

## 研究業績

2007年8月から2008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

### 機能創製研究部門・環境素材研究グループ

#### 〈論文〉

#### 「二酸化セリウム添加アルミナの水中超音波振動電位」

服部将朋・石田貴司・小澤正邦

材料 56 巻 pp521-525 (2007 年 6 月)

水中に粒子が分散した状態で超音波をかけたときに生じる超音波振動電位 (UVP : Ultrasonic Vibration Potential) は、濃厚スラリーや希薄電解質溶液など、実際に用いられる条件に近い状態で、敏速に表面電荷を測定することができる。本研究では、触媒材料として実用的である、酸化セリウムを添加した  $\gamma$  アルミナを作製し、各試料の UVP,  $\zeta$  電位, pzc を測定し、比較を行った。これらの値は、触媒作製におけるアルミナ系スラリーの水中での分散性の良さを表す指標になるとともに複合粒子の表面組成についての評価にも役立つ。表面組成を X 線光電子分光法 (XPS) により調べ、表面組成の相違による水中表面物性への影響を調べた。pH=6-9 の範囲では、UVP の値は 30 から -10mV であった。 $\gamma$  アルミナに対するセリウム濃度が高いものほど低い pH で UVP の値が正から負に変わった。表面セリウム濃度と UVP の関係を議論した。

#### 「ランタン添加アルミナ担体の耐熱性と固相反応」

西尾吉豊・小澤正邦

日本セラミックス協会学術論文誌 115 巻 pp633-636 (2007 年 10 月)

ガンマアルミナ ( $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) はその高い比表面積と表面特性から、触媒担体として広範囲で使用されている。 $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  は 1000°C 以上の高温で  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  への相転移による大幅な比表面積低下を起こす。高耐熱性が求められる自動車排ガス浄化触媒では、触媒部の温度が 1000°C を越えるような使用条件でもアルミナ担体の熱安定性を持たせることが重要である。 $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  の耐熱性向上のため、元素の添加効果に関して多くの研究がされている中で、ランタンが優れていることが、著者らによって見つけられ、世界ではじめて実用化された。しかし、環境問題の重要性の高まりにより、さらなる性能向上が求められている。ランタン (La) を添

加した  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  の耐熱性と微細構造変化について研究した。 $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  に La を添加することで高温での比表面積低下および相転移を抑制することができた。1200°C 熱処理でも La 添加によって 80m<sup>2</sup>/g の高い比表面積を保持した。本研究では、試料内の固相反応で生成する  $\text{LaAlO}_3$  がアルミナ二次粒子内部の粒子間にある特異な形態的特長を有した触媒材料が得られた。添加したランタンははじめアルミナ粒子表面を修飾しているが、熱処理にともなって  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面上で  $\text{La}_2\text{O}_3$  と反応しアルミネート相を生成した。これらにより、本系材料の制御の指針が得られた。

#### “Thermal stability of ceria catalyst on alumina and its surface oxygen storage capacity”

Masakuni Ozawa, Masatomo Hattori, Takao Yamaguchi  
Journal of Alloy and Compounds, on-line April 13th (2007)

自動車排ガス浄化触媒に広く実用化されているセリアの酸素ストレージ能 (OSC) において、その表面酸素の役割を研究した。アルミナ担持セリアで、高温でもセリアが微粒状態となる特徴を見出した。セリアの表面積から推定される酸素貯蔵能は、微粒子状態では表面積当たり一定となった。アルミナ担持セリアの昇温還元スペクトルでは、前処理なしでの脱水ピークのほか、550°C 付近にブロードで重なった水素消費ピークがみられた。また試料の熱処理によりピークの温度と強度ともに大きく変化した。今回の実験では、600°C 処理試料で 430°C と 560°C にあらわれたが、このピークは 800°C 熱処理後で 500°C と 590°C に移動し、ピーク強度も低温ピークで 20 分の 1 と高温ピークでも 2 分の 1 程度に減少した。1200°C 熱処理後ではほとんど OSC が保たれなかった。XRD によるセリア粒径は、初期試料が 6nm で、800°C 熱処理で 10nm であった。OSC 発現におけるセリアの表面構造の効果をみるためセリア量当たりの OSC 量を調べたが、セリア担持量にはよらずその粒径による影響が重要であった。

〈発表〉

「 $\text{Al}_2\text{O}_3$  担持  $\text{CeO}_2$  の酸素ストレージ能と熱処理の影響」  
小澤正邦・服部将册  
第24回希土類討論会 平成19年5月17-18日 福岡

M.Hattori, M.Ozawa  
International Symposium on EcoTopia Science  
2007.11.23 ~ 25 Nagoya

「 $\text{Y}_2\text{O}_3$  添加  $\text{ZrO}_2$  の内部摩擦と酸素緩和」  
小澤正邦・桑原哲  
第24回希土類討論会 平成19年5月17-18日 福岡

“Oxygen storage capacity of ceria alumina composite catalyst for automobile emission control”

M.Hattori, M.Ozawa  
International Symposium on EcoTopia Science  
2007.11.23 ~ 25 Nagoya  
(Excellent Presentation Award を受賞した)

「 $\text{Zr}_{0.8-x}\text{Ce}_x\text{Y}_{0.2}\text{O}_{1.9}$  多結晶の内部摩擦」  
小澤正邦・井村謙介  
日本材料学会第56期学術講演会 平成19年5月18日~20日 名古屋

「イオン伝導性セラミックスの弾性と内部摩擦」(依頼講演)

小澤正邦  
日本材料学会第127回セラミック材料部門委員会 平成19年12月6日 常滑

「希土類系複合粒子のパノスコピック形態制御と排ガス浄化材料への応用」  
小澤正邦  
文部科学省特定領域研究講演会 平成19年6月22日~23日 札幌

「希土類系複合粒子のパノスコピック形態制御と排ガス浄化材料への応用」

小澤正邦  
文部科学省科学研究費補助金「希土類形態制御」シンポジウム報告会  
平成20年1月30日-2月1日 東京

「排ガス処理へのセラミックス利用」  
小澤正邦  
愛知県科学技術研究交流財団燃焼セラミックス技術研究会 平成19年8月28日 名古屋

「La 添加耐熱性アルミナ触媒の作製と評価」  
稲垣智彦・小澤正邦  
第38回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 平成19年11月10~11日 津

「セリアジルコニア系固溶体セラミックスの擬弾性」  
小澤正邦・井村謙介  
日本材料学会東海支部学術講演会 平成20年3月14日 名古屋

「ディップコート厚膜形成法における  $\gamma$ -アルミナスラリーの粘弾性評価」  
矢島広樹・小澤正邦  
第38回中部化学関係学協会支部連合秋季大会 平成19年11月10~11日 津

「ランタン添加耐熱性アルミナ担体の微細構造」  
西尾吉豊・小澤正邦  
日本材料学会東海支部学術講演会 平成20年3月14日 名古屋  
(学術部門優秀講演賞を受賞した)

“Microstructural development of natural bone hydroxyapatite from fish waste at high temperature heat treatment”  
M. Ozawa, M.Hattori, K.Satake  
International Symposium on EcoTopia Science  
2007.11.23 ~ 25 Nagoya

「セリアジルコニア微粒子の合成と酸素貯蔵能」  
坂本明德・小澤正邦  
日本材料学会東海支部学術講演会 平成20年3月14日 名古屋

“Surface charge and properties of rare earth metal oxide particles in water”

「希土類含有微粒子の超音波振動電位測定」  
服部将册・小澤正邦  
日本材料学会東海支部学術講演会 平成20年3月14日 名古屋

機能創製研究部門・複合機能研究グループ

〈論文〉

**“Preparation and properties of  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ni}$  composite from  $\text{NiAl}_2\text{O}_4$  spinel by in situ reaction sintering method”**

磯部敏宏・大門啓志・K. 伊藤・松原孝至・引地康夫・太田敏孝

Ceramic International, **33** [7] 1211-1215 (2007)

硫酸アルミニウムと硫酸ニッケルから調製した  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -NiO 固溶体粉末を用いて、 $\text{NiAl}_2\text{O}_4$  スピネルを焼結した。また、カーボンベッド中で還元焼結させることにより、アルミナと Ni 金属微粒子へと変化し、 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ni}$  ナノコンポジットがえられた。

**“Growth and characterization of functionally graded tryglycine sulphate-phosphoric acid substituted tryglycine sulphate crystals produced by solution-dropping method”**

宮崎英敏・水谷 守・松井和也・太田敏孝

Jpn. J. Appl. Phys., **46** [10] 6741-6745 (2007)

硫酸グリシンおよびリン酸基で硫酸基を一部置換した硫酸リン酸グリシン結晶を水溶液滴下法によって作製した。また、滴下する溶液中のリン酸と硫酸の濃度を徐々に変化させることにより、組成が傾斜した硫酸リン酸グリシン固溶体結晶を成長させることができた。

**“Ceramic derived from woods by bio-casting method”**

太田敏孝

J. Synthetic Cryst., **36** (special ed.) 49 (2007)

木材にセラミックスとなる前駆体溶液を含浸させ、そのまま焼成してセラミックス化する方法（バイオキャスト法）により、木材の微構造を有した多孔体セラミックス（SiC や  $\text{TiO}_2$  など）が作製できた。また、木の葉をセラミックス化することで、木の葉天目と同様に木の葉模様を茶わんに載せることができた。

**“Deposition of highly oriented lanthanum nickel oxide thin film on silicon wafer by CSD”**

鈴木久男・T. Naoe・宮崎英敏・太田敏孝

J. Euro. Ceram. Soc., **27** 3769-3773 (2007)

硝酸ランタン及び酢酸ニッケルを適当な有機溶媒中に溶解させて調製した前駆体溶液を、シリコンウエハー上にスピコートし、700℃ で焼成することにより、(100) 配向したランタンニッケル酸化物薄膜を作

製した。えられた膜は、クラックやポアーも少なく、高密度で、良い電気導電性を示した。

**“KDP-ADP crystal growth by solution-dropping method”**

宮崎英敏・瀬上英明・安達信泰・太田敏孝・水谷 守  
J. Am. Ceram. Soc., **90** [12] 4023-4025 (2007)

リン酸二水素カリウムおよびリン酸二水素アンモニウム結晶を水溶液滴下法によって作製した。また、それぞれの水溶液の濃度を調整することにより、リン酸二水素カリウムとリン酸二水素アンモニウムの間の固溶体結晶を成長させることができた。

**“Spark plasma sintering technique for reaction sintering of  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ni}$  nanocomposite and its mechanical properties”**

磯部敏宏・大門啓志・T. 佐藤・松原孝至・引地康夫・太田敏孝

Ceramic International, **34** [1] 213-217 (2008)

硫酸アルミニウムと硫酸ニッケルから  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -NiO 固溶体を調製し、スパークプラズマ焼結を行った。焼結中に、固溶体はアルミナとナノサイズの Ni 金属微粒子へと変化した。えられたナノコンポジットは 98%以上の密度と 10mol % Ni では 766MPa の高い曲げ強度を示した。

**“Fabrication of a composite varistor with electrical conductive Ni filler and electrostriction PNZST matrix”**

宮崎英敏・鶴沢大作・平下恒久・安達信泰・太田敏孝  
J. Am. Ceram. Soc., **91** [1] 187-191 (2008)

ニオブ、ジルコニウム、スズを部分固溶させて大きな電歪効果を示すチタン酸鉛系マトリックス中に、ニッケル金属粒子を分散させたコンポジットを作製した。その結果、パーコレーション領域において、外部電圧の変化に伴い電気抵抗が変化する、いわゆるバリスター特性を示すコンポジットがえられた。

**“Flexible ceramics in the system  $\text{KZr}_2(\text{PO}_4)_3$ - $\text{KAlSi}_2\text{O}_6$  prepared by mimicking the microstructure of itacolumite”**

佐藤市周・Y. 市川・坂之上純司・水谷 守・安達信泰・

太田敏孝

J. Am. Ceram. Soc., **91** [2] 607-610 (2008)

コンニャク石の可撓性を真似て、室温で塑性変形が可能なセラミックスを作製することを試みた。原料として、低熱膨張のリン酸ジルコニウムカリウム

( $\text{KZr}_2(\text{PO}_4)_3$ ) と高熱膨張のリューサイト ( $\text{KAlSi}_2\text{O}_6$ ) を複合焼結することにより、冷却時に粒界にクラックを発生でき、コンニャク石と同様な応力-歪み特性を示した。

〈総説・解説・報文〉

「バイオキャスト法による多孔体セラミックス」

太田敏孝

耐火物、**59** [5] 218-223 (2007)

セラミックス前駆体溶液を木材組織に含浸させ、そのまま焼成することにより、従来のセラミックス成形

技術では作製不可能な超微細構造や、一次元細孔などを有した多孔体セラミックスが作製できる。このバイオキャスト法の技術を元にして、木材を炭化珪素、チタニア、アパタイトなどへセラミックス化した結果を記述した。

〈発表〉

「電波吸用の多孔体用フェライトの合成と評価」

安達信泰・関 琢磨・太田敏孝

日本セラミックス協会 2007 年会, 2007 年 3 月 東京

「Si 基板上への希土類薄膜磁石の合成と磁気特性」

杉本健太郎・佐々木裕二・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 2007 年 9 月、名古屋

「コンニャク石を模倣した可撓性セラミックスの作製」

玉木康介・A. Doncieux・D. Stagnol・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会東海支部第 34 回東海若手セラミスト懇話会, 2007 年 6 月, 静岡

「Si 基板上への Nd-Fe-B 系薄膜永久磁石の作製」

杉本健太郎・佐々木裕二・安達信泰・太田敏孝

第 31 回日本応用磁気学会学術講演会, 2007 年 9 月, 東京

「熱処理結晶化法による Nd-Fe-B 系薄膜永久磁石の作製」

杉本健太郎・佐々木裕二・安達信泰・太田敏孝

日本セラミックス協会東海支部第 34 回東海若手セラミスト懇話会, 2007 年 6 月, 静岡

“Ceramics derived from woods by bio-casting method”

太田敏孝

2007 景德鎮セラミックス及び粉体工業国際シンポジウム, 2007 年 10 月、中国景德鎮 (招待講演)

「ヤシ樹バイオマスのセラミックス化」

桑原正行・安達信泰・太田敏孝・岩尾憲三

日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 2007 年 9 月、名古屋

“Magnetic and Magneto-optical Properties of the Magnetic Garnet Film for the High Frequency Magnetic Field Sensor”

N. Adachi, D. Uematsu, T. Ota, M. Takahashi, K. Kawasaki, H. Ota, K. Arai,

International Conference of Functional Materials 2007, 2007 年 10 月, ウクライナ

「コンニャク石の模倣による可撓性セラミックスの作製」

A. Doncieux・D. Stagnol・玉木康介・安達信泰・大門啓志・太田敏孝

日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 2007 年 9 月、名古屋

「自然界に学ぶセラミックスづくり」

太田敏孝

平成 19 年度耐火物技術協会東海支部講習会, 2007 年 11 月、名古屋 (依頼講演)

「インテリジェントセラミックスーセラミックスのインテリジェント化ー」

太田敏孝

(財)生産開発科学研究所第23回新材料・新技術利用研究会、2007年12月、京都(依頼講演)

「ペーパーキャスト法によるセラミックスの作製」

太田敏孝・安達信泰・荒木規・道村美智子・八木慎太郎

平成19年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会、2007年12月、名古屋

「コンニャク石を模倣した可撓性セラミックスの作製」

玉木康介・安達信泰・太田敏孝・佐藤市周

第46回セラミックス基礎科学討論会、2008年1月、名古屋

「木材組織を鋳型としたバイオキャスト法による多孔体セラミックス作製技術の応用展開」

太田敏孝

都市エリア産学官連携促進事業(東濃西部エリア)研究成果発表フォーラム、2008年2月、土岐

解析設計研究部門・解析システム研究グループ

〈論文〉

「粉末回折ピーク形状の「尖り度」を特徴づける新しいパラメータ」

井田隆

名古屋工業大学セラミックス基盤工学研究センター年報, 6, 1-11 (Apr. 2007)

左右対称な粉末回折ピーク形状の尖り度を特徴づける新しいパラメータを提案した。パラメータはピーク形状関数のフーリエ変換の $\nu$ 次のモーメントを介して定義される。経験的なピーク形状モデルと統計的なサイズ分布に基づく理論的なサイズ広がり形状関数の尖り度の厳密解を導いた。理論的なサイズブロードニング形状を擬Voigt関数で近似する場合、 $-1/2$ 次の尖り度パラメータを一致させる形状を用いるのが適切であることが示唆された。

勝又哲裕・稲熊宜之

名古屋工業大学セラミックス基盤工学研究センター年報, 6, 19-22 (Apr. 2007)

欠陥パイロクロア型構造を持つ化合物である $Pb_2Ru_2O_{6.5}$ の結晶構造の温度依存性を、単結晶回折法により123, 193, 293Kの温度で調べた。酸化物イオンの欠陥は、対称心により関係づけられる二つのサイトのうちの一つを選択的に占める規則構造をとる。 $Pb$ イオンは酸化物イオンの欠陥の方向に約 $0.042\text{\AA}$ ずれた位置をとる。調査した温度範囲では単位胞の平均熱膨張係数は $11.8 \times 10^{-6}$ であった。差フーリエ図において、各 $Pb$ 原子から主軸に沿って $0.8\text{\AA}$ の位置にピーク値 $6e\text{\AA}^{-3}$ の過剰電子が認められ、 $Pb$ の電子雲の無秩序な変形が示唆される。

「電子密度分布解析用高温単結晶X線回折システムの開発」

石澤伸夫・近藤早・日比野寿・五十嵐真悦・中村光雄・佐保良二

名古屋工業大学セラミックス基盤工学研究センター年報, 6, 12-18 (Apr. 2007)

高い分解能で正確な単結晶回折強度データを収集することが可能な新しい高温回折測定システムを開発した。高温装置は高温窒素ガスの吹き付け部と吸引部からなり、試料部が $1000^\circ\text{C}$ にいたる範囲で、他の部品に熱の影響を及ぼさないように工夫されている。この高温装置はCCD回折計に設置され高速に回折データを収集することが可能である。

“*In situ* Transmission Electron Microscopy Observation of Multiple Phase Transition in  $BaGd_2Mn_2O_7$ ”

H. Nakano, N. Ishizawa, N. Kamegashira, M. Yashima *J. Am. Ceram. Soc.*, 90 [4] 1342-1345 (Apr. 2007)

高温電子顕微鏡観察法をもちいて $BaGd_2Mn_2O_7$ の構造相転移を調べた。室温で斜方晶系の結晶は420K近傍で $P4_2/mnm$ (第二相)に変化した。さらに加熱すると623Kで第三の相が第二相に共存してあらわれ、723Kで結晶の全領域が第三相になった。第三相は第二相と比べて $c$ 軸に約1.5%の格子のミスマッチがあり、単斜晶系の対称をもつと推定される。第二相と第三相との間の相転移の次数は一次と思われた。

「欠陥パイロクロア型 $Pb_2Ru_2O_{6.5}$ の構造」

石澤伸夫・ドボレイダグラス・須田勝美・赤澤亜美・

“Synchrotron X-ray study of noncentrosymmetric  $Tb_3RuO_7$  with partial structural disorder”

N. Ishizawa, T. Suwa, K. Tateishi and J. R. Hester  
*Acta Cryst. C* **63**, i43-i46 (Jul. 2007)

軌道放射光単結晶回折実験により、フラックス法により成長した Tb<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> 結晶の 293K における Tb 原子の部分的な構造の乱れが明らかになった。結晶構造は反転対称を持たずマトリックス中に埋め込まれた頂点共有で結合した RuO<sub>6</sub> 八面体の無限次元鎖からなる。結晶学的に独立な 6 箇所の Tb サイトのうち 2 箇所の位置は 2 つの位置に分裂する。この P2<sub>1</sub>nb 型の構造においては、RuO<sub>6</sub> 八面体が a 軸と c 軸に関して 2 種類の傾きを持ち、他の Ln<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> (Ln=ランタノイド) に見られる Cmc<sub>2</sub>m 型構造が c 軸に関する 1 種類の傾きしか持たないのと対照的である。

#### “Dy<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> with partial structural disorder”

N. Ishizawa, T. Suwa and K. Tateishi  
*Acta Cryst. E* **63**, i163 (Jul. 2007)

フラックス法により成長した Dy<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> の構造は反転対称を持たない斜方晶系に属し、マトリックス中に埋め込まれた頂点共有の八面体の無限次元鎖からなる。Dy 原子の部分的な乱れがわずかに観測された。結晶学的に独立な 6 箇所の Dy 位置のうち 2 箇所の Dy 位置は 0.3-0.5 Å 離れた 2 つの位置に分裂し、異なる配位環境を持つ。解析を行った結晶は反転双晶であった。

#### “Monte Carlo simulation of the effect of counting losses on measured X-ray intensities”

T. Ida  
*J. Appl. Cryst.*, **40**, 964-965 (Oct. 2007)

伝統的な非拡張および拡張死時間モデルによる数え落しの影響を受けた強度データが持つ統計的な性質をモンテカルロ法により調査した。いずれのモデルにおいてもカウントされる強度の統計的なばらつきは単純な式で良く近似されることが明らかとなった。数え落とし補正を施した強度データの統計的な誤差を見積もる方法について議論した。

#### “Environmentally Friendly Growth of Layered K<sub>4</sub>Nb<sub>6</sub>O<sub>17</sub> Crystals from a KCl Flux”

K. Teshima, Y. Niina, K. Yubuta, T. Suzuki, N. Ishizawa, T. Shishido, and S. Oishi  
*Eur. J. Inorg. Chem.* **29** 4687-4692 (Oct. 2007)

可視光による水の全分解を促す触媒として注目される K-Nb-O 系複合酸化物単結晶を KCl をフラックス剤として用いたフラックス法により合成し、その構造と物性を調べた。従来のモリブデン酸カリなどをフラックス剤として用いる方法に比べ、KCl を用いた本合成法は環境面における優位性をもつ。結晶は斜方晶系でよく発達した {010} 面をもつ平板状である。結晶の大

きさはフラックス蒸発速度および合成温度に依存して変化した。紫外光を照射したところよい光触媒特性を示した。

#### 「検出器多連装置型高分解能解析計を用いた放射光粉末回折測定の実進」

井田 隆  
日本結晶学会誌、**49**、347-353 (Dec.2007)

つくば KEK フォトファクトリー (PF) の粉末回折ビームライン BL-4B<sub>2</sub> に設置されている検出器多連装置システム (MDS) を備えた高分解能型粉末回折計を用いた軌道放射光粉末回折法に関する最近の進展について述べた。

MDS 回折計により測定されたデータを解析するための実用的な手法、(i) 検出システムの数字落とし特性の精密な評価法と補正法、(ii) 区分的な強度データの接続法、(iii) 装置収差のデコンボリューションによる除去法、(iv) ビームランから供給される X 線の分光強度分布における非対称性の評価法と除去法を独自に開発した。

この結果、KEK-PE MDS 回折計が、結晶性物質の構造を正確かつ詳細に評価するための先進的なツールになっていることを示した。

#### “Structural Evolution of Corundum at High Temperatures”

S. Kondo, K. Tateishi, and N. Ishizawa  
*Jpn. J. Appl. Phys.* **47**(1), 616-619 (Jan. 2008)

コランダム (α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) の構造の変化を 297,573,873, および 1173K において単結晶 X 線回折法で調べた。格子定数、原子座標、原子変位パラメータの温度依存性は滑らかに変化し、2170K で測定されたデータ [Ishizawa *et al.*: *Acta Crystallogr.*, Sect. B **36** (1980) 228] とよくつながった。Al の z 座標は温度とともに有意に変化した。これは面を共有してつながる一対の酸素八面体中における Al 原子間の反発力の増加に起因するものと考えられた。

#### “Structural Phase Transition of Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub>”

N. Ishizawa, K. Tateishi, S. Kondo, and T. Suwa  
*Inorg. Chem.* **47**(2), 558-566 (Feb. 2008)

Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> は 60K から室温付近まで ln(ρ) が T<sup>-1/2</sup> に比例し、局在化したキャリアが次元にならんだ Mott の variable-range hopping 伝導を示す。フラックス法によって合成した Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> の相転移を高温単結晶 X 線回折法によって調べた。この物質では、RuO<sub>6</sub> 八面体が頂点を共有して c 軸方向に繋がる次元鎖 [RuO<sub>5</sub>]<sup>∞</sup> が絶縁性の [Gd<sub>3</sub>O] マトリックスに埋まっている。低温相は P2<sub>1</sub>nb、高温相は Cmc<sub>2</sub>m の対称性をもつ。

ただし、高温側では  $\text{Sm}_3\text{RuO}_7$  や  $\text{Eu}_3\text{RuO}_7$  で従来報告されている  $Cmcm$  の構造ほど単純ではなく、Gd は約

0.3 Å 離れた二つの位置のいずれかを 50% の確率で占める。

〈総説・解説・報文〉

「太陽電池用高純度シリコンの新しい製造法 (III)」

島宗孝之・榊 大介・荒木 規・石澤伸夫  
名古屋工業大学セラミックス基盤工学研究センター年報, **6**, 51-55 (2007).

T. Katsumata, Y. Inaguma, T. Ida, and T. Turui  
*Photon Factory Activity Report 2006 #24 Part B*, 167 (2007).

“Application of resonant X-ray diffraction for investigation of crystal and band structures of sulfide photocatalysts derived from ZnS with isoalent substitutions”

V. Petrykin, M. Kakihana, Y. Shimodaira, A. Kudo, H. Sawa, A. Nakao, and T. Ida  
*Photon Factory Activity Report 2006 #24 Part B*, 120 (2007).

“Noncentrosymmetric  $\text{Tb}_3\text{RuO}_7$  with partial structural disorder”

K. Tateishi, T. Suwa, N. Ishizawa, and J. R. Hester  
*Photon Factory Activity Report 2006 #24 Part B*, 175 (2007).

“Statistics of measured Intensities affected by counting loss in detection systems”

T. Ida and H. Hibino  
*Photon Factory Activity Report 2006 #24 Part B*, 276 (2007).

“Determination of crystal structure of tetragonal  $\text{PbFeO}_2\text{F}$ ”

〈著書〉

“Nanoparticle Technology Handbook”

T. Ida (分担執筆)  
Elsevier (2007.11)  
材料のナノ構造を評価するために、粉末 X 線回折図形を解析して結晶粒径を評価する方法と、X 線小角散

乱測定による強度曲線を解析して粒径を評価する方法について解説した。それぞれの方法について適用できる対象、必要とされる装置やソフトウェア、典型的な解析方法、解析結果の解釈のしかたや留意点などについて述べた。

〈発表〉

「層状ペロブスカイト型マンガン酸化物の一次相転移その場観察」

中野裕美・石澤伸夫・亀頭直樹  
顕微鏡学会 JSM2007 (2007 年 5 月) 東京

「迅速高温単結晶 X 線回折装置によるコランダムの高

温構造変化の研究」  
近藤 早・石澤伸夫・日比野 寿  
日本セラミックス協会東海支部第 34 回東海若手セラミスト懇話会 2007 年夏期セミナー (2007 年 6 月) 浜名湖

「Ca-Nd-Ru-O および Sr-Nd-Ru-O 四元系新規化合物の合成と構造」

岡田敬太・大屋紀之・石澤伸夫  
日本セラミックス協会東海支部第 34 回東海若手セラミスト懇話会 2007 年夏期セミナー (2007 年 6 月) 浜名湖

「 $\gamma$ -アルミナの構造の乱れに関する研究」  
松田誠一・浅井一浩・井田 隆・日比野 寿  
日本セラミックス協会東海支部第 34 回東海若手セラミスト懇話会 2007 年夏期セミナー (2007 年 6 月) 浜名湖

**“Environmentally Friendly Growth and Characterization of Photocatalytic Potassium Niobate Crystals”**

K. Teshima, Y. Niina, T. Nakazawa, T. Suzuki, N. Ishizawa, and S. Oishi

The Second International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2007) (Jul. 2007) Nagano

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**「高温超伝導フィルタ用  $\text{LaAlO}_3\text{-SrTiO}_3$  単結晶の結晶構造解析」**

稲垣友美・籠宮 功・柿本健一・大里 齊・石澤伸夫・佐々木勝寛・黒田光太郎・島田武司

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Structure Evolution of Corundum at High Temperatures”**

S. Kondo, K. Tateishi & N. Ishizawa

The Second International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2007) (Jul. 2007) Nagano

**「 $\text{KCl-Nb}_2\text{O}_5$  系高温溶液からのニオブ酸カリウムウィスカーの育成」**

新名優貴・手嶋勝弥・鈴木孝臣・石澤伸夫・大石修治

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Phase Transition of Quasi One-Dimensional Conductor  $\text{Gd}_3\text{RuO}_7$ ”**

K. Okada, T. Suwa & N. Ishizawa

The Second International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2007) (Jul. 2007) Nagano

**「超精密結晶構造因子測定の最近の進歩」**

田中清明・石澤伸夫

第11回 SPring-8 シンポジウム (2007年10月) 姫路

**“Evolution of corundum structure at high temperatures”**

S. Kondo, K. Tateishi, H. Hibino, and N. Ishizawa

The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCA '07) (Nov. 2007) Taipei, Taiwan

**「粉末回折強度データの統計的な性質」**

井田 隆

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Phase transition of  $\text{Gd}_3\text{RuO}_7$ ”**

K. Okada, K. Tateishi, H. Hibino, and N. Ishizawa

The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCA '07) (Nov. 2007) Taipei, Taiwan

**「 $\text{Gd}_3\text{RuO}_7$  の高温構造相転移」**

岡田敬太・近藤 早・石澤伸夫

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Synchrotron powder diffraction study on gamma- $\text{Al}_2\text{O}_3$ ”**

S. Matsuda, T. Ida, K. Asai, and H. Hibino

The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCA '07) (Nov. 2007) Taipei, Taiwan

**「層状ペロブスカイト型  $\text{BaPr}_2\text{Mn}_2\text{O}_7$  の高温構造変化」**

近藤 早・石澤伸夫・中野裕美

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Statistical properties of x-ray intensity measured with a counting system with finite dead-time”**

T. Ida, A. Oya, and H. Hibino

The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCA '07) (Nov. 2007) Taipei, Taiwan

**「 $\gamma$ -アルミナの構造評価」**

松田誠一・井田 隆・浅井一浩・日比野 寿

日本セラミックス協会第20回秋季シンポジウム (2007年9月) 名古屋

**“Structure of  $\text{SrTiO}_3$ -doped  $\text{LaAlO}_3$  perovskite”**

N. Ishizawa, Y. Inagaki, T. Shimada, I. Kagomiya, K. Kakimoto, and H. Ohsato

The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCA '07) (Nov. 2007) Taipei, Taiwan

**「 $\text{SrTiO}_3$  を添加した  $\text{LaAlO}_3$  の構造化学」**

稲垣友美・石澤伸夫・籠宮 功・柿本健一・大里 齊・島田武司・佐々木勝寛・黒田光太郎



「X線回折強度測定における検出系の数え落としの影響の評価」

井田 隆・大矢哲久・日比野 寿  
日本結晶学会 2007 年度年会 (2007 年 12 月) 東京

「LaAlO<sub>3</sub>単結晶の構造へ与える Sr と Ti の共添加効果」

稲垣友美・石澤伸夫・籠宮 功・柿本健一・大里 齊・島田武司  
日本結晶学会 2007 年度年会 (2007 年 12 月) 東京

「Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> の高温構造変化」

近藤 早・石澤伸夫  
日本結晶学会 2007 年度年会 (2007 年 12 月) 東京

「KCl フラックス冷却法によるニオブ酸カリウム結晶の育成」

新名優貴・手嶋勝弥・湯蓋邦夫・鈴木孝臣・宍戸統悦・石澤伸夫・大石修治  
第 2 回日本フラックス成長研究発表会 (2007 年 12 月) 仙台

「粉末 X 線回折法を用いた  $\gamma$ -アルミナの構造の研究」

松田誠一・阿萬 惇・浅井一浩・日比野 寿・井田 隆  
平成 19 年度日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会 (2007 年 12 月) 名古屋

「リチウムマンガスピネル中の Mn クラスターの軌道・電荷秩序と Li の拡散」

石澤伸夫  
第 8 回 四セラミックス研究機関合同講演会 (2007.12) 名古屋 ( 依頼講演 )

「名工大セラ研におけるセラミック関連データベースの取り組みについて」

石澤伸夫  
名古屋工業大学・産業技術総合研究所中部センター主催 環境調和セラミック材料研究会第 1 回 産総研中部センターと名工大のセラミックスデータベース化の取り組み (2007.12) ( 依頼講演 )

「粉末 X 線回折法を用いた不安定アルミナの構造評価」

松田誠一・阿萬 惇・浅井一浩・日比野 寿・井田 隆  
第 46 回セラミックス基礎科学討論会 (2008 年 1 月) 名古屋

「新化合物 (Ca,Nd)<sub>11</sub>Ru<sub>4</sub>O<sub>24</sub> の合成と構造」

岡田敬太・石澤伸夫・中野裕美  
第 46 回セラミックス基礎科学討論会 (2008 年 1 月) 名古屋

「Ln<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> (Ln=Gd,Tb,Dy) の相転移」

近藤 早・石澤伸夫・中野裕美  
第 46 回セラミックス基礎科学討論会 (2008 年 1 月) 名古屋

“Introduction to *e*Ceramics” (invited)

N. Ishizawa  
International Seminar of Materials Database, Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology (KICET) (Dec. 2008) Seoul, Korea.

“First-Order Phase Transition of Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub> at High Temperature” (invited)

N. Ishizawa and H.Nakano  
The 32nd Annual Condensed Matter and Materials Meeting (WAGGA WAGGA 2008) (Jan. 2008) Wagga Wagga, Australia

“Electron density distribution of the low- and high-forms of LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> by synchrotron x-ray diffraction” (invited)

N. Ishizawa  
Australian X-ray Analytical Association (AXAA) 2008 (Feb. 2008) Melbourne, Australia

“Structural phase transition of Gd<sub>3</sub>RuO<sub>7</sub>”

N. Ishizawa  
Australian X-ray Analytical Association (AXAA) (Feb. 2008) Melbourne, Australia

“Studies on statistics of measured intensity of x-ray affected by counting loss”

T. Ida, A. Oya and H. Hibino  
Australian X-ray Analytical Association (AXAA) (Feb. 2008) Melbourne, Australia

“Studies on instruments and analytical methods aiming at evaluation of crystallite size from powder diffraction data”(invited)

T. Ida  
ICDD spring meeting (Mar. 2008) Newtown Square, USA

「ペロブスカイト型酸化物、PbFeO<sub>3</sub> の結晶構造と磁気特性」

土谷武史・勝又哲裕・稲熊宜之・井田 隆・鶴井隆雄・林直顕・J. E. Greedan・L. Cranswick  
セラミックス協会 2008 年年会 (2008 年 3 月) 長岡

「BaLn<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>の一次相転移のその場観察」

中野裕美・石澤伸夫・亀頭直樹  
セラミックス協会 2008 年年会 (2008 年 3 月) 長岡

「室温における Li<sub>x</sub>FePO<sub>4</sub> 固溶相 (0.9<x<1) の単離」

小林玄器・西村真一・Min-Sik Park・山田淳夫・菅野了次・井田 隆・八島正知  
電気化学会第 75 回大会 (2008 年 3 月) 横浜

解析設計研究部門・インテリジェントプロセス設計研究グループ

〈論文〉

“Modification of nanosize silica particle surfaces to improve dispersion in a polymer matrix”

Chika Takai, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi  
Ceramic Transactions, 190, 39-45, (2006)

ポリマーマトリックスに無機粒子を混合したコンポジットは強度、耐熱性など物性の向上が期待される。極性が低い有機物中では粒子間に働く静電的反発力の影響が小さく引力のみが作用するため機械的分散操作のみで粒子を分散させることが困難である。本研究では化学的表面改質を基にした新規粒子分散設計法を提案した。粒子表面を分子レベルで設計しポリイミドマトリックス中シリカナノ粒子の分散性向上を試みた。処理粒子はポリイミド前駆体溶液中によく分散し、本手法がナノ粒子分散技術として有効であることを示した。

“Gelcasting formulation of alumina slurry offering some advantages in ceramic shaping”

Ruben L. Menchavez, Masayoshi Fuji, Hiroaki Takegami, Tomohiro Yamakawa and Minoru Takahashi  
Ceramic Transactions, 198, 257-262, (2007)

ゲルキャストリングは、ゲル化剤や酸素量、ドライプロセスなど多くの制約の下で作製される手法である。多くの報告では、個々の作製プロセスを問題視しながら、単一のゲルキャストスラリーを作製することに留まっている。本研究では、長鎖を持つ架橋剤である PEG を添加し、アルミナゲルキャストスラリーのレオロジー特性および焼結体強度等の調査を行った。

「中空ナノシリカ「シリナックス®」の開発と防食塗料への応用」

星野希直・三鷲幸平・田辺克幸・林宏三・藤本恭一・藤 正督  
資源と素材, 123, 4, 5, 273-276, (2007)

中空ナノシリカ「シリナックス」の安定した製造技術についての検討結果、および中空ナノシリカ「シリナックス」を含有した新規なクロムフリーのアルミ防

食塗料の開発状況について報告した。

“Effect of Surfactants on the formation of Hollow CaCO<sub>3</sub> Particle by Bubble Template Method”

Yong Sheng Han, Li Wei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe and Minoru Takahashi  
Ceramic Transactions, 198, 263-268, (2007)

中空炭酸カルシウム粒子は製紙、食品、ドラッグデリバリー等の分野への広範な応用が期待される材料である。バブルプレート法と名づけられた中空炭酸カルシウム粒子の新規な作製プロセスを我々のグループで提案した。中空粒子製造の効率化のため、本論文では中空粒子形成にたいする界面活性剤の影響について調査を行った。カチオン性および非イオン性の二種類の界面活性剤について、ゼータ電位測定、密度測定、微細構造観察により検討を行った。

“Improvement of silica particle dispersability in xylene using surface modification”

Chika Takai, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi  
Ceramic Transactions, 198, 159-163, (2007)

シリカ/ポリイソシアネートコンポジットは、硬度や耐候性に優れているためハードコーティングや塗装に応用可能な材料である。本研究では、有機溶媒中での粒子高分散性を得るために、類似の構造を持つシランカップリング剤 (IPTS) を用いた表面改質を行った。表面改質は FT-IR により確かめられた、TG/DTA 解析により表面のフリーシラノール基の半分が IPTS 濃度 1ml/g において反応することが明らかになった。加えて、凝集径は IPTS 濃度の増加に伴い急激に減少することが分かった。

“A Facile Method To Synthesize ZnO Tubes By Involving Ammonia Bubbles”

Liwei Lin, Yongsheng Han, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe and Minoru Takahashi  
Ceramic Transactions, 198, 269-274, (2007)

塩化亜鉛溶液へのアンモニア導入によりサブミクロンの酸化亜鉛チューブが大量に合成できる。この方法により長さおよそ 1-2 $\mu\text{m}$ 、径およそ 300-500nm、厚み 20-50nm のものが合成された。XRD,SEM,TEM により物性評価を行い、合成時の pH がチューブ形成に重要であることが判明した。

**“A Novel One-step Solution Approach to Synthesize Tubular ZnO Nanostructures”**

Yong Sheng Han, Li Wei Lin, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi

Chemistry Letters, 36,8,1002-1003, (2007)

酸化亜鉛の筒状構造物を塩化亜鉛溶液中にアンモニアを導入する新しい一段階の反応による合成を行い、その形成機構についても考察を行った。

**“Investigation of Phase Composition in Dense and Porous Gelcast Alumina Sintered under Argon Atmosphere”**

Ruben L. Menchavez, Masayoshi Fuji, Tomohiro Yamakawa, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

Materials Science Forum (PRICM 6) 2123-2126, (2007)

異なったガス雰囲気下でのゲルキャストリングを行った緻密体および多孔体に関する組成について影響を調査した。Ar 雰囲気下で作製された焼結体は、XPS 分析によりアルミニウムオキシカーバイドの生成が認められた。

**「植物を植え込んだ多孔質タイルと環境効果」**

高橋 実・藤 正督・山川智弘

セラミックデータブック 2007 vol.35. 工業製品技術協会 105-107, (2007)

ヒートアイランド現象とよばれる熱環境の悪化が深刻な問題となっている。屋上緑化等は、樹木の蒸散作用などによって周囲の気温を下げる効果から利用されているが、蓄積荷重やメンテナンスの面で普及が十分に図られていないのが現状である。本論では、ヒートアイランド緩和材を目的とした超軽量多孔質タイルの開発を行い、そのタイルを利用した環境効果について

報告した。

**“Fabrication of non-firing ceramic utilizing paper sludge ash treated by planetary ball-milling”**

Tomohiro Yamakawa, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi

Proceedings of International Symposium on EcoTopia Science 2007, 793-795, (2007)

セラミック粉末をメカニカルミリングにより処理すると表面活性化粉末が得られる。この活性化粒子とアルカリ溶液を利用することで、粒子間結合を強固にすることができ、焼成を行わずともセラミックスを作製できる新しいプロセスの提案を行った。

**“Synthesis of Hexagonal ZnO Microtubes by a Simple Soft Aqueous Solution Method”**

Liwei Lin, Yongsheng Han, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Xiaowei Wang and Minoru Takahashi

Journal of the Ceramic Society of Japan, 116, 198-200, (2008)

酸化亜鉛六角チューブの低温常圧での水溶液中合成について記した。長さ 1 $\mu\text{m}$ 、径 300nm、厚み 30nm のチューブをこの方法で合成した。乾燥時の温度がチューブ形状に影響を与えることを示した。

**“Water absorption and retention of porous ceramics fabricated by waste resources”**

Tomoaki Kato, Kazuhito Ohashi, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi

Journal of the Ceramic Society of Japan, 116, 212-215, (2008)

ヒートアイランド現象緩和のために使用される保水性建材として、窯業残渣などの廃棄物を原料として作製された多孔質セラミックスの特性について研究を行った。気孔の連通状態が吸水性、保水性に影響を与えることが確認された。また、保水状態や保水時間の結果より、良好な保水性を持つ建材として適用可能であることが確認された。

〈 著 書 〉

**“Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials”**

Chika Takai, Ruben L. Menchavez, Yong Sheng Han, Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe and Minoru Takahashi ( 分担執筆 )

WILEY, 159-163,257-262,263-268,269-274, (2007)

本書は先端高機能性材料のための界面制御および評価に関する最新の研究事例を全世界から募り纏めたものである。著者らは、シリカ/ウレタン樹脂系のコンポジット材料の高機能化のために重要なシリカの表面

改質による高分散化の技術、セラミック成形において有利なゲルキャスティング用のアルミナスラリーについて検討、バブルテンプレート法による中空炭酸カルシウム粒子合成における、界面活性剤添加の影響、アンモニア気泡導入による ZnO チューブの新規合成方法についての執筆を担当した。

#### “Nanoparticle Technology Handbook”

Masayoshi Fuji (分担執筆)

ELSEVIER, 20-23,32-36, (2007)

ナノ粒子の取り扱いに関する技術をまとめたハンドブック。細川益男代表編集。ナノ粒子の比表面積評価、表面の化学的、物理的特性、中空粒子構造制御に関する章を執筆。

#### 「粉体入門セミナーII「粉をつくりそして利用するために」⑤ 粉体成形・粉体を形にする」

藤 正督 (分担執筆)

(社)日本粉体工業技術協会 粉体工業技術センター, 221-270, (2007)

粉体成形とは密着不十分な粉体を、所望する形状と構造を持った粘着かつ密着した物体に転換することである。対象粉体は、金属、セラミックス、プラスチック、薬品、食品など多岐に及ぶ。成形品は薬品錠剤のようにほぼ最終製品となる場合とセラミックスのように焼結工程前の中間品となる場合に大別される。粉体種によって成形法が限定されたり、同じ成形法でも粉体種によって成形挙動が異なったり、成形体に要求される構造や特性も中間品と最終製品ではことなる。さらに成形体に要求される構造は緻密質から多孔質にま

で及び、傾斜構造あるいは階層構造が要求されることもある。ここでは、まず各種成形法に共通する基本的考え方を整理した後、加圧成形、押出し成形、射出成形、鑄込み成形、テープ成形などのセラミックス粉体成形を解説する。セラミックス成形は一般的に焼成工程を経て、最終製品すなわちセラミックスになる。セラミックスの加工は非常に困難であり、その物性は微構造に強く影響される。所望する寸法制度ならびに微構造を得るためには、成形体段階での粒子充填構造と形状の制御が重要となる。このため、セラミックスでの成形工程の重要性は他材料系よりも高く、多様な成形法が実施されていることもあり、具体事例として取り上げた。

#### 「究極の粉をつくる 次世代モノづくり発展の鍵—第5章「形にしなきゃ使えない」

藤 正督・高橋 実 (分担執筆)

内藤牧男編著 日刊工業新聞社, 95-121, (2008)

多くの工業製品は粉体を出発原料として“粉体成形”と呼ばれる工程により所望する形状を付与されることにより製造される。粉体成形は粒子状物質を形状および構造を付与したバルク体に転換する操作であり、粉碎、分級、混合・解砕、混練、脱泡、造粒などの単位操作と密接に関連する。成形体の粒子充填構造や密度分布は焼成後の最終製品の品質を運命づけると言っても過言ではなく、粉体成形プロセスは非常に重要である。本分担執筆章では、主要な粉体成形方法(加圧成形、押出し成形、射出成形、鑄込み成形、テープ成形)について、問題の所在、現状の解決法とそれに向けた取り組みについて概説した。

### 〈総説・解説・報文〉

#### 「ナノサイズ無機粒子の水系/非水系における分散性制御とその評価に関する研究」

高井千加・藤 正督・高橋 実

名古屋工業大学セラミックス基盤工学研究センター年報 2006,32-39, (2007)

ナノテクノロジーの発達に伴い、ナノセラミックスやナノコンポジットなどのナノ粒子を使ったアプリケーションが開発されている。これらの複合材料の高機能化にはマトリックス中へのナノ粒子の良分散が必須である。粒径の減少に伴う表面の活性サイト数の増加に伴い、ナノ粒子は凝集しやすい。粒子間の相互作用エネルギーは分散媒および分散質の物理化学的性質により影響を受ける。十分な機能を発現させるには、スラリー中のナノ粒子の分散挙動を明らかにする必要

がある。本研究では、多くの分散系に適用可能な新たな粒子分散性評価技術を提案した。本技術は、レオロジー測定や電気力学的解析などの従来法では決して得られなかった粒子分散に関する情報を提供することが可能である。さらに、分子レベルでの表面改質技術を開発し、マトリックス中のナノ粒子分散性を改善するとともに改質表面の評価を行った。

#### 「徐放性顆粒の核としてのシリカ粒子の利用」

太田琴恵・藤 正督・武井 孝

PHARM TECH JAPAN, 23, 145-151, (2007)

高効能性徐放顆粒を設計するための簡便な手法を、コア材料としてのシリカゲルを用いて開発した。テオフィリンをモデル薬剤として用い、シリカゲルを薬剤

溶液に浸漬後に乾燥させることで担持した。96 mg/g のテオフィリンがこの簡便な方法により担持可能であり、浸漬・乾燥プロセスの繰り返し及びシリカゲルの細孔容積とサイズを最適化により高効的なサンプルを得ることが可能であった。薬剤担持機構について検討により担持過程において細孔内への薬剤の沈着が起きていることが明らかになった。DSC および PXRD により担持された薬剤はシリカゲル表面と非常に強く相互作用していることが分かった。徐放性に関しては、不溶ポリマーコートとりわけ HPMC を下地コートした際には、薬剤放出を効果的に抑えることが示された。これは HPMC 下地コートにより薬剤-担持コア表面がスムーズになり、不溶ポリマーコーティング膜の形成を助けるからである。また、不溶ポリマーコーティング層がシリカゲル細孔への流体の浸透を妨げるので、被覆粒子は浮遊性を示した。この特性は浮遊ドラッグデリバリーシステムへの応用を期待させるものである。

#### 「薬剤粒子の摩擦帯電」

渡辺秀夫

PHARM TECH JAPAN, 23,165-171 (2007)

薬剤粒子は壁面の衝突・接触により帯電しやすい。製剤プロセスでは、粒子帯電は専ら好ましくないものであり、粉体流動の妨げ、投与量の減少や不均一性などの問題を引き起こしえる。粒子の摩擦帯電の根本的な理解の為には、単一粒子の単一衝突による電荷移動を研究することが本質的である。本研究では、 $\alpha$ -ラクトース 1 水和物、アスピリン、砂糖顆粒、エチルセルロース顆粒についてステンレス壁面への一個粒子の一回衝突による電荷移動を測定した。この電荷移動量

は、初期帯電量および衝突速度・角度の関数として表現され、本質的には接触面積に比例することが明らかになった。衝突により見かけの電荷移動が起きない初期帯電量があることが示され、これは物質ごとに異なり、衝突角度・速度には依存せず、平衡帯電量と呼ばれる。この平衡帯電量を接触電位差および帯電序列と関連付けることが出来た。

#### 「セラミックス粉末成形の現状と将来展望」

高橋 実

粉体と工業, 6,36-44, (2007)

セラミックスは、その基本的な特性である耐熱性、耐摩耗性、耐食性等が要求される分野はもとより、光学特性、電気特性さらには生体適合性が要求される機械部材、構造材、エレクトロニクス部品、医療材料への応用展開が進められている。原料となるセラミックス粉体は、焼結体の微構造制御を目的に微粒子化と高純度化が進み、粘土に代表される伝統的な原料とは異なった粉体充填系および粒子分散系の調製が必要となってきた。焼結により最終製品を得るためには、粉体を出発原料として粉体集合体を成形する必要がある。目的にかなう成形体を得るためには粉末の合成、粉碎・混合・混練・造粒などの成形前調製、および粉末成形プロセスの綿密な管理が不可欠である。粉末成形は、製品の形態に直接関係し、機能発現を念頭に置くことが大切である。近年セラミックス材料の応用展開への課題として、加工コスト低減のために、ニアネットシェーピング技術や迅速な成形技術などが望まれている。本論では、粉末成形の現状と新しい成形技術・評価の紹介を中心に将来展望を述べた。

#### 〈発表〉

##### 「空気を利用したセラミックス多孔体ならびに中空粒子の作製」

高橋 実

日本セラミックス協会北陸支部 平成 19 年度春季講演会, 2007 年 5 月, 石川 (依頼講演)

##### 「薄膜中粒子の磁場による分散とその応用」

延沢秀樹・渡辺秀夫・遠藤健司・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 春期研究発表会, 2007 年 5 月, 東京

##### 「炭酸カルシウムをコアとしたシリカ中空粒子の合成」

遠藤健司・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 春期研究発表会, 2007 年 5 月, 東京

##### 「金属粒子・ポリマーハイブリッド多孔膜の作製」

渡辺秀夫・田村 彩・遠藤健司・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 春期研究発表会, 2007 年 5 月, 東京

##### 「固体・液体中への微粒子分散とその応用」

藤 正督

第 3 回名古屋工業大学・シャープ 技術交流会, 2007 年 6 月, 奈良 (依頼講演)

##### 「炭酸カルシウムをコアにしたシリカ中空粒子」

遠藤健司

粉体工学会・(社) 日本粉体工業技術協会 第 42 回技術討論会, 2007 年 6 月, 東京

「界面科学的アプローチによるナノ中空粒子の合成と分散技術」

藤 正督

粉体工学会・(社)日本粉体工業技術協会 第42回技術討論会, 2007年6月, 東京 (招待講演)

「中空ナノシリカ「シリナックス®」の開発と防食塗料への応用」

星野希宜・三觜幸平・田辺克幸・林宏三・藤本恭一・藤 正督

日本鉱業協会現場担当者会議, 2007年6月, 石川

「ナノ中空粒子の合成と応用」

藤 正督・遠藤健司・渡辺秀夫・高橋 実

日本セラミックス協会東海支部, 東海若手セラミスト懇話会, 2007年6月, 静岡

「ゲル化剤に寒天を利用した多孔質セラミックス作製法の開発」

山川智弘・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会東海支部, 東海若手セラミスト懇話会, 2007年6月, 静岡

「多孔質セラミックスの熱伝導性能評価を目的としたシミュレーションモデルの作成」

富田雄貴・山川智弘・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会東海支部, 東海若手セラミスト懇話会, 2007年6月, 静岡

“A FACILE METHOD TO SYNTHESIZE ZnO MICROTUBES BY INVOLVING AMMONIA BUBBLES”

Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

Asia Young Ceramist Conference in Tokai (AYCeCT 2007)

Jun.28-29, (2007), Shizuoka

“Influence of Surfactant on Preparation of Hollow CaCO<sub>3</sub> Microspheres Using Bubbles as Template”

Xiaowei Wang, Yongsheng Han, Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Hideo Watanabe, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

Asia Young Ceramist Conference in Tokai (AYCeCT 2007)

Jun.28-29, (2007), Shizuoka

“Physical Characterization of Porous Gelcast Alumina Sintered in Argon Atmosphere”

Ruben. L. Menchavez, Masayoshi Fuji, Tomohiro Yamakawa, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

Asia Young Ceramist Conference in Tokai (AYCeCT 2007)

Jun.28-29, (2007), Shizuoka

「薬剤粒子の摩擦帯電」

渡辺秀夫

2007年度 第1回・第2回 粉体操作に伴う諸現象に関する勉強会, 2007年8月, 広島 (招待講演)

“Synthesis and Characterization of ZnO Microtubes”

Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe, Xiaowei Wang and Minoru Takahashi

Third Asian Particle Technology Symposium (ATP 2007)

Sep. 3-5,(2007), Beijing

“Molecular dynamics simulation of bulk solutions for preparation of hollow CaCO<sub>3</sub> particles using bubble template method”

Wang Xiaowei, Han Yongsheng, Lin Liwei, Fuji Masayoshi, Watanabe Hideo, Endo Takeshi and Takahashi Minoru

Third Asian Particle Technology Symposium (ATP 2007)

Sep. 3-5, (2007), Beijing

「シリカ中空粒子を利用した断熱性薄膜の作製」

渡辺秀夫・富田雄貴・遠藤健司・藤正督・高橋実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

“Synthesis and Characterization of Hexagonal Tubular ZnO”

Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe, Xiaowei Wang and Minoru Takahashi

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

“The Effect of Gelcasting Compositions on the Microstructure of Alumina Sintered under Inert Atmosphere”

Ruben L. Menchavez, Masayoshi Fuji, Tomohiro Yamakawa, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**“A Molecular Dynamics Study on Aqueous Solutions for Preparation of Hollow CaCO<sub>3</sub> Particles”**

Xiaowei Wang, Yongsheng Han, Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe and Minoru Takahashi

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「炭酸カルシウムをコアとするシリカ中空粒子の合成」**

遠藤健司・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「メカノケミカル処理したセラミック粉体を利用した無焼成セラミックスの作製」**

山川智弘・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「その場固化を用いたスラリー中ヘテロ凝集体の評価」**

川出広樹・高井千加・渡辺秀夫・遠藤健司・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「ナノ粒子をテンプレートとしたシリカ中空粒子の合成」**

浅井琢矢・高橋 実・藤 正督・遠藤健司・渡辺秀夫

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「地球環境保全に役立つ無焼成セラミックス製造技術」**

藤 正督・山川智弘・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「ゲルキャスト法の新展開」**

藤 正督・Ruben L. Menchavez・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「廃棄物を原料としたその場固化法による多孔質セラミックスの作製と応用」**

加藤丈明・遠藤洋平・大橋一仁・山川智弘・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム

2007年9月, 名古屋

**「多孔質セラミックスにおける熱伝導特性のシミュレーション評価」**

富田雄貴・山川智弘・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 第20回秋季シンポジウム  
2007年9月, 名古屋

**「多成分スラリー中粒子の分散性評価」**

川出広樹・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実

中部談話会 若手勉強会

2007年9月, 滋賀

**「磁場によるゲル中ニッケル粒子の粒子分散構造制御」**

延沢秀樹・遠藤健司・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実

第60回コロイド及び界面化学討論会, 2007年9月, 松本

**「炭酸カルシウムをコアとしたシリカ中空粒子の合成」**

遠藤健司・渡辺秀夫・王小偉・藤 正督・高橋 実

第60回コロイド及び界面化学討論会, 2007年9月, 松本

**“Highly Conductive Ceramics with Nano-Carbon Network Fabricated by Gelcasting and Reduction Sintering Method: An Electrochemical Corrosion Study in Aggressive Environments”**

Jingjun Liu, R.L. Menchavez, Tomoaki Kato, Hideo Watanabe, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi

2th International Symposium on Integrated Molecular and Macromolecular Materials (ISIMMM 2007)

Oct.25-28,(2007), Beijing

**“Effect of Surfactant on Preparation of Hollow CaCO<sub>3</sub> Microspheres by Bubbles Template Method”**

Xiaowei Wang, Yongsheng Han, Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Takeshi Endo, Hideo Watanabe and Minoru Takahashi

2th International Symposium on Integrated Molecular and Macromolecular Materials (ISIMMM 2007)

Oct.25-28,(2007), Beijing

**“Fabrication of an Electro-Conductive Ceramics with Nano-carbon Network”**

Masayoshi Fuji, R.L. Menchavez and Minoru Takahashi

2th International Symposium on Integrated Molecular and Macromolecular Materials (ISIMMM 2007)

Oct.25-28,(2007), Beijing

「有機ビーズテンプレートをテンプレートとしたシリカ中空粒子の合成」

浅井琢矢・遠藤健司・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 2007 年度 秋期研究発表会, 2007 年 10 月, 大阪

「高分子中磁性粒子の磁場による一方向配列制御」

延沢秀樹・遠藤健司・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 2007 年度 秋期研究発表会, 2007 年 10 月, 大阪

「高せん断場におけるナノ粒子表面改質を利用した粒子分散技術」

渡辺秀夫・鈴木 巧・遠藤健司・藤 正督・高橋 実  
粉体工学会 2007 年度 秋期研究発表会 2007 年 10 月, 大阪

「その場固化観察法による非水溶媒中の粒子分散状態の評価」

渡辺秀夫・田村 彩・遠藤健司・藤 正督・高橋 実  
第 45 回粉体に関する討論会, 2007 年 10 月, 岡山

“Investigation of Phase Composition in Dense and Porous Gelcast Alumina Sintered under Argon Atmosphere”

R.L. Menchavez, M. Fuji, T. Yamakawa, T. Endo and M. Takahashi  
The Sixth Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing  
Nov.5-9, (2007), Jeju, Korea

“Fabrication of non-firing ceramic utilizing paper sludge ash treated by planetary ball-milling”

Tomohiro Yamakawa, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi  
International Symposium on EcoTopia Science 2007  
Nov.23-25, (2007), Nagoya

“Dispersion of coagulated nano-particles by using surface modification technique in high shear field”

Hideo Watanabe, Takumi Suzuki, Takeshi Endo, Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi  
The Second International Symposium on Smart Processing Technology (SPT' 07), Nov. 27-28, (2007), Osaka

“Dispersion of coagulated nano-particles in high shear field”

Hideo Watanabe, Takumi Suzuki, Takeshi Endo,

Masayoshi Fuji and Minoru Takahashi  
The 18th Symposium of the Materials Research Society of Japan (MRS-J), Dec. 7-9, (2007), Tokyo

「二成分スラリー中粒子の分散状態の評価」

川出広樹・渡辺秀夫・遠藤健司・藤 正督・高橋 実  
日本セラミックス協会 東海支部学術研究発表会  
2007 年 12 月, 名古屋

「ペーパースラッジ灰を利用した無焼成セラミックスの作製」

山川智弘・藤 正督・高橋 実  
日本セラミックス協会 東海支部学術研究発表会  
2007 年 12 月, 名古屋

「廃棄物を原料とした多孔質セラミックスのキャラクターゼーション」

加藤丈明・山川智弘・藤 正督・高橋 実  
日本セラミックス協会 東海支部学術研究発表会  
2007 年 12 月, 名古屋

「ゲル化反応による多孔質廃瓦セラミックスの開発」

相生健作・呉藤勝彦・高橋 実・藤 正督・長江 肇・鈴木和夫・杉山豊彦  
産業技術推進会議 近畿地方部会セラミックス分科会  
2007 年 12 月, 京都

「多孔質タイルの断熱効果と熱伝導解析」

富田雄貴・山川智弘・藤 正督・高橋 実  
第 46 回日本セラミックス協会 基礎科学討論会,  
2008 年 1 月, 名古屋

「新しいセラミックス多孔体製造技術」

藤 正督  
グレーター名古屋, 2008 年 1 月, 名古屋

「ゲルキャスト法を用いた多孔体セラミックス製造プロセスの開発」

藤 正督  
都市エリア産学官連携促進事業 研究成果発表フォーラム, 2008 年 2 月, 土岐

「新しい多孔体材料を目的とした中空粒子活用法の検討」

藤 正督  
都市エリア産学官連携促進事業 研究成果発表フォーラム, 2008 年 2 月, 土岐



「セラミックス基盤工学研究センターの地域密着型産学  
官連携事業」

藤 正督

平成 19 年度 名古屋工業大学－産業技術総合研究所  
連携記念講演会, 2008 年 2 月, 名古屋

「毛管吸引法による種々アルミナスラリーの分散性評  
価」

川出広樹・渡辺秀夫・藤 正督・高橋 実

日本セラミックス協会 年会

2008 年 3 月, 新潟

「その場固化法におけるゲル化に及ぼす攪拌条件の影  
響」

加藤丈明・藤 正督・高橋 実・山田悠介・岩田修一・

加藤慎人・森 秀樹

日本セラミックス協会 年会

2008 年 3 月, 新潟

“Covalent Surface Chemistry of Conductive Porous  
Alumina”

Chunxi Hai, Jingjun Liu, Hideo Watanabe, Masayoshi  
Fuji, Feng Wang and Minoru Takahashi

下村－彌田 JST ジョイント国際シンポジウム「工学  
的に使える」自己組織化材料 ISEM2008. 2008 年 3 月,  
東京

“Corrosion of Highly Conductive Alumina/Nano-  
Carbon Network Composite Fabricated by  
Gelcasting and Reduction Sintering in Aggressive  
Environments using Electrochemical Methods”

Jingjun Liu, Hideo Watanabe, Masayoshi Fuji and  
Minoru Takahashi

下村－彌田 JST ジョイント国際シンポジウム「工学  
的に使える」自己組織化材料 ISEM2008. 2008 年 3 月,  
東京

“Molecular Modeling the Aggregation of  $\text{Ca}^{2+}$  and  
 $\text{CO}_3^{2-}$  on the Bubble Surface in Preparation of Hollow  
 $\text{CaCO}_3$  using Bubble Template”

Xiaowei Wang, Liwei Lin, Masayoshi Fuji, Hideo  
Watanabe, Takeshi Endo and Minoru Takahashi

下村－彌田 JST ジョイント国際シンポジウム「工学  
的に使える」自己組織化材料 ISEM2008. 2008 年 3 月,  
東京