

# 耐候性に優れた放射線線量計用蛍光ガラス

- Point 1. 温度・湿度などの耐候性に優れたガラス材料
- Point 2. 比例応答性を示し、高感度なラジオフォトルミネッセンス現象
- Point 3. 高価な賦活剤(銀や希土類)を含まない



## 蛍光ガラス線量計の仕組みとその応用

本技術の内容

放射線治療などの医療現場やX線計測分析などによる実験現場でおなじみの蛍光ガラス線量計は、ラジオフォトルミネッセンス(RPL)現象を示すガラス材料からなる線量計です(図1)。RPLとは、放射線の照射によって発光が誘起される現象で、一定期間後に、誘起された発光量を読み取ることで、被ばくの有無やその被ばく量を調べることができます。用いられているガラス材料は、銀をドープしたリン酸塩ガラス(銀活性リン酸塩ガラス)とよばれるガラスです(図2)。



図1 放射線治療の医療従事者が利用する蛍光ガラス線量計  
医療現場で放射線被ばくがあった場合、蛍光ガラス中に紫外線に反応する発光中心が形成され、一定期間後に行われる出力線量測定で、紫外線照射により発光が検出される。

蛍光ガラス線量計は単純な原理・構造ながら、放射線被ばく量と紫外線照射による発光強度がきれいな比例応答関係にあることから定量的な評価が可能のほか、紫外線で何度読み取りしても放射線被ばくの情報が劣化せず、その高い信頼性から様々な現場で広く利用されています。

### 蛍光ガラス線量計の特徴

1. 感度が高い
2. 幅広い比例応答領域を持つ
3. ガラス材料であるため成分が均質で、線量計ごとの個体差が少ない

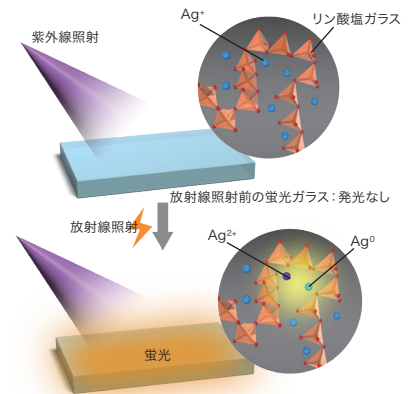


図2 リン酸塩ガラスが放射線照射により励起され、ガラス中に含まれる銀イオン(Ag<sup>+</sup>)との間で電子の授受が起こる。その結果生じたAg<sup>0</sup>とAg<sup>+</sup>が紫外線に反応する蛍光中心となる。



## 蛍光ガラスに求められる物性・機能

従来技術との比較

蛍光ガラス線量計は被ばく線量を測定する方法としては信頼性の高い部類に入りますが、高温多湿な環境での耐候性や、やや高価な銀イオンを用いていることからいくつか改善の余地が残されています。特に原発廃炉作業における過酷な環境では、高温多湿な状況に耐えられる蛍光ガラス線量計が求められています。

本特許では、銀イオンのような高価な賦活剤を含まず、より安価な銅イオンからなるガラス材料を用いています。また、放射線被ばく前後ではっきりとRPL現象が観測でき(図3)、十分な比例応答性(図4)、長期間の保存でも蛍光性が失われない優れた耐候性(図5)など、従来の蛍光ガラス材料に比べてメリットがあります。

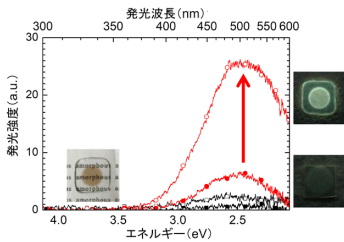


図3 本特許のガラス材料のRPL現象  
放射線被ばく後に発光強度が大幅に上昇する。

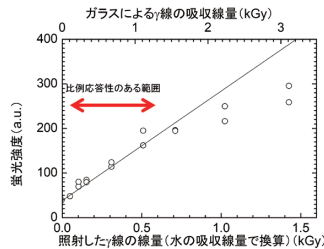


図4 ガラス材料によるγ線吸収線量と蛍光強度の比例応答性  
0~0.5kGyの領域でよい比例応答があることが確認できる。

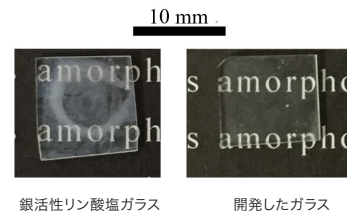


図5 ガラス試料を95°Cの水に66時間浸漬し、取り出した直後の様子。リン活性リン酸塩ガラスは表面が白濁しているのに対して、開発したガラスでは際立った白濁は観察されなかった。(試料の厚みは1 mm)



## 環境から医療分野へ幅広い応用を期待

産業応用のイメージ

本特許の基本技術をベースに、ガラス組成、賦活剤濃度、ガラス作製条件の最適化を行っていきます。安価な材料、高い耐候性などのメリットから、環境放射線計測や医療機器用、個人線量計等への応用が期待されます。

### 問い合わせ先

京都工芸繊維大学 産学公連携推進センター 知的財産戦略室(研究推進課知的財産係)  
tel: 075-724-7039 / fax: 075-724-7030 / e-mail: chizai@kit.ac.jp

### 知的財産情報

特許出願あり