

STED技術による生物と無生物をつなぐメソスケール現象の動的解明

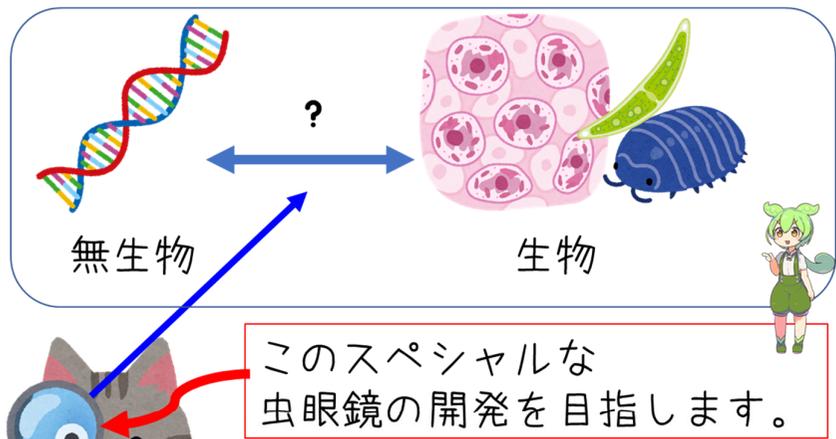
	研究代表者	東北大学・未来科学技術共同研究センター・特任准教授	
	研究課題情報	黒澤 俊介 (くろさわ しゅんすけ)	研究者番号：80613637
		課題番号：24B205	研究期間：2024年度～2026年度
		キーワード：STED、軟X線、蛍光体	

なぜこの研究を行おうと思ったのか (研究の背景・目的)

●研究の背景

ようこそ！突然ですが、生物・生命って何でしょうか？ブラックホールは生物？細胞分裂などでDNAなどが複製される「自己複製」を行うことが生物の定義？（ヘリクツですが）結晶の成長やコピペされた文章も「自己複製」かもしれない^^。うーん難しい。

DNAやアミノ酸が重なったタンパク質などは無生物に分類されるが、これがなんらかの関係性をもち、DNAからアミノ酸などが作られるようになると、いわゆる「生物」らしいものになる。この何らかの関係性を明らかにしたい、もしくは、そこまで近づきたい、そういう思いでこの研究をスタートする。



このスペシャルな虫眼鏡の開発を目指します。

- X線という放射線は非破壊検査に使われています。
- このX線の中でも、薄いものでも見えるように通常の非破壊検査に比べてエネルギーの低いX線を利用！
- さらに通常のX線検出・解析方法と異なる新しい方法も使います (STEDという可視光で使われている方法を応用するよ)。
- X線検出のための素子 (光る材料) も開発します。

図1 本研究の全体イメージ図

この研究によって何をどこまで明らかにしようとしているのか

●研究の目的・方法

どうやって明らかにするのか？それはDNAなどの小さいものが「働いている」姿を観察するのが手っ取り早い。そこで、そのための検出器を作るとするのが目的。具体的な方法は図2の通り。

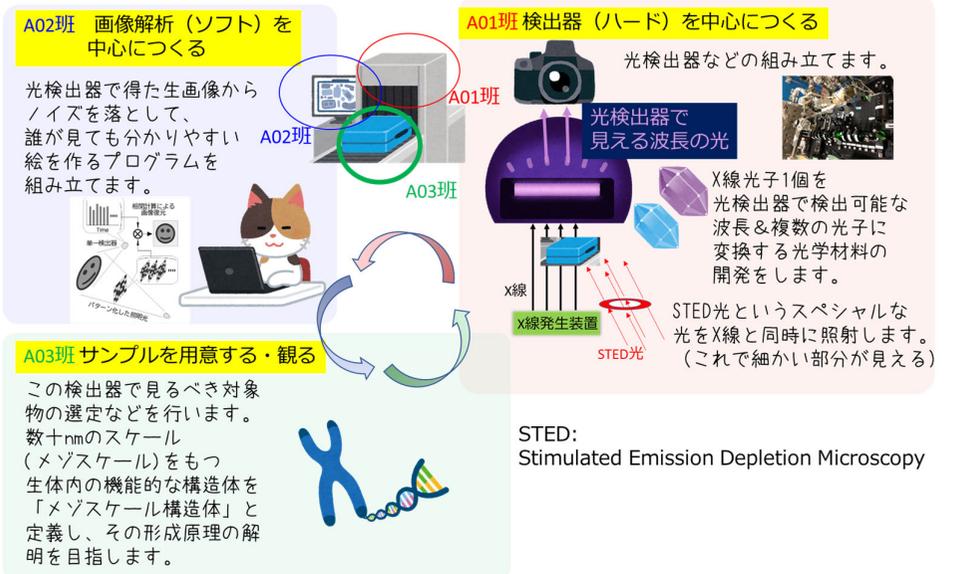


図2 本研究の全体の活動内容の概念図

●研究体制

- A01班 代表者：黒澤俊介 (東北大学)
 参画大学：東北大学、宇都宮大学、高知工科大学
 研究テーマ：生物と無生物をつなぐ軟X線励起発光体とSX-STED技術の確立
- A02班 代表者：田上周路
 参画大学：高知工科大学、徳島大学
 研究テーマ：光相関イメージングによる微弱蛍光画像の高速取得
- A03班 代表者：米田 竜馬
 参画大学：埼玉医科大学
 研究テーマ：分子化合物から細胞内構造体に至るメソリンク-メソスケール構造体の形成機構解析-

●本研究の先にある明らかにする点・期待できる点

非破壊検査は、X線やガンマ線、中性子といった物をすり抜ける力が強い光子や粒子が使われる一方、その画像のいわゆる「ハイレゾ化」(位置分解能の向上)には限度があった。可視光付近の光ではこの限界を超えるためにSTEDという技術が導入されているが、これをX線などに応用することで、髪の毛の1000分の1以下程度の小さいものの「営み」を非破壊・動いているものをその場で観察して、その挙動を明らかにする。顕微鏡の開発によって、微生物などの学問が開いたように、この小さい世界の挙動の解明が、新しい現象や生命活動やその他の「力」の動きの発見につながると期待し、量子論的効果の一手手前の「小さきもの」学が誕生するのではないだろうか。

また私たち人間や大きな橋やビルも、小さな細胞や結晶の集合体であり、その小さい単位がどのような挙動を示すかを非破壊で観ることで、大きなものがどのように構成されているかを見れば、ものの本質のとらえ方に変革が起き、例えばウイルスから人を守るなどの社会的な貢献も期待できる。