

## 1. 見えないものを見る ~ 検出器の原理 ~

高速の荷電粒子

荷電粒子は周囲の物質を電離する。これを利用したものが「霧箱」(Wilson 1911年)

しかし、このままではノイズとの分離が難しい。

そこで、強い電場の中で連鎖的に電離が起こる **なだれ増幅** を利用する。

X線・線は物質から電子をたたき出す。

電子 (主にアルゴンなどの希ガスを使う)

### なだれ増幅を利用した検出器

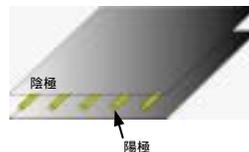


ほぼ全てのガス検出器の基礎となっている。

## 2. 目で見るように ~ イメージング検出器の発展 ~

粒子の「位置」を見るには...

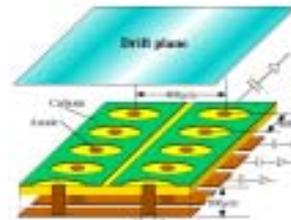
比例計数管をたくさん並べる。



Multi Wire Proportional Chamber (MWPC) (Charpak 1968年)

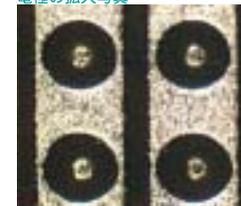
高エネルギー実験、X線衛星など広い分野で使われる。

しかし、ワイヤー間の静電気力のため、位置分解能が制限される。



Micro Pixel Chamber (μ-PIC) (谷森、越智 2000年)

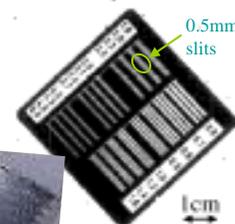
電極の拡大写真



基板上にパターンを焼きつけるともっと細かい構造が作れる

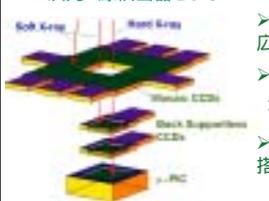
細かい電極ができると...

- 位置分解能が向上
- 大強度の粒子でもO.K.



## 3. 何が見える? ~ 様々な応用 ~

二次元X線検出器として



ハイブリッドX線カメラ

- > CCDとμ-PICを組み合わせ、広いエネルギー領域を狙う
- > X線の偏光を測定できる

➡ 例えば、磁場の様子がわかる

- > 日本の次世代X線天文衛星NeXTへの搭載を目指す

今のところは基礎試験の段階



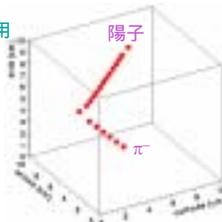
飛跡検出器として



γ線検出器などへ応用する。

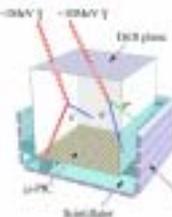
素粒子・原子核物理への応用

Λ<sup>0</sup>粒子が陽子とπ<sup>-</sup>粒子に崩壊する様子。電荷のない粒子が二つの荷電粒子に崩壊するのでV字型の飛跡が観測される。

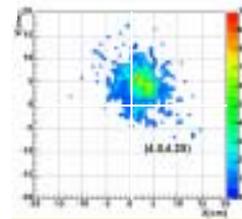


## 4. さらに広がるμ-PICの世界 ~ 何でも見られる? ~

コンプトン散乱を利用したMeV領域γ線イメージング検出器

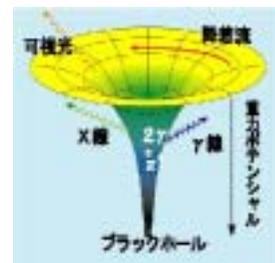


- > コンプトン散乱に伴う反跳電子、散乱γ線から入射線をイベント毎に再構成
- > シミュレーションによると、約10°の角度分解能が得られ、バックグラウンドの90%を除去可能
- > γ線バースト、原初ブラックホールなど、MeV領域の天体を観測できる最初の検出器になる(予定)



γ線で見える宇宙

- > ブラックホール中心近くから出るγ線を観測できる。
- > 「蒸発する」ブラックホールからのホーキング放射を直接観測。
- > 超新星残骸中の放射性核種が見られる。



他にも...

中性子イメージング検出器、ダークマター検出器など、応用は幅広い

