

# システイン溶液中で Ag表面に作製した薄膜の光電子分光

大阪歯科大

辻林 徹

佐賀大シンクロ

東 純平, 山本 勇, 高橋和敏, 鎌田雅夫

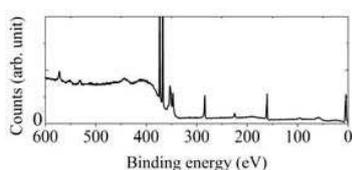
## 動機

- 溶液中でAg基板上にL-cysteineの薄膜を作製した。
- 溶液に晒す時間を長くすると、薄膜の色は金色から青みがかった色に変わる。その原因として、
  - ✓ 配向や配置、膜厚の変化？
  - ✓ イオン化(電子やプロトンの移動)？
- 光励起でも、変化が期待される

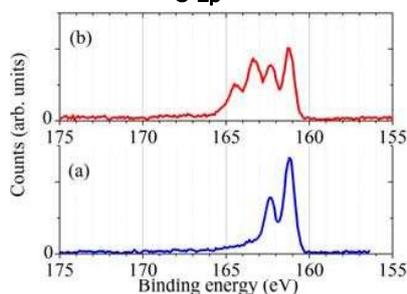
↓  
赤外レーザー照射下の内殻光電子分光(XPS)を行った。

## L-cysteine (溶液から作製)の 光電子スペクトル

広範囲(0~600 eV)



## S 2p



(b)のように、レーザー(Ti:S 825 nm)照射下では深い準位による新たなピークが現れる。照射を止めると、1~2分でほぼ元に戻る。

## 結果と考察

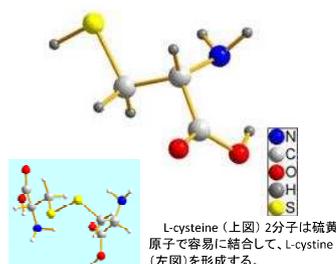
溶液から得られた試料の光電子スペクトル(S2p、上図)に関して

- (b)の深い準位の価数は-1(厚い蒸着膜での-SHとの比較による)。
- (a)の準位の価数は-2(前項から)。
- 価数-2の状態はAu基板上では取りにくい。
- O, N, Cの光電子スペクトル(1s)では、光誘起変化は確認できなかった。
- 価電子領域の光電子スペクトルに形状の変化は見られなかった。

## まとめ

- レーザー照射により、SからAgへ電子の移動が起こる。
- Cystineの生成に関してはSの価数からは否定的な結果を得た。
- Agの価数について2通りの可能性がある。
  - ✓  $Ag^{2+}$  から  $Ag^+$  に変化
  - ✓  $Ag^+$  のままで  $-SAg_2$  から  $-SAg$  に変化する。
 このときは、cysteine分子の立体配位が変化する可能性がある。

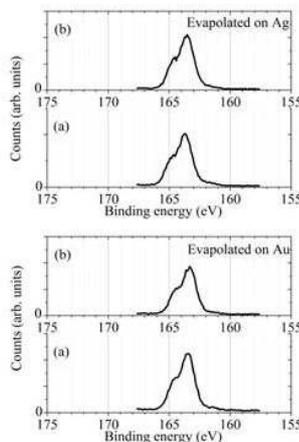
## L-cysteine



## 試料作製法

- Agの板を用意する。
- L-cysteineを人工唾液(KCl, NaCl,  $K_2HPO_4$ の水溶液)に溶かし、Agの板をつける。
- 約2日間(またはそれ以上)、放置する。
- Ag表面の色の変化は溶液の白濁(cystineの生成)と同時に起こる。

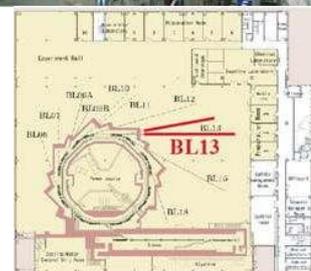
## 蒸着膜の S 2p



## 真空蒸着薄膜の光電子スペクトル

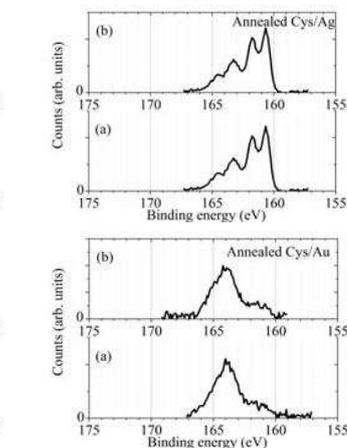
上段: Ag基板上、下段: Au基板上、左: 厚さ20 nm、右: アニール後、  
(a) レーザー照射前、(b) レーザー照射後

## Saga Light Source



## BL13 光電子分光用ビームライン

Undulator と Bending magnet 使用の2つのビームラインのうち、前者を使用



## 参考文献

- [1] Kamada M, Sugiyama H, Takahashi K, Azuma J, Kitajima S, Ogawa K, Sumimoto M, Hori K, Fujimoto H, Photoelectron spectroscopic study of electronic structures of L-cysteine, J. Phys. Soc. Jpn. **79** (2010) 034709.
- [2] Ogawa K, Tsujibayashi T, Takahashi K, Azuma J, Ichimiya M, Fujimoto H, Sumimoto M, Kamada M, Photoelectron spectroscopic study on the electronic structures of the dental gold alloys and their interaction with L-cysteine, J. Appl. Phys. **110** (2011) 103718.
- [3] Ogawa K, Tsujibayashi T, Takahashi K, Azuma J, Kakimoto K, Kamada M, Electronic structures of the L-cysteine film on dental alloys, J. Electron Spectroscopy and Related Phenomena **184** (2011) 327.
- [4] Ogawa K, Tsujibayashi T, Takahashi K, Azuma J, Kamada M, Photoelectron spectroscopic study of L-cysteine with the silver-based dental alloy, J. Appl. Phys. **112** (2012) 23715.