

## 金属及びグラファイト上に作製したルブレン分子膜の STM 発光分光

筑波大理工 21 世紀 COE CREST-JST

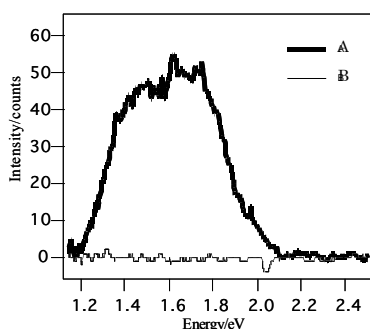
○林究、岡田有史、金澤研、Maxime Berthe、武内修、重川秀実

<http://dora.bk.tsukuba.ac.jp>

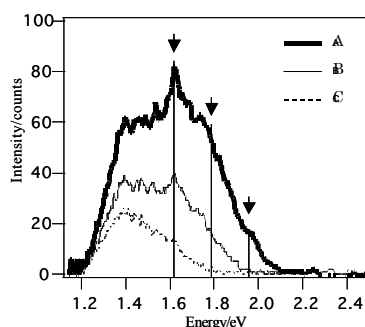
近年、大気中及び真空中での走査トンネル顕微鏡 (STM) において、金属、半導体清浄表面、さらに分子吸着系および半導体量子ドット等からの発光が報告されている。STM 発光分光法では試料表面の局所的な発光特性に関する知見を得ることができる。本研究で対象とする分子吸着系では、基板に対する非弾性トンネルによるプラズモン発光と、分子へのトンネル電子の注入による HOMO-LUMO 遷移による発光に加え、プラズモンによって分子の HOMO-LUMO 遷移が励起され発光にいたる過程も提案されている[1]。しかしながら未だ測定された系は少なく、さらなる研究を行うことが重要である。本研究では、非金属であるグラファイトと金属である Au を基板としたルブレン吸着系について STM 発光の分光測定を行った。

本研究では大気中 STM を使用した。トンネルギャップより発生した光をレンズにより光ファイバー端面に集光し、分光器に導入して CCD によって検出した。探針には電解研磨した PtIr 線を用いた。バイアス電圧は試料に対して印加した。基板には HOPG 及び Au を使い、分子膜は真空蒸着及びスピコートにより作製した。

Fig.1 にスピコートで作製したルブレン/Au 及びルブレン/HOPG の STM 発光分光の結果を示す。分光測定はトンネル電流 5 nA、露光時間 120 秒の条件下で、 $100 \times 100 \text{ nm}^2$  の範囲を走査しながら行った。ルブレン/HOPG では発光スペクトルが見られなかったが、ルブレン/Au では 1.2 – 2.1 eV の範囲にスペクトルが見られた。この結果は、ルブレン/Au ではプラズモンを介した HOMO-LUMO 遷移の励起があったと考えることができる。Fig.2 に種々のバイアス電圧のもとで測定したルブレン/Au の STM 発光スペクトルを示す。図中に ↓ で示した位置にピーク成分が認められた。これらのピーク成分の間隔は約 0.2 eV であり、文献[2]で報告されている C-C 伸縮モードに対応すると考えられる。STM 発光分光で得られた初めての結果である。



**Fig.1** ルブレン/Au 及びルブレン/HOPG の STM 発光。  
トンネル電流 5 nA , 試料バイアス+2.2 V,  
露光時間 120 sec  
(A)ルブレン/Au ; (B)ルブレン/HOPG



**Fig.2** 種々のバイアス電圧におけるルブレン/Au の STM 発光スペクトル。  
トンネル電流 5 nA , 露光時間 120 sec  
(A) +2.1 V ; (B) +1.9 V ; (C) +1.7 V

[1] H.Liu, Y.le, T.Yoshinobu, Y.Aso, and H.Iwasaki, Appl. Phys. Lett., 96, 056604 (2006)

[2] H.Najafov , and I.Biaggio, Phys. Rev. Lett., 96, 056604