

課題番号 : F-19-RO-0052
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : 金属ナノ粒子の形成を目指した, 脂質膜を反応場とする化学還元法の開発
 Program Title (English) : Development of chemical reduction method by using lipid membranes as reaction field, for the formation of metal nano-sized particles.
 利用者名(日本語) : 島内寿徳
 Username (English) : Toshinori Shimanouchi
 所属名(日本語) : 岡山大学環境理工学部
 Affiliation (English) : Okayama University, Fac. Environmental Science and Technology
 キーワード/Keyword : 金ナノ粒子, 分析, ベシクル

1. 概要(Summary)

金属ナノ粒子(NPs)は金属イオンやバルク金属にない機能を発現する新規材料として注目されている。その形成法の1つとして, 当研究室では両性媒性分子の二重層から成る閉鎖系小胞のベシクルを用いた化学還元法を提案している。興味深いことに, 還元剤非添加条件でも金ナノ粒子作成が可能であった。ベシクル系において何らかの酸化反応が生じていることが推定されるが, その詳細は不明である。そこで本研究では, 金との対比のために白金を使用し, 化学還元過程を明らかにすることを目的とする。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X線光電子分光装置(XPS) (クレイトスアナリティカル, ESCA-3400)

【実験方法】

双性イオンのリン脂質である 1,2-dipalmitoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholine (DPPC) ($T_m = 42^\circ\text{C}$) と 1,2-dioleoyl-*sn*-glycero-3-phosphocholine (DOPC) ($T_m = -20^\circ\text{C}$)を使用した。 T_m はゲル-液晶相転移温度である。Pt 錯体($\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 脂質に対して 10 mol%)と脂質(10 mM)との複合薄膜を形成した後, 水和によりベシクルを得て, その粒径を 100 nm に調整した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

TEM 観察により, ベシクル共存条件では Pt-NPs に対応する黒点が見られたが, 非共存条件では見られなかった。それゆえ, ベシクル添加による Pt 還元のプロセスが確認された。より詳細に検討するべく, Pt 錯体/ベシクルや Pt 錯体水溶液の吸光スペクトルを測定した結果, Pt 錯体水溶液では 260 nm 付近にピークが見られた。対して標準品 Pt-NPs 分散液ではピークが消失した。ゆえに, 260 nm

でのピークを Pt 還元の指標ピークとした。DOPC や DPPC 共存条件では指標ピークの強度が減少した。このことから Pt 錯体が一部は還元されたと考えられる。さらに XPS を用いて Pt-NPs 形成を検討した。Fig.1 に示すように, 標準品 Pt-NPs と Pt 錯体は異なる XPS スペクトルを示した。これらを対照系として, DOPC と DPPC 共存条件のスペクトルを見ると, Pt-NPs と類似の結合エネルギーの位置でピークを示すが, 波形がブロードであった。ゆえに, 吸収スペクトル実験の結果を支持する結果となった。

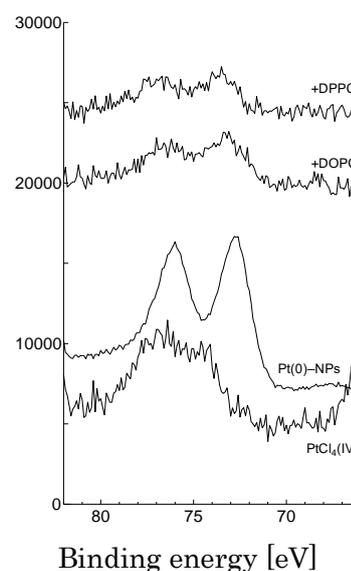


Fig.1 XPS spectra for chemical reduction of Pt ion with and without vesicles.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

藤岡諒, 島内寿徳, 木村幸敬, 化工学生発表会 (@岡山大) 2020年3月7日

6. 関連特許(Patent)

なし。