

Contents lists available at ScienceDirect

## Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/nima](http://www.elsevier.com/locate/nima)



### The AX-PET project: Demonstration of a high resolution axial 3D PET

E. Bolle<sup>a</sup>, A. Braem<sup>b</sup>, C. Casella<sup>c,\*</sup>, E. Chesi<sup>d</sup>, N. Clinthorne<sup>e</sup>, E. Cochran<sup>d</sup>, R. De Leo<sup>f</sup>, G. Dissertori<sup>c</sup>, G. Djambazov<sup>c</sup>, V. Fanti<sup>b,1</sup>, K. Honscheid<sup>d</sup>, S. Huh<sup>e</sup>, I. Johnson<sup>g</sup>, C. Joram<sup>b</sup>, H. Kagan<sup>d</sup>, W. Lustermann<sup>c</sup>, F. Meddi<sup>h</sup>, E. Nappi<sup>f</sup>, F. Nessi-Tedaldi<sup>c</sup>, J.F. Oliver<sup>i</sup>, P. Paus<sup>c</sup>, M. Rafecas<sup>i</sup>, D. Renker<sup>g</sup>, A. Rudge<sup>d</sup>, D. Schinzel<sup>c</sup>, T. Schneider<sup>b</sup>, J. Seguinot<sup>b</sup>, S. Smith<sup>d</sup>, P. Slevi<sup>c</sup>, S. Stapnes<sup>a</sup>, P. Weilhammer<sup>d</sup>

<sup>a</sup> University of Oslo, NO-0317 Oslo, Norway

<sup>b</sup> CERN, PH Department, CH-1211 Geneva, Switzerland

<sup>c</sup> ETH Zurich, CH-8092 Zurich, Switzerland

<sup>d</sup> Ohio State University, Columbus, OH 43210, USA

<sup>e</sup> University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, USA

<sup>f</sup> INFN Sezione di Bari, I-70122 Bari, Italy

<sup>g</sup> Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen, Switzerland

<sup>h</sup> University of Rome "La Sapienza", I-00185 Rome, Italy

<sup>i</sup> IFIC, E-46071 Valencia, Spain

#### ARTICLE INFO

Available online 8 October 2009

Keywords:

Positron emission tomography

PET

LYSO scintillator

G-APD

#### ABSTRACT

The AX-PET is a new geometrical concept for a high resolution 3D PET scanner, based on matrices of axially oriented LYSO crystals interleaved by stacks of WLS, both individually read out by G-APDs. A PET demonstrator, based on two detector modules used in coincidence, is currently under construction.

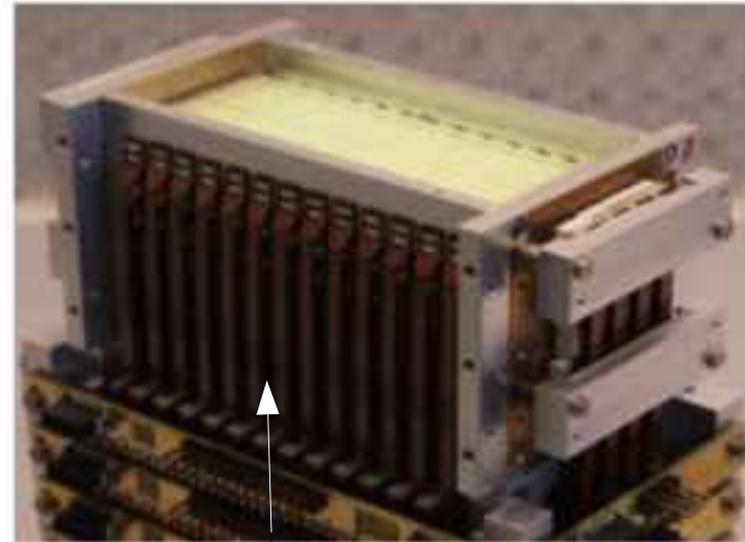
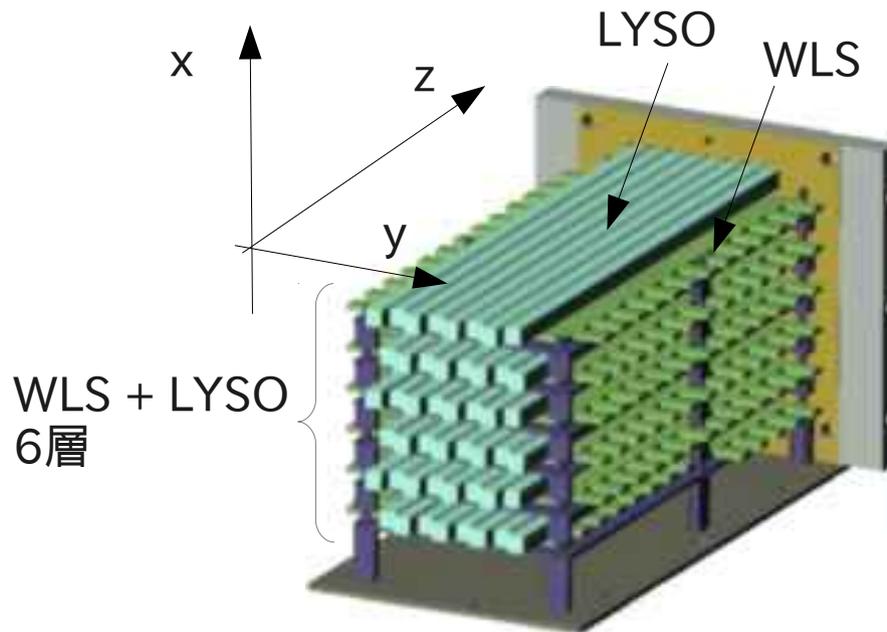
© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.

**概要:** AX-PET は高分解能 3D PET スキャナのための新しいコンセプトである。これは軸方向の LYSO 結晶に WLS の層を挟んだ配列をベースにしている。そして、これらはどちらも個別に G-APD で読み出している。2 つの検出器モジュールを使ったデモンストレータは現在建設中である。

© 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.

# AX-PET

特徴： WLS板を使用してDOIを決定する。



カプトン・ケーブル経由  
でMPPCの読出しを行う

2010年までの研究状況

プレモジュールを1台試作

**この論文での仕事**

$^{22}\text{Na}$ でエネルギーキャリブレーション

コンプトン散乱確率測定

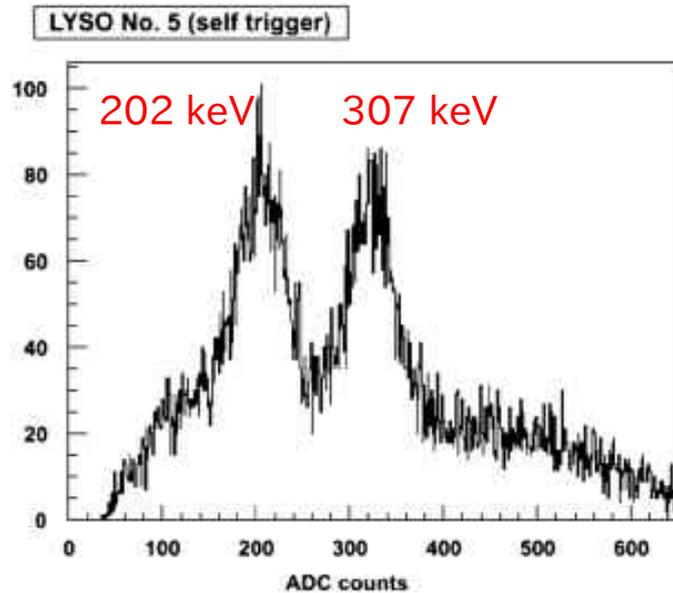
2台目を構築中

# Energy Calibration

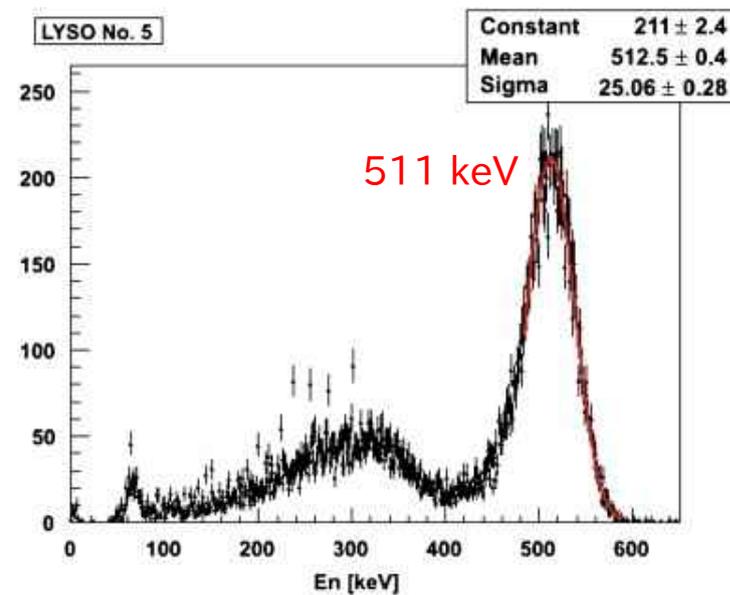
エネルギーキャリブレーション

1. LYSO内部放射能での光電ピーク
2.  $^{22}\text{Na}$  消滅  $\gamma$  線の光電ピーク

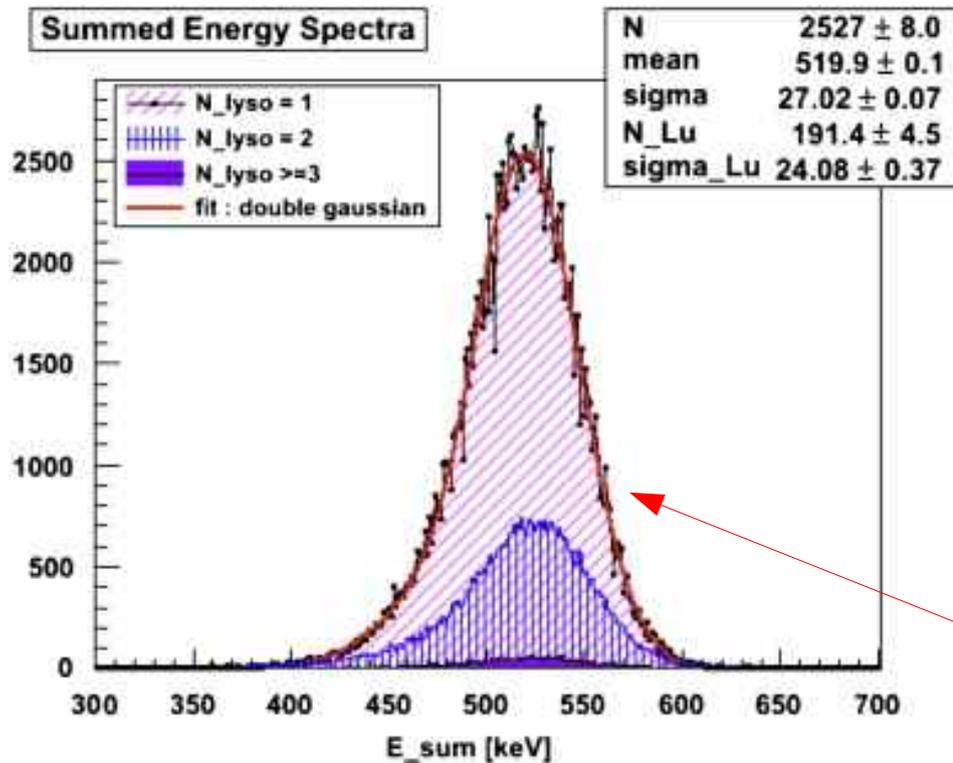
LYSO内部放射能



$^{22}\text{Na}$ 線源



# Percentage of Compton Scattering



このプロットは図 3 で説明したのと同じラン (測定) 状態であると言及しておく

ヒットの事象	確率 (%)
$N_{\text{lyso}} = 1$	75%
$N_{\text{lyso}} = 2$	25%

3ヒット以上の確率は無視できる

検出された光電ピークの非対称性の観測は Lu (ランタン) の X 線エスケープピーク (63 keV 未満のピーク) によって説明される。ダブル・ガウス・フィッティング関数 (平均値  $E_0$  と  $E_0 - 63$  keV) は全領域のデータを上手く説明している。

# まとめ

この論文で言いたいことは？

- AX-PET は新しいPET装置のジオメトリ
- 特徴:WLSでDOIを読み出す
- プレモジュールを使って、コンプトン散乱確率を測定した
- まず、エネルギーキャリブレーション
  - LYSO内部放射能202 keV、307 keV、そして $^{22}\text{Na}$ の511 keVで実行
- **コンプトン散乱事象は25%**とAX-PETは感度が良い結果であった
- 2台目は製作中