

教授 / 博士 (工学)

砂川 武義

Takeyoshi Sunagawa

学歴

福井工業大学 工学部 応用理化学科、福井工業大学大学院 工学研究科 応用理化学専攻 修士課程、福井工業大学大学院 工学研究科 応用理化学専攻 博士課程

経歴

日本学術振興会特別研究員、大阪大学産業科学研究所客員助教授、福井工業大学講師、助教授/准教授

相談・講演・共同研究に応じられるテーマ

放射線の医療利用、放射線化学の基礎過程及び応用、放射線の遮蔽技術、放射線の可視化技術

メールアドレス

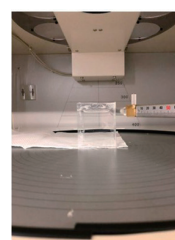
sunagawa@fukui-ut.ac.jp



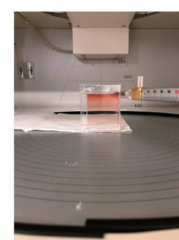
主な研究と特徴

「放射線医療用高感度ゲル線量計の開発」

人体に負担が少ない放射線を使用したがん治療は、高齢化社会において重要である。特に、陽子線、重粒子線、中性子線等を使用したがん治療は、研究段階から実用段階へと進み、今後このような放射線を使用する治療施設が増えると考えられる。放射線を使用したがん治療において、放射線の可視化は正確な線量分布の評価のために必要不可欠な技術である。現在、可視化技術の中で、生体成分と同等の組成を持つ、ゲル状化学線量計(ゲル線量計)の研究開発が活発に行われている。本研究で開発したゲル線量計(PVA-KIゲル)は、部分ケン化ポリビニルアルコール(PVA)とヨウ化カリウム(KI)を原料に、高感度で、人体に安全で、作製が容易で、安全に廃棄処理し易い特徴を持ち、放射線の可視化にすぐれた特性を持つ。ここで、PVA-KIゲルの発色メカニズムは、KIが放射線照射により分解し、ポリヨウ素I₃-を生成する。I₃-はPVAと錯体を形成し、赤色に発色する。また、PVA-KIゲルに還元性単糖類を添加することにより、赤色に発色したPVA-KIゲルを50℃で約6時間加熱することにより、透明に戻すことが可能である。これは、他のゲル線量計にはない特性であり、再利用性を持つことを意味している。



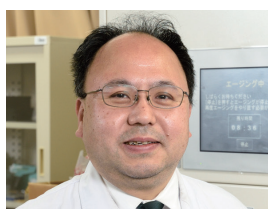
照射前



照射後

今後の展望

今後、超高齢化社会において、体に負担が少ない放射線がん治療に関する研究開発は更なる発展を迎えると予想される。純粋な国産技術としてPVA-KIゲル線量計を世の中に送り出したことは、非常に喜ばしいことである。本研究成果は、今後、より最適化されたゲル線量計開発の一助につながることを期待する。



Ph.D. (Engineering) / Professor

Takeyoshi Sunagawa

Education

JSPS Research Fellow, Visiting Associate Professor, The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University, Lecturer, Assistant Professor/Associate Professor, Fukui University of Technology

Professional Background

JSPS Research Fellow, Visiting Associate Professor, Institute of Industrial Science, Osaka University, Lecturer, Assistant Professor/Associate Professor, Professor Fukui University of Technology

Consultations, Lectures, and Collaborative Research Themes

Medical use of radiation, basic processes and applications of radiation chemistry, radiation shielding technology, radiation visualization technology

e-mail address

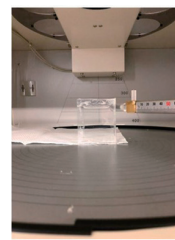
sunagawa@fukui-ut.ac.jp



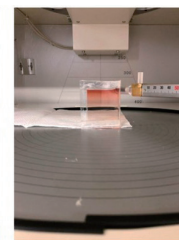
Main research themes and their characteristics

Development of Highly Sensitive Gel Dosimeter Used for Radiology

In an aging society, cancer treatment using radiation that places a low burden on the human body is important. In particular, cancer treatment using proton beams, heavy particle beams, neutron beams, etc. has progressed from the research stage to the practical stage, and it is expected that the number of treatment facilities using these radiations will increase in the future. In cancer treatment using radiation, visualization of radiation is an essential technology for accurately evaluating the dose distribution. Currently, among visualization technologies, research and development of gel-type chemical dosimeters (gel dosimeters) that have the same composition as biological components is being actively conducted. The gel dosimeter developed in this study (PVA-KI gel) is made from partially saponified polyvinyl alcohol (PVA) and potassium iodide (KI), and has excellent radiation visualization properties as well as features such as high sensitivity, safety to the human body, ease of preparation, and ease of disposal. Here, the coloring mechanism of PVA-KI gel is that KI decomposes when irradiated to generate polyiodine I₃-. I₃- forms a complex with PVA and turns red. Furthermore, by adding reducing monosaccharides to the PVA-KI gel, the red-colored PVA-KI gel can be restored to its transparent state by heating it at 50°C for approximately 6 hours. This is a property not seen in other gel dosimeters, and means that the gel can be reused.



Before irradiation



After irradiation

Future prospects

As the aging of society continues, it is expected that research and development of radiation cancer therapy that places less strain on the body will continue to progress. We are very pleased to have been able to bring the PVA-KI gel dosimeter, which is a purely domestic technology, to the world. We hope that the results of this research will contribute to the development of more optimized gel dosimeters in the future.