

# 中空ガラスファイバーによる放射光 X 線伝送法の開発

～ X 線用光ファイバーで、どこでも X 線計測～

物質理学研究科 物質科学専攻

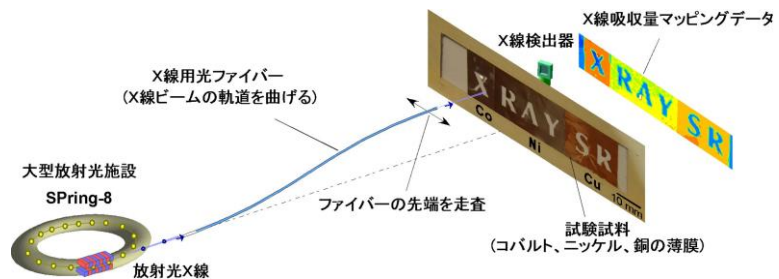
○教授 たなかよしひと  
田中義人

## キーワード

放射光 X 線, ファイバー光学, X 線ビーム走査,  
X 線照射タイミング制御

## 研究概要

簡便に X 線ビームの軌道を制御する手法として、中空ガラスファイバーを用いた光学系の開発を進めている。X 線は中空ファイバー内で全反射を繰り返し、そのファイバー方向に導かれる。この現象を利用すれば、X 線軌道を、「曲げる」、「ずらす」、「遅らせる」ことができ、偏向制御、照射位置・角度、時間制御等に応用できる。これまでに、波長 1Å の放射光 X 線ビームを、長さ 1.5 m の中空ガラス管に導入し、ビーム方向を変えたり、ビーム軸をソフトさせたりして、その特性を評価した。通常、放射光施設での X 線計測では、試料を動かすことにより、X 線照射位置を変えていたが、X 線用光ファイバーを使えば、試料を固定したままの X 線走査を実現できる。



※本課題は、理化学研究所、関西学院大学との共同研究である。

図：ガラスファイバーを用いた放射光の X 線ビーム軸の走査方法。固定試料の X 線吸収量マッピングデータ取得の例を示した。

## アピールポイント

全く新しい X 線光学系である。光ファイバー系の X 線版の実現を目指している。これにより、放射光 X 線ビームの試料への

(a) 照射方向 (b) 照射位置 (c) 照射タイミング

を変えることができる。想定できる応用例としては、固定試料への照射位置掃引、パルス X 線の遅延時間制御 (X 線時間相関分光、X 線ポンプ・プローブ)、固体試料への異なる角度からの同時照射 (高速 CT)、ステーション数の増大 (マルチタスク)、可視光の同時照射 (2 色励起) など。

(1) Y. Tanaka *et al.*, J. Phys. Conf. Ser. **425**, 052017 (2013)

(2) Y. Tanaka *et al.*, J. Synchrotron Rad. **21**, 61-65 (2014)

(3) 特許：X 線分配装置および X 線分配システム, 特許番号：575166, 登録日：2015 年 5 月 29 日

出願人：独立行政法人理化学研究所, 発明者：田中義人、伊藤基巳紀、澤田桂