

SF₆ガスをを用いた MPGD基礎特性

2016.12.09-10@MPGD研究会

神戸大学大学院理学研究科物理学専攻M1

中澤美季

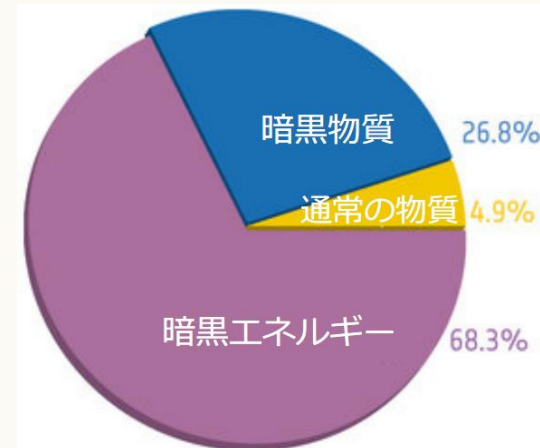
発表内容

- ★ NEWAGE
- ★ 陰イオン μ TPC
- ★ μ -PIC+GEM Gain測定結果
- ★ まとめとこれから

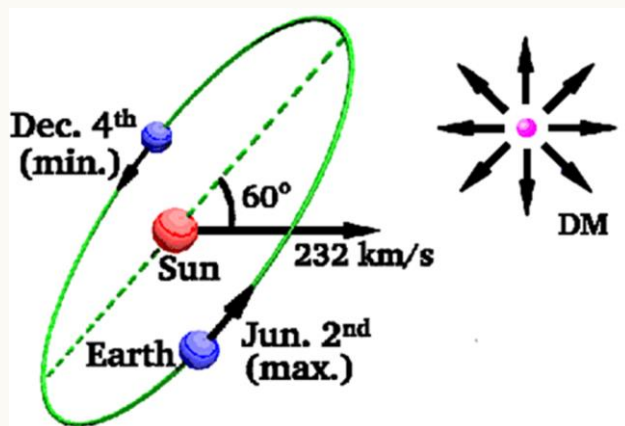
NEWAGE

New Generation WIMP Search with an Advanced Gaseous Tracker Experiment

宇宙を構成している約27%は**暗黒物質**と呼ばれる未知の物質で、様々な観測から存在は示唆されているものの未だに直接観測はされておらず、その正体は謎に包まれている。



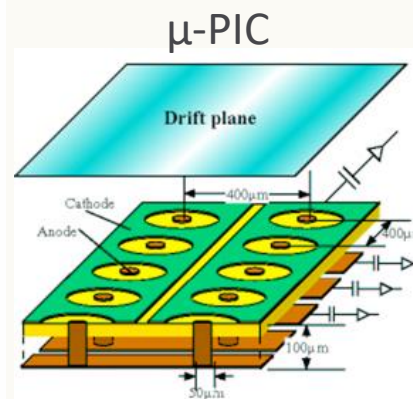
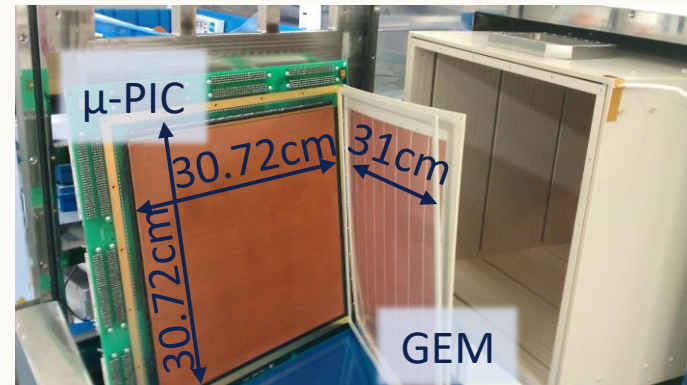
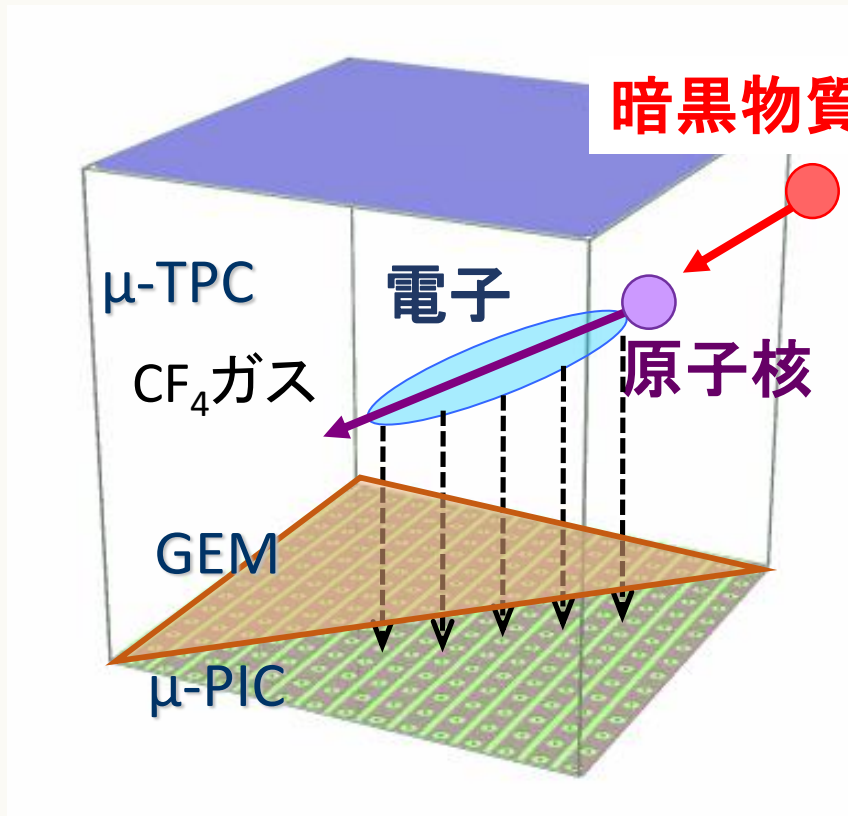
NEWAGEは方向に感度を持った暗黒物質直接探索実験



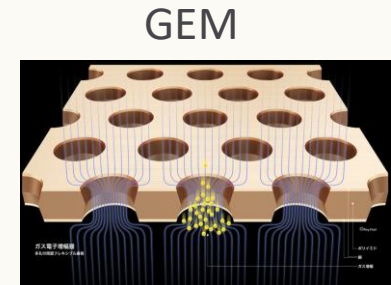
ガス検出器 (μ TPC) を用いて「**暗黒物質の風**」を観測することを目指している！

μ TPC

NEWAGEではマイクロパターンガス検出器の一種である **μ -PIC**を読み出しに持つ**三次元微細検出器 (μ TPC)**を用いて実験を行っている。

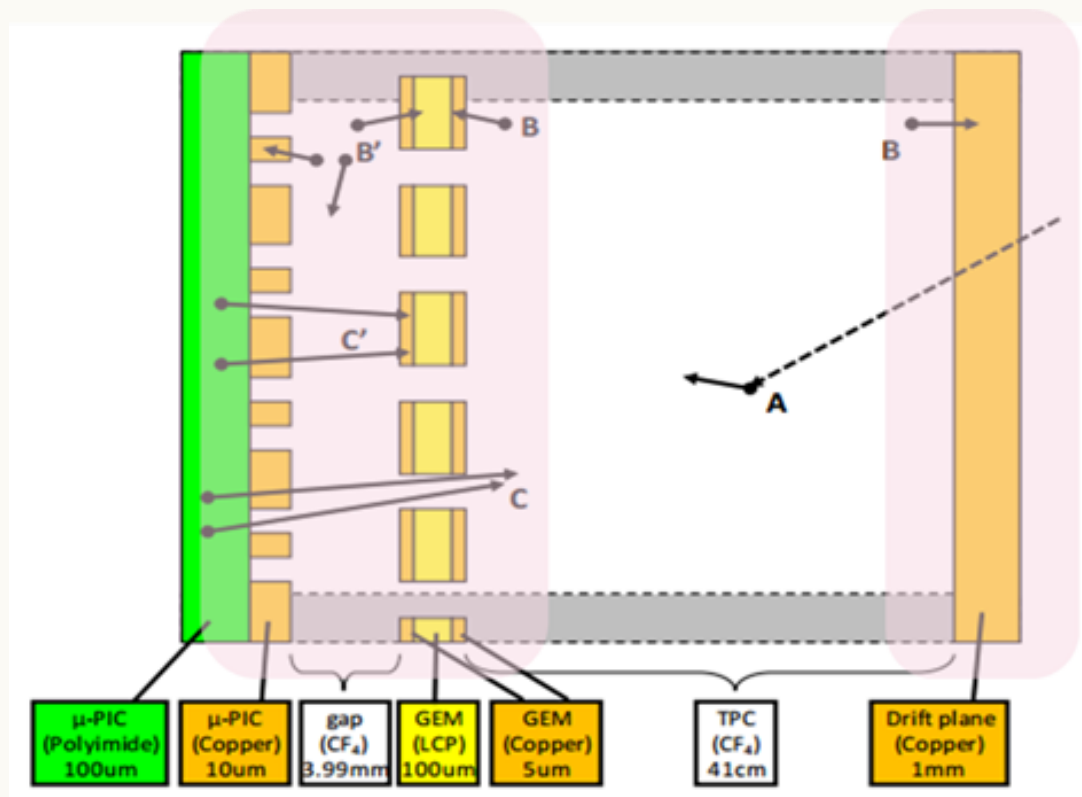


Pitch: 400 μ m
厚さ: 100 μ m



Pitch: 140 μ m

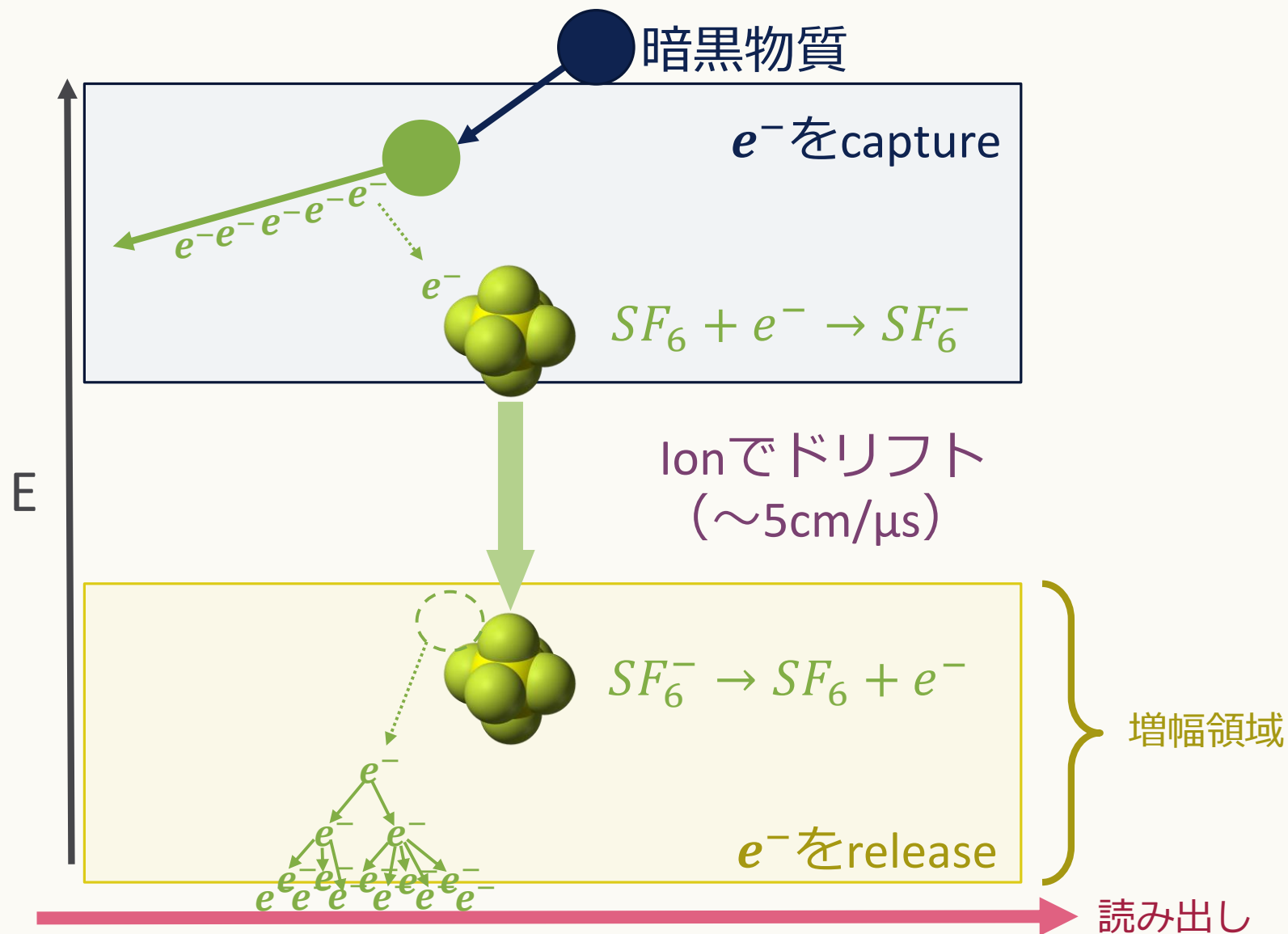
μ TPCの課題



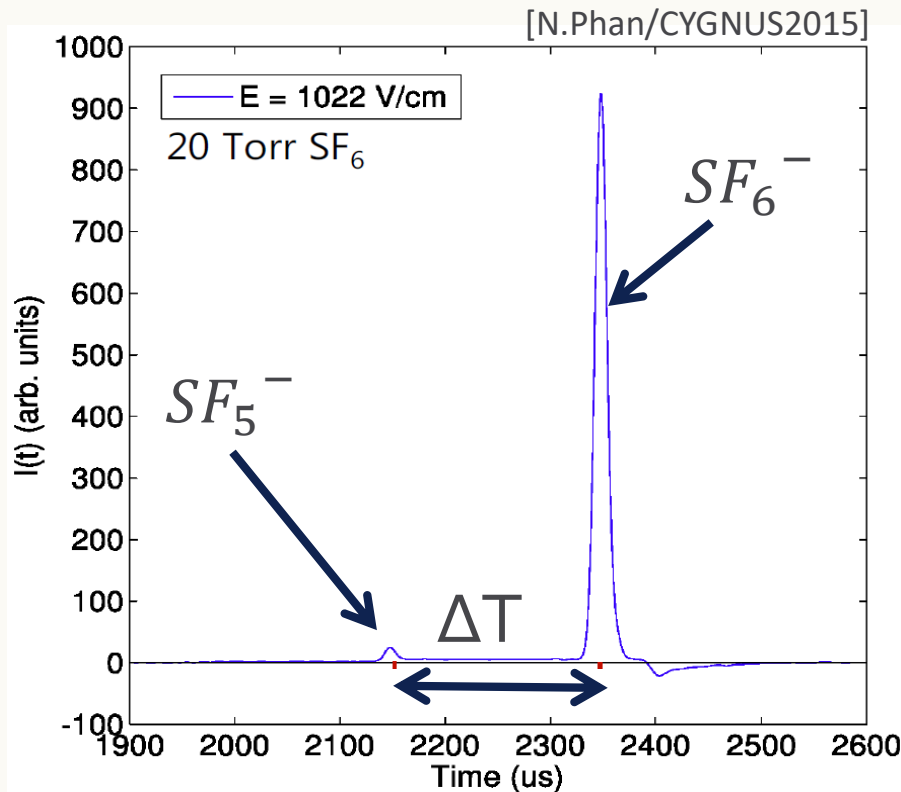
→ z軸方向
検出器のバックグラウンド候補

- μ -PICに含まれるU/Th系列の原子核崩壊で生じる α 線がバックグラウンド事象となる。
- 従来の μ TPCではz軸（ドリフト）方向に関しては相対位置しかわからない。

陰イオンμTPCの原理



SF₆によるz軸方向の絶対位置決定



- DRIFT(@英国)が陰イオンガスによってz軸方向の絶対位置決定に成功
- ドリフト速度の異なる複数のイオンが生成


$$z = (t_a - t_b) \frac{v_a v_b}{v_b - v_a}$$

この解析方法を用いれば、
μ-PICまわりの事象を特定・除去できる！


NEWAGE検出器の感度向上に！

世界各国でのSF₆+MPGDの研究

@Hawaii 
GEM(50μm)
SF₆

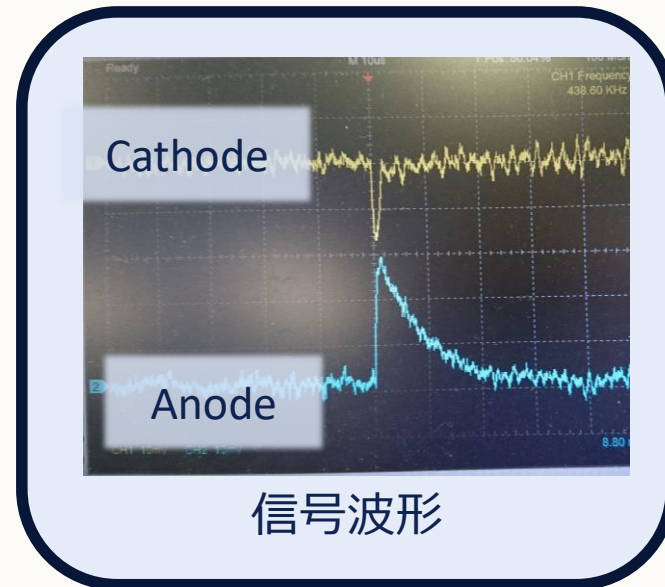
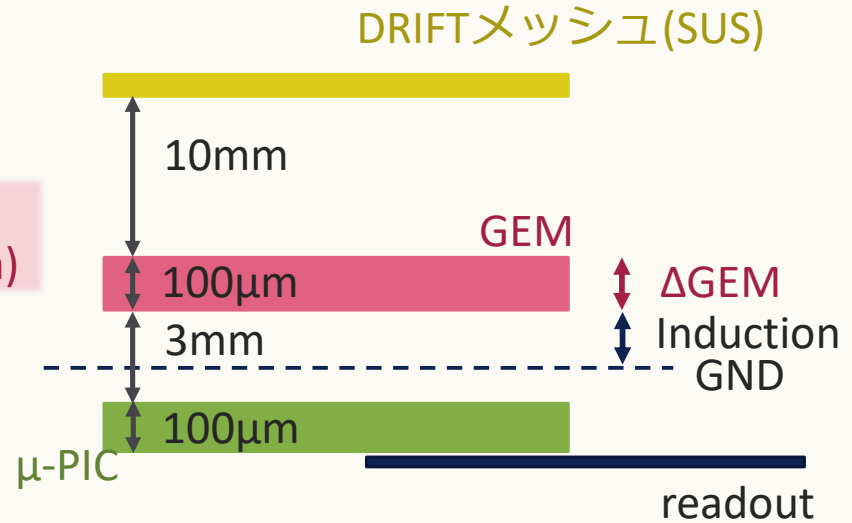
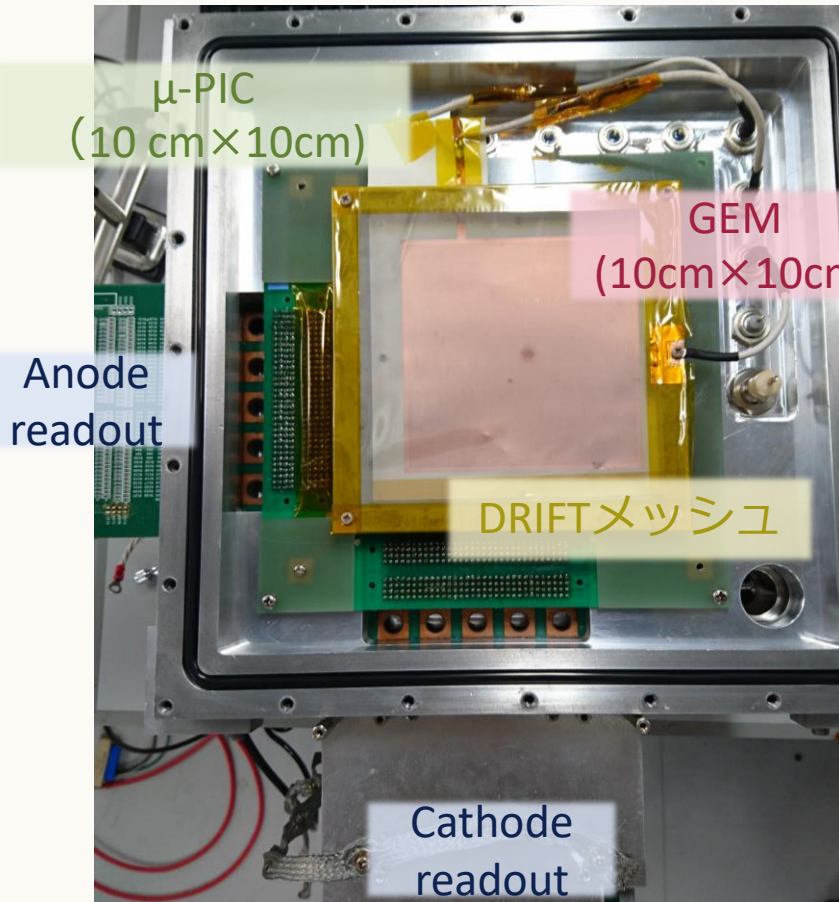
@England 
Thick GEM(400μm)
CF₄ (→SF₆ ?)

@Italy 
Triple GEM(50μm)
Ar:CO₂:SF₆(370Torr)

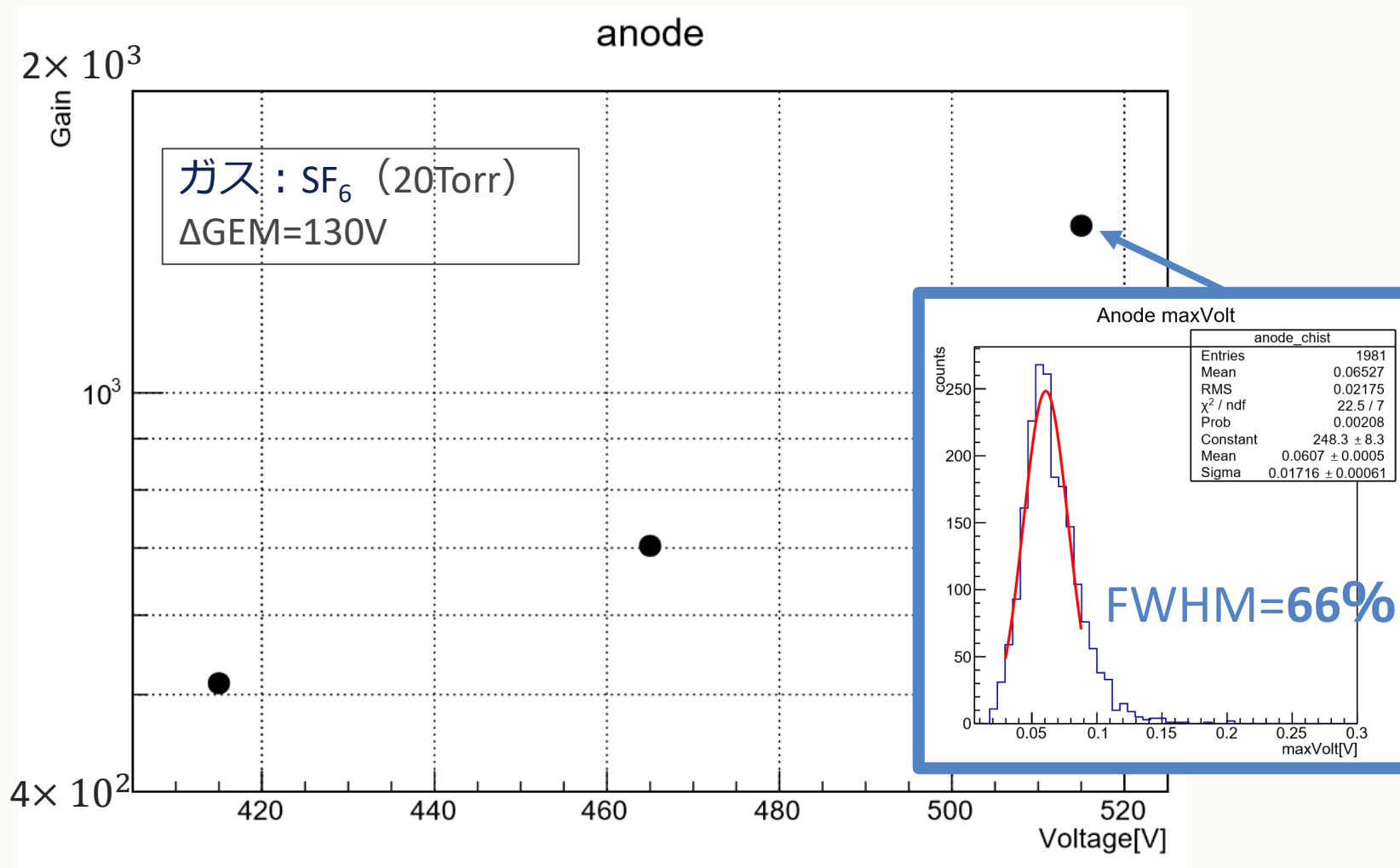
@NewMexico 
MICROMEGAS(125μm)
SF₆

NEWAGE@JAPAN 
μ-PIC 
GEM(100μm)
MICROMEGAS (100μm)

Gain測定 (μ -PIC+GEM)

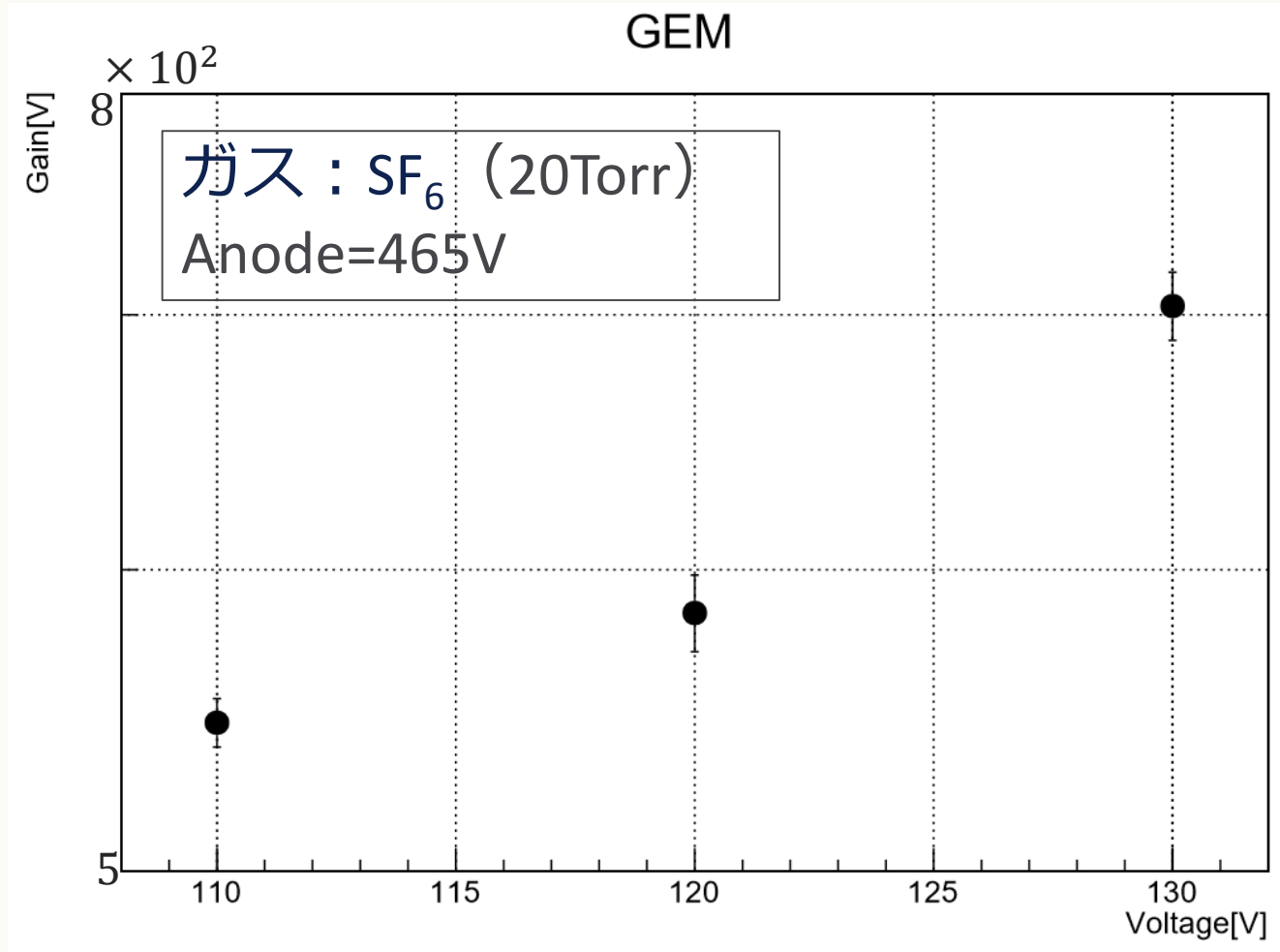


Gain ~Anode依存~

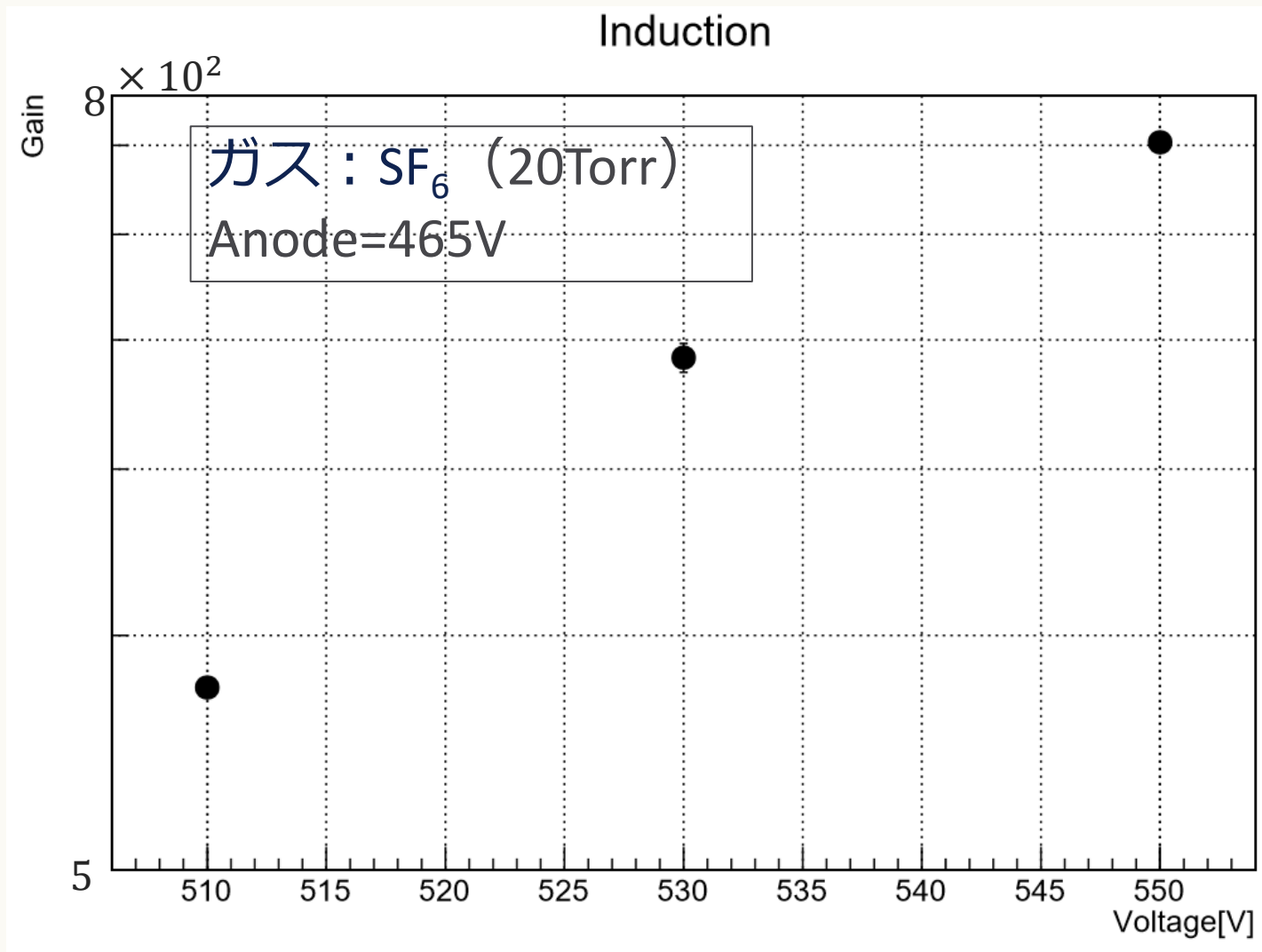


SF₆ 20Torrで**10³**のガスゲイン達成

Gain $\sim \Delta$ GEM依存 \sim



Gain ~Induction依存~



まとめとこれから

まとめ

- ☆SF₆ガスを用いたμTPCでμ-PIC+GEMのガスゲインを測定。
- ☆Anode依存、ΔGEM依存、Induction依存のガスゲインをそれぞれ測定した。
- ☆μ-PIC+GEMでガスゲイン～1400が可能であることを確認。
- ☆Minority peak観測に十分なガスゲインをSF₆ガスでも得られることが確認できた。

これから

- ☆3段GEMや小型MICROME GASなど様々なMPGDを用いてSF₆ガスで最適なものを探す。



小型MICROME GAS



END