

○課題名 「新型X線光電子放出顕微鏡の開発」  
○代表者名(所属機関名)「朝倉清高(北海道大学 )」  
○提案機関名 「北海道大学触媒化学研究センター」

#### 研究の目標・概要

##### 1. 共同研究の主旨

次世代の新しいナノ材料創製に必要な表面化学プロセスの時空間発展をその場解析できるX線光電子放出顕微鏡の感度、分解能等の性能を2-3桁増し、実用レベルにすることを目的として、共同研究を提案する。

##### 2. 目標

1年目: 新型対物レンズおよびウイーンフィルターを開発し、10-100倍の感度増加をはかる。

2年目: 高輝度X線源をもつ新型X線光電子放出顕微鏡システムを開発し、10nmの空間分解能かつ0.5eVのエネルギー分解能で表面分析可能な装置の開発を行う。

3年目: 新型X線光電子放出顕微鏡システムの立ち上げ、評価実験を行う。

##### 3. 内容

磁場型対物レンズ、ヨークレスウイーンフィルター、高輝度X線源をもつ新型X線光電子放出顕微鏡を開発し、表面のリアルタイム化学マッピング装置の実現を目指す。

##### 4. 共同研究体制

北大側が装置の基本設計、立ち上げ、およびその性能評価を行うとともに、日本電子側が装置の主要部分の製作を行う。

#### 研究開発の現状等

X線光電子放出顕微鏡は、類似のマイクロXPSを遙かに凌駕した基本空間分解能をもつものの、感度が低いため、大型施設である放射光を光源とする研究に限られ、広く普及するに至っていない。我々は世界に類例のない独自技術によるX線光電子放出顕微鏡の開発を行い、放射光を用いて、表面の化学マッピングに成功している。

#### 研究進展・成果がもたらす利点

ナノ領域の化学情報を得る手法として、SEM, TEMなどの電子を線源とした電子顕微鏡があるが、サンプルに与えるダメージが大きく、リアルタイムで起こる表面化学反応を無擾動で調べることが困難である。又、STM, AFM等の走査探針法では、元素分析を行うことが難しい。X線はサンプルとの相互作用が小さいため、表面化学プロセスを乱すことなく、表面のリアルタイム化学マッピングが可能である。こうして得られた情報は、次世代の表面ナノ材料の開発に重要な役割を演じると考えられる。

## 共同研究体制

- 課題名 「新型X線光電子放出顕微鏡の開発」  
○代表者名（所属機関名）「朝倉清富（北海道大学）」  
○提案機関名 「北海道大学 触媒化学研究センター」

北海道大学触媒化学研究センター側がヨークレスウィーンフィルター、磁場型対物レンズを設計し、日本電子が、その製作を担当する。開発後北海道大学触媒化学研究センター側にあるXPEEM装置に取りつけ、共同してその性能評価と必要な改良を加える。さらに、北海道大学と日本電子とが共同し、新型XPEEM装置を設計・製作し、ヨークレスウィーンフィルター、磁場型対物レンズを取り付け、北海道大学触媒化学研究センター側が性能試験を行なう。

