

口頭発表の概要

ジオポリマーの固化挙動

(株)豊田中央研究所 田島伸

現在の主たるインフラ材料であるセメントは、製造時の CO₂ 排出量が非常に多いため、その削減が喫緊の課題である。活性フィラーとアルカリ刺激剤から成るジオポリマーは、CO₂ 排出量を大幅に削減できるインフラ材料として期待され、少量が実用化されている。しかしながら、セメントに比べて使い勝手が悪く、大規模な利用には至っていない。そこで、基礎的な実験により、ジオポリマーの固化挙動を検討した。

コンクリート硬化体における CO₂ 吸収固定による炭酸化反応の分析

金城学院大学 朴相俊

廃ガラスを使用したモルタルの炭酸化進行を定量的に測定することで、CO₂ 吸着のプロセスを評価することが本実験の狙いである。また、CO₂ 回収（吸収）・有効利用については、コンクリート硬化体及び現在開発中のガラス骨材及び微粉末を用いてコンクリートの炭酸化反応を分析するものである。

ナノ窓の選択的イオン透過性に基づく高速イオン吸着材の設計

信州大学 大塚隼人

我々は炭素材料のグラフェンシート上に付与したナノ窓のイオン選択性を利用した高速イオン分離を目指している。単層カーボンナノチューブ（SWCNT）をモデル系として独自の方法で調製した SWCNT 膜へのイオンの透過性を評価するために基礎的な検討を行った。本実験テーマでは SWCNT 膜へのナノ窓付与のための熱処理にともなう膜の構造変化と SWCNT の細孔内でのイオンの水和構造変化について SAXS と XAFS 測定から検討した。XAFS 測定からカリウムイオンの K edge ピークのシフトや細孔内のカリウムイオンの水和数の変化が見られ、細孔内のイオンの構造に関する知見が得られた。

EXAFS 及び SAXS を活用した放射性金属元素抽出材の抽出機構解明

兵庫県立大学 吾郷友宏

環境中の放射性元素分析で生じた廃液の処理や、核燃料再処理工程で発生した高レベル放射性廃棄物の減容化において、放射性金属元素の安全かつ迅速な分離プロセスの開発が急務となっている。我々はこれまでに抽出クロマト分析法を用いた高レベル放射性廃液の処理プロセスを検討しており、最近、ポリフルオロ化された新規金属イオン吸着剤が既存の吸着剤に比して優れた吸着効率を示すことを見出している。本研究では、ポリフルオロ化吸着剤の放射性金属イオン抽出・吸着機構の分子レベルでの解明を目的に、EXAFS 及び SAXS を活用することで吸着剤と金属イオンからなる錯体の構造解析を行った。さらに、Ni, Zr, Eu の吸着溶離挙動を評価した結果について報告する。

陶磁器釉層における顔料金属イオンの分布と状態
てらや工房 澤岡織里部、上越教育大学 兪期天
陶磁器は焼成時に素地と釉が反応し、複雑な微細構造を形成する。その中で Mn、Fe、Co、Cu を含む顔料成分が反応しながら釉層中を拡散し、結晶を含む微細構造が形成されることが知られている。この微細構造が釉の複雑な色調を生み出し、焼き物の魅力源泉となっている。本研究では、古陶磁器を中心に釉層断面の XAFS と XRD による金属元素の状態を観察した。その結果、釉層内の金属元素の偏在やイオン状態の知見が得られ、陶磁器製作技法の幅を広げるための基礎的な指針が得られた。

コンタクトレンズ 表層における XAFS の転換電子収量法と蛍光法を利用した微量金属成分の探索
(株)メニコン/名古屋工業大学 伊藤恵利
コンタクトレンズ表面近傍に、酸化金属で構成される顔料を分布させ、虹彩模様を印刷した『カラコン』は、その顔料が最表面、または表面近傍であるが内部に分布するかで、品質に差異があるとされる。この微量の顔料成分の存在を XAFS の転換電子収量法と蛍光収量法を組み合わせることでレンズ最表層に存在するか否かのスクリーニング手法とする可能性を検討した。

全散乱測定と分光法を組み合わせた 3 元系正極材の局所構造解析
(株)リガク 吉元政嗣
ニッケルマンガンコバルト酸リチウム(以下 NCM)は高い充電容量を示すことが知られている。物性の深い理解には高精度な構造モデルを構築することが重要であるが、X 線において NCM 中の遷移金属サイトの識別能は低い。X 線では区別が難しい 3d 遷移金属を中性子散乱と組み合わせて構造解析することにより得られた構造モデルと、そこからの計算値、そして実測 XANES スペクトルを比較することで、マルチプローブによる複合構造探によって推定した構造モデルの妥当性を確認した。本来 3d 元素識別能の乏しい X 線による全散乱測定だけでは決めることができなかった 3d 遷移金属複合材料の構造解析とその妥当性検証にこのようなアプローチが有効であることを示したい。

軟 X 線イメージング 測定に向けた高速読み出しフォトンカウンティング 2D 検出器の基礎評価
(株)リガク 三楠聡
軟 X 線イメージングに使用される検出器のほとんどは積分型検出器であり、直接変換(フォトンカウンティング)型検出器を使用する例は極めて少ないのが実情である。今回、弊社の試作したフォトンカウンティング 2D 検出器を使用し 1keV 以下の軟 X 線領域の実用性を評価した。低エネルギー帯ではやや信号と雑音の分離に課題はあるものの、600eV 近傍まで検出可能である事が示された。これらの結果および課題と今後の展望を報告する。

シンクロトロン光高度 CT 技術とその応用

あいち産業科学技術総合センター 杉山信之

あいちシンクロtron光センターBL8S2 で可能な屈折コントラスト X 線 CT は、昨年度まで行われた重点研究プロジェクトⅢ期で、電池材料や接木、酒米などについて測定を行い、それらについては成果が得られている。一方で、屈折コントラスト X 線 CT の得意とする軽元素への適用例はまだ少なく、その利用が広がっているとは言えない状況にある。そこで、屈折コントラスト X 線 CT を利用した具体例の取得を目的とし、BL8S2 の利用率や利便性の向上を目指すための試験を行った。測定した試料のうち、玉ねぎと炊飯米は吸収を用いた通常の X 線 CT と比較して、高コントラストな断層像が得られた。

微量元素の蛍光 X 線マッピング精度向上に関する研究

あいち産業科学技術総合センター 福岡修

近年 X 線を集光できるポリキャピラリーが開発され、ラボ機にも実装されたため、数十 μm の空間分解能で高輝度の蛍光 X 線マッピングを実施することができるようになった。ただし、光量が十分向上したわけではないため極微量の元素マッピングには対応できていない。一方、シンクロtron光を用いた蛍光 X 線分析では数 ppm でも検出が可能であり、本研究では実際に同一サンプルを用いてラボ機との比較を行った。