

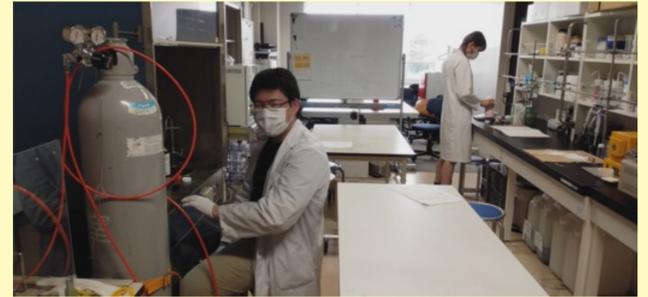


研究分野： カーボンおよび関連材料の化学と応用

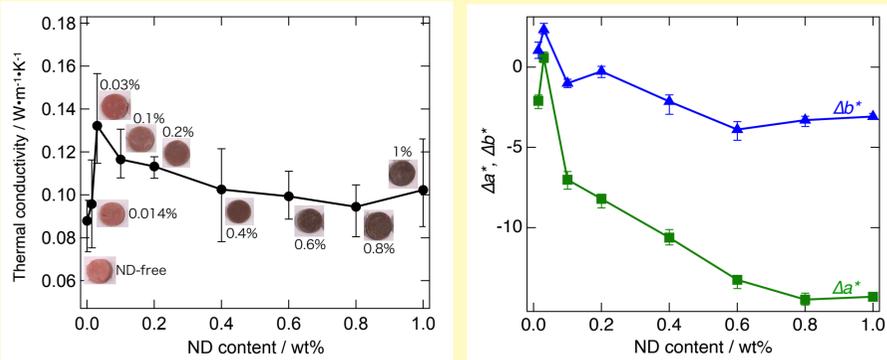
研究テーマ： カーボン含有複合材料の開発、環境浄化材料の開発、関連する化学反応過程の解明

カーボン材料（炭素原子が集まってできる材料）は、材料として優れた様々な物理的・化学的性質や機能性を持ち、実用化技術が積極的に研究されています。古くから知られているものでは、活性炭や黒鉛などが様々な用途で利用されています。また近年では、炭素原子が規則的な配列で結合した微小粒子であるナノカーボンが、電子材料や機械材料、医療関連材料など幅広い目的での利用が期待されています。さらに、カーボンと類似の構造を持つ各種の物質が知られており、環境汚染物質の分解など様々な応用が試みられています。

我々の研究室では、カーボン材料を活用するための複合材料の作製法や化学的処理法、作製した材料の機能性や反応過程などを、色々な方法を駆使して研究しています。

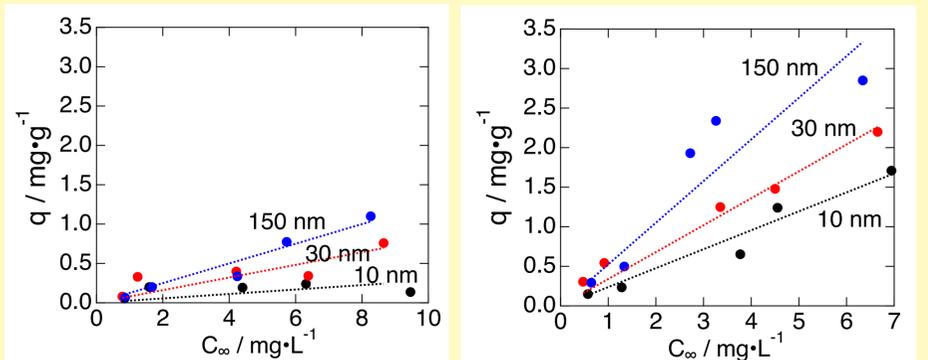


ポリマー/カーボン複合材料の研究例

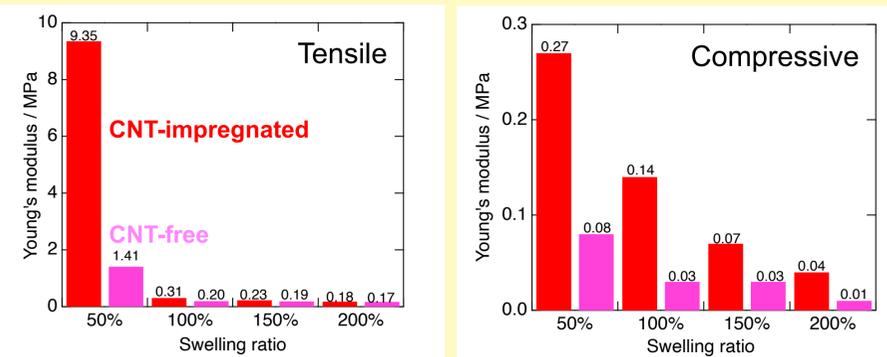


歯科用のレジン（義歯の土台になる樹脂材料）に、ナノダイヤモンド(ND)を添加した材料の熱伝導率・外観の変化(左図)と、L*a*b*表色系で表した色合いの変化(右図)。比較的少量のND添加で熱伝導率が向上することが確かめられ、またNDによる外観への影響も評価することができました。熱伝導性に優れるNDを用いることで、義歯使用時も飲食物の温度を自然に感じ取れるようになることが期待されます。

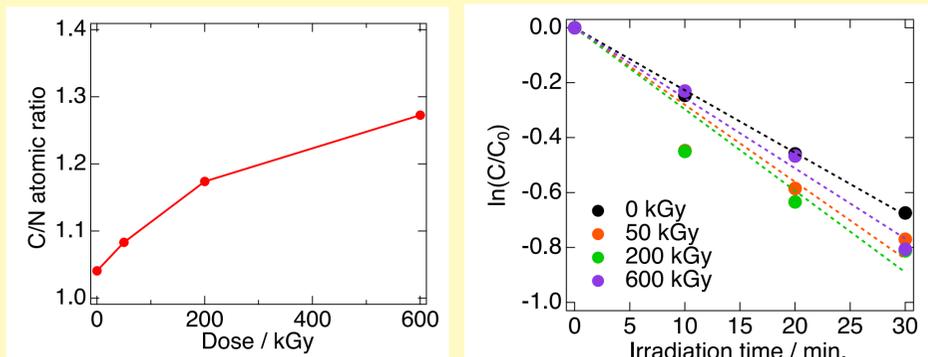
環境浄化用カーボン材料の研究例



表面細孔直径が10~150 nmの範囲で制御された多孔質炭素粒子(メソポーラスカーボン)の表面にジルコニウムイオン(Zr⁴⁺)を担持させ、水中のF-イオンの吸着量を測定した結果(左図がZr⁴⁺担持前、右図がZr⁴⁺担持後)。Zr⁴⁺担持により吸着量が増加し、また吸着量が細孔サイズにも依存することが確かめられました。このような情報が、環境浄化材料設計の際の手がかりになります。



温度変化に伴う水分の出入りにより膨潤・収縮を繰り返す性質をもつポリアクリルアミド/ポリアクリル酸複合ゲルに、カーボンナノチューブ(CNT)を添加した場合の引張(左図)・圧縮(右図)弾性率の変化。CNTの添加により、ゲルの変形に対する抵抗力が大きく変化することがわかりました。このような性質は、ゲルを材料として使用する際の強度や温度応答挙動に深く関わっています。



光触媒としての性質をもつグラファイト状窒化炭素(C₃N₄)に電子ビーム照射した際のC/N原子数比の変化(左図)と、水中の有機色素の光触媒分解速度の変化(右図)。電子ビームによりNの脱離が進行することや、触媒としての活性の増減が生じることがわかります。これらのデータが、高性能な光触媒を調製するための基礎情報となります。