

課題番号 : F-21-KT-0095  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 直接電子移動型酵素電極反応に適した多孔質金電極の作成  
Program Title (English) : Fabrication of porous gold electrodes for the direct electron transfer type bioelectrocatalysis  
利用者名(日本語) : 北隅優希  
Username (English) : Y. Kitazumi  
所属名(日本語) : 京都大学大学院農学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Agriculture, Kyoto University  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、多孔質電極、金ナノ粒子、酵素機能電極

## 1. 概要(Summary)

酵素電極反応は生体触媒である酵素を用いた酸化還元反応と電極反応を共役させた反応である。特に、酵素と電極の間で直接電子授受を行う反応を直接電子移動型酵素電極反応と呼び、次世代型のバイオセンサーやバイオ燃料電池の開発における中核技術である。これまでに、炭素ナノ粒子を堆積させた材料は直接電子移動反応に対して高い活性を示し、炭素粒子間の間隙が酵素にとって都合の良い反応場を提供しているという示唆を得た。微細構造が酵素電極反応の特性にどのような影響を与えるかを検討するために、分散剤を含まない金ナノ粒子のみを堆積させた電極を作成したところ、炭素微粒子を積層した電極同様、直接電子移動型酵素電極反応に対して優れた特性を示した。そこで、金ナノ粒子を堆積させた電極の微細構造について詳細な検討を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM)

### 【実験方法】

液中プラズマで作成された金ナノ粒子分散液をアルミホイル上に滴下乾燥させ金ナノ粒子を堆積させた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

金ナノ粒子を堆積させた材料表面の SEM 像を Fig. 1 に示した。30~100 nm 程度の直径を持つ金ナノ粒子が密に堆積している様子が観察された。この基本構造は Fig. 2 に示した炭素微粒子の積層構造と同一であり、微粒子間の間隙が重要であるという仮説を支持している。残念ながら金ナノ粒子の凝集体は極めて脆弱で、電子線を照射すると速やかに溶けて合一してしまった(Fig.1 の上

側中央付近)。粒子間の間隙を観測するための条件の最適化について現在検討中である。

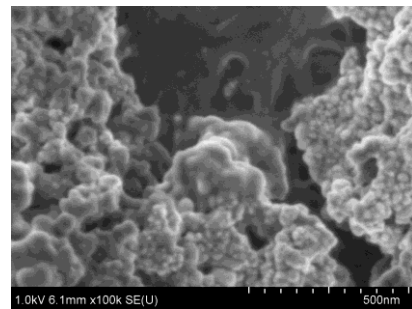


Fig. 1 SEM image of aggregated gold nanoparticles.

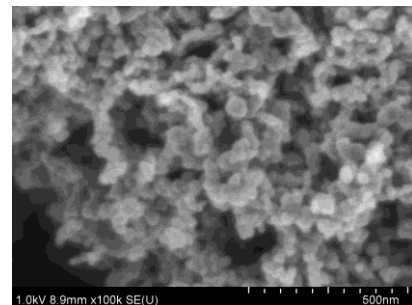


Fig. 2 SEM image of aggregated carbon nanoparticles.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし