



## セラミックスの表面分析

内海 宏和, 伊藤 桂介, 曾根 宏  
宮城県産業技術総合センター

キーワード：斜入射散乱, セラミックス, プラズマ暴露

### 1. 背景と研究目的

半導体製造のドライエッチング工程では、装置部材に CF（炭化フッ素）系ガスに対する耐性が求められる。耐 CF 系ガスに優れた  $Y_2O_3$ （酸化イットリウム）について、使用環境を模した暴露実験により、使用条件と浸食量の関係、変質層の化学状態変化が光電子分光測定で調査されている<sup>[1][2]</sup>。

しかしながら、損傷メカニズムを検討するには、変質による構造変化を調べるのが重要である。今回は、X 線入射角を微小に固定して変質層を含む極表面の回折パターンを取得し構造を調べた。

### 2. 実験内容

測定試料は厚さ 3 mm の  $Y_2O_3$  焼結体とアルミニウム基板上に施工された厚さ 100–200  $\mu\text{m}$  の  $Y_2O_3$  溶射膜で、いずれも表面を研磨して平滑化した。これらの試料を載せたシリコンウェハを、反応性イオンエッチング装置のチャンバーに入れ、一般的な加工条件に曝した。暴露時間は 15, 30, 60, 120 分とした。入射 X 線は 9.15 keV、ビームサイズは幅 0.5 mm、高さ 0.05 mm、入射角は 0.2, 0.3, 0.5, 1.0, 2.0 deg. とした。操作軸は  $2\theta$ 、範囲は 15–30 deg、操作スピードは 10 deg/min とした。

### 3. 結果および考察

Fig.1 に入射角を 0.3 deg. とした場合の暴露時間による変化を示す。X 線侵入深さは Y で約 80 nm と推定される。暴露時間が長くなると、変質層のオキシフッ化イットリウムのピークが得られた。焼結体では変質層の他に  $AlF_3$  のピークが得られたが、これは装置由来の Al がフッ化して付着したものと考えられる。今後、ピーク強度比と変質層深さの関係など、詳細の解析を進める予定である。

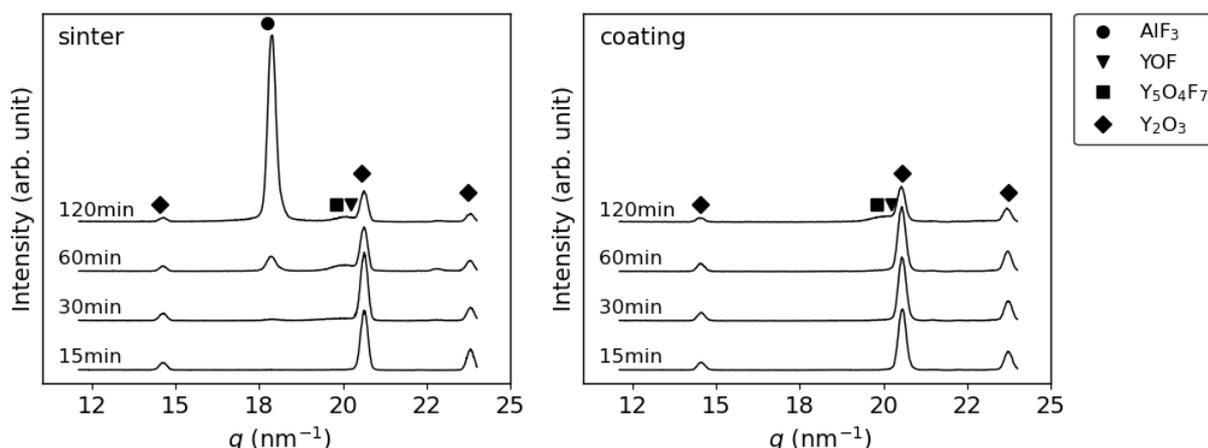


Fig.1 入射角 0.3 deg. の回折パターンの暴露時間による変化

### 4. 参考文献

1. Tzu-Ken Lin, Wei-Kai Wng, Shih-Yung Huang, Chi-Tsung Tasi and Dong-Sing Wu ; Nanomaterials, 2017, 7, 183
2. Junya Kitayama, Hiroaki Mizuno, Nobuaki Kato and Isao Aoki ; Material Transactions, Vol.47, No.7(2006)pp.1677 to 1683