

2020年2月4日
(公財) 佐賀県地域産業支援センター
九州シンクロトロン光研究センター
担当： 村上
TEL : 0942-83-5017 FAX : 0942-83-5196

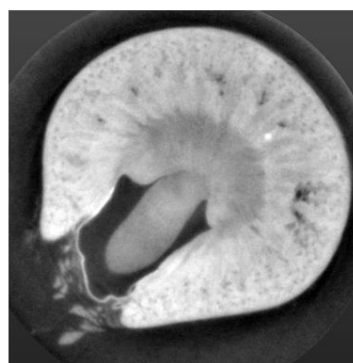
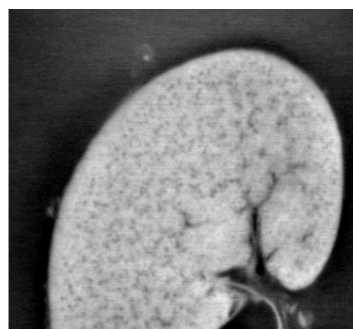
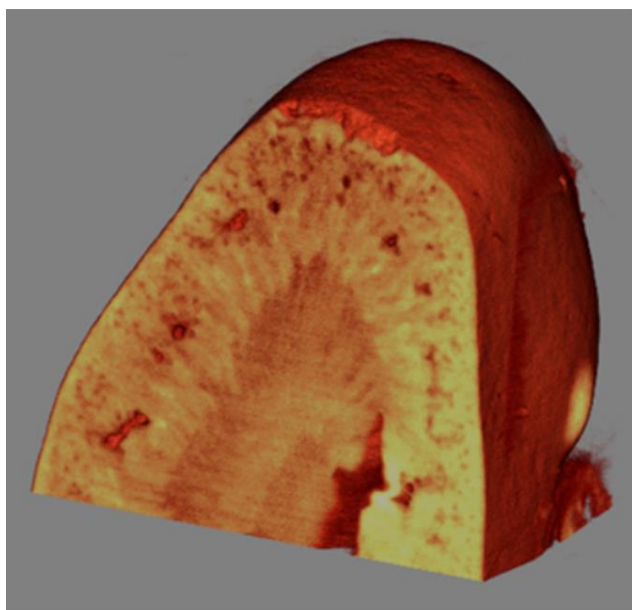
高感度な位相コントラスト X 線 CT の高速化に成功

-三次元計測時間を最大で従来の 1/20 (6 分) まで短縮-

佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター (SAGA-LS) 及び北里大学は、高感度な位相コントラスト X 線 CT における計測時間を最大で従来の 1/20 となる 6 分まで短縮することに成功しました。

これにより、ビッグデータ解析に資する多数試料の高精細・高速計測が可能になることに加えて、3 次元の時間変化 (空間 3 次元 + 時間 1 次元 = 4 次元 CT (4DCT)) も計測可能になると期待されます。

今後は、当センターの一般利用に向けた整備を進め、ポリマーやゴムの各種有機材料、食品、天然資源などの産業利用に加えて、生体試料や植物など学術的な応用にも展開していきます。



2 mm

計測時間 6 分で取得したラット腎臓の無造影 3 次元像

位相コントラスト X 線 CT は X 線が試料を透過する際に生じた位相の変化（位相シフト）を画像化する手法で、従来のレントゲンや X 線 CT に比べて原理的に 1000 倍以上高感度です（図 1）。

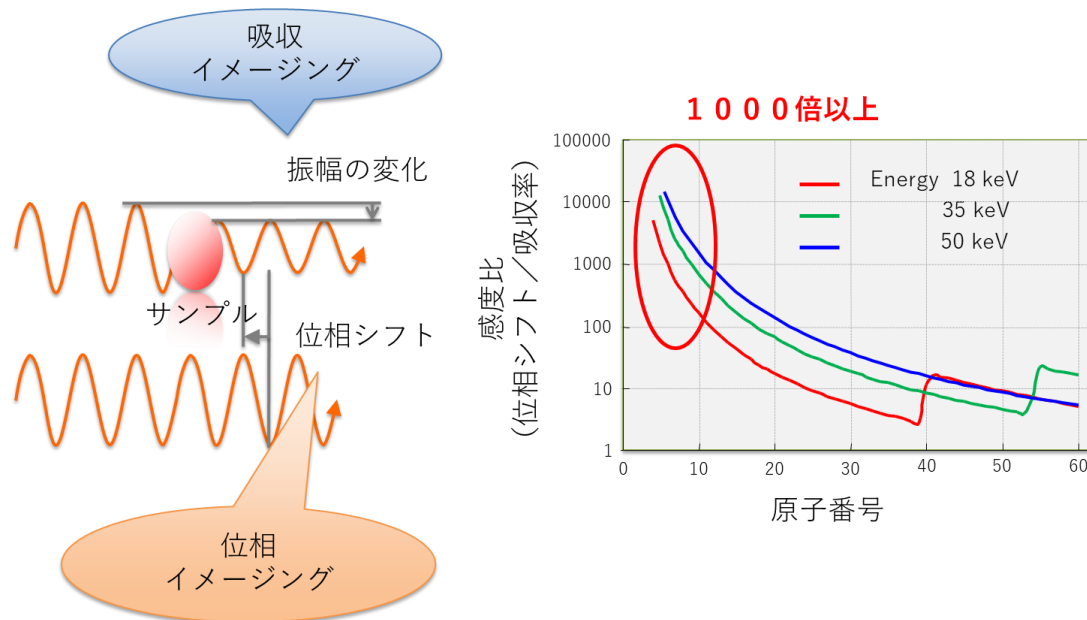


図 1 従来の吸収と位相コントラストイメージング

これまでに様々な位相シフト検出方法が開発されていますが、当センターでは、高感度に加えてダイナミックレンジが広い屈折コントラスト型を開発してきました。本法は、図 2 のように、試料の下流に設置したシリコンの結晶（アナライザークリスタル）を利用して位相シフトを検出する方法です。これまでに当センターでは、野菜、果物などの植物、有機ポリマーなどの有機材料、三重津海軍所跡から発掘された考古学資料などの非破壊観察に適用してきました。

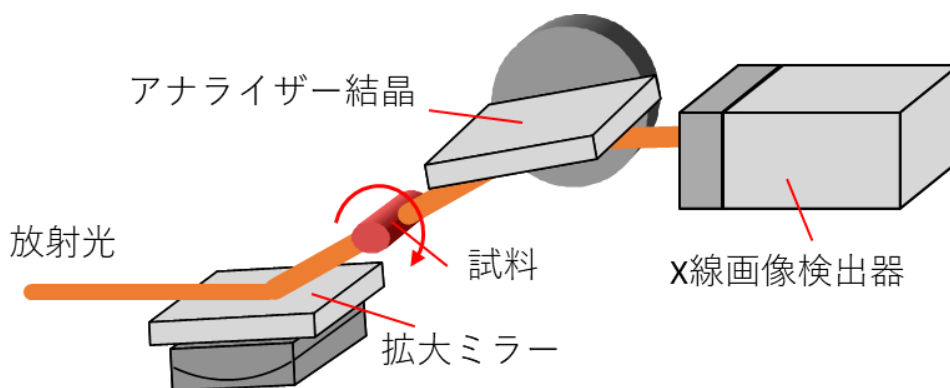


図 2 屈折コントラスト型位相 X 線 CT の装置

しかし、本法では位相シフトを正確に検出するために、アナライザー結晶を計測中に 1000 回以上も非常に正確に回転・停止させる必要があり、通常は 2 時間以上の長い計測時間が必要でした。

そこで、当センターでは低速かつ連続的にアナライザー結晶を動作させることで、回転・停止の動作時間が不要な新しい方法を開発しました（図 3）。

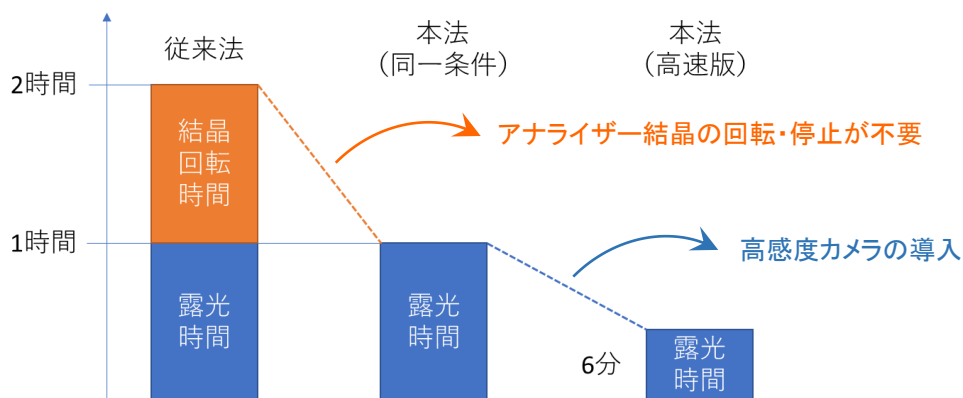


図 3 従来法と本法の比較

図 4 は、従来の 1/20 となる計測時間 6 分で取得したラット尾の 3 次元像です。骨に加えて、軟骨、筋肉、毛などを鮮明に 3 次元的に可視化できていることがわかります。

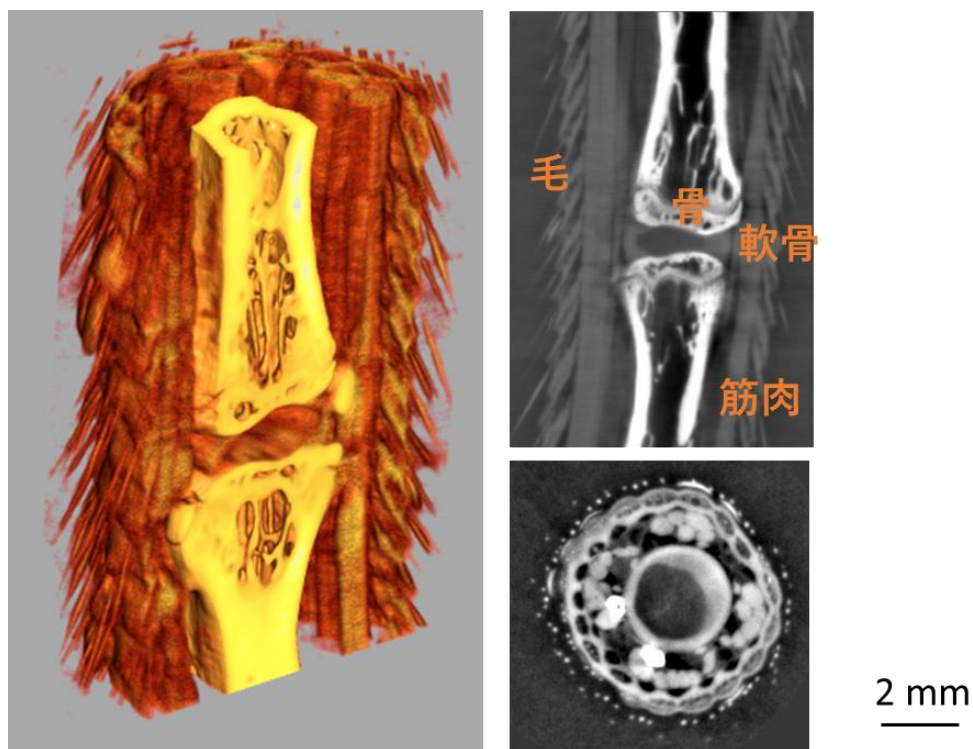


図 4 計測時間 6 分で取得したラット尾の 3 次元像

今後は、当センターの一般利用に向けて X 線カメラなどの整備を進めると同時に、ポリマーやゴムの各種有機材料、食品、及び天然資源などの産業応用に加えて、生体試料や植物などの高感度非破壊観察など、学術的な応用にも貢献していきます。

本結果は、科学誌「Journal Synchrotron Radiation」オンライン版に発表されました。

<http://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?S1600577519016795>

【研究に関するお問い合わせ】

公益財団法人佐賀県地域産業支援センター
九州シンクロトロン光研究センター
ビームライングループ
主任研究員 米山 明男
TEL 0942-83-5017
E-mail info@saga-ls.jp

学校法人北里研究所
北里大学医療衛生学部
医療工学科 診療放射線技術科学専攻
臨床画像技術学
講師 ティティ ルイン
TEL 042-778-8262
E-mail ttmlwin@kitasato-u.ac.jp