

X線画像をもっと鮮明に!

すがすがしい風
青い空…
ココはどこ?



じゃーん!



タルボ効果を利用した
新しいX線装置のことを
聞きにきたニャ!



たるぼ…
??????

私からお話しましょう

百生 敦 ももせ・あつし
東北大学 多元物質科学研究所 教授

2015年2月よりERATO「百生量子ビーム位相イメージングプロジェクト」研究総括。

あのお…タルボって…?

人の名前です
1800年代に初期の
写真を発明した
人なんですがね

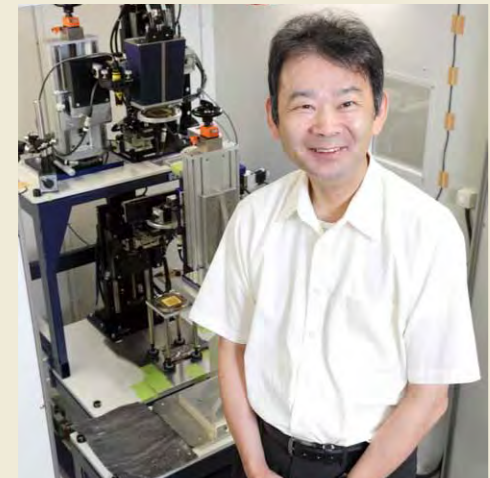
タルボさん

学生と海外文献の輪読を
していたときに目にして
ピン!と来たんですよ

先生!!

しかもタルボの
記述は
ページ1/3ほど

きっと何かに
応用できる!と
思ったんです



量子ビーム位相イメージングへの展開 [ERATO (2014年度採択)]

ERATOでは、高エネルギー光子(X線)や中性子、電子などの量子ビームの波としての性質を利用し、物体を透過する際に生じる位相の変化(位相情報)を活用する「位相イメージング」技術の飛躍的な展開をめざしている。これまで見えなかった物質を可視化することで、学術分野にとどまらず、安心・安全・健康への貢献が期待される。2004年、07年、11年、および13年から、先端計測分析技術・機器開発プログラムの複数の課題のチームリーダー。

どんな理論
なんですか?

光が格子面を通ると
その先に映る像が距離によって変わる現象で「タルボ効果」といいます

元来
X線撮影は
X線が物を通過したときの
波の強弱を利用したものです

これまでのX線画像

軟骨などの
柔らかい組織では
X線が通りやすいので
濃淡がつきにくく
はっきり写らない…

この効果を利用した
タルボ干渉計は
2枚の格子(格子1、2)で
波の強弱ではなく
位相の変化を「モアレ」像
として写すのです

位相が
そろった
X線源

X線が被写体を通ると
位相が変化する

モアレ像

病院などの
X線源

格子0

被写体

格子1

格子2

改良型の
タルボ・ロー干渉計では
格子を1枚追加して(格子0)
通常は位相のそろっていない
病院などのX線源から位相の
そろった成分を取り出すことで
より鮮明な画像を得ることに
成功しました

画像はわずか数十秒ででき
柔らかい組織や細かい部分を
描出できます

しかも1回の撮影で
今までのX線画像にあたる「吸収画像」
対象物の構造輪郭がわかりやすい
「屈折画像」
さらに内部の組織まで鮮明に写す
「散乱画像」をつくり出すことができます

吸収画像

屈折画像

散乱画像

ブドウを撮影した像を比較

果実の組織も見える!!

人間の関節などを
撮影するとしたら
大きな格子が
必要ですよね?

そこは大変でした

X線が通りにくい金で
格子をつくるのですが
ある程度の厚みは必要です
しかも隙間は数マイクロメートル!

試行錯誤のすえ6センチメートル
角の金格子ができました
ちょうど指の関節が
撮れる程度の大きさです

金格子

ではこれから
医療現場での
活躍に期待ですね!

今までなかなか
はっきり写せなかった
軟骨なども見られるので
リウマチの診察などに
有効ですよ

それに医療現場に
とどまらず
非破壊検査にも
大いに役立ちます

空港などの
荷物検査

将来的には
大きなものを撮影できる
中性子線を使った
橋脚などの検査や

電子線を使った
細胞などのミクロの
領域の撮影に
広がっていきると
考えています!

位相イメージング技術は
まだまだ未知の可能性を
秘めているんですね!

楽しみだニャ!