

# 今後の研究と、 放射線教育普及活動

秋吉 優史

これまでの研究

セラミックスの照射損傷評価

今後の研究課題

光電変換膜 = 太陽電池の  
照射損傷評価

福島での廃炉作業に必要な  
撮像素子の開発

様々な放射線照射

電子線照射

イオンビーム照射

γ線照射

タングステン材料の  
照射損傷評価

核融合炉ダイバータ候補材料

微小試料 薄膜試料の  
陽電子消滅測定

体積・枚数の限られる  
照射試料の評価

# タングステン/タングステン複合材料 の照射損傷評価

タングステン → 核融合炉ダイバータ候補材料

～ PHENIX プロジェクト ～

日米共同の核融合炉材料開発プロジェクト

JUPITER → JUPITER II → TITAN → PHENIX ( H25 - H30 )



- ・アメリカ ORNL の HFIR 炉での中性子照射
- ・プラズマアークランプを用いた高熱負荷試験
- ・電子線 LINACを用いた電子線照射(現状 KUR)

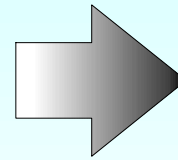
→ 放射線研究センターの施設活用

- ・熱物性評価
- ・陽電子寿命測定
- ・機械的特性評価
- ・微構造観察

- ・Lance L. Snead, Yutai Katoh らをはじめとする日米の世界的な照射損傷研究者とのネットワーク構築
- ・J to US 派遣で約一ヶ月間 ORNL に滞在しての資格取得、実験を行った。  
2015年 2月01日～ 2月23日  
2016年度も約一ヶ月の派遣を計画
- ・電子線照射の重要性をアピールしており、今後 US to J での利用も検討する

# 光電変換膜 = 太陽電池の 照射損傷評価

- ・半導体の照射損傷
- ・in situ の電子的欠陥影響評価
- ・撮像デバイス全体の耐放射線化



福島での廃炉作業に  
必要な撮像素子の開発

文部科学省 国家課題対応型研究開発推進事業  
原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ

「微小真空冷陰極アレイを用いた高い放射線耐性を持つ小型軽量撮像素子の開発」  
H25 - H27, 研究代表者: 京都大学 電子工学専攻 後藤 康仁

現状:

- ・2MeV 電子線バンデグラフ加速器(放射実験室)を用いた電子線照射、X線照射
- ・Co-60 線源を用いた  $\gamma$  線照射(KUR)
- ・マイクロビーム加速器を用いたイオン照射(放射実験室)

## 放射線研究センターの施設活用

高エネルギー電子線照射施設で 10MeV 程度での電子線照射  
Co-60  $\gamma$  線照射施設での大強度  $\gamma$  線照射

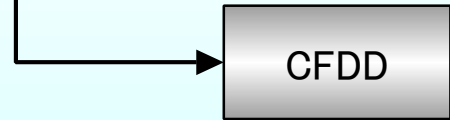
# 微小試験片一枚での陽電子寿命測定を可能とする測定系の開発

放射線研究センターの  
非密封RI取扱施設の活用

試料部



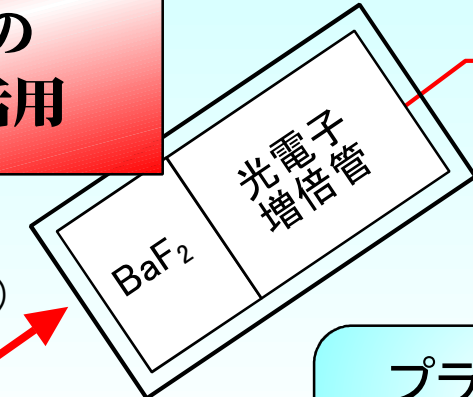
照射後試料



Gate 信号  
(アンチコインシデンスモード)



即発  $\gamma$  線  
(1.27MeV)

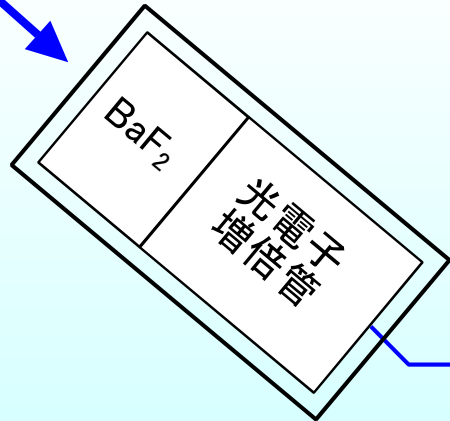


Start 信号



プラスチック  
シンチレーター

消滅  $\gamma$  線  
(0.51MeV)



Stop 信号



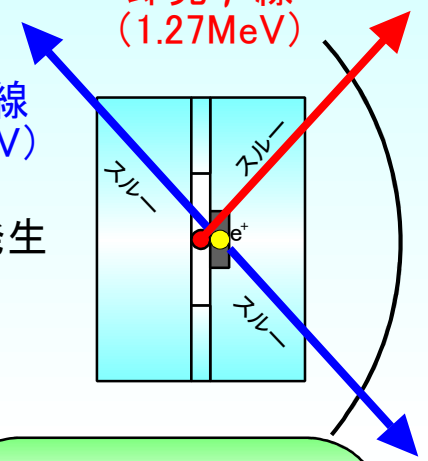
PAL 信号

Start 信号発生

即発  $\gamma$  線  
(1.27MeV)

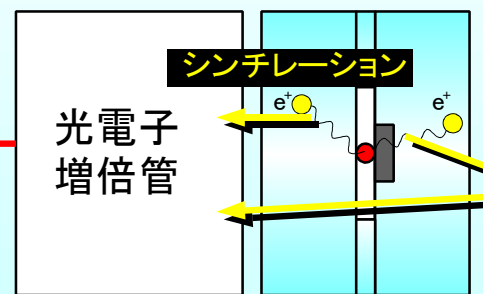
消滅  $\gamma$  線  
(0.51MeV)

Stop 信号発生



試料中で陽電子が  
消滅した場合

アンチコインシデンス信号



試料以外に陽電子が  
放出された場合

## 所属しているコミュニティ

●Phenix プロジェクト  
ORNL などのアメリカ側研究者、日本全国の核融合炉材料研究者  
(Task-1 熱物性、Task-2 照射損傷、Task-3 水素挙動 全てに関連)

●文科省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ  
京大、静岡大、産総研などの電子デバイス関係の研究者

●KUR 陽電子研究会  
日本全国の陽電子関係の研究者

●KUR 材料照射 WS、東北大学 大洗研究会  
日本全国の材料照射関係の研究者

●関西アトムサイエンス倶楽部  
関西の放射線知識普及教育関係者

●関原懇 放射線の不安と安心に関する調査委員会  
社会心理学、放射線生物学など広い範囲の研究者

●関原懇 放射性廃棄物処分に関する技術動向調査委員会  
化学、エネルギー、環境関係の研究者

## 放射線教育の普及活動

サーベイメーターの基本的な使い方と各種の線源への応答、検出効率評価、ラドン娘核種崩壊の半減期評価と、Ge 半導体検出器を用いた核種の同定・定量、霧箱による飛跡観察などを盛り込んだ「放射線の検出」のテーマを新たに立ち上げた。

- ・京都大学工学研究科主催の中学生を対象としたジュニアキャンパス
- ・京都大学工学部物理工学科主催の高校生を対象としたオープンキャンパス
- ・大学連携型核セキュリティ・グローバルプロフェSSIONALコースにおける  
全国の大学院生に対する放射線の検出の実習
- ・京都大学宇治地区主催の一般人を対象としたキャンパス公開
- ・日本原子力学会関西支部/かんさいアトムサイエンス倶楽部(K-ASK)での  
オープンスクール活動

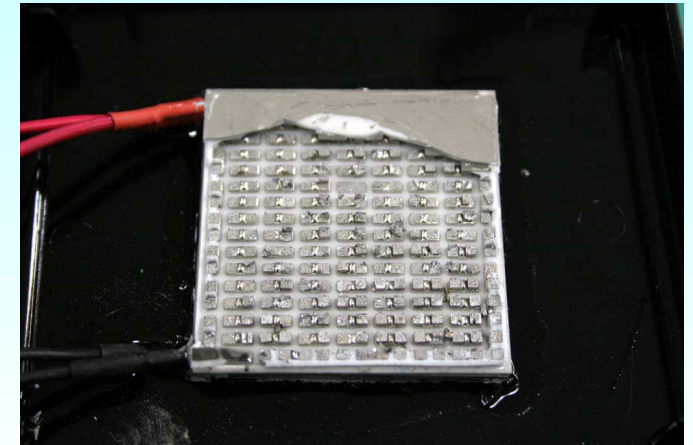
など、幅広い年齢層の一般市民を対象とした放射線教育活動に取り組んできた。大阪府立大学着任後も、府大花まつり、友好祭、白鷺祭、木(も)っと府大 Day、未来の博士育成ラボ、そしてみんなのくらしと放射線展など様々な機会でのオープンスクール、さらに文科省原子力人材育成事業における講習などで、極めて活発に放射線に関する知識普及活動を行っている。



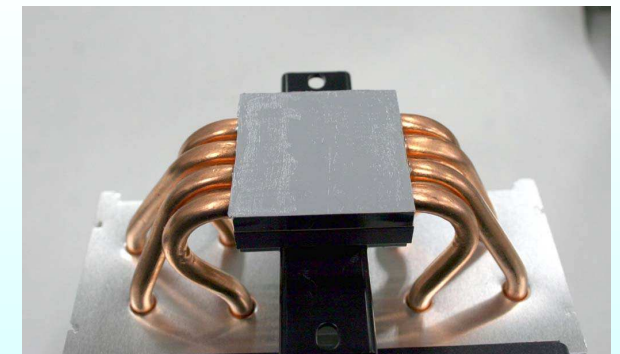
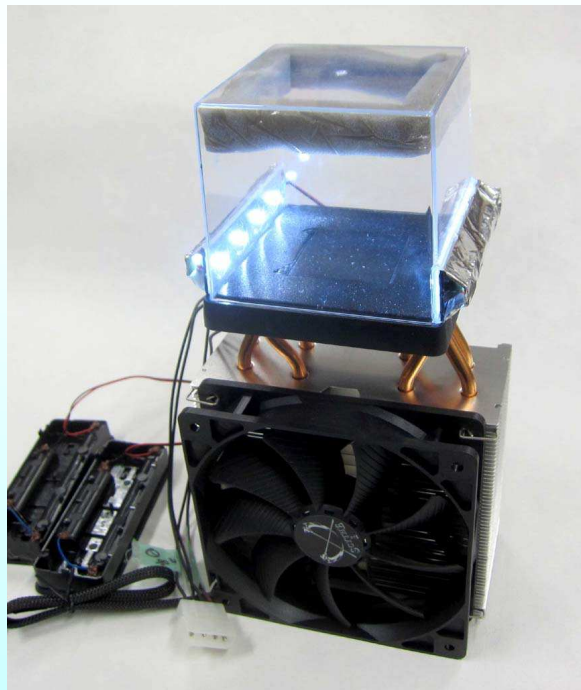


# ペルチェ素子を用いた霧箱作成

- ・ペルチェ素子の動作原理
- ・熱伝導の基礎、熱接触の難しさ
  - ・熱電対による温度計測
    - ・過飽和と核生成
- ・放射線挙動の観察 ( $\alpha$  線・ $\beta$  線)
- ・雑イオン除去のための高電圧発生 (加速器の基礎)



ペルチェ素子内部



ヒートパイプを使用した  
高性能ヒートシンクへの  
均一な銀ペーストの塗布

100均ショップのグッズ、PCパーツなどだけで  
安価に組み上げたペルチェ冷却式高性能霧箱