セラミックスの高機能化と製造プロセスの革新 High Performance of Ceramics and Manufacturing Process Innovation

目 義雄

Yoshio SAKKA

物質・材料研究機構

National Institute for Materials Science

日本のセラミックス産業は、現在世界の生産額の40%強を占め、今後も高い競争力を維持することは、日本の他の産業と日本社会にとって重要な意味を持ちます。そのためには、製造プロセスの革新がキーとなります。セラミックス製造プロセスは、粉末合成、混合・造粒、成形、脱脂、仮焼・焼結、後加工・検査までを含みます。科学的な観点から製造工程全体を見直して、目視と勘と職人芸に頼る部分から基盤技術を基礎科学に立脚して確立し、生産性の向上と機能向上のための「技術の体系化」が必要とされています。JSTの研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）の「産業ニーズ対応タイプ」として、2016年度から「セラミックスの高機能化と製造プロセスの革新」のプログラムがスタートしました。本特集では、プロジェクト参加者の他にも、新しいセラミックス製造プロセスの話題を広く募集し、産業界と大学、公的機関の研究者の討論を通して、セラミックスの高機能化と製造プロセスの革新に繋げて行けたらと思い、「粉体基礎分科会」と一緒に企画・運営しました。

本特集では、33件の発表（特別講演各2件、招待講演11件を含む）が1日半かけて行われました。特別講演はA-STEP課題の提案機関の民間とJFCCの2人をお願いし、招待講演はプロジェクトリーダーの11名をお願いしました。

初日の午前9:30からのセッションでは、無焼成セラミックス固化メカニズムの解明（招待講演）、無焼成セラミックスの強度や空隙率、湿式ボールミリングにおける媒体と碎料粒子挙動のシミュレーション（招待講演）、粒子とバインダーの添加効果、セラミックススラリー、成形体、焼結体の内部構造の光コヒーレンストモグラフィー観察（招待講演）、磁場配向法による3軸配向セラミックスの創製（招待講演）、微粒子の集積化などの講演がありました。

午後からのセッションでは、「セラミックスの高機能化と製造プロセス革新」に寄せる期待（特別講演）、単結晶ナノ

キューブの自己組織化を利用した新成形技術の開発（招待講演）、電場を利用したBaTiO₃ナノキューブの集積化技術、液相結晶成長を用いたセラミックスナノ構造体の開発（招待講演）、ナノ結晶シリコンのバンドエンジニアリング、酸化鉄ナノ粒子の合成と特性、触媒と電極粒子による酸素発生反応、単一結晶面粒子の創製とその特異的吸着能の評価（招待講演）、アビジン固定化ペプチド含有リン酸カルシウム粒子の合成、水酸アパタイトシエル層形成と吸着特性、シリカナノ粒子のリング状自己集合、層状リン酸ジルコニウムのワンポット調製、セルロース繊維/アパタイト複合シートの作製、顕微インデンテーション法の開発とマイクロ領域における全物性評価、に関する講演がありました。

2日目の午前9時半からのセッションでは、通電加熱法による機能性セラミックスの作製（特別講演）、反応性プラズマを援用したセラミックス材料のダメージフリー形状創成・仕上げ加工技術の開発（招待講演）、水熱合成法で作製した(K,Na)NbO₃配向体の合成とその特性評価（招待講演）、酸化物セラミックスのフラッシュ焼結（FS）（招待講演）、FS挙動に及ぼす交流電場周波数依存性、パルス電界を用いたFS、カチオン微量添加によるイットリアのFS、電場を利用したTZPの低温・高速塑性流動、助剤無添加窒化アルミニウムのSPS、シリカ二粒子間固体架橋の強度評価、などの講演がありました。

以上、様々なセラミックスの高機能化と製造プロセスの革新について議論することができ、意義ある講演特集とすることができました。「粉体基礎分科会」およびA-STEPの提案者で特別講演をして頂いた伊吹山正浩（デンカ株式会社）、高田 雅介（JFCC）および招待講演をして頂いたプロジェクトリーダー、貴重な研究成果をご講演して頂いた方々ならびに活発な議論にご協力いただいた方々に心からお礼申し上げます。