

試してみませんか？

位相コントラストX線CTと マイクロX線CT



高密度分解能・高空間分解能で 三次元非破壊測定が可能！

こんなことができます

X線CT (X線コンピュータ断層撮影法) は、X線を用いて試料内部の吸収特性を多方向から取得し、コンピュータで再構成することで非破壊で三次元内部構造を可視化するイメージング技術です。位相コントラスト* X線CTは、X線のわずかな位相変化をコントラストとして三次元の画像にする方法で、吸収率の小さい軽元素 (炭素・窒素など) からなる試料でも微小な密度差を高感度に捉えることができます。さらに、マイクロX線CTは、マイクロメートルレベルの高分解能で、微細構造を三次元観察できます。これらの技術を組み合わせることで、生体組織から高分子・複合材料まで、内部構造と密度分布を非破壊で立体的に観察することが可能になります。

*垂直ウィグラーとは、放射光施設に設置される特殊な挿入光源の一種で、電子ビームを垂直方向に蛇行させることで、偏光したX線を発生させる装置です。精密なX線光学実験や超高感度画像計測などに利用されています。



PF外観



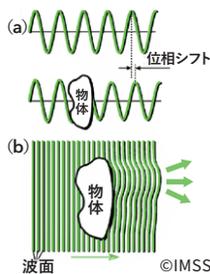
*BL-14外観



垂直ウィグラー*を利用した
ビームライン開発



大型X線干渉計



X線位相コントラストの利点

軽元素では、X線に対する吸収と位相シフトの相互作用の大きさは、位相シフトのほうが約1000倍大きくなります。そのため、位相コントラストは軽元素試料に対して特に高感度です。

約1,000倍の感度向上！

▶ 生体の軟部組織や有機材料など、従来は観察が難しかったサンプルでも高精細かつ無造影で観察することができます。

■ 位相コントラストX線CT → 密度差の好感度可視化

■ マイクロX線CT → 微細構造の高分解可視化

▶ マルチスケール観察

研究成果と応用例はウラ面へ



文部科学省 共同利用・共同研究システム形成事業～学際領域展開ハブ形成プログラム～

多プローブ×多対象×多階層のマルチ³構造科学拠点形成



M³構造科学拠点の
HPはコチラから

位相コントラストX線CTと マイクロX線CT

研究成果と応用例

●世界最高水準の 観察視野と密度分解能

Photon Factory 位相コントラストX線CT
観察視野: 10 x 10 mm
密度分解能: 0.5 mg/cm³

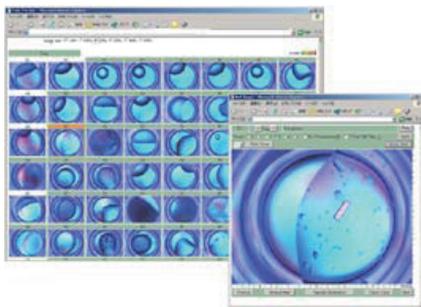
Yoneyama et al., J. Phys.: Conf. Ser. 425 (2013) 192007.

●自動化 × 解析環境の整備

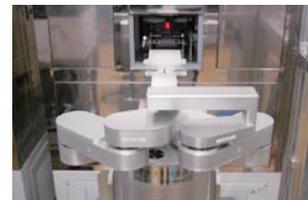
高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 構造生物学研究センターでは、生体高分子の結晶構造解析分野において、試料自動交換システムの開発・導入や結晶化ロボティクスを活用した回折実験の自動化を推進し、多数の試料を効率的に測定できる環境を整備しています。

これらの技術基盤をX線CT分野にも応用し、多検体を対象とした系統的なデータ取得を可能とする高度化・自動化を進めています。

誰もが利用できるX線CTへ



タンパク質結晶観察システム



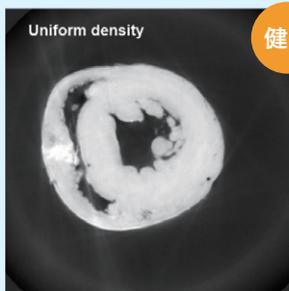
インキュベータ(恒温容器)に
プレートを運ぶ搬送ロボット

密度分解能 0.5 mg/cm³

位相コントラストX線CTで3D内部構造と密度分布を観る

BL-14C@PF

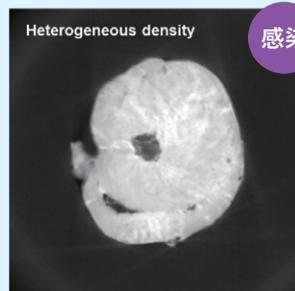
Phase contrast images of mouse hearts (2)



Uniform density

健全

02091000_d1_mock



Heterogeneous density

感染

02091320_d1_av_2

Kawaguchi et al. Univ. Tsukuba

(左) 健全なマウス心臓
白い部分にムラがない(密度が比較的均一)
心室が大きく保たれている

(左) 感染したマウス心臓
白い部分にムラがある(密度のぼらつき)
空間が狭くなる

感染による組織変化が、密度や内部構造の
違いとして可視化できる。

研究対象・応用例

生体試料 高分子材料 複合材料 多孔質構造等の内部構造解析