

共スパッタ法で作製した
ナノアロイ埋め込みカーボン電極の電極触媒作用
による疾病マーカの検出

丹羽 修

Co-sputter Deposited Bimetallic Nanoalloy
Embedded Carbon Film Electrodes for
Electrocatalytic Biomarker Detection

Osamu NIWA

アンバランストマグネトロンスパッタ法によりニッケル、銅の2種類の金属とカーボンを同時にスパッタすると、ニッケルと銅の合金ナノ粒子(ナノアロイ)が埋め込まれたカーボン薄膜電極を作製することができる。Ni/Cu合金ナノ粒子は、糖類に対して高い電極触媒活性を示すため、本研究では、腸透過性が変化する疾病に関する診断に使用される糖類のバイオマーカーを高感度に測定する電極開発を行っている。今年度は、Ni/Cuの組成などを最適化したナノアロイ埋め込みカーボン薄膜電極を高速液体クロマトグラフィーの検出器に応用し、5種類の疾病マーカの糖類の分離定量について研究を進めている。

金ナノ粒子埋め込みカーボン電極を用いた
水中有害重金属イオンの定量

丹羽 修

Gold Nanoparticle Embedded Carbon Film
Electrodes for Detecting Toxic Heavy Metal Ions in
Water Samples

Osamu NIWA

アンバランストマグネトロンスパッタ法により金とカーボンを同時にスパッタし、金ナノ粒子が埋め込まれたカーボン薄膜電極を作製した。本電極は、砒素イオンに対して高い親和性を示す。平成28年度埼玉県産学連携研究開発プロジェクト“ナノカーボン分野”のプロジェクトに採択され、河川、水道水などの環境試料に含まれる砒素イオンの高感度検出を目指して研究を進めている。具体的には、電気化学測定法の一つであるアノーディックストリッピング法により、金ナノ粒子上に砒素イオンを還元濃縮し、その後、電極電位を掃引して、一度に砒素を酸化することで、高感度化と優れた検出下限の達成を狙っている。

軌道角運動量をもつ電子(中性子)ビーム
に関する基礎研究

内田正哉

Research on Electron (Neutron) Beams Carrying
Orbital Angular Momentum
Masaya UCHIDA

2010年、われわれは世界で初めて「軌道角運動量をもつ電子ビーム」を人工的に作ることに成功した[内田ら, Nature]. 現在、この研究を契機に世界中で激しい研究競争が繰り広げられている。本研究室では、この新しい「電子」の性質を明らかにするため、実験および理論の両面から研究を行っている。具体的には、電子の波動関数(位相)を制御するために、集束イオンビーム(FIB)装置等をもちいたナノテク技術により種々のタイプの電子線用光学素子の開発を進めている。本研究テーマでは名古屋大学と共同研究を2010年より現在まで実施している。この研究に関連し、26年度、科研費(基盤B)2件:「電子ビーム波動関数の操作による革新的ビーム制御技術の創成」(研究代表:内田)、「電子らせんビームをもちいた磁気イメージングの研究」(研究分担者)が採択された。27年度も継続課題として引き続き研究を実施している。また、27年度、新たに科研費(萌芽)「中性子ボルテックスビーム生成法の開発」(研究代表:内田)が採択され、中性子ボルテックスビームの研究も開始している..

