

補助事業番号 2024M-490

補助事業名 2024年度 透明で環境調和型の革新的な放射線遮蔽複合材料の開発  
補助事業

補助事業者名 山形大学工学部 高分子有機材料工学科 高橋辰宏

## 1 研究の概要

成分A（高分子）成分B（金属化合物）成分C（低分子）の3成分を混合することで、透明で環境調和型の革新的な放射線遮蔽複合材料の開発を行う。成分B（金属化合物）成分C（低分子）の2成分の特性、成分A（高分子）成分C（低分子）の2成分の特性を明らかにして、成分A（高分子）成分B（金属化合物）成分C（低分子）の3成分の特徴を明らかにするステップで研究を進めてきています。

## 2 研究の目的と背景

従来の鉛や金属酸化物を用いた複合材料では、放射線遮蔽特性を有しつつ、透明性と柔軟性までの満足するものがなかった。本研究では、透明で環境調和型の革新的な放射線遮蔽複合材料の開発を行います。

## 3 研究内容

<https://tatsuhiko-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/blog/2025/05/15/>

（高橋辰宏教授がJKA補助事業により放射線遮蔽複合）

## 透明で環境調和型の革新的な放射線遮蔽複合材料の開発

無色透明なX線を遮蔽できる複合材料の研究開発をしてきています。弘前大学被ばく医療研究所及び保健学研究科と研究連携で行い、無色透明なX線を遮蔽できる複合材料の開発に世界で初めて成功し、現在、無色透明を保持しつつ、更なるX線遮蔽特性の向上と、実用化への研究開発を展開しています。

## 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

医療・宇宙・廃炉・X線検査など、透明で形を変えられて柔らかくかつ放射線を遮蔽ができる、いろいろな用途への展開が期待されています。

## 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

高分子化学を基盤として、革新的な高分子の複合材料の研究で、分子レベルからの材料設計と、少量の試作から評価までできることをオリジナリティとして、イノベーションを起こしていくことをアンビションに掲げてきている。アメリカ（11年）、ヨーロッパ（2年）、そして日本（24年）で、基礎学術から応用までを目指した研究を展開している。今回の研究では、

金属化合物と有機材料の分子レベルからの設計で、透明性と遮蔽性と柔軟性を兼ね備える革新的な複合材料設計で、基礎学術から事業化までのイノベーションを牽引する位置づけになっています。

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

発明の名称：透明な放射線遮蔽組成物及びその製造方法

(国内)出願番号：特願2023-205122

(海外)国際出願番号：PCT/JP2024/042817

“Transparent X-ray shielding solutions with various metal ions” ACS Omega 2024  
9 44770-44777

“Colorless and transparent composites with flexibility for enhanced X-ray shielding using glycerol and starch as matrix” Industrial Crops & Products accepted for publication

山形県の地方紙である読売新聞(山形)、山形新聞に掲載され、また、青森県の地方新聞である東奥日報(一面)、陸奥新報(一面)、読売新聞(青森)、デーリー東北に掲載されました。また、テレビニュースRAB青森放送でも放送されました。

## 7 補助事業に係る成果物

### (1) 補助事業により作成したもの

<https://tatsuhiro-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/blog/2024/12/17/%e5%ba%8a%e6%ac%a1%e5%83%9a%e7%9c%9f%e5%90%9b%ef%bc%88%e6%97%a5%e6%9c%ac%e5%ad%a6%e8%a1%93%e6%8c%af%e8%88%88%e4%bc%9a%e7%89%b9%e5%88%a5%e7%a0%94%e7%a9%b6dc2-d2%ef%bc%89%e3%81%8c12%e6%9c%885%e6%97%a5/>

<https://tatsuhiro-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/blog/2024/10/31/%e5%ba%8a%e6%ac%a1%e5%83%9a%e7%9c%9f%e5%90%9b%ef%bc%88d2-%e6%97%a5%e6%9c%ac%e5%ad%a6%e8%a1%93%e6%8c%af%e8%88%88%e4%bc%9a-%e7%89%b9%e5%88%a5%e7%a0%94%e7%a9%b6%e5%93%a1%ef%bc%89%e3%81%ae%e8%ab%96-2/>

<https://tatsuhiko-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/english/2024/12/20/mr-ryoma-tokonami-jsps-fellow-dc2-d2-appealed-at-the-presidential-press-conference-of-yamagata-university-about-the-worlds-first-success-of-development-of-colorless-transparent-x-ray-shield/>

<https://tatsuhiko-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/english/2024/10/31/mr-ryoma-tokonami-d2-jsps-fellows-paper-has-been-accepted-and-published-in-acs-omega/>

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

<https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07904>

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 山形大学 工学部

(ヤマガタダイガク コウガクブ)

住 所： 〒992-8510

山形県米沢市城南4-3-16

担 当 者： 教授 高橋辰宏 (タカハシ タツヒロ)

担 当 部 署： 高分子有機材料工学科 (コウブンシユウキザイリョウコウガクカ)

E - m a i l : effort@yz.yamagata-u.ac.jp

U R L : <https://tatsuhiko-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/>