

平成28年度機能性色素部会・エレクトロニクス部会

合同講演会

本間 清史

エレクトロニクス部会長の安蘇先生より開会の挨拶の後、本合同例会の趣旨説明があった。

講演（1）

「蛍光・蓄光性を示す機能性ガラス」
産業技術総合研究所 無機機能材料研究部門
高機能ガラスグループ
グループ長 赤井 智子 先生

蛍光ガラスの応用領域と作成方法の説明があり、多孔質ガラスへのドーパ材の効果による機構が解明されている。また、希土類元素のドーパでは365 nmの励起にてドーパ元素の特異な発光の報告があり、LCDのバックライト等の応用に大変興味があった。紛体シリカガラスへの希土類のドーパにてはRGBの発光制御が可能なが報告された。

蓄光ガラス材料として、現行品の性能報告後、蓄光材料とガラスフリットの混合焼成での新規蓄光材料の提案があり、形状、焼成条件、等の詳細な検討結果が報告された。また、各種蓄光顔料（無機）と複合したガラスコンポジットの提案と輝度・透過率など詳細な検討報告があり、メンテナンスフリーにて耐久性が高いことから、災害時の緊急照明等、多彩な応用可能性の事例報告がされた。

講演（2）

「LED照明の演色性と製品の色彩シミュレーション」
大阪市工業研究所 生物・生活材料研究部
機能性色材研究室
室長 吉村 由利香 先生

始めにLEDの素子自体の市場価格と市場概要の説明があり、2015年の白色LED市場は中国の安価素子の展開にて、日本では汎用LED素子展開ではなく高品質なLED照明の市場開拓に指向されていることの報告があった。続いて、LED照明としての白色照明の発光のLEDは青と黄の蛍光体の例が示され、赤外紫外を含まない特性であるが、自然光と比較すると疑似光となる。LED照明としては、1)青LED+黄色蛍光色素、2)青LED+赤緑蛍光色素、3)赤・青・緑LEDの選択がある。人体の網膜部の受光細胞には440 nmの青色が障害を起こす可能性が報告された。継続して、光源と人体の色の識別に大きな差がある演色性の説明があり、例として自然光でのりんごの色とLED照明での色が異なることが示された。照明の用途別に光源の選別が必要であり、また、対象品のデザインの設計も照明光と連携した対応が必要と指摘された。光源LED等の改善としては550 nm付近の発光の調整が大事と検討結果の報告があった。

講演（3）

「青色LEDの開発の歴史と展望」
豊田合成株式会社
特任顧問 太田 光一 先生

LEDの豊田合成の開発経緯の説明があり、初期は高価なLED素子は震災を契機に利益と出荷量も増加したが、最近LED1個は1円の市場となった。サフィア基盤上に1500℃にてエピキタキシャル成長にて青色LEDを量産した。これに黄色蛍光体の添加にて白色発光を得るが、反

射光では自然色にならない。UVLEDの385 nmにて、新規UVパープル色が開発され、UVにて発光するパスポートなどに応用展開した。開発経緯と市場投入には、2014年のノーベル賞受賞式の様子などの説明があり、長期の開発が費やされている。愛知平和町にLED製造主力工場を設置し、PC、タブレット、スマホ等が主な売り上げ寄与となっている。製造工程の改良、pn制御などにて1996年佐賀工場にてチップパッケージ量産、この間、電極、パッケージの向上、黄色蛍光体の改良などを行ったことを説明された。また、安価な中国品に対抗するため、高効率LEDの開発、ガラス封止での高温耐候品、超小型品などの優位性のある商品の開発を進めた。長期安定な商品はラスベガスにて今も駆動中。

他社が GaN の使用を放棄したが、天野先生との共同開発にて 1985 年世界最初の青色高性能 LED を開発、本材料が p 型は無理との定説を覆した。本材料はサフィア基盤上のバッファ上の 600 °C の低温にて製造可能であり、その後他社も追従したが、豊田合成にて 1000 件以上の特許を保有している。また、1986 年の開発開始から製品上市まで 10 年を費やした。各種特許係争の和解など、ご苦労されたご説明から、開発の意欲が伝わった。

講演（４）

「黒色表面処理技術～めっき、有機・無機塗料～」

奥野製薬株式会社 総合技術研究所表面技術研究部

次長 村橋 浩一郎 先生

奥野製薬様の組織は、表面処理（プラメッキ等）、無機材料（低融点ペースト、ソルゲル等）、食品容器などの開発と商品展開を行っているとの説明があった。従業員の3割が研究開発を担当し、7割がクロームメッキに従事している。開発はワンフロアのオープンスペースにて運用されている。メッキは酸化、硫化、化成処理にて行われており、顔料のアルミ塗装なども

検討している。応用は建材、照明、自動車等である。品質として錆びない、耐久性が優先課題である。

黒色メッキ等の色付けは、古来からの重要課題で、無電解メッキも改良を重ねている。無電解メッキ上に電解メッキを施すなど、含有する組成もリンを少量混合、ニッケルも耐久性から添加を微調整している。クロムの安全性の観点から、三価クロムの検討、黒色スズでのピコリン酸含有検討、ニッケル亜鉛の検討等を行っているが、クロムの本質の黒には及ばないので、現在も多岐に使用されている。

化学反応による黒色化では、亜鉛系、銅系での被膜耐性の向上を検討しているが、クロムは必要となっている。

顔料染料を用いた黒色化では、ガラス粉末、無機顔料、フィラーの組成に有機ビヒクルにて混合して、スクリーン印刷にて塗工後に焼成して、自動車用ガラス等に展開している。さらに、ゾルゲル法にて成膜化している。また、アルミのアルマイト処理にて、細孔を表面に作成し、染料を注入して、封止にて黒色化も検討している。

講演（５）

「 dendrimer を分子リアクターとする精密サブナノ粒子の合成」

東京工業大学科学技術創成研究院 化学生命科学研究所

教授 山元 公寿 先生

ポテンシャル勾配を考慮して、金属特にレアメタルの整然とした配列による量子的効果についてご講演をいただいた。その為に金属を固定配置する dendrimer の合成の経緯と構造構築検討の報告があり、金属の配座サイトは C=N 基を dendrimer 内に付加し、精密配置の固定を検討した。金属付加数により、等吸収点の微弱なずれから、金属の精密な配座が調整できていることがわかり、 dendrimer のポテンシャル勾配に対応して、配座位

置と個数を制御することが示された。この結果から、 dendrimer の構造の制御にて金属配座を制御可能となり、ルイス酸などの添加にて更なる配座効果の微調整が可能となった。ポテンシャル勾配は真逆な調整も可能となり、金属の種類も拡大し、量子効果から新規な応用の可能性がある。例として、新規ホール輸

送層、HOMO/LUMO 制御にて、塗布型新規 OLED、熱活性化遅延蛍光、準ポテンシャル勾配にて電子放出素子、光電導の可能性、燃料電池等の事例を説明された。実用化への課題はあるが、量子効果での超構造体の高性能電子素子への期待が膨らんだ。