

## 企画にあたって

武部博倫<sup>1</sup> 中川恵友<sup>2</sup> 木津太郎<sup>3</sup> 小川道治<sup>4</sup> 藤原航三<sup>5</sup>  
出村雅彦<sup>6</sup> 井誠一郎<sup>7</sup> 萩原幸司<sup>8</sup> 村上恭和<sup>9</sup>

世界的な経済発展が期待される一方で、資源、エネルギーおよび環境面において、サステナビリティ(持続可能性)の視点が不可欠とされている。このため、今後の新しい材料には、比較的汎用性の高い元素を用い、かつ有害元素フリーで、ナノレベルでの微視的構造を設計・制御し、従来に無い高機能を見出すことが期待されている。

第5分科(社会基盤材料)は、他の4分科(エネルギー材料、エコマテリアル、電子・情報材料、生体・福祉材料)の領域A(応用・萌芽領域)の部門分類とは異なり、材料の組成系(鉄鋼、非鉄金属、セラミック、金属間化合物)、微視的構造(アモルファス・準結晶、複合材料、粉末・焼結材料、超微細粒)およびプロセス(非平衡プロセスなど)の多様性を取り上げていることに分類上の特徴を有している。

本分科会が担当する今回のミニ特集では、共通する視点を「ナノレベルでの微視的構造の設計および制御と、ナノ構造に由来して発現する特異な性質や機能」と設定した。本特集では多様な組成系、微視的構造と形態、特性および応用に関する内容について、執筆者の研究内容を簡潔に紹介して頂き、ナノ構造制御材料の現状と今後の可能性について、幅広い読者に興味を持って頂くことを目的としている。

なお執筆者にご留意頂いた点は以下のとおりである。

- 原稿長さは刷り上り2頁以内を原則とする。
- ナノ構造を制御するためのプロセス(製造法)について記述する。
- ナノ構造が分かる組織写真等と特徴的な性質、機能、物性のグラフ等を入れる。
- ナノ構造の形成過程、ナノ構造と性質や機能の関連性について、説明や考察を入れる(現時点では推定でも構わない)。

- 興味を持った読者がさらに調べることができるように、代表的な著者の引用文献を入れる。

各記事は、ナノ構造の形成プロセスの視点から(1)高温固相プロセス、(2)低温液相プロセス、(3)プラズマ経由気相プロセスおよび(4)電子照射プロセスの4つに分類している。各研究者が、従来の材料化プロセスに特徴的なエッセンスを加えることで、ナノ構造化を達成し特異な性質を見出し、そこには将来実用化が可能な革新的材料の創製へのヒントがあるものと考えられる。

高温固相プロセスでは、熱処理や粉末冶金が基本となる。辻らは、過飽和固溶体に巨大ひずみ加工プロセスを加えることでAl合金系超微細粒材料を作製し、時効熱処理を行い、特異な時効析出挙動を調べている。和久は、セラミック・ガラス粉末と扁平金属粒子の複合化を粉末焼結法で行い、10 MPa・m<sup>1/2</sup>の高い破壊靱性と優れた磁気シールド特性を見出している。中村は、サファイア結晶へ金属Tiを蒸着した後に高温での熱処理を行い、転位に沿ったTiの偏析による導電性ナノ細線の形成を報告している。

低温液相プロセスでは、溶液中でのナノ構造体の形成が鍵となる。塚崎らは、分子線エピタキシー法で形成した酸化亜鉛系ヘテロ界面へ、スピコート法を利用した導電性高分子のショットキー接合を達成している。阿部らは、非プロトン溶媒中で化学還元剤を用い、空気不安定元素を含有する金属間化合物ナノ粒子の常温・常圧合成を行っている。

<sup>1</sup>愛媛大学大学院理工学研究科；教授(〒790-8577 松山市文京町3番)、<sup>2</sup>岡山理科大学工学部；准教授、<sup>3</sup>JFE スチール株式会社スチール研究所；主任研究員、<sup>4</sup>大同特殊鋼株式会社研究開発本部；主任研究員、<sup>5</sup>東北大学金属材料研究所；准教授、<sup>6</sup>物質・材料研究機構燃料電池材料センター；主任研究員、<sup>7</sup>物質・材料研究機構ハイブリッド材料センター；主任研究員、<sup>8</sup>大阪大学大学院理工学研究科；准教授、<sup>9</sup>東北大学多元物質科学研究所；准教授

Formation Process and Properties of Nano-structured Materials; <sup>1</sup>Hiomichi Takebe, <sup>2</sup>Keiyu Nakagawa, <sup>3</sup>Taro Kizu, <sup>4</sup>Michiharu Ogawa, <sup>5</sup>Kozo Fujiwara, <sup>6</sup>Masahiko Demura, <sup>7</sup>Seichiro Ii, <sup>8</sup>Koji Hagihara, <sup>9</sup>Yasukazu Murakami (<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, <sup>2</sup>Faculty of Engineering, Okayama University of Science, <sup>3</sup>Steel Research Laboratory, JFE Steel Corporation, <sup>4</sup>Daido Corporate Research & Development Center, Daido Steel Co., Ltd., <sup>5</sup>Institute for Materials Research, Tohoku University, <sup>6</sup>Fuel Cell Materials Center, National Institute for Materials Science, <sup>7</sup>Hybrid Materials Center, National Institute for Materials Science, <sup>8</sup>Graduate School of Engineering, Osaka University, <sup>9</sup>Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University)

Keywords: *microstructure, materials, processing, new functionality, sustainability*

2010年4月2日受理

