



Si ドープκ型 Ga₂O₃ のドーパントサイトの 活性サイト・不活性サイトの原子構造・化学状態

山下 良之^{1,2}, サイ ユーハ^{1,2}
1 (国) 物質・材料研究機構, 2 九州大学

キーワード : Ga₂O₃, ドーパント, XAFS, κ 型 Ga₂O₃

1. 背景と研究目的

Ga₂O₃は第4世代の半導体で、バンドギャップ値~4.6 eV (結晶多形β型の場合)を有するワイドギャップ半導体である。また、Ga₂O₃は実用化に向けて、基礎研究・応用研究が盛んにおこなわれている半導体である。Ga₂O₃は5種類の結晶多形が存在し、その結晶多形の中で熱力学的に安定なβ型 Ga₂O₃ 3構造に関する研究が最も盛んに行われている。一方、異方性の特性を利用する場合、κ型 Ga₂O₃が最も適していることが報告されている。κ型 Ga₂O₃にはユニットセル内に3種類のGaのサイトが存在しており、ドーパントとして最も適しているのはSi原子である事が明らかになっている。

Si原子をκ型 Ga₂O₃構造にドーパントとして導入した際のドーパントの活性サイトの原子構造・化学状態、及び不活性サイトの原子構造・化学状態は未だ不明である。よって、Si原子をκ型 Ga₂O₃構造にドーパントを導入した際のドーパントの原子構造・化学状態を明らかにする必要がある。

そこで、本研究ではSi原子をκ型 Ga₂O₃にドーパントとして導入した際のドーパントのキャリア活性サイト・不活性サイトの原子構造・化学状態をXAFSを用いて明らかにする事を目的として研究を行った。

2. 実験内容

本実験で用いた試料はSiドープκ型 Ga₂O₃である。Siのドーパント量は0.5%モル量である。試料は本研究室で洗浄し、真空封止してあいちシンクトロン光センターに持ち込んだ。Si K-edge XAFS測定は全蛍光収量法、全電子収量法、及びオージェ収量法を用い測定を行った。

3. 結果および考察

Figure 1はSiドープκ型 Ga₂O₃及びSiO₂の全電子収量XAFSの動径分布関数である。第1近接原子である酸素原子はSiO₂の結合長より短い事が示唆される。またSiドープκ型 Ga₂O₃の第1近接原子の構造が単一に見える事からドーパントであるSiが3種類のGaのサイトのうち、1つのGaに置換されることが示唆される。現在、phase shiftを考慮した解析を行っているところである。

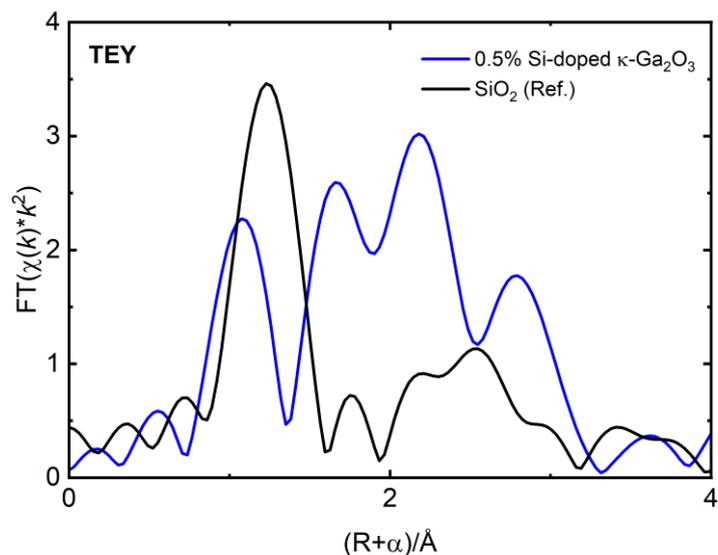


Fig.1 Siドープκ型 Ga₂O₃及びSiO₂の全電子収量XAFSの動径分布関数