

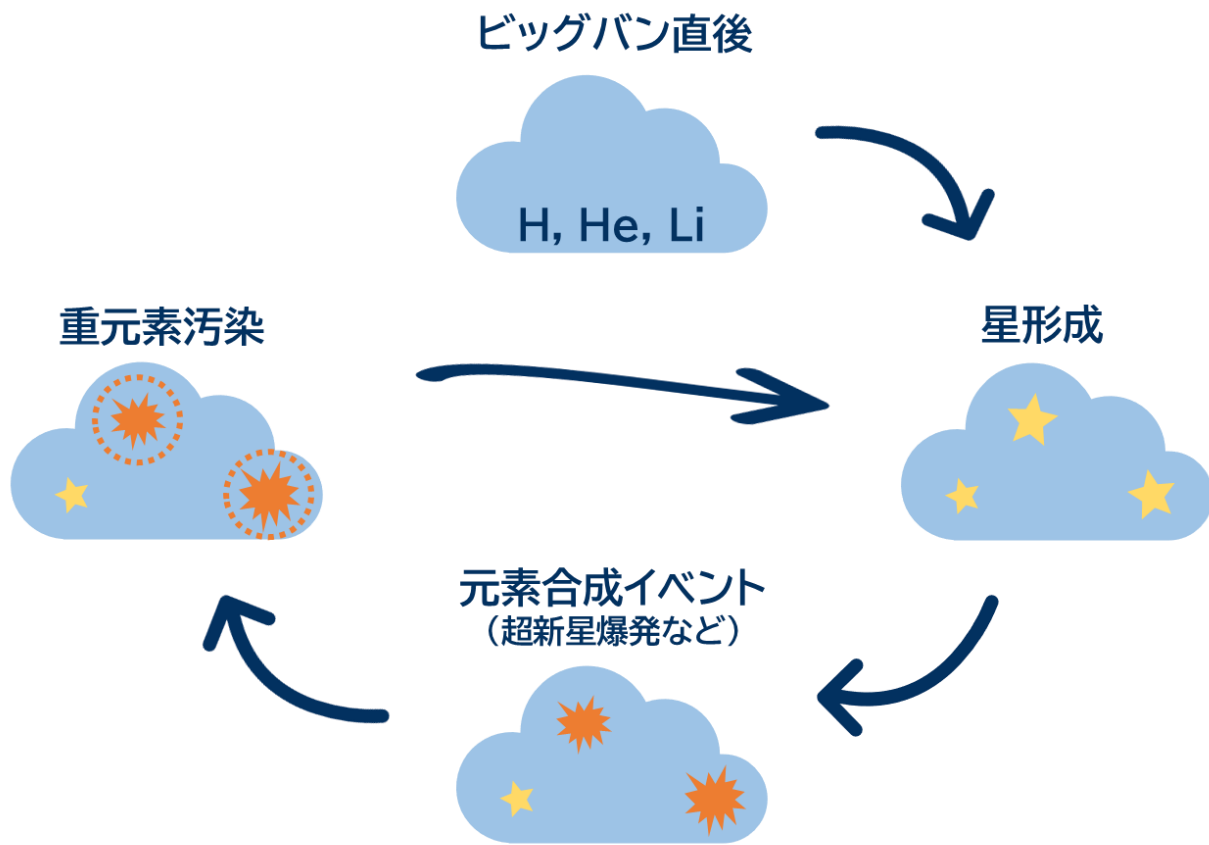
木曾シュミットシンポジウム2026

# Tomo-e Gozen による 明るい金属欠乏星探査

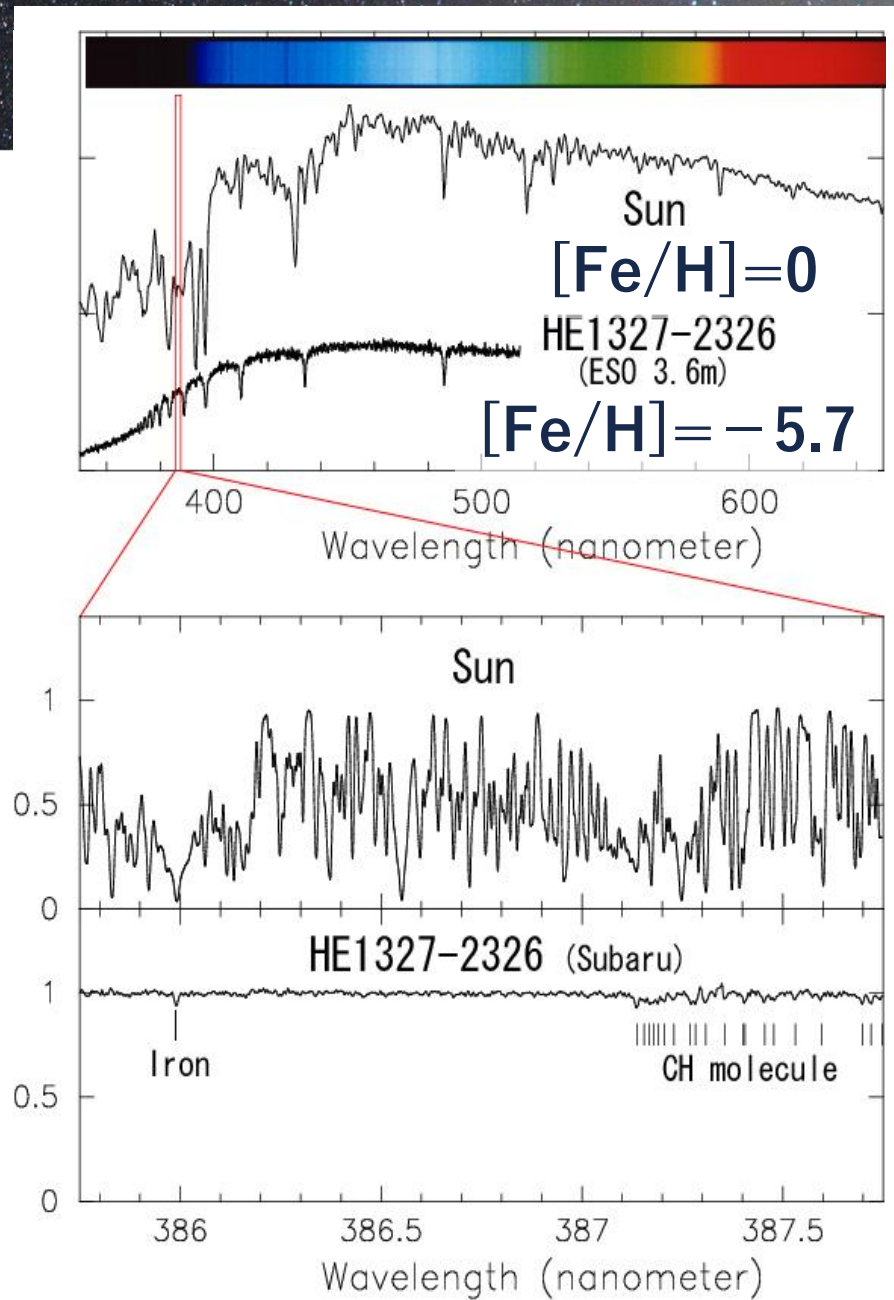
Okada+ submitted to PASJ

岡田 寛子 (国立天文台)

# 金属欠乏星

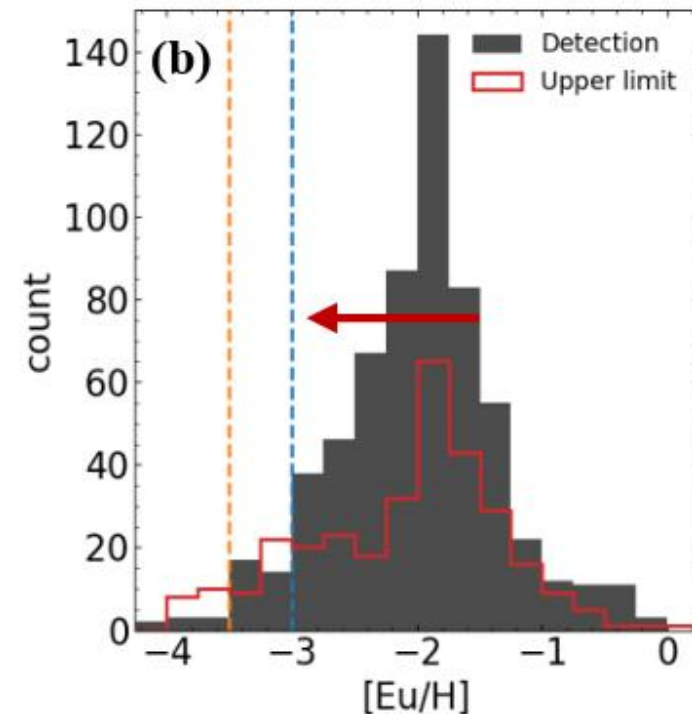
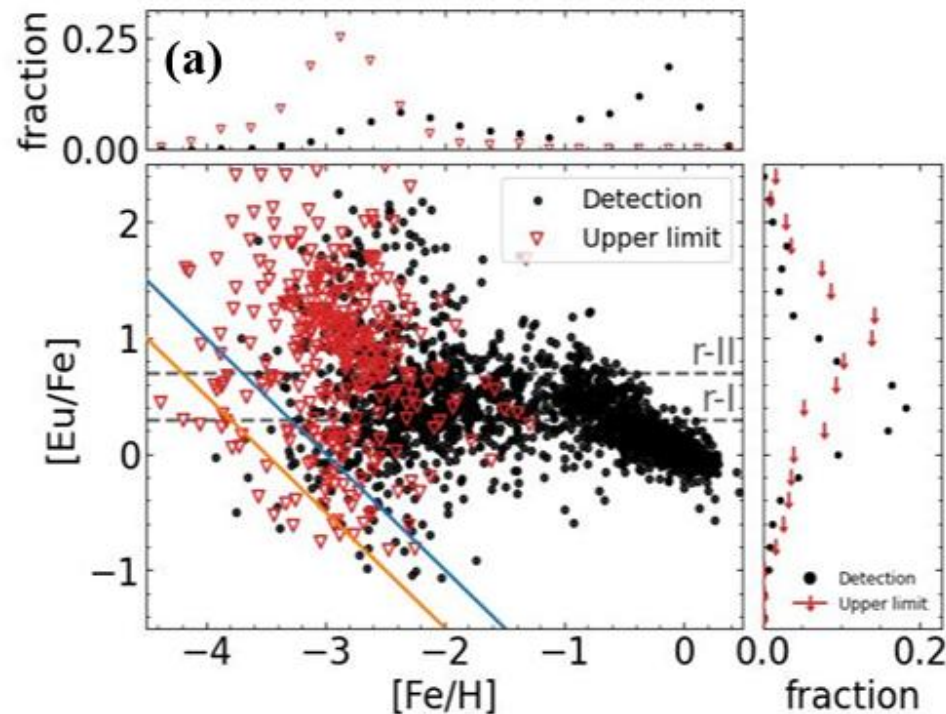
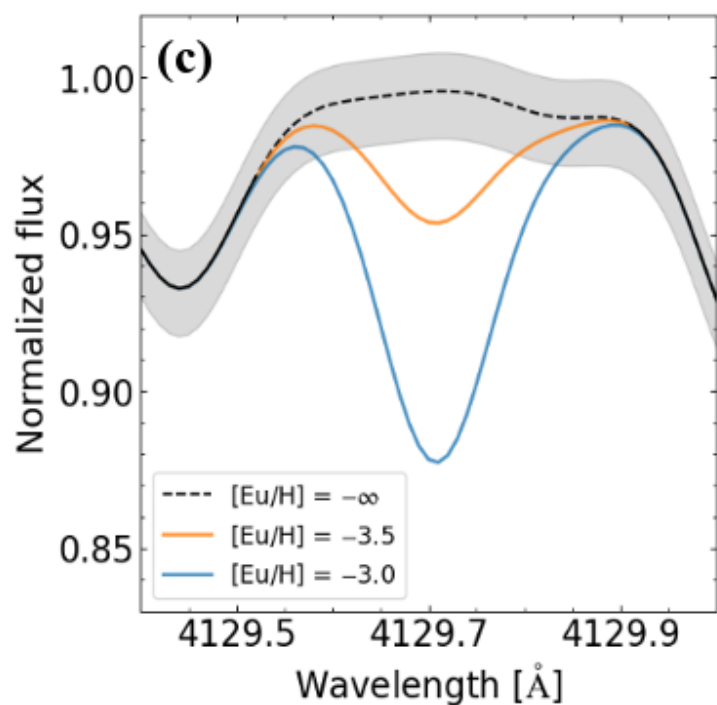


$$\text{恒星の金属量 } [\text{Fe}/\text{H}] = \log \frac{(n_{\text{Fe}}/n_{\text{H}})_{\text{star}}}{(n_{\text{Fe}}/n_{\text{H}})_{\text{sun}}}$$



Credit: Subaru telescope, NAOJ

# 明るい金属欠乏星の重要性 (例えば r プロセス元素)

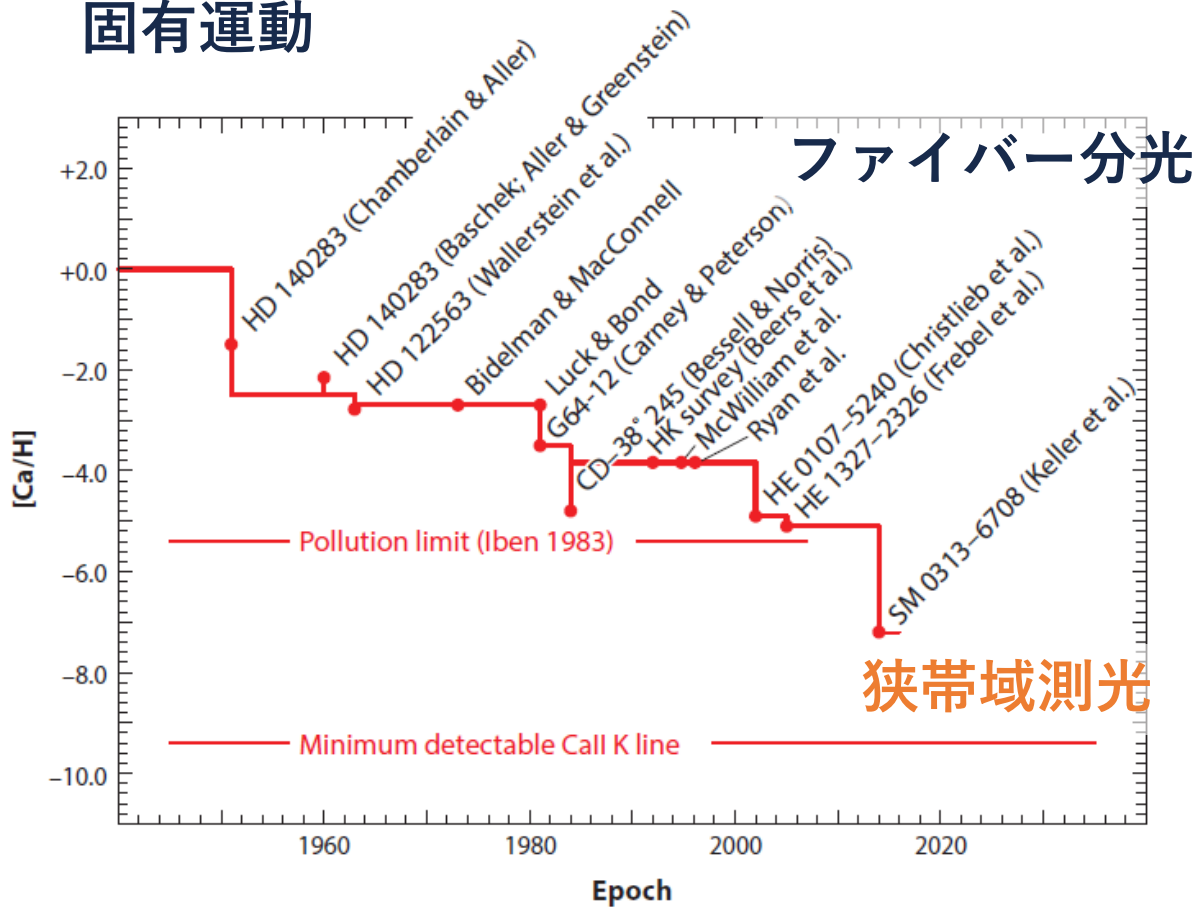


r プロセス元素など低い存在量でも吸収線を検出できる (比較的短時間で S/N を達成する) 明るい星が必要!

# 過去の金属欠乏星探査

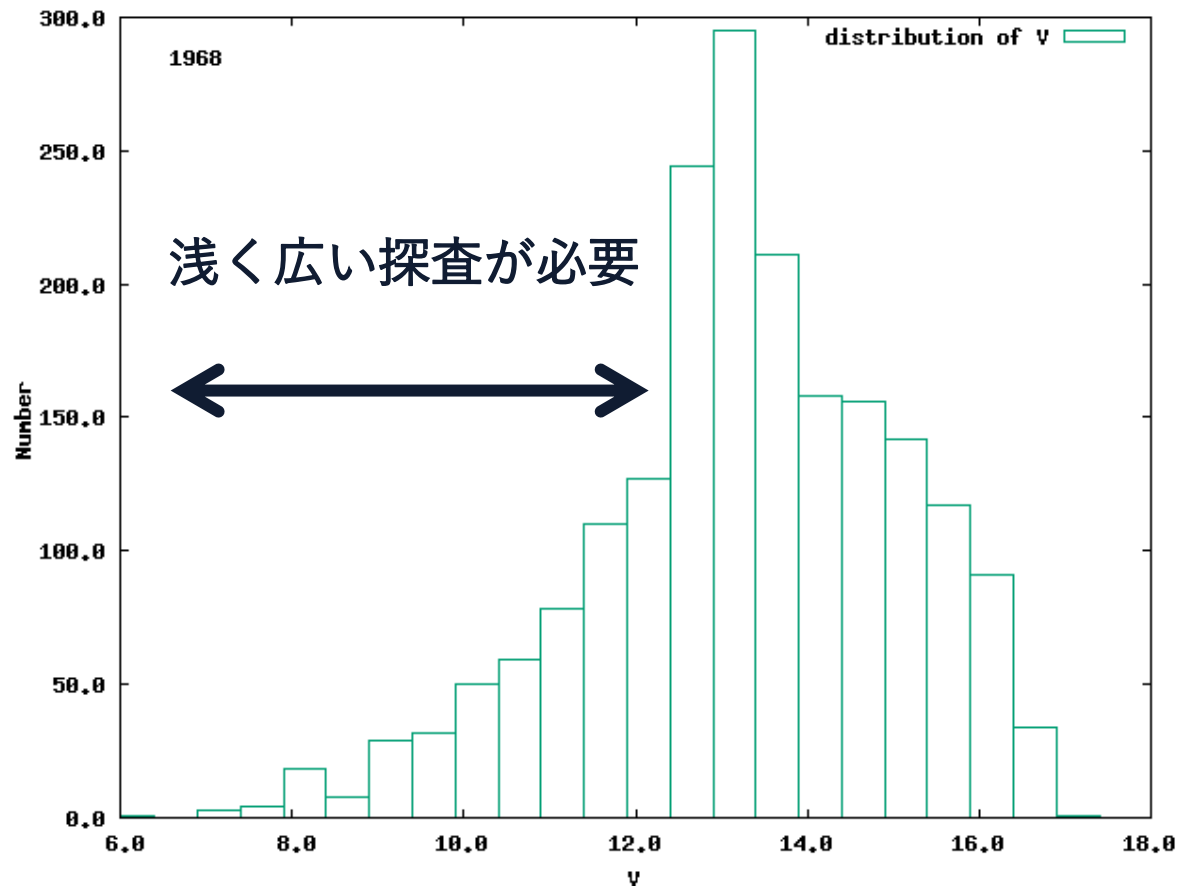
## スリットレス分光

固有運動



Frebel & Norris 2015

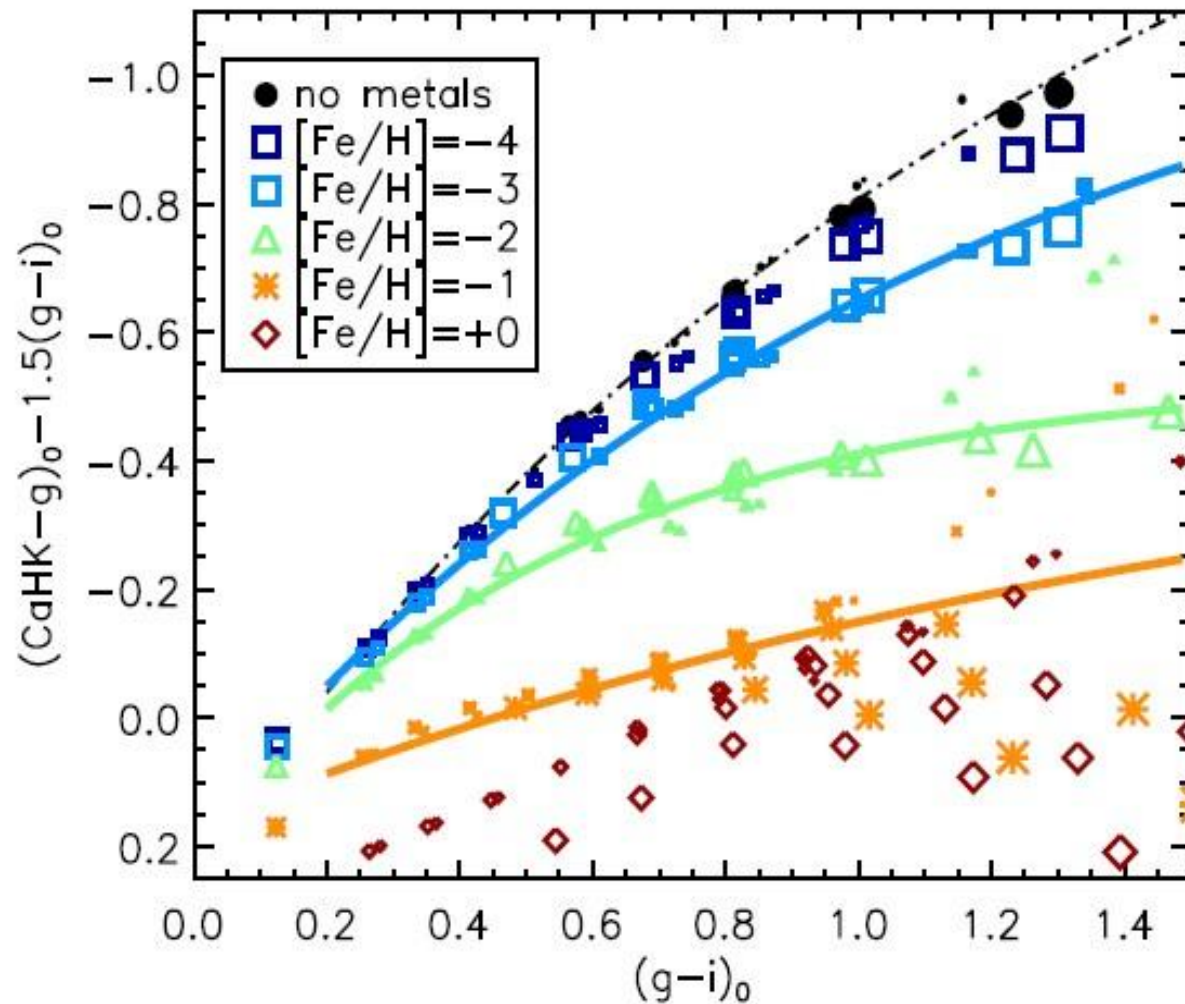
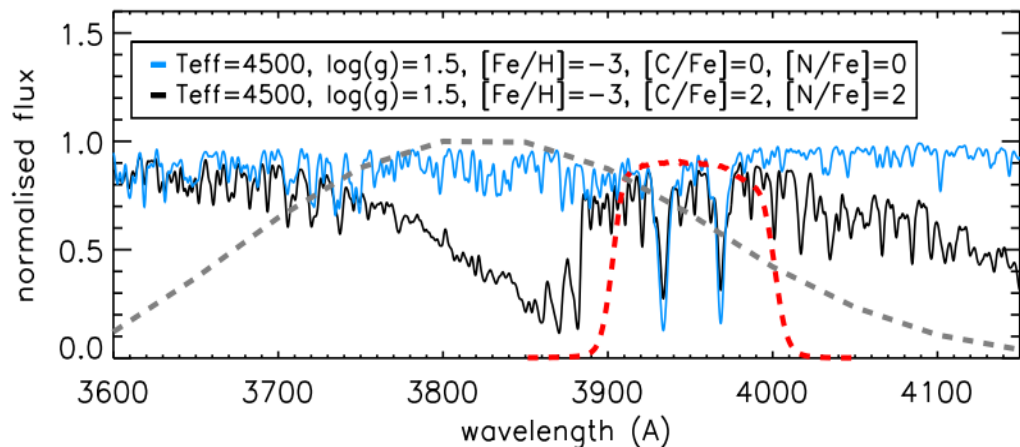
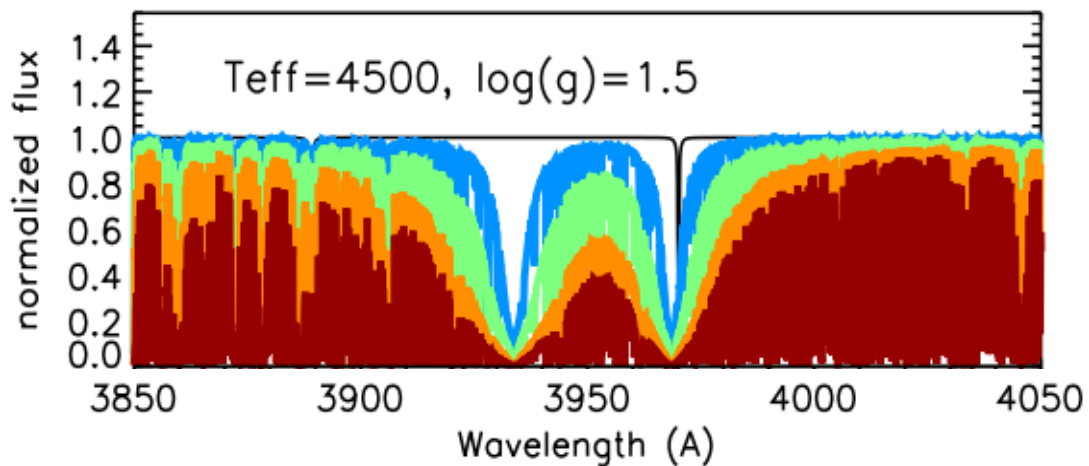
## 高分散分光によって同定された金属欠乏星 ([Fe/H] < -2) の等級分布



SAGA Database (Suda+)

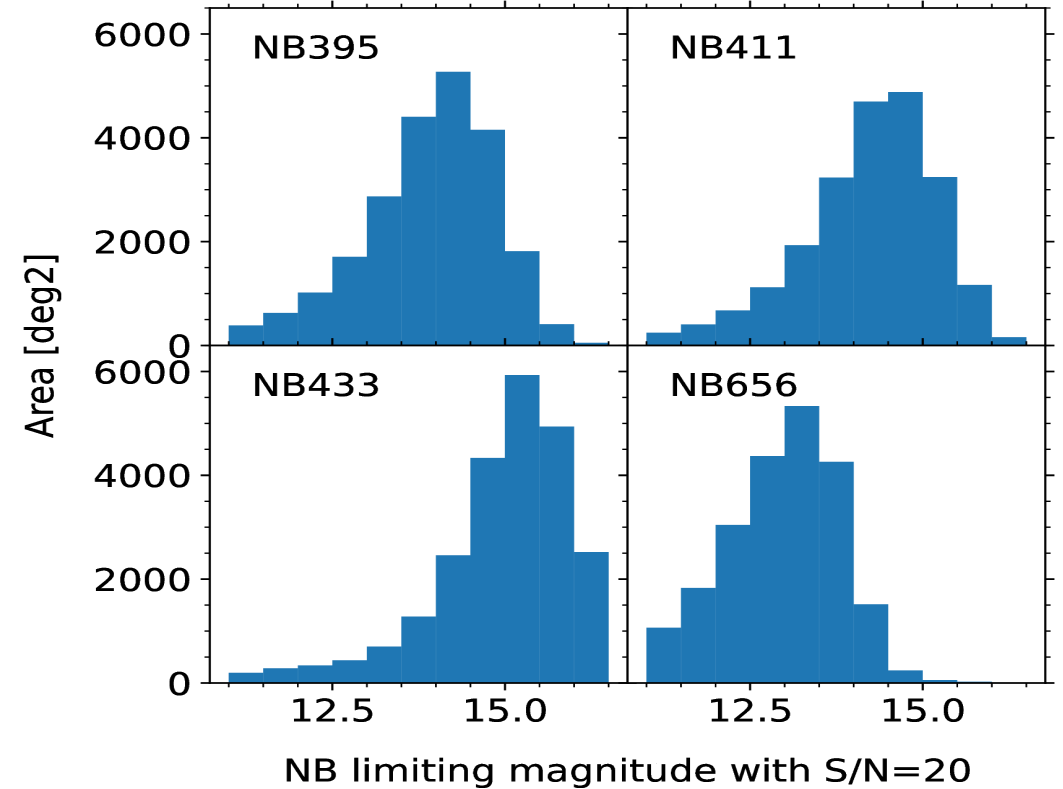
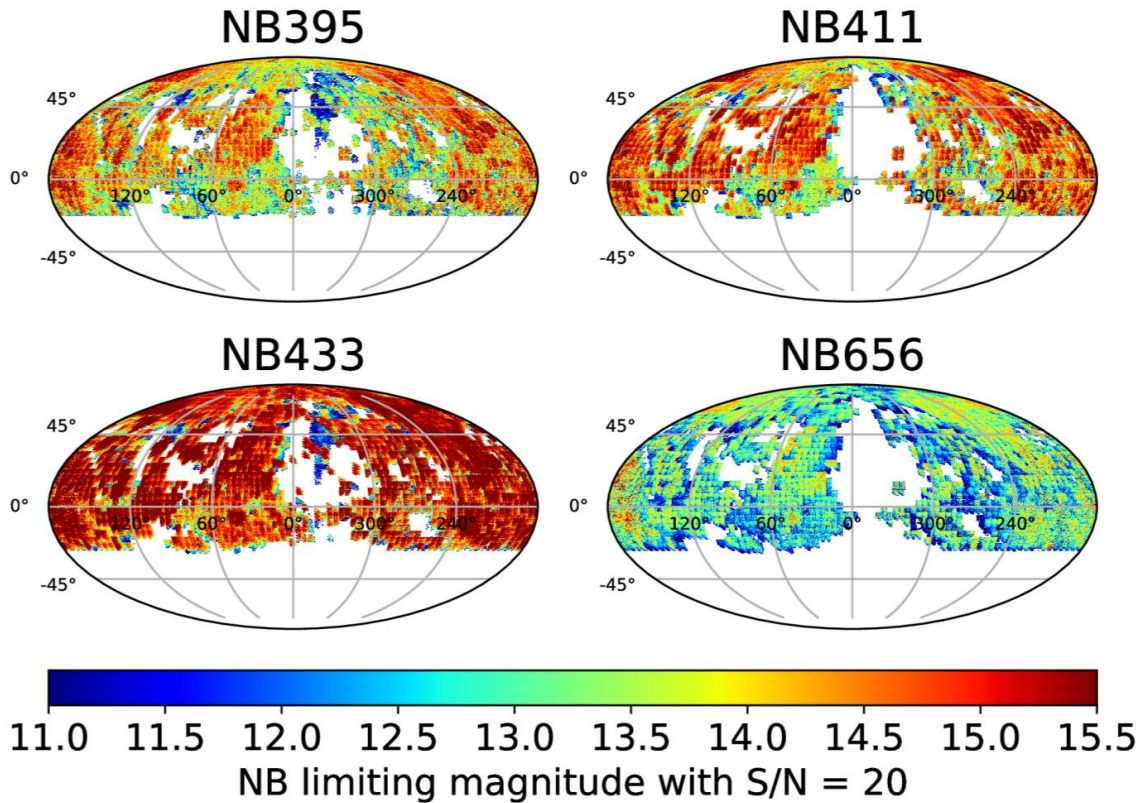
# Ca H&K 狭帯域測光による金属欠乏星探査

Starkenburg+2017



**Pristine survey w/CFHT (4 m)** ← 暗い  
SkyMapper survey w/SkyMapper (1.3 m) ← 南天

# 狭帯域測光探査 w/Tomo-e Gozen (2022-2026)

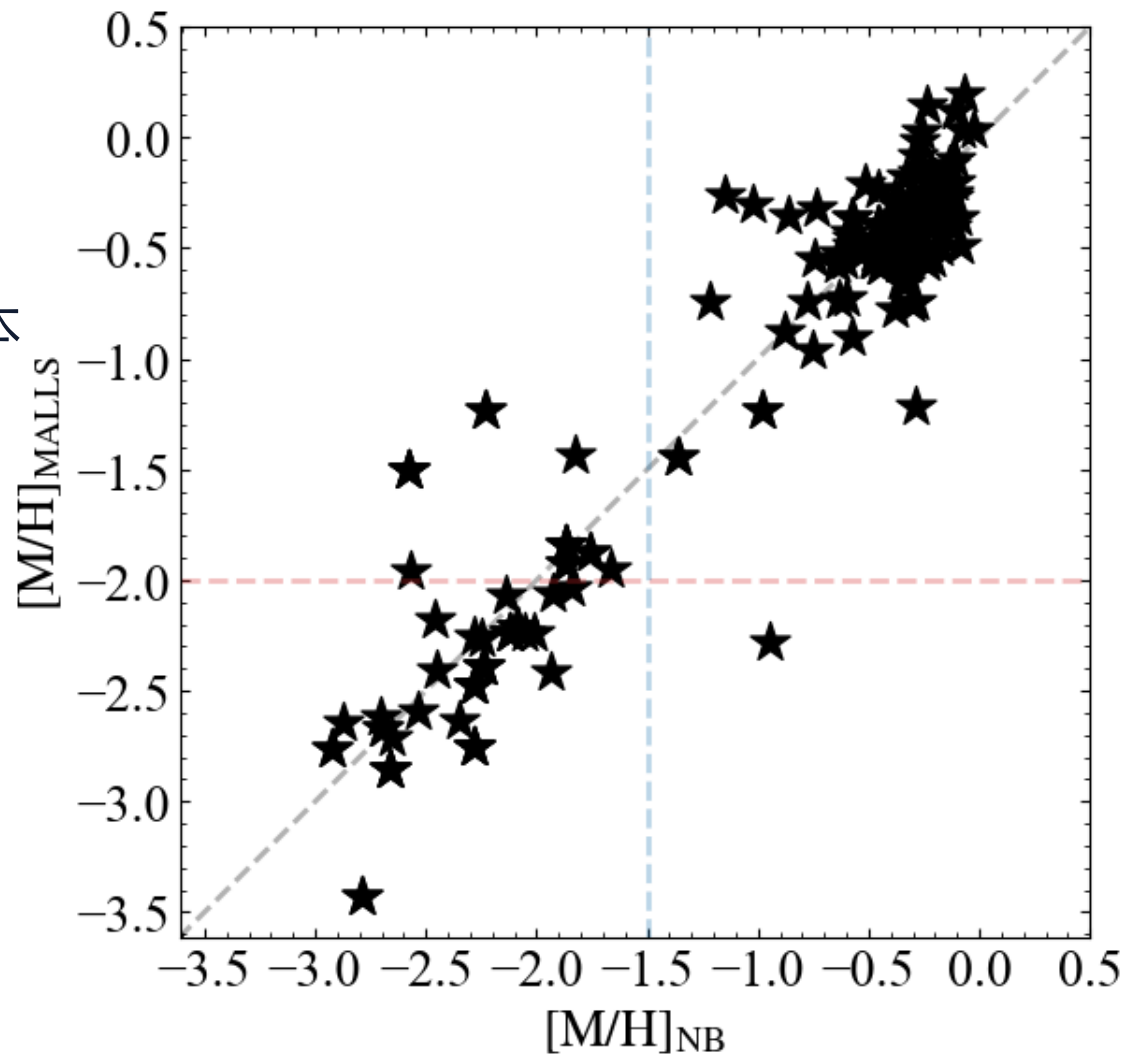
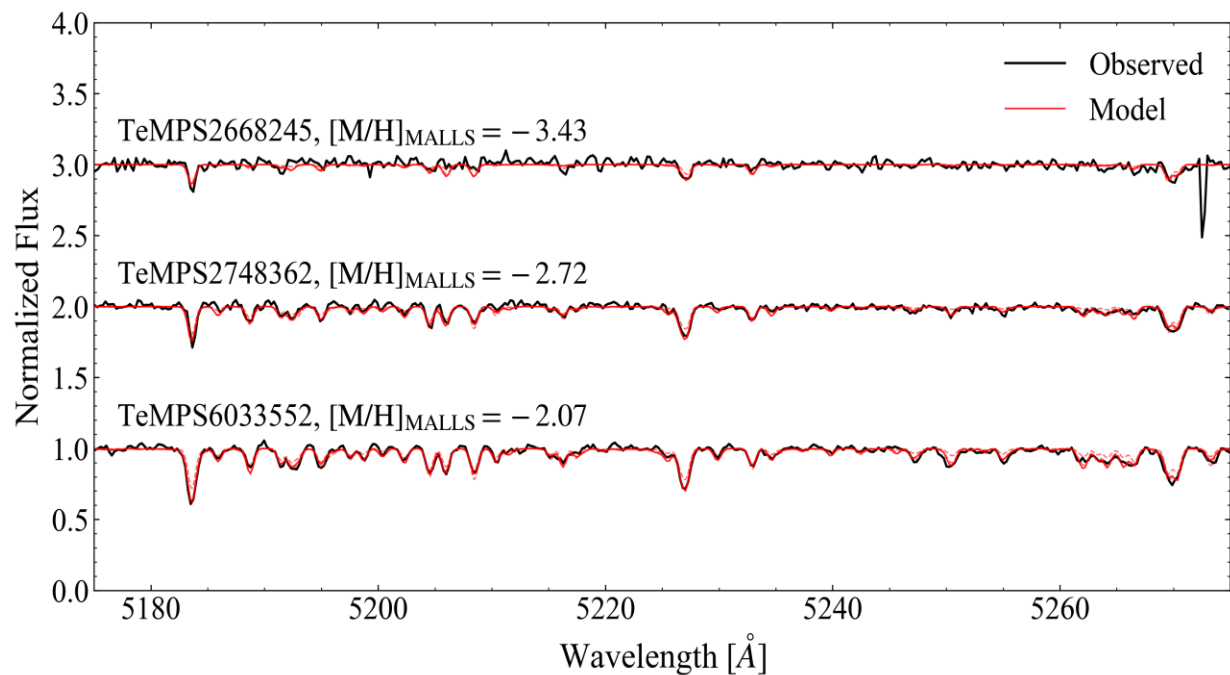


	Filter name	Area [deg <sup>2</sup> ]	Median of limiting magnitude [NB mag]	Median of limiting magnitude [ <i>Gaia</i> <i>G</i> mag]
CaHK	NB395	23,617	14.02	12.60
ref	NB411	22,248	14.31	13.26
CH	NB433	24,855	15.16	14.18
H $\alpha$	NB656	23,396	13.01	13.10

金属欠乏星候補として  
 $[\text{Fe}/\text{H}]_{\text{NB}} < -1.5$  を選択

# フォローアップ結果① 中分散分光

- Nayuta(2 m)/MALLS
- $R \sim 7,500$
- 2019-2023年の観測: 151天体
- $[M/H]_{NB} < -1.5$  の候補のうち  
 $[Fe/H] < -2$ : 24天体,  $[Fe/H] > -2$ : 8天体



# フォローアップ結果② 高分散分光

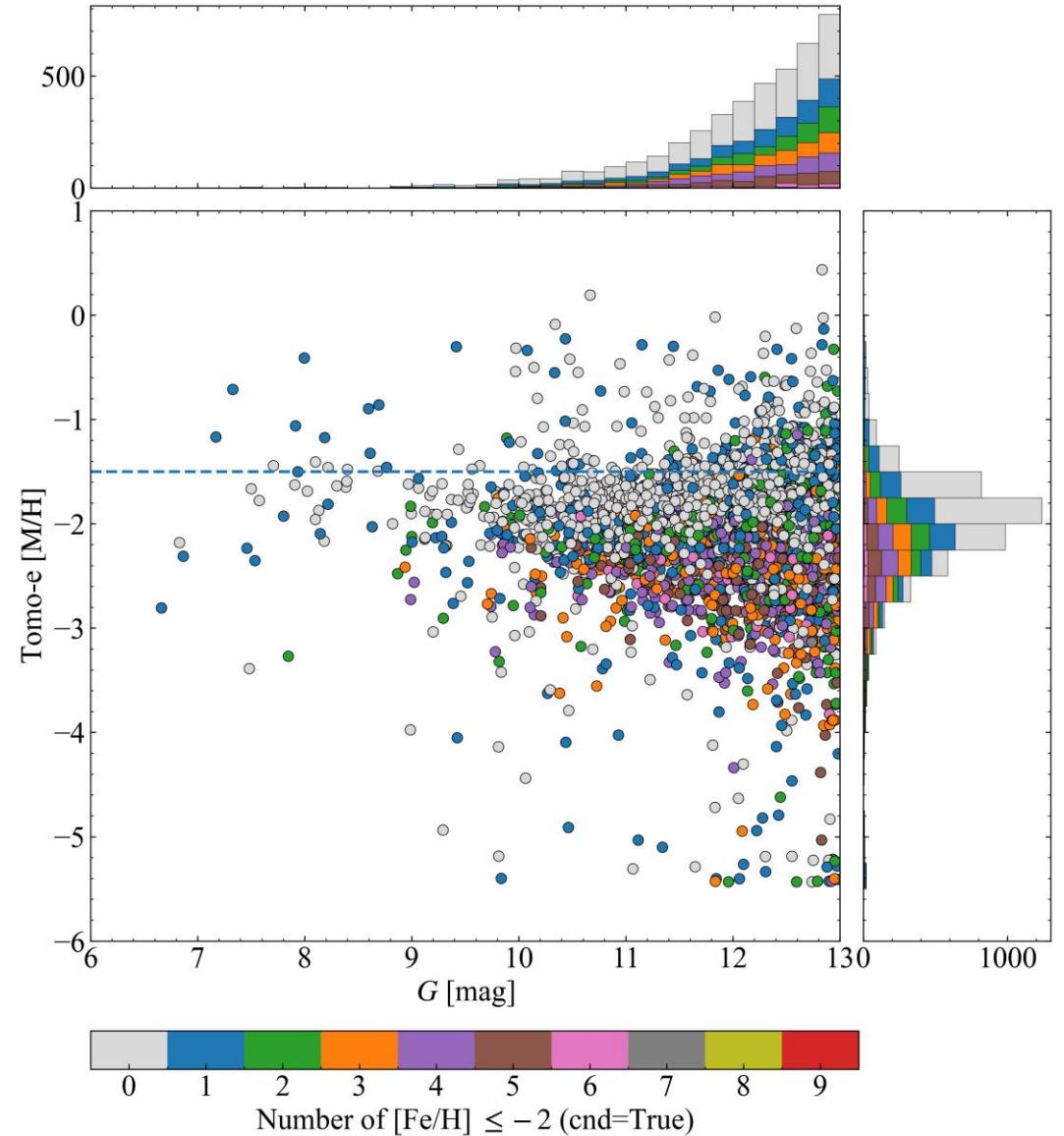
Okada+ in prep.

# ハズレ天体

Okada+ in prep.

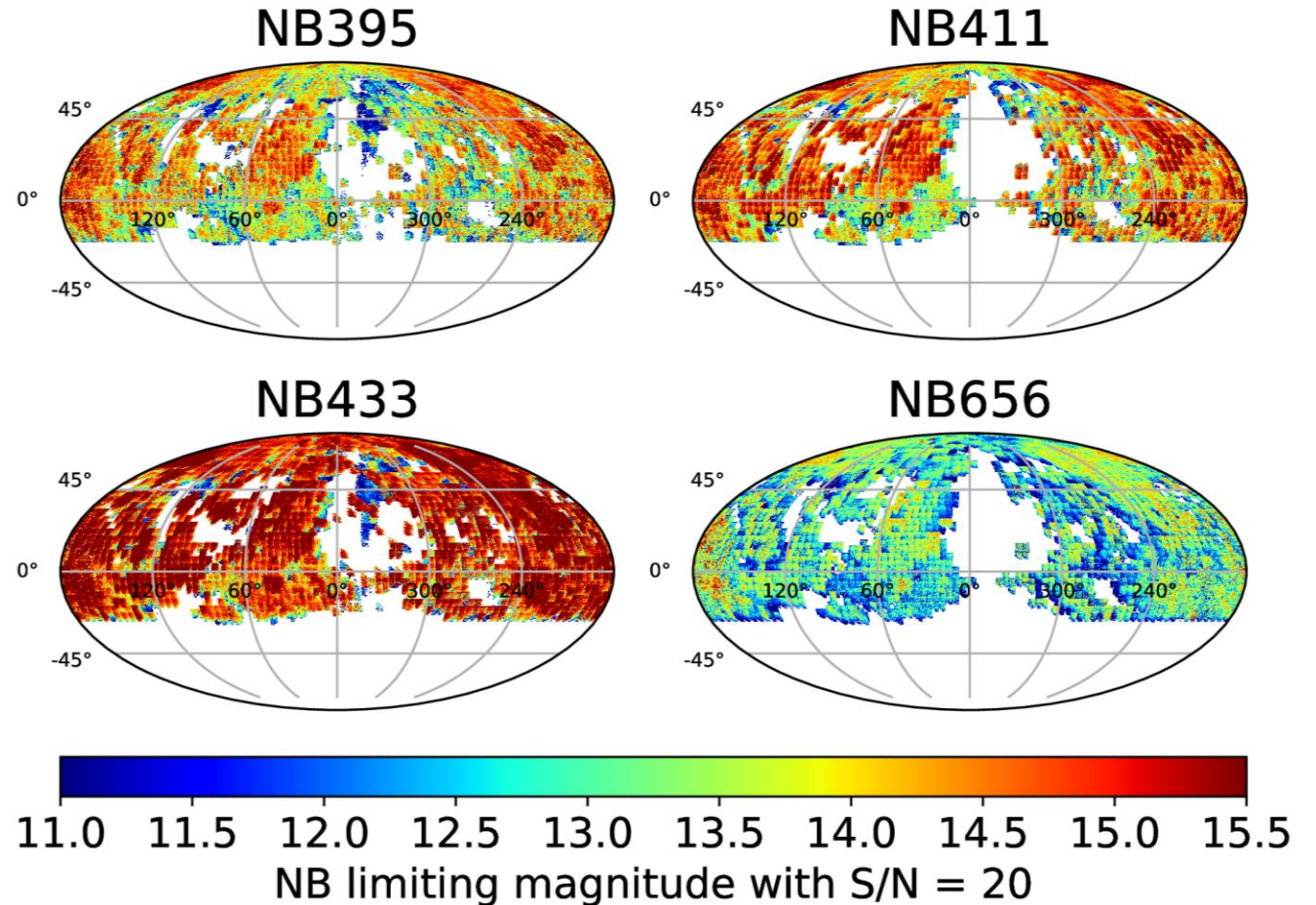
# 候補選定状況

- Tomo-e  $[M/H] < -1.5$ : 4316天体
- Tomo-e  $[M/H] < -2.0$ : 2258天体
- 実際は、Tomo-e NB 測光に加えて Gaia XP/RV spec を用いた複数の恒星金属量カタログを統合
  - 機械学習:  
Andrae+ Zhang+ Hattori+ Yang+
  - 測光: Martin+ Huang+
  - フラックス比: Xylakis-Dornbusch+
  - Ca triplet 解析: Matsuno+
- NB 測光は、Gaia と独立の情報として重要



# 今後の探査観測

- 北天全域掃けるように、  
未観測領域（9-11月頃）  
観測したい
- G=13 まで候補選定するには  
特に NB395 で 15等くらいまで、  
まずは  $S/N > 20$  を達成したい
- 金属量推定が間違っている星は  
NB395 error  $> 0.03$  が多い  
-> 最終的には  $S/N > 30$  欲しい



# まとめと今後

- Tomo-e Gozen 狭帯域測光探査から選定された金属欠乏星候補について、なゆた MR, すばる HR によって 90 天体以上の金属欠乏星を新規同定した
- 2026年1月(S25B, 1.5夜), 4月(S26A, 1夜) にすばる観測を実施  
-> 60天体データ取得、現在解析中
- 2026年9月末 なゆた観測 5 夜 予定
- 2026年12月 Gaia DR4 公開予定
  - Tomo-e NB の解析手法、候補選定の改善に期待
- 今年度から、学部生が Tomo-e Gozen 金属欠乏星探査に参加！
  - 甲南大B4 → 高分散分光フォローアップ
  - 北見工業大(情報)B4 → 複数カタログを用いた分光のターゲット選択