

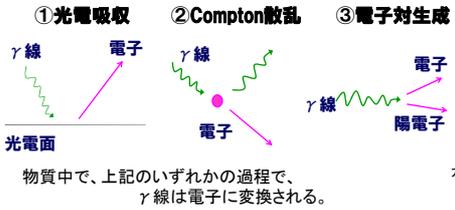
独自の検出器μ-PICの紹介と、現在おこなっているプロジェクトを紹介します。



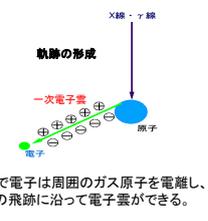
μ-PICの基本原理

詳しくは松岡まで

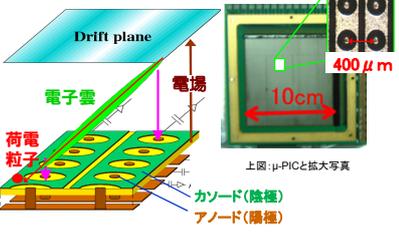
1. γ線と物質の相互作用



2. 比例計数管の原理



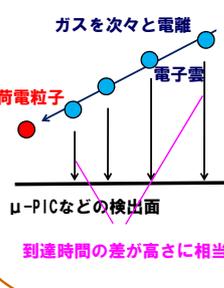
3. μ-PICの構造 μ-PIC (Micro Pixel Chamber)



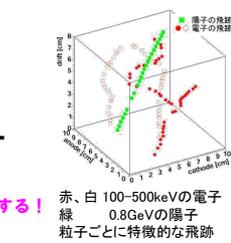
μ-PICは我々が独自に開発した検出器であり、比例計数管を輪切りし、ピクセル状に並べた構造をしている。これにより二次元情報を得ることができる。

4. μ-TPC~三次元情報~

TPC(Time Projection Chamber)

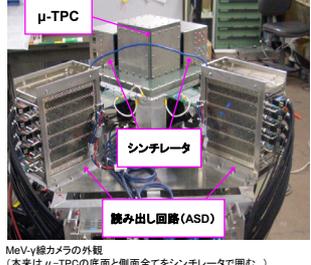
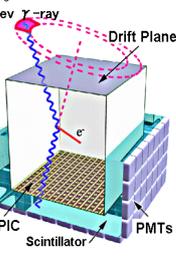


電子雲は、電場により陽極へ移動する。検出された時間から元の高さを逆算できる。



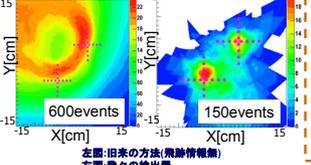
5. 我々のMeV γ線コンプトンカメラ

μ-TPCとシンチレータを組み合わせることで、4つの情報を取得し、コンプトン散乱を完全再現。



6. 他検出器では得られない

4つの情報
反跳電子のエネルギー、飛跡 → μ-TPC
散乱γ線のエネルギー、吸収位置 → シンチレータ



検出器から15cm離れた2つの線源のイメージ
イベント毎に到来方向を決定でき、少ないイベントでも二つの線源をはっきりと分離！

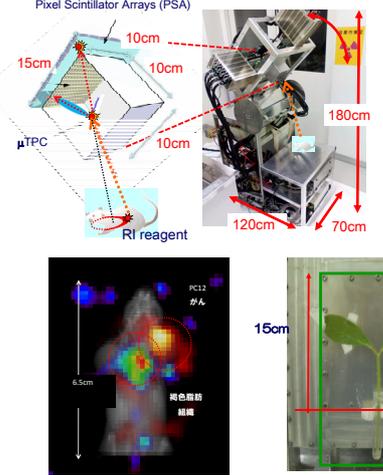
他にもすごい点

- ①バックグラウンド除去
反跳電子と散乱γ線のなす角を、2つの方法(運動学的、幾何学的)で求めることができ、真のイベントを見分けることが可能。
- ②広い視野を確保
視野を狭めるコリメータを必要としない。

医療用ガンマ線カメラ開発

詳しくは株木まで

慶応大学医学部、京大医学部、薬学部、法政大学、日立メディコと共同開発



私たちはコンプトンカメラを用いて人に優しい、新しい診断や、新規放射性薬剤の提案を行っています。左写真は私たちが開発したコンプトンカメラです。このカメラを用いれば既存の医療用ガンマ線カメラでは撮像できない核種をイメージングできるようになり、様々な薬剤が効果的に使用できるようになります。

また植物に必要な核種を画像化することにより、未だに解明できていない植物動態を解明することもでき、土壌汚染等の我々の生活環境への影響を調べることも可能です。

既存のカメラでは同時に画像化できない臨床用薬剤(F18-PDG, I-131-MIBG)を同時に画像化することに成功。体の複数機能の画像化や、確定診断の精度向上に期待できる。

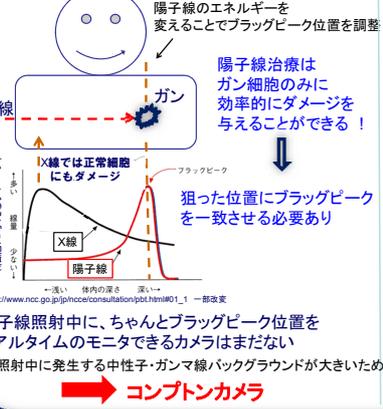
陽子線治療

詳しくは黒澤まで

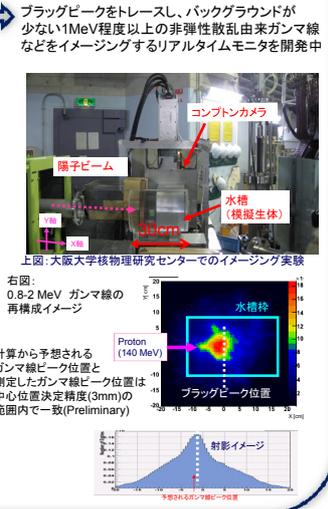
慶応Research Institute and Hospital, National Cancer Centerとの共同開発

ガンを出す方法

1. 外科治療: 手術で取り除く (大手術の場合あり)
2. 化学療法: 抗がん剤治療 (副作用などあり)
3. 放射線治療
X線治療・陽子線治療・・・
(入院や摘出手術が不要！)



コンプトンカメラなら・・・
中性子とガンマ線を分別できる
広いエネルギーダイナミクスレンジ(0.1 - 数MeV)
バックグラウンドの少ないエネルギー領域で観測
広い視野(~3str)のため陽子線照射中の配置に自由度

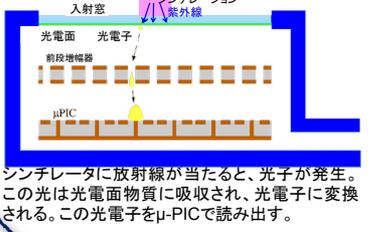
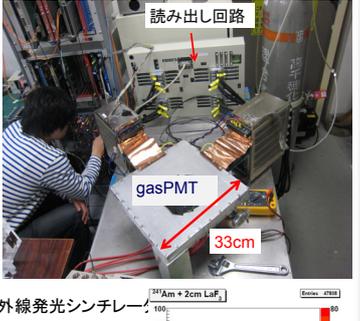


紫外線イメージング

詳しくは谷上まで

京大、東北大、トクヤマと共同開発

放射線画像検出器は宇宙物理、素粒子実験、医療、非破壊検査など様々な分野で用いられている。中でも硬X線画像検出器にはシンチレータが有利だが、一般的にシンチレータの読み出しに用いられる光電子増倍管はフラットかつ大面積にすることが難しく、位置分解能も数mm程度。そこでシンチレータの読み出しに、光電面物質とガス増幅部を組み合わせた検出器を用いることによって、ガス検出器の利点である大面積かつフラット、サブミリの位置分解能が可能となる。私たちは紫外線を発光するシンチレータと紫外線光子検出器を組み合わせた硬X線画像検出器の開発を行っている。将来の大型宇宙素粒子検出器(ニュートリノ、ダークマター)用としての展開も目標にしている。



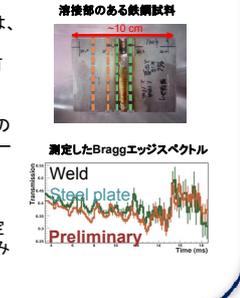
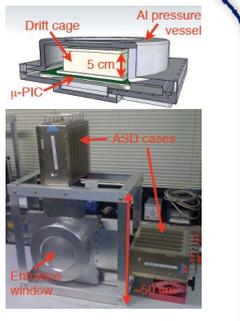
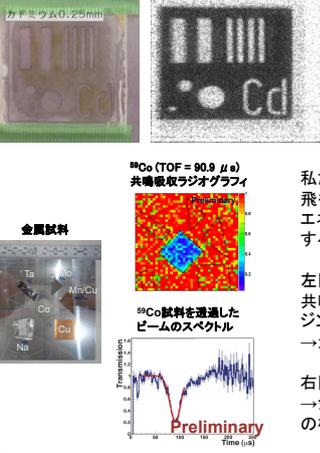
紫外線発光シンチレータ
20mm
シンチレータに放射線を当てたときのイメージングの例。
シンチレータの一部分だけをマスクすることにより、様々なイメージを取得することができる。

中性子イメージング

詳しくは澤野まで

日本原子力研究開発機構と共同開発

中性子線を物質に照射し、その透過像や散乱像を捕えることで物質の構造を探ります。
下の図は、中性子をよく吸収するカドミウムを蒸着した板に中性子線を照射したときの透過画像です(ラジオグラフィ)。



私たちの検出器の特徴は、飛行時間法により詳細なエネルギー分光能力を有する点です。
左図: 中性子と原子核との共鳴吸収を利用したイメージング
→ 元素組成の解析
右図: Braggエッジの測定
→ 金属の結晶構造や歪みの構造解析