

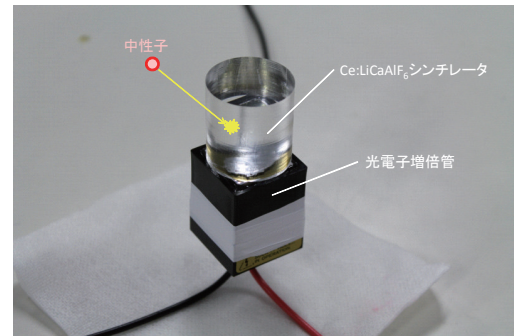
^3He 代替新規中性子シンチレータの開発

マテリアル理工学専攻 原子核計測工学グループ

瓜谷章、渡辺賢一、山崎淳

研究開発の概要

J-PARC等の大型中性子源施設やセキュリティの分野で中性子検出器の需要が高まっている一方、これまで標準的な中性子検出器媒体であった ^3He ガスの世界的な供給量不足が問題となっており、「 ^3He クライシス」と言われる状況である。そういった状況の中、これに代わる ^3He 代替中性子検出器の開発が盛んに行われている。我々の研究グループでは、 ^3He に代わる中性子に有感な同位体である ^6Li を含むシンチレータとして、 LiCaAlF_6 シンチレータの開発を進めている。



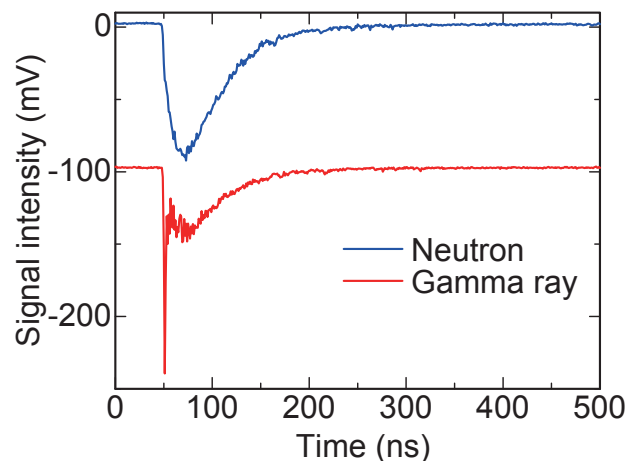
新規性・独創性

従来の中性子検出器媒体である ^3He 検出器は、ガス検出器原子番号、密度の低さに起因してガンマ線に対してほとんど感度を有さない点が最大の利点であった。シンチレータは、ガス検出器と比して密度が高く、相対的にガンマ線感度が高いため、ガンマ線の影響を如何に抑制するかがポイントとなる。

LiCaAlF_6 シンチレータの一種でCe添加 LiCaAlF_6 シンチレータは、ガンマ線起因の発光信号で、中性子起因の発光信号では見られない高速発光成分を有するため、発光信号の波形によって、中性子/ガンマ線起因の信号を弁別することが可能である。

また、Eu添加 LiCaAlF_6 シンチレータは、大きな発光量を有し、潮解性もないため、形状や光読出し系の自由度が高く、小型化し光ファイバ先端に配し、光ファイバを介してシンチレーション光を読み出すことも可能である。

小型化することで、ガンマ線起因の高速電子のエネルギーをすべて吸収できなくなり、結果として信号波高が小さくなり、中性子との弁別が容易になるという利点もある。



応用例とその効果

光ファイバ型検出器はホウ素中性子捕捉療法の治療場の中性子モニタリングに期待されている。小型で、治療を受けている患者さんの体表に貼り付けることで、患者さんに照射される中性子量を直接モニタすることが可能である。

発明名称: 中性子検出器,

渡辺賢一、川端勇矢、山崎淳、瓜谷章、井口哲夫、福田健太郎、河口範明、石津澄人、吉川彰、柳田健之
ノトクヤマ、名古屋大学、東北大学

日本国出願番号: 特願2012-29364, 2012年02月