30a-A6-7

放射光 X 線時間分光実験のための鉛添加プラスチックシンチレータ特性評価

Evaluation of a Lead-doped Scintillator for Application of the Synchrotron X-ray Time Spectroscopy

KEK[1]，放医研[2]，原子力機構[3]，東北大[4]　○岸本　俊二[1]，錦戸　文彦[2]，
春木　理恵[3]，越水　正典[4]，
KEK[1], NIRS[2], JAEA[3], Tohoku Univ.[4]　°S. Kishimoto[1], F. Nishikido[2], R. Haruki[3], M. Koshimizu[4]
E-mail: syunji.kishimoto@kek.jp

鉛添加（5%（重量）程度）プラスチックシンチレータ NE142（EJ256。発光寿命 1.7ns）を使った X 線検出器を放射光 X 線ビームによるメスバウアー分光法に用いて、ニッケル 61（励起準位：67.4keV、半減期：5.3ns）核共鳴散乱実験への応用を行っている。入射 X 線エネルギーを核共鳴準位にあわせ、ドップラーシフトによるメスバウアー吸収分光を行うもので、固体中の核共鳴元素について、磁性や価数など電子状態を調べることができる。即発電子散乱線から区別して励起原子核からの微弱γ線を検出するため、サブナノ秒時間分解能や高エネルギーX 線領域でも十分な検出効率を持つ時間検出器が必要とされる。メスバウアー分光法で重要な時間スペクトル測定の場合、ピークとその後の裾部分（ピークより 10ns 以後）とで 5 桁以上の計数値の比（peak/tail）が必要となる。そのため我々は、市販のプラスチックシンチレータ NE142 の形状・研磨の異なるものを用意して（表１）、特性評価を改めて行った。光電子増倍管 R7400P（浜松ホトニクス。受光部径 9.4mm）に光学グリスを介してシンチレータを装着し、テフロンテープで覆った上で、67.4keV の放射光 X 線ビームを直接入射する場合と検出器窓直上の散乱体から弾性散乱 X 線を受ける場合とで、その波高分布（エネルギースペクトル）、時間スペクトルについて比較評価した。17.5mm 角、厚さ 10mm（中心部の直径 9.2mm は厚さ 11mm）については、側面が研磨されてない（フライス仕上げ）場合と全面研磨されたものとをビーム入射（中心部）の場合で比べると、波高ピーク位置の低下（～30%）が見られた(図１)。シンチレータの形状・研磨によって、この比にどのような影響が現れるかについて、波高分布と時間スペクトルを実験とシミュレーション（Geant4）とを併せて検討している。講演では、その結果について、まとめて報告する。

表１　評価に用いた NE142 シンチレータの形状等

形状	寸法
円柱	φ9.2mm×11mm φ17.5×10mm＋φ9.2×1mm
直方体	17.5×17.5×10mm＋φ9.2×1mm 全面研磨・側面非研磨
円錐台	φ8.8/φ17.5×11mm

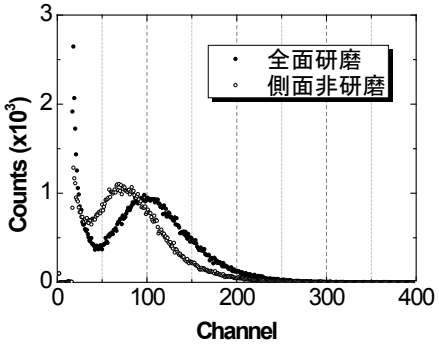

図 1　直方体と円柱型シンチレータでのパルス波高分布

© 2013 年　応用物理学会