

(様式第4号)

**金めっき膜中のタリウムの微量分析評価**  
**Evaluation of small quantity analysis for Tl in electroplated Au films**

齋藤 美紀子  
 Saito Mikiko

早稲田大学・ナノテクノロジー - 研究所  
 Waseda Univ. Nanotechnology Res. Lab.

**1. 概要**

Au めっき膜形成時のタリウム添加効果を明らかにすることを目的に、シンクロトロン放射光による蛍光 X 線分析を行った。タリウム添加有無の試料を作製し、また測定時の全反射角度を変え実験を行った。今回の結果ではタリウムの有無、全反射角度変化の違いは観測されなかった。

( English )

X-ray Fluorescence Analysis with synchrotron radiation was performed in order to clarify the additive effect of Tl when the Au electroplated films are formed. The Au plated films with and without Tl were prepared and the incident angle was changed at the Total Reflection X-ray Fluorescence measurement. The difference of the result for the films with and without Tl was not observed.

**2. 背景と研究目的：**

Au めっき膜は優れた耐蝕性、伝導性、硬度などの特性の観点から電極材料、コネクタ材料などに用いられており、多くの電子機器、携帯電話などにも使用されている。また装飾品としても使用されている。一方 Au はイオン化しにくい材料であることからシアン溶液を用いためっき液が用いられている。最近では、シアンは毒性の問題があり、環境を配慮し、ノンシアンの検討も行われている。また、めっき法においては膜物性を良好にするため、さまざまな添加剤が用いられている。これらは理論的な解明よりもむしろ経験的に使用されてきた経緯がある。今回検討を予定しているタリウムもその添加剤の一つである。しかし、タリウムもまた、毒性の強い材料であることから、タリウムと同様の効果をもたらす添加剤を選出していくためにもタリウムの効果を明らかにしていくことが必要とされた。

**3. 実験内容：**

測定に用いる試料の概観図を図 1 に示す。20mm Si 基板にスパッタリング法を用いて Ti を 10nm、Ni を 100nm 形成した基板を用いて、めっき浴中のタリウムの濃度を変えた 0.3 から 2.0 $\mu$ m 厚の Au めっき膜を電解めっき法により形成し、試料とした。評価は九州シンクロトロン光研究センター、BL-15 を用いて蛍光 X 線の全反射分析により行った ( 図 2 参照 )。

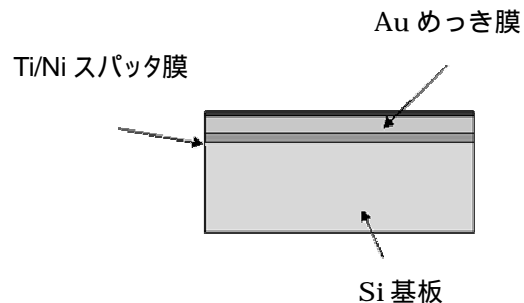


図 1 評価試料の構成

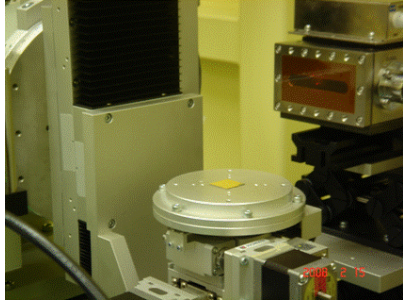


図2 測定概観図

#### 4. 結果、および、考察：

図2に試料にシンクロトロン放射光から分光したX線を全反射となるように試料に0.77度の傾斜で入射させたときの蛍光X線のエネルギーとその強度について調べた結果を示す。TIを添加させた場合とそうでない場合についてのAuめっき膜に対しての測定結果から強度の差は観測されるが、TIのピーク(12.2keV)を検出することはできなかった(表2参照)。

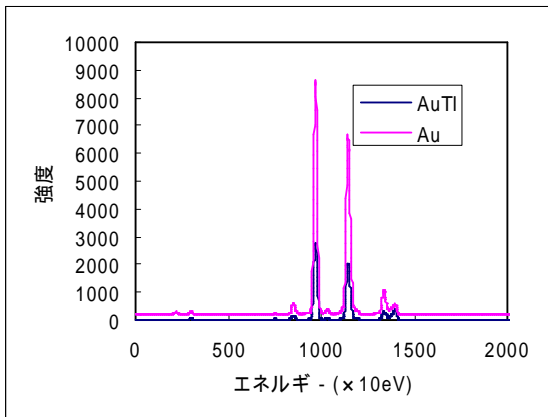


図3 シンクロトロン放射光を用いた蛍光X線分析結果 TIの有無

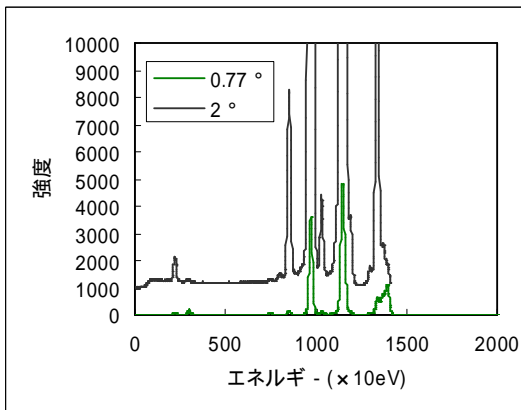


図4 シンクロトロン放射光を用いた蛍光X線分

### 析結果 傾斜角度依存

#### 5. 今後の課題：

今回の評価結果からAuのピークが強くTIのピークを分離し、検出することができなかった。今後更なる薄膜かにし、金の影響を避けることとTI単独膜の測定を行い、そのエネルギーを確認してから実験を行うことが考えられた。

表2

金、タリウムの蛍光X線エネルギー

	K <sub>α1</sub>	K <sub>α2</sub>	K <sub>α3</sub>	L <sub>α1</sub>	L <sub>α2</sub>	L <sub>β1</sub>	L <sub>β2</sub>	L <sub>γ1</sub>
Au	68.8037	66.9895	77.984	9.7133	9.628	11.4423	11.5847	13.3817
Tl	72.8715	70.8319	82.576	10.2685	10.1728	12.2133	12.2715	14.2915

#### 6. 論文発表状況・特許状況

#### 7. 参考文献

#### 8. キーワード

・ 蛍光 X 線  
物質を X 線で照射したときに原子の内殻軌道の電子を励起放出し、この空準位に高い準位の電子が移るときに放射される特性 X 線のこと。