

第57回北陸循環器核医学研究会

# 半導体検出器を用いた小動物用SPECT装置 (speCZT/CT120) の使用経験

松成一郎、宮崎吉春、小林正和、佐村木美晴、島啓介

先端医学薬学研究センター

金沢大学医学部保健学科

金沢大学医学部神経内科



# 背景・目的

- 近年、種々の病態解明や創薬のツールとして分子イメージングが注目を集めている
- 我々の施設では半導体検出器を用いた小動物用SPECT/CT装置を導入し、性能評価を行ったので報告する

# speCZT/CT120の概要



- SPECTは前方、CTは後方に位置する
- SPECTはテルル化カドミウム半導体検出器10パネルを備える
- CTは最大出力5KWと高出力管球を使用

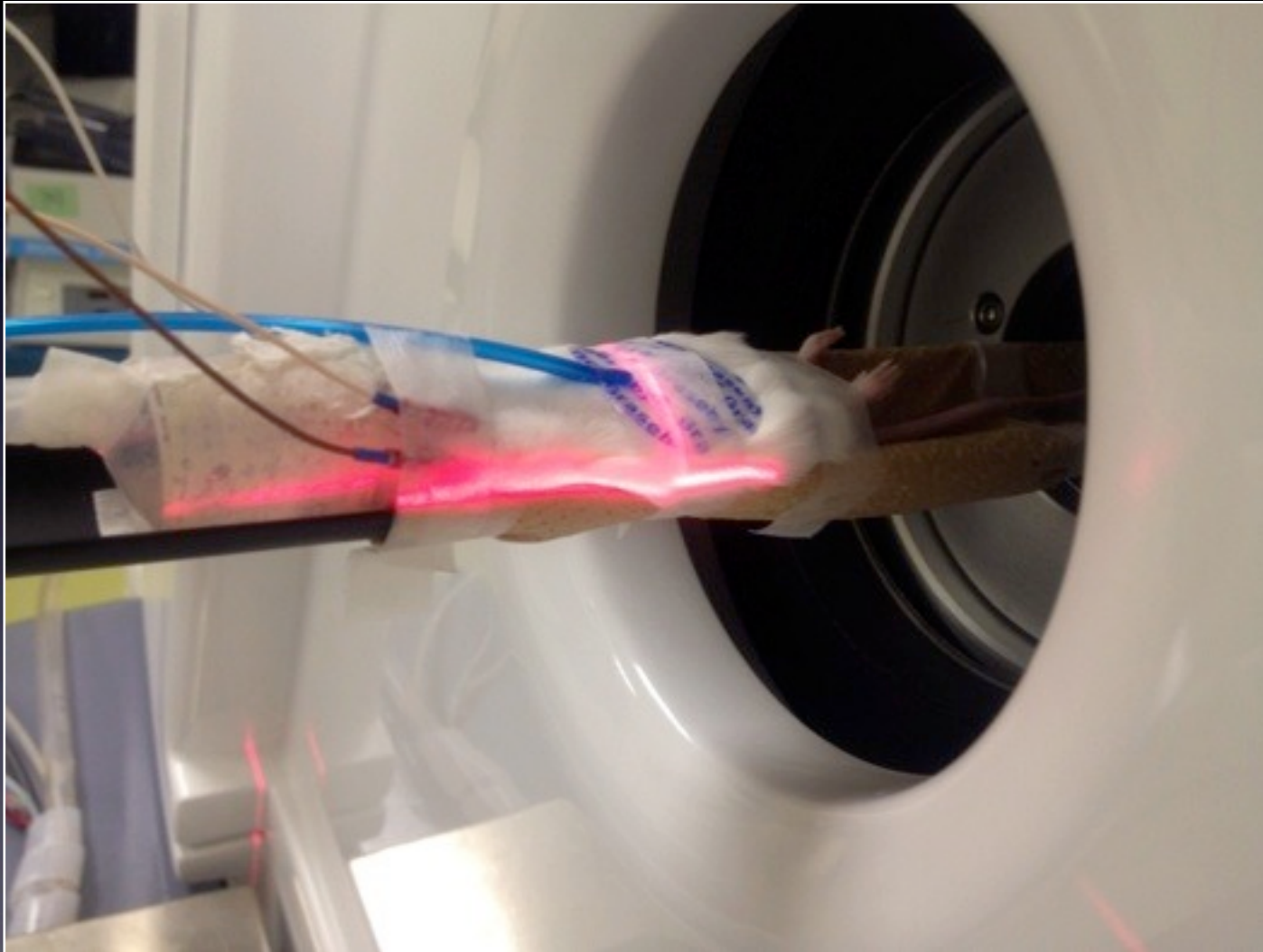
# 方法（ファントム実験）

- エネルギー分解能測定
  - Tc-99m(3.5 MBq)ポイントソースを用いてエネルギースペクトラムより半値幅(FWHM)を測定
- 感度
  - Tc-99m(3.5 MBq)ポイントソースを用いてカウント数を測定
- 空間分解能
  - ガラス毛細管（内径0.14 mm、外径0.55 mm）にTc-99m (370 MBq/mL)を入れたファントムによりFWHMを測定
- 画質
  - NU-4ファントム（小動物PET性能評価用に開発されたファントム）にTc-99mを50 MBq入れ、各コリメータで30分間撮像
  - 均一性、RC、Spill-over ratioなどを測定

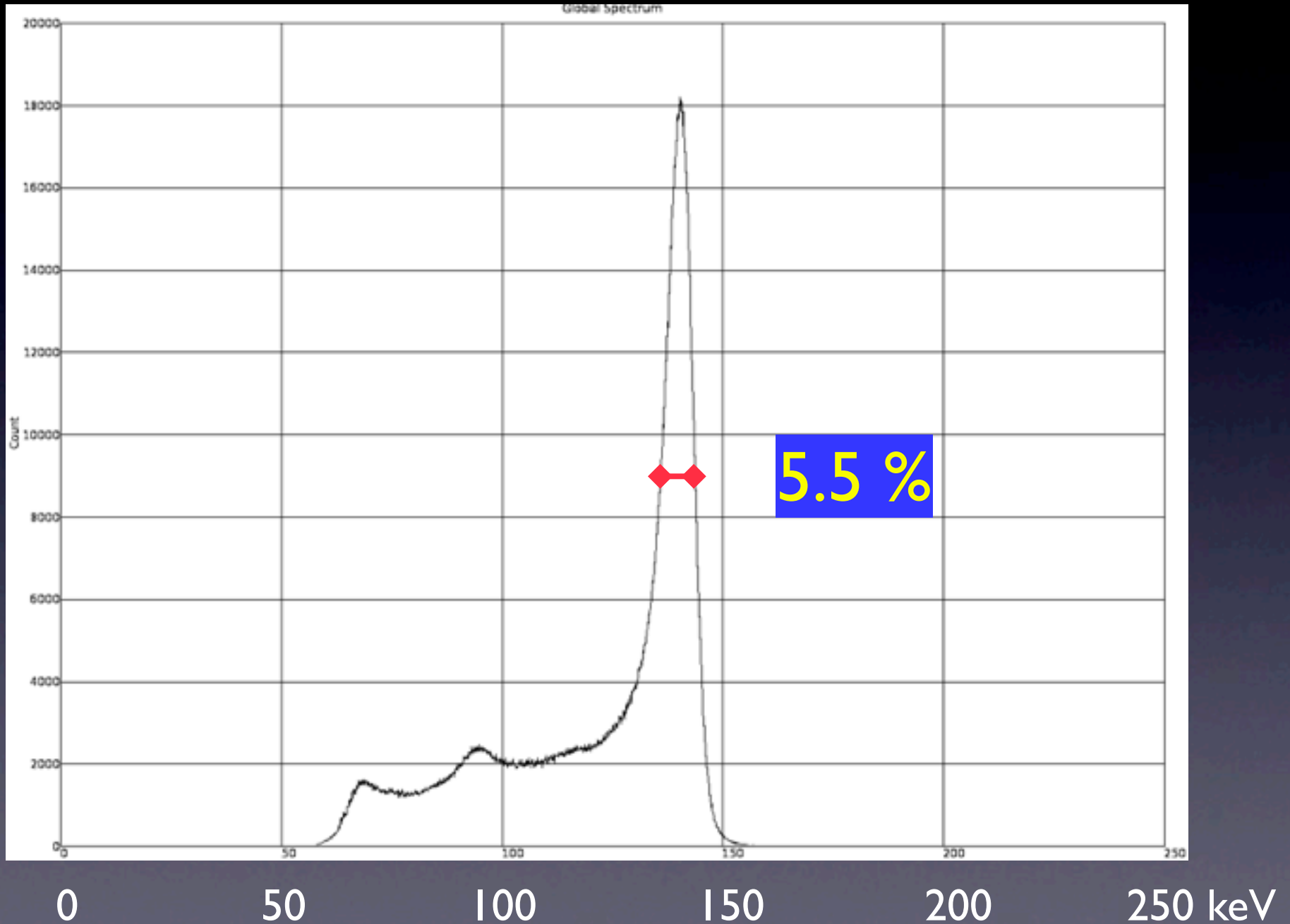
# 方法 (in-vivo imaging)

- マウス骨SPECT
  - SAMR1マウス（体重28.8 g）にTc-99m MDP 40MBqを投与し、2時間後よりmouse PHコリメータ、引き続きmouse SLコリメータで全身像を撮像（収集時間は32分間）
- ラット心電図同期心筋血流SPECT
  - 心筋梗塞Wisterラット（体重約300 g）にI-123 BMIPP 50MBq投与し、10分後より心電図同期下で心筋画像撮像（24分間収集）
- マウス心電図同期CT
  - SAMR1マウス（体重26 g）にFenestra VC 0.3mL投与し、心電図同期下でCT撮影

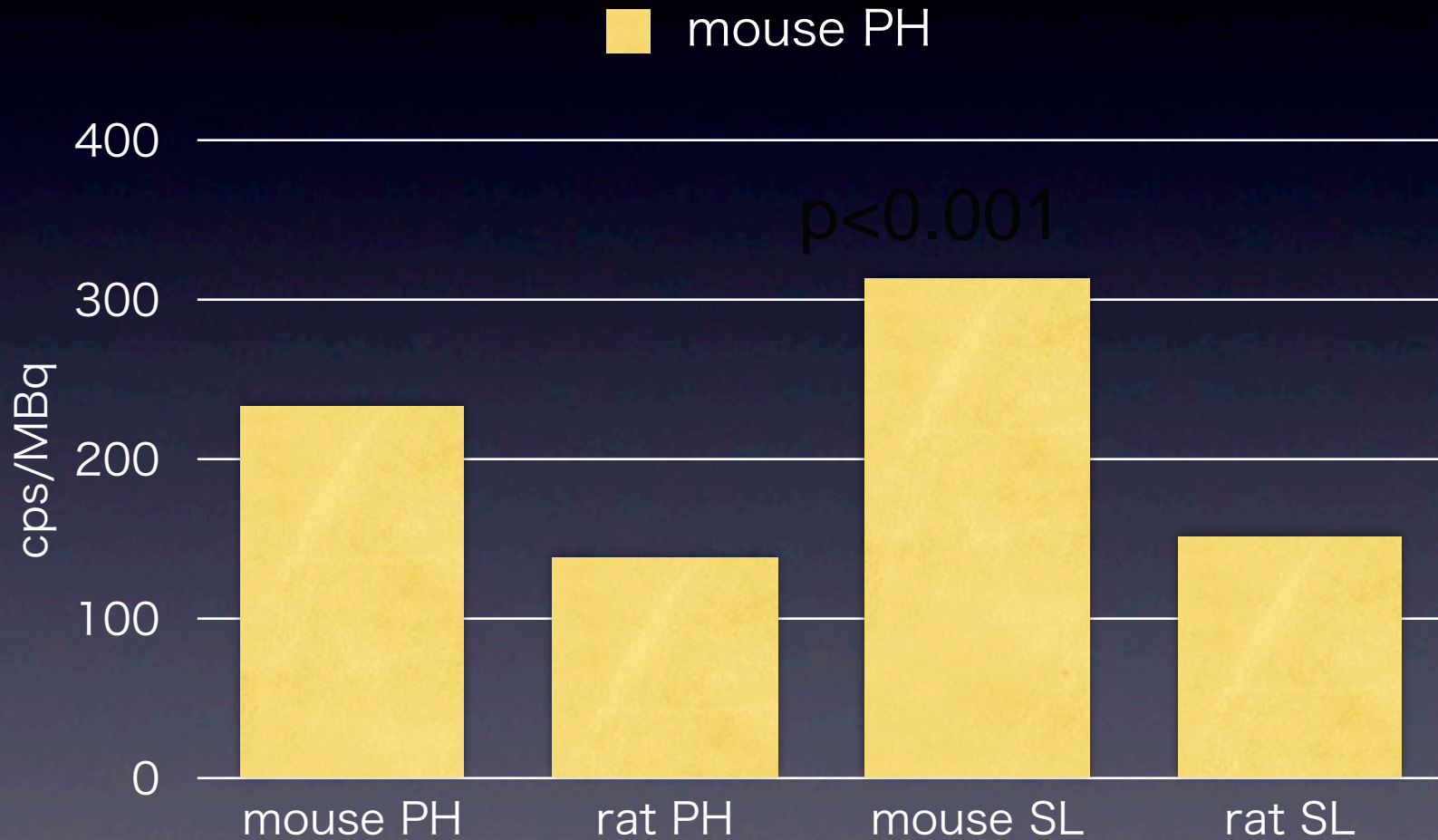
# In-vivo imagingの様子



# エネルギー分解能 (Tc-99m energy spectrum)



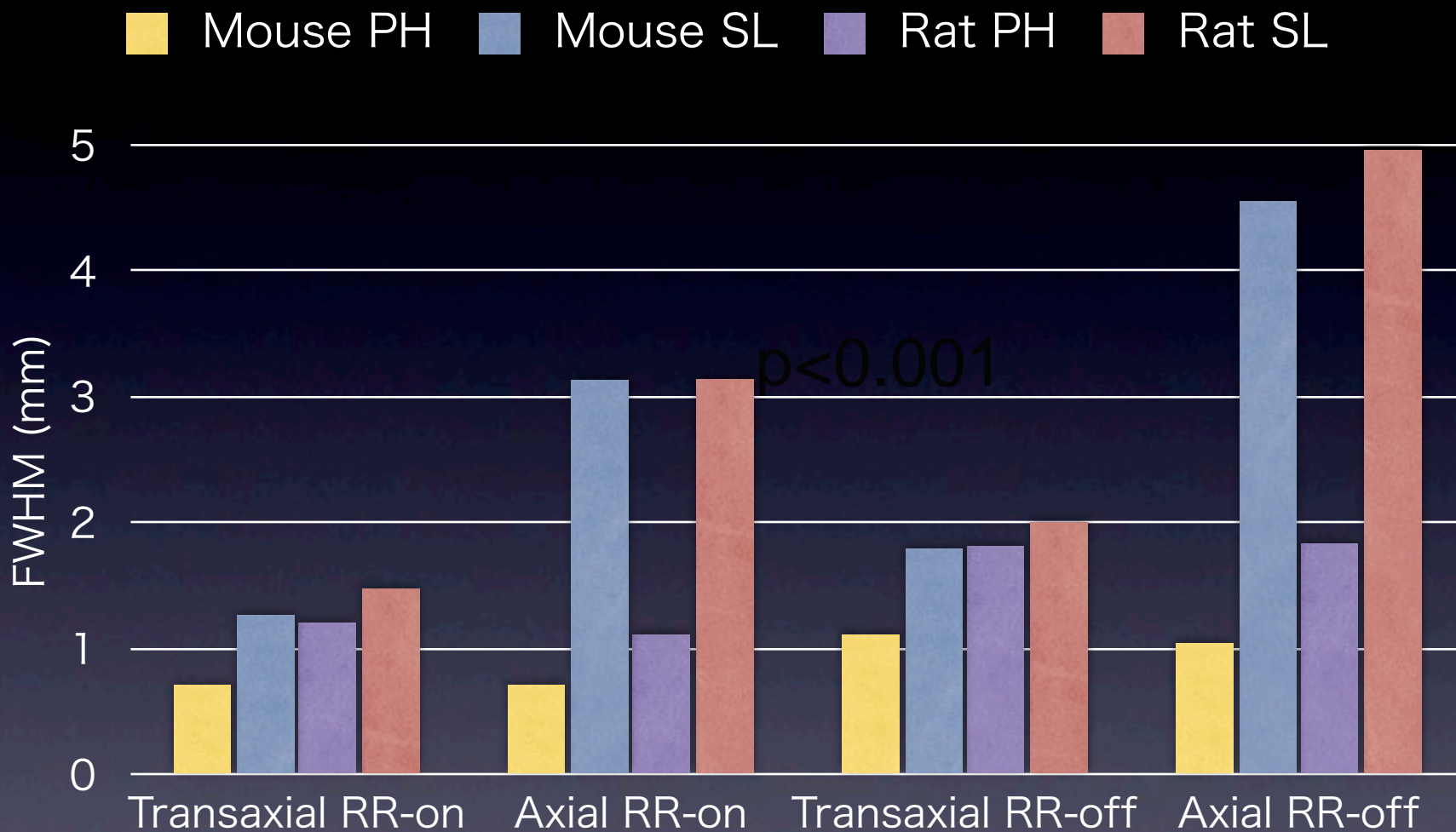
# 感度特性



対象までの距離の近いマウス用コリメータが高感度であった



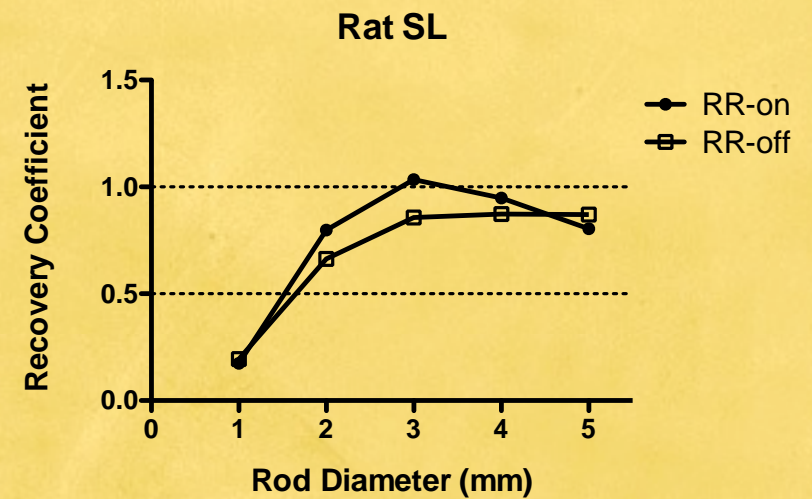
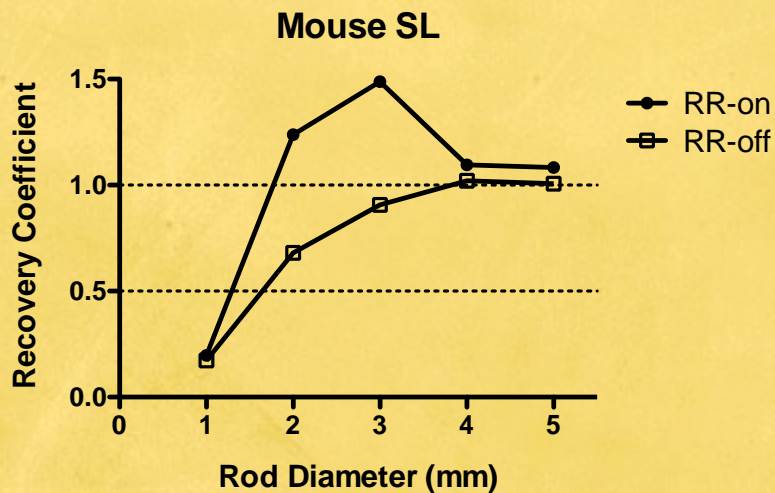
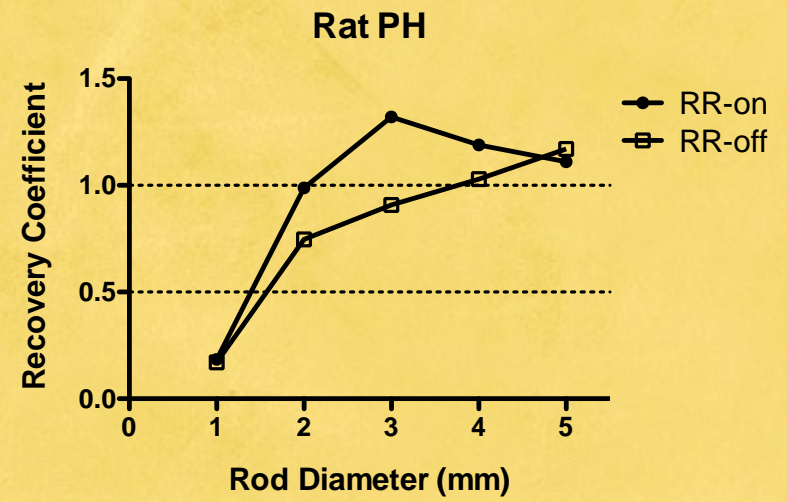
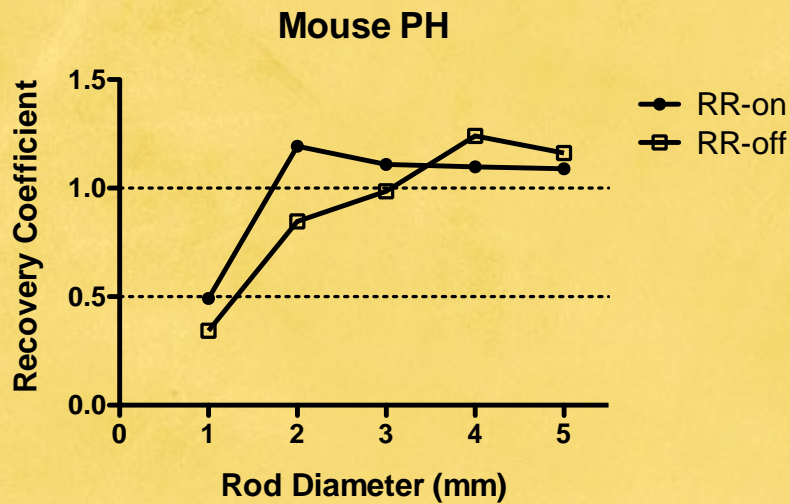
# 空間分解能



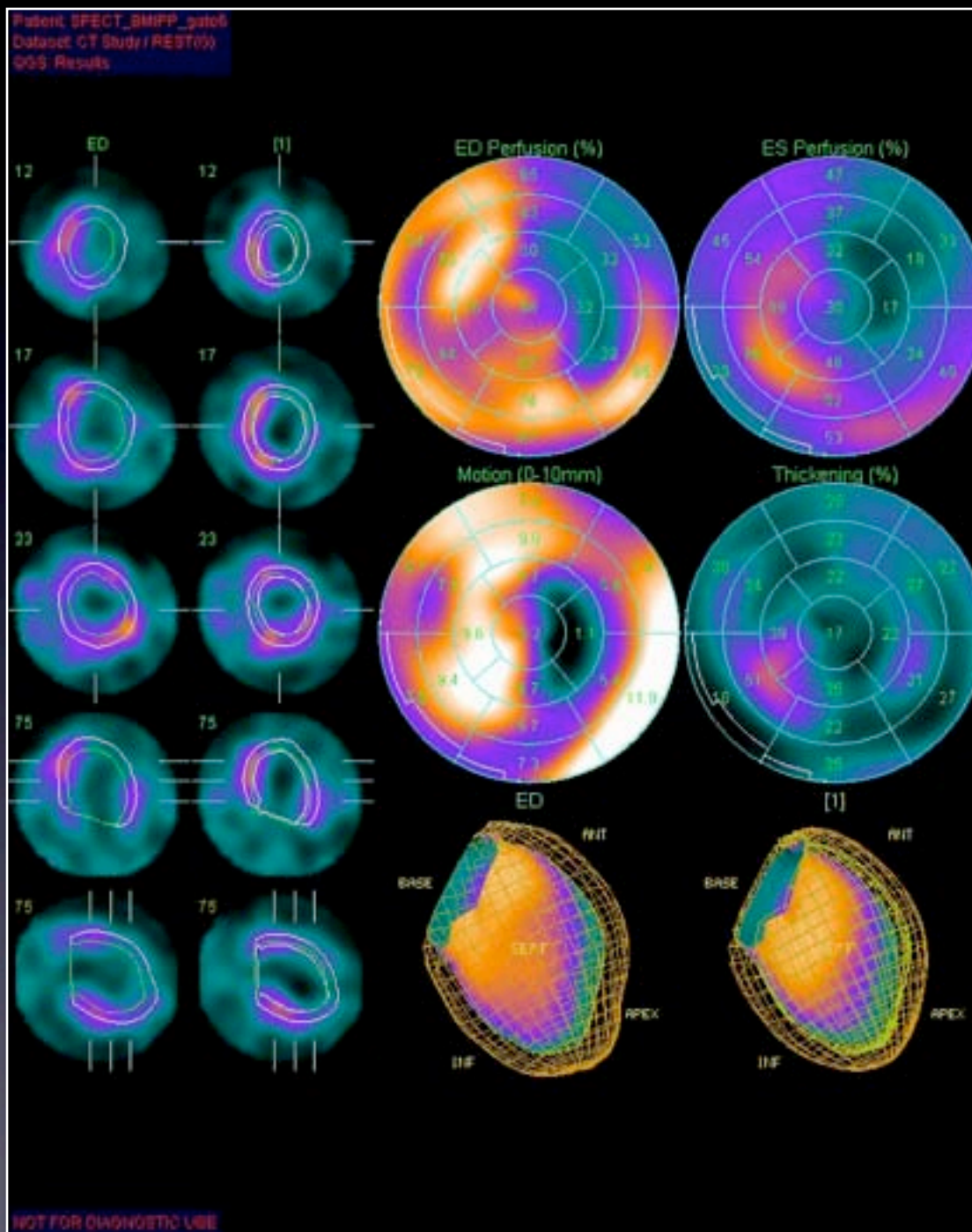
mouse PHでは約0.7 mm

スリットコリメータはaxial方向の分解能が劣っていた  
分解能補正により約30%改善した

# Recovery Coefficient Using NU-4 Phantom



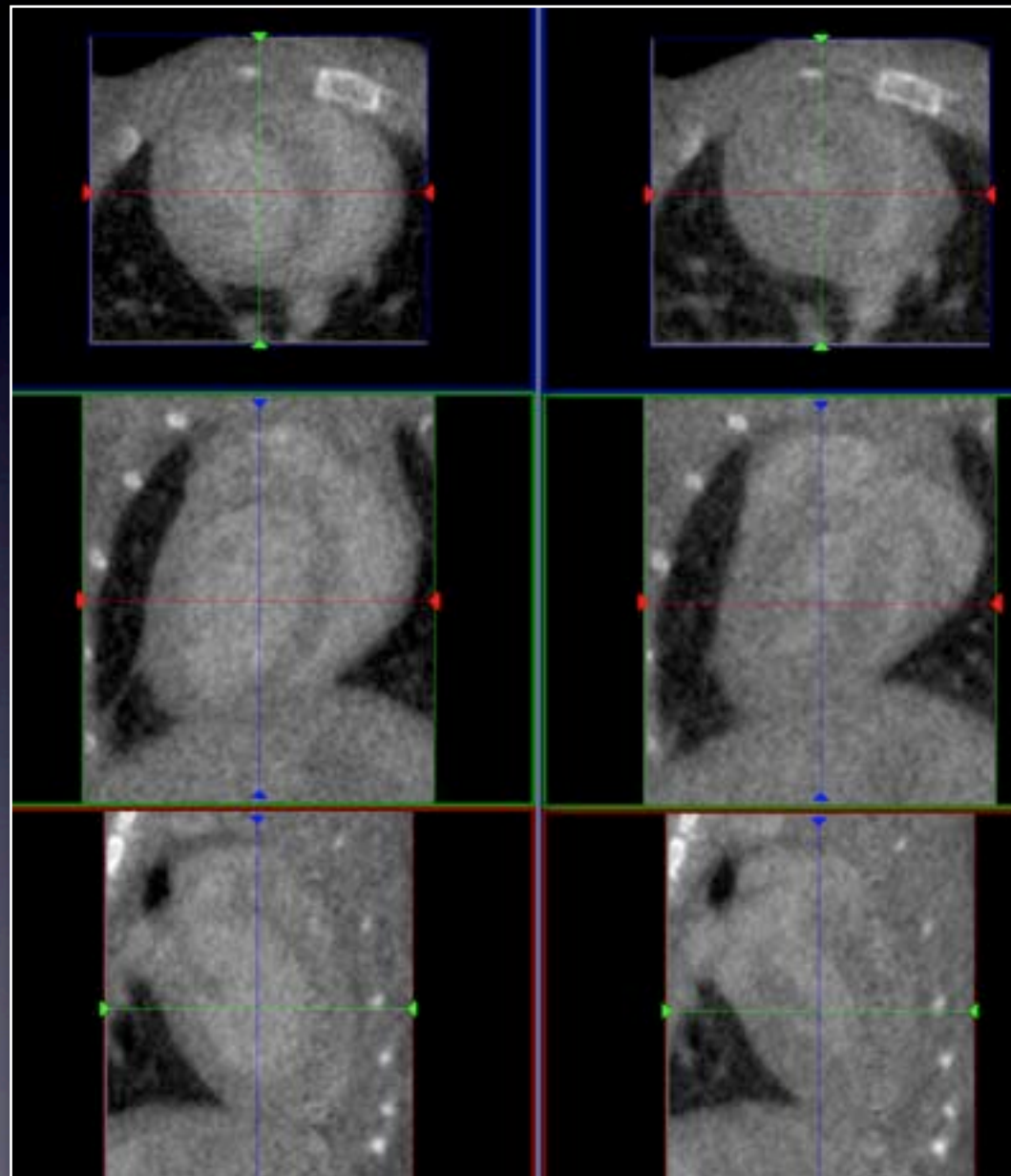
# 心筋梗塞ラットの心電図同期I-123 BMIPP SPECT



# マウス心筋の心電図同期CT画像（造影あり）

拡張末期

収縮末期



# 結果のまとめ

- 優れたエネルギー分解能 (5.5%) を示した
- 感度はmouse SL > mouse PH > rat SL > rat PHの順であった
- マウス用PHコリメータではFWHM 0.7 mmと良好な空間分解能が得られた
- スリットコリメータは、体軸方向の空間分解能は低かったが、均一性に優れていた
- 画像再構成時の分解能補正により、空間分解能は約30%改善し、均一性も改善したが、RCの過大補正なども見られた
- 30分間の収集時間で良好なマウス骨SPECT画像が得られた
- 心電図同期心筋SPECTや心電図同期CT収集が可能であった

# 結語

- 半導体検出器を用いたSPECT/CT装置である speCZT/CT120は、優れたエネルギー分解能を示し、マウスやラットなど小動物の撮像に適したシステムであると考えられた
- 今後は、更に高分解能を目指したコリメータの開発、高エネルギー分解能を活かした多核種同時収集や散乱線補正など、更に検討を進める予定です