光機能材料の新展開 Recent Developments in Optical Materials

田中 勝久
Katsuhisa TANAKA

京都大学
Kyoto University

光機能材料はその種類がきわめて豊富です。光機能材料がさまざまな特性を持ち、多くの領域で実用的に重要であるのは、光と物質の相互作用に起因する現象が多様であり、対象となる光の波長（エネルギー）の範囲がきわめて広いことがその一因です。たとえば、情報・通信の分野で光を信号として利用する一つのシステムを考えてみても、光源、導波路、光変調素子、光検出器、光記録媒体など、さまざまな材料やデバイスが必要であり、光信号のマニピュレーションを効率よく実行する上で不可欠な優れた特性を示す新たな材料の開発や、潜在的に機能を有する新物質の探索がますます重要になっています。また、人工的な構造に基づいて特異な光学現象を導くフォトニック結晶やメタマテリアルなどの材料がすでに市民権を得ているほか、近年は、ナノ構造を有する金属の局在型表面プラズモンを利用した光機能の高効率化に関する研究が活発に行われています。プラズモニクスの分野ではナノスケールの構造を持つ金属材料を高い精度で製造する技術が求められ、ナノ冶金学とも呼ぶべき領域が開拓されつつあります。光技術は上記の情報・通信のみならず、計測、加工、環境、医療、エネルギー産業などあらゆる分野に関連するため、その基本となる光機能材料の創出がもたらす影響の大きさは言を俟たないところです。本講演特集は、進展が著しい光機能材料の研究・開発に関する情報交換を行い、材料の新たな展開を探ることを目的として設けられました。

本特集では、合計で 11 件の講演が、3つのセッションにおいて行われました。

最初のセッションでは、赤外透過 $\text{GeS}_2\text{-Sb}_2\text{S}_3$ 系ガラスへの ZnS 添加が結晶化に及ぼす影響ならびに酸化物が誘起する微

視的不均一性、 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$ ガラス内部へのレーザー照射と光誘起結晶成長、非晶質金属水酸化物を前駆体とした ZnGa_2O_4 の表面塩基特性と CO_2 光還元触媒特性についての研究成果が発表されました。

第2のセッションでは、フェムト秒レーザー照射による黒鉛化を抑制したダイヤモンド内部への NV 中心形成、単結晶 Si の直接通電加熱による低温変形メカニズム、窒化チタンナノシリンドーアレイへの誘電体層の被覆による耐熱性の向上、Al ナノ周期構造による Fe の磁気光学効果の増強に関する発表がありました。

最後のセッションでは、プラズモニックおよび非プラズモニック材料から成るナノシリンドーアレイの発光増強効果の比較、細孔修飾した配向性金属有機構造体薄膜におけるゲスト分子の配列制御と光応答、 Eu^{2+} および Eu^{3+} がそれぞれ異なる結晶相に添加された結晶化ガラスの作製と白色 LED への展開に関する発表が行われました。

以上、今回の講演特集では、赤外透過ガラスの基礎物性、赤外用レンズとしての利用を目的とした Si の加工、超短パルスレーザーを用いた物質の加工と蛍光体やセンサーへの応用、酸化物の表面活性化と光触媒特性、金属有機構造体をホストとして利用する蛍光分子の発光特性、金属ナノ周期アレイの構築とプラズモニクス材料としての応用、白色 LED 用の新たな蛍光体の開発といった多岐にわたる研究成果の報告がなされ、いずれの発表においても活発な質疑応答が展開されました。最先端の貴重な研究の結果を報告していただいた方々、ならびに活発な討論に加わっていただいた方々に、本講演特集の企画者としてあらためて御礼申し上げる次第です。