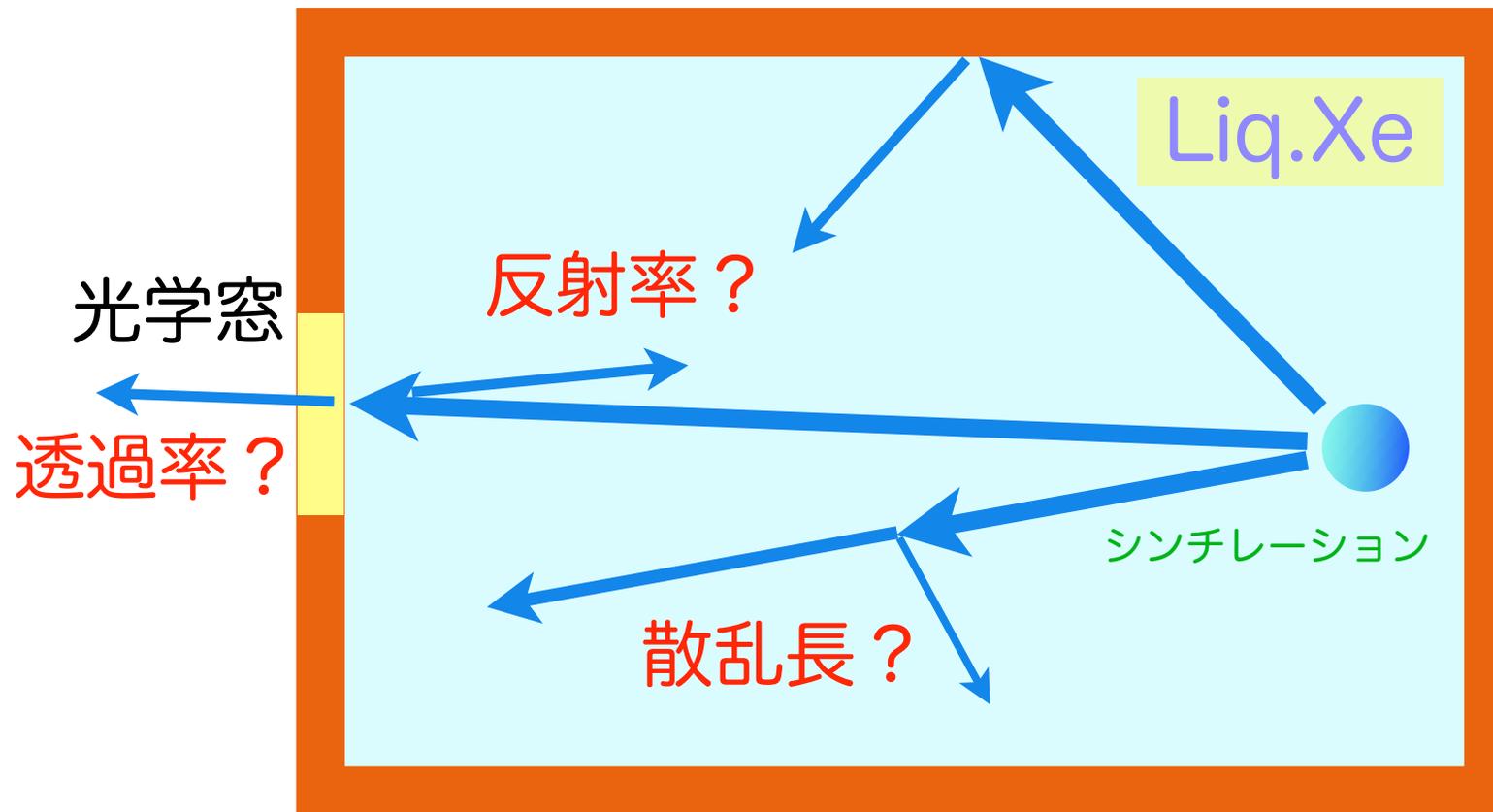


液体キセノンシンチレータの近紫外発光の研究

横浜国大工¹，東大宇宙線研²，KEK³

中村正吾¹，小野隼人¹，狩野芳樹¹，中畑雅行²，
佐々木慎一³，齋藤究³，三原智³，笠見勝祐³

液体Xeシンチレータ中のシンチ光



→ 屈折率, 発光スペクトル等が重要

液体キセノン中のレイリー散乱長： L

$$\frac{1}{L} = \frac{\omega^4}{6\pi c^4} \left[kT \rho^2 \kappa_T \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial \rho} \right)_T^2 + \frac{kT^2}{\rho c_v} \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial T} \right)_\rho^2 \right]$$

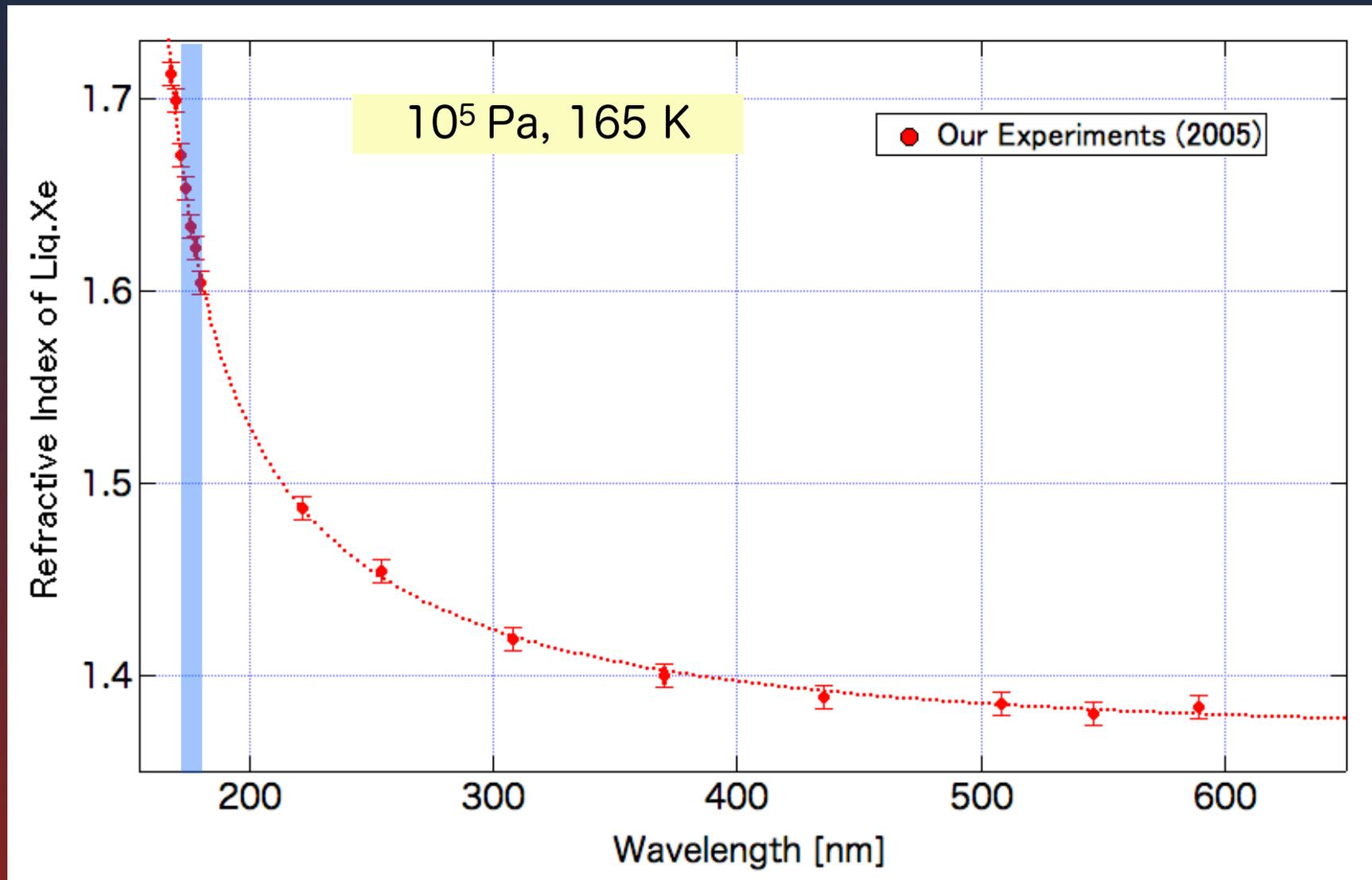
ランダウ・リフシッツ, “理論物理学教程 電磁気学2” 東京図書(1987)

ϵ : 比誘電率 ω : 角振動数 ρ : 密度

k : ボルツマン定数 T : 温度

κ_T : 等温圧縮率 c_v : 等積比熱

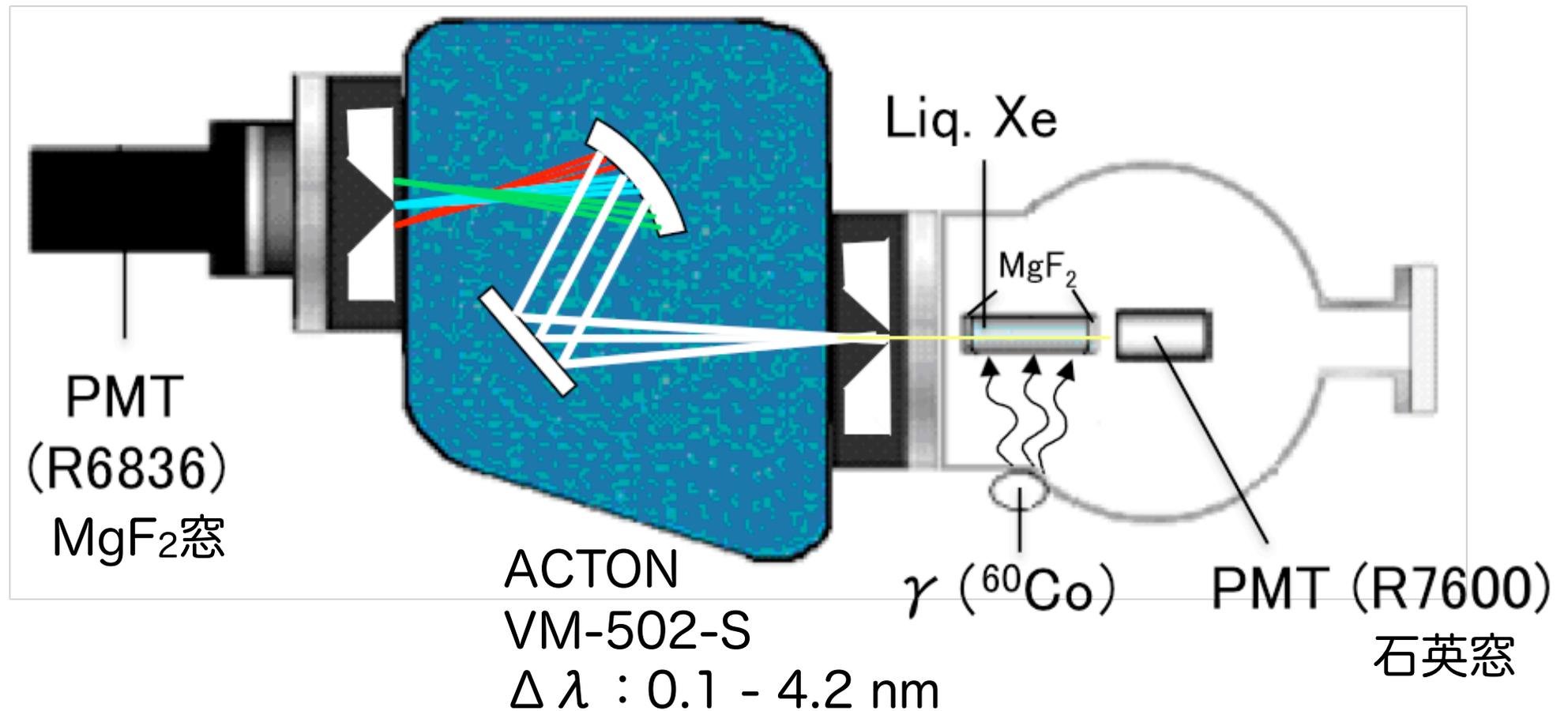
液体キセノンの屈折率



可視光からVUVまで広い範囲で測定

発光スペクトル測定光学系

VUV領域での測定系



液体キセノンのVUV領域での発光スペクトル

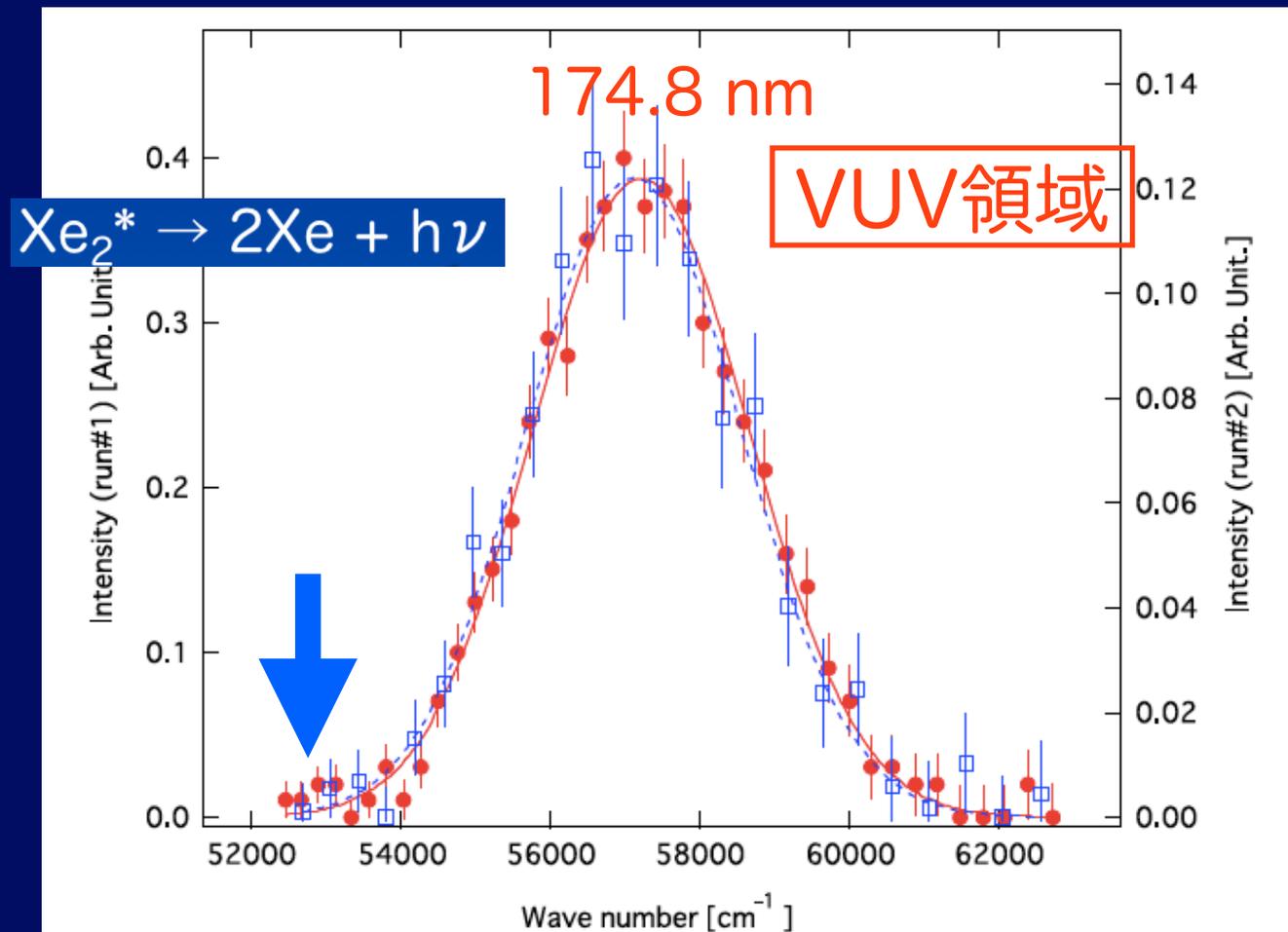


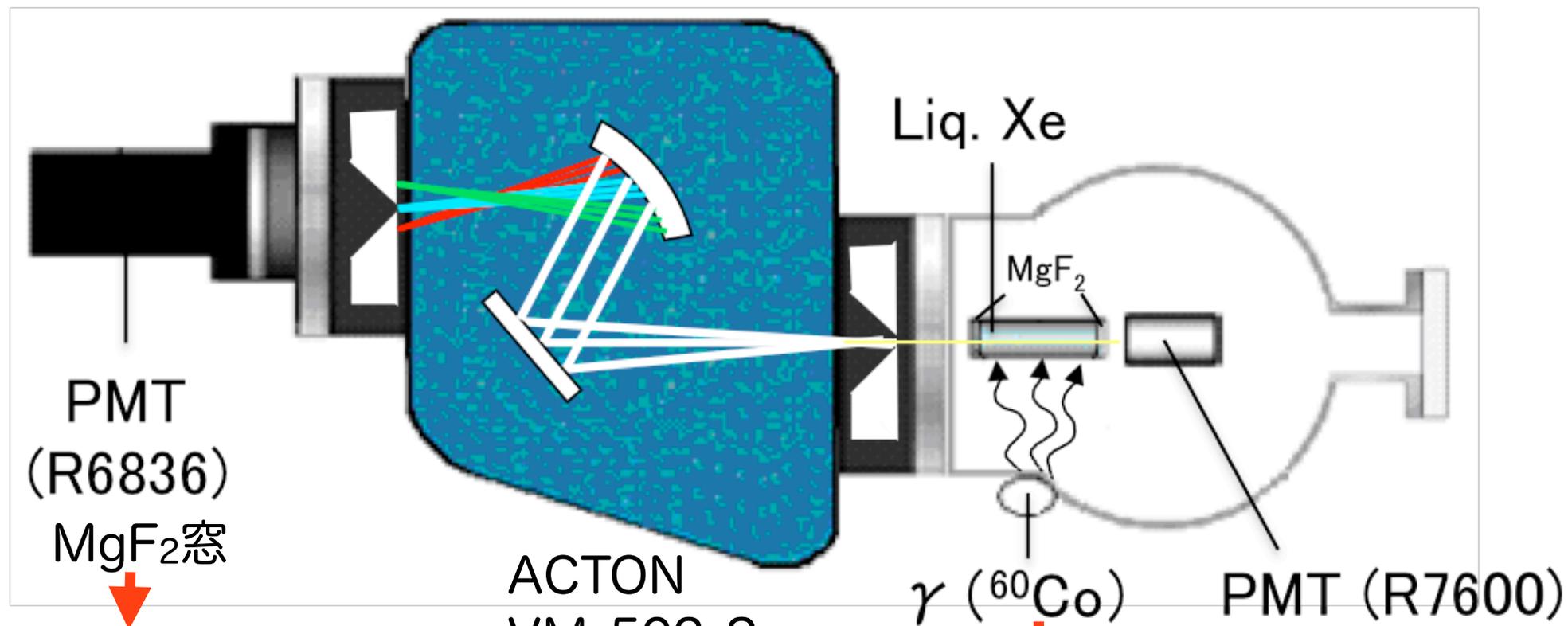
Fig. 6. Emission spectra of liquid xenon obtained from the ADC data for run#1 (round plot) and run#2 (square plot). The wavelength and the intensity corrections are applied. The curves are the best-fitting functions for run#1 (solid curve) and run#2 (dashed curve), respectively, as determined assuming a Gaussian function.

K. Fujii et al., NIM A 795 (2015) 293.

共同利用研究と科学研究費補助金 (22540307) の支援を受けました

発光スペクトル測定光学系

VUV領域での測定系



HAMAMATSU

R1924P

$\lambda : 300 - 650 \text{ nm}$

R2658P

$\lambda : 185 - 1,010 \text{ nm}$

H10330B-75

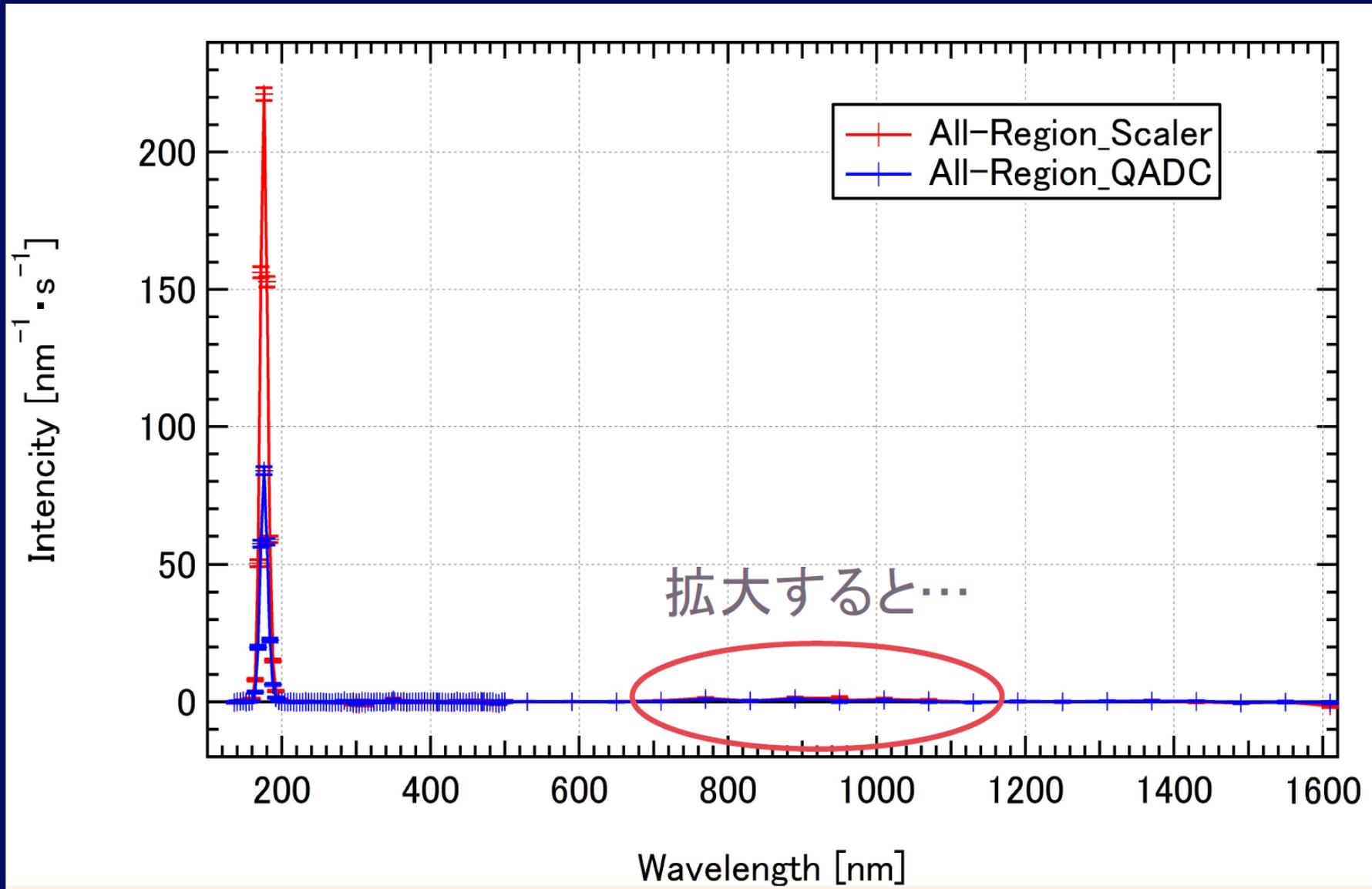
$\lambda : 950 - 1,700 \text{ nm}$

Princeton Instruments

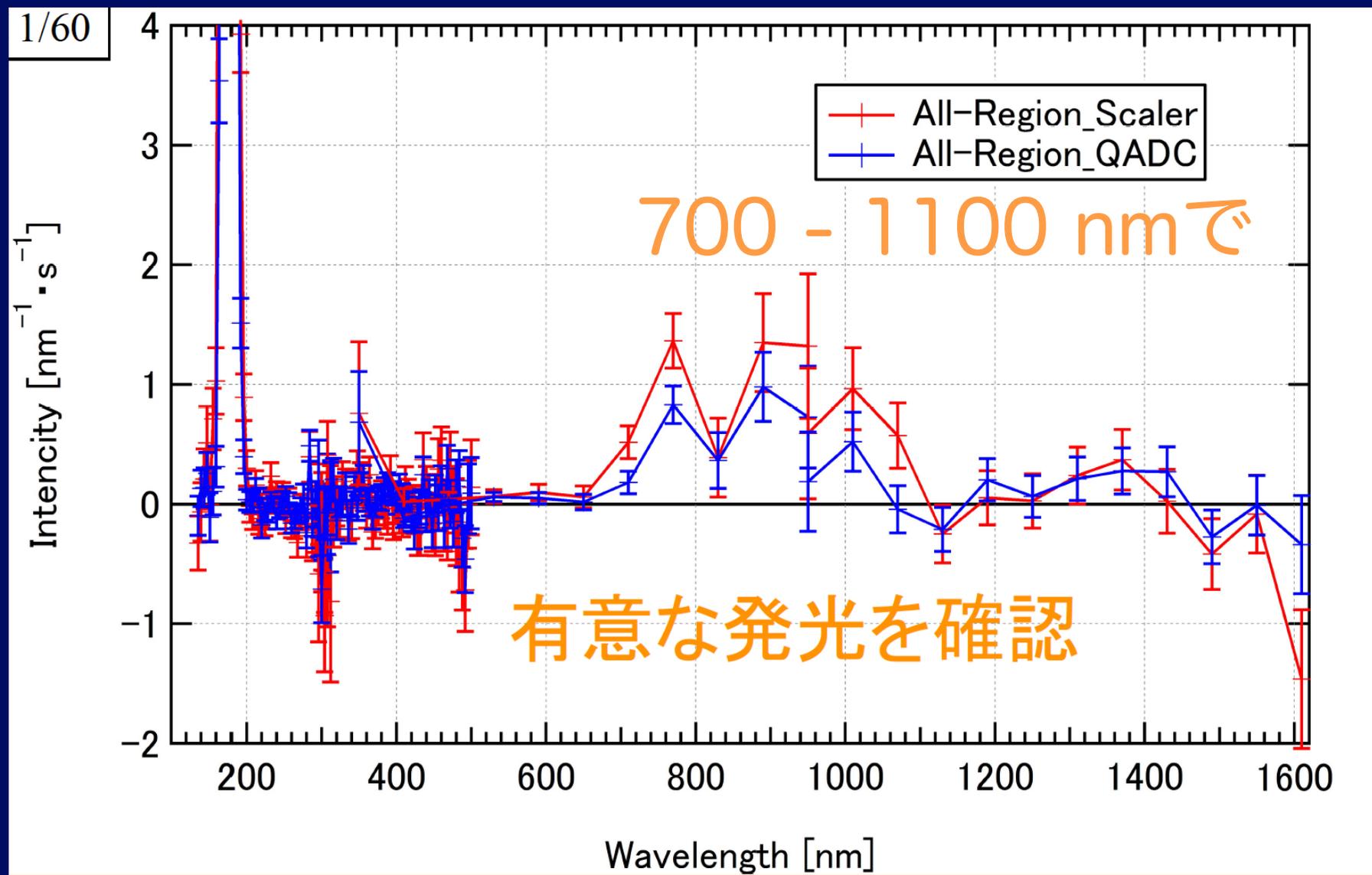
SP2358 $\Delta\lambda : 0.2 - 60 \text{ nm}$

γ (⁵⁷Co, ¹³⁷Cs) 2MBq
+ コリメータ

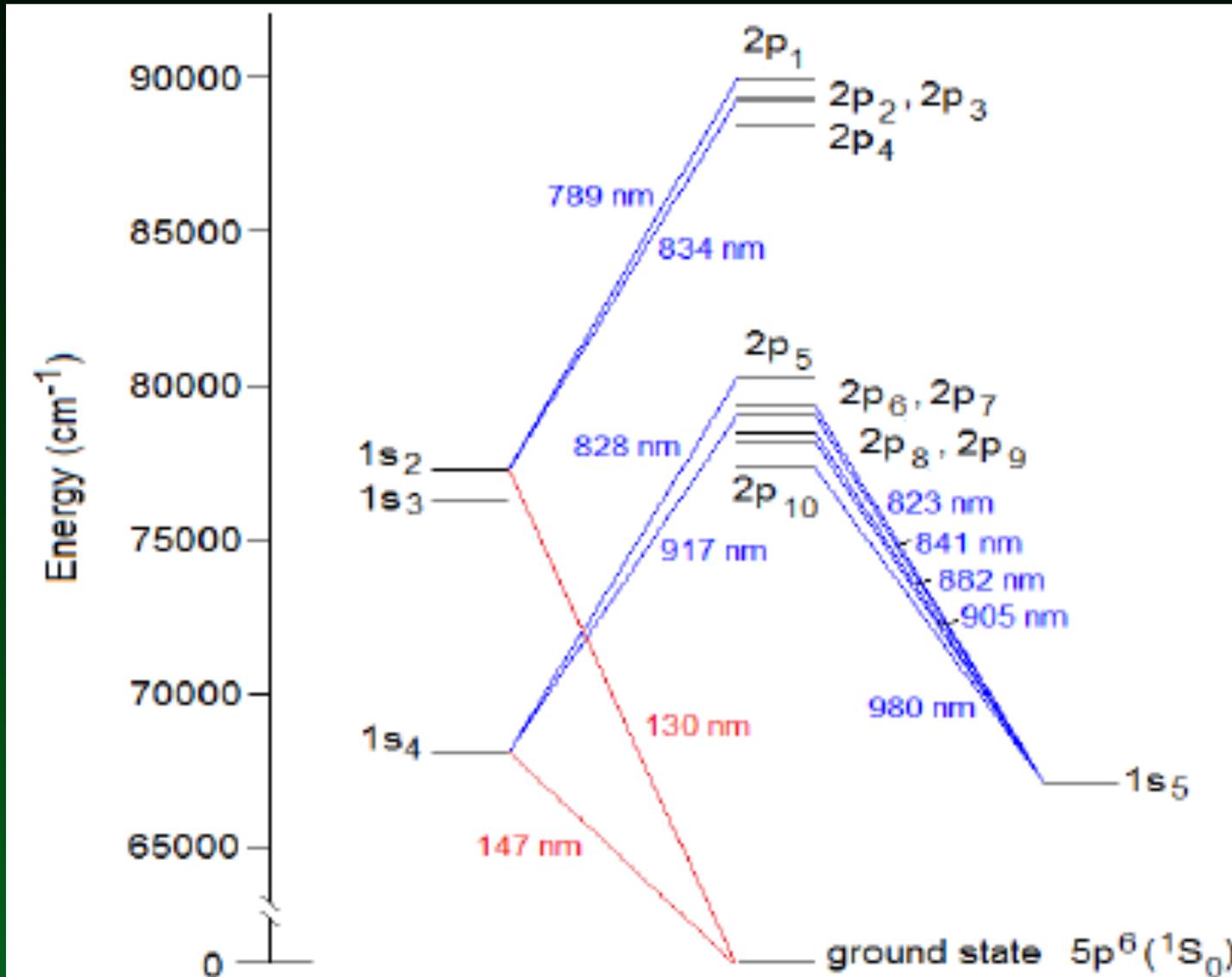
液体キセノンの紫外-赤外発光の測定 (H28春)



液体キセノンの紫外-赤外発光の測定 (H28春)



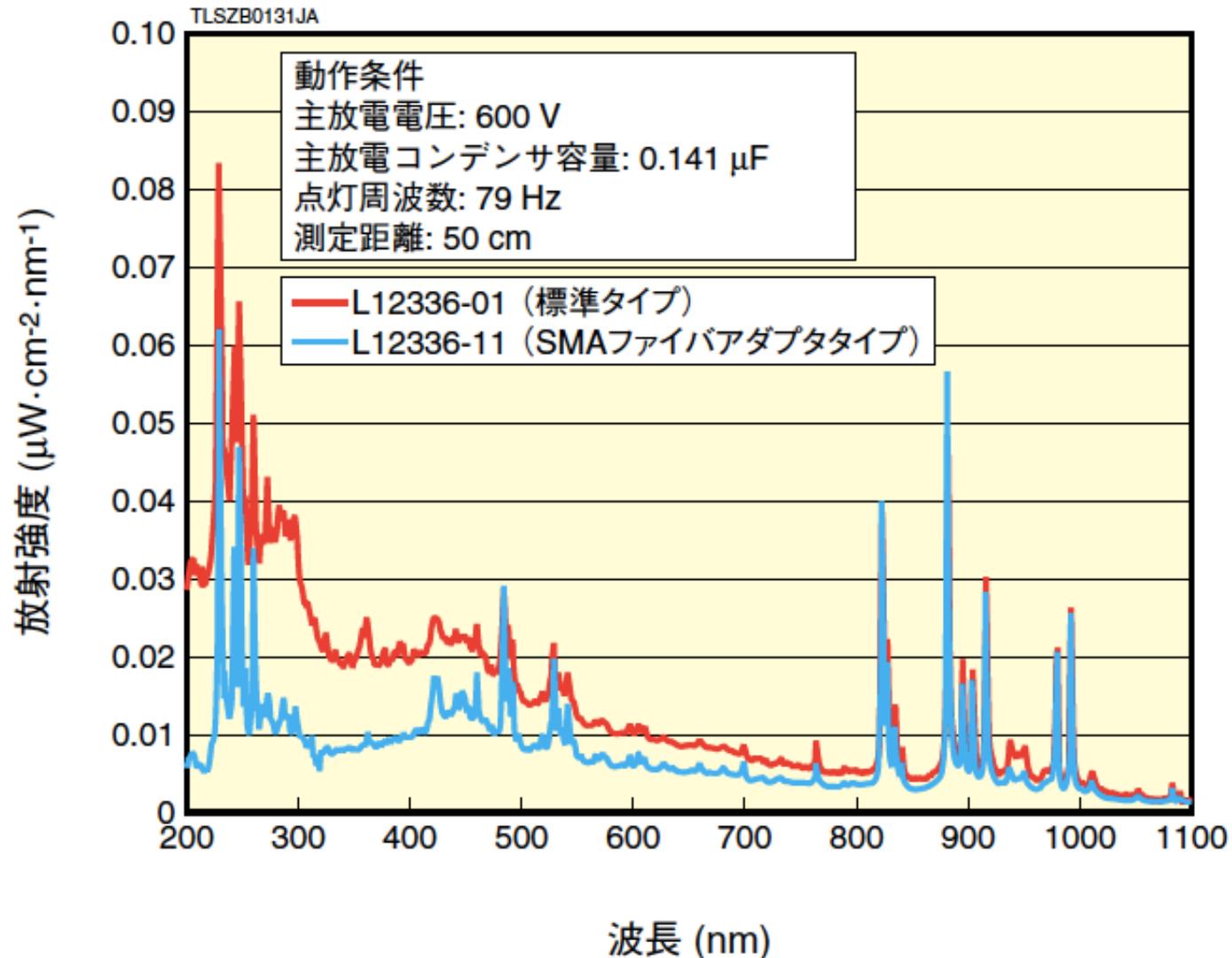
キセノン原子のエネルギー準位



A. E. Gonzales et al., Air Force Institute of Technology,
Report# AFRL-RZ-ED-TP-2011-288 から, Fig.1を引用

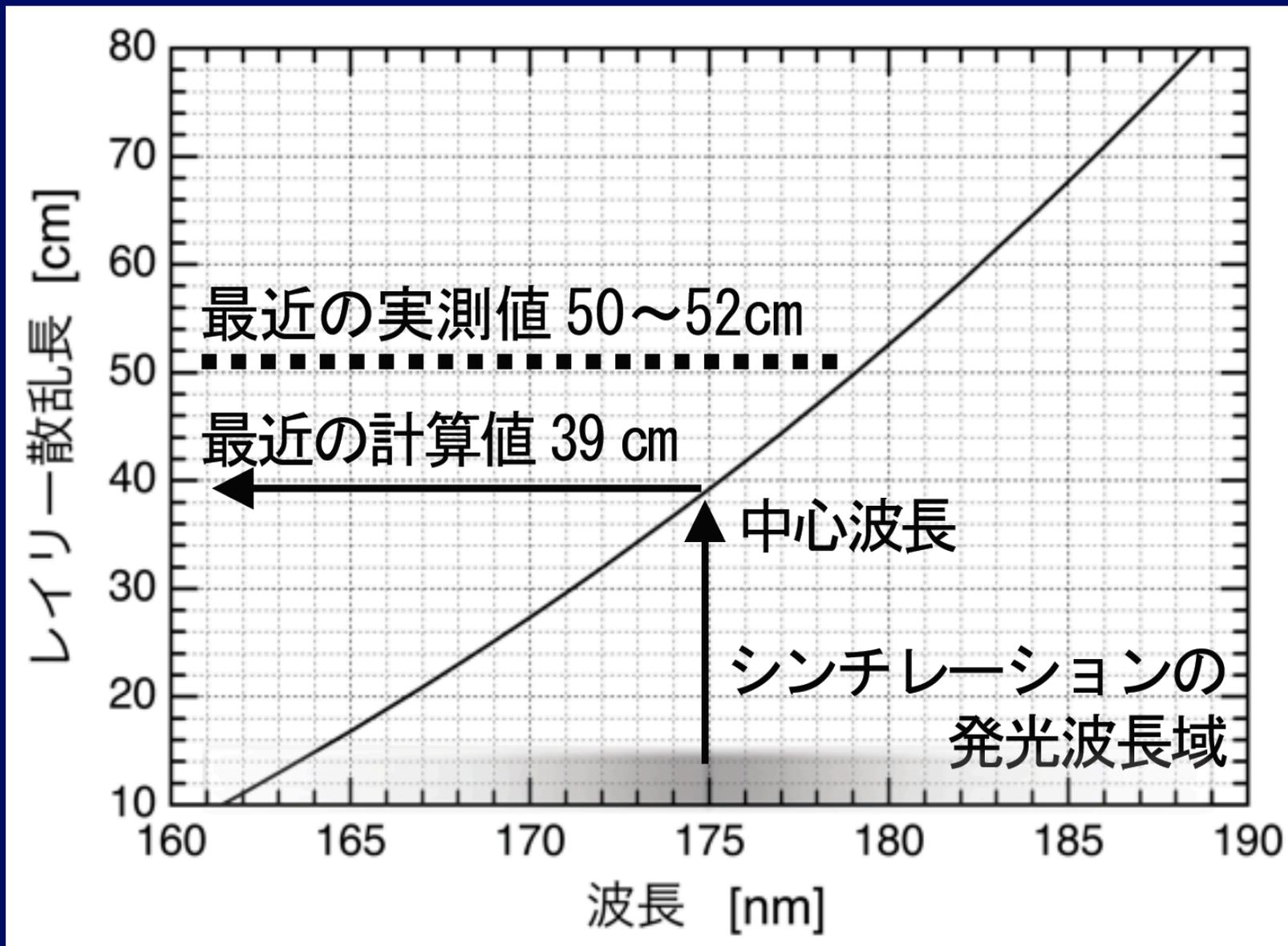
キセノンフラッシュランプの発光

●発光スペクトル分布 (代表値)



浜松ホトニクス社, 5Wキセノンフラッシュランプ資料より

液体キセノン中の散乱長



⇒ 非弾性散乱による波長変化？

液体キセノンシンチレータの今後の課題

- 散乱過程の研究

散乱長の高精度な測定

散乱光のスペクトル測定 など

- 核反跳による発光スペクトルの測定

VUVと赤外の強度比？ など

etc

まとめ

- 液体キセノンシンチレータの発光について、VUVより長い波長域で調べた。
- 散乱長の精密な測定と散乱光のスペクトルなどが重要である。
- 今後も小規模な系で液体キセノンの研究を続ける。

査定額

物品費： 20 千円 ⇒ 消耗品購入