

放射光軟X線による蛍光体 ZnS:Ag の評価と

新しい Fiber Optics Plate の開発

本田充紀、安田良、林田洋寿、野島健大、飯倉寛、酒井卓郎、松林政仁
(日本原子力研究開発機構)

中性子による燃料電池内部可視化技術の開発が近年盛んに行われてきている。可視化技術は光学レンズと CCD 検出器を組み合わせたシステムや、中性子イメージインテンシファイアを用いた研究が盛んに行われている[文献 1,2]。可視光光学系技術に Fiber Optics Plate(FOP)カップル CCD 検出器がある。これは光ファイバーを数千本から数万本束ねたものを CCD 検出器にカップルさせたものである。光学レンズを用いないためレンズの焦点合わせが不要で、また変換効率が高いことから簡便で高分解能化が期待できる。今回従来の FOP を改良した低 NA (低開口数) タイプの新しい FOP を開発し、軟 X 線による評価を行ったので報告する。

実験は BL-27A で行った。まず FOP の断面図を図 1 に示す。今回、図 1 (a)従来のファイバーがコンジット(六方最密構造)に構成されているものではなく図 1 (b)のファイバーのコアがクラッドに覆われている構造の FOP (今回は試作で 10mm 径に 2000 本のコアを作製)を用いることで位置分解能向上が可能な FOP を開発した。次に、FOP と組み合わせて用いる蛍光体 ZnS:Ag について、スピンコーティング成膜法により作製した表面像を図 2 (a)に、またその蛍光体について、放射光軟 X 線を用いてエネルギー依存性を評価した結果を図 2 (b)に示す。表面観察の結果から表面には 2,3 ミクロンの凹凸があることが分かった。また放射光による評価では、S K 吸収端よりも高エネルギーの X 線で励起することにより発光強度が上がることを確認した。このシステムを用いて、放射光軟 X 線により Ni grid 照射したものを FOP カップル CCD 検出器により可視化した結果についても報告数する。

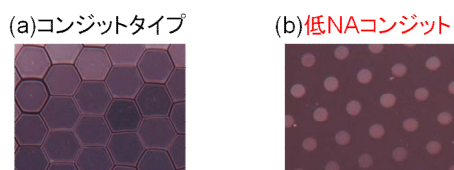
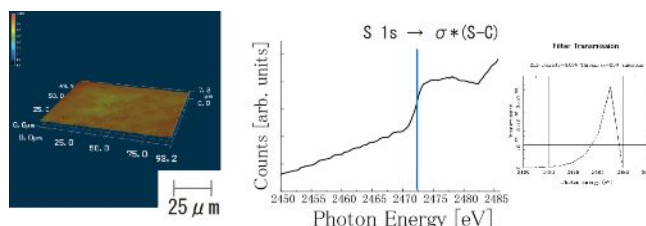


図 1 (a) コンジット断面 (b) 低 NA コンジット断面



(a) ZnS:Ag 表面像 (b) ZnS:Ag 蛍光体のエネルギー依存性
図 2(a) ZnS:Ag 蛍光体の表面像 と (b) エネルギー依存性

[1] Koichi Nittoh et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 605(2009)107-110

[2] 日塔光一, 東芝レビュー - 2009 vol.64 No.7 70-71