

PRESS RELEASE

令和6年（2024年）12月 5日

世界初 無色透明なX線を遮蔽できる複合材料の開発に成功

～山形大学高橋辰宏研究室と弘前大学被ばく医療総合研究所及び保健学研究科の共同研究成果～

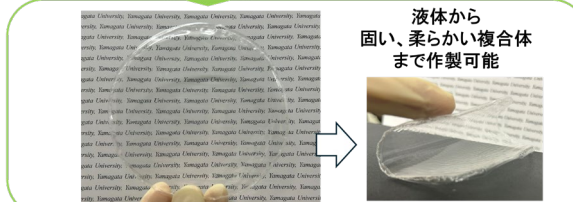
【本件のポイント】

- 山形大学 床次僚真 日本学術振興会特別研究員（DC2）らと、弘前大学被ばく医療総合研究所及び同大保健学研究科は、材料設計と評価解析に関して共同研究を行うことで、無色透明でしかもX線を遮蔽できる複合材料を世界で初めて開発した。
- X線を用いている診断・医療・治療・滅菌・消毒・分析・検査（空港手荷物、鉄筋コンクリート構造物等）・植物（品種改良）・食品（保存）・防護具などで、軽量性に加えて、無色透明性を有することで、安全性と作業性を上げつつ、X線被ばくを防ぐところへの応用が可能である。

【概要】

特性	新技術	従来技術	
		金属酸化物複合体	鉛
X線遮蔽性			
軽量性	○	○	×
無色透明性	○	×	×

液体から
固い、柔らかい複合体
まで作製可能



山形大学 床次僚真（とこなみ りょうま）日本学術振興会特別研究員（DC2 有機材料システム研究科 博士後期課程2年生 指導教員：高橋辰宏教授）らと、弘前大学被ばく医療総合研究所及び同大保健学研究科は、材料設計と評価解析に関して共同研究を行うことで、無色透明でしかもX線を遮蔽できる複合材料を世界で初めて開発した。液体から、固い複合体、更には柔らかい複合体まで、そして、生分解、リサイクルもでき、環境にやさしい複合材料を作製できる。国内特許出願（山形大学と弘前大学での共願）をすでに行い、それを基礎として海外でも権利化すべく国際出願（科学技術振興機構JST 知財活用支援事業に採択）も行った。本研究は日本学術振興会及びJKA財団の支援を受けて行っている。研究成果はAmerican Chemical Societyアメリカ化学会の査読付き国際ジャーナル ACS Omega (IF:4.0 <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07904> Ryoma Tokonami et al.)に受理掲載されました。

【背景】

山形大学有機材料システム研究科では高分子・有機材料をベースに幅広い複合材料研究を展開している。一方、弘前大学被ばく医療総合研究所は、放射線総合科学をベースに、計測技術の高度化、環境・生物影響、放射線防護材料などの研究や、福島原子力災害の支援まで広く展開している。床次僚真 日本学術振興会特別研究員(DC2)からのオリジナリティある新しい研究テーマ自体の提案と自由な発想での基礎研究から共同研究をスタートさせてきた。従来実現できていなかった、高いX線遮蔽特性を保持しつつ、無色透明を実現させることで、安全性と作業性を向上させたい医療現場等でのニーズも把握しつつ、特許出願も行い産業応用を視野にいれつつ共同研究を展開させてきた。

山形大学高橋辰宏研究室 <https://tatsuhiro-lab.yz.yamagata-u.ac.jp/>

弘前大学被ばく医療総合研究所 <https://irem.hirosaki-u.ac.jp/>

弘前大学大学院保健学研究科 <https://ghs.hirosaki-u.ac.jp>

お問い合わせ

山形大学 学術研究院 教授（高分子・有機材料分野担当） 高橋辰宏
TEL 0238-26-3585 メール effort@yz.yamagata-u.ac.jp
弘前大学被ばく医療総合研究所 兼任教授 細田正洋
TEL 0172-39-5401 メール m_hosoda@hirosaki-u.ac.jp

世界初 無色透明なX線を遮蔽できる複合材料の開発に成功

～山形大学高橋辰宏研究室と弘前大学被ばく医療総合研究所及び保健学研究科の共同研究成果～

発表者(筆頭発明者)

山形大学有機材料システム研究科高橋辰宏研究室

博士後期課程2年

日本学術振興会特別研究員 DC2

床次僚真(とこなみ りょうま)



HIROSAKI
UNIVERSITY



弘前大学被ばく医療連携推進機構

山形大学

高橋辰宏研究室



高分子を用いた材料設計



弘前大学

被ばく医療総合研究所
保健学研究科



HIROSAKI
UNIVERSITY



被ばく医療と原子力防災
評価及び計測

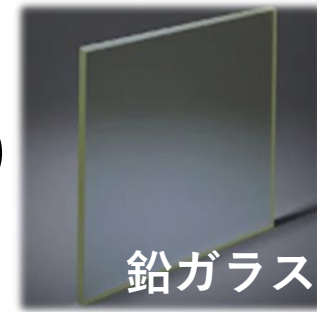
無色透明なX線を遮蔽できる複合材料の開発に成功

研究背景：透明な放射線遮蔽材料

放射線が使用される施設や分野



鉛
(Pb)



代替材料

鉛フリーな放射線遮蔽材料

従来技術

複合材料設計とその特色		透明性	天然資源 生分解性	X線 遮蔽性	無毒	リサイクル	軽さ
鉛	放射線 可視光線	×	×	◎	×	×	×
複合材料	放射線 可視光線	×	×	○	△	×	○
本技術	放射線 可視光線	○	○	◎	○	○	○

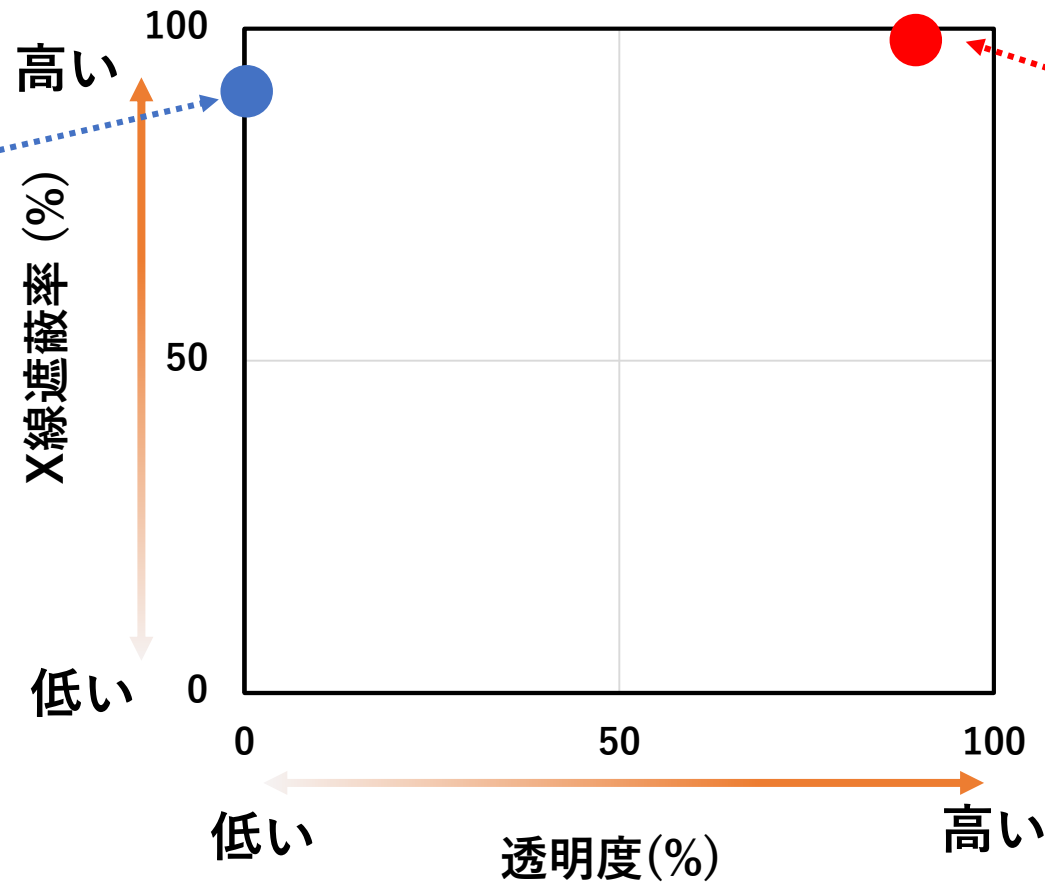


世界初：透明な放射線遮蔽材料

単位体積あたりの金属原子は同じ

新技術：液体として利用可能なX線遮蔽材料

X線遮蔽特性と透明性の比較



従来研究

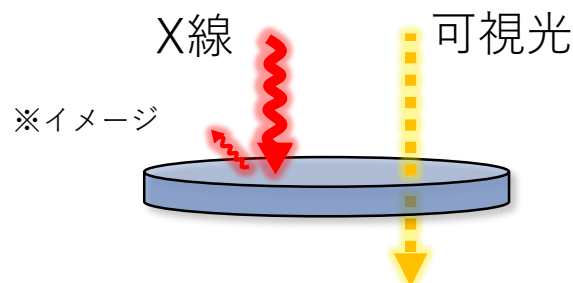
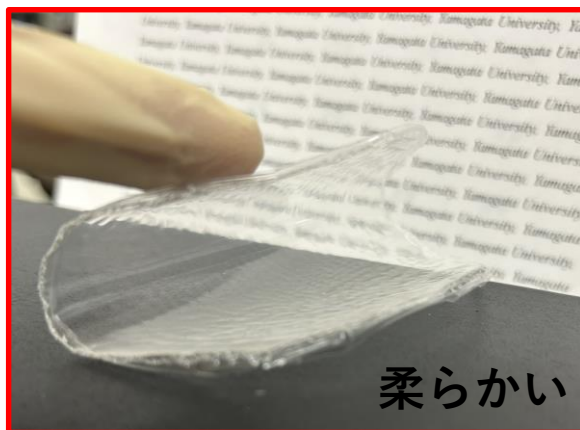
本技術

X線遮蔽特性と透明性を両立

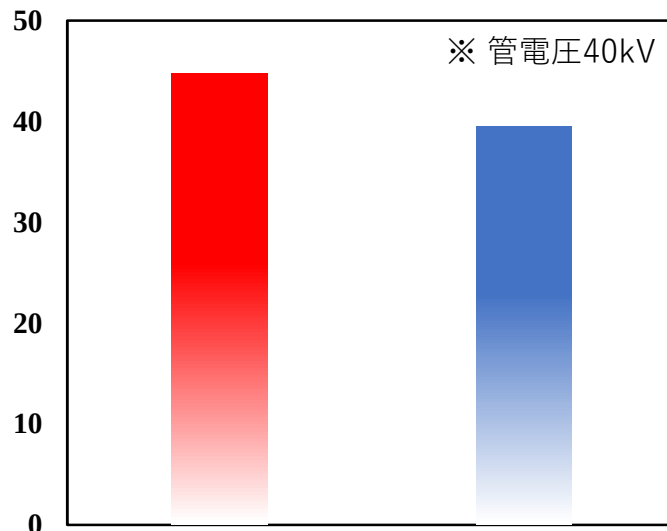


世界初：透明な放射線遮蔽材料

新技術：力学特性と透明性を両立したX線遮蔽複合材料

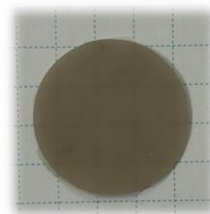
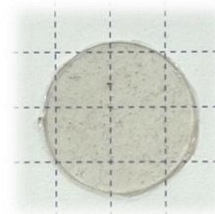


X線遮蔽率



本技術

従来技術



使用用途に合わせて力学特性を変えることができる

国内特許出願済み

海外特許出願済み(科学技術振興機構JST 知財活用支援事業に採択)

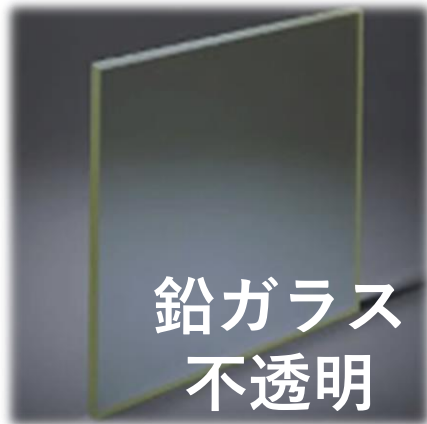


今後の展開：用途

✓ X線が必要とされる分野

診断・医療・治療・滅菌・消毒・分析・検査（空港手荷物、鉄筋コンクリート構造物等）・植物（品種改良）・食品（保存）

応用先



手荷物検査
不透明



グレーのため
医療行為がしにくい

