

AXEL紹介

(20150421)

中村 輝石

~~Dragon Ball~~ search Double Beta



If you collect all the 7 balls, 3 hopes will be realized.

AXELの開発項目

高エネルギー分解能

大質量

低バックグラウンド

MPPC
線形性

読み出し
電気回路

$\alpha/\beta\gamma$
分離能力

UV-MPPC
性能評価

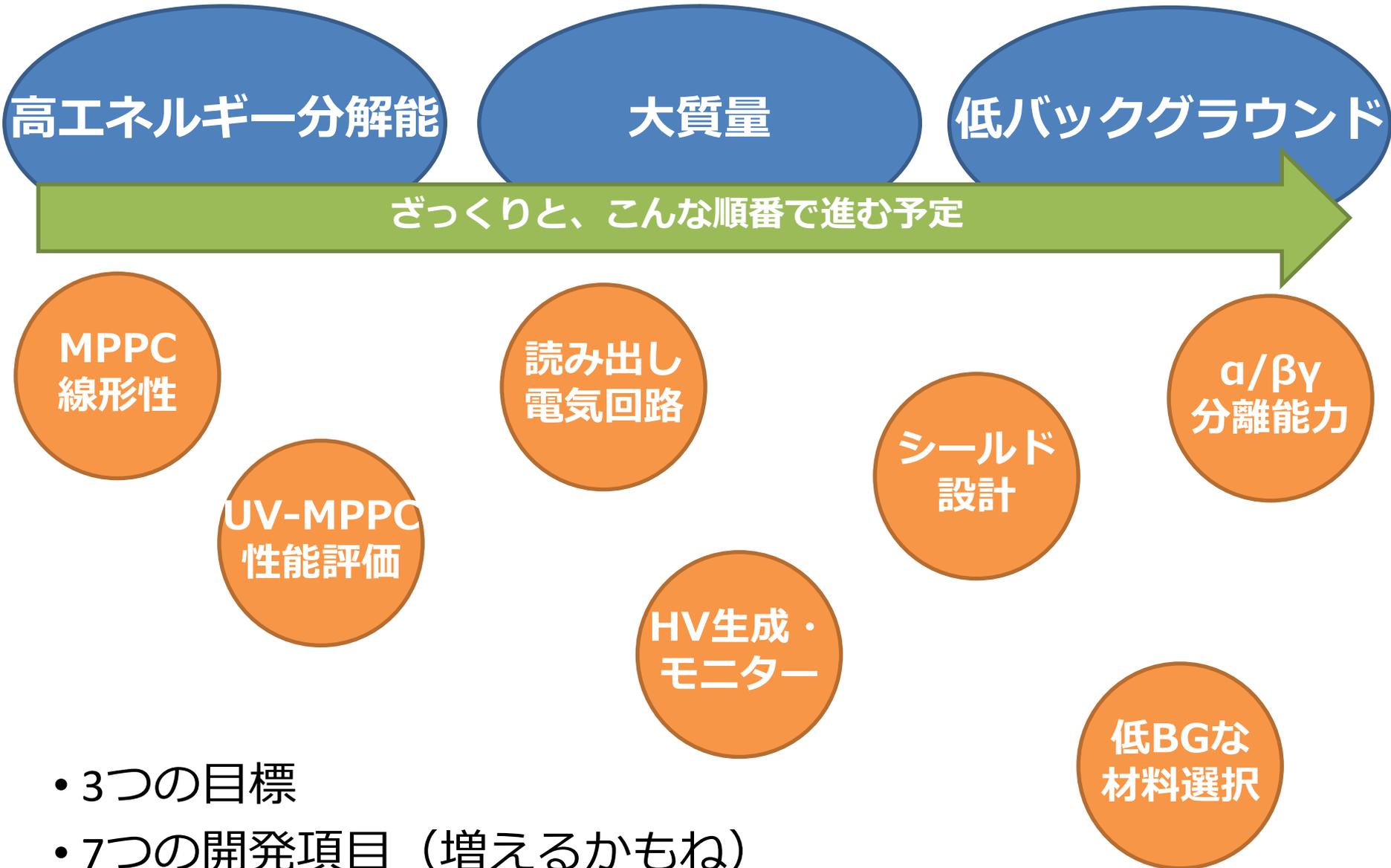
シールド
設計

HV生成・
モニター

低BGな
材料選択

- 3つの目標
- 7つの開発項目（増えるかもね）

AXELの開発項目



AXELの開発項目

全員

高エネルギー分解能

大質量

低バックグラウンド

ざっくりと、こんな順番で進む予定

MPPC
線形性

柳田(M2)

読み出し
電気回路

UV-MPPC
性能評価

潘(M2)

HV生成・
モニター

シールド
設計

$\alpha/\beta\gamma$
分離能力

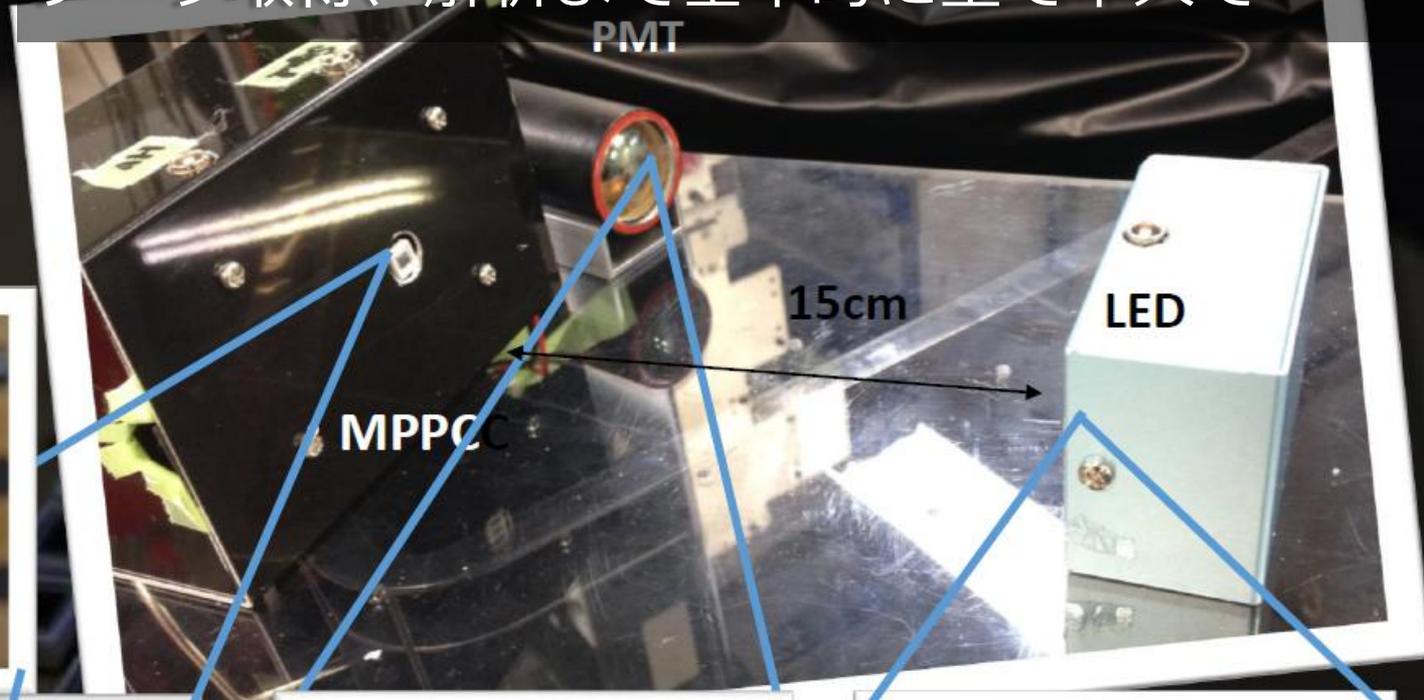
低BGな
材料選択

- 3つの目標
- 7つの開発項目（増えるかもね）

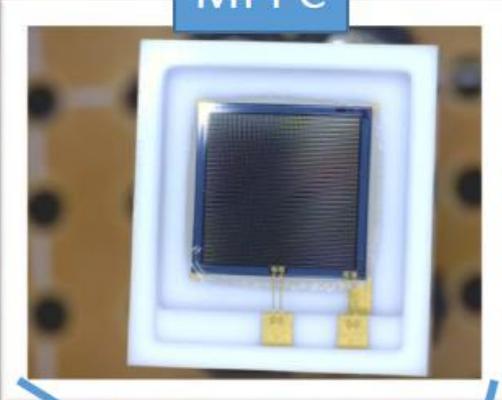
柳田setup

Set up

回路、固定具、PMTのカバーのアイデアから、データ取得、解析まで基本的に全て本人で



MPPCC

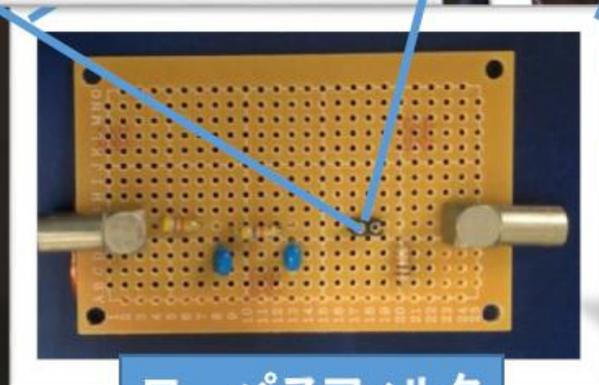


MPPCC

15cm

LED

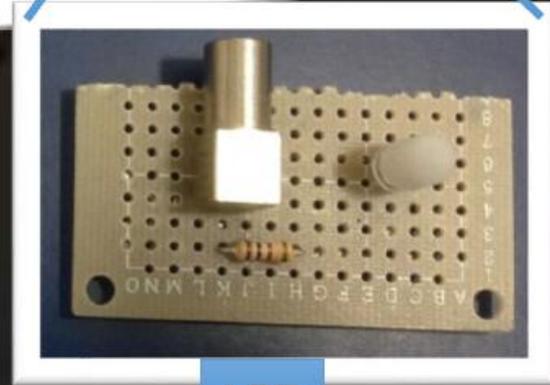
ローパスフィルタ



PMT

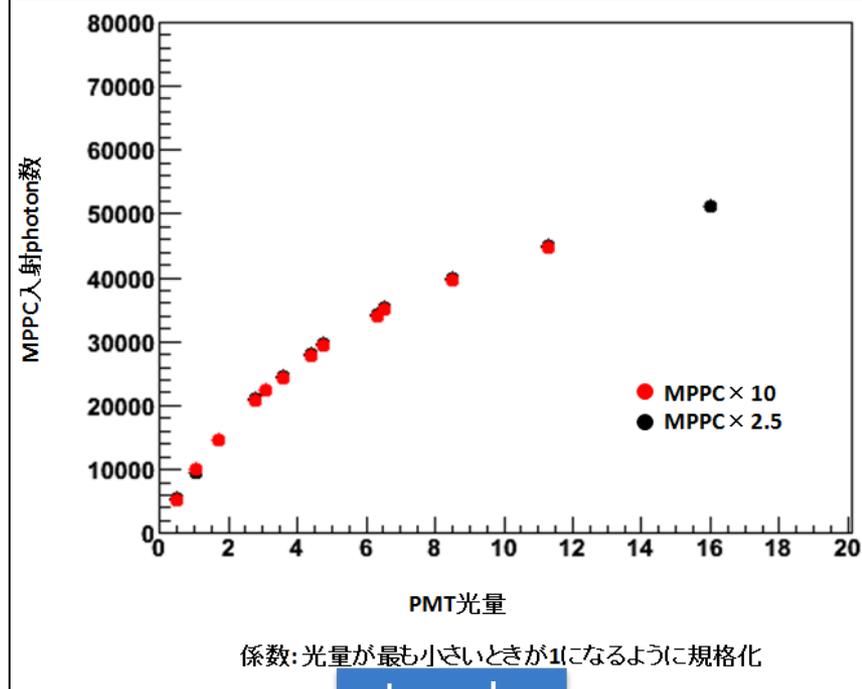


LED

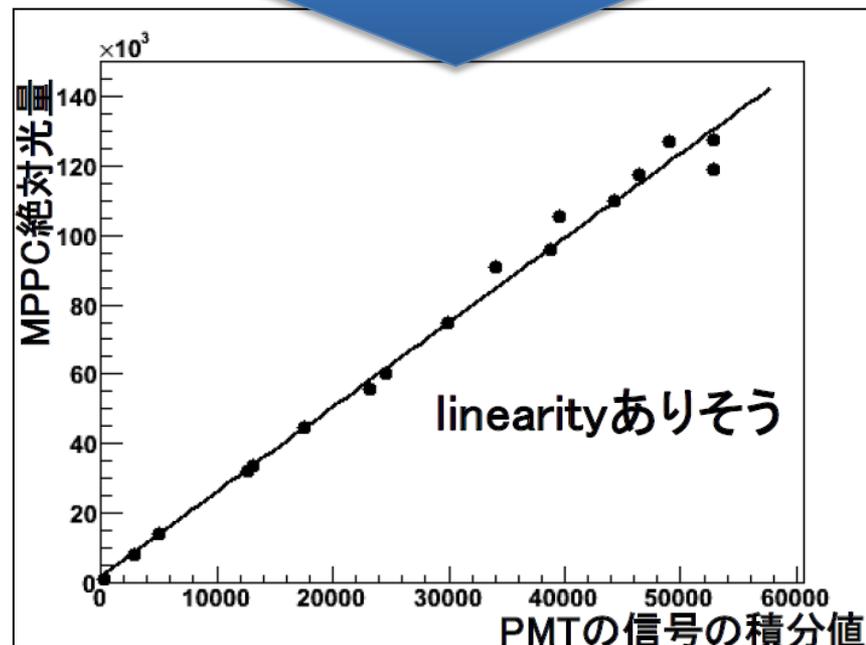


柳田setup

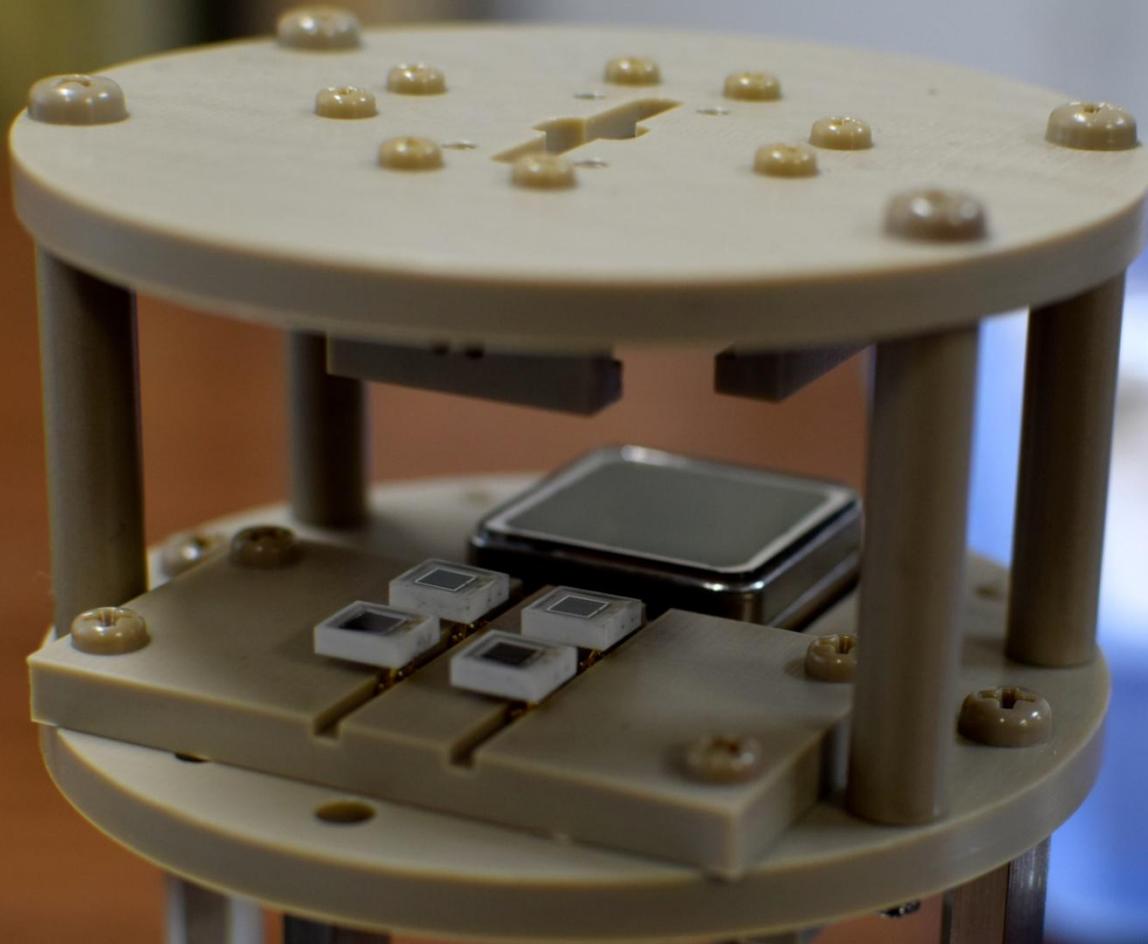
- 目的
 - 長時間大光量でのMPPCの線形性確認
 - 5 μ 秒で 10^5 光子くらい
 - エネルギー分解能に直結
- 結果（今のところ）
 - 線形性ある！
 - 誤差が大きい
- 今後
 - 温度等の条件を揃えて測定



レート
下げる



潘chamber



設計、発注、製作、データ取得、解析、問題点洗い出し、基本的に全て本人で

潘chamber

- 目的

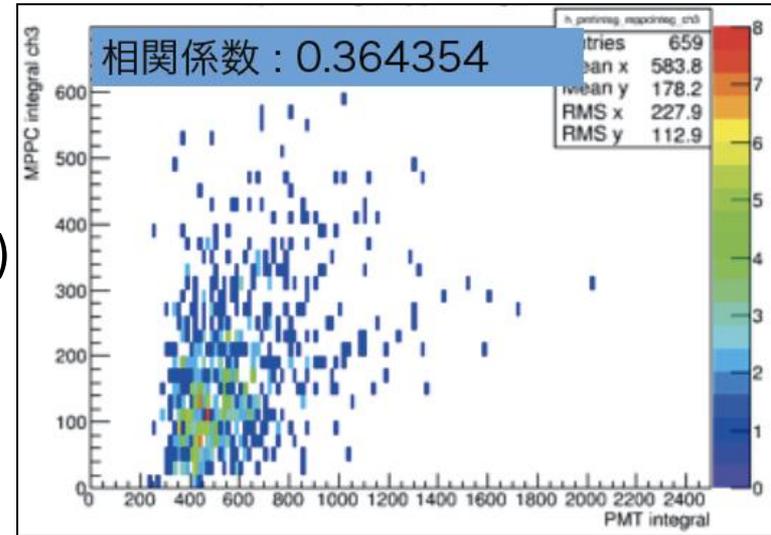
- 高圧Xeガス中でのUV-MPPCの性能評価(PDE)
- 世の中に、液体Xe中はあるが、ガスはない
- α 線のシンチレーション光を測定

- 結果 (今のところ)

- むずい!
- 線源のレートがめちゃ低?
- PDEが本当に低い可能性も

- 今後

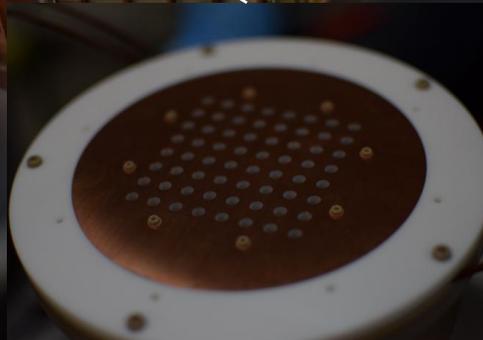
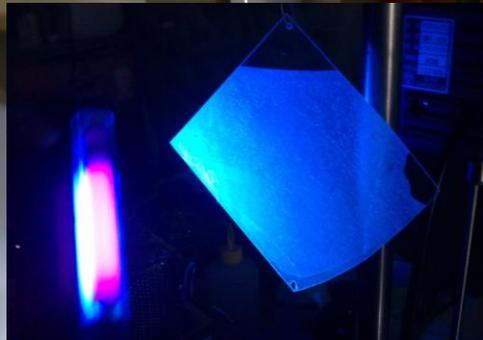
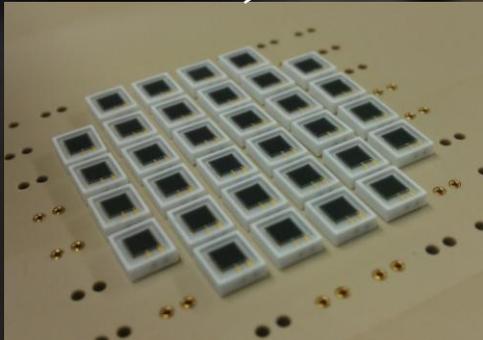
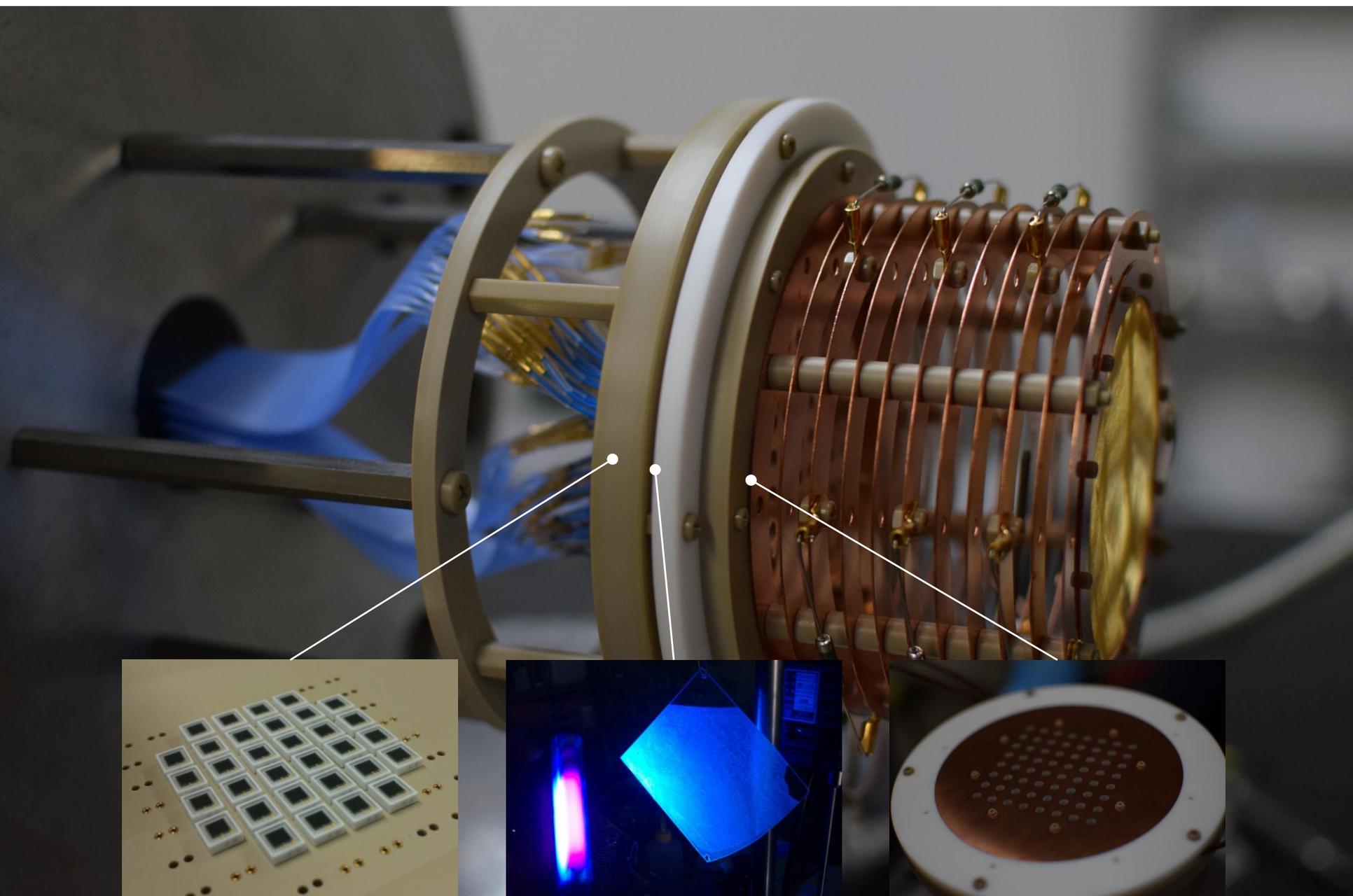
- キセノンランプで光量増



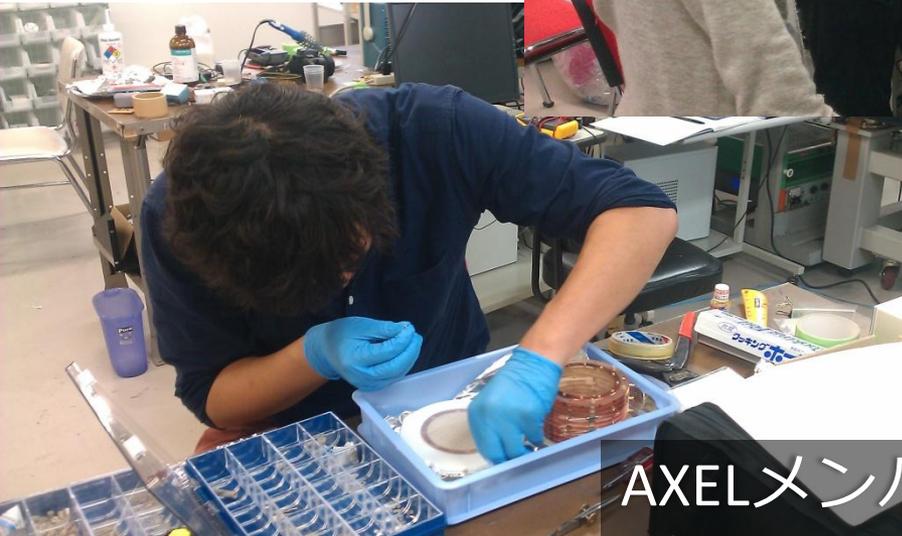
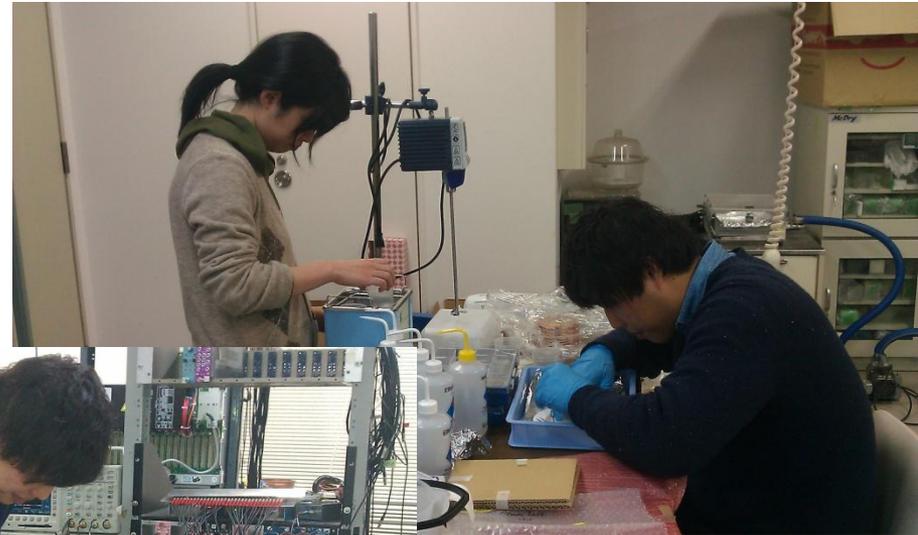
試作3号機



試作3号機



試作3号機



AXELメンバー総出で当たる！

試作3号機

- 目的

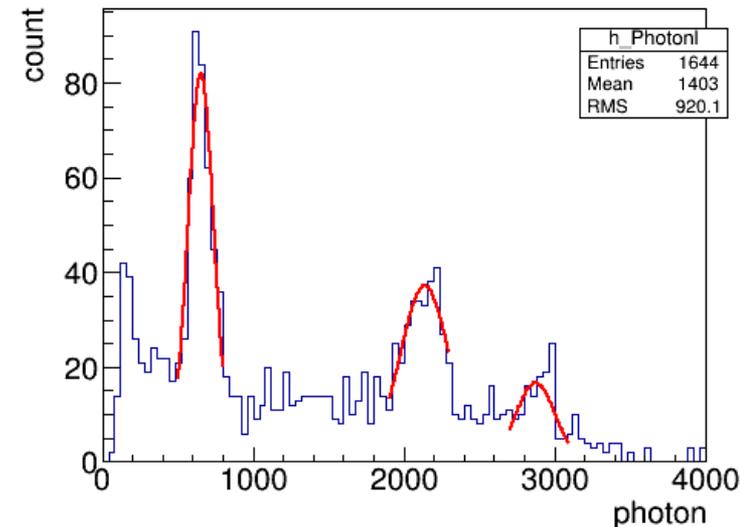
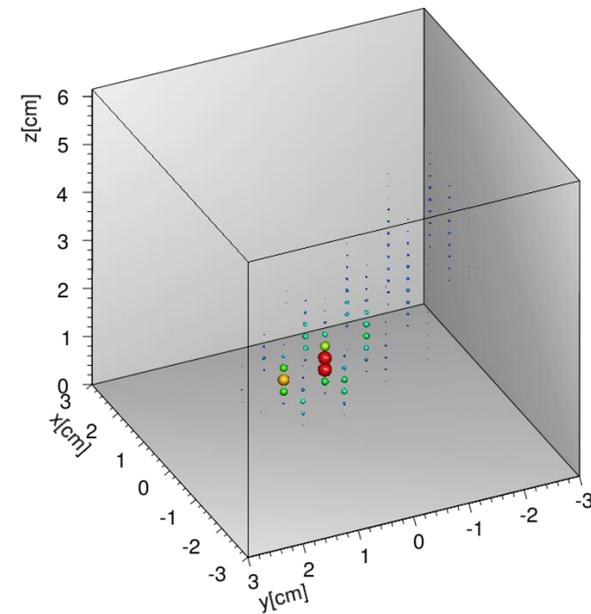
- ELCCを用いた高圧XeガスTPCの実証
- 高エネルギー分解能の実現
- トラッキング能力 ($\alpha/\beta\gamma$ 分離)

- 結果 (今のところ)

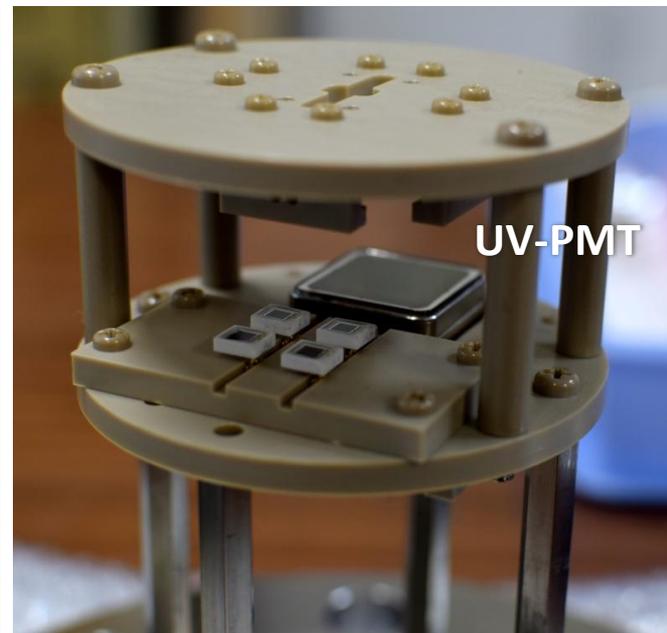
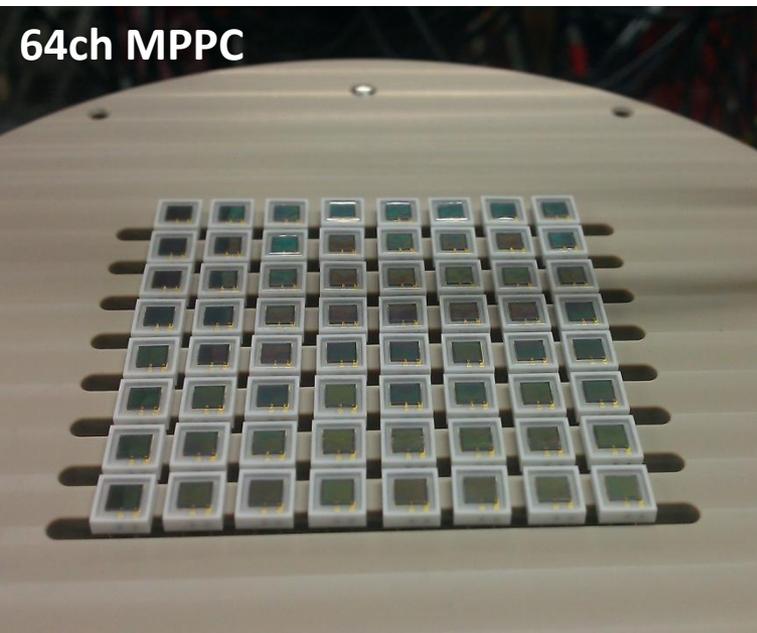
- 動いた！
- α 飛跡確認
- 分解能は122keVで $\sim 3\%$ FWHM (Q値換算)

- 今後

- 64ch化 UV-MPPC化 UV-PMT設置
- 高エネルギー分解能達成 (0.5%FWHM以下)
- 662keVの γ 線の測定を目指す



試作3号機



AXELの開発項目

全員

高エネルギー分解能

大質量

低バックグラウンド

ざっくりと、こんな順番で進む予定

MPPC
線形性

柳田(M2)

読み出し
電気回路

UV-MPPC
性能評価

潘(M2)

HV生成・
モニター

シールド
設計

$\alpha/\beta\gamma$
分離能力

低BGな
材料選択

- 3つの目標
- 7つの開発項目（増えるかもね）

AXELの開発項目

全員

M1

高エネルギー分解能

M1

大質量

低バックグラウンド

ざっくりと、こんな順番で進む予定

MPPC
線形性

柳田(M2)

読み出し
電気回路

M1

UV-MPPC
性能評価

潘(M2)

シールド
設計

$\alpha/\beta\gamma$
分離能力

HV生成・
モニター

M1

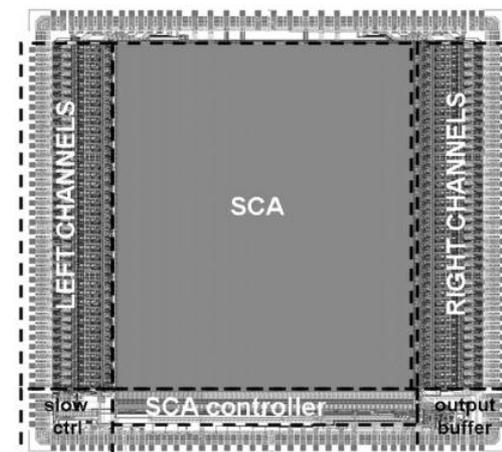
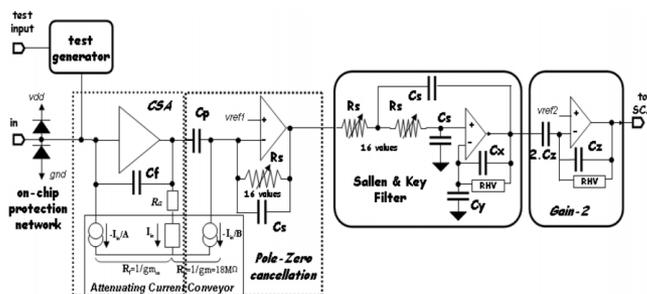
低BGな
材料選択

- 3つの目標
- 7つの開発項目（増えるかもね）

大質量化の技術を確立する

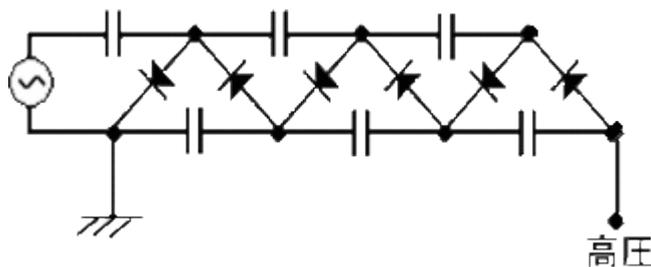
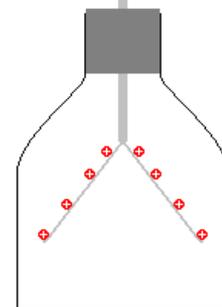
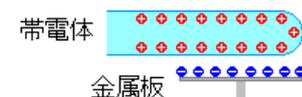
読み出し
電気回路

- MPPC数：64ch⇒1600ch (⇒50000ch)
- そんなFADCはない！
- 替わるものを作る！



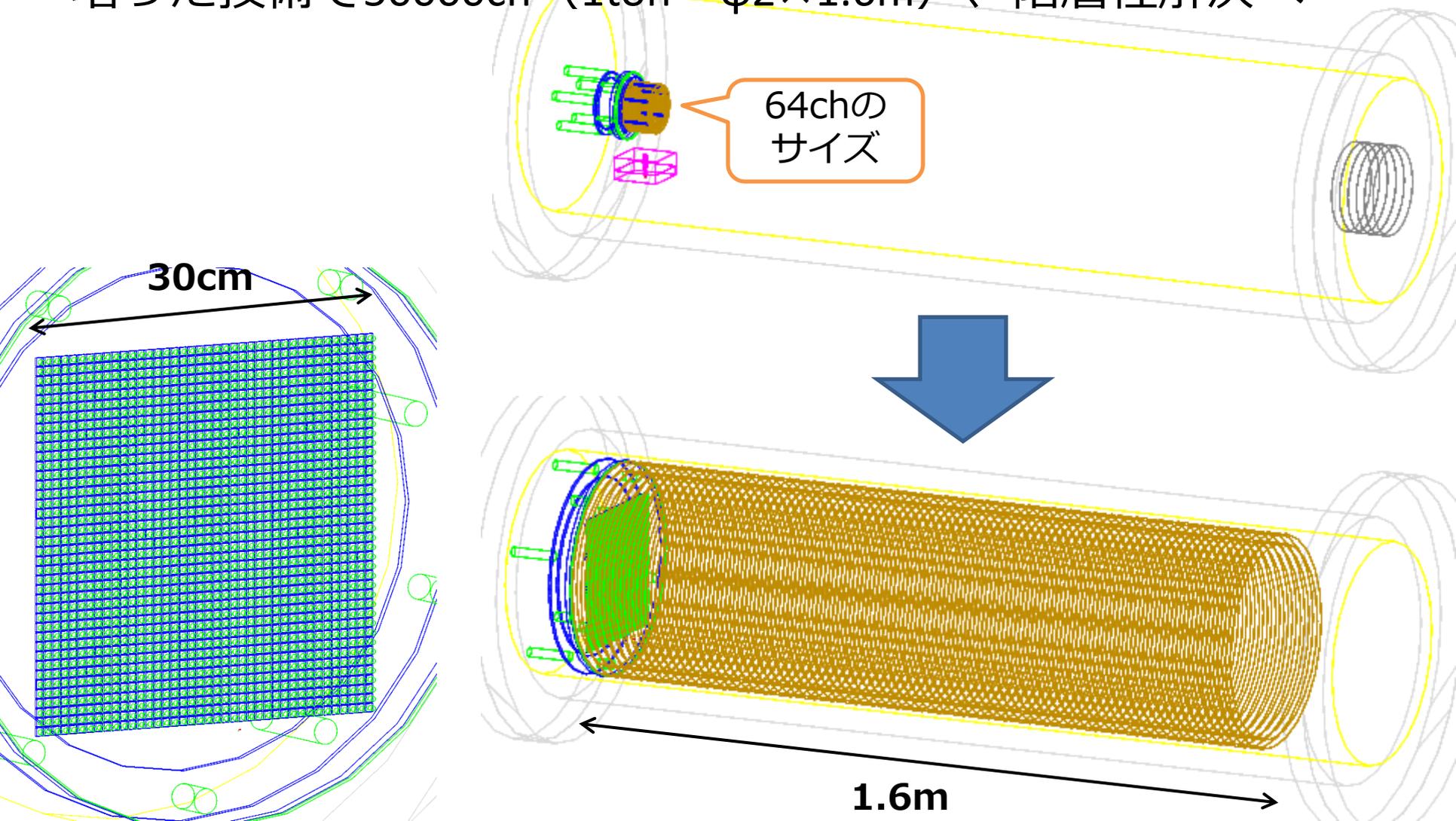
HV生成・
モニター

- 電子を1m引っ張るには数100kV必要⇒CW回路！
- 電流を流さずに電圧モニタしたいなあ
- ガスをきれいに保つ必要も出てくる



大質量化の技術を確立する

- 世界最高感度に1600chで匹敵する (27kg)
- 培った技術で50000ch (1ton・ $\phi 2 \times 1.6\text{m}$)、階層性解決へ



AXELの開発項目

全員

M1

高エネルギー分解能

M1

大質量

低バックグラウンド

ざっくりと、こんな順番で進む予定

MPPC
線形性

柳田(M2)

読み出し
電気回路

M1

UV-MPPC
性能評価

潘(M2)

シールド
設計

$\alpha/\beta\gamma$
分離能力

HV生成・
モニター

M1

再結合測定
(DM用)

低BGな
材料選択

- 3つの目標
- 7つの開発項目（増えるかもね）

今、ダークマターが来ている！



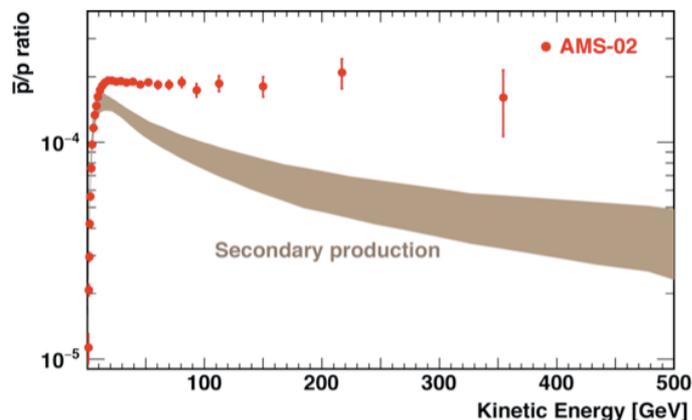
“AMS Days at CERN” and Latest Results

April 15th, 2015

The Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02) is a state-of-the-art

The AMS results on the positron fraction, the electron spectrum, the positron spectrum, and the combined electron plus positron spectrum are consistent with dark matter collisions and cannot be explained by existing models of the collision of ordinary cosmic rays. There are many new models showing that the results may be explained by new astrophysical sources (such as pulsars) or new acceleration and propagation mechanisms (such as supernova remnants).

To distinguish if the observed new phenomena are from dark matter, measurements are underway by AMS to determine the rate at which the positron fraction falls beyond its maximum, as well as the measurement of the antiproton to proton ratio. As seen in Figure 1, the antiproton to proton ratio stays constant from 20 GeV to 450 GeV kinetic energy. This behavior cannot be explained by secondary production of antiprotons from ordinary cosmic ray collisions. Nor can the excess of antiprotons be easily explained from pulsar origin. The latest results on these studies will be reported by the AMS Collaboration during “AMS Days at CERN” and in future publications.



太陽系近傍に数100GeV以上の質量のダークマターの存在を示唆



Home | Video | World | Asia | UK | Business | Tech | Science | Magazine | Entertainment

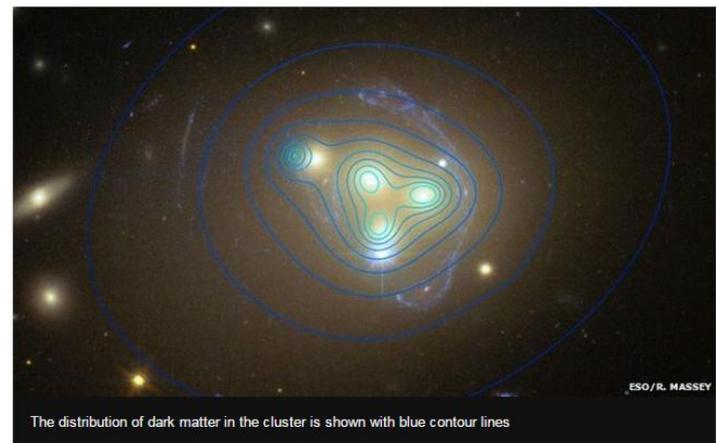
Science & Environment

Dark matter becomes less 'ghostly'

By Paul Rincon
Science editor, BBC News website

15 April 2015 | Science & Environment

黄さんに教えてもらった



The researchers found that one dark matter clump appeared to be lagging behind the galaxy it surrounds. Such a lag between the dark matter and its associated galaxy would be expected if the mysterious stuff was interacting with itself - through forces other than gravity.

ダークマターが重力以外の相互作用をする可能性を示唆（論文はよ）

⇒直接探索で見つけるしかない！

今、ダークマターが来ている！

- 方向感度・大質量・SI感度を両立できそうな検出器は高圧Xeガスのみ
- 「できそう」を「できる」に変える研究開発を

宇宙の歴史をひもとく地下素粒子原子核研究
文部科学省研究費補助金・新学術領域 領域番号2603 (平成26年~30年度)

ホーム 代表挨拶 領域目的 研究計画 公募研究 講演会 研究会 成果 関連リンク

Home » 公募研究

メニュー

- 代表挨拶
- 領域目的
- 研究計画
- X00 総括班
 - A01 大型液体シンチレータ検出器でのニュートリノのマヨラナ性と世代数の研究
 - A02 48Caを用いたニュートリノのマヨラナ性と研究と高分解能技術の開発
 - B01 大型実験装置による暗黒物質の直接探索
 - B02 低バックグラウンド技術に応用した方向感度をもつ暗黒物質探索の基礎研究
 - C01 超新星背景ニュートリノ観測による星形成の歴史の研究
 - C02 近傍天体ニュートリノ包括的観測体制の構築と天体活動の研究
 - D01 極低放射能技術による宇宙素粒子研究の高感度化
 - E01 物質粒子の起源と宇宙進化の研究

公募研究

平成27年度 公募研究の採択課題

A01	上島 考太 (東北大学・助教)	高圧液体キセノンを用いた0ν2β探索の基礎研究
A02	寺崎 順 (筑波大学・数理解物質・准教授)	原子核行列要素の方法による不一致問題の解決
A02	仁木 秀明 (福井大学・工学系研・教授)	二重ベータ崩壊実験用Ca同位体のレーザー濃縮
B01	寄田 浩平 (早稲田大学・理工学術院・准教授)	気液2相型Ar光検出器の開発と高感度化
B02	市川 温子 (京都大学・理学系・准教授)	暗黒物質探索のための方向感度を持つ高圧キセノンガス検出器の開発
C02	滝脇 知也 (理化学研究所・研究員)	ニュートリノ観測に抛る超新星内の流体不安定性の解明
D01	清水 格 (東北大学・助教)	メタルスカベンジャーによる極低放射能化技術の開発
D01	吉田 斉 (大阪大学・理学系・准教授)	薄膜蛍光フィルムを利用した表面バックグラウンド除去技術の開発
D01	梅原 さおり (大阪大学・核物理研・助教)	超低バックグラウンドゲルマニウム検出器を用いたタンタル180mの半減期測定
E01	石山 智明 (筑波大学・研究員)	「京」コンピュータによる暗黒物質の位相空間分布に関する研究
E01	淺賀 岳彦 (新潟大学・自然科学系・准教授)	レプトン数の破れから探る宇宙バリオン数生成機構の解明
E01	波場 直之 (島根大学・総合理研・教授)	ニュートリノで探る標準模型を超える新しい物理

平成27年度 公募研究の募集

前のページへ戻る

ページトップへ