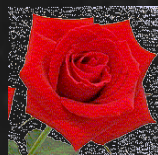


NEWAGE 実験 4

(検出器の重荷電粒子飛跡検出性能評価・
地下実験デザイン)

(New generation WIMP search
with an advanced gaseous tracking device)



身内賢太郎 (京大院理)

復活登壇

内容

- 1、はじめに
- 2、地上実験で
- 3、地下実験へ
- 4、まとめ

超実働

関谷洋之

With

谷森達、窪秀利

竹田敦、永吉勉、株木重人

折戸玲子、高田淳史、岡田葉子

西村広展、服部香里、上野一樹

Sep. 12th 2005

身内賢太郎 JPS2005秋季大会

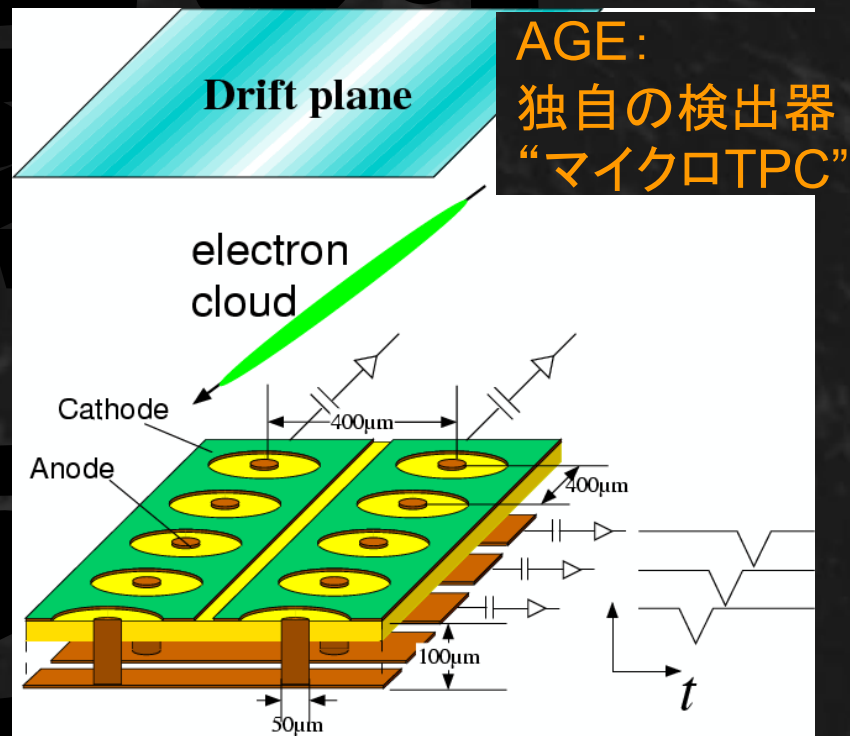
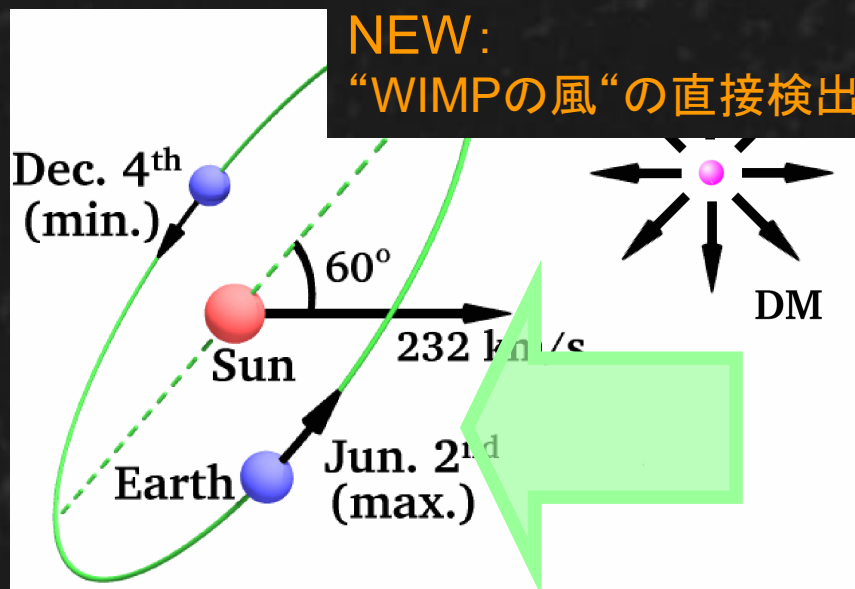
<http://www-cr.scphys.kyoto-u.ac.jp>

Direction Sensitive
WIMP-search

NEWAGE

1. はじめに

◆ NEWAGE : 何ですか？



- 暗黒物質の風を捉える
- “身内 meets 谷森検出器”
- JPSには2004年秋に初登場

◆ 現状は？

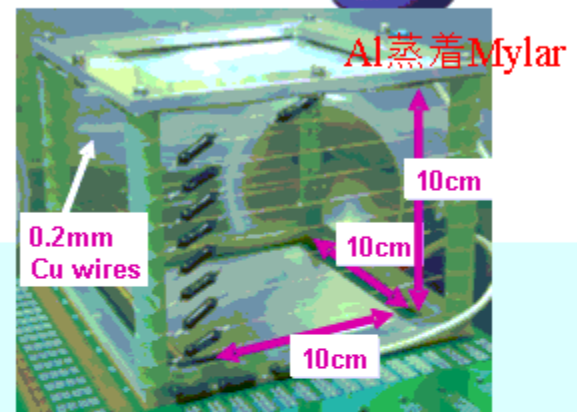
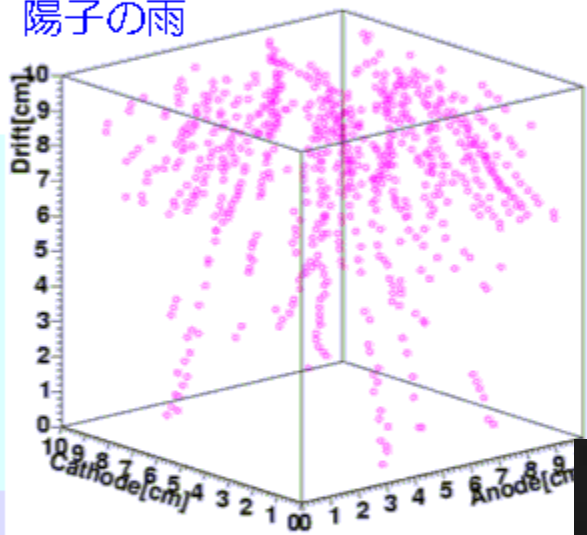
- 2005JPS春のハイライト（関谷講演）：

CF₄ 100%なのに



C/F Recoil
を見たかったのだけれど.....

陽子の雨



CF₄ 100% 0.2 atm

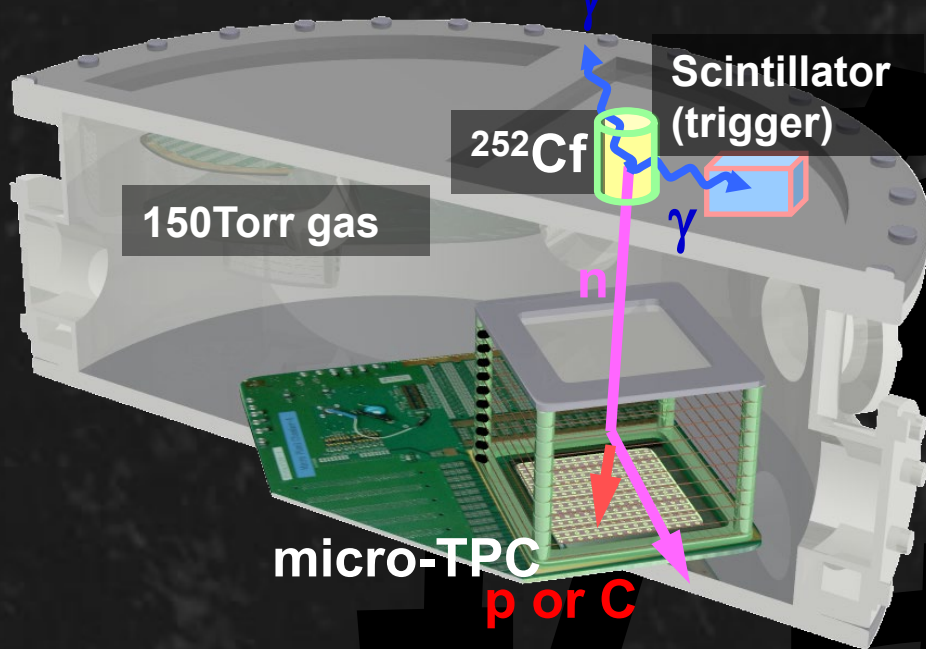
0.2mmの Al蒸着Mylar (Drift Plane) から陽子が飛び出てしまっていた。

Drift Planeの材質変更が必要

今回の課題：
低圧ガス中で CとかFとか
(陽子以外)見えるのか？

2、原子核反跳飛跡取得実験

- ◆ 10cm角のマイクロTPC
- ◆ ガス：Ar-C₂H₆(90：10) or CF₄ 150torr
- ◆ 中性子と原子核の弾性散乱



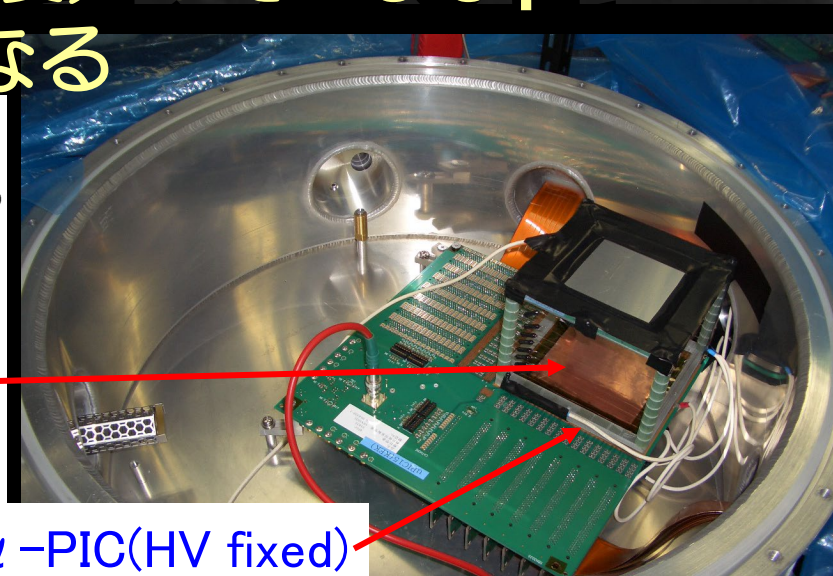
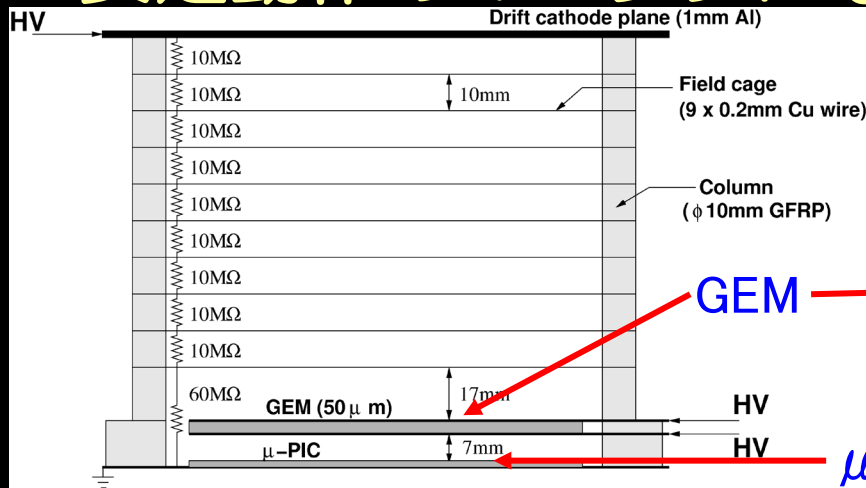
252 Cf 1崩壊から (平均)
中性子3.8個 γ9.71個

数としてはγがdominant

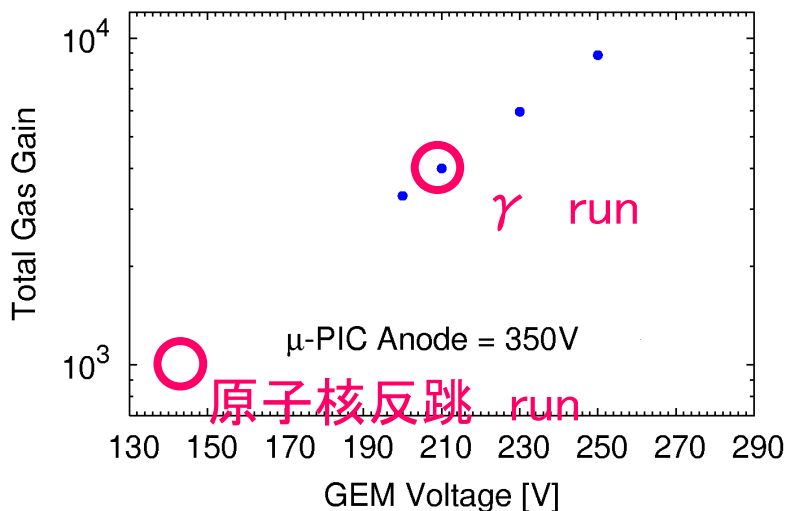
原子核飛跡の dE/dx が大きい \Rightarrow 閾値を上げて測定
(閾値上げる ~ ガスゲインを下げる)

GEMを導入（一時的措置）

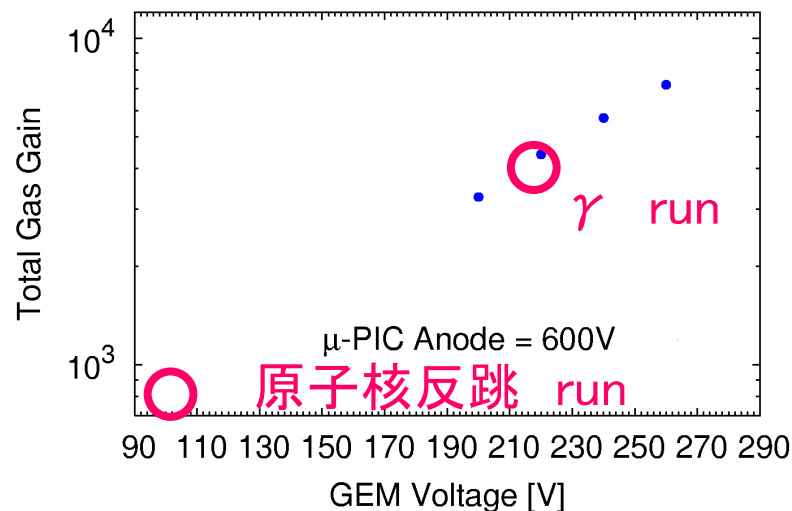
- GEMの増幅率（10倍程度）がそのままμ-PIC安定動作のマージンになる



Ar-C₂H₆ (90:10) 150Torr

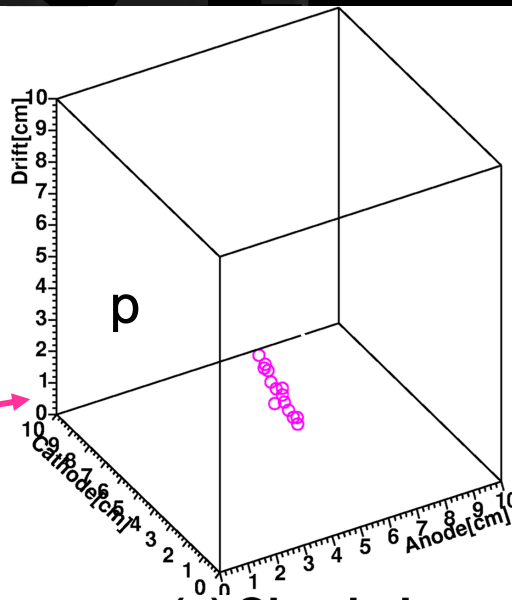
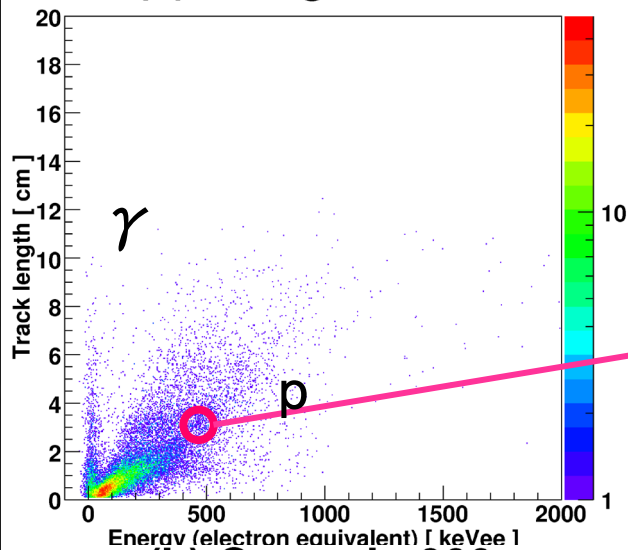


CF₄ 150Torr

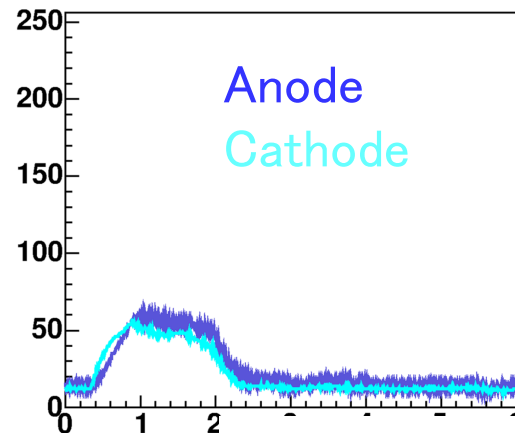


Ar-C₂H₆ (90:10) 150 Torr Run

(a) Gas gain 3000

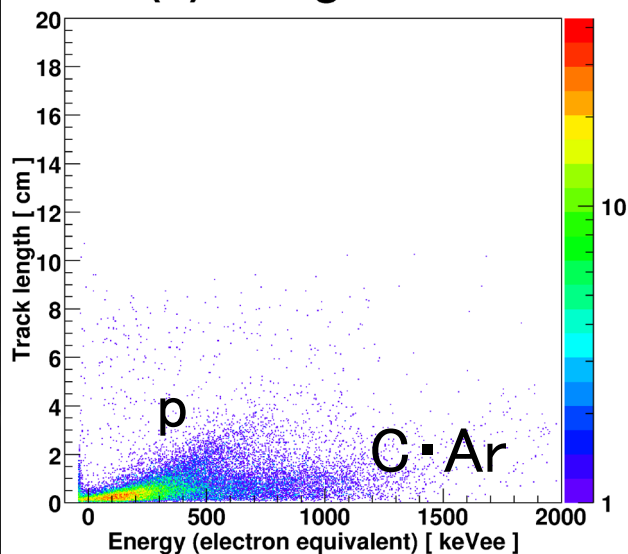


FADC ch

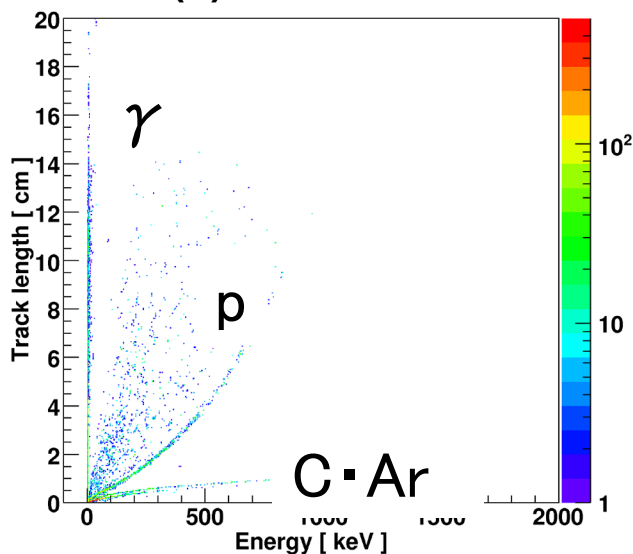


Drift time [μs]

(b) Gas gain 900



(c) Simulation

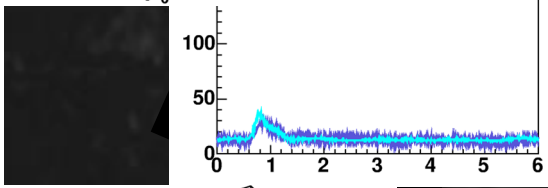
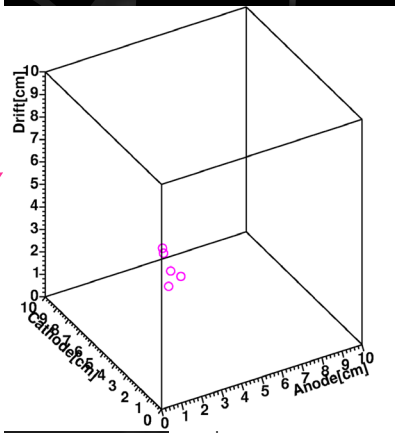
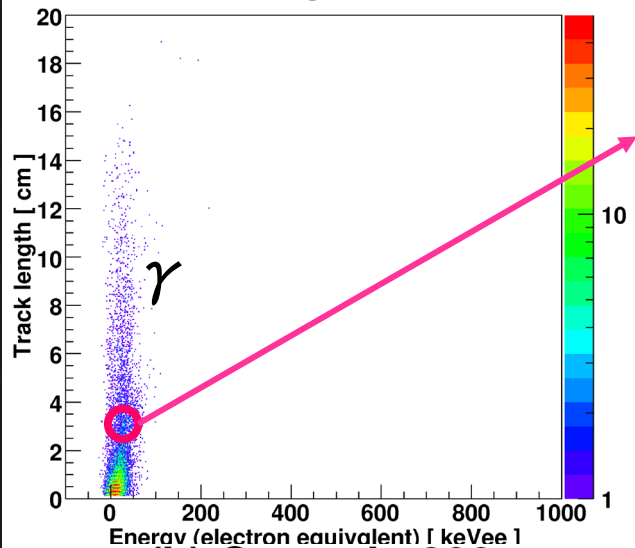


Simulation
w/o diffusion
w/o resolution
w/o threshold

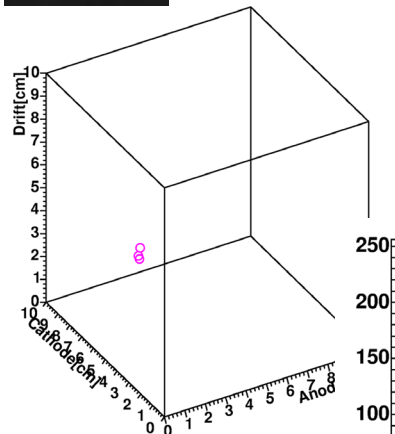
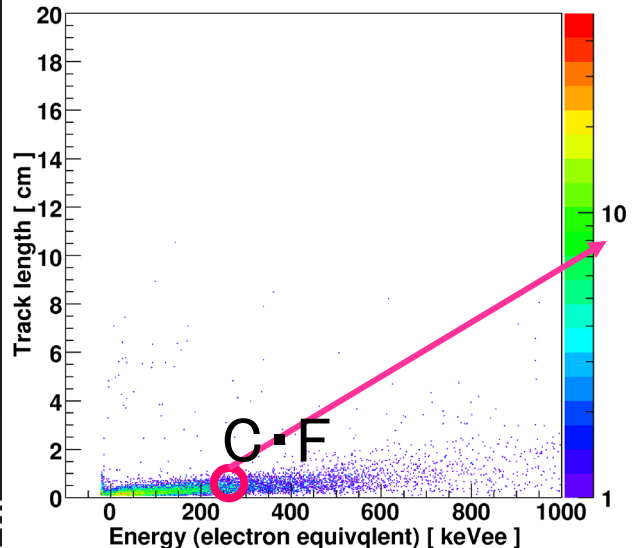


CF₄ 150 Torr Run

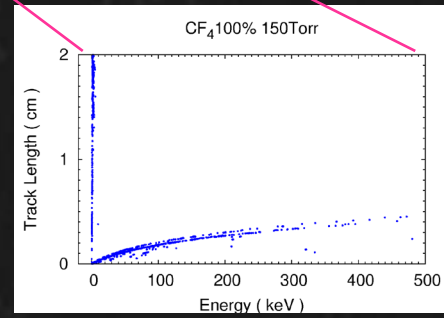
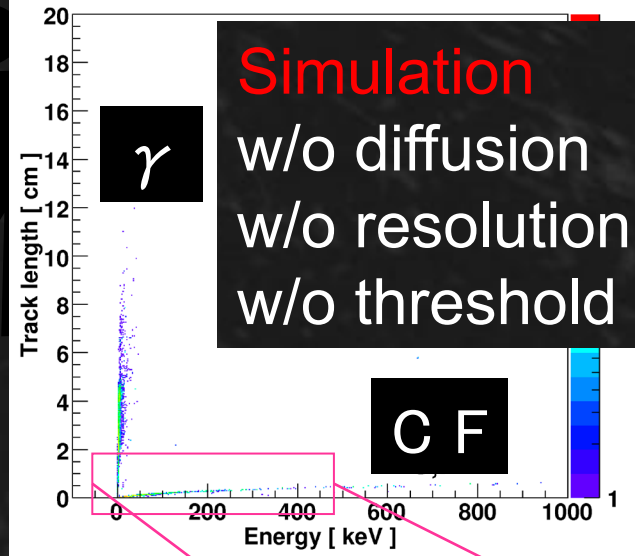
(a) Gas gain 4500



(b) Gas gain 800



(c) Simulation

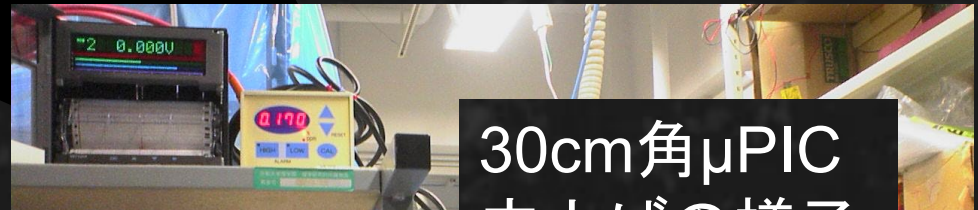


C, Fの飛跡
γ除去
confirmed!

3、地下実験へ

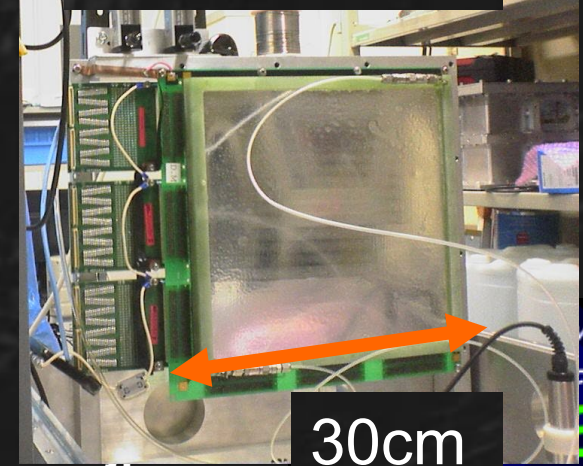
- ◆ 春からの目標達成
- ◆ 今後の課題は大容積、さらに低圧での動作
- ◆ 30cm角TPC (～2005年末)
 - μ PICは完成、容器、読み出し回路：現在製作中

↑次回発表予定↑



30cm角 μ PIC
立上げの様子

- ◆ 詳しい性能評価 (～2006年夏)
 - 評価自身に意味がある
 - 中性子ビーム
- ◆ 地下実験 (2006年秋～)



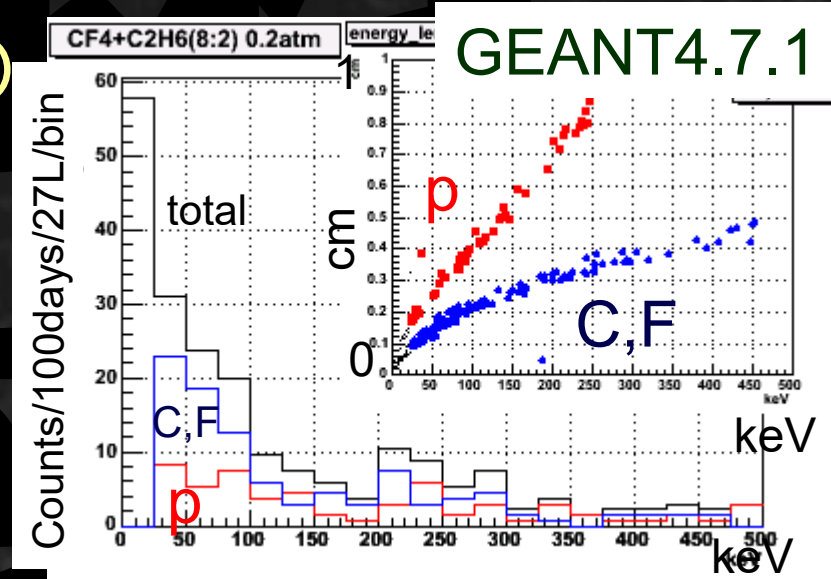
30cm

地下実験最初の300日

～30cm角TPCで出来ること～

中性子BGの測定 (100日)

- CF4+C2H6 (8:2) 0.2atm
- 150keV以上の陽子event : 50発

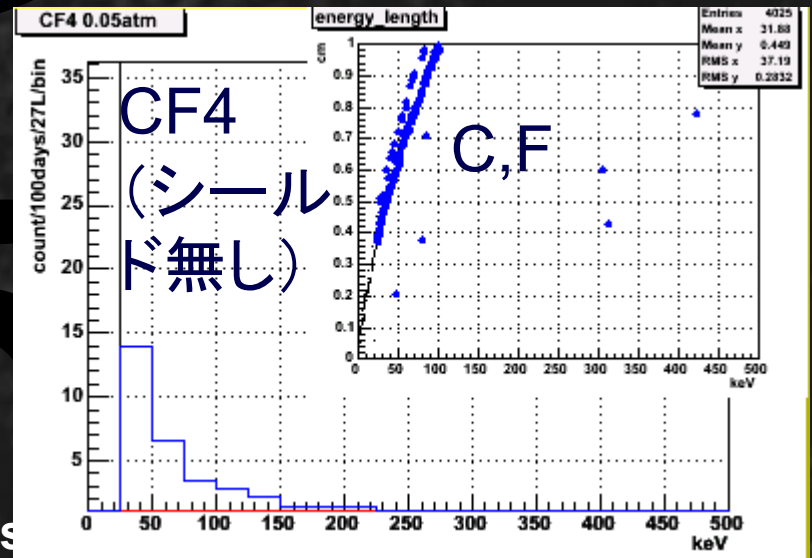


CF4ガスでの測定 (100日)

- BGの理解 (γ , 中性子)

CF4with水シールド (100日)

- DM run (統計dominant)
- 大型、長期測定への第一歩

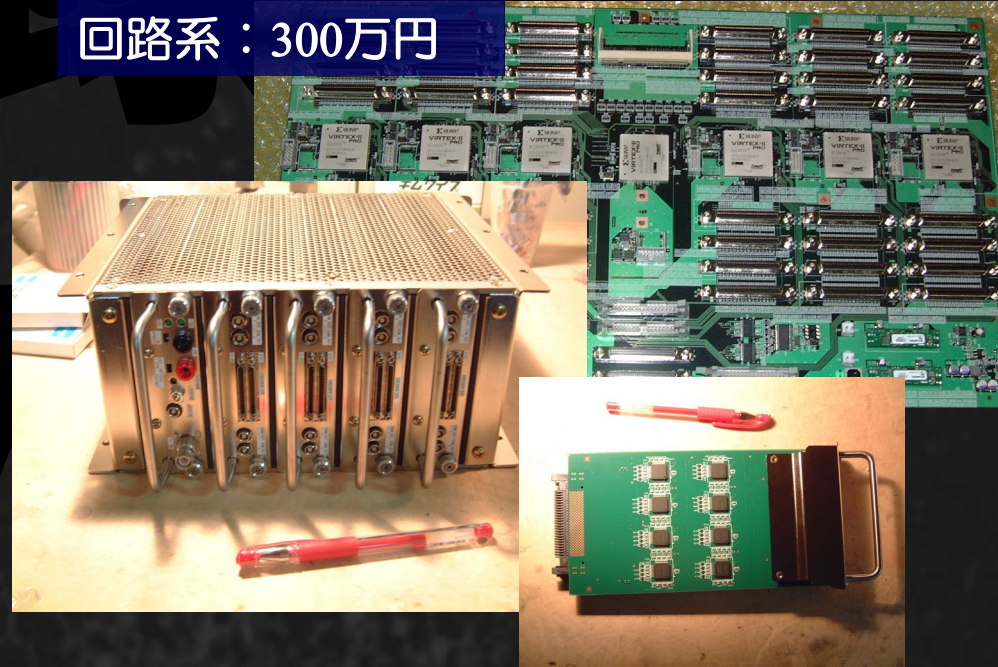
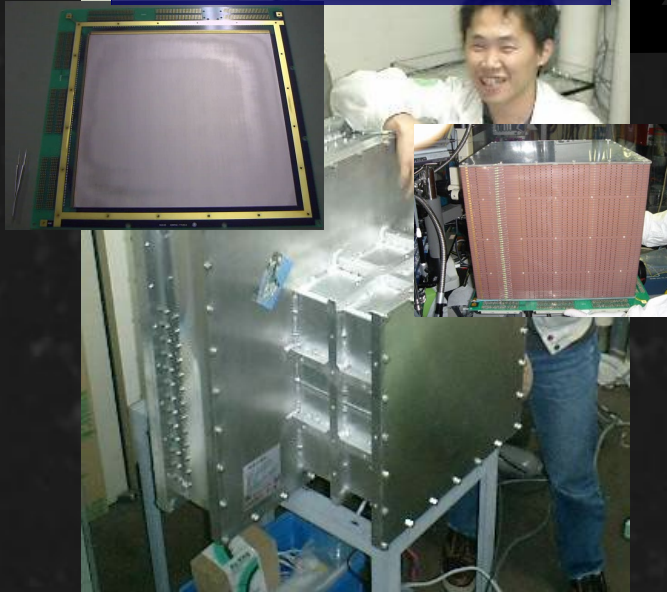


さらにその先：大容積化への指針

● 製作中の30cmマイクロTPC（開発価格）

TPC本体：719万円

回路系：300万円



- 1 mマイクロTPCでこの値段を目標に
- TPC：量産効果大（必要に応じて低BG材料）
- 回路串刺しの工夫

Sep. 12th 2005

身内賢太郎 JPS2005秋季大会

<http://www-cr.scphys.kyoto-u.ac.jp>

Direction Sensitive
WIMP-search
NEWAGE

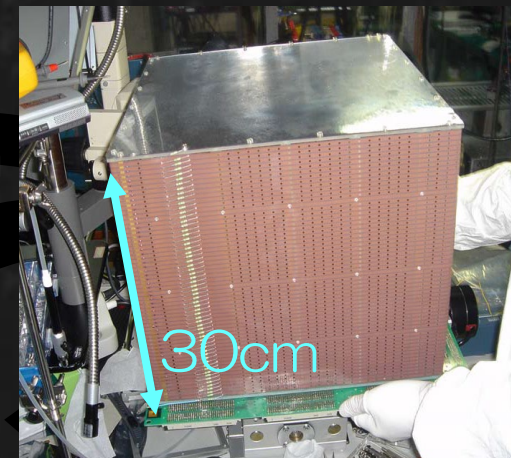
まとめ

- ◆ CF₄ガス中での
 - C,Fの飛跡取得に成功
 - ガンマ線除去を確認
- ◆ 30cmTPCの組み上げに着手
- ◆ 地下実験計画を具体的に検討

Summary and Prospects



- Dark Matter search with micro-TPC filled with low pressure CF_4 has been investigated.
- We have successfully shown the nuclear (Ar, C, F) recoils in 150 Torr of Ar- C_2H_6 and CF_4 according to their dE/dx .
- Our concern is the direction of recoils below 100keV!
- The higher gas gain operations in lower pressures with low energy neutron beam should be conducted.
- 30cm-size μ -PIC is now tested. Ref. Takada's poster
- 30cm-size micro-TPC will be tested.



Sep. 12th 2005

身内賢太郎 JPS2005秋季大会

<http://www-cr.scphys.kyoto-u.ac.jp>

中SEKIYA

7th International Conference on Position Sensitive Detectors

NEWAGE

Liverpool 15 Sep. 2005

dE/dx Threshold and Gain

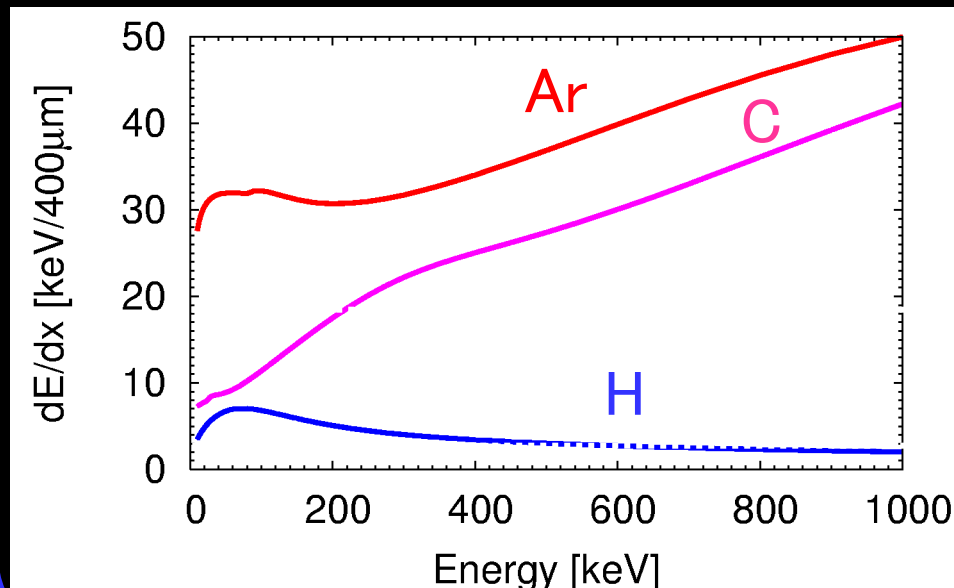


For example...

dE/dx of one readout strip (400 μm)
150 Torr Ar-C₂H₆ (90:10)

Calc. with SRIM2003

<http://www.srim.org>



+C recoils can be observed.

recoils can be observed.

We operated with **high** and **low** gas gains
(**low** and **high** dE/dx thresholds).

We use **GEM** for changing the gas gain in this measurement.

Sep. 12th 2005

身内賢太郎 JPS2005秋季大会 <http://www-cr.scphys.kyoto-u.ac.jp>

SEKIYA

7th International Conference on Position Sensitive Detectors



Liverpool 15 Sep. 2005