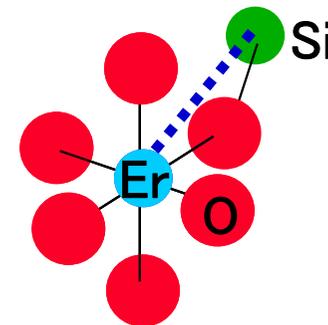
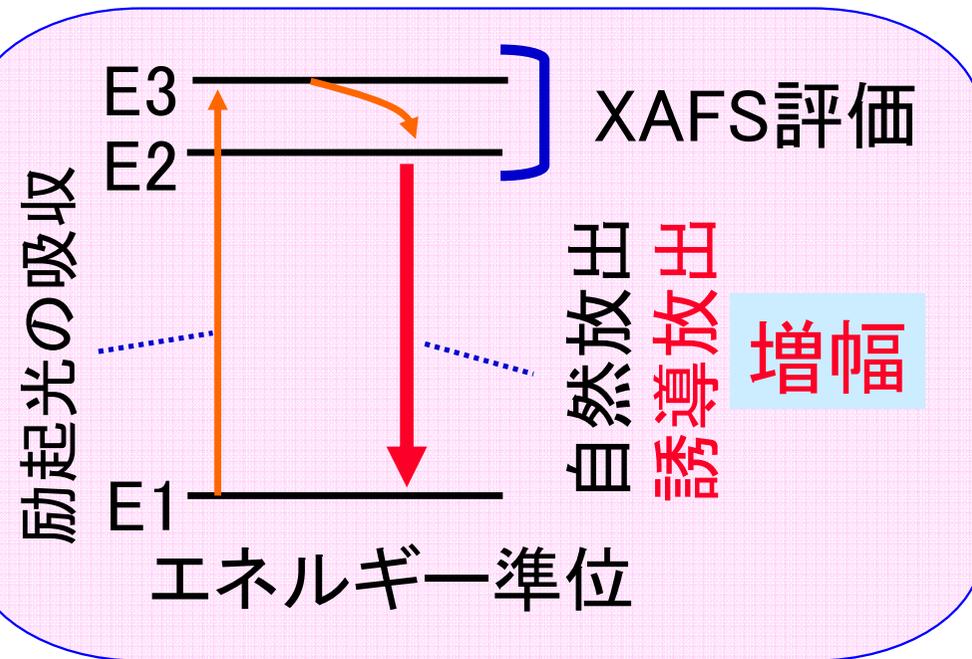
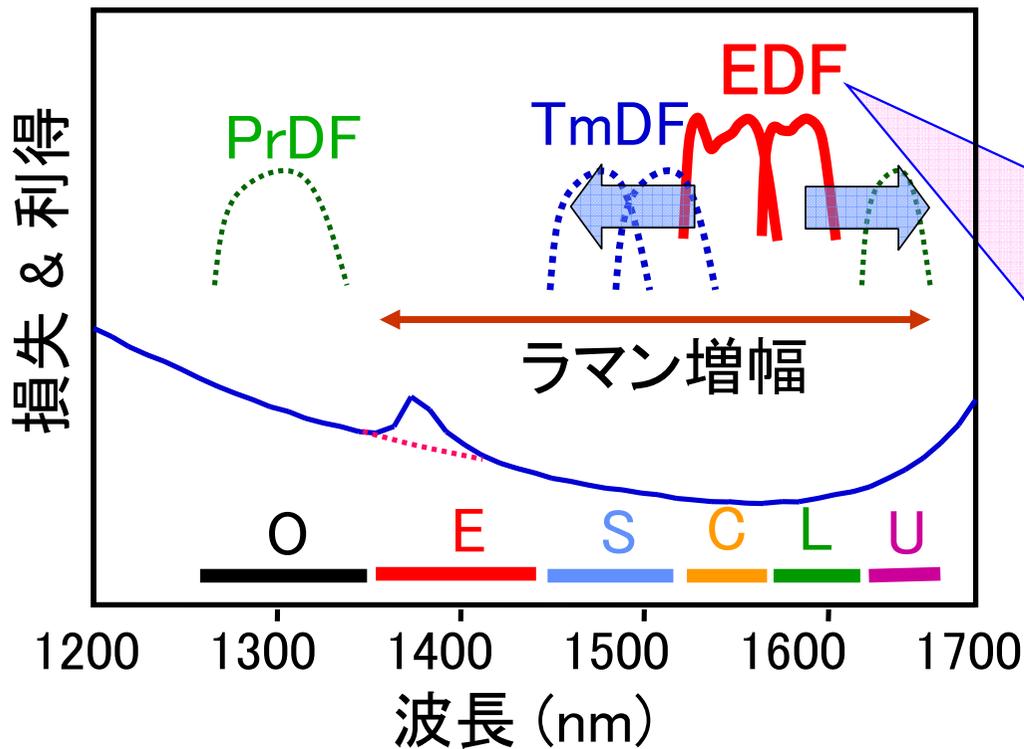


トレンド：長距離・高速・大容量化⇒構成要素の性能アップ

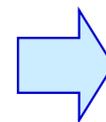
光増幅器用EDF(Er添加ファイバ):  
帯域特性 $\leftrightarrow$ Er原子の局所構造が影響



- ・Er-O距離/配位数
- ・添加元素の寄与 (Al/Ge)



目標: 特性と構造の関係を把握  
⇒ 開発指針を得ること



EDF広帯域化  
次世代ファイバに横展開

数百ppm、 $\phi$ 数 $\mu\text{m}$ の微量Erの評価

(従来=ファイバそのもので評価例なし)

Er 濃度: 600ppm ~ 3500ppm

(コア径: 15~20 $\mu\text{m}$ のファイバ)

微量、細いコア

コア部のみを取り出し、Erを濃縮

・高精度の濃縮技術

化学エッチングの制御技術

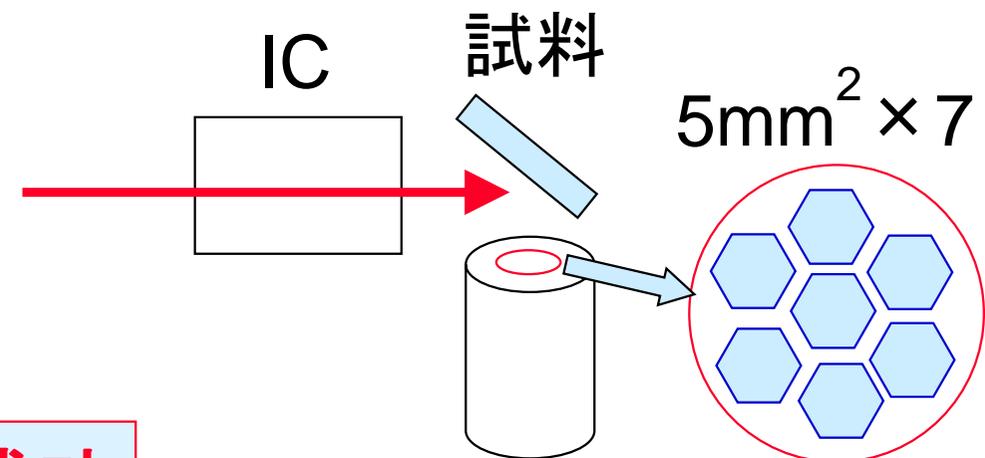
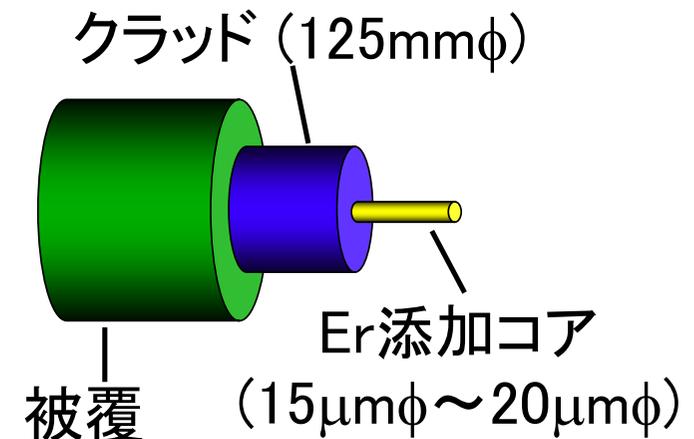
SPring-8で評価

・高輝度放射光の利用

・高感度検出器の利用

(7素子SDD検出器)

実ファイバでのErのXAFS測定に成功



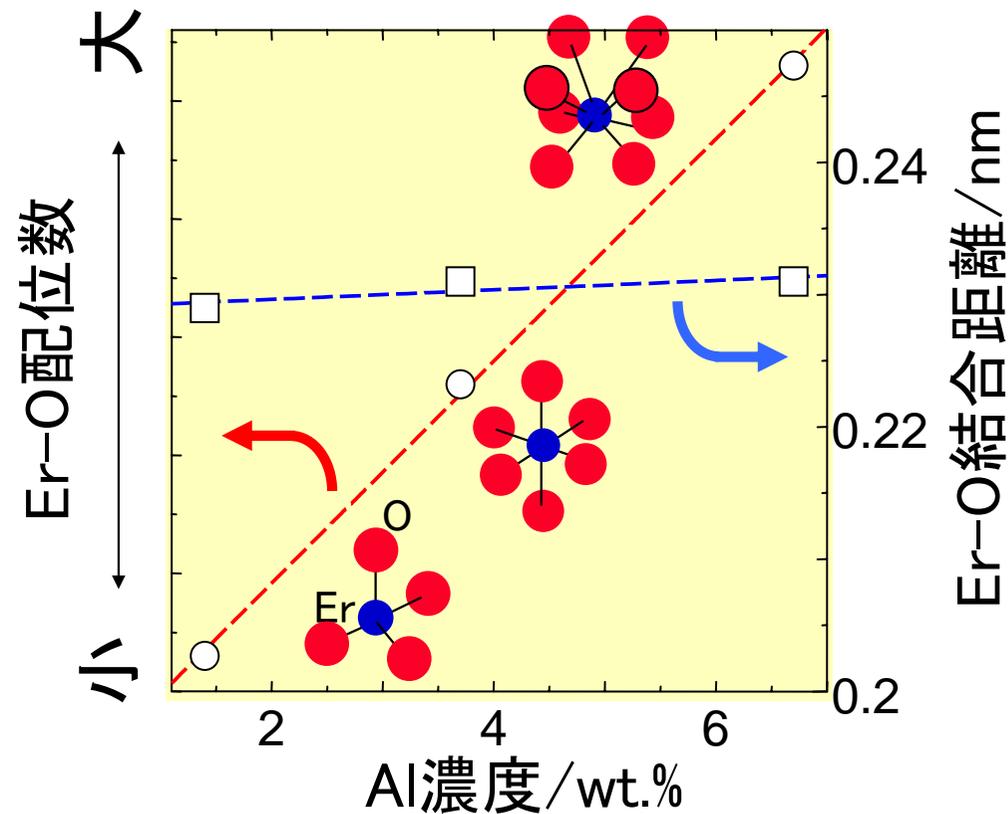
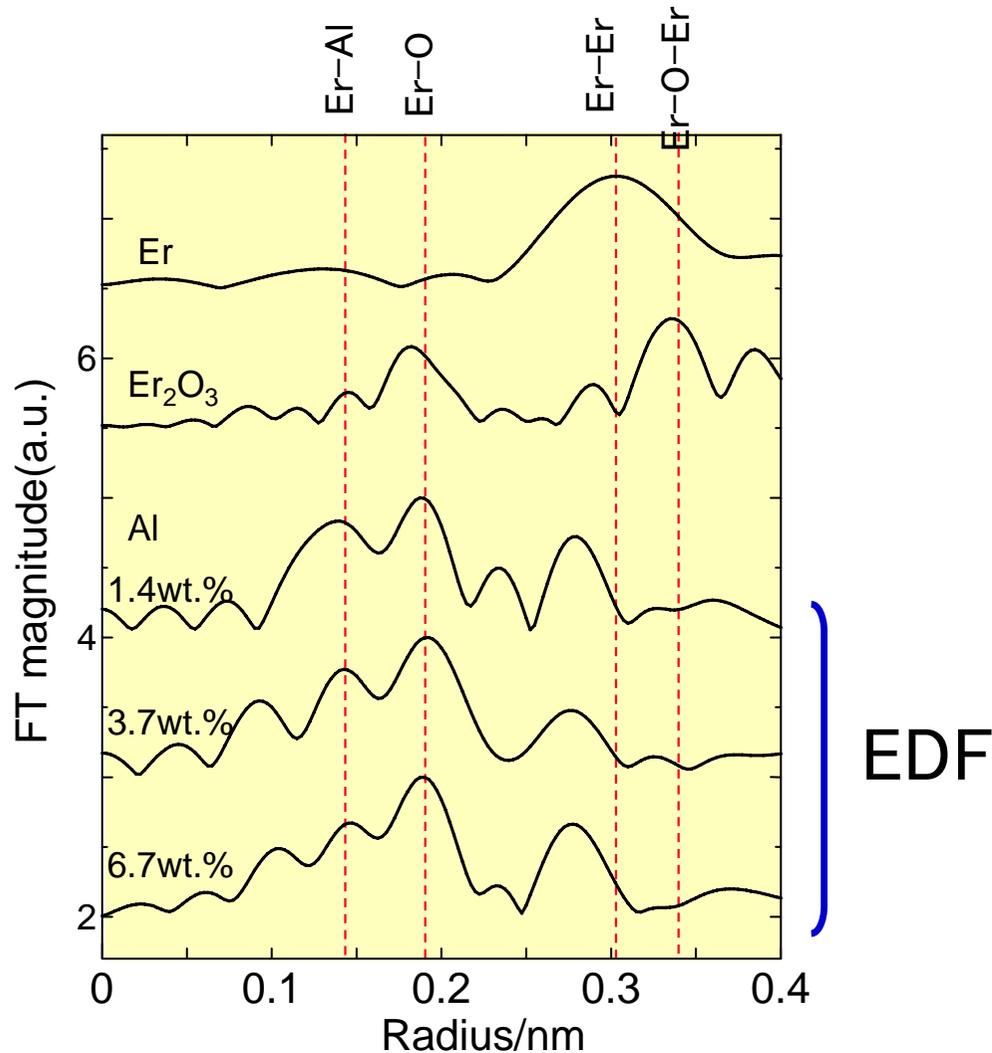


図. 動径分布関数による比較

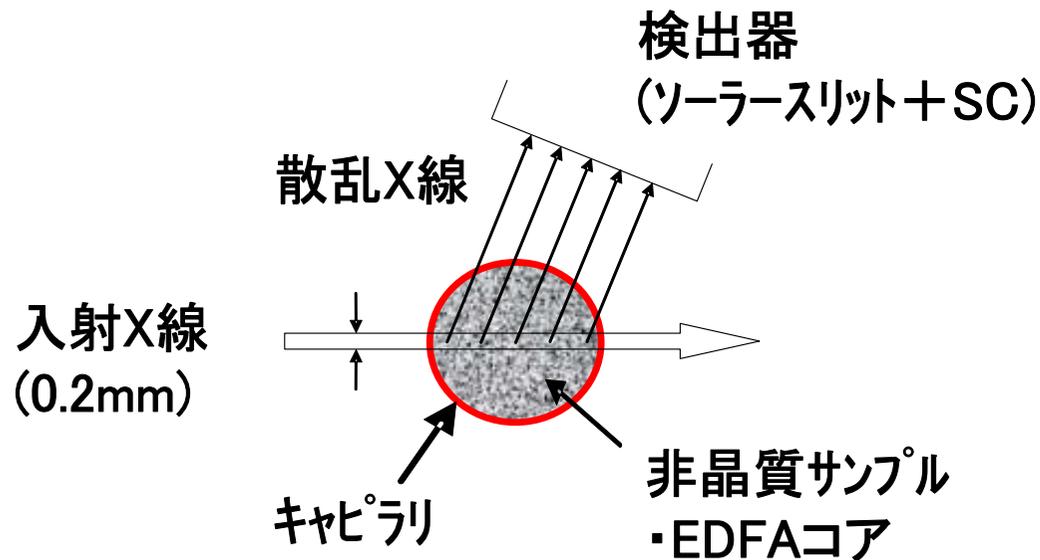
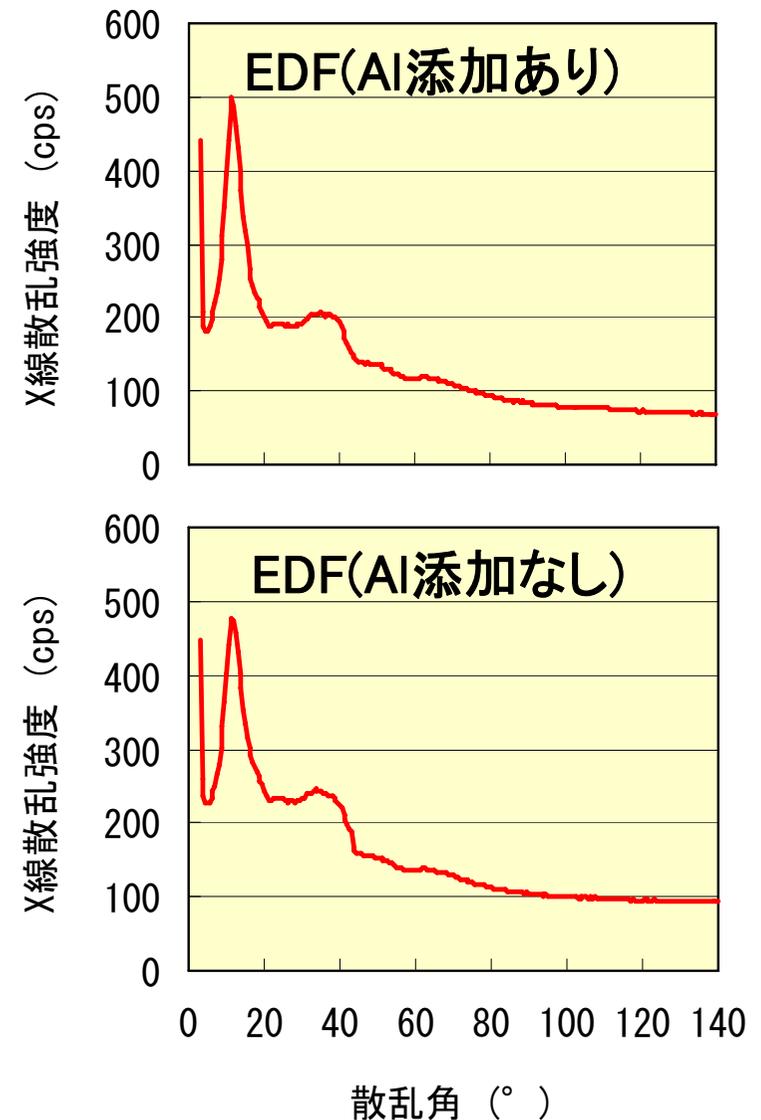
- ・Er周辺の構造が大きく変化
- ・Er-Oより近距離のEr-Al結合

添加元素(Al)濃度を増やす  
⇒Er周囲の配位数も増加

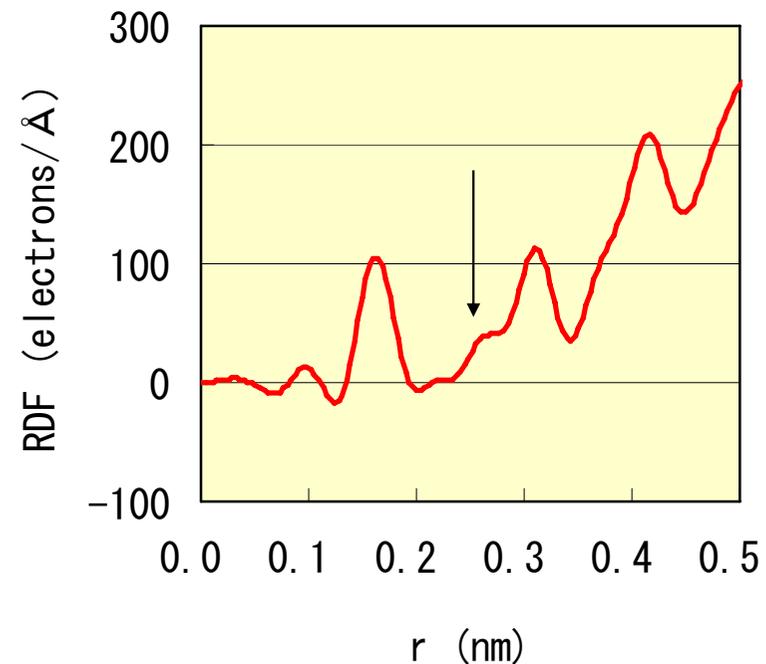
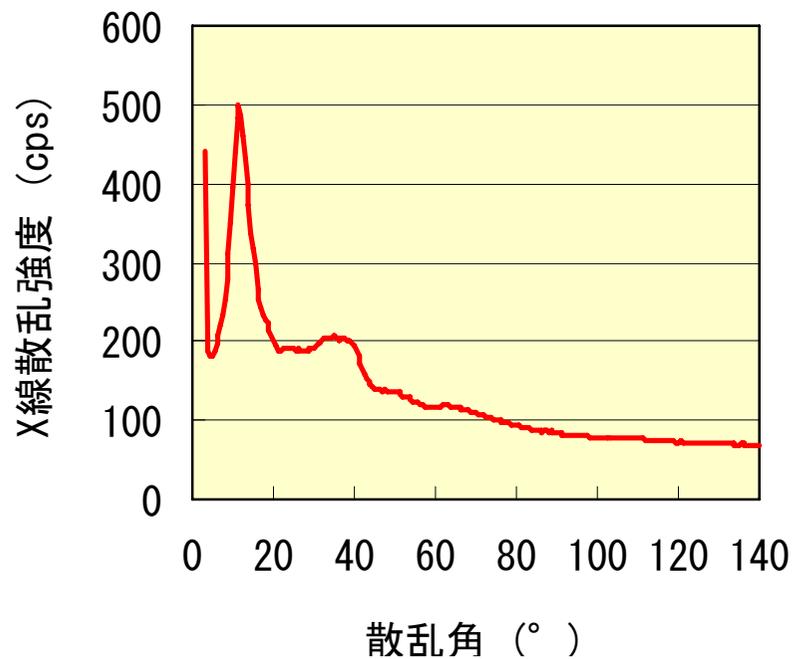
## EDFのガラス骨格構造⇒X線散乱で分析

収集したコア⇒キャピラリに詰めて測定  
(エネルギー＝15keV)

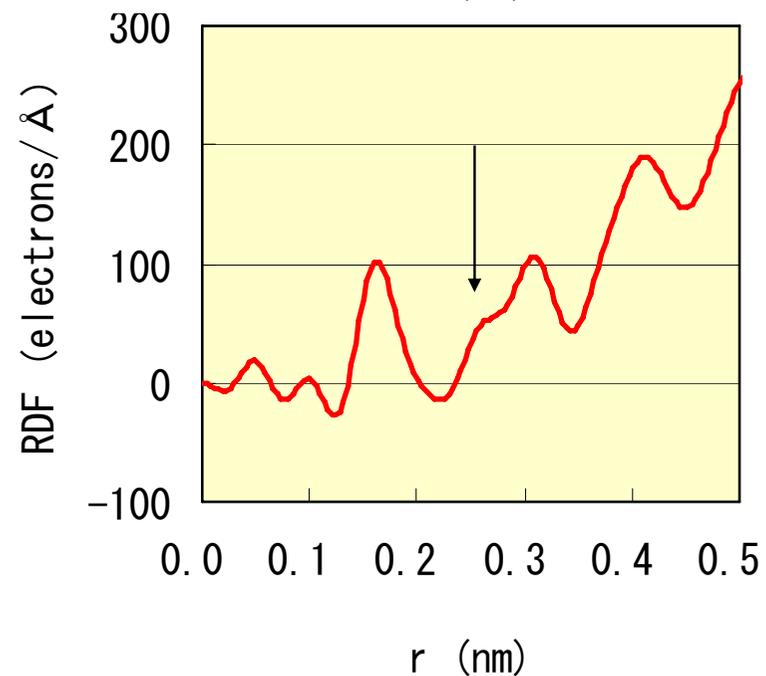
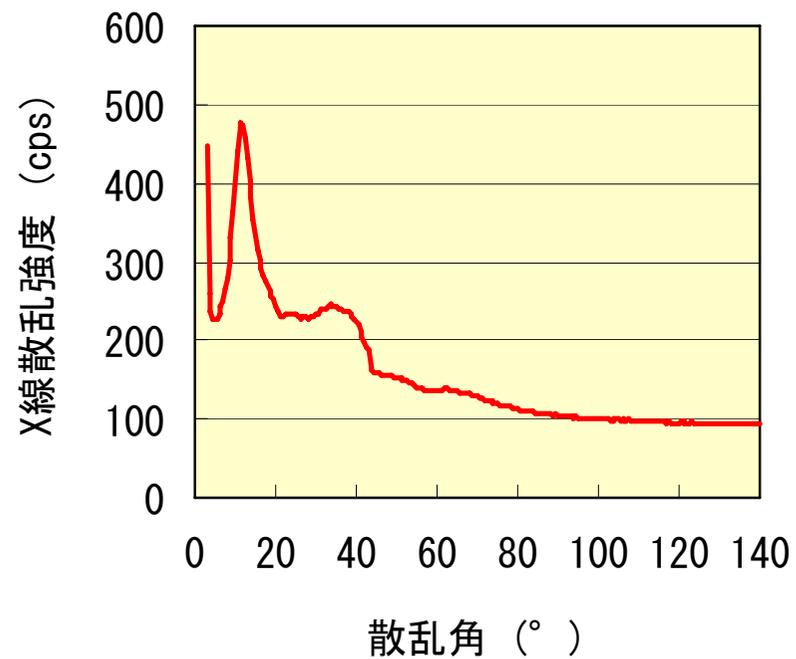
## [測定スキーム]

X線散乱スペクトル  
(BG&吸収補正後)

EDF  
(Al添加あり)



EDF  
(Al添加なし)



## [XAFS分析]

- ・EDFA中の微量元素であるErの局所をXAFSで解析
  - ・高精度濃縮技術とSPring-8の組み合わせにより、ファイバそのものでのEr局所構造評価に成功（世界初!）
  - ・Al濃度とEr配位数の間に相関を見いだした
- ⇒今後の材料設計/プロセス条件へフィードバック

## [X線散乱分析]

- ・EDFのコアを収集し、キャピラリ+SCで散乱測定を実施
- ・Al添加の有無によりRDFに若干の差があることが分かった
- ・その他、DLCやSiN<sub>x</sub>など軽元素非晶質薄膜に関しても同様の測定を実施

**[XAFS]**

(SEI) 飯原、山口、斎藤、宮武、木村、澤村、春名 (実験参加者)  
長谷 (試料前処理)

- C03B16B2-4003-N
- C04A16B2-4030-N 、 C04B16B2-4030-N
- C05A16B2-4030-N

**[X線散乱]**

(サンビーム) 竹村、竹野、尾崎、畑、高橋、西野、三上、田沼、上村  
(JASRI) 広沢、佐藤  
(SEI) 斎藤、飯原、山口、松本、木村

- C04B16XU-3000-N (サンビーム共同研究)
- C04B16XU-3030-N
- C05A16XU-3030-N