

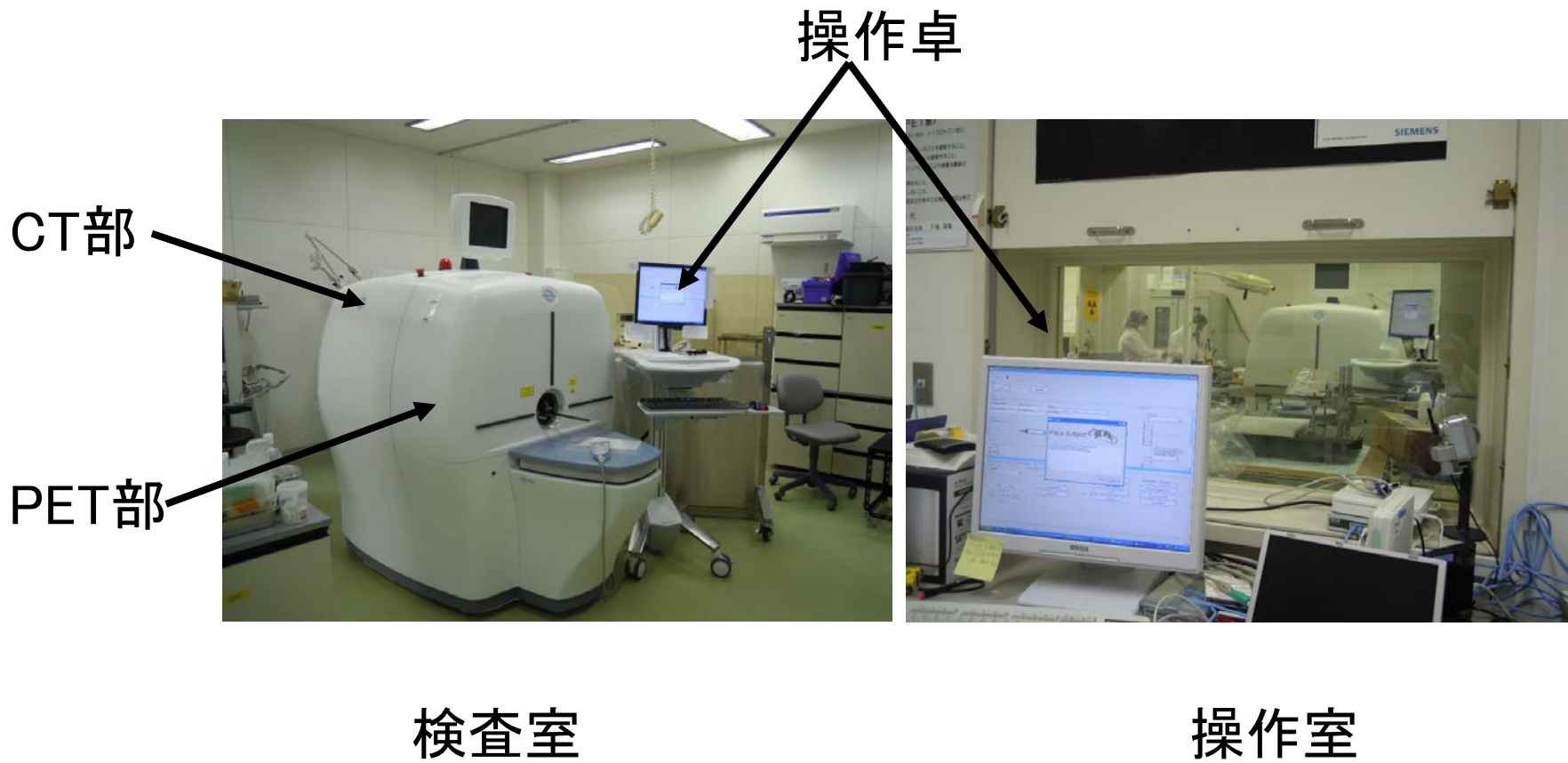
# 小動物用PET/CT (GMI製 FX3000)の 使用経験

宮崎吉春 松成一郎

財)先端医学薬学研究センター

# 小動物用PET/CT

GMI FX3000



# 検討項目

---

## 検討項目

- 基礎的評価

- (1) 分解能はどれ位か？

- (核種間で分解能に違いがあるか？)

- ① FOVの中心部とそれ以外の場所での分解能評価

- (2) 核種間で画像に違いがあるか？

- ① ファントムによる画像評価

- 動物による画像評価

- (3) 小さくて多拍動のマウスの心筋でも画像評価が可能か？

# 使用核種と使用量

---

## 核種

F-18, C-11, N-13, O-15の4核種

## 使用量

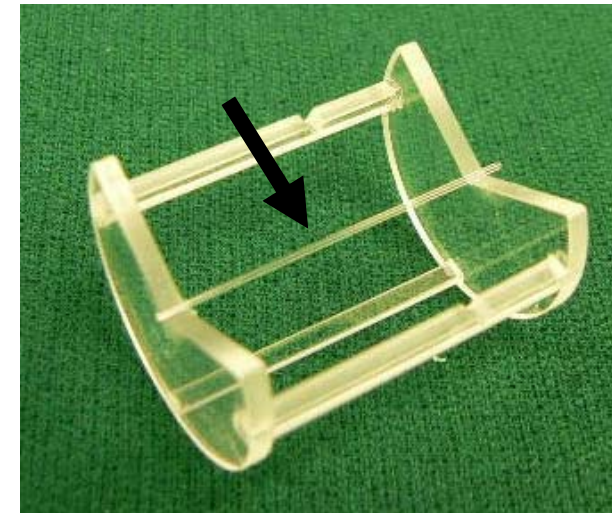
- 分解能評価 O-15 : 約  $1 \text{ MBq} / 0.5 \mu\text{L}$  (約  $2000 \text{ MBq/ml}$ )  
その他 : 約  $0.1 \text{ MBq} / 0.5 \mu\text{L}$  (約  $200 \text{ MBq/ml}$ )
- ファントム画像評価 数  $10 \text{ MBq} / \text{phantom}$
- 動物画像評価 FDG 約  $60 \text{ MBq} / \text{mouse}$

# 分解能評価の線源

---

- 内径0.14mmの線状線源を使用

線状線源：内径0.14mm、外径0.55mm、内容量0.5 $\mu$ Lの  
ガラス毛细管(長さ32mm)にRIを封入した



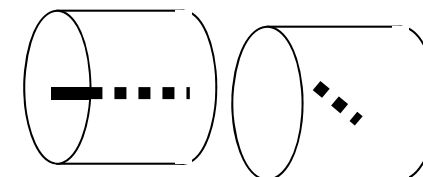
# 分解能は5場面の評価(値は5回計測の平均)

散乱体ファントム  
MIX-Dp



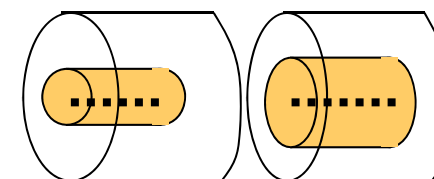
## ・ FOV中心の分解能

1、 散乱体のない状態のXY方向およびZ方向



2、 散乱体がある状態のXY方向

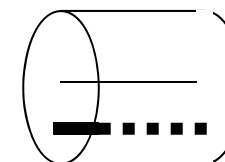
散乱体: マウスを想定し1インチMIX-Dpファントム  
ラットを想定し2インチMIX-Dpファントム



## ・ FOV中心以外の分解能

3、 FOV端部の分解能:

中心より1インチ外側に外のXY方向



# 分解能評価時の条件

---

- 収集

収集時間: 10分 (O-15:5分)

- 処理

3D-OSEM 法

subset 1

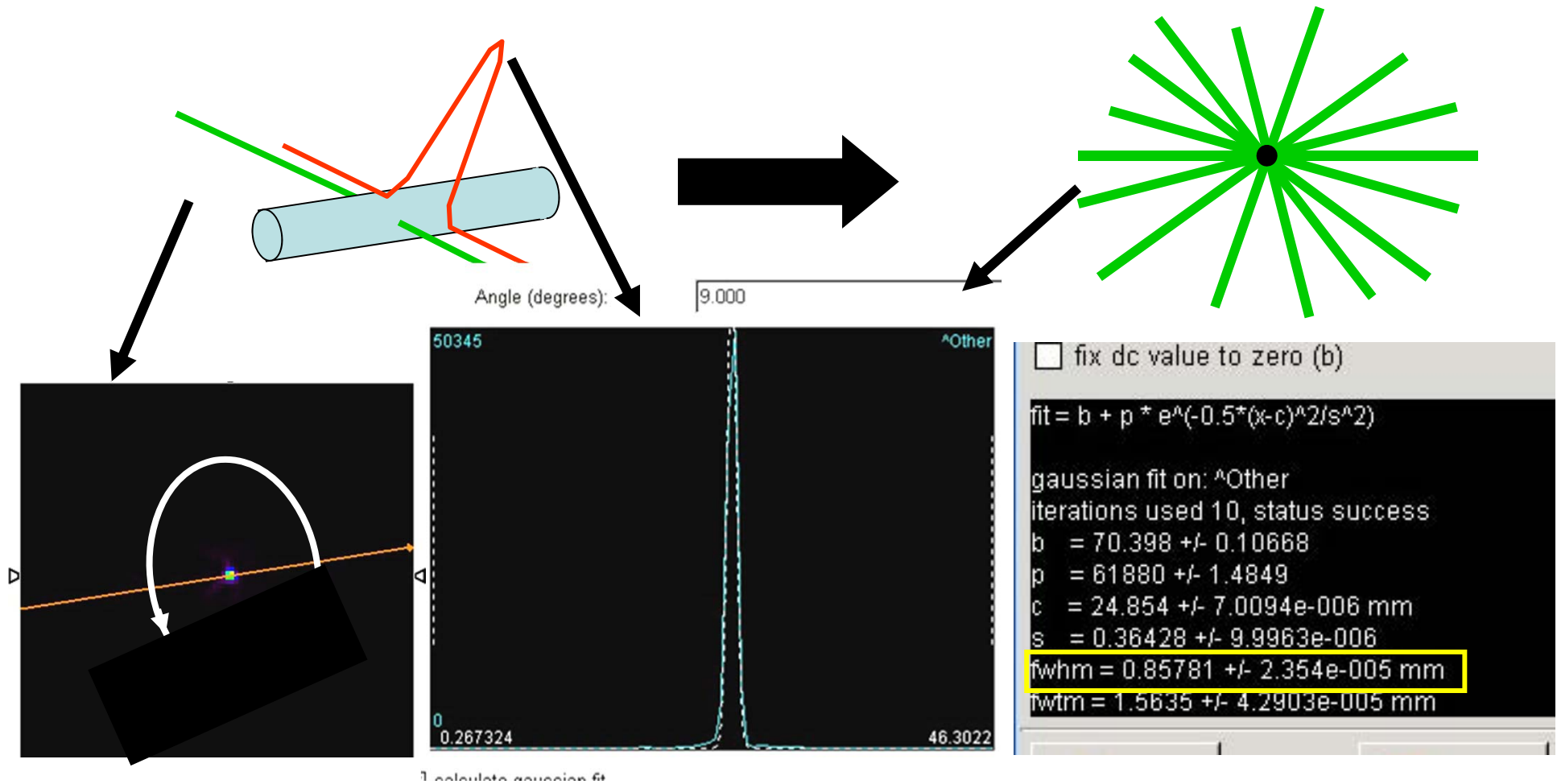
iteration 100 (メーカー推奨条件)

- 1voxelの大きさ

0.258 x 0.258 x 0.588 mm

# 分解能はFWHMで評価

- FWHMは「amide」を用い、線源の全周より、連続する10スライス分のプロフィールカーブから求めた値を平均した





# 画像評価のファントム

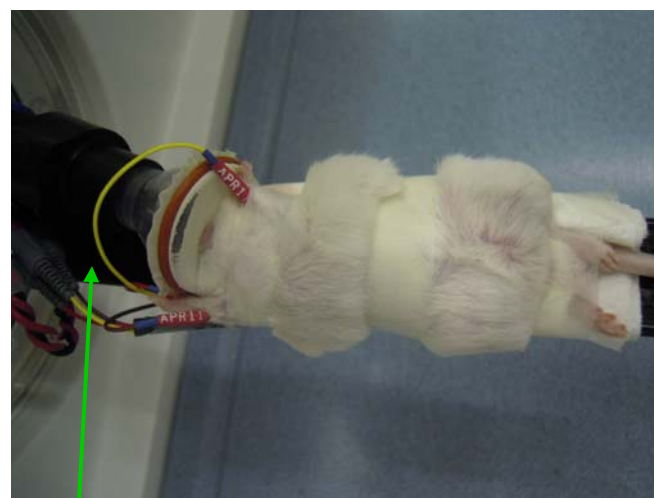
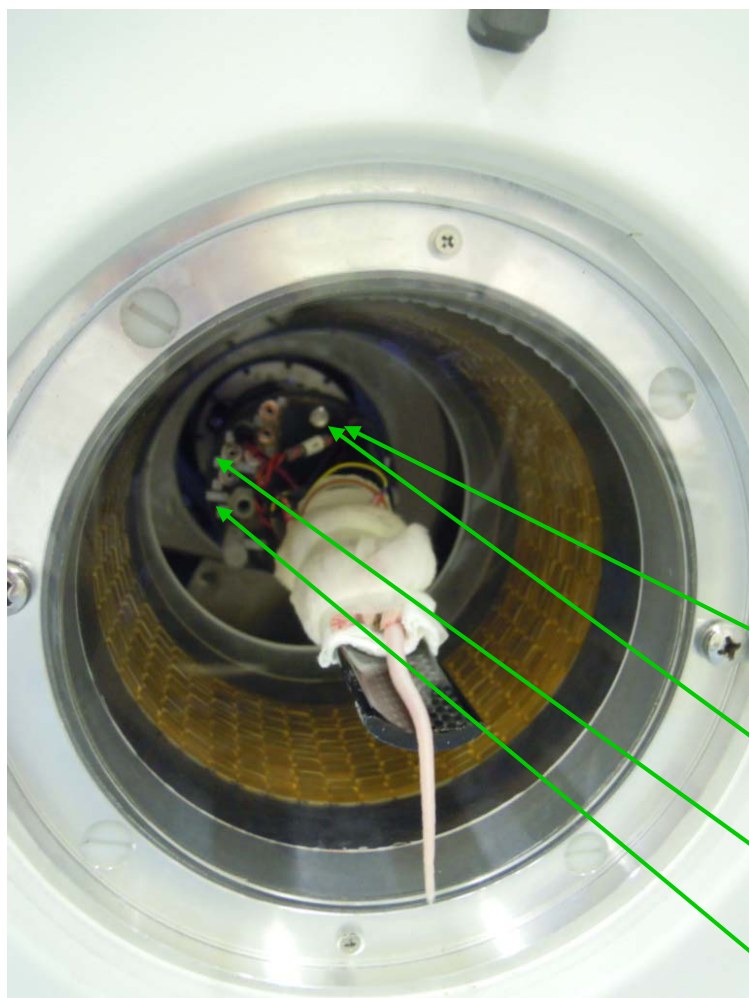
直径1インチの円筒ファントム



0.3mmから1.8mmの有孔ファントム



# マウスの撮像状況

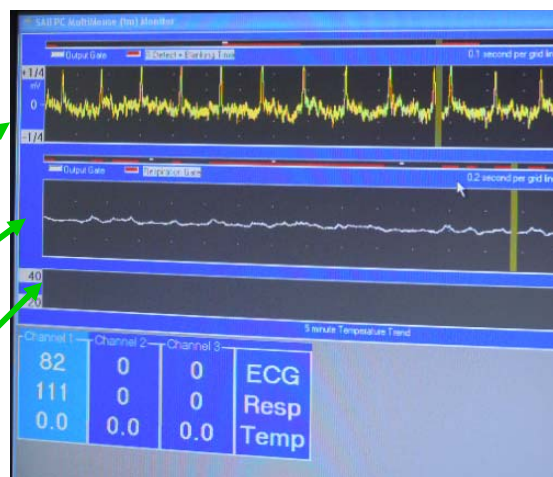


麻醉

心電図

(呼吸)

(体温)



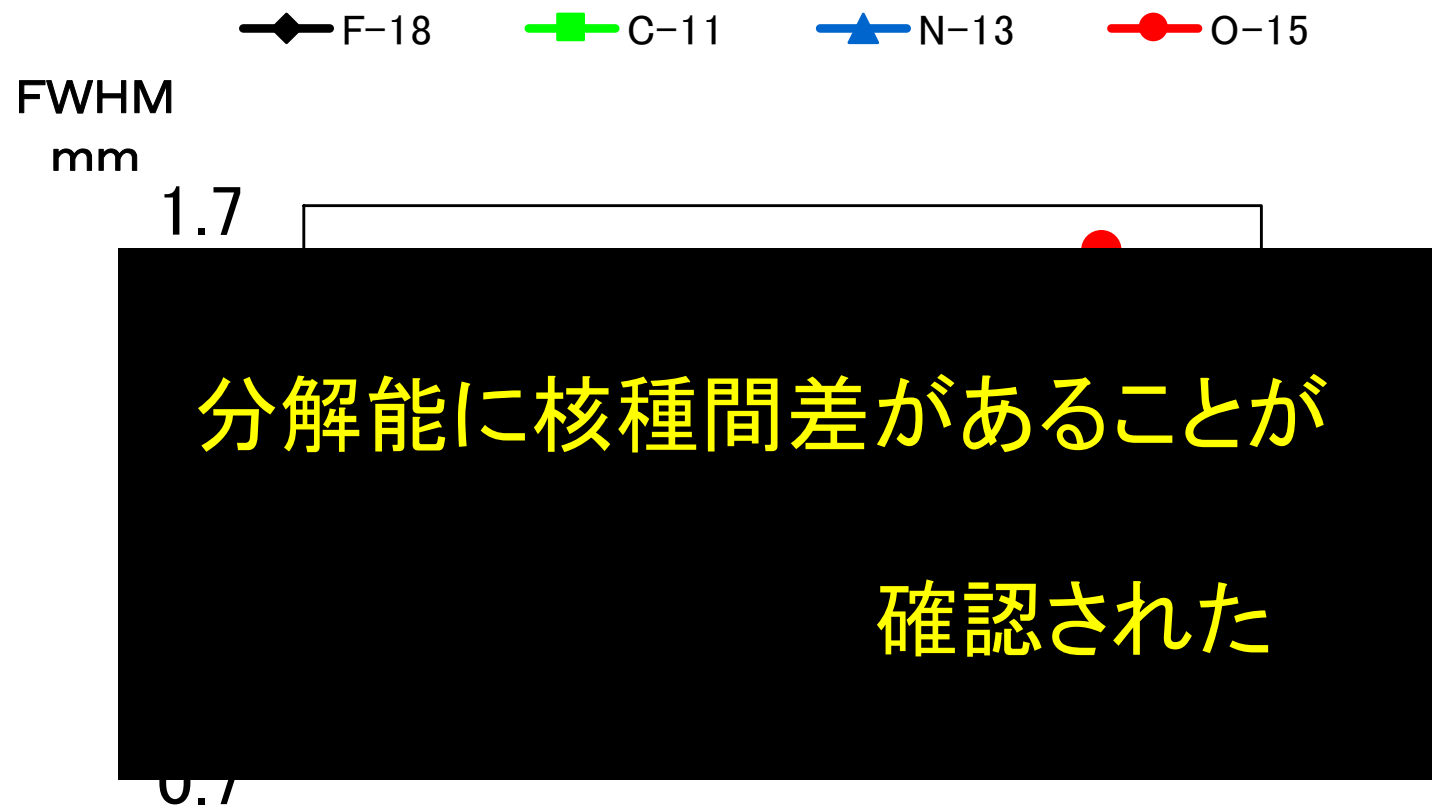
# 動物の撮像条件

---

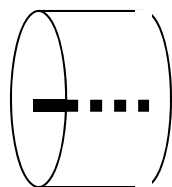
- 撮像はFDG投与後30分より
- 心電図同期下で30分間のリストモード収集
- 再構成: 3D-MLEM (subset:50)

結果1

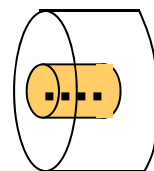
# FOV中心でのXY方向の分解能



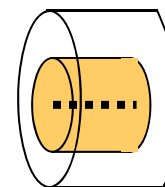
散乱体  
なし



1インチ  
散乱体



2インチ  
散乱体



## 結果2

# FOV中心でのZ方向の分解能

FWHM

mm

◆ F-18

■ C-11

▲ N-13

● O-15

原因は  
検出器が長方形で製造されていることにある

0.7

xy方向

z方向

分解能: F-18 > C-11 > N-13 > O-15

## 結果3

# FOV中心以外(端部)のXY方向の分解能

FWHM

mm

◆ F-18

■ C-11

▲ N-13

● O-15

1.7

原因は

検出器がボア内に

円筒状配列されていることにある

中心部

1インチ端部

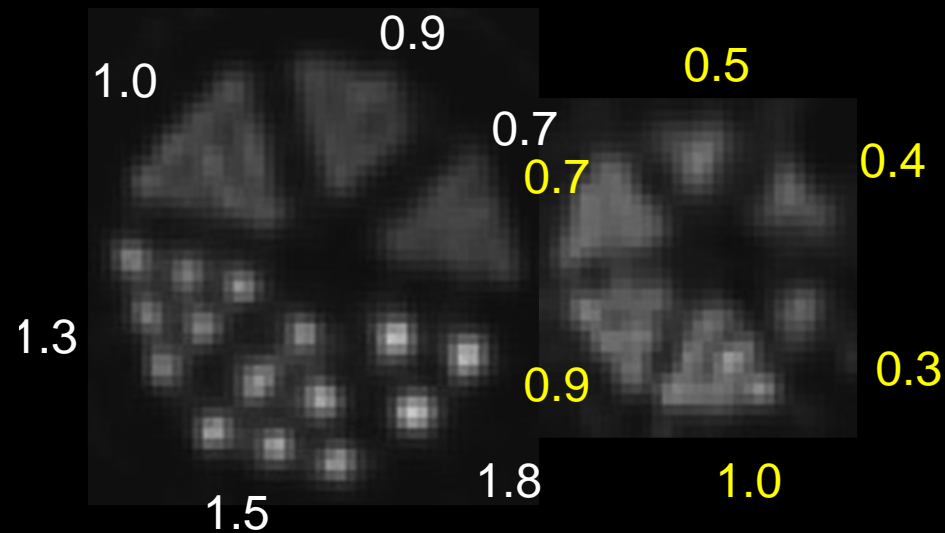
分解能: F-18 > C-11 > N-13 > O-15

結果4

# ファントムによる画像確認

画像の核種間差が  
確認された

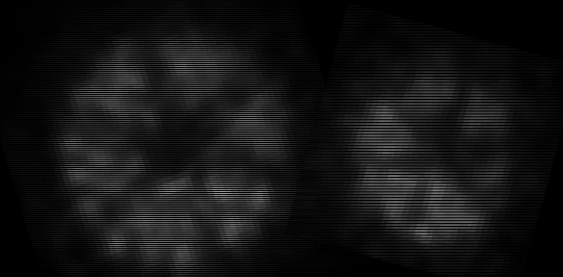
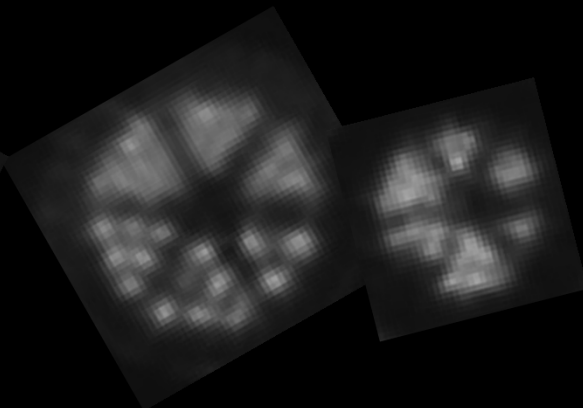
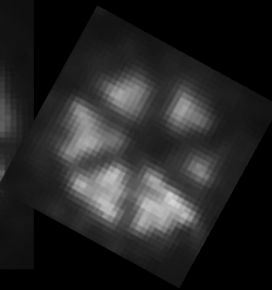
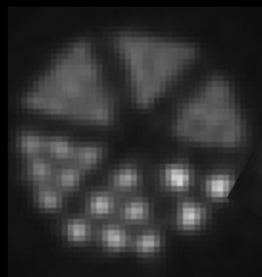
F-18



C-11

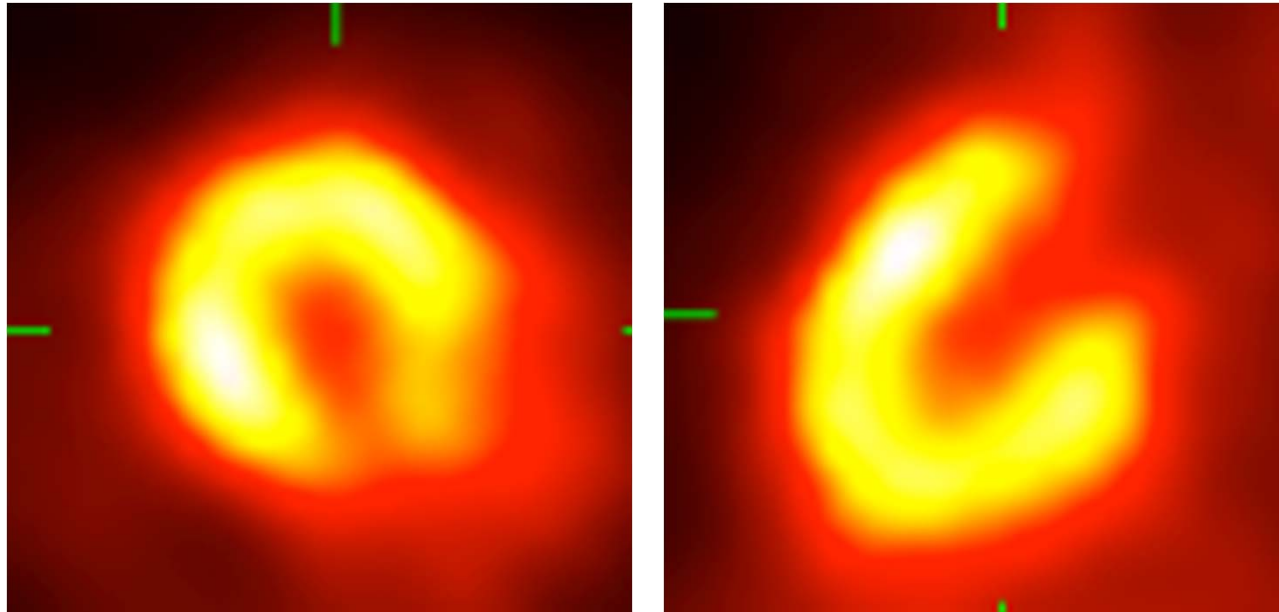
N-13

O-15



結果5

# マウスのFDG心筋像



体軸断層像

マウスの心臓

大きさ：数ミリ(小豆くらい)

脈拍数；400～600 b/min



# まとめ

---

- 1、小動物用PET/CT(GMI FX3000)の使用を経験した。
- 2、基本的な分解能は良好で、今まで実証できなかった分解能の核種間差が本装置で確認できた。
- 3、FOV内の分解能は、中心部のXY方向が最もよく、端部やZ方向では中心部より劣化していた。
- 4、ファントム画像においても、F18→C11 → N13 → O15の順で画質が劣化した。
- 5、小さくてかつ多拍動のマウス心筋でも、解析に十分な画像が得られた。

以上より、

FX-3000は、小動物のPET撮像に有効な装置であると思われた。