

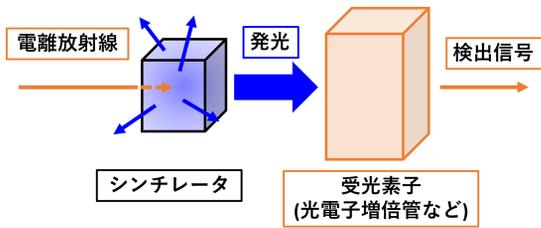
# RIを含有する水溶液を混合可能な紫外線硬化プラスチックシンチレータの開発

Development of UV-cured Plastic Scintillators that Can be Mixed with Aqueous Solutions Containing RI

静岡大 ○(M1)林 南瑠, 越水 正典  
Shizuoka Univ. ○Naru Hayashi, Masanori Koshimizu  
E-mail: hayashi.naru.20@shizuoka.ac.jp

## Introduction

### シンチレータとは



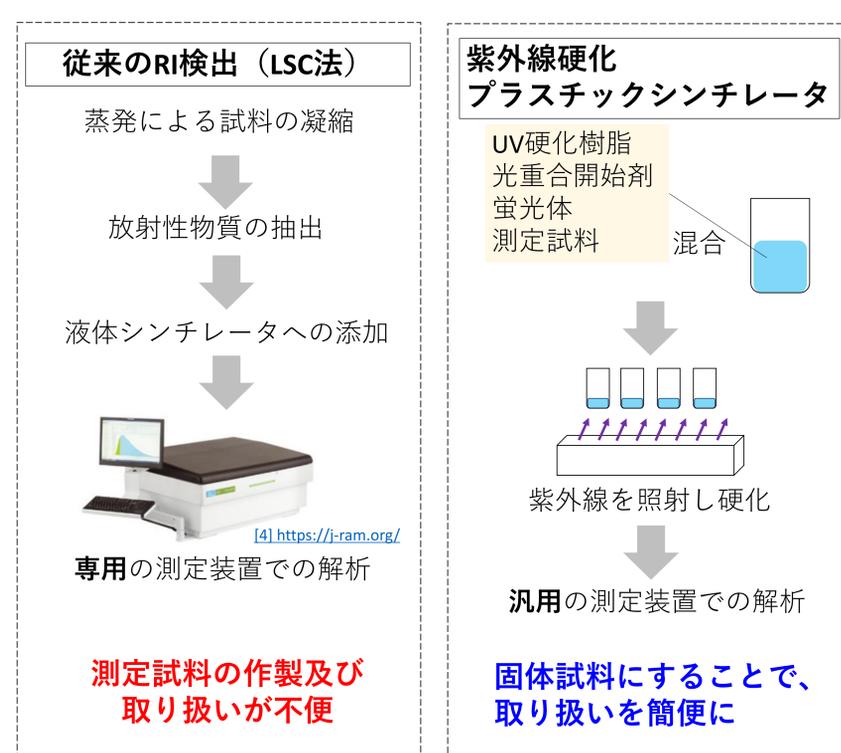
### シンチレータの種類

- ・無機シンチレータ  
形状：無機結晶, セラミックス, ガラス  
γ線やX線をよく吸収する→X線CTなどで利用
- ・有機シンチレータ  
形状：液体, 固体結晶, プラスチック  
反応が早い

### RI (Radioisotope) 検出とは<sup>[4]</sup>

- ・放射線同位体から出る放射線を計測
  - ・<sup>3</sup>H, <sup>14</sup>C, <sup>32</sup>P, <sup>35</sup>Sなどを測定
- 主な用途
- ・海洋の放射能モニタリング
  - ・放射性廃棄物処理における放射能測定

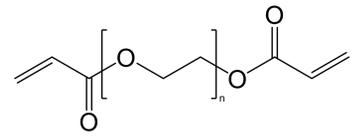
### 紫外線硬化プラスチックシンチレータを用いる利点<sup>[1]</sup>



### 作製にあたっての課題

- ・水溶液とシンチレータが完全に混合し、かつ硬化すること

M-240: UV硬化樹脂として使用



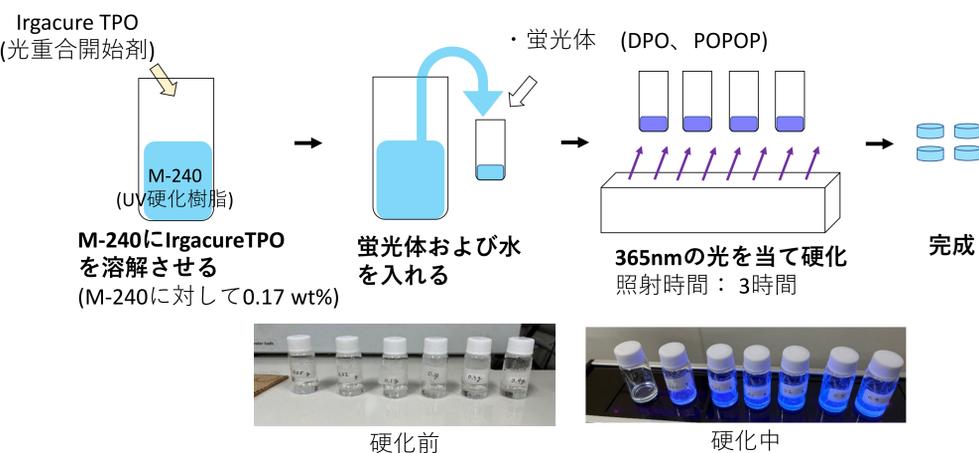
- ・ケトン基が比較的多く、水と混合しやすい

### これまでに決定した条件

光重合開始剤: M-240に対して0.17 wt%  
蛍光体の種類: 第一蛍光体 DPO  
第二蛍光体 POPOP  
紫外線照射時間: 3時間

- ・水が可溶性UV硬化樹脂を用いて、シンチレータを作製
- ・蛍光体および水の濃度に対するシンチレーション収率について調査

## Experiments



濃度 (M-240比)  
光重合開始剤Irgacure TPO 0.17 wt%

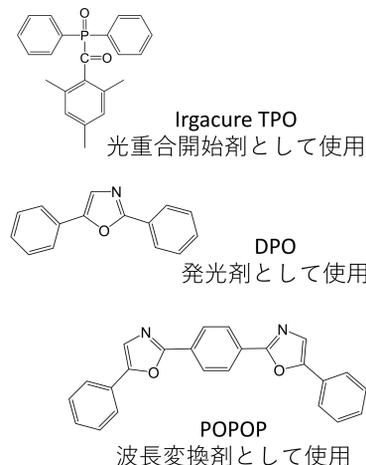
#### 蛍光体濃度

- ① DPO 9.8 wt%+POPOP 0.20 wt%
- ② DPO 20 wt%+POPOP 0.40 wt%
- ③ DPO 29 wt%+POPOP 0.61 wt%

#### 水の濃度

- (A) 3 wt%
- (B) 5 wt%
- (C) 10 wt%

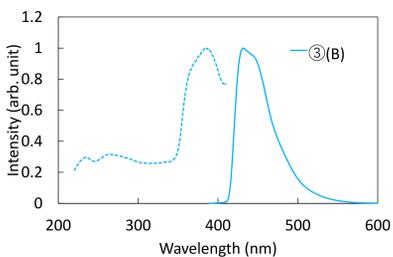
→それぞれの濃度を組み合わせて、試料を作製



## Results

### PLスペクトル

③(B) DPO 29 wt%+POPOP 0.61 wt%+water 5 wt%



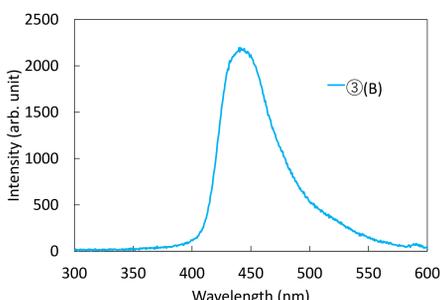
蛍光スペクトル:  
420 nmにピーク  
励起スペクトル:  
390 nmにピーク

POPOP由来の発光



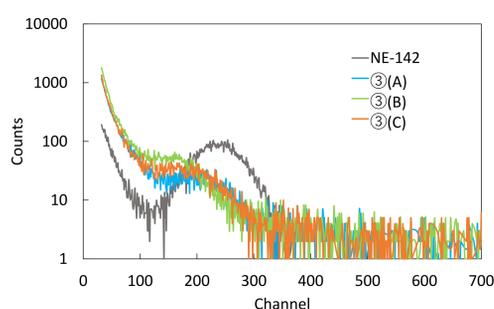
### シンチレーションスペクトル

③(B) DPO 29 wt%+POPOP 0.61 wt%  
+water 5 wt%



420 nmにピーク  
PLスペクトルと一致

### 波高スペクトル (γ線励起: <sup>241</sup>Am)



シンチレーション収率は、光电吸収ピークチャンネルに基づき、市販のプラスチックシンチレータであるNE142から導出

### シンチレーション収率と濃度との関係

	蛍光体濃度 ①DPO9.8 wt% +POPOP0.20 wt%	②DPO 20 wt% +POPOP0.40 wt%	③DPO 29 wt% +POPOP0.61 wt%
水の濃度 (A) 3 wt%			
[photons/MeV]	0	3800	4100
(B) 5 wt%			
[photons/MeV]	0	3500	3600
(C) 10 wt%			
[photons/MeV]	0	3700	3700
(参考)水なし [photons/MeV]	2600	3300	3800

## Conclusions

- ・水を含有したプラスチックシンチレータの作製に成功
- ・DPO 29 wt%、POPOP 0.61 wt%、水を3 wt%添加したとき、シンチレーション収率が最大
- ・水を添加しても、シンチレーション収率に大きな差はない