



GEMS 衛星のX線偏光計に用いられる ガス電子増幅フォイルからの 電荷量測定

東京理科大学 / 理化学研究所

玉川研究室

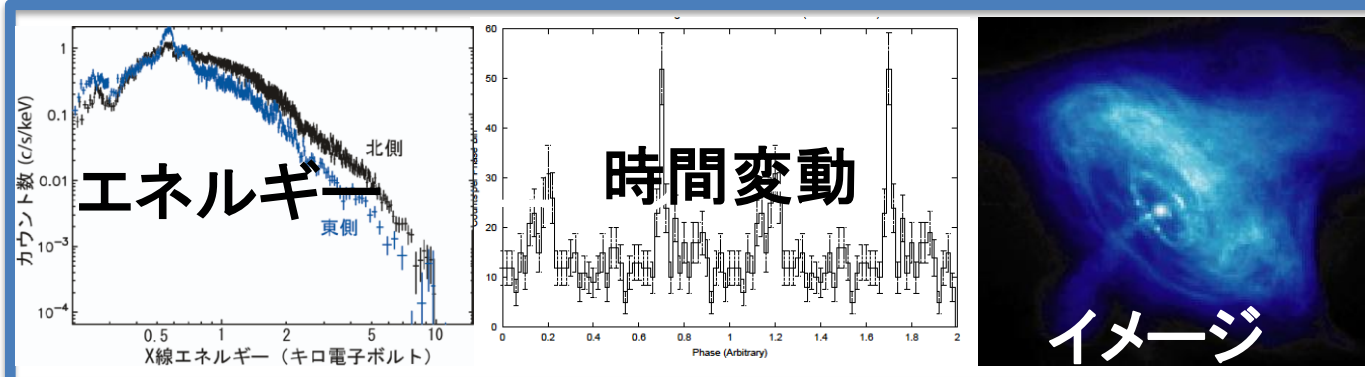
M1

武内 陽子



X線偏光観測

X線天文学



? 偏光?

偏光観測でわかること

- ◆ 中性子星の磁場構造
- ◆ 降着円盤の幾何学構造
- ◆ ブラックホール周辺の時空の歪み



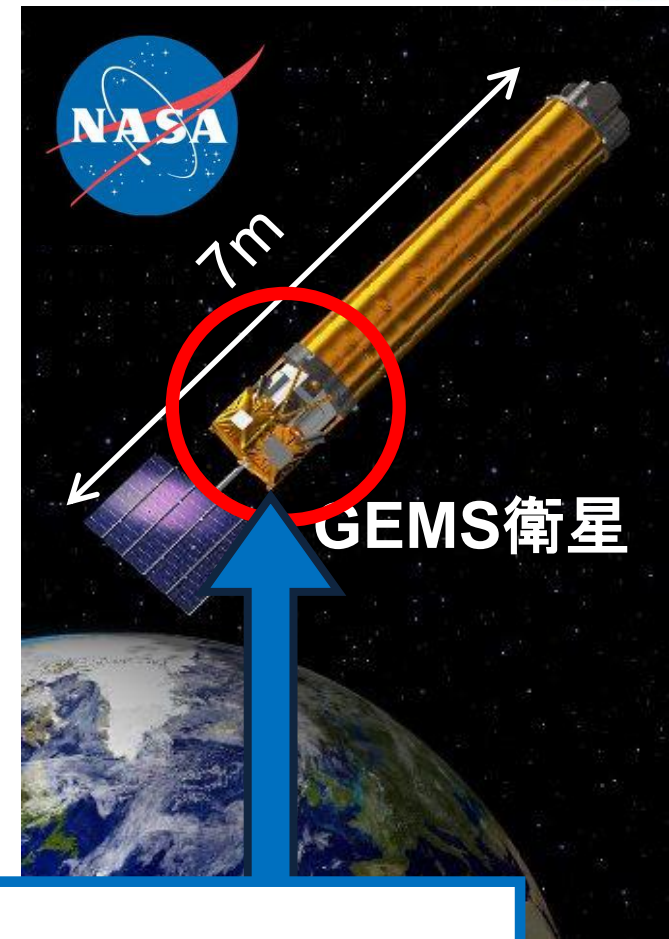
天文学に新しい 1ページ



X線偏光観測衛星 GEMS



- **世界初**のX線偏光観測用衛星
- NASAが2014年 打ち上げ
- エネルギー帯域: 2~10 keV
- 観測天体: ブラックホール
中性子星 など



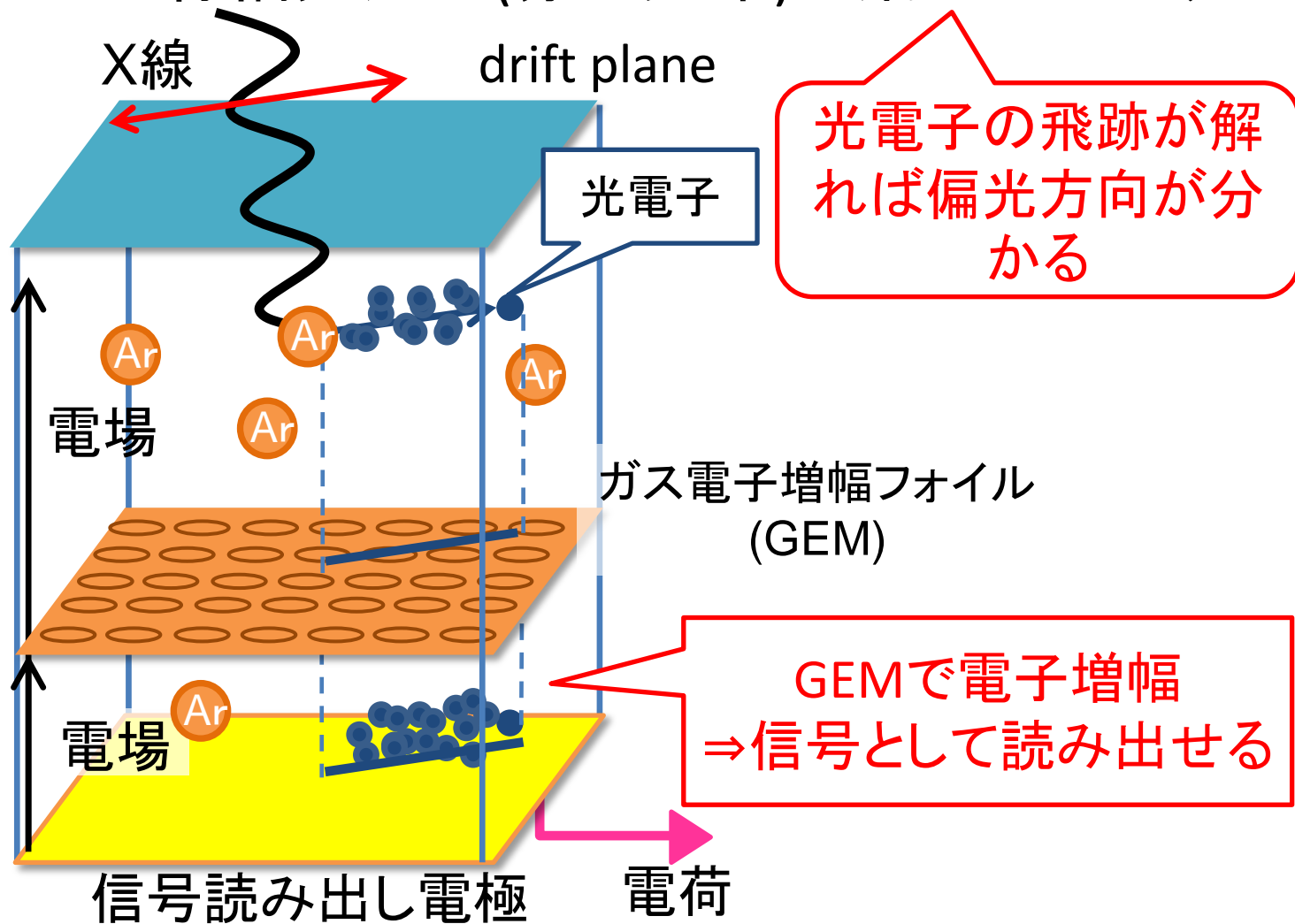
玉川研が開発した **ガス電子増幅フォイル(GEM)**
⇒ X線偏光計の心臓部



X線偏光計のしくみ



- ・ガス放射線検出器を利用
- ・光電子はX線偏光方向(赤い矢印)に飛び出しやすい。



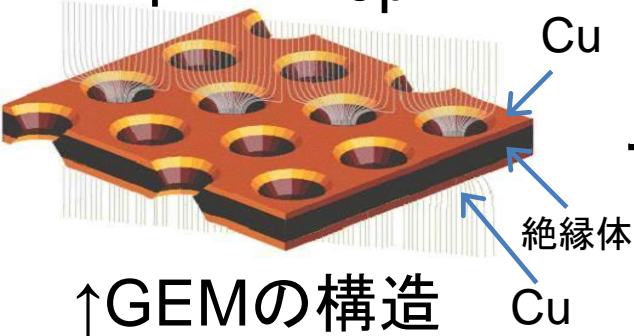
偏光計の模式図



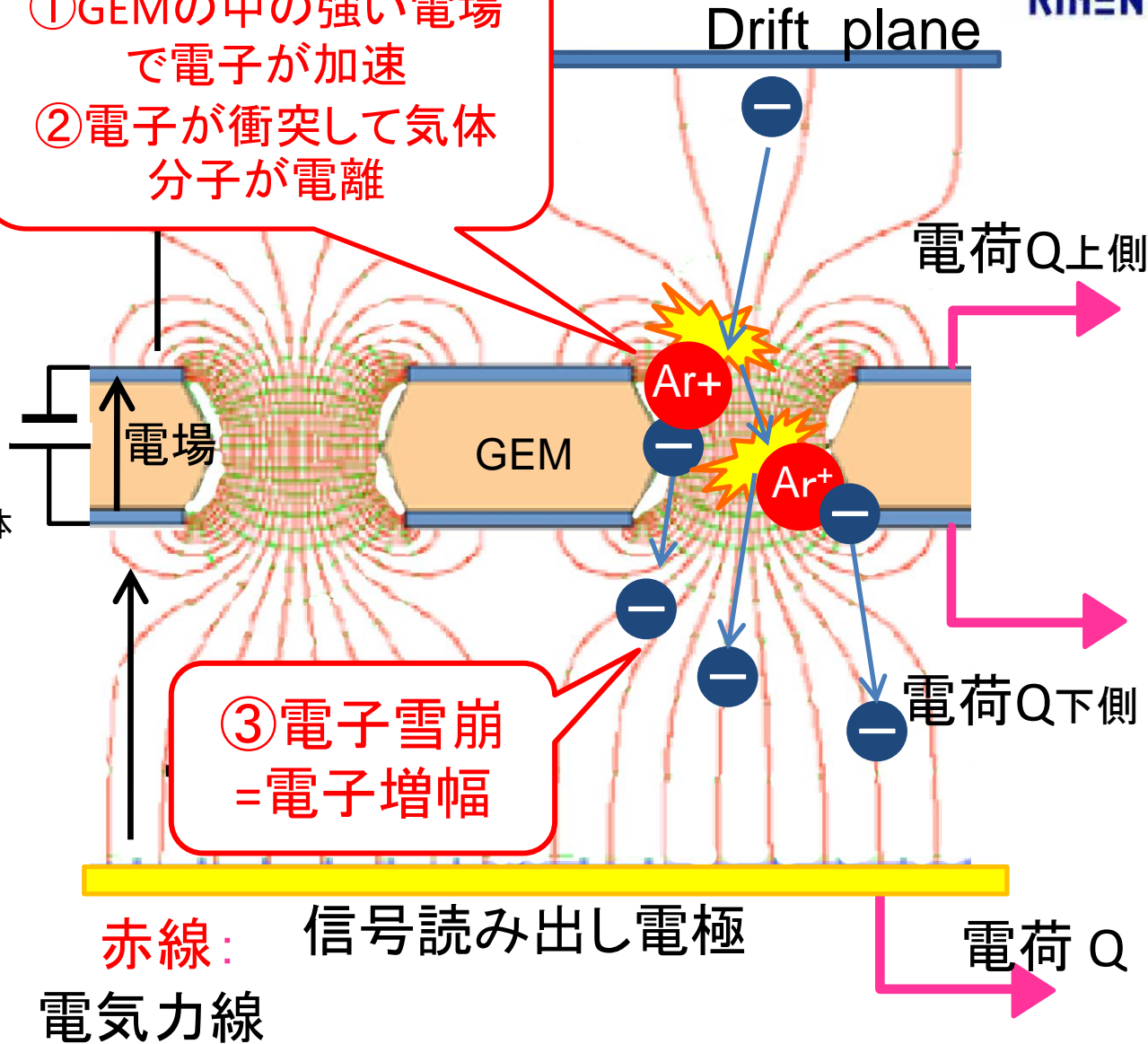
GEMでの電子増幅



厚み: 100 μm 穴の径: 70 μm



- ① GEMの中の強い電場で電子が加速
- ② 電子が衝突して気体分子が電離



衛星では…
信号読み出し電極と、GEMの電荷を測定する。

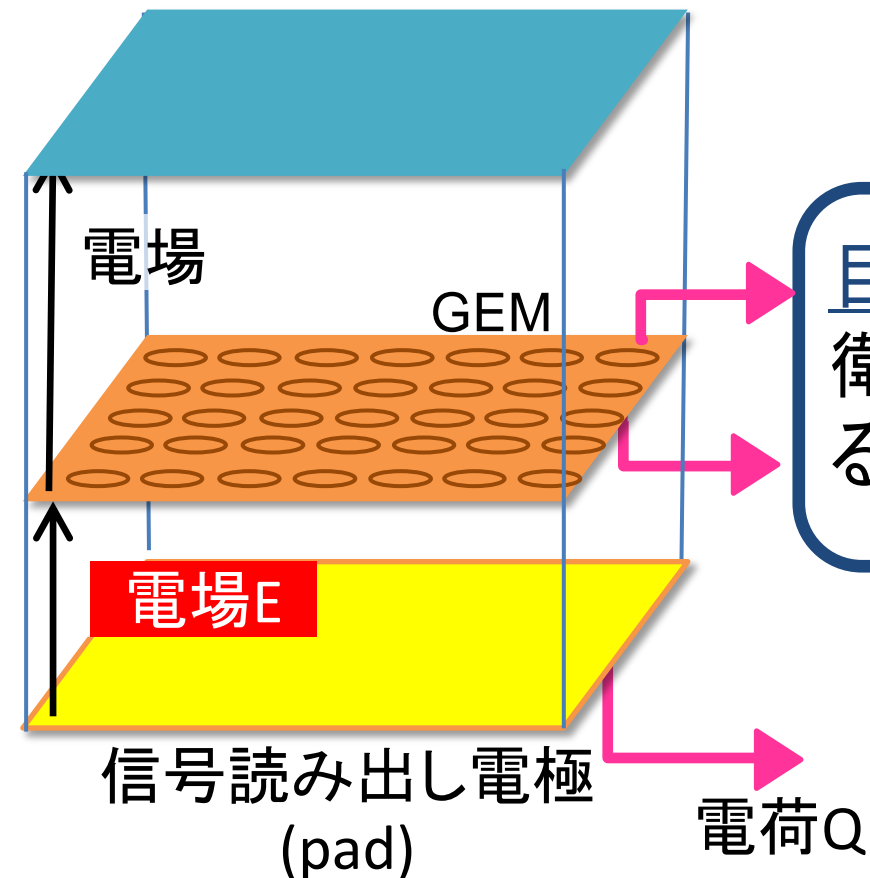


実験の背景 / 目的



背景: GEMS衛星が設計段階

→ 信号読み出し電極とGEM電極の信号を考慮した、偏光計の電場 E の最適化がまだされていない。



目的 :

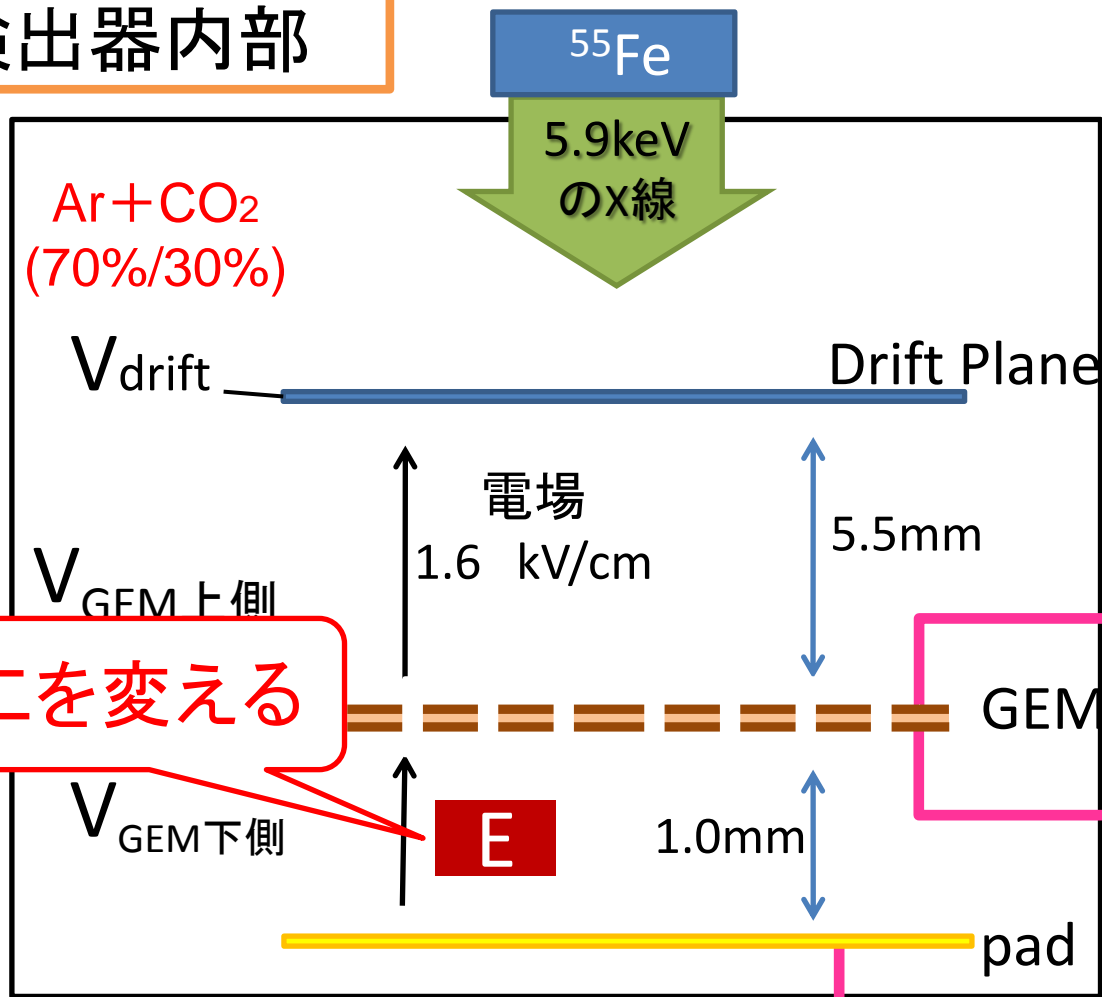
衛星に使う、効率よく Q が収集できる電場 E の範囲を決める。



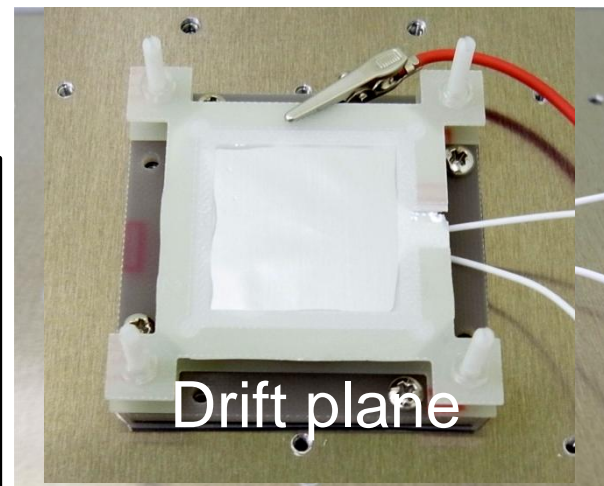
実験 ~セットアップ~



検出器内部



ここを変える



↑ 取り付け完成

電荷Q上側

電荷Q下側

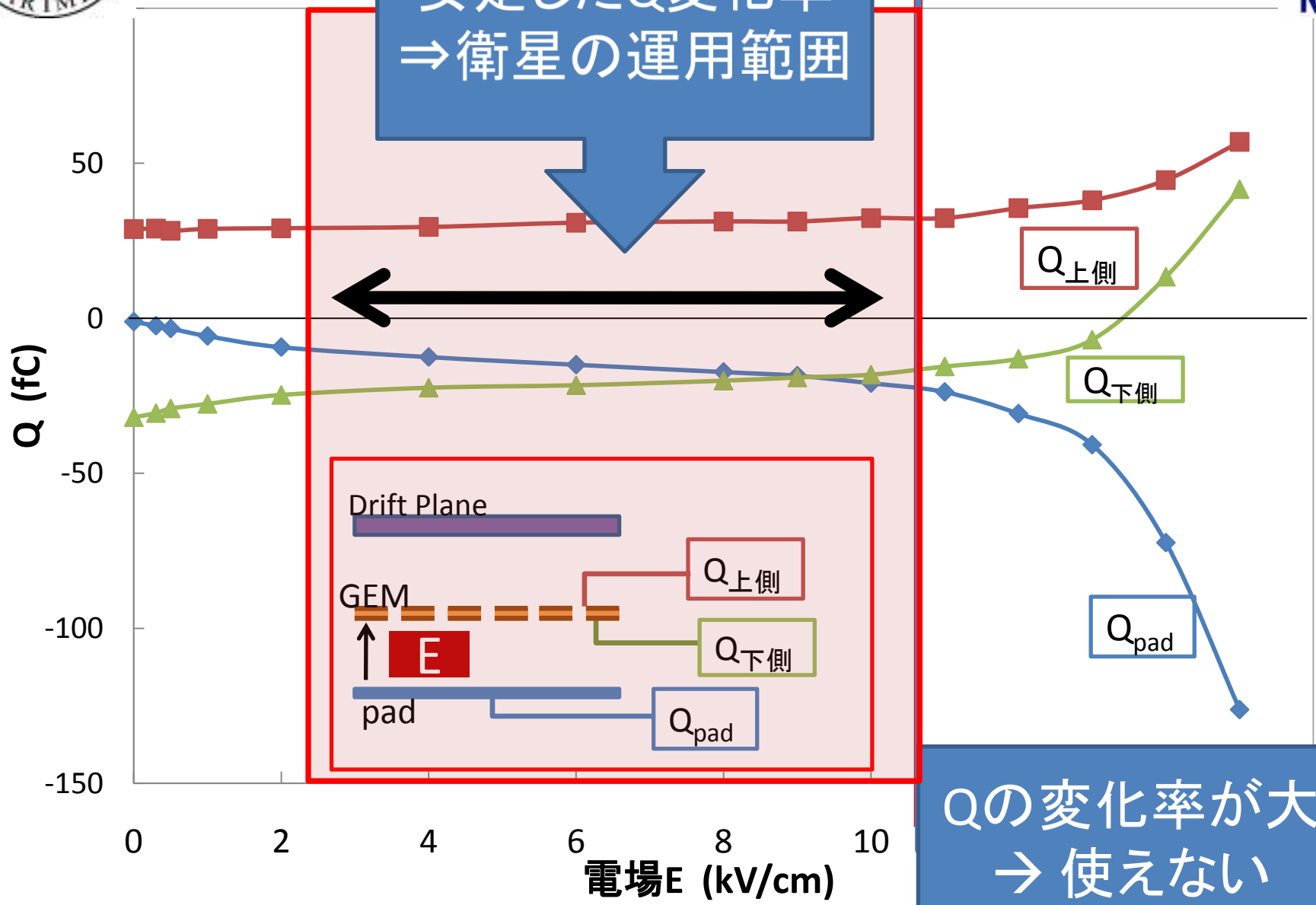
電荷Q_{pad}



結果 電荷Q vs 電場E_i



安定したQ変化率
⇒衛星の運用範囲



Qの変化率が大
⇒使えない



まとめ



- X線偏光衛星 GEMSを2014年にNASAが打ち上げる。
- 衛星の偏光計開発に玉川研が関わっている。
⇒ 偏光計に玉川研のGEMを利用
- 偏光計で使うGEMとパッド間の電場の最適値の範囲を決めた。

おわり

ご清聴ありがとうございました。