



Pd K 端 XAFS による PdCuSi アモルファス薄膜の構造分析

小川智史, 大島大輝
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード : PdCuSi, XAFS, 水素センサー

1. 背景と研究目的

年々厳格化する CO₂ 排出規制を満足しつつエネルギー需要に 대응していくためには、ますますの省エネルギー化、エネルギー利用の効率化が不可欠である。高効率なエネルギー利用に向けては、電気エネルギーに代わる化学エネルギーによるエネルギーの貯蔵および運搬、すなわち水素エネルギー社会の構築、関連インフラの整備が早急に行われる必要がある。水素は可燃性ガスであるため、水素利用における安全性担保の観点から、高感度かつ高速応答可能な水素センサーが必須であり、本研究ではその母材として PdCuSi アモルファス薄膜に注目している。Pd は高い水素分子解離活性を有しており、耐酸化性も高いことから水素吸蔵薄膜のキャップ層として利用されている。数 nm 程度の厚さの薄膜であれば繰り返し水素吸放出による体積膨脹変化に起因した損傷は軽微であるが、膜厚が厚くなるにつれて水素吸放出による薄膜劣化が顕著になり、センサーとしての利用は難しい。この体積変化による薄膜劣化の問題に関して、アモルファス化が有効である。アモルファス構造を有する材料は機械的強度に優れており、体積膨脹による劣化を抑制できるものと考えられる[1]。PdCuSi アモルファス薄膜の性能向上に向けてはその構造情報の取得が不可欠であるが、PdCuSi アモルファス薄膜は薄膜状かつアモルファスであるため長周期構造を分析する手法による材料評価が難しい。そこで、本研究では短周期の構造評価が可能な X 線吸収微細構造 (XAFS) 測定によって分析を行う。

2. 実験内容

PdCuSi アモルファス薄膜はマグネトロンスパッタ成膜法によって作製した。作製した薄膜試料の XAFS 測定はあいち SR の硬 X 線 XAFS ビームライン BL11S2 にて、Pd K 端について行った。XAFS スペクトルは透過法によって取得した。

3. 結果および考察

図 1 に PdCuSi アモルファス薄膜の Pd K-edge XANES スペクトルを示す。バックグラウンドの差し引きやエッジジャンプの規格化後の XAFS スペクトルを示しており、同様の処理を行った Pd 箔のスペクトルも示している。Pd 箔のスペクトルでは明瞭な振動構造が見られる一方で、PdCuSi のそれについては比較的不明瞭である。これはアモルファス化による構造の乱れを反映しているものと考えられる。

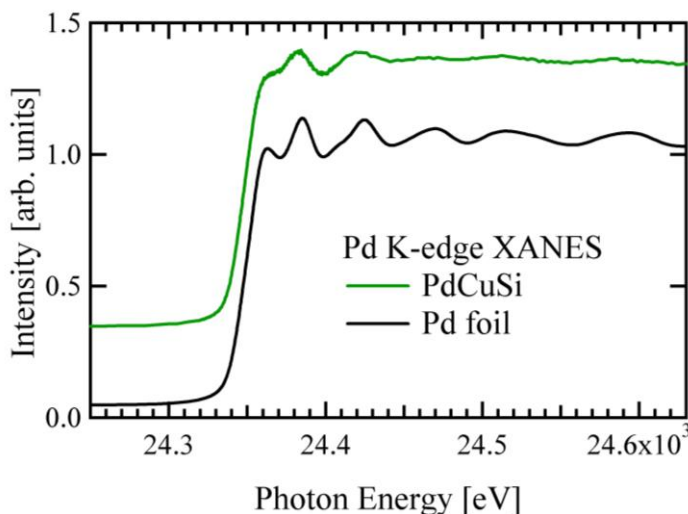


図 1 . PdCuSi の Pd K-edge XANES スペクトル.

4. 参考文献

[1] S. Kajita *et al.*, *Mater. Trans.* **51**, pp. 2133-2138 (2010).