

研究業績

2013年4月から2014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〉

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

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

Topics in Catalysis, **56** [1-8], pp 249-254 (2013)

担持白金触媒の炭化水素酸化活性に対する Pt 分散度の影響は担体により異なる。Pt/Al₂O₃ では最適な Pt 分散度が存在するのに対し、Pt/ZrO₂ では Pt 分散度が高いほど酸化活性は高くなった。in situ FT-IR による吸着種の動的挙動観察より、Pt/Al₂O₃ 上ではアクリレート種が反応中間体であり、Al₂O₃ がアクリレート種の吸着サイトとして作用することが考えられた。一方、Pt/ZrO₂ ではアクリレート種の生成は観察されず、ZrO₂ は反応に直接関与しないことが推察された。

“Effect of acid - base properties on the catalytic activity of Pt/Al₂O₃ based catalysts for diesel NO oxidation”

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

Topics in Catalysis, **56** [1-8], pp 205-209 (2013)

Pt/Al₂O₃ の NO 酸化活性に及ぼす第 2 成分の添加効果を検討した。Pt 分散度は添加する第 2 成分の種類により異なったが、NO 酸化活性との相関性は見られなかった。第 2 成分を添加した Al₂O₃ の固体酸塩基特性評価から、固体酸性を増大させる第 2 成分の添加により NO 酸化活性が向上すること、表面積当たりの酸量と NO 酸化活性の相関性が示された。

「セリア-ジルコニア-テルビア系固溶体の合成と分光特性評価」

網本正哉・羽田政明・小澤正邦

材料, **62** [6], pp 377-381 (2013)

セリア-ジルコニア系複合酸化物にテルビアを導入し、黄色顔料から新しい色の誘導色の発現を検討した。テルビアの添加量を 1mol% とし、セリア-ジルコニ

ア固溶体中のジルコニウム含有量を変化させた場合、ジルコニウム量の増加に応じ、暗褐色から黄褐色、橙までの発色が得られることがわかった。紫外・可視分光分析による評価より、ジルコニウム添加により CeO₂ のバンド間遷移による 320 ~ 350nm 吸収域が可視光の波長まで延びること、テルビウム特有の吸収波長が発現すること、これらにより色調の変化をもたらすことを明らかにした。

“Oxygen Release-Absorption Properties and Structural Stability of Ce_{0.8}Fe_{0.2}O_{2-x}”

K. Li, M. Haneda, M. Ozawa

Journal of Materials Science, **48** [17], pp 5733-5743 (2013)

CeO₂-Fe₂O₃ 複合材料 (Ce_{0.8}Fe_{0.2}O_{2-x}) の酸素の吸収・放出特性を評価した。低温焼成により CeO₂ 格子中に Fe イオンが導入された固溶体の形成が見られたが、800℃ 以上の焼成では Fe₂O₃ 粒子が凝集することがわかった。Ce_{0.8}Fe_{0.2}O_{2-x} 固溶体が形成されることで酸素種の吸収・放出量ならびに速度が向上されることがわかった。

“Effect of platinum dispersion on the catalytic activity of Pt/Al₂O₃ for the oxidation of carbon monoxide and propene”

M. Haneda, T. Watanabe, N. Kamiuchi, M. Ozawa

Applied Catalysis B: Environmental, **142-143**, pp 8-14 (2013)

Pt/Al₂O₃ 触媒上での CO 酸化および C₃H₆ 酸化における Pt 分散度の影響を検討した。その結果、CO 酸化反応における TOF は Pt 分散度に依存せず、CO 酸化活性は Pt 粒子径にのみ依存する構造鈍感型であることがわかった。一方、C₃H₆ 酸化反応は Pt 分散度が小さくなると TOF が高くなる傾向が見られた。in situ FT-IR による吸着種の動的挙動観察より、アクリレート種の生成が観察され、Pt-Al₂O₃ 界面が反応活性点

として作用することが推察された。

“Microstructure and oxygen evolution of Fe-Ce mixed oxides by redox treatment”

K. Li, M. Haneda, P. Ning, H. Wang, M. Ozawa
Applied Surface Science, **289**, pp 378-383 (2014)
Fe含有量が異なる(5~30mol%) CeO₂-Fe₂O₃ 複合材料の酸化還元特性と構造との相関性を検討した。Fe含有量が5mol%以下では固溶体の形成が見られたが、それ以上のFe含有量ではFe₂O₃粒子の析出が見られた。CeFeOx固溶体上にFe₂O₃粒子が析出することで、酸化還元特性が向上することがわかった。

“Direct decomposition of NO on Ba catalysts supported on rare earth oxides”

Y. Doi, M. Haneda, M. Ozawa
Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, **383-384**, pp 70-76 (2014)
共沈法により調製した希土類酸化物担持Ba触媒のNO分解活性を評価した。希土類酸化物単独ではほとんどNO分解活性を示さないが、Ba添加により活性は大きく向上した。Ba添加により表面塩基性が增大すること、希土類酸化物の弱い塩基点との相互作用がNO分解活性発現に重要であることが、触媒反応とCO₂-TPDの結果から明らかになった。¹⁵N同位体を用いた反応解析より、吸着NO₂種とNO種の反応を含むメカニズムを提案した。

〈著書〉

「IR分析テクニック事例集」

羽田政明(分担執筆)
術情報協会、第2部第9章第17節、pp 394-397 (2013)

Pt/Al₂O₃触媒上での炭化水素酸化反応におけるin situ FT-IRによる吸着種の挙動観察の結果をまとめた。

〈総説・解説・報文・その他〉

「燃焼排ガス中の窒素酸化物を浄化するセラミックス触媒材料」

羽田政明
耐火物, **65** [11], pp 522-530 (2013)

燃焼排ガス中の窒素酸化物を浄化する反応として、NO直接分解反応に着目し、最近の研究動向をまとめるとともに、著者の研究成果を紹介した。

〈発表〉

「セリアジルコニア系ナノ複合担体の作製と排ガス浄化特性」

不破隆司・神内直人・小林克敏・羽田政明・小澤正邦
日本材料学会第62期学術講演会、2013年5月17-19日、東京

日本顕微鏡学会第69回学術講演会、2013年5月20-22日、大阪

「共沈法によるセリアジルコニア系触媒の作製と評価」

藤堂未那・神内直人・小林克敏・羽田政明・小澤正邦
日本材料学会第62期学術講演会、2013年5月17-19日、東京

「オレイン酸修飾セリアナノ結晶の水熱合成と形態制御」

小林克敏・羽田政明・小澤正邦
第30回希土類討論会、2013年5月23-24日、北九州

“Nanocrystalline CeO₂ Colloid and its Possible Arrangement”

K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
The 19th International Conference on Solid State Ionics, 2-7 June, 2013, Kyoto, Japan

「ナノ結晶セリア触媒の酸素貯蔵作用と局所構造相転移」

小澤正邦・小林克敏・神内直人・羽田政明

“Catalytic Activities for CO Oxidation and Microstructure of Pd Catalysts Supported on Ceria-zirconia”

N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
The 14th Japan-Korea Symposium on Catalysis, 1-3 July, 2013, Nagoya, Japan

“Additive effect of CeO₂ on the catalytic performance of Ba/Y₂O₃ for NO decomposition”

Y. Doi, M. Haneda, M. Ozawa
The 14th Japan-Korea Symposium on Catalysis, 1-3 July, 2013, Nagoya, Japan

“Three way catalytic properties and oxygen storage capacity of ceria-zirconia-impregnated alumina-supported platinum catalyst after thermal aging”

M. Ozawa, T. Okouchi, M. Haneda
The 14th Japan-Korea Symposium on Catalysis, 1-3 July, 2013, Nagoya, Japan

“Catalytic performance of PtPd/Al₂O₃ – based catalyst for hydrocarbon oxidation in diesel exhaust”

M. Haneda, K. Suzuki, M. Sasaki, H. Hamada, M. Ozawa
The 14th Japan-Korea Symposium on Catalysis, 1-3 July, 2013, Nagoya, Japan

「セリアージルコニアに担持した金属触媒の大気浄化への応用」

服部将朋・羽田政明・神内直人・小澤正邦
岐阜県セラミックス研究所 研究成果発表会、2013年7月11日、多治見

「酸化鉄を導入したセリアジルコニア材料の合成と光学的評価」

網本正哉・羽田政明・小澤正邦
日本材料学会 第141回セラミック材料部門委員会(学術講演会)、2013年7月19日、京都

“Hydrothermal processing and dispersion of nanometer-sized ceria crystals with organic modification”

K. Kobayashi, Y. Miura, M. Haneda, M. Ozawa
12th International Conference on Ceramic Processing Science, 4-7 August, 2013, Portland Oregon, USA

“Synthesis and Deposition of CeO₂ Nanocrystals via Aqueous Solution Process for Catalytic

Environmental Depollution”

M. Ozawa, K. Kobayashi, M. Haneda
The 8th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing, 4-9 August, 2013, Waikoloa, USA

“Formation of Nanometer-sized Platinum Particles by Processing Precursor-containing Aqueous Solution”

M. Ozawa, K. Fujimoto, M. Haneda
The 8th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing, 4-9 August, 2013, Waikoloa, USA

“Catalytic Properties of CeO₂ Nanocrystal-Pd Nanoparticle Composite Materials”

K. Kato, K. Kobayashi, N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
The 7th International Conference on Rare Earth Development and Application, 10-13 August, 2013, Ganzhou, China

“Formation of CeO₂ Nanocrystal-Pd Nanoparticle Composite Materials by Novel Solvent Extraction Mixing Method”

K. Kobayashi, K. Kato, N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
The 7th International Conference on Rare Earth Development and Application, 10-13 August, 2013, Ganzhou, China

“Promoting Effect of Pd on Catalytic Performance of Pt/Al₂O₃ for Hydrocarbon Oxidation in Diesel Exhaust”

M. Haneda, K. Suzuki, M. Sasaki, H. Hamada, M. Ozawa
XIth European Congress on Catalysis, 1-6 September, 2013, Lyon, France

“Enhancement of OSC property of ceria-zirconia by a small amount of platinum loadings”

N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
XIth European Congress on Catalysis, 1-6 September, 2013, Lyon, France

“Oxygen storage capacity, oxidation and three way catalysis of sol-driven ceria zirconia catalyst”

M. Ozawa, H. Yuzuriha, T. Fuwa, N. Kamiuchi, K. Kobayashi, M. Haneda

- XIth European Congress on Catalysis, 1-6 September, 2013, Lyon, France
- “Propene oxidation activities and OSC property of Pd catalysts supported on zirconium rich ceria-zirconia”**
N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
XIth European Congress on Catalysis, 1-6 September, 2013, Lyon, France
- 「ナノ薄膜形成に向けたセリアナノ結晶の水熱合成」
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26回秋季シンポジウム、2013年9月4-6日、長野
- 「セリア系ナノ複合担体を用いた Rh 触媒の作製と排ガス浄化特性」
不破隆司・神内直人・小林克敏・羽田政明・小澤正邦
2013年日本金属学会秋期大会、2013年9月17-19日、金沢
- 「パラジウムナノ結晶の生成と担持触媒の排ガス浄化特性」
小澤正邦・藤本 啓・加藤聖崇・小林克敏・羽田政明・神内直人
2013年日本金属学会秋期大会、2013年9月17-19日、金沢
- 「Rh/CeO₂-ZrO₂ 触媒上での三元触媒反応におけるイリジウムの反応促進効果」
金子貴大・羽田政明・神内直人・小澤正邦
第112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- 「担体組成が異なる Pd/セリアジルコニア触媒による CO 酸化反応」
神内直人・羽田政明・小澤正邦
第112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- 「セリア-ジルコニア系非貴金属触媒の作製と評価」
服部将朋・羽田政明
第112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- 「修飾 PtPd/Al₂O₃ 系触媒によるディーゼル NO 酸化活性に対する前処理条件の影響」
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112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- 「液相還元法で調製した担持 Ag ナノ粒子触媒のすす燃焼特性」
三浦祐莉・羽田政明・砥綿篤哉
第112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- 「酸化セリウム添加 Ba-Y₂O₃ 触媒上での NO 直接分解反応」
土井泰幸・羽田政明・小澤正邦
第112回触媒討論会、2013年9月18-20日、秋田
- “Effect of deposit on PtPd/Al₂O₃ catalyst for NO oxidation”**
K. Suzuki, K. Chiba, N. Sato, M. Sasaki, M. Haneda, H. Hamada
The 6th Asia-Pacific Congress on Catalysis, 13-17 October, 2013, Taipei, Taiwan
- 「ディーゼル酸化触媒の白金族金属の省使用化」
羽田政明
第44回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2013年11月2-3日、浜松（依頼講演）
- 「ロジウム・ジルコニア系触媒の三元触媒活性に及ぼすイットリア添加効果」
澤田洋孝・服部将朋・神内直人・羽田政明・小澤正邦
第44回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2013年11月2-3日、浜松
- 「粒子径制御されたアルミナ担持パラジウム触媒上での CO 酸化反応」
藤堂未那・服部将朋・羽田政明
第44回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、2013年11月2-3日、浜松
- 「PtPd/Al₂O₃ 系ディーゼル酸化触媒による炭化水素酸化反応」
羽田政明・鈴木邦夫・佐々木 基・浜田秀昭
第43回石油・石油化学討論会、2013年11月14-15日、北九州
- 「担持ロジウム触媒の三元触媒活性に及ぼすイットリア安定化ジルコニアの影響」
澤田洋孝・服部将朋・羽田政明・神内直人・小澤正邦
第43回石油・石油化学討論会、2013年11月14-15日、北九州
- 「ゾル混合法により調製した白金/セリア系触媒の三元活性」
高橋将大・羽田政明・小澤正邦

第 43 回石油・石油化学討論会、2013 年 11 月 14-15 日、北九州

「希少元素の使用量を低減した大気環境浄化触媒の開発」
羽田政明
名工大テクノフェア 2013、2013 年 11 月 15 日、名古屋（依頼講演）

「白金ナノ粒子の生成とアルミナ担持触媒活性」
小澤正邦・小林克敏・神内直人・藤本 啓・羽田政明
第 57 回日本学術会議材料工学連合講演会、2013 年 11 月 25-26 日、京都

「セリアおよびジルコニアナノ粒子の合成と触媒特性」
不破隆司・小林克敏・羽田政明・小澤正邦
第 57 回日本学術会議材料工学連合講演会、2013 年 11 月 25-26 日、京都

“**Catalytic performance of supported Ag nanoparticles by liquid-phase chemical reduction for soot oxidation**”
M. Haneda, Y. Miura, A. Towata
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**Catalytic performance of Ir-promoted Rh/CeO₂-ZrO₂ for NO-CO-C₃H₆-H₂-O₂ reaction in a stoichiometric condition**”
T. Kaneko, M. Haneda, N. Kamiuchi, M. Ozawa
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**OSC property and structure change of Pd/ceria-zirconia catalyst**”
N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**Synthesis and characterization of ceria-zirconia supported non-precious metals catalyst**”
M. Hattori, M. Haneda
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**Three way catalytic activity and thermal sintering behavior of Pt/CeO₂-ZrO₂-Al₂O₃ catalysts**”
M. Ozawa, T. Okouchi, K. Kobayashi, M. Haneda
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**Oxygen storage capacity and three way catalysis of sol-modified ceria-zirconia supported noble metal catalysts**”
T. Fuwa, M. Takahashi, K. Kobayashi, N. Kamiuchi, H. Yuzuriha, M. Haneda, M. Ozawa
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

“**Comparative study of oxygen storage capacity and three way catalysis over ceria and zirconia nanoparticle catalysts**”
S. Takahashi, K. Kobayashi, K. Kato, T. Fuwa, M. Haneda, M. Ozawa
The 6th Japan-China Workshop on Environmental Catalysis and Eco-Materials, 4-5 December, 2013, Matsuyama, Japan

「ジルコニアナノ粒子の合成と触媒担体材料の評価」
高橋俊一・不破隆司・高橋将大・小林克敏・羽田政明・小澤正邦
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学実研究発表会、2013 年 12 月 7 日、名古屋

「セリアナノ結晶の水熱合成と複合化プロセス」
小林克敏・加藤聖崇・神内直人・羽田政明・小澤正邦
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学実研究発表会、2013 年 12 月 7 日、名古屋

「セリアナノ結晶－貴金属ナノ粒子複合材料の触媒特性」
小林克敏・高橋俊一・不破隆司・加藤聖崇・藤本 啓・羽田政明・小澤正邦
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学実研究発表会、2013 年 12 月 7 日、名古屋

“**Hydrothermal Synthesis and Shape Control of Organic-modified Ceria Nanocrystals**”
K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

“Optical properties of cerium-zirconium related oxides for environmental-friendly pigment”

M. Amimoto, K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

“Processing and catalytic properties of ceria-zirconia composite catalyst for automotive exhaust treatment”

T. Fuwa, K. Kobayashi, N. Kamiuchi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

“Synthesis and catalytic performance of Pd/CeO₂ Nanoparticles composite”

K. Kato, K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

“Synthesis and fundamental performance of Pt catalyst supported on CeO₂ and ZrO₂ nanoparticles”

S. Takahashi, K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

“Fabrication of Pt/CeO₂ catalyst using ceramic honeycomb substrate”

M. Takahashi, K. Kobayashi, M. Haneda, M. Ozawa
International Symposium on EcoTopia Science '13 (ISETS'13), 13-15 December, 2013, Nagoya, Japan

「ゾルゲル法による酸化銅担持触媒の調製とブタン酸化反応」

羽田政明・三木 健・多井 豊・小澤正邦
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月 9-10 日、名古屋

「共沈法により調製した希土類酸化物担持バリウム触媒上での NO 直接分解反応」

土井泰幸・羽田政明・小澤正邦
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月 9-10 日、名古屋

“Bimetallic Pt/Pd diesel oxidation catalysts supported on Al₂O₃ modified with secondary additive metal”

M. Haneda, M. Sasaki, H. Hamada
The 15th International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2014), 12-15 January, 2014, Hanoi, Vietnam

“Direct decomposition of NO over CeO₂-promoted Ba-Y₂O₃ catalyst prepared by coprecipitation method”

Y. Doi, M. Haneda, M. Ozawa
The 15th International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2014), 12-15 January, 2014, Hanoi, Vietnam

「排ガス浄化触媒における白金族低減化技術」

羽田政明
第一回 元素戦略に基づいた触媒設計シンポジウム、2014 年 2 月 14 日、東京（依頼講演）

「担持白金触媒の NO 酸化に対する硫黄酸化物の影響」

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 113 回触媒討論会、2014 年 3 月 26-27 日、豊橋

「ナノ粒子ジルコニア担持白金触媒の排ガス浄化特性」

小澤正邦・高橋俊一・高橋将大・羽田政明・小林克敏
第 113 回触媒討論会、2014 年 3 月 26-27 日、豊橋

「ディーゼル NO 酸化用 PtPd/Al₂O₃ の調製における有機物の添加効果」

佐々木 基・千葉晃嗣・佐藤直子・鈴木邦夫・岸田昌浩・羽田政明・浜田秀昭
第 113 回触媒討論会、2014 年 3 月 26-27 日、豊橋

「Zr 添加アルミナ担体に担持した PtPd 系ディーゼル酸化触媒の炭化水素酸化活性」

羽田政明・鈴木邦夫・佐々木 基・浜田秀昭・小澤正邦
第 113 回触媒討論会、2014 年 3 月 26-27 日、豊橋

「セリアナノ結晶とその複合材料の作製」

小林克敏・加藤聖崇・藤本 啓・羽田政明・小澤正邦
日本化学会第 94 春季年会、2014 年 3 月 27-30 日、名古屋

先進機能材料研究部門・材料資源研究グループ

〈論文〉

“Effects of Excess Cu Addition on Photochromic Properties of AgCl-Urethane Resin Composite Films”

H. Miyazaki, H. Shimoguchi, H. Nakayama, H. Suzuki, T. Ota

Adv. Mater. Sci. Eng., **2013**, Article ID 854928, 5 pages

AgCl フォトクロミックコンポジット膜を AgNO₃ 及び CuCl₂ の塩酸エタノール溶液とウレタン樹脂から作製した。AgCl の粒径は 23-43nm であった。UV-可視光の照射によって着色し、中断によって退色した。着色及び退色の速度は、CuCl₂ の混合比が大きいほど増加し、増感剤としての Cu イオンについて考察した。

“Fabrication of Photochromic Molybdenum Oxide-Based Composite Films Using Peroxoisopolymolybdic Acid”

H. Miyazaki, H. Ichioka, H. Suzuki, T. Ota

Bull. Chem. Soc. Jpn., **86**, pp 1323-1326 (2013).

MoO₃ ベースのフォトクロミックコンポジット膜を 3 種類の Mo-IPA とウレタン樹脂を用いて作製した。得られた試料は、透明から青色に着色し、UV-可視光の照射により、褐色へと変化した。

“Coloration of Ti-Doped Sapphire Grown by the Flame-Fusion Method”

S. Kawaminami, K. Mochizuki, S. Hashimoto, N. Adachi, T. Ota

J. Asian Ceram. Soc., **1**, pp 362-367 (2013)

Ti ドープサファイア単結晶を火炎溶融法により作製し、その着色挙動について検討した。as-grown 結晶は、Ti³⁺ によりピンク色を呈した。これを空気中でアニールすると、Ti⁴⁺ に酸化され、無色になった。さらにこれを UV 照射すると、褐色に変化した。Al₂O₃ 中の欠陥について検討した結果、褐色はホールがアルミ空孔にトラップされて生じたカラーセンターによるものと結論された。

「火炎溶融法による β-Al₂TiO₅ 単結晶の育成」川南修一・高橋真紀・望月圭介・安達信泰・太田敏孝
Journal of Flux Growth, **8**, [2] (2013)

火炎溶融法により、チタン酸アルミニウム単結晶の合

成を試みた。原料 Al/Ti 比が 0.98-1.02 の範囲で単一相が得られた。結晶は、c 軸方向に柱状に並んで成長する傾向を示した。

“Preparation and Evaluation of Ferrite-Silica Aerogel Nanocomposite”

N. Katagiri, N. Adachi, T. Ota

J. Ceram. Soc. Japan, **122**, pp 29-34 (2014)

シリカエアロゲルにフェライトナノ粒子を複合化することを試みた。TMOS にフェライトナノ粒子を混合し、加水分解、ゲル化、CO₂ 超臨界処理を行なった。得られた試料について、密度、気孔率、比表面積を測定し、SEM および TEM 観察を行なった。また、VSM による磁化測定を行なった。

“Preparation of a Magnetic Aerogel from Ferrite-Silica Nanocomposite”

N. Katagiri, N. Adachi, T. Ota

ChemXpress, **4**, pp 221-227 (2014)

Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ ナノ粒子を TMOS とともにゲル化、CO₂ 超臨界処理することにより、フェライト-シリカエアロゲルコンポジットを作製した。気孔率は約 95% を示し、エアロゲルの特性を維持するとともに、フェライトの磁性を有した新しい超軽量磁性セラミックスが作製できた。

“Fabrication of Eu-Doped SrSi₂O₂N₂ Phosphor by a Solid-State Reaction Using a New Source of Si₂N₂O Powder”

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

J. Ceram. Soc. Jpn., **122**, pp 9-11 (2014)

Si₂N₂O 粉末を、Si および SiO₂ を窒素雰囲気中 1450℃ で焼成することにより合成した。さらに、NH₄Cl を用いた H₂/N₂ 雰囲気下で 1350℃ にて SrCO₃ 及び Eu₂O₃ と処理することにより、Eu ドープ SrSi₂O₂N₂ を合成した。得られた試料は 450nm の励起光により 530nm に蛍光を発生し、Eu 量の増加とともに、レッドシフトした。また、試料は優れた耐水性を示した。

“Correlation between a Dielectric Anomaly and a Phase Transition of Sintered Phosphorus Doped

WO₃ Ceramics”

A. Nose, H. Miyazaki, Y. Akishige, S. Tsukada, H. Suzuki, T. Ota, N. Adachi

J. Ceram. Soc. Jpn., **122**, pp 25–28 (2014)

リンをドーブした WO₃ の誘電特性を評価した。P_{0.05}W_{0.95}O₃ セラミックスは、室温で 1kHz から 1MHz の範囲で誘電率は、3600 から 5800 を示し、誘電損失は、160kHz 以上では 0.1 以下であった。また、誘電率のピークは、WO₃ の 20℃ に対し、0℃ にシフトした。

“Controlling Photochromic Properties of Molybdenum Oxide Based Composite Films by Copper Addition”

H. Miyazaki, H. Ichioka, H. Suzuki, T. Ota

J. Ceram. Soc. Jpn., **122**, pp 83–85 (2014)

MoO₃ -ウレタンコンポジットのフォトクロミック特性に及ぼす Cu 添加効果を検討した。Cu²⁺ は青色から無色への変化を加速することが示された。

〈発表〉

“Crystal Growth of SrTiO₃ by Flame-Fusion Method and Preparation of its Raw material”

S. Kawaminami, Y. Kameda, N. Adachi, T. Ota

12th International Conference on Ceramic Processing Science (ICCPS-12), August 4-7, 2013, Portland, U.S.A.

“Synthesis and Magnetic Properties of Ferrite-Silica Aerogel Nanocomposite”

N. Katagiri, K. Hattori, N. Adachi, T. Ota

12th International Conference on Ceramic Processing Science (ICCPS-12), August 4-7, 2013, Portland, U.S.A.

「過酸化ポリモリブデン酸およびウレタン樹脂を用いた MoO₃ 系フォトクロミックコンポジット膜の合成」

市岡裕晃・宮崎英敏・鈴木久男・太田敏孝・福田功一郎

第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4-6 日、長野

「塩化銀混合フォトクロミックコンポジット膜の合成および増感剤としての塩化銅添加効果」

宮崎英敏・下口大地・中山広暉・鈴木久男・太田敏孝

第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4-6 日、長野

「サファイアの紫外線透過特性」

川南修一・木下智嗣・浅賀翔平・望月圭介・安達信泰・太田敏孝

第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4-6 日、長野

「Si₂N₂O 粉末による SrSi₂O₂N₂ : Eu²⁺ 蛍光体の合成と発光特性」

吉田茂希・宮崎英敏・鈴木久男・太田敏孝

第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4-6 日、長野

「フェライト-シリカエアロゲルナノコンポジットの合成と評価」

片桐成人・安達信泰・太田敏孝

平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、名古屋

「熱処理・UV 照射によるサファイアの色の変化」

川南修一・望月圭介・浅賀翔平・安達信泰・太田敏孝

第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月 9-10 日、名古屋

「Si₂N₂O 粉末を出発原料とした MSi₂O₂N₂:Eu²⁺ (M=Ca,Sr,Ba) 蛍光体の合成と発光特性」

吉田茂希・宮崎英敏・鈴木久男・太田敏孝

日本セラミックス協会 2014 年年会、2014 年 3 月 17-19 日、横浜

「WO₃ 系コンポジット膜のリン添加によるフォトクロミズム特性の向上」

石垣拓海・宮崎英敏・太田敏孝・鈴木久男

日本セラミックス協会 2014 年年会、2014 年 3 月 17-19 日、横浜

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〉

“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. **110**[12], 125502 (2013.03).

$\text{GdBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$ ($\delta < 0.5$) 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、 $[\text{GdO}_6]$ - $[\text{CoO}_2]$ - $[\text{BaO}]$ - $[\text{CoO}_2]$ 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 $3 a_p \times 3 a_p$ 、高温側で $1 a_p \times 1 a_p$ 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。

“Structural evolution of calcite at high temperatures: Phase V unveiled”

N. Ishizawa, H. Setoguchi, and K. Yanagisawa
Scientific Reports **3**, 2832 (2013.10)

炭酸カルシウムの代表的多形のひとつである方解石 (calcite) の高温における構造の変化を高温単結晶 X 線回折法により明らかにした。室温で安定な I 相は密閉された炭酸ガス雰囲気中で 985 K で IV 相へ相転移し、さらに 1240 K で V 相へ相転移した。この時、炭酸ガス分圧は約 42 MPa であり、さらに過熱すると結晶は 1275 K で熱分解した。I-IV-V 相の相転移はいずれも可逆的であった。IV 相では一部の CO_3 基の向きが反転し、 CO_3 基の配列に関する無秩序化が進行

した。V 相においては、酸素は特定のワイコフ位置にとどまることはなく、炭素の周りの「うねった円軌道」に沿って等確率に分布した。これは酸素原子がこの軌道に沿って炭素の周りに回転運動をしていることを示唆していた。c 軸は I 相や IV 相の半分になり、空間群は $R\bar{3}c$ から $R\bar{3}m$ に変化した。Boeke によって 1912 年に提出された方解石の高温相の謎は百余年後にしてようやく明らかとなった。

“Bond-length fluctuation in the orthorhombic $3 \times 3 \times 1$ superstructure of the LiMn_2O_4 spinel”

N. Ishizawa, K. Tateishi, S. Oishi, and S. Kishimoto
American Mineralogist **99** (2014.03) in press.

リチウムイオン電池の正極材料の代表的化合物であるスピネル型リチウムマンガン酸化物の相転移を放射光単結晶 X 線回折法により調べた。低温相は高温相の単位胞の $3 \times 3 \times 1$ の超構造をとる。マンガンイオンの電荷は部分的に秩序配列し、+4 の電荷をもつマンガンイオンはネットワークを作って、+3 のマンガンイオン、および +3 と +4 の間を動的に変化するマンガンイオンを取り囲む。後者のマンガンイオンは Mn_4O_4 ヘテロキュバン型クラスターを中心とするポーラロンを構成するが、低温相においてはスピンドロケットが形成され、秩序配列している。高温相ではこのスピンドロケットが解け、ポーラロンは格子を自由に移動することが可能となる。すなわち、本リチウムマンガン酸化物の相転移は、このポーラロンの秩序無秩序相転移とみなすことができる。

〈著書〉

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

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

S. Schmid, R. L. Withers, R. Lifshitz (Eds.), *Aperiodic Crystals*, **162**, 157–162, Springer, ISBN 978-94-007-

6430-9 (2013.05)

「セラミックス材料 – LiMn_2O_4 –」

石澤伸夫

日本の結晶学(続編) 日本結晶学会編 (2014.03) 発行予定

〈総説・解説・報文・その他〉

「方解石の高温相 – 100年にわたる謎を解く –」

石澤伸夫

Journal of Flux Growth, **8**[2], 52-61 (2013.12)

「方解石の熱分解について」

石澤伸夫

名古屋工業大学先進セラミックス研究センター年報
vol.2 2013 (2014.03)

〈発表〉

「先進的な構造評価設計技術の実際」

石澤伸夫

平成25年度先進セラミックス研究センター公開講座、
クリスタルプラザ、2013年11月、多治見

「アパタイト型ケイ酸ランタン多結晶体のc軸配向化と
Geドーピングによる酸化物イオン伝導度の向上」

蓑 弘樹・浅香 透・石澤伸夫・福田功一郎

平成25年度東海支部学術研究発表会、2013年12月、
名城大学

「方解石の高温相 – 百年にわたる謎を解く –」(招待
講演)

石澤伸夫

日本セラミックス協会基礎科学討論会、2014年1月、
名古屋

“**Calcite V – A Hundred-Year Old Mystery Has Been
Solved –**”

N. Ishizawa

The Australian X-ray Analytical Association 2014
conference (AXAA 2014), February 2014, Perth,
Australia

“**Structural evolution of calcite (CaCO₃) at high
temperatures: A hundred-year old mystery has
been resolved**” (Invited seminar)

N. Ishizawa

School of Physics, UWA, February 2014, Perth,
Australia

「二重ペロブスカイトコバルト酸化物 $\text{RBaCo}_2\text{O}_{5+\delta}$ の
構造相転移と磁気的性質」

鈴木雄太郎・岡部桃子・浅香 透・阿部伸行・有馬考
尚・石澤伸夫・福田功一郎

日本セラミックス協会2014年年会、慶應義塾大学、
2014年3月、横浜

先進材料設計研究部門・材料創製研究グループ

〈論文〉

“Study of intercalation compounds using ionic liquids into montmorillonite and their thermal stability”

C. Takahashi, T. Shirai, Y. Hayashi, M. Fuji

Solid State Ionics

Vol 241, 15 June 2013, Pages 53–61

本研究では、異なる3種類のイオン液体を、モンモリロナイトのイオン交換性を利用して層間に挿入することに成功した。XRDとTEM-EDSを用いて、層間にイオン液体が挿入されているかを確認した。TG-DTAの結果からイオン液体をモンモリロナイトに挿入した合成物の熱安定性が向上していることが分かった。また、交流インピーダンスの結果からイオン伝導性が確認され、この結果から導電膜、太陽電池や燃料電池などに応用可能といえる。

「シリカ表面水酸基を利用した酸化スズ-シリカ複合ナノ粒子の合成」

高井千加・河尻史和・藤 正督

粉体工学会誌

Vol.50(5), pp4-13, 2013

酸化スズナノ粒子を選択的かつ均一に基材粒子表面に複合化するために、分散傾向、凝集傾向にある二種類のナノシリカ粒子スラリーを基材とし、 SnCl_4 の錯化による前駆体反応制御を試みた。錯体化により酸化スズ前駆体の反応速度を制御し、前駆体と基材粒子表面との相互作用を向上させたことにより、基材粒子表面が前駆体の均一反応場となったため、酸化スズナノ粒子をシリカ粒子表面で選択的かつ偏析することなく均一に複合化することができた。

「球状カルサイト中空粒子の合成とその形態安定性」

高井千加・藤 正督・高橋知里・白井 孝・富岡達也・宇津野光朗

粉体工学会誌技術討論会特集号

50(9), 618-624, 2013

バテライト型中空粒子を CO_2 バブリング法により合成し、これに熱処理を加えることによりカルサイト相へ転移させ、カルサイト型中空粒子を製造する技術の開発を試みた。バテライト相中空粒子は、球状形状、中空構造を維持したままカルサイトに転移することが確認できた。生成した中空粒子は、1ヶ月間水中に浸

漬後も構造を維持していることが確認できた。本研究により、バテライト型中空粒子の弱点である水分存在下における不安定さを解決することができた。

“Rapid carbothermal synthesis of nanostructured silicon carbide particles and whiskers from rice husk by microwave heating method”

Li Jin, T. Shirai, M. Fuji

Advanced Powder Technology

24(5), 838–843, 2013

ナノ構造を持つSiCを短時間で合成するため、前駆体としてもみ殻を用いたMW加熱合成(2.45GHz)を行った。MW加熱合成サンプルと、従来の還元炉での合成サンプルをSEM、XRD、窒素吸脱着法により分析した。その結果、今回の合成法では 1500°C -15分、 1300°C -1時間で SiO_2 が全てSiCへと還元されることがわかった。また、加熱温度・加熱時間の増加により粒径、直径が増大することを解明した。新規合成法では従来の合成法よりも粒径の小さいSiC粉末が合成できることがわかった。

“Fabrication of conductive porous alumina (CPA) structurally modified with carbon nanotubes (CNT)”

Hai Chunxi, T. Shirai, M. Fuji

Advanced Powder Technology

24(5), 824–828, 2013

本研究では、ゲルキャスト法により作製した成形体を不活性雰囲気中で焼成したナノカーボンネットワーク(NCNs)を有する導電性多孔質アルミナ(CPA)とカーボンナノチューブ(CNT)との複合化したカーボンナノチューブ複合導電性多孔質アルミナ(CNT/CPA)を作製した。得られたCNT/CPAは、弾力性を有するCNTの補強作用により、CNT複合前のCPAと比較して曲げ強度が増加することがわかった。

“Simple preparation and initial characterization of semi-amorphous hollow calcium silicate hydrate nanoparticles by ammonia- hydrothermal-template techniques”

Raymond V. Rivera Virtudazo, H. Watanabe, T. Shirai, M. Fuji

Journal of Nanoparticle Research, 15, 1604-1612, 2013,

本研究では、アンモニア - 水熱テンプレート技術による準非晶質中空ケイ酸カルシウム水和物の簡易合成及び特性評価を行った。合成した粒子を XRD、TG、SEM、TEM、窒素吸脱着測定により分析した。これらの分析結果より、粒子径が 60-100nm の準非晶質ケイ酸カルシウム水和物を含むシェルを持つ中空粒子であると分かった。そして、合成した粒子のシェル安定性は水熱合成時の温度、時間に影響する事が分かった。

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

Li Jin, T. Shirai, M. Fuji

Journal of the Society of Powder Technology Japan Vol.121(2), 211-214, 2013

アルゴン雰囲気下でもみ殻を熱分解した際に黒鉛上に生成される SiC/SiO₂ を調査した。還元炉で合成されたサンプルを XRD、FT-IR、SEM、SAED、ラマン分光法を用いて分析した。これらの分析結果より加熱温度・加熱時間の増加により粒径、直径が増大することを解明した。そして、SiC の合成メカニズムを解明し、今回の合成法における SiC の成長は気相 - 固相相互作用による成長であると示唆される。

“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 (Short Communication) 33, 201-206, 2013

本論文ではゲルキャスト法により作成された成形体中のゲルの炭化工程へのアルミナの影響を明らかにする。アルミナの存在によりポリマーの熱分解中でもアミドのような官能基が存在できるようになり、さらに炭素成分の簡便な黒鉛化が低温で生じることがわかった。このことよりナノカーボンとセラミックスの複合体でアミドの熱分解の抑制、炭素の黒鉛化を行うことにより高い導電性を発現することができた。

“Viscosity measurement of gelcasting slurry during in-situ gelation by a micro X-ray CT scan system”

S. Iwata, T. Kato, Ruben L. Menchavez, M. Fuji, H. Mori, Y. Yoshitake, Y. Yamada, Y. Saiki

Ceramics International, 39, 5309-5316, 2013

開始剤を入れた後、3つのボールを時間を空けて順々

にスラリーに落とし X 線 CT で観察をすることによりゲルキャストスラリーのゲル化に伴う粘性の増加のその場観察を行った。更にこの方法を用いることでレオメーターを用いた分析よりもゲル化の始まりをより正確に定義できるとわかった。

“Mechanochemical Treatment of Amorphous Silica Powder for Glasses Without Firing”

Tran Thi Thu Hien, T. Shirai, M. Fuji

Journal of the American Ceramic Society 96(12) 3708-3711, 2013

メカノケミカルと水熱処理によりアモルファスシリカ粒子を作製した。処理をしたシリカと未処理のシリカの KOH 溶液と NH₃ 中での Si⁴⁺ イオン溶出量を測定し比較した。その結果、NH₃ よりも KOH の方がシリカ表面の活性化の効率が良いとわかった。メカノケミカル処理をすることによって、加熱処理なしでガラスを作製することに成功した。作製したガラスの透明度、形態を UV-vis-NIR, SEM を使用し分析した。また粒子表面での反応メカニズムについても本論文で議論をした。

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

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

Journal of the European Ceramic Society 33 629-635, 2013

本研究では、親水性のイオン液体 (IL) を用いて処理をした多孔質のヒドロキシアパタイト (HAp) を FE-SEM で、その表面形態や孔の構造をチャージアップすることなく観察することに成功した。ラマンの結果から、IL はサンプル中で弱い水素結合を作っていることが示され、そしてそれは真空状態における乾燥を防いでいることがわかった。さらに、IL は FE-SEM で観察される非導電性である HAp の導電メディアの働きをすることがわかった。

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

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

Ceramics International, 39, 1065-1073, 2013

本研究では、含水多孔質セラミックス成形体の表面形態の観察する簡便な方法を提案している。ゲルキャスト法で作製したヒドロキシアパタイト (HAp) を親水性のイオン液体 (IL) で処理を行い、FE-SEM

で孔構造や微細構造をチャージアップすることなく観察することに成功した。また、X線CT分析との比較において、100 μ m未満の孔構造は、IL処理をしたHApをFE-SEMを用いた時のみ観察できた。

“FE-SEM Observation of Swelled Seaweed Using Hydrophilic Ionic Liquid; 1-butyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate”

C. Takahashi, T. Shirai, M. Fuji

MICROSCOPY RESEARCH AND TECHNIQUE 76:66–71, 2013

生物学的材料の例として膨らむ海草の正確な形態を親水性のイオン液体 (IL) を用いて、FE-SEMで観察する方法を報告している。

最初に、海草は3.5%のNaCl溶液で膨らみ、それから1:7の重さ比率でILと水混合物で処理を行い、過剰なILを遠心分離で取り除く。

このように処理をした海草はSEM観察において高い倍率でもその形態を維持し、乾燥をしなかった。この観察技術はいろいろな生物学的材料のFE-SEMでの観察に役立つかもしれない。

“Synthesis of a silver nanoparticle network induced by a micro-phase separation”

C. Takai, A. Tamura, M. Fuji

Advanced Powder Technology, 25:621-624, 2014

銀ナノ粒子 (AgNPs) / 酢酸セルロース (CA) / アセトン (Ace) / 懸濁液から Ace を気化させることにより AgNPs ネットワークの形成を提案する。CA/Ace/Oct の三つの反応系からアセトンが気化し、極性相と無極性相に微小域で相分離した時、CA分子が三次元網目構造になる。三成分系中の分散した AgNPs は CA の網目構成に伴って集まり、AgNPs は CA 構造にとり

こまれながら凝集する。Ace が豊富だと、CA ネットワーク密度は増加した。AgNPs 分散性も増加すると、AgNPs ネットワークの連続性がなくなっていき、AgNPs の量が増加した時、CA ネットワークは消え、大きな AgNPs の凝集が CA フィルムに残った。AgNPs/CA の合計重量で一定にした時、AgNPs のネットワークは、密集した CA ネットワークによってきれいに形成された。

“An advanced fabrication route for alkali silicate glass by non-firing process”

Tran Thi Thu Hien, T. Shirai, M. Fuji

Advanced Powder Technology, 25:360-364, 2014

シリカ表面を機械的、化学的に処理したものと個々に処理したもの3種類を用いてシリカ表面の分析を行った。その結果、機械的・化学的処理をしたメカノケミカル法と呼ばれる方法を用いたシリカが表面のシラノール基が最も多かった。メカノケミカル法を用いることでシリカガラスを加熱処理なしで作製することに成功した。シリカの形態・透明度をSEM、UV-vis-NIRを用いることにより分析した。また、メカノケミカルによる表面の活性化のメカニズムについても言及した。

“Rapid and high yield synthesis of hollow silica nanoparticle using a NH₄F catalyst”

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

Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 446:46-49, 2014

フッ素系触媒であるNH₄Fを用いることにより、カルサイトテンプレートからシリカ中空粒子を高収率迅速合成する手法を提案した。

〈著書〉

「SiO₂ ナノ中空粒子の断熱フィルムへの応用」

藤 正督・高井千加

CERAMIC DATA BOOK, pp.82-84, 2013, 工業製品技術協会

ナノサイズのSiO₂中空粒子をポリマーフィルム中に分散させることによって、中空構造起因の高い断熱性と、ナノ粒子起因の透明性を具備する機能性複合フィルムの開発に成功した。複合フィルムの熱伝導率は空気と同等の0.03W/mKを示し、フィルムを窓ガラスに施工することでエアコンの消費電力量を約25%削減できることを実証試験により明らかにした。このよ

うな高い機能性を発現するには、断熱性に特化した構造に設計した中空粒子をフィルム中に高充填、高分散させる技術が必要となる。本稿では、ナノサイズSiO₂中空粒子の合成と構造制御、及び分散技術についてこれまでの成果をまとめ報告する。

「吸着特性」

藤 正督

粉体工学ハンドブック, pp.179-186, 朝倉書店

吸着は固体表面と吸着質との相互作用に基づくものであり、そのメカニズムから物理吸着と化学吸着とに分

類することができる。物理吸着のポテンシャルエネルギーは粉体表面を構成する原子、イオン、分子の分極率やそれらが引き起こす表面電場に、そして吸着質分子の分極率、極性や四重極子の有無に強く依存する。本章では物理吸着の基本を中心に吸着熱の測定、吸着等温線の理論、吸着速度等について述べ、粉体表面の評価法について議論した。

「スラリーの調整」

藤 正督

粉体工学ハンドブック, pp.387-389, 朝倉書店
水系スラリーでも非水系スラリーでも目的を達成するためのよい分散条件を得るには、物質的および機械的な分散条件を決定することが必要である。本章では物質的な側面から分散剤適正量の決定方法、スラリー調整プロセスについて述べる。更に、機械的な側面から湿式ジェットミルの特徴を述べる。

< 総説・解説・報文・その他 >

「ゲルキャストリング法を用いた大型セラミックス部材の作製とその課題」

白井 孝・藤 正督

セラミックス, 48(8), 594-600, 2013

ゲルキャストリング法は複雑形状部材の作製やニアネットシェイプを実現する成形プロセスとして注目されているセラミックスの成形プロセスである。既往の研究ではスラリー特性を制御することにより、粒子充填状態の均一性に優れた高密度成形体が得られることが示されてきた。本稿ではスラリー特性以外の成形体特性決定因子を明らかにし、これらを制御する手法について検討した。

途有望な材料である。さらにその機能性を発展させるために新しい合成法について研究をしつづけてきた。合成法は、既存のテンプレート法、犠牲テンプレート法、基盤ベーステンプレート法の三つに分類でき、本論分では各合成法の長所および短所、そして産業において、様々な分野で中空粒子の有望な機能性について提案した。

“Development of new templating approach for hollow nanoparticles and their applications”

M. Fuji, C. Takai, Raymond V. Rivera Virtudazo

Advanced Powder Technology (Invited review paper), accepted

<http://dx.doi.org/10.1016/j.appt.2013.12.002>

本研究では中空粒子において、無機テンプレート法に基づきゾルゲル反応を用いた有用なシェル構造の合成および様々なテンプレティング法を用いた粒子構造の制御について調査した。さらに、これからリチウムイオン電池、バイオ、触媒などのさらなる分野で応用できる機能性中空粒子としての可能性について提案した。

「ナノ中空粒子の不思議な性質とその応用」

藤 正督

ごきそ 11. 12月号 P.1~4

中空粒子は、シェルとシェル内部の空間からなる粒子で、シェル内部空間が外部空間と遮断されていることが高機能発現の1つのポイントである。マイクロサイズ中空粒子が近年では小さくなりナノサイズ中空粒子の合成が可能となりますますます特異な性能を持つようになった。本稿ではナノサイズ中空粒子の合成法と特性、応用例(商品化例)を述べる。

「産学連携で活かすセラミックナノ中空粒子の不思議な性質・・・五輪バレーボール、透明断熱フィルムなど・・・」

藤 正督

日本繊維技術士センター会誌 JTCC インフォメーション vol.5, p.6-10

粒子内部に空間を保有する中空粒子は内部に空間を持たない中実粒子に比べ、低密度、高比表面積、またその空間に物質を内包できるなどの性質を持つ。近年ナノサイズでの中空粒子も量産されるようになり応用研究開発が盛んである。本編ではナノサイズ中空シリカ及びその応用に関する研究を紹介される。

“Synthesis and Applications of Hollow Particles”

M. Fuji, Yong Sheng Han, C. Takai

Advanced Ceramics Research Center, Nagoya Institute of Technology

Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Science

KONA Powder and Particle Journal No.30(2013), Pages 47-68

中空粒子は低密度、断熱、光学特性などの機能性を持ち、ドラッグデリバリー、触媒、光学などの分野で前

「ナノシリカ中空粒子の合成と環境低負荷材料への展開」

藤 正督

化学工学, Vol.78, 178-179, 2014

著者らが開発したナノシリカ中空粒子はナノオーダーで粒子構造を制御できる。内部が空洞で外部空気

と遮蔽されたユニークな構造を持つことで、断熱性、絶縁性などの機能が期待される。このナノ中空粒子複合防食膜の研究開発成果をあげ、高機能発現の鍵となるナノテクノロジーを紹介している。

< 発表 >

(口頭発表)

「焼かないセラミックス!? 微粒子制御の最新技術」

藤 正督

第48回さかいIPC環境ビジネス研究会セミナー、2013年5月20日、大阪(依頼講演)

「炭酸カルシウム/シリカコアシェル粒子の短時間合成」

石野尊弘・高井千加・藤 正督・白井 孝

粉体工学会第48回技術討論会、2013年6月13日、京都

「マイクロ相分離を用いた銀ナノ粒子の三次元網目状微細配向形成」

矢野晃啓・高井千加・白井 孝・藤 正督

粉体工学会2013年度春期研究発表会、2013年5月21日、東京

「シリカ表面水酸基を利用した酸化スズ-シリカ複合ナノ粒子の合成」

高井千加・河尻史和・藤 正督

粉体工学会第48回技術討論会、2013年6月13日、京都

「ポリアクリル酸をテンプレートとしたナノシリカ中空粒子の合成」

今別府 寛・高井千加・白井 孝・藤 正督

粉体工学会2013年度春期研究発表会、2013年5月21日、東京

「マイクロ相分離を用いたナノ粒子三次元網目構造の新規作製法」

矢野晃啓・田村 彩・高井千加・藤 正督・白井 孝

粉体工学会第48回技術討論会、2013年6月13日、京都

“Improved transparent thermal insulation using hollow silica nanoparticles”

C. Takai, M. Fuji, T. Shirai

Nagoya Institute of Technology, Japan

10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, June 6, 2013, USA

「ナノ中空粒子の不思議な性質とその応用」

藤 正督

ごきそ技術士会総会および例会、2013年6月29日、名工大(依頼講演)

“Improvement on the Microwave Absorption Property of Alumina Powder by Mechanically Surface Treatment and Its Hydration Behavior”

T. Shirai, C. Takai, M. Fuji

Nagoya Institute of Technology, Japan

10th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology, June 6, 2013, USA

「アセチルセルロースの相分離を利用した銀ナノ粒子網目構造の形成」

高井千加・田村 彩・藤 正督・白井 孝

粉体工学会、第49回夏期シンポジウム、2013年7月19日、山梨

“Fabrication of geopolymers bonded SiC based composites from rice husks”

Li Jin, T. Shirai, M. Fuji

Nagoya Institute of Technology, Japan

「三次元導電ネットワークを有するアルミナ/カーボン複合材料の開発とその応用」

藤 正督・小島好晴・加藤文明・高井千加

粉体工学会、第49回夏期シンポジウム、2013年7月19日、山梨

「ナノテクを用いた微粒子設計と環境材料への応用」

高井千加

- 平成 25 年度第 1 回微粒子ナノテクノロジー分科会 回微粒子ナノテクノロジー分科会、2013 年 8 月 1 日、愛知(招待講演)
- 「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・白井 孝・藤 正督
2013 年度 粉体操作に伴う諸現象に関する勉強会、2013 年 8 月 2 日、兵庫
- 「異なるマトリクス材料を用いた炭素複合セラミックスの作製とその特性」
熊澤知志・白井 孝・藤 正督・高井千加
第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4 日、長野
- “Rapid carbothermal synthesis of nanostructured silicon carbide from rice husk by microwave heating method”
Y. Nakashima, Li Jin, T. Shirai, T. Kumazawa, M. Fuji
第 26 回秋季シンポジウム、2013 年 9 月 4 日、長野
- 「無機テンプレート法によるハイブリッドシリカ中空粒子の合成」
高井千加・樽谷圭栄・藤 正督・白井 孝
粉体に関する討論会、2013 年 9 月 12 日、鳥根
- 「マイクロ相分離を用いたナノ粒子三次元網目構造の形成」
矢野晃啓・田村 彩・高井千加・藤 正督・白井 孝
粉体工学会平成 25 年度中部談話会、2013 年 9 月 25 日、静岡
- 「ポリアクリル酸をテンプレートとして用いた中空ナノシリカ粒子の合成」
今別府 寛・高井千加・白井 孝・藤 正督
粉体工学会平成 25 年度中部談話会、2013 年 9 月 25 日、静岡
- 「ナノ孔をもつ粒子の合成と分散技術を紹介します」
高井千加・藤 正督
APPIE 産学官連携フェア 2013 シーズとニーズのマッチングー粉の技術ー
2013 年 10 月 10 日、大阪
- 「ナノサイズシリカ中空粒子の合成と断熱フィルムを中心とした応用」
藤 正督
第 63 回ネットワークポリマー講演討論会、2013 年 10 月 22 日、千葉(依頼講演)
- 「異なるマトリクス材料を用いた炭素複合セラミックスの導電性評価」
熊澤知志・白井 孝・藤 正督・高井千加
粉体粉末冶金協会、平成 25 年度秋季大会、2013 年 11 月 27 日、愛知
- 「ナノカーボンネットワークを有するアルミナ/カーボン複合導電性粒子の作製」
浅井大育・藤 正督・白井 孝・野々山 彰
粉体粉末冶金協会、平成 25 年度秋季大会、2013 年 11 月 27 日、愛知
- 「粉体界面を巧みに操った材料創生技術」
藤 正督
岐阜県技術士会 11 月講演会、2013 年 11 月 30 日、岐阜(招待講演)
- 「ナノシリカ中空粒子の合成と応用」
藤 正督
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知(特別講演)
- 「ポリアクリル酸/アンモニア水溶液をテンプレートとした中空シリカナノ粒子の合成」
今別府 寛・高井千加・白井 孝・藤 正督
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 「炭酸カルシウムをテンプレートに用いたハイブリッドシリカ中空粒子の合成」
谷 将成・高井千加・藤 正督・白井 孝
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 「酸化亜鉛担持中空シリカナノ粒子の合成」
石野尊弘・高井千加・藤 正督・白井 孝
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 「ポリマーを前駆体として利用したアルミナ/カーボン複合導電性粒子の作製」
浅井大育・藤 正督・白井 孝・野々山 彰
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 「メカノケミカル法を用いた無焼成シリカセラミックスの可視光透過性発現」
野々山 彰・伴 なお美・Tran Thi Thu HIEN・白井 孝・藤 正督

- 平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究
発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 10 日、愛知
- 「**Facile Preparation of Flower-like Tin Sulfide
Microspheres**」
Xu Xinhua, C. Takai, T. Shirai, M. Fuji
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「超音波照射による水中シリカナノ粒子の分散挙動一周
波数と凝集径一」
佐藤絵美子・高井千加・藤 正督・白井 孝
平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究
発表会、2013 年 12 月 7 日、愛知
- 「**Micro phase separation using nano particles three-dimensional arrangement structure control**」
矢野晃啓・田村 彩・高井千加・白井 孝・藤 正督
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「**Electrochemical Synthesis of One-dimensional
SnO₂ Nanostructures**」
Xu Xinhua, Feng Wang, C. Takai, T. Shirai, M. Fuji
ISEPD2014, January13, 2014, Vietnam (招待講演)
- 「**Fabrication of Almina / Polymer Granules By
Microwave Assisted Suspension Polymerization
And Its Graphitization Behavior**」
A. Nonoyama, C. Takai, T. Shirai, M. Fuji
ISEPD2014, January13, 2014, Vietnam
- 「**Prospects of the Applications of Conductive
Alumina in Fuel Cell System**」
Chen Wanghui, T. Kumazawa, Y. Nakashima, T. Shirai,
M. Fuji
International Student Contest on Environment and
New Energy, December19, 2013, China
- 「**Fabrication and characterization of ceramics and
nano-carbon composites used different ceramic
matrices by gelcasting followed reductive sintering
method**」
T. Kumazawa, T. Shirai, M. Fuji, C. Takai
ISEPD2014, January14, 2014, Vietnam
- 「**Synthesis of Ag nanoparticle network by a non-
solvent induced phase separation method**」
A. Yano, A. Tamura, C. Takai, T. Shirai, M. Fuji
ISEPD2014, January14, 2014, Vietnam
- 「**Synthesis of SiO₂/ZnO composite phosphor nano
particles with hollow structure**」
T. Ishino, C. Takai, M. Fuji, T. Shirai
ISEPD2014, January14, 2014, Vietnam
- 「**Synthesis and photo-catalytic performance of
(hollow SiO₂) @TiO₂ hollow particles**」
Chen Wanghui, C. Takai, S. Takashi, M. Fuji
ISEPD2014, January14, 2014, Vietnam
- 「**Growth of TiO₂ shells on Silica hollow particles by
sol-gel method**」
Chen Wanghui
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「**High molecular electrolyte as template and silica hollow
nanoparticles synthesis**」
今別府 寛・高井千加・藤 正督・白井 孝
- 「ゲルキャストリング法を用いた炭素複合セラミックス
の作製とその特性評価」
熊澤知志・白井 孝・藤 正督・高井千加
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「**Micro phase separation using nano particles three-dimensional arrangement structure control**」
矢野晃啓・田村 彩・高井千加・白井 孝・藤 正督
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「**Micro phase separation using nano particles three-dimensional arrangement structure control**」
矢野晃啓・田村 彩・高井千加・白井 孝・藤 正督
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「**Micro phase separation using nano particles three-dimensional arrangement structure control**」
矢野晃啓・田村 彩・高井千加・白井 孝・藤 正督
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「中空シリカナノ粒子への光学特性付与」
石野尊拓・高井千加・藤 正督・白井 孝
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知
- 「メカノケミカル法による無焼成シリカセラミックスの
可視光透過性発現」
野々山 彰・Tran Thi Thu HIEN・白井 孝・藤 正
督
第 52 回セラミックス基礎科学討論会、2014 年 1 月
10 日、愛知

日本セラミックス協会 2014 年 年会、2014 年 3 月
17-19 日、東京

「粗大粒子を用いた水中シリカナノ粒子の超音波照射による分散手法」

佐藤絵美子・高井千加・藤 正督・白井 孝
日本セラミックス協会 2014 年 年会、2014 年 3 月
17-19 日、東京

「多治見の暑さに負けない建材の熱い研究開発」

藤 正督
名古屋工業大学特別シンポジウム「自分らしい住まい
と住まい方を考える」
2014 年 3 月 31 日、名古屋（依頼講演）

（ポスター発表）

“Controllable Preparation of SnO₂ Nanorods/
nanotubes by Electrochemical Route”

Xu Xinhua・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 46 回東海若手セ
ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20 日、
愛知

“Rapid carbothermal synthesis of nanostructured
carbide particles and whiskers from rice husk by
microwave heating method”

Li Jin・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 46 回東海若手セ
ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20 日、
愛知

“Synthesis of hollow SiO₂@TiO₂ hollow particles”

Chen Wanghui・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 46 回東海若手セ
ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20 日、
愛知

「ポリアクリル酸をテンプレートとした中空ナノシリカ
粒子の合成」

今別府 寛・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 46 回東海若手セ

ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20 日、
愛知

「超音波照射による水中ナノシリカ粒子の分散挙動—周
波数と凝集径の関係—」

佐藤絵美子・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 46 回東海若手セ
ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20 日、
愛知

「アルミナ/カーボン複合導電性粒子の作製」

浅井大育・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 46 回東海若手セ
ラミスト懇話会 2013 年度セミナー、2013 年 6 月 20
日、愛知

「機能性中空シリカナノ粒子の光学特性」

石野尊弘・高井千加・藤 正督・白井 孝
粉体工学会 2013 年度、秋期研究発表会、2013 年 10
月 8 日、大阪

「超音波照射による水中シリカナノ粒子の分散挙動—周
波数と凝集粒子径の関係」

佐藤絵美子・高井千加・藤 正督・白井 孝
粉体工学会 2013 年度、秋期研究発表会、2013 年 10
月 8 日、大阪

“Prospects of the Applications of Conductive
Alumina in Fuel Cell System”

Chen Wanghui, T. Kumazawa, Y. Nakashima, T. Shirai,
M. Fuji
International Student Contest on Environment and
New Energy, December 19, 2013, China

“Effects of Pore Structure on the Sound Absorption
Property of Porous Ceramics Fabricated by In-
Situ Solidification Technique Using Agar”

T. Shirai, T. Kato, Y. Endo, C. Takai, M. Fuji
ISEPD2014, January 1, 2014, Vietnam

“Porous conductive alumina used as the backup
material of gas diffusion electrodes (GDEs)

Chen Wanghui, T. Shirai, C. Takai, M. Fuji
ISEPD2014, January 1, 2014, Vietnam

< 受賞 >

「平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究
発表会優秀講演賞」

今別府 寛・高井千加・白井 孝・藤 正督
ポリアクリル酸 / アンモニア水溶液をテンプレートと
した中空シリカナノ粒子の合成

「平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究
発表会優秀講演賞」

石野尊弘・高井千加・藤 正督・白井 孝
酸化亜鉛担持中空シリカナノ粒子の合成

“The First Prize Award for the Best Presentation in
International Student Contest on Environment and
New Energy”

Chen Wanghui, T. Kumazawa, Y. Nakashima
Prospects of the Applications of Conductive Alumina
in Fuel Cell System

「文部科学大臣表彰 科学技術賞（科学技術振興部門）」
藤 正督
機能性中空粒子の材料開発技術の新興

“Best Advisor Award in International Student
Contest on Environment and New Energy”
M. Fuji

「名古屋工業大学特別褒賞」
藤 正督

先進材料設計研究部門・材料機能研究グループ

< 論文 >

“Synthesis and Magneto-optical Properties of
Bi₃(FeGa)₅O₁₂ on Glass substrate prepared by
MOD Technique”

N. Katagiri, N. Adachi, K. Yogo, K. Watanabe, S.
Awata and T. Ota

Trans. Mat. Res. Japan 38[2] 269-272 (2013)

有機金属分解法を用いて、ガラス基板にビスマスガ
リウム置換鉄ガーネットを作製した。ガラス基板に
まず、Bi 置換 YIG を結晶化させることにより、ビスマス鉄ガ
リウムガーネットを結晶化することができた。

“Crystallinity and Magnetic Properties of Bi₃Fe₅O₁₂
Thick Film Prepared by MOD technique”

N. Adachi, T. Ota

Journal of the Ceramic Society of Japan 122(1), 40-43

(2014).

有機金属分解法を用いてビスマス鉄ガーネットを合成
した。オートマチック化したスピンコーティングで
50 回コーティングすることにより厚膜化する際に、
プロセスを工夫することで、膜厚に比例した高回転能
磁気光学薄膜が合成できた。

“Preparation and evaluation of ferrite-silica aerogel
nanocomposite”

N. Katagiri, N. Adachi, T. Ota

Journal of the Ceramic Society of Japan 122(1), 29-34
(2014).

シリカエアロゲルを超臨界乾燥で作製するさいに、共
沈法で作製したニッケル亜鉛フェライトを混合し作製
することで、ナノ粒子のフェライト粒子シリカエアロ
ゲル複合体を作製することができた。

< 発表 >

「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 3 月、東京

“Preparation and Magnetic Properties of Bismuth Iron Garnet for High Resolution Magneto-optical Imaging”

N. Adachi, N. Katagiri, T. Ota

Collaborative Conference on 3D Research (CC3DR)
June 24 – June 28, 2013, Jeju, South Korea, invited speaker

「有機金属分解法を用いて厚膜化した磁性ガーネット II」

安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会 2013 年秋季シンポジウム 9 月、長野

「磁気光学材料と強誘電体との複合膜の有機金属分解法を用いた低温合成」

木場勇策・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会 2013 年秋季シンポジウム 9 月、長野

「フェライト - シリカエアロゲルナノコンポジットの合成と評価」

片桐成人・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会 2013 年 12 月、名古屋

「火焰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 52 回基礎討論会、2014 年 1 月、名古屋

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

Powder Diffraction, **28**, 124-126 (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, **203/204**, 3-8 (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 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{F}$, PbSO_4 , BaSO_4 の粉末 X 線回折強度データについて、回折角 2θ 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° 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、 2θ 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。

“Effect of Preferred Orientation in Synchrotron Powder Diffractometry”

T. Ida

先進セラミックス研究センター年報, **2**, 投稿中 (2014)
 伝統的なブラッグ・ブレンターノ型回折計を用いた実験室型の粉末X線回折測定では対称反射法が用いられるが、シンクロトロン軌道放射光を用いた粉末回折測定ではキャピラリ透過法あるいは非対称反射法が用いられる。既に Dollase [*J. Appl. Cryst.* 19, 267-272 (1986)] により、キャピラリ透過法における選択配向

因子は対称反射法のものとは異なることが示唆されていたが、現時点で利用可能なリートベルト解析プログラムには、軌道放射光粉末回折測定により得られたデータを解析するために適切な選択配向因子の実装がされていない。本研究では、キャピラリ透過法の選択配向因子の解析解の形式と、非対称反射法における選択配向因子を効率良く計算できる数値計算アルゴリズムを導いた。

< 発表 >

“Application of Maximum Likelihood Method to Powder Structure Refinement” (invited)

T. Ida, K. Hori, E. Murakami
 Accuracy in Powder Diffraction IV, 22-25 April, 2013, Gaithersberg, U.S.A.

「粉末X線回折測定における最尤推定構造解析」

堀 公憲・日比野 寿・石澤伸夫・井田 隆
 日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、
 2013年9月4-6日、長野

「スピナー走査法を用いた焼結体の結晶子径評価」

舟橋秀斗・日比野 寿・井田 隆
 東海若手セラミスト懇話会夏期セミナー、2013年6月20-21日、犬山

「スピナー走査法による焼結体中の結晶子径評価」

舟橋秀斗・日比野 寿・井田 隆
 日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、
 2013年9月4-6日、長野

「粉末回折法による相組成分析」

村上栄規・丸山晃輔・日比野 寿・井田 隆
 東海若手セラミスト懇話会夏期セミナー、2013年6月20-21日、犬山

「粉末X線回折法による二相混合物の定量分析」

村上栄規・丸山晃輔・日比野 寿・井田 隆
 日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、
 2013年9月4-6日、長野

「最尤推定による結晶構造解析」

堀 公憲・日比野 寿・井田 隆
 東海若手セラミスト懇話会夏期セミナー、2013年6月20-21日、犬山

「スピナー走査法による NaCl 焼結体中の結晶子径評価」

舟橋秀斗・日比野 寿・井田 隆
 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、
 2013年12月7日、名古屋

「回折プロファイルの読み方」 「放射光粉末X線回折入門」

井田 隆
 日本結晶学会講習会「粉末X線解析の実際」、2013年7月8日、東京（講演）

「粉末X線回折法による二相混合物の相組成分析」

村上栄規・丸山晃輔・日比野 寿・井田 隆
 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、
 2013年12月7日、名古屋

「粉末回折法概論」 「解析実習」

井田 隆
 シンクロトロン光利用者研究会、2013年8月6日、瀬戸（講演）

「最尤推定を用いた構造解析」

堀 公憲・日比野 寿・井田 隆
 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、
 2013年12月7日、名古屋

「粉末X線回折測定における粒子統計」

井田 隆
 日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、
 2013年9月4-6日、長野

「粉末回折法による二相混合物の相組成分析」

村上栄規・丸山晃輔・日比野 寿・井田 隆
 第52回セラミックス基礎科学討論会、2014年1月9-10日、名古屋

「最尤推定による粉末X線結晶構造解析」

堀 公憲・日比野 寿・井田 隆

第52回セラミックス基礎科学討論会、2014年1月9-10日、名古屋

「非対称反射粉末回折における粒子統計」

東郷祐貴・舟橋秀斗・日比野 寿・井田 隆

第52回セラミックス基礎科学討論会、2014年1月9-10日、名古屋

「軌道放射光粉末回折における選択配向モデル」

井田 隆・東郷祐貴・舟橋秀斗・日比野 寿

第27回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム、2014年1月11-13日、広島

「AichiSR 粉末X線回折・透過 XAFS ビームライン BL5S2 の現状～実験設備と利用状況」

中西裕紀・吉村倫拓・井田 隆・田渕雅夫・朝倉博行・竹田美和・馬場嘉信

第27回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム、2014年1月11-13日、広島

“Effect of Preferred Orientation on Synchrotron Powder Diffraction Measurement”

T. Ida, H. Funahashi, H. Hibino

Poseter Session, 2014 ICDD Spring Meetings, 18 March, 2014, Westchester, U.S.A.

< 受賞 >

日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム 特定セッション優秀発表賞

舟橋秀斗

発表題目：「スピナー走査法による焼結体中の結晶子

径評価」

日本セラミックス協会第26回秋季シンポジウム、2013年9月6日

地域連携グループ

< 論文 >

“Analytical method for observed powder diffraction intensity data based on maximum likelihood estimation”

T. Ida, F. Izumi

Powder Diffraction, **28**, pp 124–126 (2013)

試料を回転せずに Bragg–Brentano 型光学系で測定した粉末X線回折強度から統計誤差を推定し、それらの誤差を使って結晶構造を精密化するオリジナルな手法を提唱した。この方法では、各観測点における統計誤差について適切なモデルを設定し、構造パラメーターやプロファイル・パラメーターだけでなく統計誤差モデルまで含めて、尤度の概念を利用した最尤法 (maximum likelihood estimation) により解を推定する。

“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 Diffraction, **28**, pp 184–193 (2013)

新たに開発した最大エントロピー法 (MEM) プログラム Dysnomia を用いて taurine, $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ (malachite), $\text{Sr}_9\text{In}(\text{PO}_4)_7$ の粉末X線回折データを MEM に基づくパターンフィッティング (MEM-based Pattern Fitting: MPF) により解析し、Dysnomia のパフォーマンスと有効性を検証した。

“Nuclear and charge density distributions in ferroelectric PbTiO_3 : Maximum entropy method analysis of neutron and X-ray diffraction data”

J. Zhu, W. Han, J. Zhang, H. Xu, S. C. Vogel, F. Izumi, K. Momma, Y. Kawamura, Y. Zhao

Powder Diffraction, **28**, pp 260–264 (2013)

PbTiO_3 の粉末中性子・X線回折データを MEM で解析することにより、それぞれ干渉性散乱長密度と電子密度を決定した。

< 発表 >

「リートベルト解析入門」(依頼講演)

泉 富士夫

日本結晶学会講習会「粉末 X 線解析の実際」2013 年
7 月 9 日、東京

「高温 X 線粉末回折法による $\text{Ca}_4(\text{Al}_6\text{O}_{12})\text{SO}_4$ の不規則
構造解析」

武田誠也・浅香 透・泉 富士夫・福田功一郎

平成 25 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究
発表会、2013 年 12 月 7 日、名古屋