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋、2013 年 3 月 29 日

(4-4)

N. D. B. Zulkifli (九大稲盛セ)、T. Yayama、T. Ishimoto、M. Koyama

“Dopant Dependence of Hydrogen Storage Properties for Pd-Metal Alloys”

日本化学会第 94 春季年会、名古屋、2013 年 3 月 29 日

(4-5)

安高美奈子 (九大稲盛セ)、石元孝佳、古山通久

“Ru および Pd/Ru 表面における CO 酸化活性に関する理論解析”

日本コンピュータ化学会 2013 春季年会、東京、2013 年 5 月 31 日

(4-6)

石元孝佳 (九大稲盛セ)、屋山巴、古山通久

“Pd 金属の H/D/T 吸蔵特性に関する理論解析”

日本コンピュータ化学会 2013 秋季年会、福岡、2013 年 10 月 19 日

(4-7)

屋山巴 (九大稲盛セ)、石元孝佳、古山通久

“Pd 系合金における水素吸蔵特性および電子構造に関する理論検討”

日本コンピュータ化学会 2013 秋季年会、福岡、2013 年 10 月 19 日

(4-8)

堤竜輝 (九大稲盛セ)、屋山巴、石元孝佳、古山通久

“Pd@HKUST-1 複合材料の界面相互作用と水素吸蔵に関する理論解析”

日本コンピュータ化学会 2013 秋季年会、福岡、2013 年 10 月 19 日

(4-9)

堤竜輝 (九大稲盛フロンティア)、石元孝佳、古山通久

“Pd@HKUST-1 複合材料の水素吸蔵機構に関する理論解析”

日本コンピュータ化学会 2014 秋季大会、福島、2014 年 10 月 18 日

(4-10)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu Univ.)、T. Ishimoto、M. Koyama

“Theoretical Study of Core-Shell Alloy of Pd and Pt Interacting with Hydrogen”

日本化学会第 95 春季大会、千葉、2015 年 3 月 27 日

(4-11)

堤竜輝 (九大稲盛フロンティア)、石元孝佳、古山通久

“Pd@HKUST-1 の水素吸蔵に関する理論解析”

日本化学会第 95 春季大会、千葉、2015 年 3 月 27 日

(4-12)

石元孝佳（九大稲盛フロンティア）、古山通久

“金属ナノ粒子に対する大規模第一原理計算”

日本コンピュータ化学会 2015 秋季年会、函館、2015 年 10 月 30-31 日

(5-1)

秋葉宙（東大物性研）、古府麻衣子、小林浩和、北川宏、Antonio Faraone、Madhusudan Tyagi、山室修

“Pd 水素化物における水素の拡散ダイナミクス”

日本中性子科学会第 13 回年会、柏、2013 年 12 月 12 日

(5-2)

橋本直樹（東大物性研）、古府麻衣子、秋葉宙、小林浩和、北川宏、Madhusudan Tyagi、山室修

“パラジウムナノ粒子中の水素原子の拡散運動”

日本中性子科学会第 14 回年会、札幌、2014 年 12 月 12 日

(5-3)

秋葉宙（東大物性研）、古府麻衣子、小林浩和、北川宏、池田一貴、大友季哉、山室修

“パラジウムナノ粒子およびその水素化物の構造研究”

第 3 回物構研サイエンスフェスタ、つくば、2015 年 3 月 17 日

(5-4)

秋葉宙（東大物性研）

“Pd ナノ粒子中の水素の原子配置とダイナミクス”

機能物性融合科学研究会シリーズ(2) ソフトダイナミクス、東京大学、2015 年 4 月 2 日

(5-5)

古府麻衣子（東大物性研）

“パラジウムおよびそのナノ粒子中の水素の拡散ダイナミクス”

機能物性融合科学研究会シリーズ(3) 反応と輸送、東京大学、2015 年 6 月 25 日

(5-6)

秋葉宙（東大物性研）

“パラジウム水素化物の熱容量とガラス転移 ～水素拡散運動の凍結～”

東京大学物性研究所短期研究会、ガラス転移と周辺分野の科学、東京大学、2015 年 7 月 30 日

(5-7)

橋本直樹（東大物性研）

“パラジウムナノ粒子中の水素原子の拡散運動と振動状態”

日本中性子科学会第 15 回年会、和光市民文化センター、2015 年 12 月 10 日

(5-8)

秋葉宙（東大物性研）

“Ru および Pt/Pd 合金のナノ粒子の中性子回折”

日本中性子科学会第 15 回年会、和光市民文化センター、2015 年 12 月 10 日

<国際>

(1-1)

T. Yamada (Kyoto Univ.), A. Shigematsu, H. Kitagawa
“Soft Cationic Metal–Organic Framework Cu(mtpm)X₂ — Synthesis, Structure and Redox-Driven Selectivity of Counteranion”
40th International Conference on Coordination Chemistry (ICCC40), Valencia, Spain, September 2012

(1-2)

G. Li (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, Y. Kubota, H. Kitagawa
“Pd/HKUST-1 hybrid nanostructured materials for Hydrogen Storage”
International Symposium on Metal-Hydrogen Systems 2012 (MH2012), Kyoto, Japan, October 2012.

(1-3)

K. Otsubo (Kyoto Univ.), H. Kitagawa
“Solid-state protonics in MOFs & SurMOFs”
Metal–Organic Frameworks 2012 (MOF2012), Edinburgh, Scotland, UK, September 2012

(1-4)

T. Yamada (Kyoto Univ.), A. Shigematsu, H. Kitagawa
“Synthesis, Structure and Redox-Driven Selection of Counterions by Soft Frameworks of Cu(mtpm)X₂”
Metal–Organic Frameworks 2012 (MOF2012), Edinburgh, Scotland, UK, September 2012

(1-5)

Y. Mito-oka (Toyobo Co., Ltd.), Y. Nishitani, S. Horike, S. Kitagawa, H. Kitagawa
“PCP/MOFs as Materials for Siloxanes Adsorption”
Metal–Organic Frameworks 2012 (MOF2012), Edinburgh, Scotland, UK, September 2012

(1-6)

G. Li (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, H. Kitagawa
“Hydrogen-Storage Properties of Pd/HKUST-1 Hybrid Nanostructured Materials”
Metal–Organic Frameworks 2012 (MOF2012), Edinburgh, Scotland, UK, September 2012

(1-7)

M. Mukoyoshi (Kyoto Univ.)
“Novel and Facile Fabrication Method for Metal Nanoparticle/Metal–Organic Framework”
International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 5th November, 2013

(1-8)

T. Yamamoto (Kyoto Univ.)
“Synthesis of Metal–Organic Frameworks and MOF-Coated Silver Iodide Nanoparticles”
International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 5th November, 2013

(1-9)

S. Dekura (Kyoto Univ.)
“Synthesis and Property of TCNQ or its Derivatives-protected Palladium Nanoparticles”
International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 5th November, 2013

(1-10)

G. Kawaguchi (Kyoto Univ.)

“Systematic Studies of π -d Hybrid Molecular Conductors (DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}”
International School and Symposium on Molecular Materials (ISSMM2013), Tokyo Institute of Technology, O-Okayama Campus, 5th November, 2013

(1-11)

G. Li (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, H. Kitagawa, Y. Kubota, S. Toh, T. Yamamoto, S. Matsumura
“Doubly Enhanced Hydrogen-Storage Capacity and Speed in Pd Nanocrystals Covered with A Metal–Organic Framework”
nano-7, Niagara Falls, Canada, 23th, Jun, 2014

(1-12)

T. Yamamoto (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, Y. Kubota, H. Kitagawa
“Phase Behavior and Ionic Conductivity of Several-Nanometer-Sized Silver Iodide”
ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 14 20100 Turku, Finland, 4th, July, 2014

(1-13)

T. Haraguchi (Kyoto Univ.), K. Otsubo, O. Sakata, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Selective Gas Adsorption Behavior and Structural Change of 3D Hofmann-Type Porous Coordination Polymer Nanofilms”
ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 14 20100 Turku, Finland, 4th, July, 2014

(1-14)

T. Komatsu (Kyoto Univ.) and H. Kitagawa
“Redox Characteristics of Cata-Condensed Aromatic Hydrocarbons Scaled by KEKULÉ NUMBER”
ICSM2014, LOGOMO Köydenpunojankatu 14 20100 Turku, Finland, 4th, July, 2014

(1-15)

S. Dekura (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, R. Ikeda, M. Maesato, H. Kitagawa
“Study on the States of α -phase Palladium Hydride by in situ Solid-State ¹H NMR Measurement Under Controlled Hydrogen Gas Pressure”
MH2014, Lowry, University of Salford, Manchester, UK, 22th, July, 2014

(1-16)

H. Kobayashi (Kyoto Univ.), G. Li, H. Kitagawa
“Hydrogen-Storage Properties of Pd Nanocrystals Covered with Metal-Organic Framework”
MH2014, Lowry, University of Salford, Manchester, UK, 22th, July, 2014

(1-17)

K. Otake (Kyoto Univ.), K. Otsubo, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa
“Crystal Structures and Electronic Properties of Novel Four-Legged MX-Tube Typed Platinum-Palladium Mixed-Metal Complexes”
ICCC41, Suntec Singapore Convention & Exhibition Center, 23th, July, 2014

(1-18)

G. Kawaguchi (Kyoto Univ.), M. Maesato, H. Kitagawa, T. Imakubo, D. Graf, A. Kiswandhi, J. S. Brooks
“Spin-Charge Coupling in the π -d Molecular Conductors (DIETSe)₂MBr_{4x}Cl_{4(1-x)} [M = Fe, Ga]”
Gordon Research Conference, Conductivity & Magnetism in Molecular Materials, Bates College2 Andrews Rd, Lewiston, ME 04240 USA, 4-7th, August, 2014

(1-19)

M. Maesato (Kyoto Univ.), T. Hiramatsu, Y. Yoshida, Y. Shimizu, A. Otsuka, G. Saito, H. Kitagawa
“Spin Liquid and Superconductivity in Molecular Conductors”
Gordon Research Conference, Conductivity & Magnetism in Molecular Materials, Bates College2 Andrews Rd, Lewiston, ME 04240 USA, 4-7th, August, 2014

(1-20)

D. Wu (Kyoto Univ.), K. Kusada, H. Kitagawa

“PdRu Solid-Solution Nanoparticles: Size-Controllable Synthesis and Size-Dependent Catalytic Properties”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 17th Dec. 2015.

(1-21)

T. Yamamoto (Kyoto Univ.), M. Maesato, Y. Asakawa, G. Kawaguchi, Y. Ohishi, N. Hirao, H. Kobayashi, H. Kitagawa

“Stabilization of the Superionic Phase of AgI Nanoparticles to Room Temperature under High Pressure”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 17th Dec. 2015.

(1-22)

M. Hayashi (Kyoto Univ.), K. Otsubo, M. Maesato, T. Komatsu, K. Sugimoto, A. Fujiwara, H. Kitagawa

“Donor-Acceptor-Donor Nature of Nickel Bimetal Dithilene Complex Bridged by Tetrathiooxalate (tto) Skeleton and its Potential Use for a Closed Shell Single Component Molecular Conductor”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 17th Dec. 2015.

(1-23)

S. Dekura (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, R. Ikeda, M. Maesato, Y. Kubota and H. Kitagawa

“In Situ Solid-State NMR Studies on the Size Dependency of Hydrogen Storage Property of Pd Nanoparticles under Controlled Hydrogen Gas Pressure”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 18th Dec. 2015.

(1-24)

G. Li (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, K. Kusada, H. Kitagawa

“Syntheses and Physical Properties of AgRh Solid Solution Alloy Nanoparticles Coated with HKUST-1”

Pacificchem 2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-25)

G. Kawaguchi (Kyoto Univ.), M. Maesato, T. Komatsu, H. Kitagawa, T. Imakubo, D. Graf, A. Kiswandhi, and J. S. Brooks

“Correlations between Magnetism and Conductivity in Quasi-One-Dimensional π -d Molecular Conductors (DIETSe)₂FeBr_{4x}Cl_{4(1-x)}”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-26)

R. Nakayama (Kyoto Univ.), M. Maesato, T. Nagaoka, M. Arita, H. Kitagawa,

“Hydrogen Ion Beam Irradiation Effects on ZnO Thin Films Studied by In-Situ Variable-Temperature Electrical Resistivity Measurements”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-27)

H. Kobayashi (Kyoto Univ.), G. Li, K. Kusada, H. Kitagawa

“Significant Enhancement of Hydrogen-Storage Capacity and Speed in Metal Nanocrystals Covered with a Metal-organic Framework”

Pacificchem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-28)

Y. Aoyama (Kyoto Univ.), H. Kobayashi, T. Yamamoto, S. Matsumura, H. Kitagawa

“Syntheses and Physical Properties of Ni and Pt Nanoparticles Covered with a Metal-Organic

Framework”
Pacifichem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-29)

T. Sugiura (Kyoto Univ.), K. Otsubo, H. Kitagawa
“Creation of Electrical Conductive Metal–Organic Frameworks”
Pacifichem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-30)

R. Hashiguchi (Kyoto Univ.), K. Otsubo, H. Kitagawa
“Synthesis, Crystal Structure, and Physical Properties of a Novel Metal-Organic Framework Based on Networked Coordination Nickel Square”
Pacifichem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-31)

K. Otsubo (Kyoto Univ.), K. Sugimoto, H. Kitagawa
“Two-Legged Mixed-Valence Metal–Organic Ladder Compounds With Mechanically Interlocked Molecules”
Pacifichem2015, Hawaii, USA, 19th Dec. 2015.

(1-32)

T. Yamamoto (Kyoto Univ.), M. Maesato, Y. Ohishi, N. Hirao, H. Kobayashi, H. Kitagawa
“Control of The Phase Behavior and Ionic Conductivity of AgI Nanoparticles by High Pressure”
2016 KYOTO-KAIST-NTHU Junior Chemist Symposium, Kyoto University, 17th Feb. 2016.

(1-33)

R Nakayama (Kyoto Univ.), M. Maesato, T. Nagaoka, M. Arita, W. Zhu, G. Pezzotti, H. Kitagawa
“Hydrogen Ion Beam Irradiation Effects on ZnO Studied by In-Situ Resistivity Measurements”
2016 KYOTO-KAIST-NTHU Junior Chemist Symposium, Kyoto University, 17th Feb. 2016.

(2-1)

T. Yamamoto (Kyusyu Univ.)
“Three Dimensional Analysis of Catalytic Nanoparticles by Electron Tomography”
Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, ICIQ, Tarragona, Spain, 22th June 2015.

(2-2)

S. Matsumura (Kyusyu Univ.)
“Electron Energy Loss Spectroscopy of Boron Doped Diamond Electrodes”
The 2nd East-Asia Microscopy Conference, The Himeji Chamber of Commerce and Industry, Himeji, Japan, 25th Nov. 2015.

(2-3)

T. Yamamoto (Kyusyu Univ.)
“STEM Study of Bimetallic Pd-Ru Nanoparticles”
The 2nd East-Asia Microscopy Conference, The Himeji Chamber of Commerce and Industry, Himeji, Japan, 25th Nov. 2015.

(3-1)

H. Tomonaga (Oita Univ.)
“Nature of Pd-Ru Solid Solution Alloy for CO-Oxidizing Reaction”
The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, USA, 16th Dec. 2015.

(3-2)

H. Yamamoto (Oita Univ.)
“Application of Immiscible Palladium-Ruthenium Solid Solution Alloys to Organic Conversions”
The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, USA, 17th Dec. 2015.

(4-1)

K. Tazoe (Kyushu University), T. Yayama, A. Staykov, T. Ishimoto, M. Koyama

“Structural Change Induced by Hydrogen in Bimetal Nanoparticle”

International Conference on Hydrogen Production-2014 (ICH2P-2014), Fukuoka, Japan, 4th, February, 2014

(4-2)

T. Tsutsumi (Kyushu University), T. Yayama, T. Ishimoto and M. Koyama

“Theoretical Analysis for Surface Interaction and Hydrogen Absorption of Pd@HKUST-1 Combined Material”

International Conference on Hydrogen Production-2014 (ICH2P-2014), Fukuoka, Japan, 4th, February, 2014

(4-3)

T. Yayama (Kyushu University), N. D. B. Zulkifli, T. Ishimoto, and M. Koyama

“Theoretical Study on Hydrogen Storage Properties of Binary Pd Alloys”

International Conference on Hydrogen Production-2014 (ICH2P-2014), Fukuoka, Japan, 4th, February, 2014

(4-4)

T. Ishimoto (Kyushu University), T. Yayama, M. Koyama

“Theoretical Study on Nuclear Quantum Effect for H/D/T Absorption in Pd Metal”

International Conference on Hydrogen Production-2014 (ICH2P-2014), Fukuoka, Japan, 4th, February, 2014

(4-5)

M. Koyama (Kyushu University), M. Yasutaka, T. Yayama, T. Ishimoto, T. Eboshi, K. Sato, K. Nagaoka

“Mechanism of Carbon Monoxide Oxidation over Novel Catalysts”

15th International Conference on Theoretical Aspects of Catalysis (ICTAC15), London, UK, 30th, Jun, 2014

(4-6)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu University), T. Yayama, T. Ishimoto, M. Koyama

“Hydrogen Storage Properties in Pd-Based Nanoalloys”

14th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems”, Fundamentals and Applications (MH2014), Manchester, UK, 20-25th, July, 2014

(4-7)

T. Tsutsumi (Kyushu University), T. Yayama, T. Ishimoto and M. Koyama

“Theoretical Analysis for Interface Interaction and Hydrogen Absorption of Pd@HKUST-1 Hybrid Material”

14th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems: Fundamentals and Applications (MH2014), Manchester, UK, 20-25th, July, 2014

(4-8)

T. Yayama (Kyushu University), T. Ishimoto, and M. Koyama

“Composition Dependence of H Storage Capacity for Rh-Ag Alloy”

14th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, Fundamentals and Applications (MH2014), Manchester, UK, 20-25th, July, 2014

(4-9)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“DFT Calculations of Carbon Monoxide Adsorbed on Pd and Ru Surfaces”

18th Malaysian International Chemical Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 5th November, 2014.

(4-10)

Y. Nanba (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“An Electronic Structure Analysis of Silver-Rhodium Alloy”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis Tarragona, Spain, 21-23th June 2015.

(4-11)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“Periodic Density Functional Study of CO and O Adsorption on Pd-Ru Alloy Surfaces”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Tarragona, Spain, 21-23th June 2015.

(4-12)

T. Ishimoto (Kyushu Univ.), M. Koyama

“Theoretical Study of Stability of Pd/Pt Nanoparticles”

Pacificchem 2015, Hawaii, 15-21th Dec. 2015.

(4-13)

Y. Nanba (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“Density of States Analogy between Pd-metal and Ag_{0.5}Rh_{0.5} alloy”

Pacificchem 2015, Hawaii, 15-21th Dec. 2015.

(4-14)

N. D. B. Zulkifli (Kyushu Univ.), T. Ishimoto, M. Koyama

“Theoretical Study of Core-Shell Alloy of Pd and Pt Interacting with Hydrogen”

Pacificchem 2015, Hawaii, 15-21th Dec. 2015.

(5-1)

H. Akiba (University of Tokyo), H. Kobayashi, H. Kitagawa, M. Kofu, O. Yamamuro

“Glass Transition in Pd Hydride”

7th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, barcelona, 25th, July, 2013

(5-2)

H. Akiba (University of Tokyo)

“Neutron Diffraction Study on Structures of Pd Nanoparticles”

Japan-Spain Joint Symposium on Heterogeneous Catalysis, Institute of Chemical Research of Catalonia (ICIQ), Spain, 22th June 2015.

(4)知財出願

① 国内出願 (32 件)

出願番号、名称、発明者、出願人、出願日

② 海外出願 (7 件)

出願番号、出願国、名称、発明者、出願人、出願日

③ その他の知的財産権

＜特許登録：9件＞

特許番号、登録日、名称、発明者、特許権者

1.

【国内】

特許 5639045

登録日 2014 年 10 月 31 日

固溶体型合金微粒子およびその製造方法

北川 宏、草田康平、牧浦理恵

独立行政法人科学技術振興機構

2.

【国内】

特許 5715726

登録日 2015 年 3 月 20 日

実質的に fcc 構造を有する Ru ナノ粒子およびその製造方法

北川 宏、草田康平

独立行政法人科学技術振興機構

3.

【国内】

特許 5737699

登録日 2015 年 5 月 1 日

PdRu 固溶体型合金微粒子を用いた触媒および PdRu 固溶体型合金微粒子の製造方法ならびにそれを用いた有機化合物の製造方法

北川 宏、草田康平、永岡勝俊、佐藤勝俊

国立研究開発法人科学技術振興機構

4.

【国内】

固溶体型合金微粒子およびその製造方法

特許 5774756

登録日 2015 年 7 月 10 日

北川宏、草田康平、牧浦理恵

国立研究開発法人科学技術振興機構

5.

【国内】

特許 5531027

登録日 2015 年 7 月 10 日

3 次元構造体およびその製造方法

牧浦理恵、北川 宏

国立研究開発法人科学技術振興機構

6.

【国内】

特許 5774180

登録日 2015 年 7 月 10 日

メタノール製造用複合触媒及びその製造方法並びにメタノールの製造方法

北川宏、小林浩和、三津家由子、
国立大学法人京都大学

7.

【国内】

特許 5657805

登録日 2015 年 12 月 5 日

fcc 構造を有する Ru ナノ粒子およびその製造方法

北川 宏、草田康平

国立研究開発法人科学技術振興機構

8.

【米国】

登録番号:9,273,378(US13/265,265)

登録日 2016 年 3 月 1 日

固溶体型合金微粒子およびその製造方法

北川宏、草田康平

国立研究開発法人科学技術振興機構

9.

【国内】

特許 5924627

登録日 2016 年 4 月 28 日

多孔性配位高分子ーイオン液体複合体

北川宏、山田鉄兵、藤江和之

国立大学法人京都大学、京セラ株式会社

<登録査定通知:2 件>

出願番号、通知日、名称、発明者、特許権者

1.

【国内】

特願 2013-528009

通知日 2016 年 5 月 10 日

金属ナノ粒子の PCP 複合体とその製造方法

北川宏、山田鉄兵、小林浩和、向吉恵

国立研究開発法人科学技術振興機構

2.

【米国】

US14/429,255

通知日 2016 年 5 月 27 日

PdRu 固溶体型合金微粒子を用いた触媒

北川宏、草田康平、永岡勝俊、佐藤勝俊、モハマド シャハジャハン クトゥビ

国立研究開発法人科学技術振興機構

3.

【中国】

201280044587.5

通知日 2016 年 6 月 9 日

実質的に面心立方構造を有するルテニウム微粒子およびその製造方法

北川宏、草田康平

国立研究開発法人科学技術振興機構

(5)受賞・報道等

①受賞

* (1-1)

第 28 回井上科学振興財団「井上學術賞」、2011 年 12 月、北川宏

(1-2)

錯体化学会研究奨励賞、山田鉄兵、2012 年 9 月

(1-3)

平成 24 年度 分子科学優秀ポスター賞、草田康平、2012 年 10 月

(1-4)

平成 24 年度 分子科学優秀講演賞、坂井田俊、2012 年 10 月

(1-5)

International Symposium on Metal-Hydrogen Systems 2012, MH2012 poster award, G. Li, 2012 年 10 月

* (1-6)

マルコ・ポーロイタリア科学賞、北川宏、2013 年 4 月

(1-7)

ナノ学会第11回大会 若手優秀ポスター発表賞、向吉 恵、2013 年 6 月

(1-8)

ナノ学会第11回大会 若手優秀ポスター発表賞、小林浩和、2013 年 6 月

(1-9)

第 63 回錯体化学討論会 学生講演賞、李光琴、2013 年 12 月

(1-10)

5th Promotion Center for Global Materials Research ポスター賞、Jared Taylor、2013 年 12 月

(1-11)

5th Promotion Center for Global Materials Research ポスター賞、大竹研一、2013 年 12 月

(1-12)

日本化学会第 94 春季年会「学生講演賞」、川口玄太、2014 年 4 月

(1-13)

MOF2014 "Poster Award supported by Micromeritics Co."、黄博、2014 年 10 月

(1-14)

MOF2014 "MOF2014 Kobe Poster Award"、李光琴、2014 年 10 月

(1-15)

第 8 回分子科学討論会「優秀ポスター賞」、中山亮、2014 年 10 月

(1-16)

第 8 回分子科学討論会「優秀講演賞」、川口玄太、2014 年 10 月

*(1-17)

第 31 回井上研究奨励賞、草田康平、2014 年 12 月

(1-18)

第 31 回井上研究奨励賞、貞清正彰、2014 年 12 月

*(1-19)

第 5 回日本学術振興会 育志賞、李光琴、2015 年 1 月 30 日

(1-20)

ナノ学会第 13 回大会 若手優秀ポスター発表賞、山本貴之、2015 年 5 月 11 日

(1-21)

錯体化学会第 65 回討論会 学生講演賞、原口知之、2015 年 9 月 22 日

(1-22)

第 9 回分子科学討論会 優秀講演賞、中山亮、2015 年 10 月 23 日

(1-23)

PACIFICHEM 2015 Student Poster Competition Award、中山亮、2015 年 12 月 20 日

(1-24)

2016KYOTO-KAIST-NTHU Junior Chemist Symposium Best Poster Award、中山亮、2016 年 2 月 18 日

(1-25)

2016KYOTO-KAIST-NTHU Junior Chemist Symposium Best Presentation Award、出倉駿、2016 年 2 月 18 日

*(1-26)

日本化学会 第 65 回進歩賞、小林浩和、2016 年 3 月 26 日

*(1-27)

文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)、北川 宏、2016 年 4 月 20 日

*(1-28)

文部科学大臣表彰若手科学者賞、小林浩和、2016 年 4 月 20 日

(2-1)

日本顕微鏡学会第69回学術講演会優秀ポスター賞、山本 知一、2013 年5月

(2-2)

日本顕微鏡学会第 69 回学術講演会ポスター賞(C 部門)、山本 知一 (九州大学)、草田康平、小林浩和、安田和弘、北川宏、松村晶、「収差補正 TEM を用いた貴金属ナノ粒子の構造解析」

(3-1)

ポスター賞、財津 修平(大分大)、第 23 回キャラクタリゼーション講習会、2013 年 12 月 13 日

② マスコミ(新聞・TV等)報道

【プレス発表】

1. 「新しい構造を持つ金属ルテニウム触媒の開発に世界で初めて成功—家庭用燃料電池エネファームの耐用年数向上へ—」、2013 年 4 月 4 日

＜概要＞面心立方格子(fcc)構造を有する金属ルテニウム(Ru)触媒の開発に成功。従来の Ru 触媒では、六方最密格子(hcp)の構造をとるものしか知られていなかったが、今回、化学的還元法により Ru の原子配列を精密に制御することで、初めて fcc 構造を有する Ru 触媒を得ることに成功。家庭で使用されている燃料電池コジェネレーションシステム「エネファーム」で、金属 Ru 触媒はレアメタルである白金の耐被毒触媒として使用されている。今回開発された fcc-Ru 触媒は従来の hcp-Ru 触媒の性能を凌ぐものであり、エネファームの耐用年数が画期的に延びることが期待される。

2. 「人工ロジウムの開発に成功 —価格は 1/3 に、性能はロジウムを凌駕—」、2014 年 1 月 22 日

＜概要＞パラジウム(Pd)とルテニウム(Ru)が原子レベルで混ざった新しい固溶体合金の開発に成功。従来 Pd と Ru は 2000 度以上の液体の状態においても相分離する、言わば水と油の関係であり、原子レベルで混じらないのが常識であった。今回、ナノサイズ効果に注目し、化学的還元法により、初めて Pd と Ru が原子レベルで固溶した合金ナノ粒子を得ることに成功。周期表上で Pd と Ru の間に位置する高価なロジウム(Rh)と等価な電子状態を有し、価格が 1/3 の人工ロジウムとして期待される。家庭で使用されている燃料電池コジェネレーションシステム「エネファーム」では、金属 Ru 触媒が稀少金属の白金の耐被毒触媒として使用されており、今回開発された Pd-Ru 固溶体ナノ合金は従来の Ru 触媒や Rh 触媒の性能を遙かに凌ぐものである。また、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、価格を格段に下げるものと期待される。

3. 「多孔性金属錯体がパラジウムの性質を変えた —パラジウムの水素吸蔵量・吸蔵速度が 2 倍に向上—」2014 年 7 月 14 日

＜概要＞パラジウム金属(Pd)ナノ結晶の表面原子配列を精密にコントロールすることで、水素の吸蔵速度を変えることに成功。また、Pd ナノ結晶を金属イオンと有機配位子からなる多孔性金属錯体(MOF)で被覆すると、水素吸蔵量は被覆していない Pd ナノ結晶に比べて 2 倍になり、それと同時に、水素の吸蔵／放出速度も 2 倍になることを発見。さらに、このような水素吸蔵特性の飛躍的な向上の原因が、Pd ナノ結晶と MOF との界面で起こる電荷移動であることを突きとめた。この新しい材料は、水素の貯蔵材や分離膜、燃料電池の電極触媒のほか、高効

率な水素化反応触媒として大いに期待される。

4. 「水素吸蔵特性をもつ Ag-Rh 合金ナノ粒子の電子構造の初観測」 2014 年 10 月 16 日
＜概要＞水素吸蔵特性をもつ Ag-Rh 合金ナノ粒子の電子構造を初めて観測した。Ag と Rh が原子レベルで混成しており、その電子構造は Pd と極めて類似していることがわかった。同合金ナノ粒子の他、様々な新機能性物質が産業に展開できるよう、電子構造や原子配列に関するデータを提供し、データを活用した材料開発の基盤を形成する予定である。
5. 「混ざらない金属元素同士がナノ粒子化により均質に混ざり合う謎を解明-新しい機能物質創製への展開に期待-」 2016 年 2 月 10 日
＜概要＞混ざらない元素がナノの世界では安定的に均質に混ざり合い得ることを理論的に明らかにした。この成果に基づき新機能を有する材料設計を展開していく予定である。

＜新聞・TV＞

1. 日経産業新聞、家庭用燃料電池 触媒の寿命 2 倍、2013 年 4 月 5 日
2. 日刊工業、金属ルテニウム触媒 立方格子構造を開発、2013 年 4 月 5 日
3. 科学新聞、新構造金属 Ru 触媒を開発 耐用年数大幅延長に期待、2013 年 4 月 5 日
4. 京都新聞、燃料電池のルテニウム 触媒の性能向上、2013 年 4 月 5 日
5. 電気新聞、エネファーム 耐用年数向上へ 新構造触媒開発、2013 年 4 月 9 日
6. 日経新聞、燃料電池車の出力 2 倍、2013 年 5 月 14 日
7. 日経産業新聞、水素吸蔵力高いニッケル微粒子、2013 年 5 月 21 日
8. 日経産業新聞、「水素イオン学」提唱 北川宏・京大教授に聞く、2013 年 6 月 13 日
9. 高圧ガス、水素吸蔵ナノ合金、2013 年 10 月 1 日
10. 日経新聞、車排ガス触媒 原料費 1/10 に、2013 年 10 月 22 日
11. NHK 総合大阪 「＜おはよう関西＞希少金属の代替 合金作成に成功」、2014 年 1 月 23 日
12. 京都新聞、「人工ロジウム」を作製、2014 年 1 月 23 日
13. 産経新聞、材料費 10 分の 1 人工レアメタル、2014 年 1 月 23 日
14. 日経新聞、排ガス浄化触媒 原料費 3 分の 1、2014 年 1 月 23 日

15. 日刊工業新聞、安価な「人工ロジウム」、2014 年 1 月 23 日
16. 読売新聞、排ガス処理 安価な合金、2014 年 1 月 23 日
17. 朝日新聞、安い合金 性能「世界一高い金属」、2014 年 1 月 23 日
18. 北海道新聞、金並み高価 ロジウム合成、2014 年 1 月 23 日
19. 毎日新聞、ナノテクで「ロジウム」合金、2014 年 1 月 28 日
20. 日経エレクトロニクス、混ざらない物質が混ざるナノ粒子を使って新合金、2014 年 2 月 17 日
21. ダイヤモンド社・書籍オンライン、化学者から見た元素戦略 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(1)、2014 年 3 月 7 日
22. ダイヤモンド社・書籍オンライン、「元素間融合」はどのように生まれたか 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(2)、2014 年 3 月 12 日
23. ダイヤモンド社・書籍オンライン、「元素間融合」が産業に与えるインパクト 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(3)、2014 年 3 月 13 日
24. ダイヤモンド社・書籍オンライン、「元素間融合」と対になるMOF研究 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(4)、2014 年 3 月 14 日
25. ダイヤモンド社・書籍オンライン、日本の科学界を支える「SPRing-8」 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(5)、2014 年 3 月 17 日
26. ダイヤモンド社・書籍オンライン、「元素戦略」を守る知財戦略 【特別対談】 京都大学・北川宏教授(6)、2014 年 3 月 18 日
27. JST news、元素戦略が生んだ“現代の錬金術”、2014 年 5 月 1 日
28. 子供の科学、天然のロジウムより安い人工ロジウムをつくる、2014 年 5 月 10 日
29. 化学、元素間融合による「人工」ロジウムの創製、2014 年 7 月 1 日
30. 日本経済新聞、金属微粒子に水素貯蔵 2 倍、2014 年 7 月 15 日
31. 日刊工業新聞、パラジウム水素吸蔵量 京大、表面制御で倍増、2014 年 7 月 14 日
32. 京都新聞、パラジウム 水素吸収の量と速さ 2 倍に、2014 年 7 月 26 日

33. 鉄鋼新聞、フルヤ金属北川京大教授と顧問契約、2014 年 8 月 20 日
34. 化学工業日報、触媒分野の研究 活発化、2014 年 10 月 10 日
35. 日刊産業新聞、パラジウム代替粒子観測 銀・ロジウム合金で安価に、2014 年 10 月 17 日
36. 鉄鋼新聞、銀・ロジウム合金粒子 水素吸蔵特性を観測、2014 年 10 月 17 日
37. 日刊工業新聞、計算で合金の機能予測、2014 年 10 月 20 日
38. サイエンスポータル 「元素間融合で発現する機能の謎を解明」、2014 年 10 月 20 日
39. ニュートン、元素を組み合わせて、“新元素”をつくる、2014 年 11 月 7 日
40. 京都新聞、化学合成の新技术開発へ 新たな触媒発見が研究の鍵、2015 年 2 月 28 日
41. 金属時評 3 月 5 日号(通巻 No2332)、「九大、混ざらない金属元素同士がナノ粒子化により均質に混じり合う謎を解明」2015 年 3 月 5 日
42. 日経産業新聞、水素社会実現へ奔走、2015 年 3 月 17 日
43. 検査技術、電子論から見る元素間融合による新機能創製、2015 年 8 月 1 日
44. 選択、日本の科学アラカルト:「現代の錬金術」といわれる元素間融合の未来、2015 年 9 月 1 日
45. Chemical & Engineering News、Behind Bars、2015 年 11 月 9 日
46. 別冊ニュートン、「元素戦略と新素材」、2015 年 12 月 5 日
47. 日経テクノロジーオンライン 「混ざらない金属元素がナノ粒子化で混じり合うメカニズムを解明」、2016 年 2 月 12 日
48. At home TIME、混ざらないはずの金属を混ぜる、2015 年 2 月 20 日
49. USJI Universities Research Report Vol. 47、2016 年 2 月 29 日
50. 京都新聞、小さくなると、閉じたゲートが開閉する、2016 年 3 月 8 日
51. 日刊工業新聞、小さくなると、閉じたゲートが開閉する、2016 年 3 月 8 日
52. TOYRO BUSINESS、大学と夢を語ろう「元素間融合で人工的に元素を創り出す」、2016 年 4 月 1 日

53. 日立評論、計測・分析技術のさらなる発展へ、異分野の知見を、2016 年 5 月 1 日

(6)成果展開事例

① 実用化に向けての展開

JST-ACCEL 事業に採択され、現在、POC に向けて実施中、課題名「元素間融合を基軸とする物質開発と応用展開」(H27 年 8 月-32 年 3 月)

② 社会還元的な展開活動

1. 15 社ほどの企業との共同研究等を展開している。
2. 福岡講演会にて九州地区の高校生に元素戦略の講演をおこなった。
3. SSH(スーパーサイエンスハイスクール)全国大会で、高校生向けに元素戦略の講演を行った。
4. 北京大学の学部生に、元素戦略の講演とラボの紹介を行った。
5. 高等学校の教員を受け入れ(内地留学)、元素戦略の研究テーマを通してリカレント教育を行った。
6. ダイヤモンド社書籍オンラインにて「化学者から見た元素戦略」の対談を行い 1 万件以上の閲覧があった。
7. 日本で最初の化学サミット(CS3)の議長になり、元素戦略のテーマで白書の取り纏めを行った。
8. 産学官連携展示展に出展している。
9. 得られた成果について、再生可能エネルギー世界展示会に出展した。
10. 本研究成果についてはプレスリリースを行い、インターネットで公開し、一般に情報提供している。
URL: http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news6/2013/130404_2.htm
URL: http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news6/2013_1/140122_1.htm
URL: http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news6/2014/140710_2.htm
URL: http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/osscc/i_index.html
URL: <http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/osscc/index.html>
URL: http://www.kyoto-u.ac.jp/explore/invention/01_rhodium.html
11. NEDO の先導研究(稀少資源代替プロジェクト)を 10 月から実施した。
12. 中学生、高校生の研究室訪問を年間数件程度受け入れている。
13. 高校への出前授業。
14. 市民講座で講演を行った。

§ 5 研究期間中の活動

5. 1 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2012 年 4 月 11 日	チーム内ミーティング	九州大学 伊都キャンパス	35 人	研究進捗報告のためのミーティング
2013 年 1 月 15 日	チーム内ミーティング	九州大学 伊都キャンパス	30 人	研究進捗報告のためのミーティング

		ンパス		
2013 年 5 月 8 日	第 1 回チーム全体会議	京都大学	35 人	研究進捗報告のためのミーティング
2013 年 8 月 17 日	第 2 回チーム全体会議	福岡	30 人	研究進捗報告のためのミーティング
2014 年 1 月 10 日	第 3 回チーム全体会議	由布院	43 人	研究進捗報告のためのミーティング
2014 年 5 月 17～20 日	The 1st Japan-Italy Joint Symposium on Materials for Efficient Utilization of Elements	Ateneo Veneto, Venezia, Italy	32 人	このシンポジウムでの議論を通して、ベネチア大学のグループと半導体ナノ粒子の構造解析について共同研究が開始された。
2014 年 10 月 3 日	第 4 回チーム全体会議	福岡	30 人	研究進捗報告・課題連携のためのミーティング
2015 年 1 月 6 日-7 日	H26 年度 第 3 回チーム全体会議	山口	47 人	研究進捗報告・課題連携のためのミーティング
2015 年 1 月 23 日	第 12 回稲盛フロンティア研究講演会「実践的課題への応用に向けた大規模計算技術の可能性」	九州大学	15 人	大規模計算のプログラミング開発および応用計算に関する意見交換を行うことを企図した学術交流。
2015 年 6 月 21～23 日	Japan-Spain Joint Symposium On Heterogeneous Catalysis	Tarragona, Spain	54 人	スペインとの 2 国間会議で不均一系触媒をメインピックとしたシンポジウムを開催。
2016 年 2 月 26 日	14th Inamori Frontier Research Symposium	九州大学	20 人	不均質系触媒に関する理論研究の事例について、インド・Tezpur 大、FOCUS、などの研究者に加え、学内研究者を交えて密な意見交換を行うことを企図した学術交流。
2016 年 2 月 12 日	第 5 回チーム全体会議	兵庫	53 人	研究進捗報告・課題連携のためのミーティング

§ 6 最後に

玉尾皓平先生(研究総括)、宮下哲様、荒岡礼様、古川雅士様、田中珠様(領域事務スタッフ)を始め、領域アドバイザー・チームアドバイザーの先生方、沖代美保様、田中彰様、小澤修二様(知的財産戦略センター)のご指導、ご助言、ご支援のお陰で、予想を上回る成果が得られたものと思います。素晴らしい研究仲間にも恵まれ、最後まで私の研究にお付き合い頂きました。現在遂行中の ACCEL プロジェクトにもお付き合い頂いており、心から感謝申し上げます。プロジェクト成否の鍵は、研究課題テーマの設定が重要なことは言うまでもありませんが、研究情熱を共にする優秀な「シンパ」に尽きると言うことを痛感しております。特に、本プロジェクトのグループリーダーである松村晶先生、古山通久先生、永岡勝俊先生、山室修先生、そして坂田修身先生、藤原明比古先生には特に感謝したい。何ものにも代え難い生涯の財産であり、さきがけ研究にはなく、また ERATO 研究にも無い、グループ研究である CREST の独自の要素であると思います。長い期間、私の我が儘サイエンスに徹底的にお付き合い下さっていることに、深く感謝申し上げる次第です。

常日頃、目的(戦略的)基礎研究の重要性を認識しているつもりですが、この意識のお陰で、多くの基礎研究の成果が得られたと共に、応用研究展開も図れたと思います。これら成果を少しでも多く、今後益々、社会に還元していきたいと考えております。

