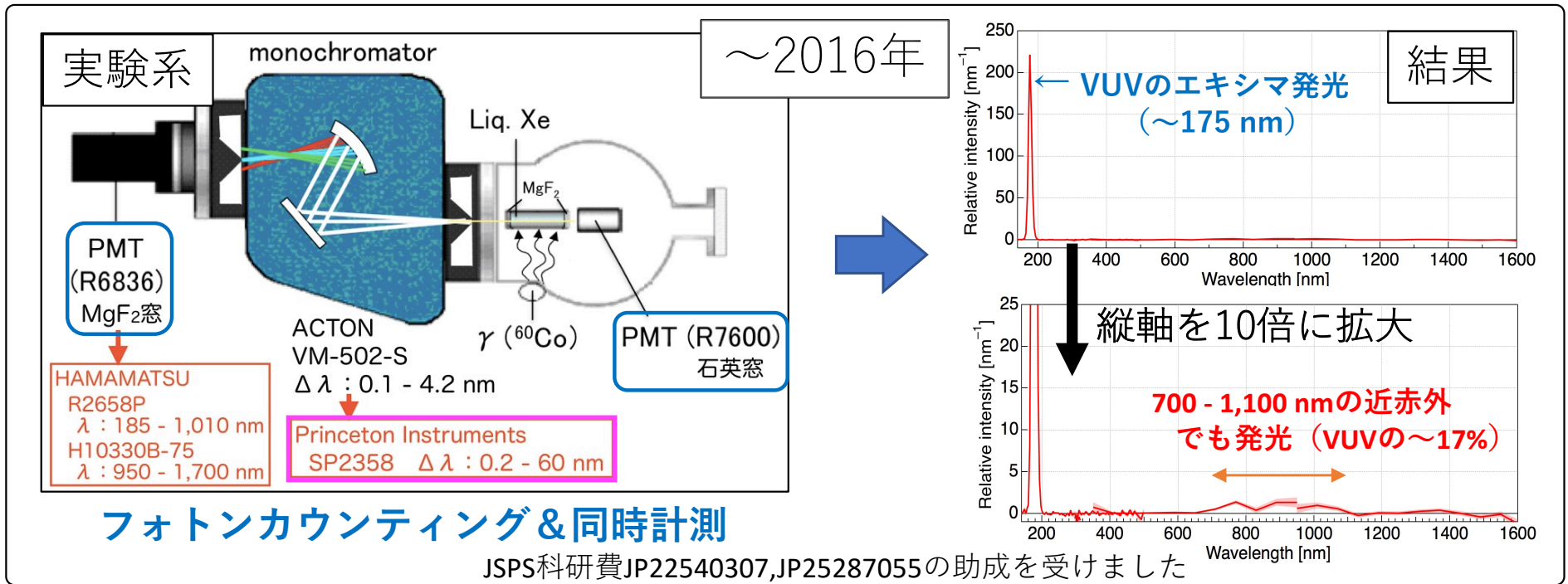


# 液体キセノンの近赤外発光の研究

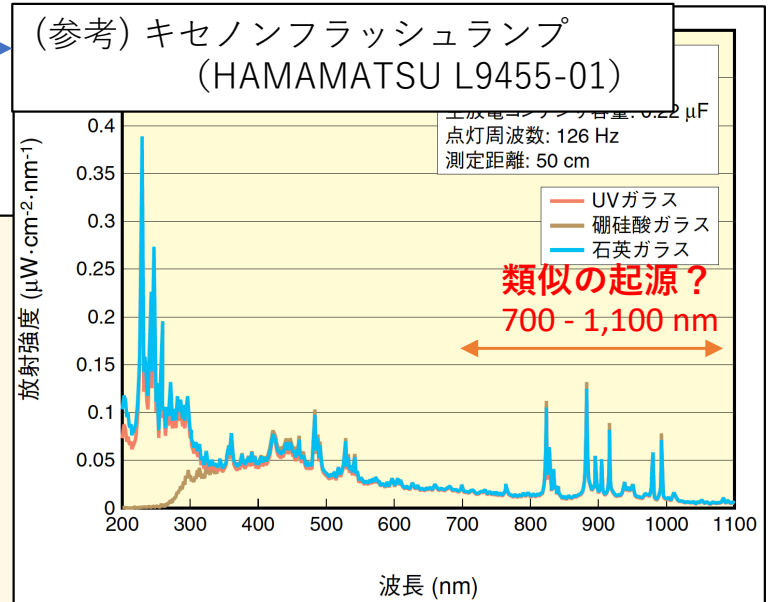
横浜国大工<sup>1</sup>，東大宇宙線研<sup>2</sup>，KEK<sup>3</sup>

中村正吾<sup>1</sup>，谷山天晴<sup>1</sup>，小林和哉<sup>1</sup>，吉本圭佑<sup>1</sup>，出石汐里<sup>1</sup>，  
神長香乃<sup>1</sup>，中畑雅行<sup>2</sup>，森山茂栄<sup>2</sup>，  
齋藤究<sup>3</sup>，佐々木慎一<sup>3</sup>，三原智<sup>3</sup>，笠見勝祐<sup>3</sup>

# ○ 液体キセノンの近赤外発光の研究の現状と課題 (2019)



- 近赤外発光の起源 → 原子遷移? → 励起過程の詳細?
- 詳細な発光スペクトル & 発光時間特性
- 粒子弁別へ応用? エネルギー分解能の向上?



## 装置の問題点

- SN比が低かった
  - ⇒ 波長情報が乏しい (Δλ ~ 60 nm)
- 時間情報が乏しい (ΔT < 100 ns)

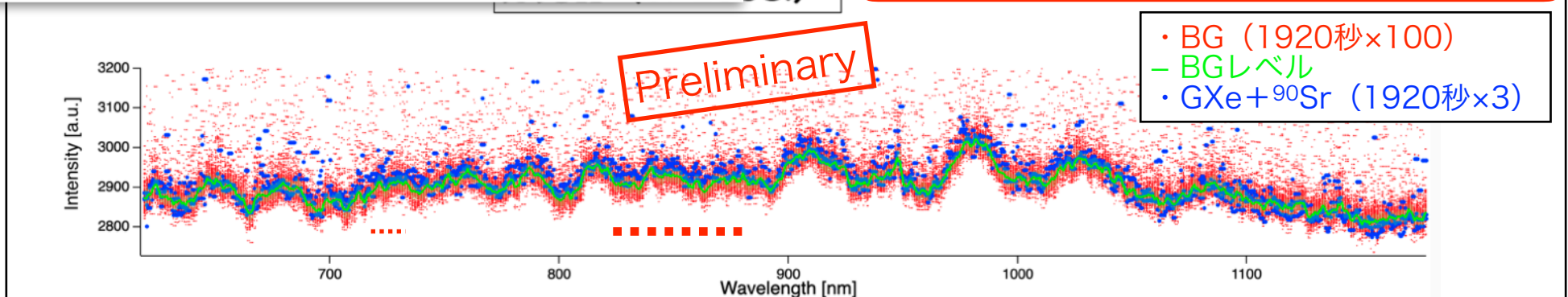
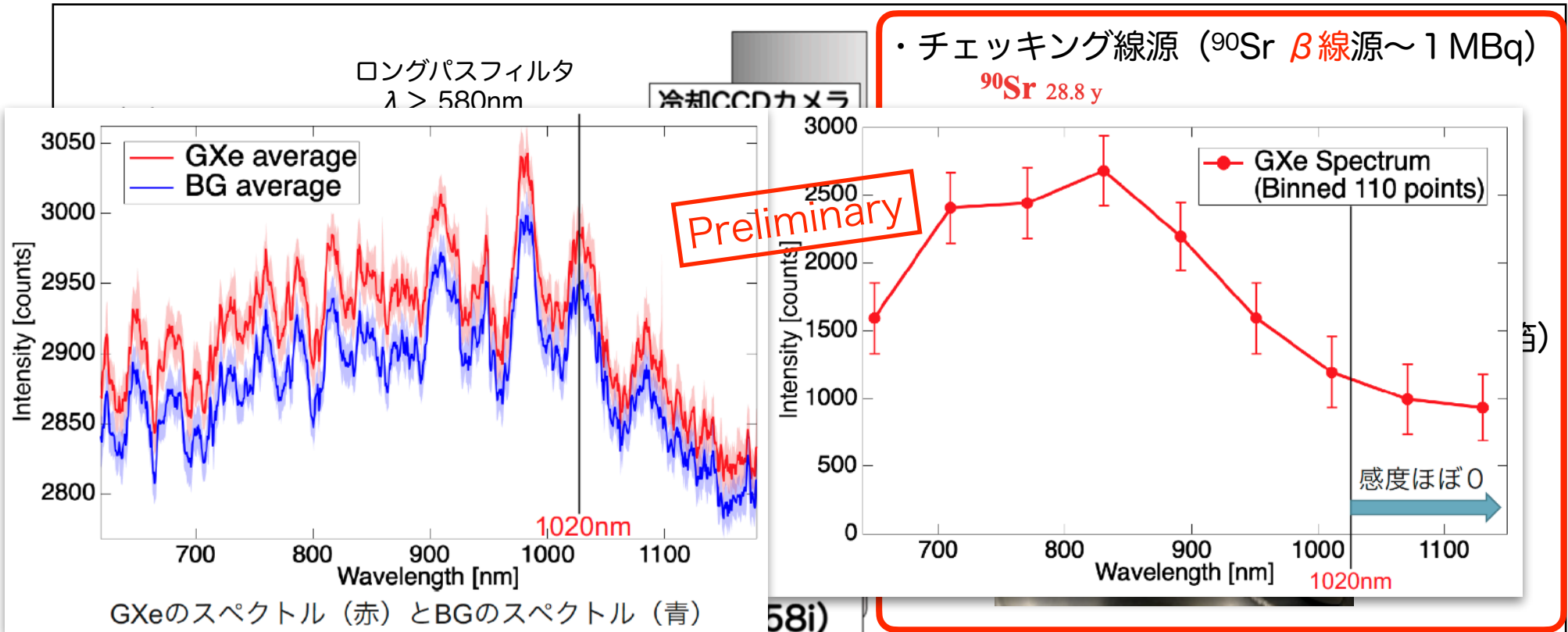
## SN比が低かった主要原因

- 近赤外用PMT ⇒ 低感度&高ノイズ

対策: **冷却CCD**の導入 (波長情報のため) & **(冷却) MPPC**の導入 (時間情報のため)

# ○ 分光器+冷却CCDカメラによる気体キセノンのNIR光測定試験

- 動機
- ・ 気体キセノンはNIR領域で発光スペクトルが既知 → 測光系をテストできる
  - ・ 希薄な気体でも, チェッキング線源による励起で発光量は足りるか?



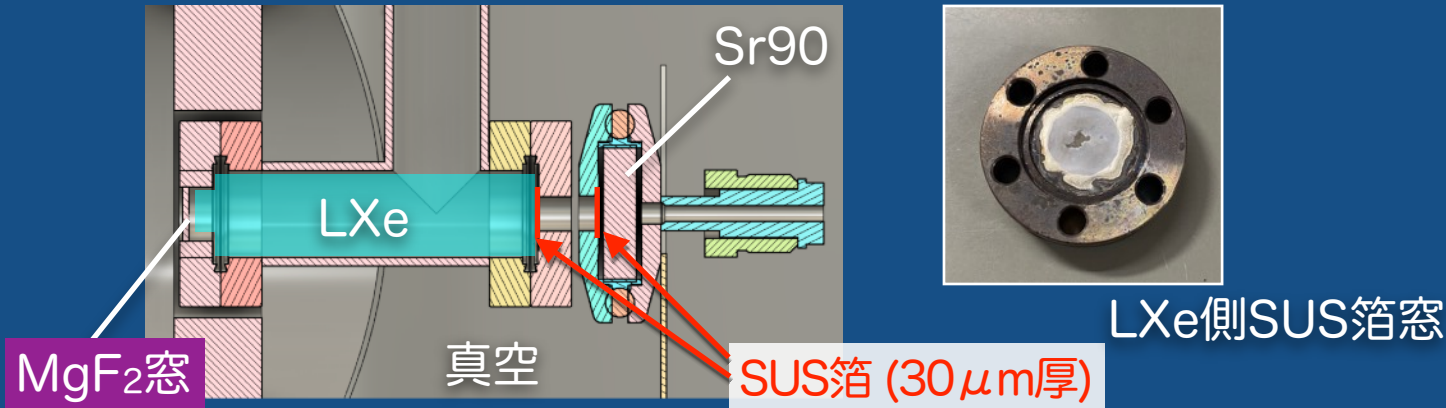
⇒ 希薄な気体でもNIR発光のスペクトルが測れそう    液体キセノンでは, チェレンコフ光も?

# 2021年度の進捗

## ▲ コロナ禍による停滞

2021.6 - 2021.10 ⇒ 学生の登校 ≤ 5割, 教職員の出勤 7割削減も

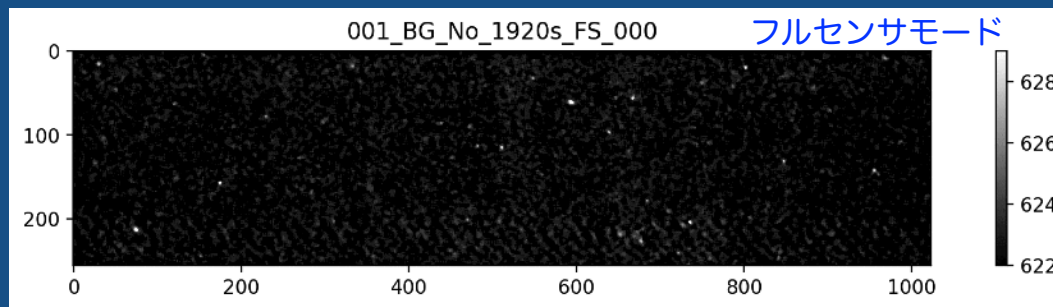
### 1. SUS箔を用いた LXeへのβ線照射機構の製作 (2021.11-)



はんだ付け ⇒ 銀ろう付け (低温での強度確保の為)

### 2. 分光器に超小型シャッターを導入へ (2021.11-)

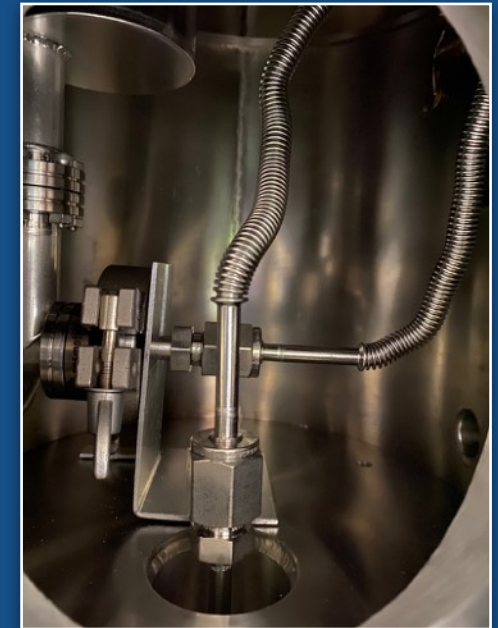
PIXIS256EのBG (暗電流) は僅かに揺らぐ



⇒ BG測定と測光を交互に繰り返す, 暗電流の揺らぎを差し引くことに

### 3. 新冷却CCDカメラ+VUV分光器によるVUV光の分光測光系の構築

PIXIS-XO-100B VM-502 ⇒ 名大のVUV光源の測定, 阪大のCaF<sub>2</sub>の測定も



Sr90線源をLXeに近付ける配管

1024×256 pixel, -76°C

1920 sec × 100回 ~ 2.2日

## まとめ

コロナ禍の影響を強く受けてしまったが、

- ・ 低温の液体キセノンに対して使用可能な $\beta$ 線照射機構を開発した
- ・ VUV領域で使用可能な分光測光系も構築中である

## 今後の予定

- ・ 冷却CCDカメラの暗電流の揺らぎ対策を行い、さらなる高感度を目指す
- ・ 液体キセノンについて高感度な分光測定を行なって様々な発光特性を調べ、粒子弁別への応用や、エネルギー分解能の向上などを目指す
- ・ 高感度な分光測定 of 技術を用い、G3Cでの連携を進める他、その他の様々な実験との連携も進める

### 査定額

物品費： 20 千円（真空部品） ⇒ コロナ禍の影響を懸念し  
旅費： 100 千円（神岡旅費） 早めに辞退

本研究は、B07「第3世代の暗黒物質直接探索実験」とも連携すると共に、  
科学研究費補助金（19H05805）の支援も受けています