

中性子検出を企図したサリチル酸リチウム含有液体シンチレータの開発

Development of liquid scintillators containing Lithium salicylate for neutron detection

東北大院工, °渡邊 晶斗, 越水 正典, 間木ありさ, 藤本 裕, 浅井 圭介

Tohoku Univ., °Akito Watanabe, Masanori Koshimizu, Arisa Magi, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai

E-mail: akito.watanabe.p7@dc.tohoku.ac.jp

近年, 中性子の利用は拡大の一途をたどり, 中性子検出器の需要が益々高まっている. しかし, 従来の中性子検出で主として用いられてきた ^3He ガスの価格暴騰により, 代替検出手法の開発が喫緊の課題となっている. ^6Li を含有したシンチレータ検出器は, ^6Li の熱中性子に対する反応断面積や, 反応エネルギーの大きさの点で注目されており, 現在開発が進められている. 中でも, 液体シンチレータは, 主に有機溶媒で構成されており, 低コストで大型の検出器の製出に適するという利点を有するため, 大規模の物理実験において需要を高めている. そこで本研究では, サリチル酸 6-リチウム ($^6\text{LiSal}$) を液体シンチレータに装荷することを企図して, LiSal の合成し, これを装荷した液体シンチレータを作製して, シンチレーション特性を評価した.

同合成においては, まず $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ とサリチル酸を, 各々 0.1 mol/L になるようにメタノールに溶解させ, 次に減圧下で 100°C に加熱しながら溶媒を蒸発させ粉末状 LiSal を得た. この粉体につき, X 線結晶構造解析を行った. また, 同粉体をトルエン (TL) :メタノール (MeOH) の比が 2:1, 1:1, および 1:2 の溶液へ溶解させ, 各々の溶解度を 10, 20, および 20 wt% とした. これらの溶液に, 蛍光体である DPO および POPOP (重量比 80:1) を溶解させ, 液体シンチレータを作製し, X 線励起ラジオルミネッセンススペクトル (XRL) の測定を行った.

図 1 に, 合成した LiSal の XRD パターンを (比較としての市販品のサリチル酸リチウム一水和物に脱水処理を行ったものの XRD パターンとともに) 示す. LiSal 試料の XRD パターンは, 市販品のものとほぼ一致し, LiSal の合成に成功したことが示唆される. 図 2 に, 作製した液体シンチレータの XRL スペクトルを示す. 全試料において, 430 nm 近傍に, 蛍光体として添加した POPOP の発光由来と想定されるピークが確認された.

以上の結果から, LiSal の合成と, これを装荷した液体シンチレータの作製に成功したことが示される.

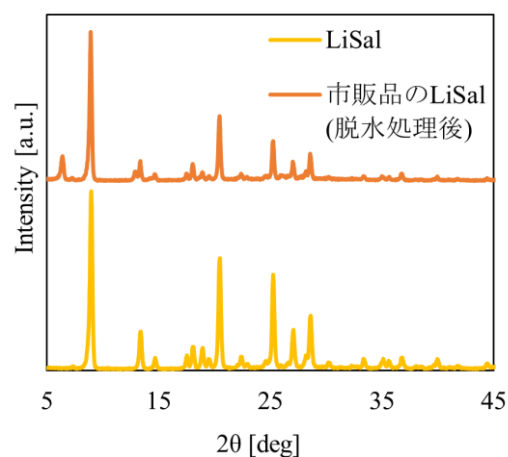


Fig. 1. XRD patterns of LiSal .

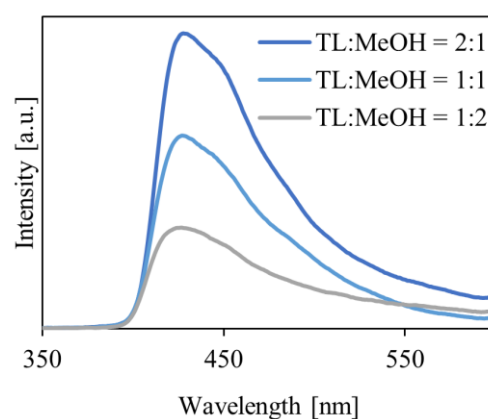


Fig. 2. XRL spectra of LiSal containing liquid scintillators.