



# 表彰状

優秀ポスター賞  
大阪市立大学

山内 葵 殿

貴殿は日本分析化学会近畿支部第 11 回  
平成夏季セミナー「ぶんせき秘帖～巻ノ  
拾壺～」において優秀な研究発表・討議  
をした若手研究者と認定されました  
ここにその栄誉を表彰します  
今後の研究の益々のご進展を祈念いたし  
ます

平成 29 年 8 月 8 日

公益社団法人 日本分析化学会近畿支部

支部長 辻 幸一





## フotonカウンティング解析による全視野蛍光X線イメージング

大阪市立大学工学研究科化学系専攻 山内 眞, 辻 幸一

### < 概要 >

蛍光X線イメージングには点検型と全視野型の2種類がある

**点検型**

- 検出効率が低い
- 測定に時間がかかる (特に10種類以上)
- 試料が平面である必要あり
- 全視野型においてエネルギー分解能を有していないため10種類の検出として

**全視野型**

- 全視野型において検出効率を向上させることが可能
- 一般的には検出率は点検型よりも劣る
- エネルギー分解能を有していないため10種類の検出として

エネルギー分解能全視野型X線イメージング装置の開発、特性評価

### < 装置 >

**X線CCDカメラ**

- Andor製 iKon-M
- 電子銃電圧: 70 kV (0.4 keV), 40 kV (0.2 keV)
- ピクセルサイズ: 13  $\mu\text{m}$   $\times$  13  $\mu\text{m}$
- 撮像素材: 13.3 mm  $\times$  13.3 mm (1024 pixel  $\times$  1024 pixel)
- エネルギー分解能: 142 eV (Fe K $\alpha$ )

**直線型ポリキャビラリー**

直線型ポリキャビラリーの仕様

外径	11 mm
チャンネル径	6.5 $\mu\text{m}$
長さ	7 mm
開口率	65 %

### < フォトンカウンティング >

1線が検出器に入射

2次元検出器内で入射線が検出器に当たった電子-正孔対が生成

電子-正孔対の動きが電気信号に変換

2次元検出器にエネルギー分解能を付与

### < 空間分解能の評価 >

13.3 mm 例: Cu K $\alpha$

- 管電圧: 電圧: 30 kV, 2 mA
- 試料: Cu, Cu, Fe, Ni, T, Zn (濃度: 50  $\mu\text{g/g}$ , 50  $\mu\text{g/g}$ , 1 mm)
- 測定時間: 1 s / frame, 300 frames
- 検出ピクセル数: 256 pixel  $\times$  256 pixel, 512 pixel  $\times$  512 pixel

空間分解能の評価法

- 検出器の性能を評価する
- 検出器の性能を評価する
- 検出器の性能を評価する

空間分解能

Element	256 $\times$ 256	512 $\times$ 512
Cu K $\alpha$	337	54
Cu K $\beta$	241	33
Fe K $\alpha$	352	52
Ni K $\alpha$	257	41
Zn K $\alpha$	190	16
Ti K $\alpha$	527	75
Zn K $\beta$	241	36

空間分解能は256  $\times$  256 pixelで約100  $\mu\text{m}$ , 512  $\times$  512 pixelで約10  $\mu\text{m}$ と9割た

### < 蛍光X線イメージの取得 >

- 管電圧: 電圧: 20 kV, 2 mA
- 試料: Cuの濃度の異なる試料 (濃度: 50  $\mu\text{g/g}$  と 10  $\mu\text{g/g}$ )
- 測定時間: 1 s / frame, 300 frames
- 検出ピクセル数: 256 pixel  $\times$  256 pixel

13.3 mm Cu K $\alpha$  counts 12

13.3 mm Ni K $\alpha$  counts 9

13.3 mm

フォトンカウンティングを適用した蛍光X線イメージを取得できた

### < 定量性の評価 >

NIST SRM06c, Mn, Niの濃度

	Cu	Mn	Ni
1781	0.22	0.178	0.20
1782	0.52	0.26	0.15
1783	0.50	0.26	0.11
1784	1.40	1.21	0.202
1785	0.001	0.142	0.001

- 管電圧: 電圧: 30 kV, 10 mA
- 試料: NIST SRM 1781
- 1785: 測定時間: 0.5 s / frame, 3600 frames
- 検出ピクセル数: 256 pixel  $\times$  256 pixel

### < 実試料の測定 >

- 管電圧: 電圧: 30 kV, 10 mA
- 試料: プラチナ
- 測定時間: 0.5 s / frame, 3600 frames
- 検出ピクセル数: 512 pixel  $\times$  512 pixel

13.3 mm Cu K $\alpha$  counts 43

13.3 mm Pb L $\alpha$  counts 13.3 mm Ni K $\alpha$  counts 11