

## 研究業績

2012年4月から2013年3月までの間に発表された論文・報文・解説・総説・著書・および口頭発表の概要を発表順に記載しています。各項目はそれぞれ以下の内容を示します。

論文等：題目、著者、誌名または書籍名、要旨

口頭発表：題名、発表者、発表学協会、発表年月日および開催地

### 先進機能材料研究部門・環境材料研究グループ

#### 〈論文〉

**“The Synthesis of Iron Oxides with Different Phases or Exposure Crystal Planes and Their Catalytic Property for Propene Oxidation”**

K.Li, M.Haneda, M.Ozawa

*Advanced Materials Research*, **463-464**, pp 189-193 (2012)

$\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  と  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の結晶構造および還元特性を評価した。 $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  は  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  よりも低温で還元されるが、プロピレン酸化活性は低い。 $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の露出結晶面 ( $\{024\}$ 、 $\{300\}$ 、 $\{006\}$ 、 $\{1,0,10\}$ ) がプロピレン酸化反応に重要であることが推察された。

**“Hydrothermal Synthesis of  $\text{CeO}_2$  Nanocrystals Using Oleate-Modified Precipitation Method”**

K.Kobayashi, M.Haneda, M.Ozawa

*Advanced Materials Research*, **463-464**, pp 1501-1505 (2012)

水熱条件 (200°C) でオレイン酸修飾沈殿法により 2 ~ 7nm のセリアナノ結晶を合成した。合成されたセリアナノ結晶は非極性溶媒中に分散し、凝集は生じないことを確認した。ラマンレーザー照射時間とセリアナノ結晶の粒成長の相関性を検討した。

**“Effect of addition on  $\text{Y}_2\text{O}_3$  in  $\text{ZrO}_2$  support on n-butane Pt catalyzed oxidation”**

M.Bonne, M.Haneda, D.Duprez, M.Ozawa

*Catalysis Communications*, **19**, pp 74-79 (2012)

担持 Pt 触媒のブタン酸化活性は、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  安定化  $\text{ZrO}_2$  担体を用いた場合に高くなった。 $\text{ZrO}_2$  への 2mol% $\text{Y}_2\text{O}_3$  の添加による固体酸塩基特性の向上と高温条件での Pt 粒子の安定性向上が高いブタン酸化活性に重要であることを推察した。

**「一酸化炭素による NO 選択還元用イリジウム触媒の研究開発」**

浜田秀昭・羽田政明

*Journal of the Japan Petroleum Institute*, **55** [2], pp 87-98 (2012)

CO による NO 選択還元活性を示す Ir/SiO<sub>2</sub> 触媒の性能改良研究をまとめた。Ir/SiO<sub>2</sub> に対する添加物効果を調べたところ、Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> と WO<sub>3</sub> が特に高い活性向上効果を示した。これらの触媒は、Ir/SiO<sub>2</sub> と異なり、SO<sub>2</sub> が共存しない条件でも NO 還元活性を示した。WO<sub>3</sub> 添加 Ir/SiO<sub>2</sub> 触媒では、WO<sub>3</sub> と強く相互作用した Ir (Ir-WO<sub>3</sub>) が触媒活性種と推定された。Ir-WO<sub>3</sub> 活性種は触媒を高温で焼成することにより選択的に生成できた。Ir/WO<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> に対しては Ba の添加が触媒活性と耐久性をさらに向上させ、Ba/Ir/WO<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> 触媒は実ディーゼル排ガスに対しても高い NO 還元活性を示した。

**“Surface characterization of platinum nano-particles supported on alumina: behavior of hydrogen adspecies”**

M.Haneda, T.Watanabe, M.Ozawa

*Journal of the Japan Petroleum Institute*, **55**[3], pp 191-196 (2012)

アルミナに担持した白金ナノ粒子の分散状態を化学吸着法により検討した。その結果、いずれの白金分散度においても水素の化学吸着量は一酸化炭素と比較して高くなった。特にナノサイズの白金粒子の場合、水素の化学吸着量からは 100% を超える白金分散度が算出された。白金分散度の異なる Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 上に吸着した水素種の FT-IR 測定から、ナノサイズの白金粒子上に解離吸着した水素種はアルミナ上にスピルオーバーすることが推察された。白金ナノ粒子上に解離吸着した水素は室温においても一酸化窒素 (NO) と容易に反応し、窒素を生成する。一方、白金粒子とアルミナ担体の界面付近にスピルオーバーした水素種は亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O) の生成に寄与することが推察された。

**“Enhancement of Reducibility and Oxygen Storage Capacity (OSC) of Ce - Fe Mixed Oxides by Repetitive Redox Treatment”**

K.Li, M.Haneda, M.Ozawa

*Chemistry Letters*, **41** [8], pp 837-838 (2012)

CeO<sub>2</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ce/Fe=4/1) の還元特性および酸素貯蔵能 (OSC) を評価した。TPR/OSC 評価を繰り返した場合、Fe イオンの還元性向上に由来する還元ピークが新たに出現することを見出し、Ce-Fe 固溶体粒子表面に析出した Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ナノ粒子が Ce-Fe 固溶体の還元促進に関与することを推察した。

**“Total oxidation of toluene and oxygen storage capacity of zirconia-sol modified ceria zirconia”**

M.Ozawa, H.Yuzuriha, M.Haneda

*Catalysis Communications*, **30**, pp 32-35 (2013)

CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> 複合酸化物の 6 ~ 23wt% の ZrO<sub>2</sub> ゼルを添加することによりトルエン酸化活性が向上することを見出した。トルエン酸化反応により生成した CO<sub>2</sub> が高い固体塩基性を有する ZrO<sub>2</sub> ナノ粒子上に吸着することで、CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> 粒子表面に存在する活性サイトの CO<sub>2</sub> による被毒が抑制されるメカニズムを提案した。

**“Promoting Effect of CeO<sub>2</sub> on the Catalytic Activity of Rh Supported on Y-Stabilized ZrO<sub>2</sub> for NO-CO-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-O<sub>2</sub> Reactions”**

M.Haneda, H.Sawada, N.Kamiuchi, M.Ozawa

*Chemistry Letters*, **42** (1), pp60 - 62 (2013)

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 安定化 ZrO<sub>2</sub> に担持した Rh 触媒の NO-CO-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-O<sub>2</sub> 反応における CeO<sub>2</sub> 添加効果を検討した。Rh 触媒の重要な三元特性である NO 還元活性は 5mol% CeO<sub>2</sub> を添加することにより大きく向上し、10mol% 以上の添加では大きく低下した。5mol% CeO<sub>2</sub> を添加した場合、Ce-Zr 固溶体と相互作用した易還元性の Rh 種が生成することにより三元触媒特性が向上したものと推察した。

**“Modification of CeO<sub>2</sub> on the redox property of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>”**

K.Li, M.Haneda, G.Zhenhua, H.Wang, M.Ozawa

*Materials Letters*, **93**, pp 129-132 (2013)

CeO<sub>2</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ce/Fe=1/4) の還元特性および酸素貯蔵能 (OSC) を評価した。Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 単独では TPR/OSC の繰り返しによる OSC 機能の低下が見られるが、CeO<sub>2</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 複合酸化物では OSC 機能が低い状態で安定化されることを明らかにした。CeFeO<sub>3</sub> の生成によるものと推察した。

**“Effect of Y-stabilized ZrO<sub>2</sub> as support on catalytic performance of Pt for n-butane oxidation”**

M.Haneda, M.Bonne, D.Duprez, M.Ozawa

*Catalysis Today*, **201**, pp 25-31 (2013)

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 安定化 ZrO<sub>2</sub> に担持した Pt 触媒のブタン酸化活性に及ぼす Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 添加量の影響について検討した。最適な Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 添加量は触媒の熱処理温度により異なり、より高温 (800℃) で熱処理した場合には 8mol% が最適な添加量であった。反応中における Pt 粒子の熱的安定性および Pt 粒子表面の金属状態での安定性が高いブタン酸化活性のためには重要であり、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 添加により制御できることを明らかにした。

**“Comparative study of CO oxidation activities over Pt/Ce-Zr oxide and Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts”**

N.Kamiuchi, M.Haneda, M.Ozawa

*Catalysis Today*, **201**, pp 79-84 (2013)

CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> 複合酸化物 (Ce/Zr=1/3) に担持した Pt 触媒上での CO 酸化反応は Pt 担持量を高くするにつれて低温で開始した。TOF および活性化エネルギーは Pt 担持量による顕著な違いは見られなかった。高分散した Pt 粒子と CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> の OSC 機能が高い CO 酸化活性発現のために重要であることを推察した。

**“Preparation of organic -modified ceria nanocrystals with hydrothermal treatment”**

K.Kobayashi, M.Haneda, M.Ozawa

*Ceramic Transactions*, **239**, pp 195-204 (2013)

異なる側鎖を有するオレイン酸、リノール酸、ラウリン酸を保護剤として、水熱条件 (200℃) で有機物修飾 CeO<sub>2</sub> ナノ結晶を合成した。合成された粒子の形態および結晶性に大きな変化は見られなかった。IR 分光分析により、保護剤の CeO<sub>2</sub> ナノ結晶表面への吸着の強さがそれぞれ異なることが示唆された。保護剤の構造がナノ結晶の配列状態に影響することが分かった。

**“Oxygen Release Property of Ceria/Alumina Composite Powder in Reducing Atmosphere at Low Temperatures”**

M.Hattori, M.Haneda, M.Ozawa

*Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy*, **60** [2], pp 55-59 (2013)

アルミナセリア複合粒子内のセリアの水素による酸素放出特性を 600℃ 以下の昇温還元法により調べた。結果は低温での還元処理後に CeO<sub>2</sub> と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の界面における強い相互作用と構造緩和を示唆した。水素による酸素放出の活性化エネルギーは CeO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 界面からでは 85kJ/mol であった。また、還元処理後にはこの値は増加し、界面が安定化されて酸素も安定になるような構造緩和が起こることを示唆した。

〈 著 書 〉

「希少金属セリウムの使用量低減のための自動車触媒の微細構造制御」

小澤正邦

触媒の設計・反応制御 事例集 (株式会社 技術情報協会、2013年3月)

自動車触媒の材料面から見てセリアジルコニア系酸素貯蔵能材料の微細構造に特徴を持たせた材料の開発例を述べ、触媒材料の観点からその微細構造について紹介した。

「自動車触媒用セリアジルコニア粒子からのセリウム量削減」

山田祐貴・高橋洋祐・左合澄人・小澤正邦

セラミックステータブック 2012 (工業製品技術協会、2012年12月)

ノリタケカンパニーで行っている自動車助触媒用セリアジルコニア材におけるセリウム使用量低減化技術の開発研究の状況を紹介した。

〈 総 説 ・ 解 説 ・ 報 文 ・ そ の 他 〉

“A review of selective catalytic reduction of nitrogen oxides with hydrogen and carbon monoxide”

H.Hamada, M.Haneda

*Applied Catalysis A: General*, **421-422**, pp 1-13 (2012)

水素、及びCOを還元剤とするNO選択還元触媒について、過去のこれまでの文献を紹介するとともに、筆者らのこれまでの研究発表をとりまとめた。

た。

「ロジウム-担体相互作用を利用した省ロジウム三元触媒の開発」

羽田政明

触 媒 (Catalysts and Catalysis), **54** (3), pp 167-172 (2012)

資源量に乏しく、三元触媒の必須成分であるRhの省使用化に関する筆者らのこれまでの研究成果を概説し

「蛍石型構造におけるアニオンの可動性について - 内部摩擦の視点から -」

小澤正邦

マテリアルインテグレーション, **26** (1), pp12-19 (2013)

蛍石型構造中でイオン伝導体や酸素貯蔵能は、結晶中で動く酸素(酸化物イオン)の機能を生み出す物性に由来し、その素過程であるサイト間移動に起因している。アニオンによる動的な諸物性は、構造に生じた欠陥とアニオンの運動という動的物性の関係から導かれる。この点に注目して蛍石型構造の特徴を内部摩擦報による調べた例を紹介した。

〈 発 表 〉

「セリアジルコニアの酸素貯蔵能とトルエン浄化特性」

小澤正邦・杠 洋輝・丸山兼泰・羽田政明

第29回希土類討論会、2012年5月15-16日、札幌

「セリアジルコニア系固溶体の共沈法による合成と分光特性評価」

網本正哉・羽田政明・小澤正邦

日本材料学会 第138回セラミック材料部門委員会(学術講演会)、2012年7月10日、京都

「Pt-Pd 触媒のNO酸化活性に対する熱処理の影響」

鈴木邦夫・千葉晃嗣・佐藤直子・佐々木基・羽田政明・浜田秀昭

第61回研究発表会(石油学会)、2012年5月25日、東京

“Development of three-way catalyst with less Rh loading utilizing Rh - support interaction” (Invited Lecture)

M.Haneda

2nd Bilateral Indo-French Symposium, 11-13 July 2012,  
Lille, France

**“Cerium-zirconia for oxygen storage capacity, its materials and catalysis designed with nanometer scale”** (Invited Lecture)

M.Ozawa

8th International Conference on f-Elements, 26-31 August 2012, Udine, Italy

**“Cerium-zirconia composite catalyst for oxygen storage capacity and its model exhaust removal performance”**

M.Ozawa, T.Kimura, A.Takayama, H.Sawada, T.Okouchi, K.Kobayashi, N.Kamiuchi, M.Haneda

8th International Conference on f-Elements, 26-31 August 2012, Udine, Italy

**“Synthesis and Microstructure of CeO<sub>2</sub> Nanocrystals Arranged for Catalytic Devices”**

K.Kobayashi, M.Amimoto, M.Haneda, M.Ozawa

8th International Conference on f-Elements, 26-31 August, 2012, Udine, Italy

「環境触媒」(依頼講演)

羽田政明

第6回触媒道場(触媒学会)、2012年8月24-25日、岐阜

**“Effect of Pt dispersion on the catalytic activity of supported Pt catalysts for diesel hydrocarbon oxidation”**

M.Haneda, M.Sasaki, H.Hamada, M.Ozawa

9th International Congress on Catalysis and Automotive Pollution Control (CAPoC9), 29-31 August, 2012, Brussels, Belgium

**“Effect of acid-base properties on the catalytic activity of Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> based catalysts for diesel NO oxidation”**

M.Sasaki, K.Suzuki, A.Sultana, M.Haneda, H.Hamada

9th International Congress on Catalysis and Automotive Pollution Control (CAPoC9), 29-31 August, 2012, Brussels, Belgium

**“Propene oxidation over Pd catalysts supported on ceria-zirconia with low content of cerium”**

N.Kamiuchi, M.Haneda, M.Ozawa

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Microstructures and catalytic activities of Pt catalysts supported on ceria-zirconia”**

N.Kamiuchi, M.Haneda, M.Ozawa

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Oxidation activity and oxygen storage capacity of ZrO<sub>2</sub>-modified ceria-zirconia catalyst”**

M.Ozawa, H.Yuzuriha, M.Haneda

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Effect of Pt dispersion on the catalytic activity of Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Pt/ZrO<sub>2</sub> for hydrocarbon oxidation”**

M.Haneda, T.Watanabe, M.Sasaki, H.Hamada, M.Ozawa

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Direct decomposition of NO over Ba-doped rare earth oxide”**

Y.Doii, M.Haneda, M.Ozawa

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Oxygen storage capacity and hydrocarbon removal properties of alumina-supported ceria zirconia catalyst”**

M.Ozawa, T.Okouchi, K.Matsuda, M.Haneda

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

**“Effect of Pd addition and acid-base properties on the activity of Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst for NO oxidation”**

M.Sasaki, K.Chiba, N.Sato, A.Sultana, M.Haneda, H.Hamada

7th International Conference on Environmental Catalysis, 2-6 September, 2012, Lyon, France

「共沈法で合成したセリア-ジルコニア-テルビア系複合酸化物の光学的評価」

網本正哉・羽田政明・小澤正邦

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月19-21日、名古屋

「白金/セリアジルコニア触媒の酸素貯蔵能とプロピレン浄化活性」

大河内 貴裕・羽田政明・小澤正邦

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、

- 2012年9月19-21日、名古屋
- 「セリアナノ結晶の水熱合成における保護剤の効果」  
小林克敏・羽田政明・小澤正邦  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月19-21日、名古屋
- 「貴金属ナノ結晶の低温合成と酸化触媒活性」  
藤本 啓・小林克敏・神内直人・羽田政明・小澤正邦  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月19-21日、名古屋
- 「自発形成ナノ組織化による希土類アルミウム複合酸化  
物セラミックスの合成」  
小澤正邦・西尾吉豊・羽田政明  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月19-21日、名古屋
- 「セリアージルコニア複合化微粒子の作製と酸素貯蔵能  
の評価」  
不破隆司・神内直人・小林克敏・羽田政明・小澤正邦  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月19-21日、名古屋
- 「希土類酸化物に担持したバリウム触媒によるNO直接  
分解活性」  
土井泰幸・羽田政明・小澤正邦  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「Rh/ZrO<sub>2</sub>系触媒の三元触媒性能に及ぼすセリウムの  
添加効果」  
澤田洋孝・羽田政明・小澤正邦  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系触媒によるNO酸化における第二成分添加  
効果」  
佐々木 基・千葉晃嗣・佐藤直子・鈴木邦夫・羽田政  
明・浜田秀昭  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「Pd/セリアジルコニア触媒によるプロピレン酸化活性  
への担体の影響」  
神内直人・羽田政明・小澤正邦  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「セリア/酸化鉄固溶体触媒の合成と酸素貯蔵能」  
李孔需・羽田政明・小澤正邦  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系触媒のNO酸化反応特性に対するPd添加  
効果」  
鈴木邦夫・千葉晃嗣・佐藤直子・佐々木 基・羽田政  
明・浜田秀昭  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- 「PtPd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ディーゼル酸化上での炭化水素酸化反  
応」  
羽田政明・鈴木邦夫・佐々木 基・浜田秀昭・小澤正邦  
第110回触媒討論会、2012年9月24-26日、福岡
- “Hydrothermal Synthesis and 3D-Arrangement of  
CeO<sub>2</sub> Nanocrystals”  
K.Kobayashi, M.Haneda, M.Ozawa  
Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-  
State Science (PRiME2012), 7-12 October 2012,  
Honolulu, USA
- 「Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系触媒によるディーゼル排出ガス中の炭化  
水素酸化反応」  
羽田政明・鈴木邦夫・佐々木 基・浜田秀昭・小澤正邦  
第42回石油・石油化学討論会、2012年10月11-12  
日、秋田
- 「Ba-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>触媒上でのNO直接分解における酸化セリウ  
ムの添加効果」  
土井泰幸・羽田政明・小澤正邦  
第42回石油・石油化学討論会、2012年10月11-12  
日、秋田
- “Formation and Oxygen Storage Capacity of Nano-  
composite Particles in the System of CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>”  
T.Fuwa, N.Kamiuchi, K.Kobayashi, M.Haneda,  
M.Ozawa  
International Symposium on Rare Earths 2012, 7-9 No-  
vember 2012, Okinawa
- “Raman Scattering and Optical Properties of  
Complex Oxides in the System of Ceria-Zirconia-  
Terbia”  
A.Amimoto, M.Haneda, M.Ozawa  
International Symposium on Rare Earths 2012, 7-9 No-  
vember 2012, Okinawa
- “Hydrothermal Synthesis and Deposition of CeO<sub>2</sub>  
Nanocrystals”  
K.Kobayashi, M.Haneda, M.Ozawa  
International Symposium on Rare Earths 2012, 7-9 No-  
vember, 2012, Okinawa

「希少元素の省使用化を目指した大気環境浄化触媒の開発」

羽田政明

第13回四セラムックス研究機関合同講演会、2012年11月15日、つくば

「自動車排ガス浄化技術のためのセリウム低減化した触媒の開発」

小澤正邦・小林克敏・神内直人・羽田政明

粉体粉末冶金協会第110回秋季大会講演会、2012年11月20-22日、草津

「酸化セリウム／酸化鉄系複合粒子の合成と酸素貯蔵能特性」

小澤正邦・李孔需・羽田政明

粉体粉末冶金協会第110回秋季大会講演会、2012年11月20-22日、草津

“Influence of coexisting SO<sub>2</sub> on the selective catalytic reduction of NO in diesel exhaust” (Invited Lecture)

M.Haneda, H.Hamada

The 14th Japan-Kuwait Symposium in Petroleum Refining: Advancements in Petroleum Refining Processes: 14-15January2013, Al-Fahaheel, Kuwait

「自動車排ガス浄化触媒における希少元素省使用化技術」(依頼講演)

羽田政明

平成24年度 触媒学会北海道支部 北見講演会(触媒学会)、2013年1月22日、北見

「ハニカムセラミックス触媒の作製と排ガス浄化特性」

高橋将大・小林克敏・神内直人・羽田政明・小澤正邦

日本材料学会第6回東海支部学術講演会、2013年3月4日、名古屋

「金属複合酸化物ナノ粒子の作製とその触媒特性」

高橋俊一・小林克敏・神内直人・羽田政明・小澤正邦

日本材料学会第6回東海支部学術講演会、2013年3月4日、名古屋

「カルボン酸修飾セリアナノ結晶の水熱合成」

小林克敏・羽田政明・小澤正邦

日本セラミックス協会2013年年会、2013年3月17-19日、東京

「アルミナ担持白金セリアジルコニア触媒のプロピレン酸化活性と酸素貯蔵能」

小澤正邦・大河内 貴裕・羽田政明・神内直人

日本化学会第93春季年会、2013年3月22-25日、滋賀

「酸化セリウムを添加したBa-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>触媒上でのNO直接分解反応」

土井泰幸・羽田政明・小澤正邦

日本化学会第93春季年会、2013年3月22-25日、滋賀

「セリアジルコニア触媒のトルエン浄化特性に及ぼすジルコニア添加の効果」

小澤正邦・杠 洋輝・羽田政明

日本化学会第93春季年会、2013年3月22-25日、滋賀

「Pt-Sn/セリア触媒の微細構造とCO酸化反応」

神内直人・羽田政明・小澤正邦

日本化学会第93春季年会、2013年3月22-25日、滋賀

「PtPd系ディーゼル酸化触媒の炭化水素酸化活性に対するアルミナ担体への添加物効果」

羽田政明・鈴木邦夫・佐々木 基・浜田秀昭・小澤正邦  
第111回触媒討論会、2013年3月25-26日、大阪

「イットリア安定化ジルコニアに担持したRh触媒の三元触媒性能」

澤田洋孝・神内直人・羽田政明・小澤正邦

第111回触媒討論会、2013年3月25-26日、大阪

「セリアジルコニア固溶体担持Pd触媒によるCO酸化反応」

神内直人・羽田政明・小澤正邦

第111回触媒討論会、2013年3月25-26日、大阪

「セリアジルコニアナノ複合担体の作製と酸素貯蔵能」

小澤正邦・小林克敏・羽田政明

第111回触媒討論会、2012年3月25-26日、大阪

「メソ孔サイズを制御したSi添加アルミナ担体を用いたディーゼル酸化触媒」

内澤潤子・難波哲哉・小淵 存・中川英之・村上達朗・丹呉 威・羽田政明

第111回触媒討論会、2013年3月25-26日、大阪

「PtPd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>触媒によるディーゼル排出ガス中のNO酸化反応に対する担体修飾効果」

佐々木 基・千葉晃嗣・佐藤直子・鈴木邦夫・羽田政

明・浜田秀昭  
第 111 回触媒討論会、2013 年 3 月 25-26 日、大阪

「PtPd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 触媒による NO 酸化反応活性におよぼす触媒付着成分の影響」  
鈴木邦夫・千葉晃嗣・佐藤直子・佐々木基・羽田政明・浜田秀昭

第 111 回触媒討論会、2013 年 3 月 25-26 日、大阪

「排ガス浄化用触媒のセリウム量低減代替技術の開発」  
小澤正邦  
第 7 回元素戦略／希少金属代替材料開発合同シンポジウム、2013 年 3 月 29 日、東京

先進機能材料研究部門・材料資源研究グループ

〈論文〉

「強化磁器食器の衝撃強さに及ぼすハンマー重量の影響」

林亜希美・柘植英明・倉地一正・水野正敏・安達信泰・太田敏孝

J. Ceram. Soc. Jpn., **120** S1-S5 (2012)

強化磁器食器の衝撃試験を行い、ひずみ波形を測定することにより、ハンマー重量の違いによる衝撃強度への影響について検討した。その結果、食器の大きさによって衝撃強度が違って現れることを証明した。

“Fabrication of WO<sub>3</sub> based composite films and improvement its photochromic property by Copper doping”

H.Miyazaki, M.Inada, H.Suzuki, T.Ota

Bull. Chem. Soc. Jpn., **85** 1053-1056 (2012)

酸化タングステンとウレタン樹脂から作製したコンポジット膜について、銅の添加による紫外-可視領域におけるフォトクロミズムへの影響を調べた。反応速度定数は銅添加により大きくなった。

“Fabrication of thermochromic SmNiO<sub>3</sub> film deposited by spin-coating method from aqueous solution”

H.Miyazaki, S.Kikitsu, H.Suzuki, T.Ota

J. Ceram. Soc. Jpn., **121** 10-12 (2013)

SmNiO<sub>3</sub> 薄膜を Sm-Ni 系水溶液を用いたスピコートにより、石英基板上に生成させ、700℃ 以上での加熱により結晶化を行った。この薄膜の透過率は、転移点の前後で変化した。

“Effects of particle form on the angularly dependence of transmittance for needle-like TiO<sub>2</sub> particle arrayed composite films”

H.Miyazaki, M.Miyoshi, H.Suzuki, T.Ota

J. Ceram. Soc. Jpn., **121** 17-20 (2013)

光硬化性ウレタン樹脂と針状 TiO<sub>2</sub> 粒子を混合し、電圧印加によって TiO<sub>2</sub> 粒子を配列化させたコンポジット膜を作製した。その透過率は、針状 TiO<sub>2</sub> 粒子のアスペクト比により変化した。

“Fabrication of VO<sub>2</sub> nanopowder via direct reaction of vanadium metal and hydrogen peroxide”

H.Miyazaki, Y.Iiguni, Y.Tanaka, H.Suzuki, T.Ota

J. Ceram. Soc. Japan, **121** 100-102 (2013)

金属バナジウムと過酸化水素の反応により、バナジウム酸化物前駆体を調製し、これを還元雰囲気中で焼成することにより VO<sub>2</sub> ナノパウダーを作製した。得られた VO<sub>2</sub> の転移温度は 68.5℃であった。

“Molybdenum doping effects on photochromic properties of WO<sub>3</sub> based composite films”

H.Miyazaki, Y.Baba, M.Inada, A.Nose, H.Suzuki, T.Ota

J. Ceram. Soc. Jpn., **121** 106-108 (2013)

モリブデンをドーピングした酸化タングステンと透明ウレタン樹脂からコンポジット膜を作製し、紫外-可視領域におけるフォトクロミズムを調べた。得られた膜は、可逆的なフォトクロミズムを示し、吸収ピークはモリブデンのドーピング量とともにブルーシフトした。

〈発表〉

「強化磁器食器の衝撃試験時における変形挙動」

林亜希美・倉知一正・水野正敏・柘植英明・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月、名古屋

「針状 TiO<sub>2</sub> 粒子を配列化させたコンポジット膜における透過率の角度依存性に及ぼす粒子の形状の効果」

宮崎英敏・三好正人・鈴木久男・太田敏孝  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月、名古屋

「金属バナジウムと過酸化水素の反応により得られる前駆体粉末を用いた VO<sub>2</sub> 微粒子の合成」

飯國祐介・宮崎英敏・山内陽平・鈴木久男・太田敏孝・安達信泰・田中優実  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月、名古屋

「リン添加 WO<sub>3</sub> セラミックにおける誘電率の温度依存性および周波数特性」

野瀬充史・宮崎英敏・秋重幸邦・塚田真也・鈴木久男・太田敏孝・安達信泰  
日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、  
2012年9月、名古屋

「フェライト添加シリカエアロゲルの合成と評価」

片桐成人・安達信泰・太田敏孝  
第51回セラミックス基礎科学討論会、2013年1月、仙台

「火焔溶融法にて育成した Ti ドープサファイアの光学特性」

川南修一・安達信泰・太田敏孝  
第51回セラミックス基礎科学討論会、2013年1月、仙台

先進機能材料研究部門・エネルギー材料研究グループ

〈論文〉

“Combined Effect of Germanium Doping and Grain Alignment on Oxide-Ion Conductivity of Apatite-Type Lanthanum Silicate Polycrystal”

K. Fukuda, T. Asaka, N. Ishizawa, H. Mino, D. Urushihara, A. Berghout, E. Bechade, O. Masson, I. Julien, and P. Thomas

*Chem. Mater.* **24**[13], 2611-2618 (2012.06)

アパタイト型希土類ケイ酸塩多結晶体に対してゲルマニウム添加および微構造制御を行うことにより酸化物イオン伝導性を向上させることに成功した。サンドイッチ型 La<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/La<sub>2</sub>(Si<sub>0.833</sub>Ge<sub>0.167</sub>)O<sub>5</sub>/La<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 拡散対を 1873K で 50 h 等温加熱することにより、高度に c 軸配向した La<sub>0.33</sub>(Si<sub>0.87</sub>Ge<sub>0.13</sub>)<sub>6</sub>O<sub>26</sub> 多結晶体を作成した。得られた多結晶体に対して光学顕微鏡観察、顕微ラマン分光分析、X 線回折、およびインピーダンス測定を行った。時効した試料を機械研磨し、組織化された多結晶体からなる薄板状電解質を得た。c 軸に沿った酸化物イオン伝導性は 673 K から 973 K に昇温する

と  $2.0 \times 10^{-3}$  S/cm から  $6.92 \times 10^{-2}$  S/cm に増加し、その経験的活性化エネルギーは 0.75 eV であった。常温における結晶構造（空間群 P6<sub>3</sub>/m）は O 原子（12i 位置）位置のわずかな乱れを示した。この乱れた構造は高温における高速酸化物イオン導電性に密接に関連していると推定される。

“Incommensurate structure of GdBaCo<sub>2</sub>O<sub>5+δ</sub> (δ ~ 0.38)”

N. Ishizawa, T. Asaka, T. Kudo, K. Fukuda, N. Abe and T. Arima

*J. Solid State Chem.* **198**, 532-541 (2013.02)

GdBaCo<sub>2</sub>O<sub>5+δ</sub> (δ ~ 0.38) 常磁性相の不整合構造を単結晶 X 線回折法により調べた。化合物の基本的構造は二重ペロフスカイトで、[GdO<sub>8</sub>]-[CoO<sub>2</sub>]-[BaO]-[CoO<sub>2</sub>] 層が c 軸方向に積み重なっている。結晶は 5 次元超空間群 P4/mmm(α00)0000(0α0)0000, α = 0.3368(1) に属し、1 × 1 × 2 型の正方基本単位胞

$a=3.8934(1)\text{\AA}$ 、 $c=7.5267(1)\text{\AA}$ をもつ。構造は観測された全 2216 反射 ( $I>3\sigma(I)$ ) に対し  $R=0.028$  であり、これは 331 個の主反射 ( $R=0.017$ ) と、1039 個の 1 次衛星反射 ( $R=0.033$ )、そして 846 個の 2 次衛星反射 ( $R=0.045$ ) を含む。結晶は  $[\text{GdO}_8]$  層にのみ酸素欠損をもつが、これは結晶全体にわたって構成原子の種々の位置変調をもたらすとともに、Co の 2 価と 3 価の間の原子価変動を引き起こす。 $\alpha$  は  $1/3$  に大変近いので、整合変調を仮定したアプローチ、および  $P4/mmm$  をもつ  $3 \times 3 \times 2$  超単位胞を仮定した慣例的な 3 次元構造アプローチも用いて構造の検討を行った。これらのアプローチは、この物質の代表的な構造の特徴が、 $a$  あるいは  $b$  軸に平行なピラミッド型の  $\text{CoO}_5$  列の交差であることをよく説明した。結合原子価和および電荷中性条件から 2 価と 3 価の Co が規則的な配列で分布していることを示していた。一方、不整合を仮定したアプローチは結晶内に高温相に類似した局所的無秩序領域が存在することを示唆した。

**“Structural Phase Transition and Magnetic-Field Effect on the Modulated Structure in  $\text{GdBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$  ( $\delta<0.5$ )”**

T. Asaka, N. Abe, T. Kudo, K. Fukuda, K. Kimoto, Y. Matsui, N. Ishizawa, and T. Arima *Phys.Rev. Lett.*

(2013.03) in press.

$\text{GdBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$  ( $\delta<0.5$ ) の構造相転移と変調構造に与える磁場効果を電子回折法により調べた。結晶の基本的構造は二重ペロフスカイトで、 $[\text{GdO}_8]$ - $[\text{CoO}_2]$ - $[\text{BaO}]$ - $[\text{CoO}_2]$  層が  $c$  軸方向に積み重なっている。磁気秩序温度以上で一次の構造相転移が存在し、ペロフスカイト単位胞の稜の長さを  $a_p$  とすると、低温側では  $3a_p \times 3a_p$ 、高温側で  $1a_p \times 1a_p$  の超構造をとることを見出した。磁場を印加すると転移点近傍に変調構造が発達した。

**“Redetermination of  $\text{Nd}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  : a noncentrosymmetric structure with perovskite-type slabs”**

N. Ishizawa, K. Ninomiya, T. Sakakura and J. Wang *Acta Cryst. E.* **69**, i19 (2013.03)

対称中心をもたない  $\text{Nd}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  強誘電体単結晶をフラックス法により合成し、その構造を単結晶 X 線回折法により決定した。結晶は  $\text{TiO}_6$  八面体と Nd 原子からなるペロフスカイト層が積層している。結晶は従来報告されている斜方晶ではなく、単斜晶系に属し、結晶は四分域からなる複雑な双晶構造をとることを明らかにした。

〈総説・解説・報文・その他〉

**“Two-dimensional Distribution of Incident Beam Intensities at 14A”**

T. Sakakura, J. Wang, N. Ishizawa & S. Kishimoto *Photon Factory Activity Report 2010*, pp212 (2011)

「日本フラックス成長研究会平成 23 年学術賞 - 受賞によせて-」

石澤伸夫  
*J. Flux Growth*, 7[2], 132 (2012.12)

**“On the symmetry of  $(\text{Sr,Nd})_{11}\text{Ru}_4\text{O}_{24}$ ”**

T. Sakakura, H. Iguchi, J. Wang, N. Ishizawa *Photon Factory Activity Report 2010*, pp201 (2011)

**“Structure-Property Relationships through the Variable Temperature Single-Crystal X-ray Diffraction”**

N. Ishizawa  
*Advances in Ceramic Science and Technology 2012*, Nagoya Institute of Technology, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ENSCI / Université de Limoges and Imperial College London, ISBN 978-4-9906876-0-1, pp42-43 (2013.01)

**“Ferroelectric  $\text{KNbO}_3$  in Orthorhombic Phase”**

T. Sakakura, N. Ishizawa  
*Photon Factory Activity Report 2011 Part B*, pp209 (2012)

〈発表〉

“Pseudo-Commensurate  $\text{GdBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$  and Its Phase Transition at Elevated Temperatures”

N. Ishizawa, T. Asaka, T. Kudo, K. Fukuda, and T. Arima  
Aperiodic 2012, Cairns, Australia (2012.09)

漆原大典・浅香 透・石澤伸夫・福田 功一郎

平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月、名古屋

“Incommensurate-Commensurate Phase Transition in  $\text{GdBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$ ”

T. Asaka, T. Kudo, K. Fukuda, Y. Matsui, T. Arima and  
N. Ishizawa  
Aperiodic 2012, Cairns, Australia (2012.09)

「二重ペロブスカイト型コバルト酸化物における結晶構造相転移」

工藤竜成・浅香 透・阿部伸行・有馬孝尚・石澤伸夫・  
福田 功一郎

平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月、名古屋

“Combined Effect of Doping and Grain Alignment on Oxide-Ion Conductivity of Apatite-Type Lanthanum Silicate Polycrystal”

T. Asaka, T. Kudo, K. Fukuda, Y. Matsui, T. Arima and  
N. Ishizawa  
Fifth International Workshop on Advanced Ceramics  
(IWAC05), London, UK (2012.09)

「層状ペロブスカイト型  $\text{Nd}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  のフラックス合成と双晶構造解析」

二宮佳亮・石澤伸夫

第 7 回日本フラックス成長研究会発表会、2012 年 12  
月、つくば

“Structural Characterization and Oxide Vacancies Formation of Mixed Conductive  $\text{SrFeO}_{3-d}$ ”

I. Kagomiya, S. Takeda, K. Kakimoto & N. Ishizawa  
Fifth International Workshop on Advanced Ceramics  
(IWAC05), London, UK (2012.09)

「カルサイト ( $\text{CaCO}_3$ ) の高温単結晶 X 線回折実験」

石澤伸夫・瀬戸口隼・二宮佳亮・後藤田 智美・柳澤和  
道

第 7 回日本フラックス成長研究会発表会、2012 年 12  
月、つくば

「層状ペロブスカイト型  $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$  強誘電体の構造相転移」(招待講演)

石澤伸夫

平成 24 年度日本セラミックス協会秋季シンポジウム  
合同セッション、2012 年 9 月、名古屋

「c 軸高配向アパタイト型シリコゲルマン酸ランタン多結晶体の作製と酸化物イオン伝導」

蓑 弘樹・浅香 透・石澤伸夫・福田 功一郎

日本セラミックス協会第 51 回セラミックス基礎科学  
討論会、2013 年 1 月、仙台

「アパタイト型シリコゲルマン酸ランタン多結晶体の c 軸高配向化と酸化物イオン伝導」

蓑 弘樹・浅香 透・石澤伸夫・福田 功一郎

平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月、名古屋

「A サイト秩序コバルトペロブスカイトの構造相転移とその磁場効果」

浅香 透・阿部伸行・工藤竜成・福田 功一郎・木本浩  
司・松井良夫・石澤伸夫・有馬孝尚

日本セラミックス協会第 51 回セラミックス基礎科学  
討論会、2013 年 1 月、仙台

「 $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  の変調構造をもつ中間相」

二宮佳亮・石澤伸夫・王俊

平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月、名古屋

「アパタイト型シリコゲルマン酸ランタン多結晶体の c 軸高配向化と酸化物イオン伝導」

蓑 弘樹・浅香 透・石澤伸夫・福田 功一郎

日本セラミックス協会年会、2013 年 3 月、東京

「アパタイト型シリコゲルマン酸ランタンの不規則構造と酸化物イオン伝導機構」

「カルサイトの高温構造変化」

瀬戸口隼

第 5 回クリスタル研究会、2013 年 3 月、多治見

〈受賞〉

二宮佳亮（未来材料創成工学専攻エネルギー変換工学分野修士2年）

平成24年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会最優秀講演賞

2012年12月1日

受賞題目「 $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ の変調構造をもつ中間相」

先進材料設計研究部門・材料創製研究グループ

〈論文〉

**“Investigation of the morphological change into the fabrication of ZnO microtubes and microrods by a simple liquid process using Zn Layered Hydroxide precursor”**

S.Yamashita, M.Fuji, C.Takai, T.Shirai

MS&T 2011 Ceramic Transactions, 236, 25-31 (2012)

層状亜鉛水酸化物を前駆体として用いる事で、チューブ形状を有する酸化亜鉛粒子を合成した。本論文では、前駆体粒子から酸化亜鉛マイクロチューブ及びロッドへの粒子形態変化について、加熱処理の諸条件の及ぼす影響について調査を行った。実験結果から、加熱処理の初期段階において、チューブが生成し、その後ロッド状への形態変化する事がわかった。

**“A designed surface modification to disperse silica powder into polyurethane”**

L.Liu, H.Watanabe, T.Shirai, M.Fuji, M.Takahashi

Journal of Applied Polymer Science, 126(S2), E522-E529, 25 November (2012)

本論文では、シリカナノ粒子を表面開始凝縮反応によってポリウレタン (PU) の短鎖またはオリゴマーと接合することで粒子の表面修飾を行った。SEM 像の結果より、N,N-dimethylacetamide(DMAc) または PU プレポリマー中において、修飾された粒子の分散性の向上が示唆された。さらに、修飾された粒子を PU プレポリマーに組み込むことで得られた複合膜を評価した結果、光学特性、熱安定性、ビッカース硬度が向上していることが確認された。

**“Grafting hyperbranched polyurethane onto silica nanoparticle via one-pot “A2+CBn” condensation approach to improve its dispersion in polyurethane”**

L.Liu, H.Watanabe, T.Shirai, M.Fuji, M.Takahashi

Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 396, 35-40 (2012)

ポリウレタン (PU) 中でのシリカ粒子の分散状態の改善を目的として、超分岐 PU の粒子表面に 4,4-diphenylmethane diisocyanate (MDI) と diethanolamine (DEOA) または tris-(hydroxymethyl) aminomethane (TOAM) を組み合わせたモノマーによるワンポット縮合反応を用いて NCO 基を導入した。有機溶媒や PU のプレポリマー中に再分散させたシリカ粒子と希釈した反応溶液に残留させたシリカ粒子の形態を SEM や TEM を用いて観察した。その結果、表面にグラフトポリマーを付着することにより粒子の分散性が向上した。

**“Determine apparent shell density for evaluation of hollow silica nanoparticle”**

C.Takai, H.Watanabe, T.Asai, M.Fuji

Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 404, 101-105 (2012)

ナノサイズのシリカ中空粒子の機能性は、自身のシェル微細構造に起因するため、シェル構造の制御とその評価法が必要となる。本研究では、中空粒子合成法として有機ビーズテンプレート法を用い、シェル形成速度を制御することによってシェル微細構造の制御を試みた。微細構造の評価としてシェル密度を定義し、 $1.4 \sim 2.2\text{g/cm}^3$  の範囲で制御可能であることを示した。

## 「ナノサイズ中空粒子を用いた断熱フィルムの開発」

高井千加・藤 正督・藤本恭一

粉体工学会誌, 49(12), 896-900 (2012)

ナノサイズのシリカ中空粒子をポリマー中に高分散させることにより、透明性、断熱性を具備した複合フィルムを作製することができた。高い断熱性を発現する因子として、ナノサイズの中空構造に存在する空気分子数の減少により対流が起こりにくくなっていることが挙げられる。本フィルムを大面積化し、窓ガラスに施工し実証試験を行ったところ、真夏日のエアコンによる消費電力を約 25% 削減することが可能となった。

## 「炭酸ガスバブリング法で合成される炭酸カルシウム中空粒子のシェル厚に与える pH 変化の影響」

富岡達也・高橋知里・高井千加・宇津野 光朗・藤 正督

粉体工学会誌, 49(4), 260-266 (2012)

炭酸ガスバブリング法によって作成される炭酸カルシウム中空粒子は、pH 変化がシェル厚に重要な役割を果たすことが分かっている。そこで、pH 変化速度が異なる粒子合成を行い、粒子断面を SEM を用いてシェル厚変化の挙動を調べた。

バブリング時の pH 変化曲線は急激な pH 変化が起こる前後を 2 つの曲線に近似でき、このうち急激な pH 変化が起こる前の近似曲線の曲率の指数を pH 変化速度のパラメータとして用いられることが明らかとなった。

## 「遊星ボールミルにより機械的表面処理を施したアルミナ粉体のマイクロ波吸収特性とその水和挙動」

白井 孝・高井千加・藤 正督

粉体工学会誌, 49(5), 22-25 (2012)

これまでに、マイクロ波加熱により新しいセラミックス成形プロセスを見出した。このプロセスでは、マイクロ波加熱によりアルミナ粒子界面にアルミナ水和物を生成させ、粉体同士を強固に結合させることに成功している。本研究では、アルミナ粒子表面の機械的な表面処理によるマイクロ波吸収特性を調査したところ、遊星ボールミルによる表面処理を施すとマイクロ波吸収能は効果的になった。処理された粒子表面は局部的に熱せられ、水和反応が促進し、成形体の機械的特性も向上した。

## “Difference of graphitization of polymer in the gelcasted bodies using alumina and silica as matrices”

T. Shirai, T. Kato, R. V. R. Virtudazo, M. Fuji

Journal of the Ceramic Society of Japan, 120(7), 300-303 (2012)

我々は、ゲルキャスト法と還元焼成を組み合わせた新規な導電性アルミナの作製法を提案した。本論文では、同方法をシリカに適用し、マトリックスとして用いる物質が導電性に与える影響について調査した。

結果としては、シリカを用いた場合はアルミナの場合と比較して低い導電率を示した。これは、還元焼成過程においてシリカ成形体中の高分子から生成した炭素とシリカ自身が化学反応し、黒鉛構造に欠陥を生じさせたためだと考えられる。

## “Effects of the alumina matrix on the carbonization process of polymer in the gel-casted green body”

T. Shirai, T. Kato, M. Fuji

Journal of the European Ceramic Society, 33(2), 201-206 (2013)

本論文では、ゲルキャスト法を用いて作製したアルミナ成形体中高分子の還元焼成中における炭素化挙動について議論する。

アルミナ存在下では、高分子の熱分解過程においてアミド基のような官能基の熱分解を高温域まで抑制し、黒鉛化し易い構造をもつ炭素が形成されることがわかった。これは、アルミナ粒子と高分子間の相互作用によるためであり、含有炭素の黒鉛化に効果的で、高い導電性を有するナノカーボン複合セラミックスの作製に重要であると考えられる。

## “Fabrication of nanostructured silicon carbide from rice husks and its photoluminescence properties”

J. Li, T. Shirai, M. Fuji

Journal of the Ceramic Society of Japan, 120(8), 338-340 (2012)

ナノ構造炭化ケイ素の粒子や髭結晶は米殻を Ar 雰囲気中で熱分解することで製造されている。実験により 1600°C で 2 時間加熱することで熱還元が完了し、 $\beta$ -SiC が得られることが分かった。米殻の表面上で熱分解されて得られた  $\beta$ -SiC は直径約 100~200nm の粒子で、黒鉛坩堝の内壁に形成されたウール状のものは直径約 170nm で数十  $\mu\text{m}$  の長さの髭結晶だった。得られたナノ構造 SiC では SiC ラマン散乱スペクトルの TO と LO のダウンシフトと非対称的なピークの広がりが見られた。またこのナノ構造 SiC (特に髭結晶) は優れた青色発光特性を持ち、バルクの  $\beta$ -SiC と比較して PL 発光ピークは大きくブルーシフトした。

## “In situ zirconia/carbon network composite fabricated by gelcast following reduction- sintering”

Y. Fukumura, D. K. Pattanayak, C. Wanghui, T. Shirai, M. Fuji, F. Wang

Journal of the Ceramic Society of Japan, 120(8), 347-350 (2012)

本論文では、ゲルキャスト法とアルゴン雰囲気下での還元焼成を組み合わせ、カーボン複合ジルコニアの作製について議論する。

FE-SEM、TG-DTA、XRDにより、カーボンは粒界に存在することがわかり、ラマン分光法によりカーボンの黒鉛化度を算出した。また、導電率は  $16.1\Omega\text{-cm}$  であり、ジルコニアマトリックス内に均質なカーボンネットワークを形成することによって、導電性向上が期待できることがわかった。

**“FTIR studies of adsorption and photocatalytic decomposition under UV irradiation of dimethyl sulfide on calcium hydroxyapatite”**

H.Tanaka, E.Tsuda, H.Nishikawa, M.Fuji

Advanced Powder Technology, 23, 115-119 (2012)

コロイド状カルシウムヒドロキシアパタイト ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ : Hap) 粒子へのジメチル硫化物 ( $(\text{CH}_3)_2\text{S}$ : DMS) の吸着と UV 照射下での光触媒による分解を真空での IR 測定結果によって検討した。DMS の飽和吸着量は Hap の放出ガスの温度の上昇に伴って増え、最大  $250^\circ\text{C}$  で  $2.4\text{mol}/\text{nm}^2$  を示した。また、UV ライトが Hap に吸着した DMS に照射した時、DMS の光触媒による分解によって P-OH バンドが復活し、CH バンドが弱体化した。これは UV 照射による P-OH ラジカルの表面の形成によるものであると示した。

**“Oxidative decomposition of volatile organic compounds using thermally-excited activity of hydroxyapatite”**

H.Nishikawa, T.Oka, N.Asai, H.Shimomichi, T.Shirai, M.Fuji

Applied Surface Science, 258(14), 5370-5374, 1 May (2012)

高温下のヒドロキシアパタイト (HAp) 上で揮発性有機化合物の酸化分解を調査した。気体のトルエン、酢酸エチル、イソプロパノールは、正規組成又はカルシウム欠損 HAp 上において  $400 \sim 500^\circ\text{C}$  で酸化分解され、効果的に CO と CO<sub>2</sub> に変換された。ESR の結果から、高温下の HAp の空孔に捕捉された電子に起因する活性酸素ラジカルによって、揮発性有機化合物が分解されると結論した。我々は、HAp もチタンと同様の熱励起活性を有する事を提案した。

**“Application of hydrophilic ionic liquid treatment to the morphological observations of hydrated porous ceramic green bodies”**

C.Takahashi, D.K.Pattanayak, T.Shirai, M.Fuji

Ceramics International, 39, 1065-1073 (2013)

ゲルキャスト法の固化プロセスにおける含水セラミックス成形体の微細な構造変化は、含水のため評価が難しいとされている。そこで、本論文では、ヒドロキシアパタイトを試料に用い、親水性イオン液体を処理し、セラミックス成形体の構造を電子顕微鏡観察した。また、FE-SEM とマイクロ CT による観察限界を調べた。

**“Observation of interactions between hydrophilic ionic liquid and water on wet agar gels by FE-SEM and its mechanism”**

C.Takahashi, T.Shirai, M.Fuji

Materials Chemistry and Physics, 133, 565-572 (2012)

親水性イオン液体を用いた含水寒天ゲルの可視化メカニズムを水とイオン液体の相互作用に基づいて解明した。ラマン分光法を用いて、イオン液体中の寒天ゲル由来水分子とイオン液体の結合状態を明らかにし、含水試料のための観察条件の最適化を行った。

**“A simple approach to observe non-conductive hydrated materials with FE-SEM: Case study on porous hydroxyapatite green bodies”**

C.Takahashi, D.K.Pattanayak, T.Shirai, M.Fuji

Journal of the European Ceramic Society, 33(4), 629-635, April (2013)

ヒドロキシアパタイトの緻密構造が人工骨などの性能に関連するため、含水状態の成形体の構造変化を把握する必要がある。しかし、固化過程における成形体の解析は難しい。そこで、親水性イオン液体を用いてその緻密構造を評価するとともに、ヒドロキシアパタイトの微細構造可視化メカニズムを検討した。

**“Study on intercalation of ionic liquid into montmorillonite and its property evaluation”**

C.Takahashi, T.Shirai, M.Fuji

Materials Chemistry and Physics, 135(2-3), 681-686 (2012)

層状鉱物であるモンモリロナイトを用い、有機溶剤などを使用せずイオン液体を層間にインターカレートさせ有機・無機複合層間化合物を作製し、そのインターカレート挙動を解明した。さらに今までに報告がなかったナノスケールでの結晶性膨潤構造を透過電子顕微鏡で観察した。

**“FE-SEM observation of swelled seaweed using hydrophilic ionic liquid; 1-butyl-3-methylimidazoliumtetrafluoroborate”**

C.Takahashi, T.Shirai, M.Fuji  
 Microscopy Research and Technique, 76(1), 66-71  
 (2013)

生物材料であるわかめを材料に、親水性イオン液体を用いてその膨潤構造を電子顕微鏡観察した。生物材料の場合、ゲル状態の含水材料と異なり、水とイオン液体混合物の浸透圧がその微細構造に影響を及ぼすことが明らかになった。本研究により、生物材料の微細構造観察の最適な試料調整法を確立した。

**“FE-SEM observation, and, mechanism of interaction of wet agar gel in various swelling conditions using hydrophilic ionic liquid”**

C.Takahashi, T.Shirai, M.Fuji  
 Materials Chemistry and Physics, 136, 816-822 (2012)

親水性イオン液体を用いて様々な固化状態にある寒天ゲルの電子顕微鏡観察を試みた。また、DSC装置により寒天ゲル内部で起きている寒天ゲル中の水分子とイオン液体の相互作用を水分子とイオン液体の相互作用に基づいて解明した。本研究により、親水性イオン液体を用いたゲルの観察メカニズムが解明出来た。

**“Fabrication of unique hollow silicate nanoparticles with hierarchically micro/mesoporous shell structure by a simple double template approach”**

R.V.R.Virtudazo, M.Fuji, C.Takai, T.Shirai  
 Nanotechnology, 23, 485608 (2012)

マイクロ孔及びメソ孔を有するシェルを持つ、 $<100\text{nm}$ の中空シリカナノ粒子(NSHPMS)を、室温下で環境にやさしいダブルテンプレート法で合成した。窒素吸脱着等温線は、マイクロ及びメソ孔の存在を示す第1段階( $0.2 < P/P_0 < 0.35$ )、中空部分の存在を示す第2段階( $0.85 < P/P_0 < 0.99$ )の独特の2ステップ

を示した。比表面積は $\sim 205.5\text{m}^2\text{g}^{-1}$ 、細孔容積は $\sim 6.59\text{cm}^3\text{g}^{-1}$ となり、メソ孔シェルを持つ中空粒子としてよく報告されるものより大きい結果になった。

**“Mechanical modification of silica powders”**

T.T.T.Hien, T.Shirai, M.Fuji  
 Journal of the Ceramic Society of Japan 120(1406), 429-435 (2012)

結晶性シリカとアモルファスシリカの二種類のシリカに対して、遊星ボールミルを用いて、様々な条件で表面処理を行った。形態変化は見られなかったが、結晶性シリカではボール径が小さく、回転数と粉碎時間は多いほどケイ素イオンの溶出量が増加し、アモルファスシリカではボール径5mm、回転数200rpm、粉碎時間15minの条件の時、粒径の減少と共にシリカ粉末の表面活性が増加した。この条件は無焼成セラミックスに応用できると考えられる。

**“Selectively Depositing Pt Nanoparticles on Pre-treated Electrically Conductive Porous Alumina and Its Electro-chemical Studies”**

C.Hai, T.Shirai, M.Fuji, F.Wang,  
 Ceramics International, 38, 3149-3153 (2012)

導電性アルミナに金属粒子を均一に分散させた複合体を作成するため、導電性アルミナを混酸によって処理し、その後Pt粒子を加えて還元雰囲気中で沈着させた。沈着したPt粒子の結晶構造はFCC構造であった。測定の結果より、酸処理によって表面の選択的改質が起こっていることが確認され、それによって多くの官能基が三次元的に修飾されることが示唆された。また、これらによって複合体の酸性電解液中での電気的挙動が改善された。

〈 著 書 〉

**“Nanoparticle Technology Handbook-second edition ELSEVIER, 2012”**

‘Basic Properties and Measuring Methods of Nanoparticles - 1.6 Specific surface area and pore’ pp.20-23

M.Fuji

ナノ粒子は高比表面積であることからバルクとしてよりも表面物性に支配される。本節では、ナノ粒子の表面物性として比表面積を中心に粒子径分布や細孔分布の定義について解説した。

‘Basic Properties and Measuring Methods of

Nanoparticles - 1.9 Surface characteristics’ pp.32-36  
 M.Fuji

固体最表面では内部と異なり原子の結合が切れた状態となっている。ナノ粒子になると最表面の物性が顕著に表れる。本節では、ナノ粒子の表面の理解と、表面物性の評価手法について解説した。

‘Structural Control of Nanoparticles - 2.5.2 Liquid-phase synthesis’ pp.100-101

M.Fuji

中空粒子は内部に空洞を持つユニークな構造であることから様々な特性が期待できる。本節では、テンブ

レート法を中心に中空粒子の合成法を解説した。

“Superior thermal insulation film with transparency achieved by hollow silica nanoparticles” pp.679-684  
M.Fuji, C.Takai

省エネルギーの観点から、様々な断熱材料が開発されている。窓ガラスなどへの施工は、断熱性に加え透明性が不可欠であるが、これまでに有効な断熱材料が開発されていない。断熱性能は、材料中に熱伝導率の低い空気を導入することにより得られる。空気の大き

さが小さい方が対流や熱伝達を抑制するため、断熱性が向上する。そこで、ナノサイズのシリカ中空粒子を合成し、ポリマー中に混合分散させた透明断熱フィルムを作製した。ナノサイズの空気を導入することにより、断熱フィルムの熱伝導率をポリマーフィルムの1/10以下の0.019W/mKに減少させることができた。同一の窓床面積を持つ二部屋で断熱性能の実証試験を行ったところ、フィルムを施工することによってエアコンの消費電力を約30%削減させることがわかった。

〈総説・解説・報文・その他〉

「ナノ中空粒子の分散制御とその応用」

～ご希望の中空粒子合成・分散はおまかせ～

藤 正督・高井千加

粉体技術 11月号、35-41、2012

ナノオーダーで制御したナノ中空粒子の機能性を発現するためには、粒子の分散制御が重要である。本稿では、粒子の分散凝集機構と従来の分散手法について概観し、粒子表面とマトリックスの界面に着目した分散技術について紹介した。

「北京からロンドン五輪まで支えるナノ中空粒子」

藤 正督・高井千加

トライボロジスト、58巻、1号、36-41、2013

本研究室で開発したナノ中空粒子の新たな機能性として滑り止め効果があることが明らかとなった。この機能を利用して作製したナノ中空粒子塗料は、北京、ロンドン五輪公式バレーボールの表面に採用されている。本稿では、このようなナノ中空粒子の魅力概観し、中空粒子を中心とした研究を紹介した。

“Synthesis and applications of hollow particles”

M.Fuji, Y.S.Han, C.Takai

KONA, No.30, 47-68, 2013

中空粒子の合成法について

構造の特異性により中空粒子は様々な機能を発現することが知られている。本稿では、テンプレートの種類により分類し、既存合成技術を概観した。

「ナノ構造カーボンを有する新しい機能性セラミックスの開発」

白井 孝・藤 正督

OHM8月号、8-9、2012

セラミックス成形体中に生成した有機ゲル体を、還元焼成によりナノカーボン化させた等方性かつ高導電性を有する新しい機能性セラミックスの開発について紹介したものである。

「局所反応場制御による低環境負荷型セラミックスプロセスの開発」

白井 孝・藤 正督

耐火物、64(6)、250-257、2012

通常のセラミックス製造プロセスは脱脂及び焼成において大量のエネルギーを消費している。本稿ではその解決手段として、マイクロ波照射による界面反応促進効果を利用したバインダーレス成型技術と、メカノケミカル効果による粉体表面活性を利用した無焼成セラミックスプロセス技術に関する研究事例について紹介し、今後のセラミックスプロセスの有り方について環境負荷低減の観点から議論した。

「マイクロ波技術を用いた低環境負荷型セラミックスプロセスの開発」

白井 孝

粉体工学会誌、49(4)、281-290、2012

近年、地球環境保全の観点から、環境にやさしく持続的な発展が可能な製造プロセスの開発が産業界から望まれている。しかし、セラミックス産業は製造に多くのエネルギーを消費し、温室効果ガスを排出している。そこで、従来の加熱方法にはない特徴を持ち、省エネルギー化や新しい価値の付加が期待されるマイクロ波技術に関する研究事例について紹介し、今後のセラミックスプロセスの有り方について環境負荷低減の観点から議論する。

〈発表〉

「ナノシリカ中空粒子の疎水化における水選択吸着能の付与」

矢野晃啓・高井千加・白井 孝・藤 正督  
粉体工学会 2012 年度春季研究発表会、2012 年 5 月 22 日、京都

「フッ化アンモニウム触媒によるナノシリカ中空粒子の短時間合成」

石野尊弘・高井千加・白井 孝・藤 正督・  
粉体工学会 2012 年度春季研究発表会、2012 年 5 月 22 日、京都

「ナノシリカ中空粒子を用いた透明断熱フィルムの開発」

高井千加・藤 正督・藤本恭一・白井 孝  
粉体工学会 2012 年度春季研究発表会、2012 年 5 月 23 日、京都

「O/W 型エマルジョンを用いた多孔質  $Al_2O_3/SiC$  複合材料の作製」

熊澤知志・高井千加・白井 孝・藤 正督  
粉体粉末冶金協会平成 24 年度春季大会、2012 年 5 月 23 日、京都

「層状亜鉛水酸化物を前駆体とする酸化亜鉛マイクロロッド配列構造の作製」

山下誠司・白井 孝・高井千加・藤 正督  
粉体粉末冶金協会平成 24 年度春季大会、2012 年 5 月 24 日、京都

「ナノシリカ中空粒子を使った省エネに貢献する透明断熱フィルムの開発」

藤 正督  
三重県農業研究所講演会、2012 年 5 月 25 日、三重  
(依頼講演)

「空気で作る省エネ材料…貼るだけで良いんです！」

名工大公開講座（さよならエネルギー多消費型社会—名工大の挑戦—）  
藤 正督  
2012 年 5 月 26 日、名古屋（依頼講演）

「セラミックスにおける粉体プロセス」

藤 正督

粉砕分科会、2012 年 6 月 8 日、多治見（依頼講演）

「粉体成形・粉体を形にする」

藤 正督  
粉体入門セミナー（II）、2012 年 6 月 19 日、京都（依頼講演）

「アパタイトナノ粒子安定化エマルジョンを用いた多孔質微粒子の構造制御」

高井千加・堀田 禎・塩崎修司・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会東海支部、第 44 回東海若手セラミスト懇話会 2012 年度セミナー、2012 年 6 月 28 日、静岡

「層状亜鉛水酸化物を利用した異方性酸化亜鉛粒子の合成」

山下誠司・白井 孝・高井千加・藤 正督  
日本セラミックス協会東海支部、第 44 回東海若手セラミスト懇話会 2012 年度セミナー、2012 年 6 月 28 日、静岡

“Influence of nano-carbon networks (NCN) orientation on microwave-induced heat performance of conductive alumina (CA)”

C.Hai, T.Shirai, M.Fuji, C.Takai  
日本セラミックス協会東海支部、第 44 回東海若手セラミスト懇話会 2012 年度セミナー、2012 年 6 月 28 日、静岡

“Fabrication of Nanostructured SiC from Rice Husks”

J.Li, T.Shirai, M.Fuji  
日本セラミックス協会東海支部、第 44 回東海若手セラミスト懇話会 2012 年度セミナー、2012 年 6 月 28 日、静岡

「シランカップリング剤を用いた化学改質法によるナノシリカ中空粒子の疎水化」

矢野晃啓・高井千加・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会東海支部、第 44 回東海若手セラミスト懇話会 2012 年度セミナー、2012 年 6 月 28 日、静岡

「O/W 型エマルジョンを用いた新規多孔質複合材料」

熊澤知志・高井千加・白井 孝・藤 正督

日本セラミックス協会東海支部、第44回東海若手セラミスト懇話会2012年度セミナー、2012年6月28日、静岡

「チュニジア共和国トズール県サハラウイ地区における無焼成レンガ製造法の普及を目指して」

藤 正督

ARENA 定期セミナー、2012年7月11日、茨城（依頼講演）

“**Nanostructure control of skeletal silica nanoparticle using reaction polarity**”

C.Takai, M.Fuji, K.Fujimoto, T.Shirai

APT2012、2012年7月4日、シンガポール

“**Synthesis and Applications of Nano-sized Hollow Silica Particles**”

M.Fuji

APT2012、2012年7月4日、シンガポール

“**Morphological Transformation from Layered Zinc Hydroxide to ZnO Microrod Arrays by a Simple Wet Process**”

S.Yamashita, T.Shirai, C.Takai, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月3日、岡山

“**Ag Nanoparticles Mesh Pattern Mediated by Micro-Phase Separation**”

C.Takai, A.Tamura, M.Fuji, T.Shirai

ICCCI2012、2012年9月3日、岡山

“**Fabrication of Porous Electrically Conductive Porous Alumina (Cpa) Reinforced with Carbon Nanotubes (CNT)**”

C.Hai, T.Shirai, C.Takai, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月3日、岡山

“**Mechanochemical and Hydrothermal Treatment of Amorphous Silica Powder for Non-firing Glass**”

T.T.T.Hien, T. Shirai, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月3日、岡山

“**Development of Water-retentive Porous Ceramics Using In-situ Solidification Method and Its Environmental Effect**”

T.Shirai, M.Azuma, T.Kato, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月3日、岡山

“**Polyelectrolyte-ZnO Film Coating Using Layer-by-layer Method**”

T.Charinpanitkul, W.Suthabanditpong, H.Watanabe, T.Shirai, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月4日、岡山

“**Rapid Carbothermal Synthesis of Nano-structured Silicon Carbide Particles and Whiskers From Rice Husk by Micro-wave Heating Method**”

J.Li, T.Shirai, M.Fuji

ICCCI2012、2012年9月5日、岡山

「**ナノ中空シリカフィラーの合成と複合フィルムとしての応用**」

藤 正督

第61回高分子討論会、2012年9月19日、名古屋（招待講演）

「**ゲルキャスト法でみられる不均質成形体の原因**」

藤 正督

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月20日、名古屋（招待講演）

「**蛍光特性を有する Simonkolleite 型層状亜鉛水酸化物の合成**」

山下誠司・藤 正督・白井 孝

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月20日、名古屋

“**Fabrication of nanostructured silicon carbide from rice husks: Effect of temperature and duration**”

J.Li, T.Shirai, M.Fuji

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月20日、名古屋

「**メカノケミカル処理によるカオリン粉体の活性化と固化学挙動**」

伴 なお美・白井 孝・高井千加・藤 正督

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月20日、名古屋

“**Simple Characterization for the adsorption of CTAB onto CaCO<sub>3</sub> nanoparticles from aqueous-ammonia rich-solution**”

R.V.R.Virtudazo, M.Fuji, C.Takai, T.Shirai

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウム、2012年9月20日、名古屋

「多孔質アルミナにおける気孔表面の複合化」

熊澤知志・高井千加・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月 21 日、名古屋

「無機粒子テンプレート法によるチタニアナノ粒子の合成」

飯田隆寛・高井千加・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月 21 日、名古屋

「フッ化物を触媒としたナノシリカ中空粒子の高収率合成」

石野尊弘・高井千加・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月 21 日、名古屋

「加圧成形法を用いたアルミナ/ナノカーボン複合体の作製」

野々山 彰・浅井大育・高井千加・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月 21 日、名古屋

「ナノサイズ中空粒子を利用した断熱薄膜の作製」

高井千加・藤 正督・白井 孝  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月 20 日、名古屋

「多孔質材料の創製とその応用展開」

藤 正督  
材料特性向上と高品質化のための粉体設計入門、2012  
年 10 月 25 日、大阪（依頼講演）

“The Synthesis and Photoluminescence Property of Layered Zinc Hydroxide Chloride by a Simple Aqueous Solution Method without Doping”

S.Yamashita, T.Shirai, C.Takai, M.Fuji  
MS&T2012、2012 年 10 月 10 日、Pittsburgh,  
Pennsylvania, USA

「CTAB を用いた炭酸カルシウムへのチタニア複合化」

飯田隆寛・高井千加・白井 孝・藤 正督  
粉体工学会 2012 年度秋季研究発表会、2012 年 11 月  
27 日、東京

「フッ化物触媒による中空シリカナノ粒子の短時間合成」

石野尊弘・高井千加・藤 正督・白井 孝  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「超音波照射による水中シリカナノ粒子の分散性への影響－周波数と粒径－」

佐藤 絵美子・高井千加・藤 正督・白井 孝  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「CaCO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> 複合粒子の合成および複合粒子に及ぼす CTAB 添加の影響」

飯田隆寛・高井千加・白井 孝・藤 正督  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「粉体表面水酸基がゲルキャスト成形体中高分子の黒鉛化に及ぼす影響」

熊澤知志・高井千加・白井 孝・藤 正督  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「シリカナノ中空粒子を内包する断熱塗料の開発」

高井千加・藤 正督・白井 孝  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「メカノケミカルを利用したカオリンを原料とする無焼成セラミックスの作成と評価」

伴 なお美・白井 孝・高井千加・藤 正督  
平成 24 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究  
発表会、2012 年 12 月 1 日、名古屋

「下水汚泥焼却灰から回収されたリン酸塩化合物の VOC ガス分解特性」

西川治光・岡 正人・岡 隆史・佐々木 正人・金森信  
厚・浅井直樹・下道寛之・大山 遼・白井 孝・  
D.K.Pattanayak・藤 正督  
第 22 回無機リン化学討論会、2012 年 9 月 26 日、神戸

「ナノ材料研究の最前線～なぜ大学で研究するのか～」

藤 正督  
春日井高等学校出張授業、2012 年 11 月 5 日、愛知  
（依頼講演）

“Fabrication of Porous hydroxyapatite body by gel-casting method and its catalytic activities”

T.Shirai, D.K.Pattanayak, M.Fuji, H.Nishikawa  
ISEPD2013、2013 年 1 月 15-18 日、鹿児島

“Microwave Absorption Properties of the Mechanically Surface Treated Alumina Powders and Their Hydration”

T.Shirai, M.Fuji  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

“Silver nanoparticle network induced by a micro-phase separation”

C.Takai, A.Tamura, M.Fuji, T.Shirai  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

“Simple wet process to fabricate ZnO microtubes and microrods via Layered Zinc Hydroxide precursor”

S.Yamashita, M.Fuji, T.Shirai, C.Takai  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

“Fabrication of nanostructured silicon carbide by pyrolysis of rice husks: effects of temperature and duration”

J.Li, T.Shirai, M.Fuji  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

“Porous Conductive Alumina Used As the Backup Material of Gas Diffusion Electrodes”

C.Wanghui, T.Shirai, M.Fuji, M.Takahashi  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

“Synthesis of hollow TiO<sub>2</sub> nanoparticles by surfactant-mediated sol-gel method”

T.Iida, C.Takai, T.Shirai, M.Fuji  
ISEPD2013、2013年1月15-18日、鹿児島

「親水性イオン液体を用いた含水セラミックス成形体微細構造の観察手法の開発」

高橋知里・白井 孝・種村真幸・藤 正督  
第37回日本顕微鏡学会関東支部講演会  
“Uncover the veiled insights!”、2013年3月6日、東京

「ゲルキャスト法により作製した炭素複合セラミックスにおける炭素構造評価」

熊澤知志・白井 孝・藤 正督・高井千加  
日本セラミックス協会2013年年会、2013年3月17日、東京

「マイクロ相分離を用いた銀ナノ粒子ネットワークの形成」

高井千加・田村 彩・藤 正督・白井 孝  
日本セラミックス協会2013年年会、2013年3月17日、東京

「メカノケミカル処理を施したカオリン粉体のアルカリ溶解性の向上」

伴 なお美・白井 孝・高井千加・藤 正督  
日本セラミックス協会2013年年会、2013年3月17日、東京

“Direct synthesis of one-dimensional silicon carbide nanostructures by pyrolysis of rice husks”

李 進・白井 孝・藤 正督  
日本セラミックス協会2013年年会、2013年3月17日、東京

#### 〈受賞〉

海 春喜  
第21回日本MRS学術シンポジウム奨励賞  
「セクションF・カーボン系機能/複合材料創生の新機軸」

Lianying Liu  
Journal of Applied Polymer Science Special thematic issue on Polymer Research in Asia- Pacific  
“A designed surface modification to disperse silica powder into polyurethane”

高井千加・藤 正督・藤本恭一・白井 孝  
日本セラミックス協会2012年年会優秀ポスター発表賞  
「溶媒極性を利用したスケルトン粒子の作製」

高井千加  
国際粉体工業展東京2012アカデミックコーナー研究奨励賞  
「ナノサイズ孔を分散させた透明断熱塗料の開発」

C.Takai, A.Tamura, M.Fuji, T.Shirai  
ISEPD2013, Poster Award  
“Silver nanoparticle network induced by a micro-phase separation”

D.Fukfun  
KKU-IENC2012, Best Paper Award  
Topic G. Chemical Engineering and Biotechnology  
“Fabrication of titania/polyacrylonitrile core-sheath nanofibers by electrospinning technique”

先進材料設計研究部門・材料機能研究グループ

〈論文〉

“Fabrication of thermochromic SmNiO<sub>3</sub> film deposited by spin-coating method from aqueous solution”

H.Miyazaki, S.Kikitsu, H.Suzuki, N.Adachi, T.Ota,  
*Journal of the Ceramic Society of Japan*, **121**(Jan.),  
pp10-12(2013)

SmNiO<sub>3</sub> (SNO) 薄膜を石英ガラス基板上に成膜合成した。SNO は 700°C では低い結晶性だが、800°C で焼成すると高い結晶性を示す。これらの膜は転移温度前後で光の透過率は変化しないが、種結晶膜上に 700°C で合成した SNO は転移温度前後で透過率が変化を示した。

〈発表〉

「ガラス基板上への非平衡ビスマス鉄ガーネット薄膜の合成と評価」

安達信泰・余語和也・渡邊健人・太田敏孝  
日本セラミックス協会 2012 年年会 3 月、京都

“Preparation and Magneto-optical Properties of Bi<sub>3</sub>Fe<sub>5</sub>O<sub>12</sub> Thick Film by Metal Organic Decomposition Technique”

N.Adachi, K.Yogo, T.Ota  
ICAUMS 2012、2012 年 10 月、奈良

「水溶熱法による SmNiO<sub>3</sub> 薄膜のサーモクロミック特性に及ぼすシード層効果」

喜々津 伸一・宮崎英敏・鈴木久男・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会 2012 年年会 3 月、京都

「フェライト添加シリカエアロゲルの合成と評価」

片桐成人・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会第 51 回基礎討論会、2013 年 1 月、仙台

「BaFe<sub>12-x</sub>(Ti,Mn)<sub>0.5x</sub>O<sub>19</sub>(x=1-5) の積層によるマイクロ波吸収の広帯域化」

服部健治・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月、名古屋

「Ba フェライトへのチタン・マンガンの置換による磁気特性への影響」

服部健治・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会第 51 回基礎討論会、2013 年 1 月、仙台

「有機金属分解法を用いて厚膜化した磁性ガーネットと結晶性と磁気光学特性」

安達信泰・余語和也・太田敏孝  
日本セラミックス協会第 25 回秋季シンポジウム、  
2012 年 9 月、名古屋

「火焔溶融法にて育成した Ti ドープサファイアの光学特性」

川南修一・安達信泰・太田敏孝  
日本セラミックス協会第 51 回基礎討論会、2013 年 1 月、仙台

“Synthesis and Magneto-Optical Properties of Bi<sub>3</sub>(FeGa)<sub>5</sub>O<sub>12</sub> on Glass Substrate Prepared by MOD Technique”

N.Katagiri, N.Adachi, K.Yogo, K.Watanabe, S.Awata,  
T.Ota  
IUMRS-ICEM2012、2012 年 9 月、横浜

“Crystallinity and Magnetic Properties of Bi<sub>3</sub>Fe<sub>5</sub>O<sub>12</sub> Thick Film Prepared by MOD Technique”

N.Adachi, K.Yogo, T.Ota,  
The 12th Joint Magnetism and Magnetic Materials (MMM)/Intermag Conference、2013 年 1 月、USA シカゴ

「Ba フェライト-シリカエアロゲル複合多孔体の合成と評価」

服部健治・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会 2013 年年会、2013 年 3 月、東京

先進材料設計研究部門・材料設計研究グループ

〈論文〉

“Analytical Method for Observed Powder Diffraction Intensity Data Based on Maximum Likelihood Estimation”

T.Ida, F.Izumi

*Advances in X-ray Analysis*, **56**, in press (2013)

最尤推定法により粉末回折強度データを解析する新しい結晶構造解析法を開発した。最尤推定法は最小二乗法の上位概念に相当する。最小二乗法では誤差の推定が事実上不可能であるのに対して、最尤推定法によって実験データから誤差を推定することができることを示した。既知構造物質について新しい解析法で精密化された結晶構造は Rietveld 解析の結果より、むしろ単結晶構造解析の結果に近くなった。二相混合物の一成分として含まれる未知構造物質について、最尤推定構造推定を適用した結果、結合長などの面で Rietveld 解析の結果より構造化学的に合理的な構造が導かれた例を示した。

“Powder X-ray Structure Refinement Applying a Theory for Particle Statistics”

T.Ida

*Solid State Phenomena*, accepted (2013)

粒子統計に由来する粉末回折強度の統計的な変動を考慮する事により、粉末 X 線回折測定に基づく結晶構造推定の信頼性が向上する事を示した。公開されている  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}$ ,  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$  の粉末 X 線回折強度データについて、回折角  $2\theta$  の値に統計的な誤差が含まれている事を仮定した解析を実施した結果、 $0.001^\circ$  程度の統計的な変動が含まれると推定され、この誤差の寄与が総統計誤差のうち主要な部分を占めることを示す結果が得られた。しかし、最適化された構造に関しては、 $2\theta$  値に関する誤差を仮定した場合としない場合とで顕著な違いは現れなかった。

〈総説・解説・報文・その他〉

「粉末 X 線回折実験に Igor Pro を活用」

井田 隆

ヒューリンクス社 Web サイト、  
[http://www.hulinks.co.jp/software/etc/case\\_igor201212.html](http://www.hulinks.co.jp/software/etc/case_igor201212.html) (2012.12)

〈発表〉

「コンピュータを活用して、物質／材料の構造をもっと詳しく知ろう！」

井田 隆

名古屋工業大学第 23 回技術懇話会、2012 年 5 月、名古屋

“Analytical Method for Observed Powder Diffraction Intensity Data Based on Maximum Likelihood Estimation”

T.Ida, F.Izumi

Denver X-Ray Conference 2012, August 2012, Denver, U.S.A.

「粉末回折法の基礎と粉末解析法のポイント」

井田 隆

情報機構セミナー、2012年8月、東京

**“Powder X-ray Structure Refinement Applying a Theory for Particle Statistics” (invited)**

T.Ida

XXII Conference on Applied Crystallography, September 2012, Targanice, Poland

**「非対称反射粉末 X 線回折における粒子統計」**

井田 隆

セラミックス協会秋季シンポジウム、2012年9月、名古屋

**「放射光を用いた粉末 X 線回折法によるセラミックスの解析」**

井田 隆

日本材料学会第139回セラミック材料部門委員会、2012年11月、豊田

**“Application of maximum likelihood estimation to powder X-ray structure refinement” (invited)**

T.Ida

Analytix-2013, March 2013, Suzhou, China

**“Estimation of crystallite size in polycrystalline NaCl by a spinner-scan method”**

H.Funahashi, H.Hibino, T.Ida

2013 ICDD Spring Meeting, March 2013, Concordville, U.S.A.

**“Powder x-ray crystal structure analysis of BaSO<sub>4</sub> by maximum likelihood estimation”**

K.Hori, K.Ninomiya, H.Hibino, N.Ishizawa, T.Ida

2013 ICDD Spring Meeting, March 2013, Concordville, U.S.A.

**“Quantitative phase analysis of mixed powder samples by powder x-ray diffraction method”**

E.Murakami, H.Hibino, T.Ida

2013 ICDD Spring Meeting, March 2013, Concordville, U.S.A.

地域連携グループ

〈論文〉

**“Experimental visualization of lithium conduction pathways in garnet-type Li<sub>7</sub>La<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>12</sub>”**

J. Han, J. Zhu, Y. Li, X. Yu, S. Wang, G. Wu, H. Xie, S. C. Vogel, F. Izumi, K. Momma, Y. Kawamura, Y. Huang, J. B. Goodenough, Y. Zhao

*Chem. Commun. (Cambridge, U. K.),* **48**, 9840-9842 (2012)

室温から 600 °C の範囲で測定したリチウム二次電池材料 Li<sub>7</sub>La<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>12</sub> の飛行時間型粉末中性子回折データを最大エントロピー法 (MEM) で解析することにより、Li<sup>+</sup> イオンの伝導経路について研究した。リートベルト解析には GSAS を、MEM 解析用ファイルの作成には Alchemy を用いた。Li<sup>+</sup> イオンは高温によって熱変位が増大し、24d-96h-48g-96h-24d という経路を経て移動することが明らかとなった。一方、ガーネット・フレームワークを形成している La, Zr, O は室温での原子位置に留まることも確認した。

**“Dysnomia, a computer program for maximum-entropy method (MEM) analysis and its performance in the MEM-based pattern fitting”**

K. Momma, T. Ikeda, A. A. Belik, F. Izumi

*Powder Diffr.*, **28**, in press (2013)

MEM に基づくパターンフィッティング (MEM-based pattern fitting: MPF) の評価と改善のために、新 MEM 解析プログラム Dysnomia を用いたテストを行った。Dysnomia には次の主要新機能が組み込まれている：(1) 複数の次数の一般化制約条件、(2) ケンブリッジの MEM アルゴリズム、(3) 格子面間隔 d に基づく重み付け、(4) 離散フーリエ変換と高速フーリエ変換の自動切り替え、(5) OpenMP によるスレッドレベルの並列計算。タウリン、Cu<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub> (マラカイト)、Sr<sub>3</sub>In(PO<sub>4</sub>)<sub>7</sub> の粉末 X 線回折データの MPF 解析から、上記新機能のパフォーマンスと使いこなし方に関し有用な情報が得られた。

〈総説・解説・報文・その他〉

「次世代三次元可視化プログラム VESTA 3」

門馬綱一・泉 富士夫

日本結晶学会誌, **54**, 119-120 (2012)

三次元可視化プログラム VESTA の最新版 v3.X の新機能を簡単に紹介している。

「粉末回折データの MEM 解析・三次元可視化用ソフトウェアの開発」

河村幸彦・門馬綱一・泉 富士夫

波紋, **23**, 66-71 (2013)

飛行時間型粉末中性子回折への応用に重点を置いて、我々が開発した MEM/MPF 解析と三次元可視化のためのソフトウェア (Dysnomia, Alchemy, MPF\_multi.command, VESTA) を概説している。

〈発表〉

「粉末 X 線・中性子回折による構造精密化と電子・核密度分布の決定」

泉 富士夫

第 60 回固体イオニクス研究会、2012 年 5 月、つくば

「最大エントロピー法による結晶構造の精密化」

泉 富士夫

中部シンクロトロン光利用施設、第 2 回 X 線回折散乱グループ利用者研究会、2013 年 1 月、瀬戸