

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02342

研究課題名(和文)放射線によるナノ粒子材料創成のその場観察と機能材料の実用化

研究課題名(英文) Radiation synthesis of functional nanoparticle materials towards practical applications - In situ observation of formation process.

研究代表者

山本 孝夫 (Yamamoto, Takao A.)

大阪大学・工学研究科・教授

研究者番号：00174798

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 33,700,000円

研究成果の概要(和文)：放射線を利用したナノ粒子材料の創製を、加速器電子線とコバルト60ガンマ線を用いて実施した。放射線照射により誘起される特殊反応場におけるナノ粒子材料の生成過程を検討した。得られた知見を活用し、Ptを主元素として第二元素を添加した担持触媒ナノ粒子の合成において、狙った微細構造を得るための材料設計を可能とした。さらには、繊維材表面への銀ナノ粒子固定化による抗菌・抗ウイルス性の付与およびその抗微生物機構の解明や、樹脂材表面へのパラジウムナノ粒子触媒固定化による新規無電解めっきプロセスの提案といった成果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

放射線エネルギーを利用した手法により、燃料電池触媒やナノバイオといった様々な分野で優れた性能を示すナノ粒子材料を合成する研究を行いました。ナノ粒子材料に狙い通りの性能を発現させるためには、その生成過程を詳細に理解することが重要です。本研究でその一部を明らかにすることに成功し、優れた性能を示す材料設計が可能になりました。その知見を活用し、優れた抗菌・抗ウイルス性能を示す銀ナノ粒子担持繊維が得られること、さらには銀ナノ粒子の微生物への作用機構の一部を解明しました。また樹脂材料表面へのナノ粒子担持手法へと展開することで、環境に優しい新たな無電解めっき手法としても期待できることを見出しました。

研究成果の概要(英文)：We have performed experimental studies on new nanoparticle materials and their formation process involving irradiation of Co60 gamma-rays or an electron beam from an accelerator. We have made it possible to design the formation process to controlling bimetallic structures, varying from core-shell to random alloy, in some kinds of Pt-based nanopartilces. In addition, we have tried to stabilize silver nanoparticles on fabric materials by applying our irradiation process and investigated induced antibacterial and the antiviral performance stepping into their mechanism. Furthermore, we have proposed a promising stabilizing technique of palladium nanoparticles on resin surface, also by the irradiation, which may replace the de facto standard technique used in the present electroless plating industry.

研究分野：ナノ粒子工学

キーワード：ナノ粒子 放射線 構造・機能材料

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

コバルト60ガンマ線や加速器電子線による商用照射施設は国内で数カ所稼働し、その主事業は医療器具の滅菌処理(代表例は使い捨て注射器)で国内の約7割はこれによる。残留薬物が無く確実に滅菌可能なこの技術は、放射線へのアレルギー風潮の中で確固たる地位を得ている。さらには、放射線を利用した樹脂・半導体の改質も事業化されており、その多くが20年以上検討されたものである。そのような背景の中、我々の研究グループは放射線を利用した機能性ナノ粒子の合成に関連する研究を行ってきた。原料を含む水溶液を照射するだけで直ちに複合ナノ粒子材料が得られる独自製法である。照射による金属ナノ粒子の生成の報告は50年以上前に遡るが、担体上に固定して複合化し機能を追求する研究は2003年に我々が初報した。基礎実験を開始してから5年後には商業施設での機能性・高付加価値材料の創成を目指す段階に入った。その後直ちに特許化し、応用プロジェクトを展開、さらに大学発ベンチャーを起業し商品化の実績もある。次の狙いを触媒と衛生繊維の実用化に定めてはいるものの、照射中の材料創成機構の多くが不明で反応制御性が未熟であるという課題を抱えていた。

2. 研究の目的

最大の実用効果を見込んでいる触媒製造は道半ばだが、燃料電池電極やCO酸化などの触媒として従来品を凌ぐ活性を実証した。この方法は活性向上に資する二元金属ナノ粒子内の原子配置を可能とし、商用施設による量産性もある。残された課題は、粒子生成過程の解明による、狙った微細構造を得るための粒子合成技術の高度化にある。併せて、優れた衛生繊維材料などの開発研究を展開し実用化に近づける。新たな高付加価値製品の製造法を確立し、放射線利用の新たな価値を覚醒させたい。

3. 研究の方法

ナノ粒子材料の合成には、協力企業に設置された加速器電子線(4.8MeV、10mA)と阪大のCo60線照射施設を利用して行った。出発原料として貴金属イオン水溶液を準備し、還元助剤であるアルコール、pH調整剤、保護剤高分子等を必要に応じて添加する。さらに、最終的な用途に応じて、溶液中に担体材料(カーボンナノ粒子、繊維生地、樹脂板等)を共存させた状態で放射線照射を行った。原料水溶液中の各成分の濃度、放射線の線量率や照射時間、溶存酸素の脱気の有無等をパラメータとして合成を行った。

得られた試料の評価は、電子顕微鏡観察(TEM & SEM)、化学分析(ICP)、結晶構造解析(XRD)、X線吸収微細構造解析(XAFS)、X線光電子分光法(XPS)等を駆使して行った。担体表面に固定化された貴金属ナノ粒子の微細構造(粒子径、表面・内部組成)と、担体表面への担持状態を評価した。

想定された用途に応じた特性評価を実施した。燃料電池用電極触媒の特性評価は、電気化学的手法により酸素還元電流の測定により実施した。銀を代表とする貴金属ナノ粒子の抗微生物性能の評価は、JIS/ISO規格に準拠した試験方法により実施した。樹脂表面に固定化されたパラジウムナノ粒子の無電解めっき性能評価は、樹脂表面への金属膜析出率の目視評価およびピール強度試験により実施した。

4. 研究成果

【二元系貴金属ナノ粒子の微細構造制御と生成機構の検討】

Pt第2元素を添加することで触媒性能向上を狙う検討を行った。PtSn、PtRu、PtCu、PtRh、PtPdといった系についての検討を行い、酸化物共存・コアシェル・合金といった多様な構造の出現の支配要因の探索を行った。最も重要な知見として、担体材料への原料イオン吸着が二元系ナノ粒子の内部構造を制御する一因子であることを見出した。一例として、異なるカーボン担体を用いて合成したPtRuナノ粒子触媒ナノ粒子の内部組成比を比較した結果を図1に示す。担体種によってPtRuの合金化度が異なっていることがわかる。照射反応場における原料金属イオンの存在位置をパラメータとすることで、得られる二元系ナノ粒子の微細構造を制御できることが知見として得られている。

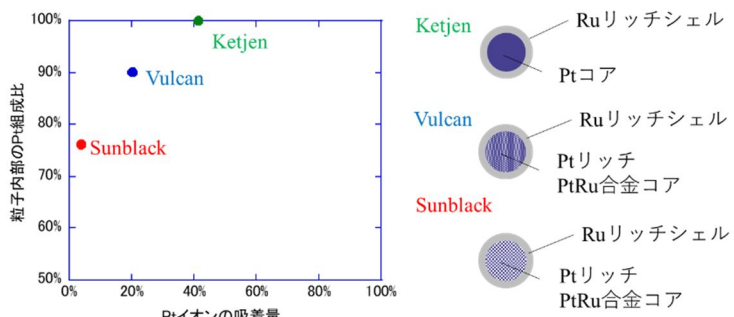


図1 放射線法合成法におけるPtRu/Carbonナノ粒子触媒の微細構造制御の例

【非貴金属ナノ粒子の合成技術への展開】

貴金属以外のナノ粒子合成についての検討および応用に関する検討として、Nbを対象とする検討を実施した。シュウ酸ニオブ水溶液を原料として合成を試みた結果、粒子径約 3nm の Nb 系ナノ粒子がカーボン担体表面に分散担持していることを確認した(図2)。XANES 解析により化学状態を評価したところ、非白金触媒として有望な Nb₂O₅ であることが分かった。一般的に適用される熱処理法と比較して、微小かつ高分散担持であることから、触媒性能の向上が期待される。

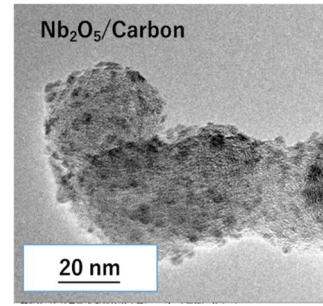


図2 合成した非白金ナノ粒子触媒触媒の TEM 像

【繊維表面への Ag ナノ粒子固定化と抗微生物機構の検討】

繊維を担体としその表面に金属銀ナノ粒子を固定化することで、菌・カビ・ウイルスに対し高い抗微生物性能を付与できることを確認した。結果の一例を表1に示す。銀ナノ粒子の存在下で、ウイルスが不活化され感染力を失うことが明確に見て取れる。異なるウイルス種を試験対象種として比較することで、その作用機構が、ウイルス表面のエンベロップに対するものであることが示唆されている。また試験環境に夾雑タンパク質が高濃度に存在する環境において、銀の抗菌性能が失活する要因を、XANES 解析を利用して評価した。金属銀ナノ粒子は試験環境中に存在する含硫黄分子と結合することで化学状態は変化し、結果として抗菌性を失うことが明らかとなった。また銀ナノ粒子により処理された大腸菌の形態観察を通じて、その作用機構が細胞膜破壊によるものではないことを明らかにすることができた。

Samples	Viral infectivity titer (PFU/sample)	
	Cotton	0 h
2 h		7.4×10^5
Ag/Cotton	2 h	$< 2.0 \times 10^2$

表1 合成した銀ナノ粒子担持繊維の抗インフルエンザウイルス性能

【樹脂表面への Pd ナノ粒子固定化と無電解めっき手法への展開】

本手法により、ABS 樹脂板表面に直接 Pd ナノ粒子を担持固定化でき、無電解めっき触媒として機能することを新たに見出し、特許出願を行った。SEM 観察結果の一例を図3に示す。粒子径 10-20nm 程度の Pd ナノ粒子が樹脂板表面に担持していることを確認している。放射線照射により樹脂表面の改質反応が同時に進行し、結果として金属ナノ粒子固定化の一助となっていることが XPS 解析により確認された。Pd 担持 ABS 樹脂板に市販めっき液を用いて無電解めっき処理を行ったところ、金属膜が全面析出することを見出した。これは、樹脂表面に担持した Pd が触媒機能を発現したことを意味している。なお、従来は必要とされていた樹脂表面のエッチング処理を行っていないにもかかわらず、めっき膜は 12 N/cm 以上という高い密着強度を示した。これは、Pd ナノ粒子が ABS 基板表面上に強固に固定化されていることにより発現したことを示唆している。

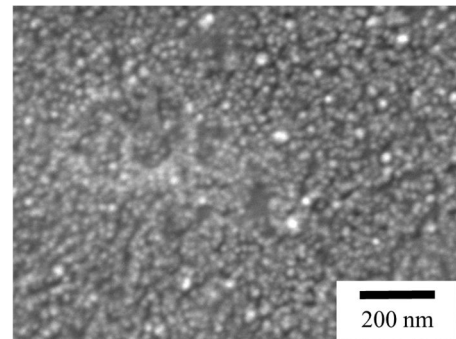


図3 ABS樹脂板表面に直接固定化された Pd ナノ粒子の SEM 像

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計35件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 清野智史、中川貴、山本孝夫	4. 巻 Vol.34 (1)
2. 論文標題 放射線を利用したナノ粒子材料の合成技術の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earozeru Kenkyu	6. 最初と最後の頁 22-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11203/jar.34.22	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kugai Junichiro, Seino Satoshi, Nakagawa Takashi, Yamamoto Takao A, Tanaka Shingo, Taguchi Noboru	4. 巻 18
2. 論文標題 Comparison of Stabilizer Effects on the Size, Dispersion, and Catalytic Property of Pt, PtCu, and PtRu Nanoparticles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Nanoscience and Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 5738 ~ 5748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1166/jnn.2018.15437	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 豊田桃子, 清野智史, 中川 貴, 山本孝夫, 射本康夫, 中嶋絵里	4. 巻 Vol.46, No.7
2. 論文標題 抗菌試験環境下における金属銀ナノ粒子の化学状態と抗菌活性との関係	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本防菌防黴学会誌	6. 最初と最後の頁 277 - 284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 清野智史	4. 巻 5月号
2. 論文標題 放射線を利用したナノ粒子合成技術の事業化～阪大発ベンチャー アクト・ノンパレルの挑戦	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電気評論	6. 最初と最後の頁 55-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Kugai, S. Seino, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto, S. Tanaka, N. Taguchi	4. 巻 18
2. 論文標題 Comparison of Stabilizer Effects on the Size, Dispersion, and Catalytic Property of Pt, PtCu, and PtRu Nanoparticles	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Nanoscience and Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 5738-5748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1166/jnn.2018.15437	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Mizukoshi, F. Hori, and K. Okitsu	4. 巻 57
2. 論文標題 Comparison of reductive nanoparticle preparation by plasma and by ultrasound irradiation in aqueous solution	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 No: 0102A5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.7567/JJAP.57.0102A5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Ohwada, Y. Mizukoshi, T. Shimokawa, N. Hayashi, Y. Hayasaka, and T.J. Konno	4. 巻 66
2. 論文標題 Atomic and nanoscale imaging of a cellulose nanofiber and Pd nanoparticle composite using lower-voltage high-resolution TEM	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Microscopy	6. 最初と最後の頁 348-355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1093/jmicro/dfx021	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 A. Tokai, K. Okitsu, F. Hori, Y. Mizukoshi, Y. Nishimura, S. Seino, and A. Iwase	4. 巻 199
2. 論文標題 One-pot preparation of Pd nanoparticles supported on graphene from Pd electrodes by discharge plasma in graphene suspension and its catalytic activity for hydrogenation of nitrobenzene	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 24-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2017.04.018	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Y. Ohkubo, T. Aoki, S. Seino, O. Mori, I. Ito, K. Endo, K. Yamamura	4. 巻 7
2. 論文標題 Radiolytic synthesis of Pt-Particle/ABS catalysts for H2O2 decomposition in contact lens cleaning	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nanomaterials	6. 最初と最後の頁 235
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.3390/nano7090235	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 清野智史	4. 巻 82
2. 論文標題 抗微生物機能付与を目的とした繊維への銀ナノ粒子固定化法の開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 化学工学	6. 最初と最後の頁 143-145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 清野智史	4. 巻 4
2. 論文標題 放射線を利用した独自ナノ粒子合成技術と大学発ベンチャーでの実用化	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 大阪大学工業会誌 テクノネット	6. 最初と最後の頁 10-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 清野智史	4. 巻 4
2. 論文標題 金属銀ナノ粒子の抗菌作用機構	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ケミカルエンジニアリング	6. 最初と最後の頁 293-298
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Kugai, T. Okazaki, S. Seino, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto, S. Tanaka	4. 巻 43
2. 論文標題 Effects of carboxylate stabilizers on the structure and activity of carbon-supported Pt/Cu nanoparticles towards methanol oxidation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Hydrogen Energy	6. 最初と最後の頁 2984-2995
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijhydene.2016.12.064	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Imoto, S. Seino, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto	4. 巻 22
2. 論文標題 Comparison of quantitative antifungal testing methods for textile fabrics	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Biocontrol Science	6. 最初と最後の頁 47-53
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Okazaki, S. Seino, J. Kugai, Y. Ohkubo, H. Nitani, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto	4. 巻 54
2. 論文標題 Effect of metal ion location in reaction medium on formation process and structure of PtCu/CuO nanoparticles supported on carbon and -Fe2O3	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Nuclear Science and Technology	6. 最初と最後の頁 472-480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00223131.2017.1286268	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Okazaki, S. Seino, Y. Matsuura, H. Otake, J. Kugai, Y. Ohkubo, H. Nitani, T. Nakagawa, T. A. Yamamoto	4. 巻 133
2. 論文標題 Effect of counterpart metals in carbon-supported Pt-based catalysts prepared using radiation chemical method	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Radiation Physics and Chemistry	6. 最初と最後の頁 67-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radphyschem.2016.12.020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 F. Hori, H. Nakanishi, A. Tokai, M. Tanaka, A. Iwase, K. Okitsu, Y. Mizukoshi ¹ and M. Sakamoto	4. 巻 2015
2. 論文標題 Synthesis of Metal Nanoparticles and Nanocomposites by Gamma-ray Irradiation Reduction Method	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 KURRI Progress Report	6. 最初と最後の頁 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) ISSN 2189-7093	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Toda, M. Tanaka, A. Toukai, H. Nakanishi, M. Tani, K. Kozu, K. Mizukoshi, A. Iwase, M. Sakamoto, X. Qiu, F. Hori	4. 巻 1
2. 論文標題 Synthesis of multicomponent metal nano-particles by gamma-ray irradiation reduction method	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proceedings of the 51st KURRI Scientific Meeting	6. 最初と最後の頁 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 A. Tokai, H. Nakanishi, M. Tanaka, Y. Mizukoshi, K. Okitsu, M. Sakamoto and F. Hori	4. 巻 1
2. 論文標題 Synthesis of graphene-Pt nanocomposites by using γ -ray irradiation	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Proceedings of the 50th KURRI Scientific Meeting	6. 最初と最後の頁 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水越克彰、玉井鉄宗、清野智史、堀部博志、西村芳実	4. 巻 67
2. 論文標題 水中プラズマの衛生分野、農業分野への応用	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 表面技術	6. 最初と最後の頁 302-305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水越克彰、玉井鉄宗、清野智史、堀部博志、西村芳実	4. 巻 36
2. 論文標題 流水中における放電プラズマ発生システムの開発と応用	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 機能材料	6. 最初と最後の頁 28-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuji Ohkubo, Satoshi Seino, Takashi Nakagawa, Junichiro Kugai, Koji Ueno, Takao A Yamamoto	4. 巻 604
2. 論文標題 Radiolytic preparation of thin Au film directly on resin substrate using high-energy electron beam	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Thin Solid Films	6. 最初と最後の頁 63-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tsf.2016.03.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Junichiro Kugai, Emiko Dodo, Satoshi Seino, Takashi Nakagawa Tomohisa Okazaki, Takao A Yamamoto	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Effect of organic stabilizers on Pt-Cu nanoparticle structure in liquid-phase syntheses:Control of crystal growth and copper reoxidation	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Nanoparticle Research	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11051-016-3367-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuji Ohkubo, Satoshi Seino, Takashi Nakagawa, Koji Ueno, and Takao A. Yamamoto	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Influence of pH on performance of sodium phosphinate for decreasing the particle size	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Nanoscience	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/17458080.2015.1136848	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tomohisa Okazaki, Satoshi Seino, Junichiro Kugai, Yuji Ohkubo, Takashi Nakagawa, and Takao A. Yamamoto	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Effect of pH on Nanoparticle Structure in Radiochemical Synthesis of PtCu Alloy Supported on -Fe2O3 and Carbon	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Materials Research Society Symposium Proceedings	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/adv.2016.30	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoshi Seino, Yasuo Imoto, Tomoya Kosaka, Tomoki Nishida, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Antiviral Activity of Silver Nanoparticles Immobilized onto Textile Fabrics Synthesized by Radiochemical Process	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Materials Research Society Symposium Proceedings	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1557/adv.2016.43	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshiyuki Matsuura, Satoshi Seino, Tomohisa, Okazaki, Tomoki Akita, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto	4. 巻 122
2. 論文標題 Synthesis of carbon-supported PtRh random alloy nanoparticles using electron beam irradiation reduction method	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Radiation Physics and Chemistry	6. 最初と最後の頁 9-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.radphyschem.2016.01.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoshi Seino, Yasuo Imoto, Daijiro Kitagawa, Yoshiki Kubo, Tomoya Kosaka, Takao Kojima, Hiroaki Nitani, Takashi Nakagawa & Takao A. Yamamoto	4. 巻 2015
2. 論文標題 Radiochemical synthesis of silver nanoparticles onto textile fabrics and their antibacterial activity	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Journal of Nuclear Science and Technology	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00223131.2015.1087890	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuji Ohkubo, Satoru Kageyama, Satoshi Seino, Takashi Nakagawa, Junichiro Kugai, Koji Ueno, and Takao A. Yamamoto	4. 巻 11
2. 論文標題 Mass production of highly loaded and highly dispersed PtRu/C catalysts for methanol oxidation using an electron-beam irradiation reduction method	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Journal of Experimental Nanoscience,	6. 最初と最後の頁 123-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/17458080.2015.1031197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Junichiro Kugai, Chihiro Kubota, Tomohisa Okazaki, Satoshi Seino, Takashi Nakagawa, Hiroaki Nitani, Takao A Yamamoto	4. 巻 17(239)
2. 論文標題 Effect of reduction enhancer on a radiolytic synthesis of carbon-supported Pt-Cu nanoparticles and their structural and electrochemical properties	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Journal of Nanoparticle Research	6. 最初と最後の頁 14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11051-015-3048-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 A. Tokai, K. Okitsu, F. Hori, Y. Mizukoshi and A. Iwase	4. 巻 123
2. 論文標題 One-step synthesis of graphene-Pt nanocomposites by gamma-ray irradiation	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Radiation Physics and Chemistry	6. 最初と最後の頁 68-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 0.1016/j.radphyschem.2016.02.019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 A. Ziyilan Yavas, Y. Mizukoshi, Y. Maeda and N. H. Ince	4. 巻 172-173
2. 論文標題 Supporting of pristine TiO ₂ with noble metals to enhance the oxidation and mineralization of paracetamol by sonolysis and sonophotolysis	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Applied Catalysis B: Environmental	6. 最初と最後の頁 7-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apcatb.2015.02.012	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Mizukoshi, R. Katagiri, H. Horibe, S. Hatanaka, M. Asano and Y. Nishimura	4. 巻 44(4)
2. 論文標題 Nitrogen Fixation in an Aqueous Solution by a Novel Flow Plasma System	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 495-496
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.141174	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 F.Hori, T.Hori, A.Tohkai, H.Nakanishi, A.Iwase, M.Sakamoto	4. 巻 2014
2. 論文標題 Synthesis of metal nanoparticles under the gamma-ray irradiation field	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 KURRI Progress Report	6. 最初と最後の頁 98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Junichiro Kugai, Elise B. Fox, Chunshan Song	4. 巻 497
2. 論文標題 Kinetic characteristics of oxygen-enhanced water gas shift on CeO ₂ -supported Pt-Cu and Pd-Cu bimetallic catalysts	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Applied Catalysis A:General	6. 最初と最後の頁 31-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apcata.2015.02.033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計87件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 清野智史
2. 発表標題 放射線を利用したナノ粒子合成技術の開発とその応用
3. 学会等名 第7回日本セラミックス協会MFD研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoto Uegaki, Satoshi Seino, Junichiro Kugai, Shun Fujieda, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto
2. 発表標題 Synthesis of mesoporous silica supported noble metal nanoparticles using electron beam induced reduction method
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久貝潤一郎, 田子恭介
2. 発表標題 COメタン化反応におけるNi/TiO ₂ 触媒の担体物性の効果
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上垣直人, 清野智史, 久貝潤一郎, 藤枝俊, 中川貴, 山本孝夫
2. 発表標題 放射線還元法によるメソポーラスシリカ担持貴金属ナノ粒子の合成
3. 学会等名 第7回日本セラミックス協会MFD研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久貝潤一郎, 田子恭介
2. 発表標題 水素精製用TiO ₂ 担持Ni触媒のTiO ₂ 構造の効果
3. 学会等名 神戸高専産金学官技術フォーラム'18
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 古川大秀, 久貝潤一郎
2. 発表標題 燃料電池電極用の窒素含有炭素材料の合成
3. 学会等名 神戸高専産金学官技術フォーラム '18
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 濱田諭敬, 久貝潤一郎
2. 発表標題 窒素を添加した炭素粉末の酸素還元特性
3. 学会等名 神戸高専産金学官技術フォーラム '18
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東宏誠、清野智史、北晃治、永峯信吾、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 電子線照射還元法による無電解めっき用触媒ナノ粒子の合成
3. 学会等名 第20回関西表面技術フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田邊貴裕・清野智史・中川貴・山本孝夫・久貝潤一郎
2. 発表標題 電子線還元法によるPtCu/Cナノ粒子合成における担体への金属イオン吸着の影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会第31回秋季シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清野智史、豊田桃子、射本康夫、中川 貴、山本孝夫
2. 発表標題 金属銀ナノ粒子の化学状態変化と抗菌性能との関係
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第31回秋季シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuki Motoishi , Junichiro Kugai , Satoshi Seino , Takashi Nakagawa , Takao A. Yamamoto
2. 発表標題 Effect of reduction temperature and second metal addition to Pd catalysts for formic acid electrooxidation
3. 学会等名 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久貝潤一郎
2. 発表標題 Pt系ナノ粒子の構造制御と触媒機能の向上
3. 学会等名 第7回JACI/JSCシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水越克彰
2. 発表標題 水中プラズマを用いた材料プロセッシング
3. 学会等名 日本金属学会 2018年秋季(第163回)講演大会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大和田めぐみ、水越克彰、堀 史説、西嶋雅彦、今野 豊彦
2. 発表標題 銀ナノ粒子/セルロースナノファイバー複合材料のTEM/EELS評価
3. 学会等名 日本顕微鏡学会第74回学術講演会 顕微解析イメージングのシンギュラリティ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清野智史
2. 発表標題 放射線を利用したナノ粒子合成技術の開発 ~大学発ベンチャーを介した実用化の試み~
3. 学会等名 阿南市/関西ふるさと会主催 平成30年度 広域連携産業シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久貝潤一郎, 清野智史, 中川貴, 山本孝夫
2. 発表標題 Pt系ナノ粒子触媒の構造・形状と2-プロパノール酸化特性
3. 学会等名 第120回触媒討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 細野悠風, 久貝潤一郎
2. 発表標題 非有機電解質を用いた二次電池の開発
3. 学会等名 神戸高専産金学官技術フォーラム'17
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 櫻本憲征, 久貝潤一郎
2. 発表標題 Ru-Ni/TiO ₂ 触媒の一酸化炭素水素化特性
3. 学会等名 神戸高専産金学官技術フォーラム '17
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Naoto Uegaki, Junichiro Kugai
2. 発表標題 Effect of support structure and property of silica-supported Pt-Co catalyst on selective oxidation of carbon monoxide
3. 学会等名 第98日本化学会春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuki Motoishi, Junichiro Kugai
2. 発表標題 Effect of non-noble and noble metal addition to Pd catalysts on formic acid oxidation
3. 学会等名 第98日本化学会春季年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水越克彰、興津健二
2. 発表標題 各種化学反応における超音波反応場と水中プラズマ反応場の比較
3. 学会等名 2017年度 第26回 ソノケミストリー討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水越克彰、仲西穂高、大和田めぐみ、堀 史説、興津健二、岩瀬彰宏
2. 発表標題 水中プラズマを用いた非加熱プロセスによる酸化物微粒子への酸素欠陥導入
3. 学会等名 化学工学会 第49回秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 谷真海、興津健二、水越克彰、岩瀬彰宏、徐、堀 史説
2. 発表標題 放射線を用いたPdナノ粒子担持グラフェン合成における担体へのイオン吸着の寄与
3. 学会等名 日本金属学会 2017年秋季(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大和田めぐみ、水越克彰、下川知子、林徳子、早坂祐一郎、今野豊彦
2. 発表標題 低加速TEMによるセルロースナノファイバーと貴金属ナノ粒子複合材料の高分解能観察
3. 学会等名 第73回日本顕微鏡学会学術講演会 - 顕微鏡学の融合を改めて問う
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Tani, F. Hori, T. Kumada, M. Ohwada, , A. Iwase, Y. Mizukoshi
2. 発表標題 Modification of Oxide Particles by Plasma Generated in Aqueous Solution
3. 学会等名 27th Annual Meeting of MRS-Japan 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 M. Tani, H. Nakanishi, A. Tokai, Y. Mizukoshi F. Hori, K. Okitsu, A. Iwase
2. 発表標題 Materials Modification by plasma generated in ammonia aqueous solution
3. 学会等名 The 15th International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水越克彰
2. 発表標題 水中の励起反応場を利用した化学プロセスに関する研究 - 超音波と水中プラズマの類似と相違
3. 学会等名 光触媒国際研究センター 特別講義 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 M. Tanaka, S. Toda, A. Iwase, N. Taguchi, S. Tanaka, Q. Xu, F. Hori
2. 発表標題 Cu-Au nanoparticles synthesis by two steps gamma-ray irradiation reduction
3. 学会等名 IUMRS-ICAM (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Toda, M. Tanaka, A. Iwase, N. Taguchi, S. Tanaka, Q. Xu, F. Hori
2. 発表標題 Synthesis of multicomponent nanoparticles by irradiation reduction method
3. 学会等名 IUMRS-ICAM (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中元彬、戸田晋太郎、岩瀬彰宏、田中真悟、田口昇、徐、堀史説
2. 発表標題 線照射還元によるCuナノ粒子生成時の添加イオン効果
3. 学会等名 2017年秋期日本金属学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 戸田晋太郎、田中元彬、谷真海、岩瀬彰宏、田口昇、田中慎吾、徐ギユウ、堀史説
2. 発表標題 放射線還元法を用いたNi系合金ナノ粒子の合成
3. 学会等名 2017年秋期日本金属学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中元彬、戸田晋太郎、谷真海、岩瀬彰宏、水越克彰、田口昇、田中真悟、松井利之、徐、堀史説
2. 発表標題 線照射還元法を用いたCuナノ粒子合金化による耐酸化性向上に関する研究
3. 学会等名 京大原子炉学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 戸田晋太郎、田中元彬、岩瀬彰宏、松井利之、田口昇、田中慎吾、徐ギユウ、堀史説、谷本久典
2. 発表標題 放射線照射還元法によって合成されたAu-Ni合金ナノ粒子の構造解析
3. 学会等名 2018年春期日本金属学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大竹宏明、岡崎倫久、清野智史、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法を用いた二元系金属ナノ粒子担持触媒の合成と構造評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第29回秋期シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岡崎倫久、大竹宏明、松浦祥之、清野智史、中川 貴、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法により合成したPtM(M = Rh, Ru, Cu)合金ナノ粒子の生成機構
3. 学会等名 日本金属学会 2016年秋季(第159回)講演大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 清野智史、射本康夫、中川 貴、山本孝夫
2. 発表標題 放射線還元法による繊維への金属銀ナノ粒子の固定化
3. 学会等名 日本金属学会 2016年秋季(第159回)講演大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 清野智史、岡崎倫久、大竹宏明、松浦祥之、中川 貴、山本孝夫
2. 発表標題 放射線還元法によるナノ粒子生成反応場における担体の役割
3. 学会等名 日本金属学会2017年春季(第160回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡崎倫久、大竹宏明、松浦祥之、清野智史、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法によるナノ粒子生成機構の検討
3. 学会等名 日本化学会 第97春季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 清野智史
2. 発表標題 放射線還元法による担持ナノ粒子の生成機構の検討
3. 学会等名 日本セラミックス協会サテライトプログラム 第2回MFD研究会(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akihiro Tokai, Kenji Okitsu, Fuminobu Hori, Yoshiteru Mizukoshi, Yoshimi Nishimura, Akihiro Iwase
2. 発表標題 Top down deposition of Pd nanoparticles on graphene by discharge plasma in aqueous solution
3. 学会等名 26th Annual Meeting of MRS-J (2016)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷真海, 東海旭宏, 興津健二, 水越克彰, 西村芳実, 岩瀬彰宏, 阪本雅昭, 堀史説
2. 発表標題 電子線照射によるPdナノ粒子担持グラフェンの合成: グラフェンの構造制御によるPdナノ粒子の微細化
3. 学会等名 第17回 QSEC公開シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 戸田晋太郎、田中元彬、東海旭宏、仲西穂高、谷真海、興津健二、水越克彰、岩瀬彰宏、阪本雅昭、徐、堀史説
2. 発表標題 線照射還元法による多元系金属ナノ微粒子の合成
3. 学会等名 京都大学原子炉実験所 第51回学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中元彬、戸田晋太郎、岩瀬彰宏、田口昇、田中真悟、徐、堀史説
2. 発表標題 Cu系ナノ粒子の 線照射還元プロセスによる合金化と構造評価
3. 学会等名 材料物性工学談話会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中元彬、岩瀬彰宏、田口昇、秋田知樹、阪本雅昭、堀史説
2. 発表標題 Cu-Auコアシェルナノ粒子の 線照射還元による合成と構造安定性
3. 学会等名 ナノ学会第14回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷真海、仲西穂高、石橋卓恵、東海旭宏、西村芳実、水越克彰、興津健二、堀史説、正橋直哉、岩瀬彰宏
2. 発表標題 ソリューションプラズマを用いた貴金属ナノ粒子の合成
3. 学会等名 ナノ学会第14回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中元彬, 戸田晋太郎, 岩瀬彰宏, 阪本雅昭, 堀史説
2. 発表標題 Cu二元系ナノ粒子の 線照射還元による合成制御と構造特性評価
3. 学会等名 日本金属学会 2016年秋季(第159回)講演大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷真海, 仲西穂高, 石橋卓憲, 東海旭宏, 西村芳実, 水越克彰, 興津健二, 堀史説, 正橋直哉, 岩瀬彰宏
2. 発表標題 水中プラズマを用いた金属ナノ粒子の合成
3. 学会等名 日本金属学会 2016年秋季(第159回)講演大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東海旭宏, 興津健二, 堀史説, 水越克彰, 西村芳実, 岩瀬彰宏
2. 発表標題 放射線および水中プラズマを利用した貴金属/グラフェンナノコンポジットの合成
3. 学会等名 日本金属学会 2016年秋季(第159回)講演大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東海旭宏, 水越克彰, 興津健二, 堀 史説, 西村芳実, 岩瀬彰宏
2. 発表標題 超音波、放射線、水中プラズマによる貴金属担持グラフェンの合成
3. 学会等名 第25回 ソノケミストリー討論会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷真海、東海旭宏、興津健二、水越克彰、岩瀬彰宏、徐、堀史説
2. 発表標題 照射還元による担体へのPdナノ粒子合成担持への線質効果
3. 学会等名 日本金属学会2017年春期（第160回）講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 戸田晋太郎、田中元彬、岩瀬彰宏、田口昇、田中真悟、徐、堀史説
2. 発表標題 線照射還元法を用いた多元系金属ナノ微粒子の合成
3. 学会等名 日本金属学会2017年春期（第160回）講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水越克彰、仲西穂高、西村芳実、堀 史説、興津健二
2. 発表標題 水中プラズマを用いた酸化物微粒子の改質
3. 学会等名 日本化学会第97春季年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 仲西穂高、堀部博志、西村芳実、水越克彰、興津健二、堀史説、岩瀬彰宏、正橋直哉
2. 発表標題 液中プラズマを用いたTiO ₂ の改質
3. 学会等名 化学工学会 第48回秋季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 大和田めぐみ、水越克彰、下川知子、林徳子
2. 発表標題 セルロースナノファイバーと金属ナノ粒子による複合材料の創製と構造評価
3. 学会等名 電子顕微鏡解析技術フォーラム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 水越克彰
2. 発表標題 超音波、プラズマによる水中励起反応場の基礎、比較、応用
3. 学会等名 第69回ONSA先端科学研究会 第60回放射線化学研究会 エキゾチックビームシリーズ(14)(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 谷真海、東海旭宏、興津健二、水越克彰、西村芳実、岩瀬彰宏、阪本雅昭、堀史説
2. 発表標題 電子線照射によるPdナノ粒子担持グラフェンの合成：グラフェンの構造制御によるPdナノ粒子の微細化
3. 学会等名 第17回 QSEC公開シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 中川 貴
2. 発表標題 ナノ粒子のライフサイエンスおよび医学分野への利用に向けて
3. 学会等名 第52回アイソトープ・放射線研究発表会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 中川 貴
2. 発表標題 磁性ナノ粒子のバイオ・医療への応用
3. 学会等名 第52回アイソトープ・放射線研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 山本孝夫、中川 貴、清野智史、岡崎倫久、上野浩二
2. 発表標題 工業用電子線照射施設を利用した機能ナノ材料の創製
3. 学会等名 日本原子力学会2015年秋の大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 大竹宏明、岡崎倫久、清野智史、中川 貴、仁谷浩明、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法によるPtRu/Cナノ粒子合成におけるカーボン担体の影響
3. 学会等名 XAFS夏の学校2015
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岡崎倫久、松浦祥之、清野智史、中川貴、仁谷浩明、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法を用いたPtRh合金ナノ粒子のXAFS解析
3. 学会等名 XAFS夏の学校2015
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 中川 貴、仁谷 浩明、清野 智史、山本 孝夫
2. 発表標題 EXAFS解析によるナノ粒子の構造評価
3. 学会等名 日本金属学会2015年秋季講演大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 草分剛瑠、岡崎倫久、清野智史、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 固体高分子形燃料電池用カソード触媒に向けた PdコアPtシェルナノ粒子の作製
3. 学会等名 日本金属学会2015年秋季講演大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 松浦祥之、岡崎倫久、清野智史、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 放射線還元法によるカーボン担持PtRh合金粒子の合成と評価
3. 学会等名 日本金属学会2015年秋季講演大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岡崎倫久、久貝潤一郎、大竹宏明、松浦祥之、清野智史、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 放射線還元法におけるPtCu原料イオン状態のナノ粒子構造への影響
3. 学会等名 日本金属学会2015年秋季講演大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 菅健斗, 清野 智史, 中川 貴, 山本 孝夫
2. 発表標題 内部に金ナノ粒子を担持した中空酸化鉄微粒子の合成とその評価
3. 学会等名 第39回磁気学会学術講演会
4. 発表年 2015年～2018年

1. 発表者名 菅 健斗、清野智史、中川 貴、山本孝夫
2. 発表標題 酸化鉄中空微粒子の内部に金ナノ粒子を担持する手法の開発と特性評価
3. 学会等名 IEEE関西四国磁性研究会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 岡崎倫久、清野智史、大久保雄司、久貝潤一郎、中川貴、山本孝夫
2. 発表標題 電子線還元法によるPtM/Cナノ粒子 (M = Rh、Ru、Cu、Sn)の合成と評価
3. 学会等名 日本金属学会2016年春季(第158回)大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 SEINO, Satoshi; IMOTO, Yasuo; KOSAKA, Tomoya; JONOUCHI, Masayuki; NISHIDA, Tomoki; NAKAGAWA, Takashi; YAMAMOTO, Takao A
2. 発表標題 Radiochemical synthesis of Ag nanoparticles and their antimicrobial efficiency
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仲西 穂高、水越 克彰、興津 健二、堀 史説、岩瀬 彰宏、正橋 直哉
2. 発表標題 光触媒を用いた水溶液からの水素発生おける犠牲剤分子内OH基の影響
3. 学会等名 日本化学会 第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東海 旭宏、興津 健二、堀 史説、水越 克彰、西村 芳実、堀部 博志、岩瀬 彰宏
2. 発表標題 各種励起場を利用した貴金属ナノ粒子担持グラフェンの合成と触媒活性
3. 学会等名 日本化学会 第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東海 旭宏、興津 健二、堀 史説、水越 克彰、西村 芳実、堀部 博志、岩瀬 彰宏
2. 発表標題 ガンマ線およびプラズマによるグラフェン-パラジウムナノコンポジットの合成と触媒活性
3. 学会等名 化学工学会 第81年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仲西 穂高、石橋 卓憲、堀部 博志、西村 芳実、秋田 知樹、田口 昇、水越 克彰、興津 健二、堀 史説、岩瀬 彰宏、正橋 直哉
2. 発表標題 ソリューションプラズマを用いた金属電極を発生源とする水中でのナノ粒子の合成
3. 学会等名 化学工学会 第81年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 東海旭宏、仲西穂高、田中元彬、水越克彰、興津健二、阪本雅昭、堀史説
2. 発表標題 線照射によるグラフェン-Ptナノコンポジットの合成
3. 学会等名 第50回京都大学原子炉実験所学術講演会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Y. Mizukoshi, H. Nakanishi, F. Hori, K. Okitsu, A. Iwase, Y. Maeda, N. Masahashi
2. 発表標題 Photocatalytic hydrogen evolution from glycerol aqueous solution
3. 学会等名 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 東海旭宏、興津健二、堀 史説、水越克彰、岩瀬彰宏
2. 発表標題 超音波および 線照射還元法を用いたPtナノ粒子担持グラフェンの合成
3. 学会等名 第24回ソノケミストリー討論会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 仲西穂高、水越克彰、興津健二、堀 史説、岩瀬彰宏、正橋直哉
2. 発表標題 グリセリン水溶液の光触媒改質における超音波照射効果の検討
3. 学会等名 第24回ソノケミストリー討論会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 東海旭宏、興津健二、堀 史説、水越克彰、岩瀬彰宏
2. 発表標題 線照射を用いたグラフェンの表面改質およびPtナノ粒子との複合化
3. 学会等名 ナノ学会第13回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 仲西穂高、水越克彰、興津健二、堀 史説、岩瀬彰宏、正橋直哉、岩瀬彰宏
2. 発表標題 金属ナノ粒子担持TiO ₂ 光触媒を用いたグリセリン水溶液改質による水素生成機構の解析
3. 学会等名 ナノ学会第13回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 堀 史説、堀達朗、田中元彬、岩瀬彰宏、阪本雅昭、秋田知樹、田口 昇
2. 発表標題 線照射還元での銅ナノ粒子合成における異種元素添加による安定化
3. 学会等名 日本金属学会2016年春季大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 田中元彬、岩瀬彰宏、田口 昇、秋田知樹、阪本雅昭、堀 史説
2. 発表標題 線照射還元法によるCu ₂ 元系合金ナノ微粒子の作成
3. 学会等名 材料物性工学談話会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 久貝潤一郎, 清野智史, 中川貴, 山本孝夫
2. 発表標題 多価アルコール燃料の酸化挙動
3. 学会等名 2015年電気化学秋季大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 渡邊祐作, 久貝潤一郎
2. 発表標題 液相還元法を用いて合成したPt-Cu合金触媒のメタノール酸化活性
3. 学会等名 電気化学会第83回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仁谷浩明, 武市泰男, 松岡亜衣, 小山篤, 五十嵐教之, 清水伸隆, 木村正雄
2. 発表標題 セミマイクロXAFSビームラインBL-15A1の整備状況
3. 学会等名 量子ビームサイエンスフェスタ2015・第33回PFシンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仁谷浩明, 丹羽尉博, 武市泰男, 阿部仁, 木村正雄
2. 発表標題 硬X線XAFSビームラインの近況
3. 学会等名 量子ビームサイエンスフェスタ2015・第33回PFシンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仁谷浩明、武市泰男、松岡亜衣、小山篤、五十嵐教之、清水伸隆、木村正雄
2. 発表標題 PF BL15A1におけるセミアイクロビームXAFS/XRF/XRD複合測定システムの開発状況
3. 学会等名 第29回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 仁谷浩明、武市泰男、五十嵐教之
2. 発表標題 PF BL15A1セミアイクロビームXAFS/XRD実験ステーションの現状
3. 学会等名 第18回XAFS討論会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 水越克彰、玉井鉄宗、清野智史、堀部博志、西村芳実	4. 発行年 2017年
2. 出版社 株式会社シーエムシー	5. 総ページ数 321
3. 書名 プラズマ産業応用技術 - 表面処理から環境、医療、バイオ、農業用途まで -	

1. 著者名 K. Okitsu and Y. Mizukoshi	4. 発行年 2016年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 1476
3. 書名 Handbook of Ultrasonics and Sonochemistry	

〔産業財産権〕

〔その他〕

科研費Gr活動
<http://www.mit.eng.osaka-u.ac.jp/mt2/html/kenkyu/activity.html>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	清野 智史 (Seino Satoshi) (90432517)	大阪大学・工学研究科 ・准教授 (14401)	
研究分担者	中川 貴 (Nakagawa Takashi) (70273589)	大阪大学・工学研究科 ・招へい教授 (14401)	
研究分担者	堀 史説 (Hori Fuminobu) (20275291)	大阪府立大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授 (24403)	
研究分担者	仁谷 浩明 (Nitani Hiroaki) (20554603)	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・助教 (82118)	
研究分担者	田中 真悟 (Tanaka Shingo) (50357448)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域・研究グループ長 (82626)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	久貝 潤一郎 (Kugai Junichiro) (80617134)	神戸市立工業高等専門学校・その他部局等・准教授 (54502)	
研究分担者	水越 克彰 (Mizukoshi Yoshiteru) (60342523)	大阪大学・工学研究科・招へい教授 (14401)	
研究分担者	秋田 知樹 (Akita Tomoki) (80356344)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域 電池技術研究部門 ナノ材料科学研究グループ・研究員 (82626)	