



複雑構造合金の構造安定機構の解明に向けて V — 内殻準位スペクトル測定 —

曾田一雄^{1,2,3}, 伊藤圭哉¹, 池戸航¹, 加藤政彦¹, 陰地宏^{2,3}

¹名古屋大学大学院工学研究科, ²名古屋大学シンクロトロン光研究センター,

³あいちシンクロトロン光センター

キーワード：硬X線光電子分光、Au 4f内殻光電子スペクトル、Al 1s内殻光電子スペクトル

1. 背景と研究目的

Al 基 2 次元準結晶は、準周期 2 次元原子配列が 1 軸方向に周期的に配列した構造をもつ。この構造の発現には、電子系が寄与すると言われている^[1]が、未だよく分かっていない。我々は、Aichi-SR BL1N2 の稼働にあたり、これまで例の少ない Al K 吸収端 X 線分光 Al K-XAS によって Al 周りの局所原子配列や伝導帯電子構造を調べている^[2]。本研究では、この準結晶の Al 1s 内殻準位の束縛エネルギーを決定するとともに、SPring-8 BL47XU での硬 X 線光電子分光 HAXPES 測定と比較を試みた。

2. 実験内容

XAS 測定に用いた 2 次元準結晶 $\text{Al}_{72}\text{Co}_{12}\text{Ni}_{16}$ 、 $\text{Al}_{72}\text{Co}_8\text{Ni}_{20}$ と参照用 Al 箔について Al 1s 内殻準位スペクトルおよび光子エネルギー較正用 Au 箔の Au 4f 内殻準位スペクトルを室温で測定した。

3. 結果および考察

Fig.1 および 2 に参照用 Au 4f_{7/2} および参照用 Al 箔の Al 1s スペクトルを比較した。スペクトルのエネルギー間隔 ΔE 、エネルギー分析器の透過エネルギー E_{pass} 、電子入射レンズの受口角 α を図中に示す。BL6N1 で測定に用いた光子エネルギー $h\nu$ は、3 keV であり、BL47XU の 8 keV と比べて Au 4f 殻の光イオン化断面積が約 40 倍大きい^[3]。これらを考慮すると、分析器のサイズや配置の違いもあるものの、信号強度の相違には、励起光子フラックスの寄与が最も大きいと思われる。

Al 1s スペクトルは、高束縛エネルギーの表面酸化層と低束縛エネルギーの内部金属の 2 成分から成る。2 層モデル^[4]で取り扱うと、2 成分の強度比から 3 keV における脱出深さが 8 keV と比べて約 1/2 と評価できる。

なお、測定の第 1 scan 時にスペクトルが高運動エネルギー側にシフトしているように見えた。今後、scan 毎のスペクトル測定などで詳細に検討する。

4. 参考文献

1. U. Mizutani and H. Sato, Crystals **7** (2017) 9.
2. K. Soda et al., Activity Report (2018) 201802094, 201803049, 201803111, and 201804073.
3. J. J. Yeh and I. Lindau, Atomic Data and Nucl. Data Tables **32** (1985) 1.
4. K. Soda et al., J. Alloys Comp. **643** (2015) 195.

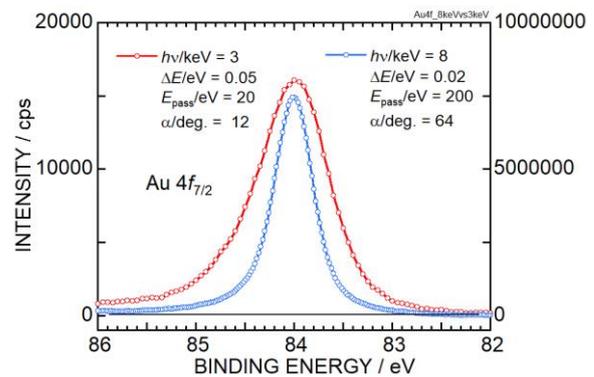


Fig.1 Au 4f_{7/2} スペクトルの比較.

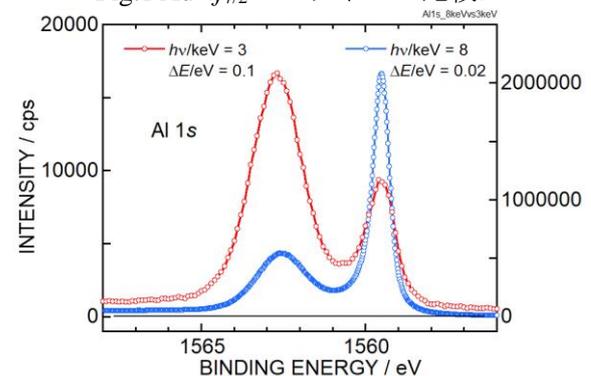


Fig.2 Al 1s スペクトルの比較.