

狭帯域フィルターを使った 金属欠乏星探査

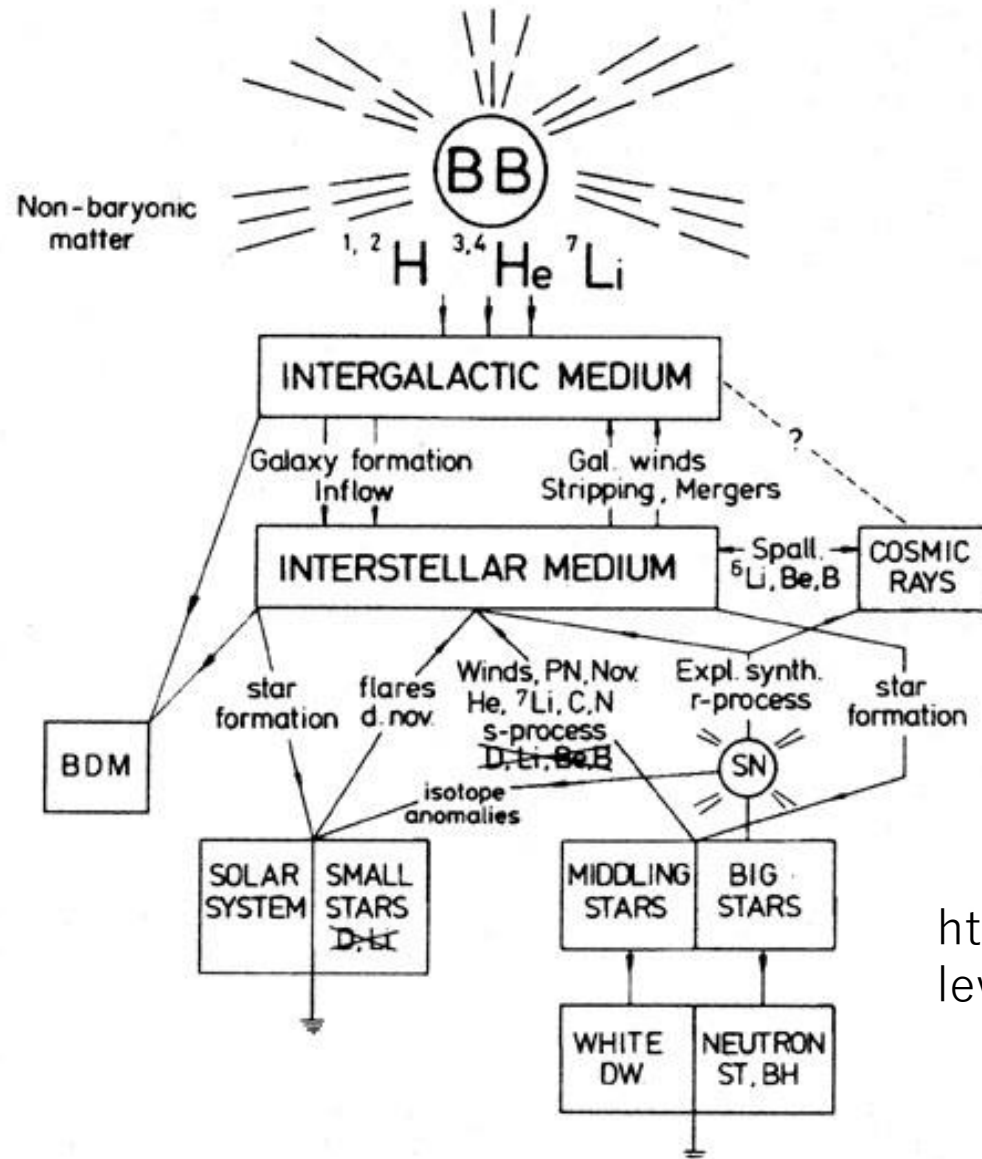
甲南大学 自然科学研究科 物理学専攻 M1

岩崎 巧実

目次

- 金属欠乏星
 - 金属欠乏星について
 - 金属欠乏星の観測
- Test observation on Mar 2019
 - Observed stars
 - 結果
- まとめ、今後
 - 今後の観測
 - まとめ

宇宙の化学進化



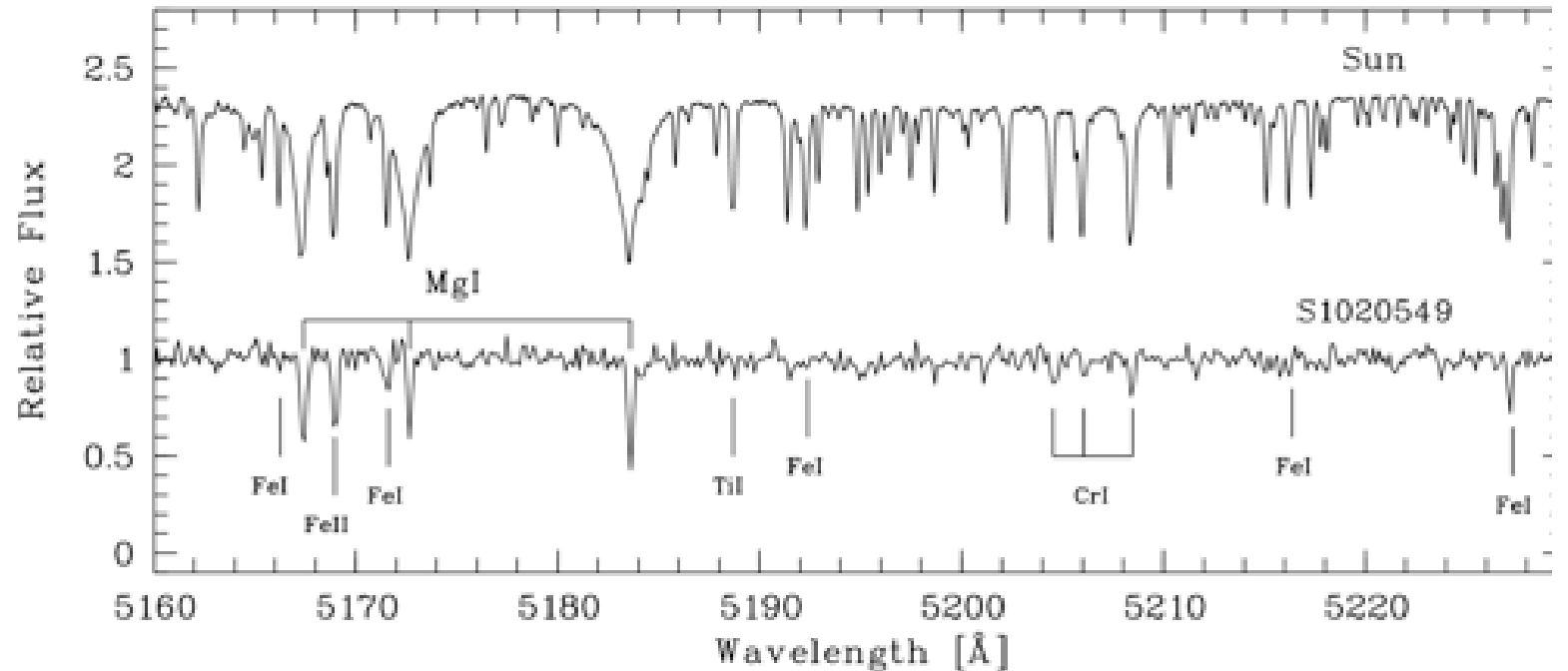
https://ned.ipac.caltech.edu/level5/Pagal/Pagal1_1.html

金属欠乏星とは？

金属(重元素)が太陽と比べて少ない恒星。

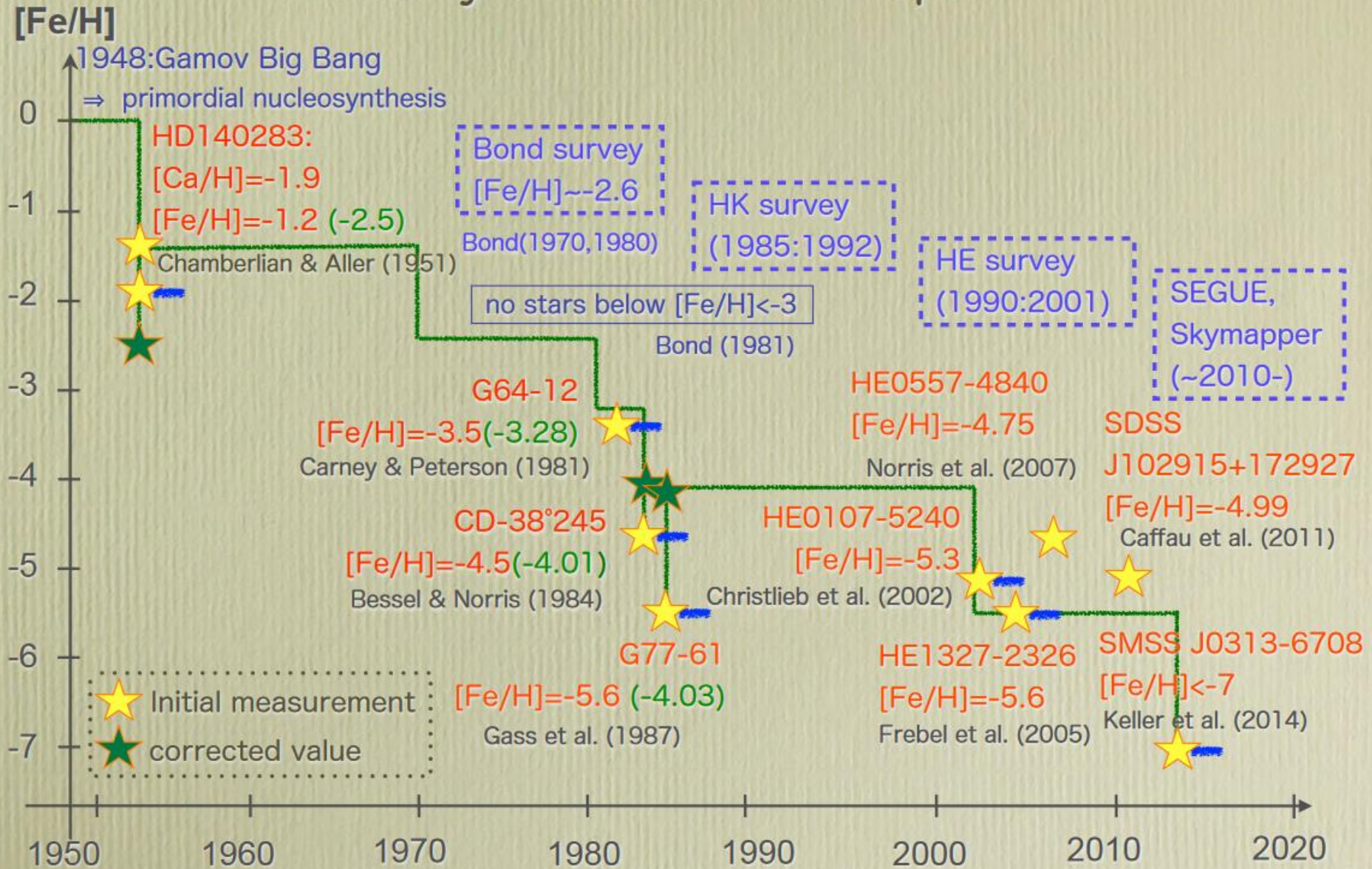
[Fe/H]という表記で表される。

宇宙初期に作られたとされる。

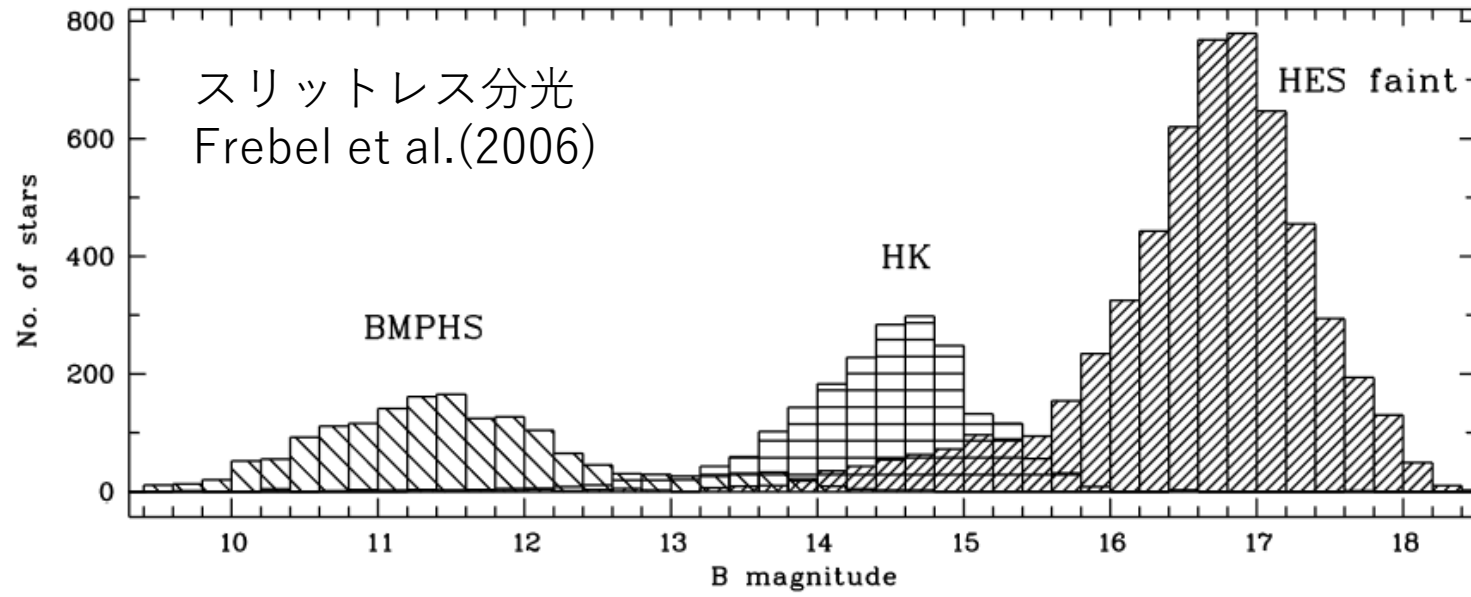


https://space.mit.edu/home/afrebel/group/Frebel_Research_Group.html

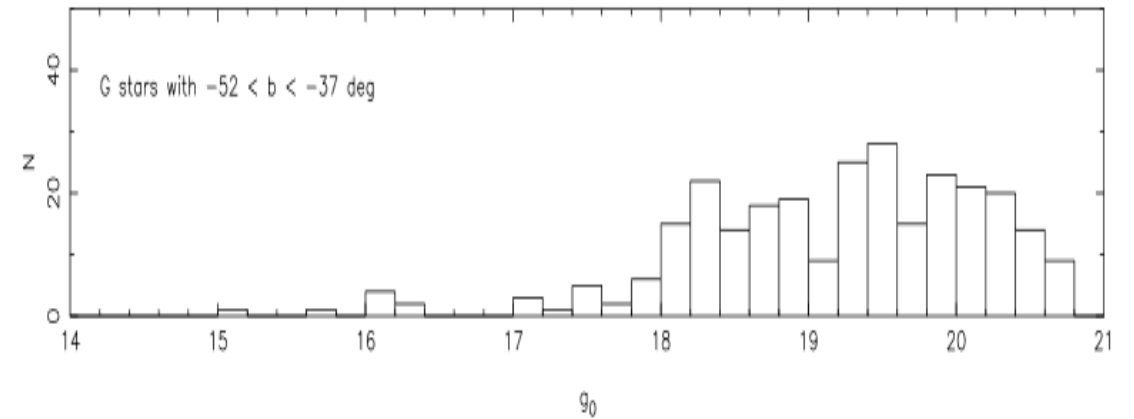
History of Search for Pop. III



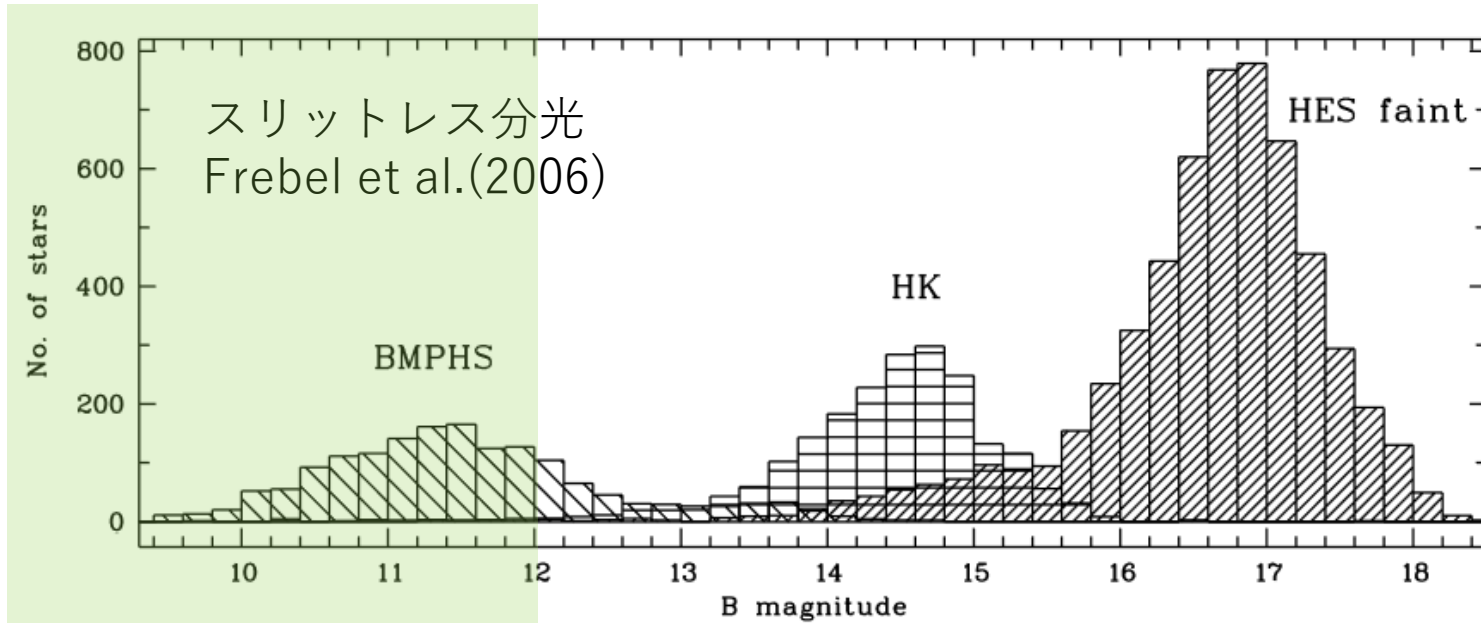
これまでの観測



ファイバー分光
Yanny et al.(2009)

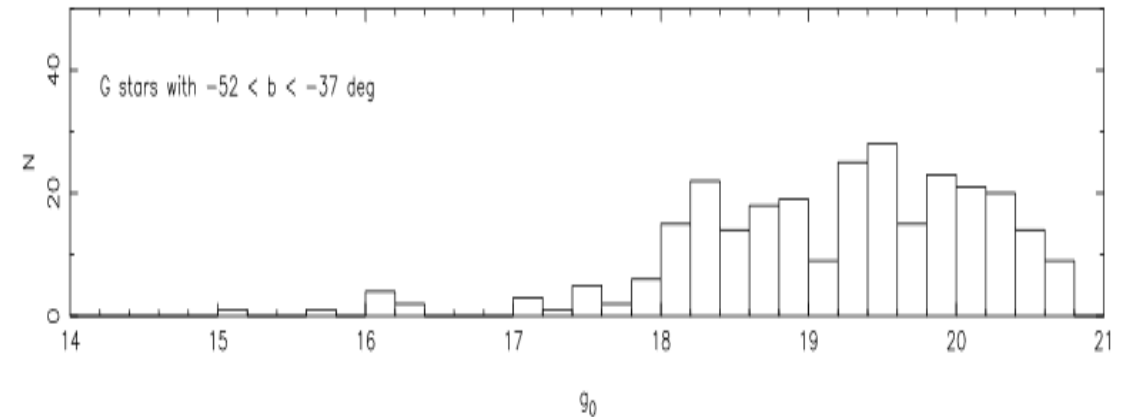


これまでの観測

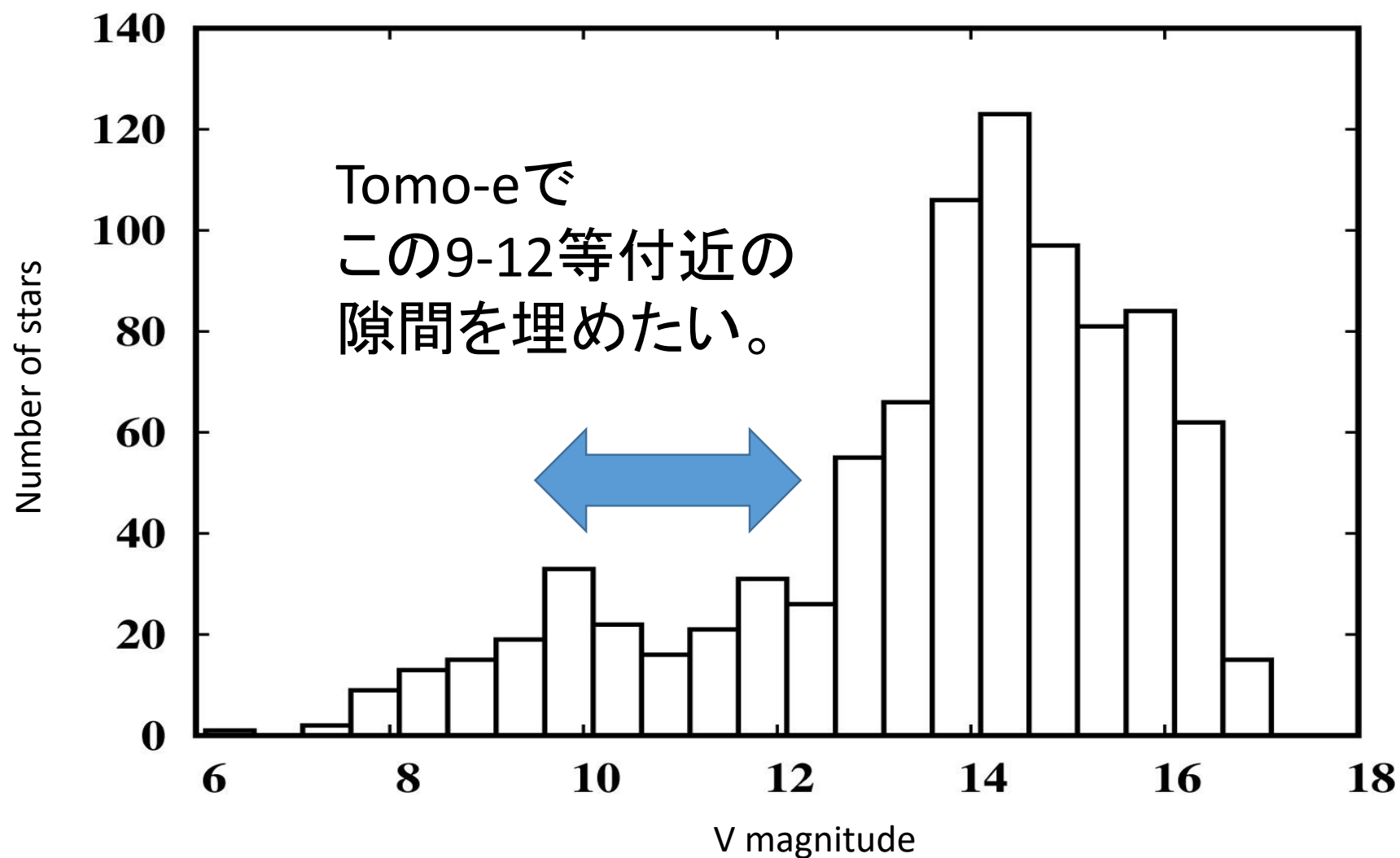


この辺りが
狙い目

ファイバー分光
Yanny et al.(2009)



Number of stars with $[Fe/H] < -2$



Narrow-band filter

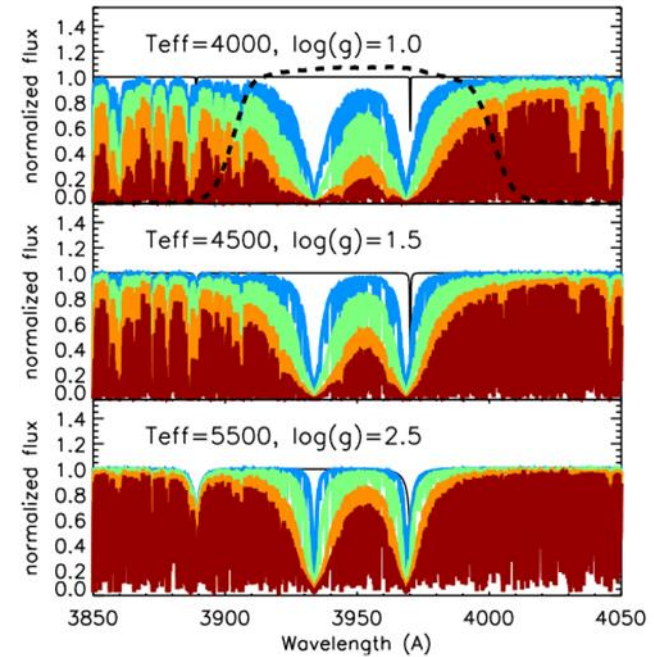
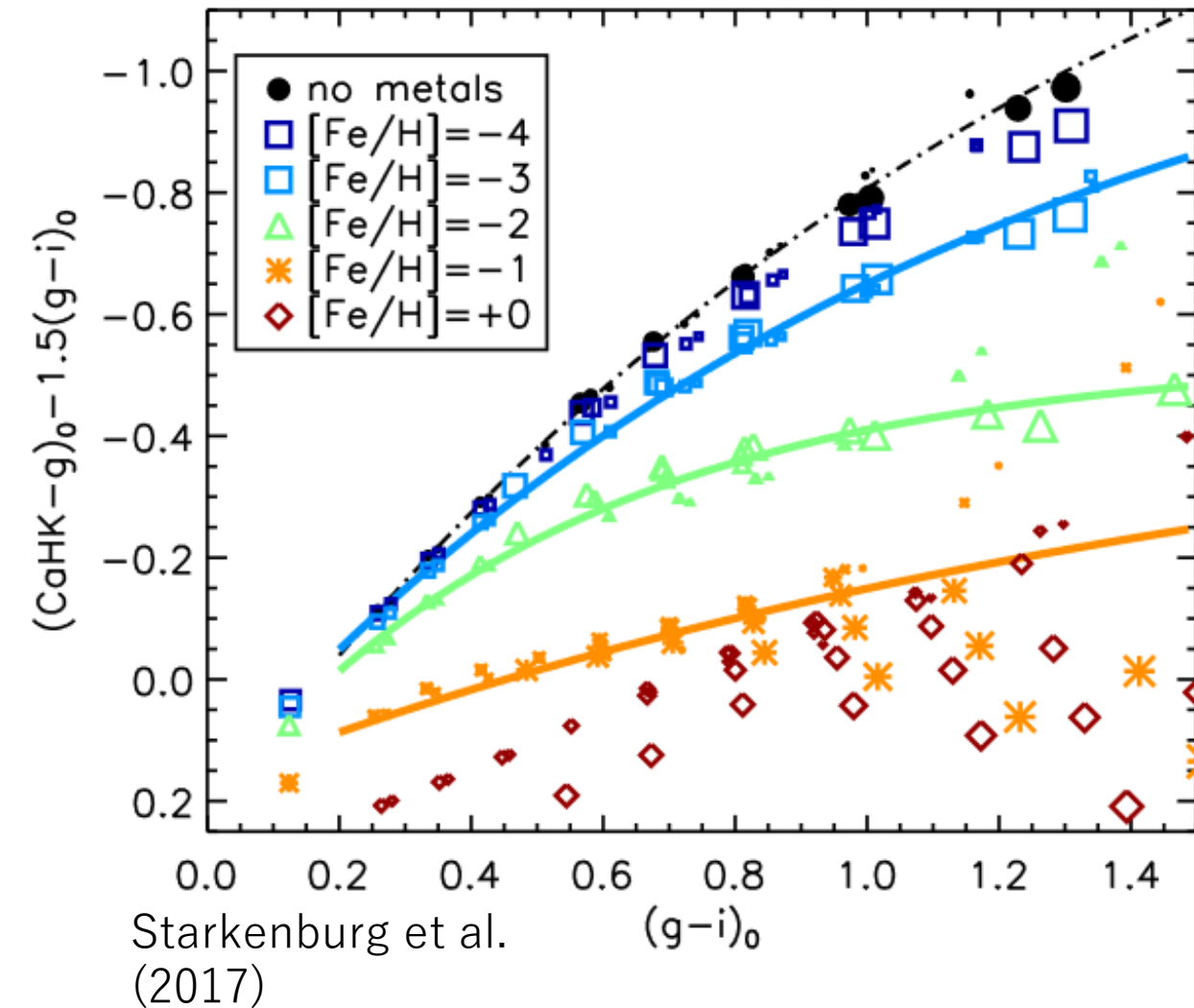
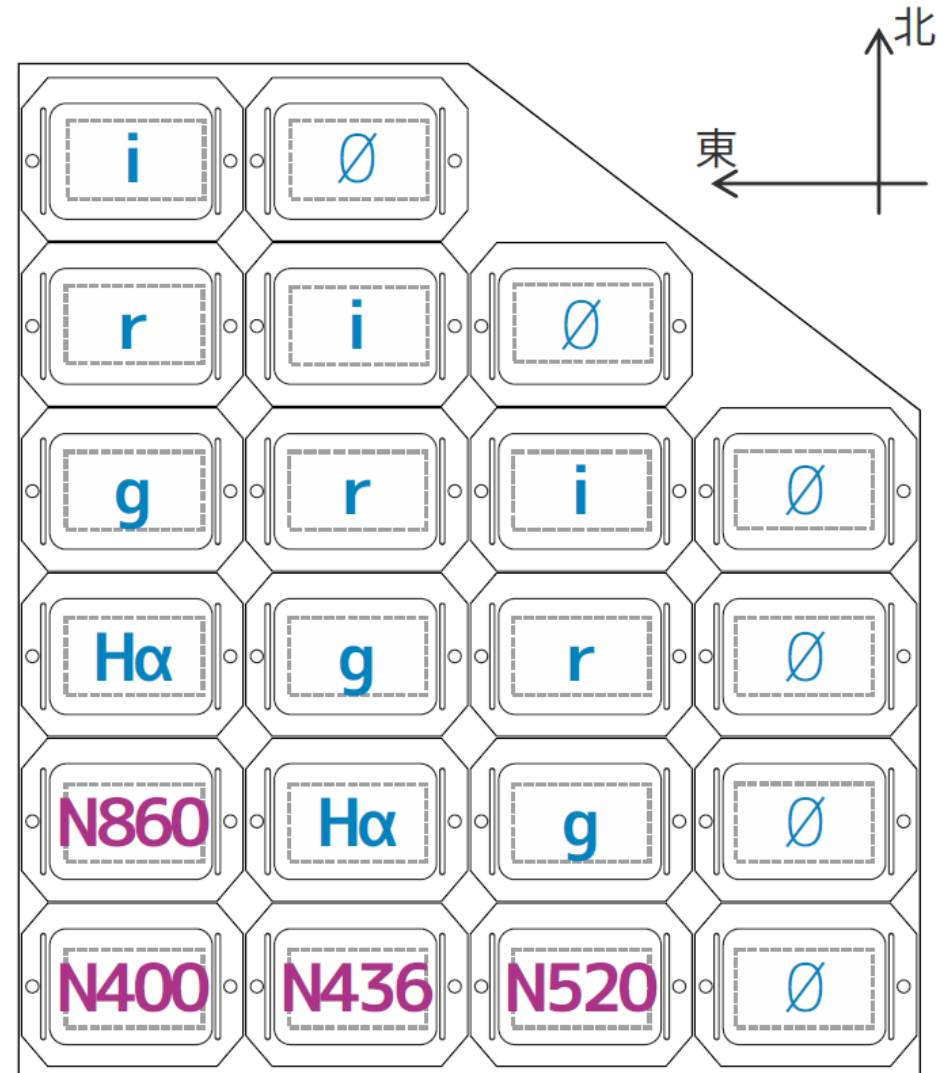
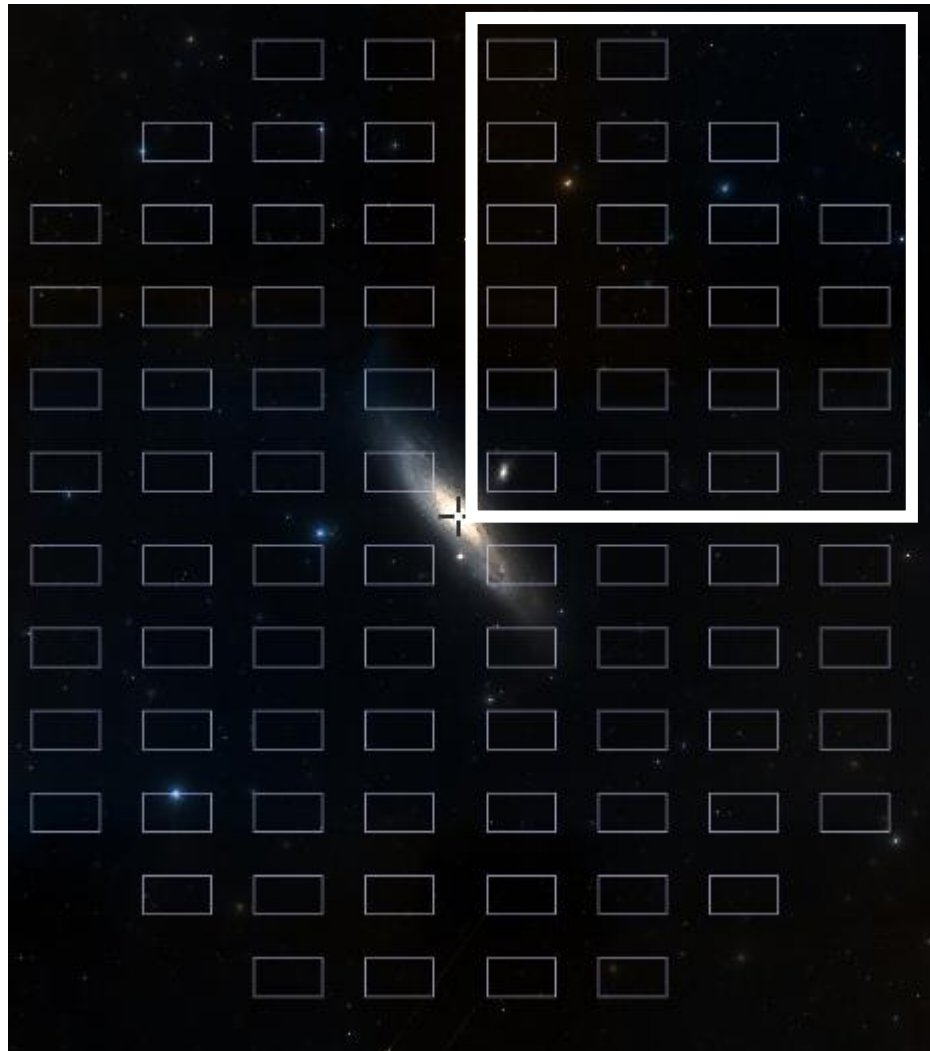


Figure 1. Synthetic spectra using MARCS stellar atmospheres and the Turbospectrum code (see section 2.1 for details) of stars on three different places on the giant branch with metallicities $[\text{Fe}/\text{H}] = 0.0$ (red), $[\text{Fe}/\text{H}] = -1.0$ (orange), $[\text{Fe}/\text{H}] = -2.0$ (green), $[\text{Fe}/\text{H}] = -3.0$ (blue), and for a star with no metals (black). In the top panel the throughput of the Ca H & K filter used in *Pristine* is overplotted (black dashed line).

Starkenburg et al.
(2017)

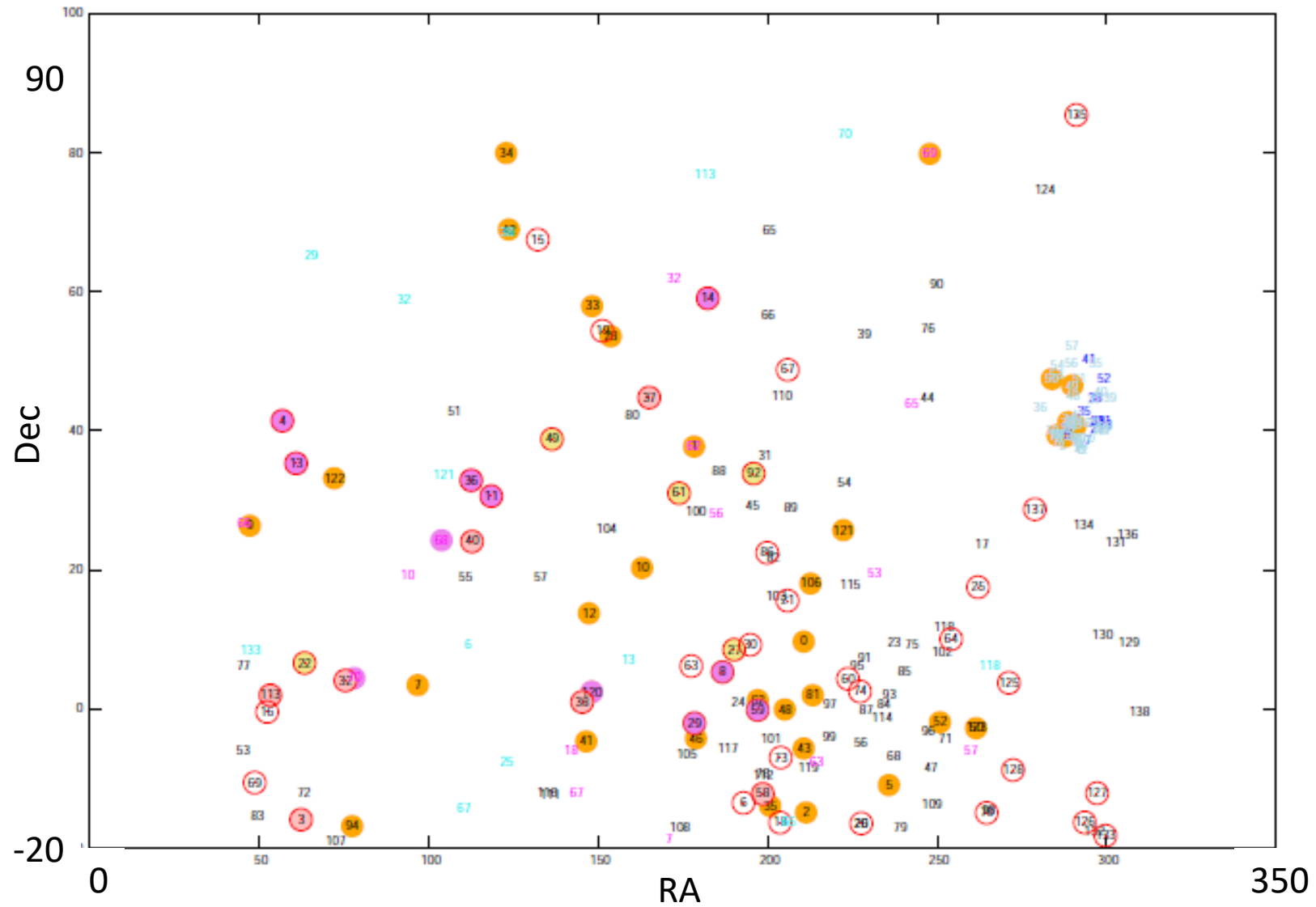
Test observation on Mar 2019



各フィルターの範囲

狭帯域フィルター	対応する元素
NB400	Ca HK
NB436	CH
NB520	Mg
NB860	Ca IR

Observed stars



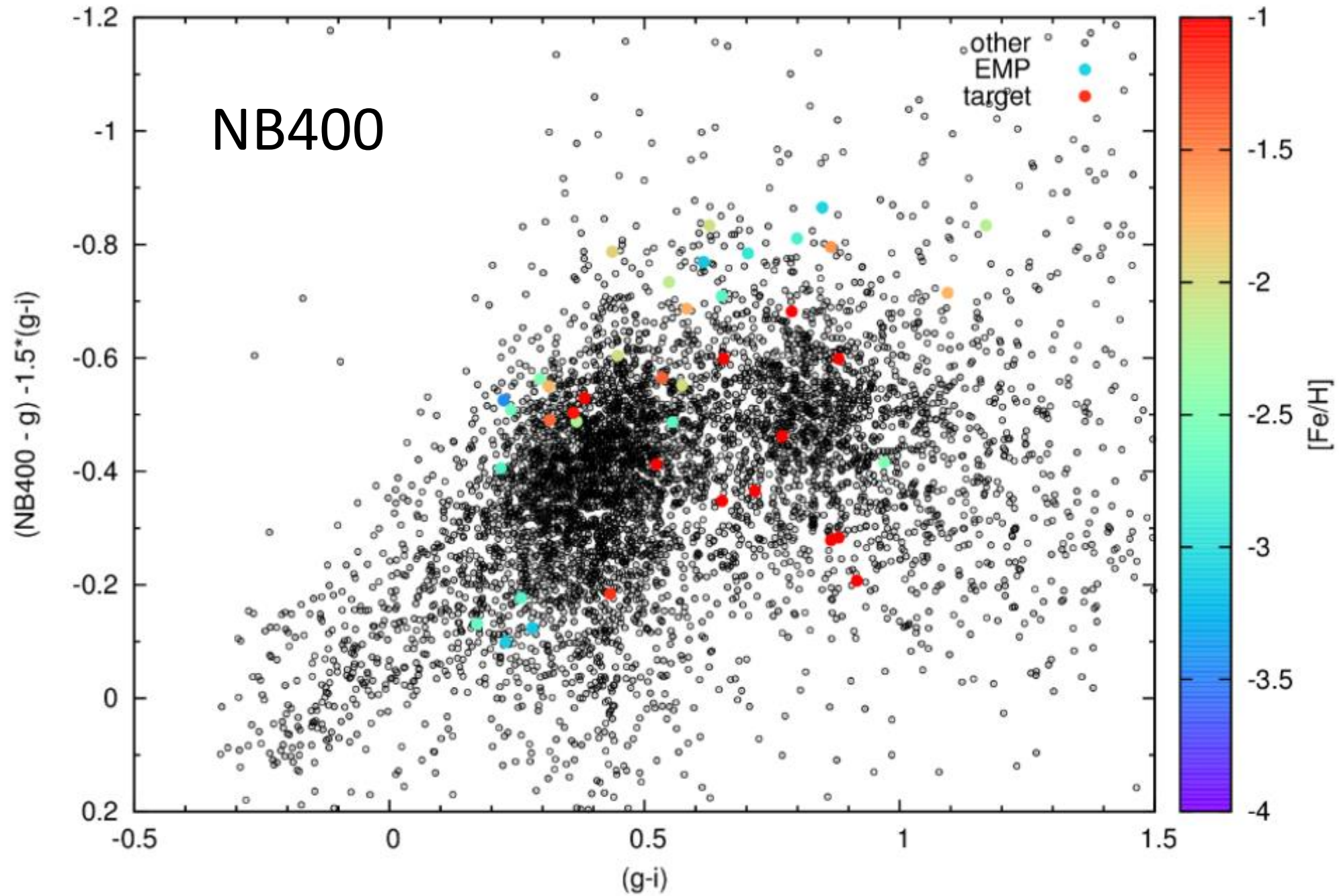
Observed stars

- 朝日分光製の狭帯域フィルターを使用。
- 限界等級
 - NB400: **15.5mag** (6min, 10σ)
 - NB436: **16mag** (1min, 10σ)
 - NB520: **16mag** (1min, 10σ)
 - NB820: **12.5mag** (1min, 10σ)

→時間は少し長め

→長くしないとastrometryが解けない

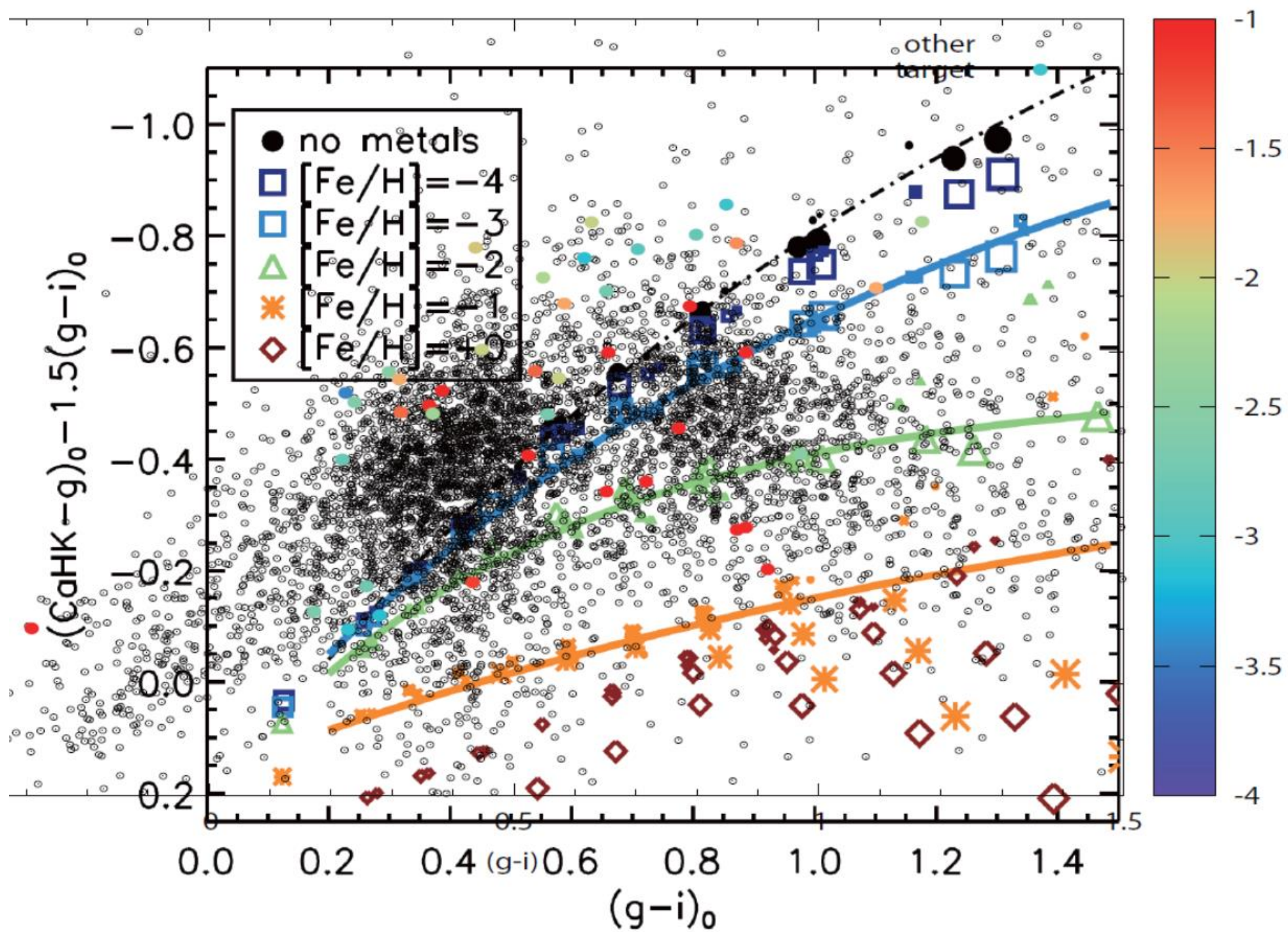
NB400



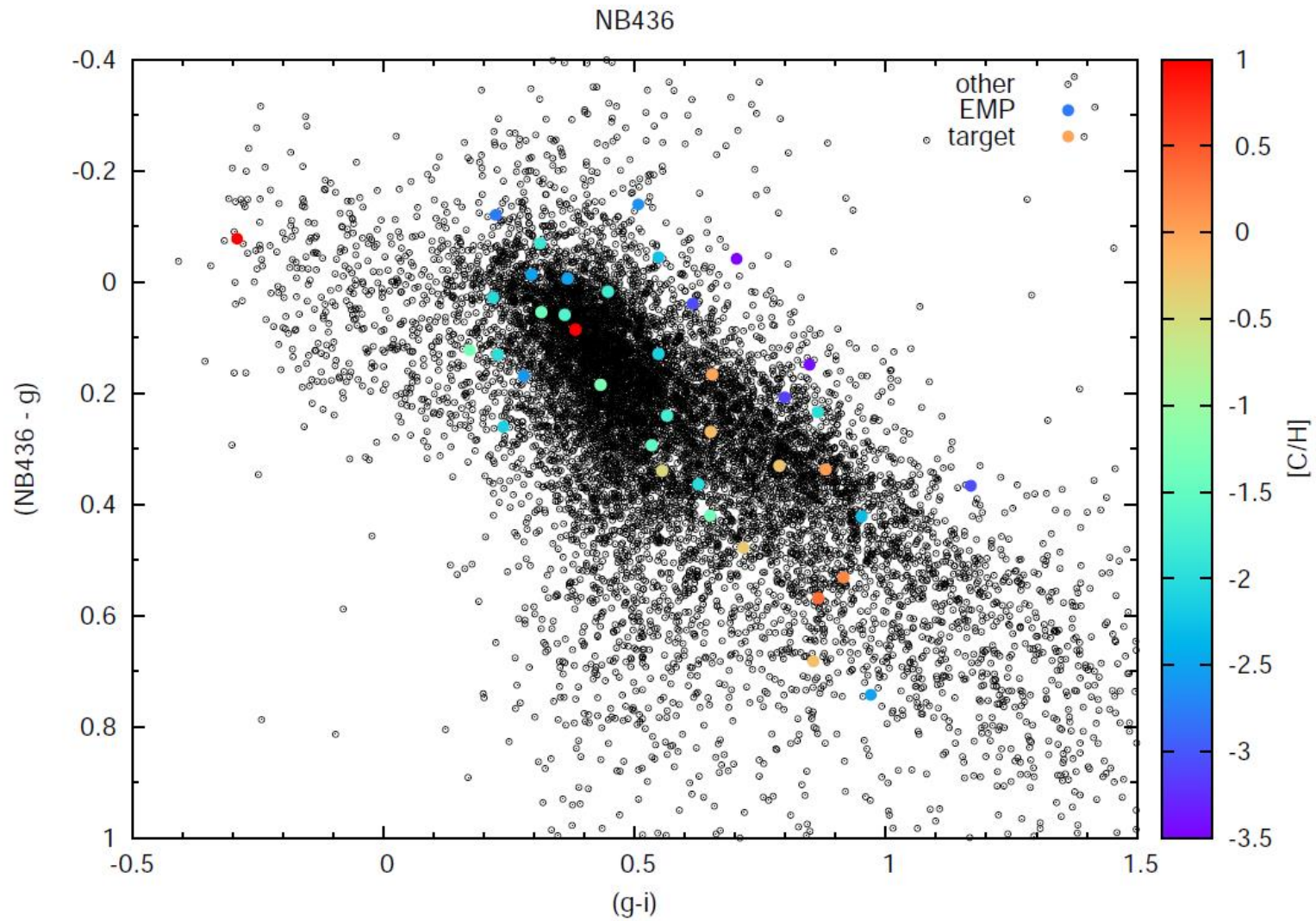
NB400

other
EMP
target

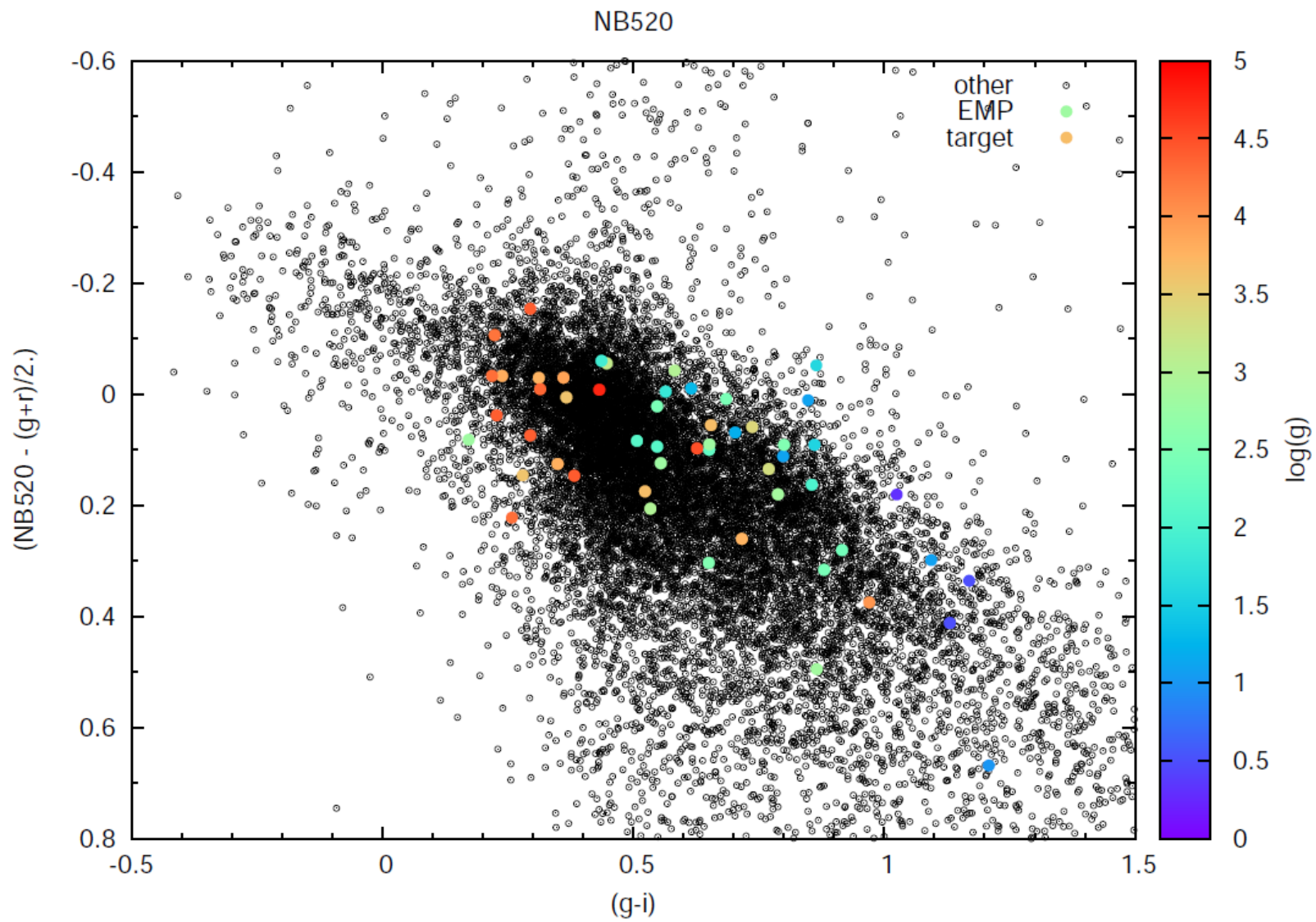
$[Fe/H]$



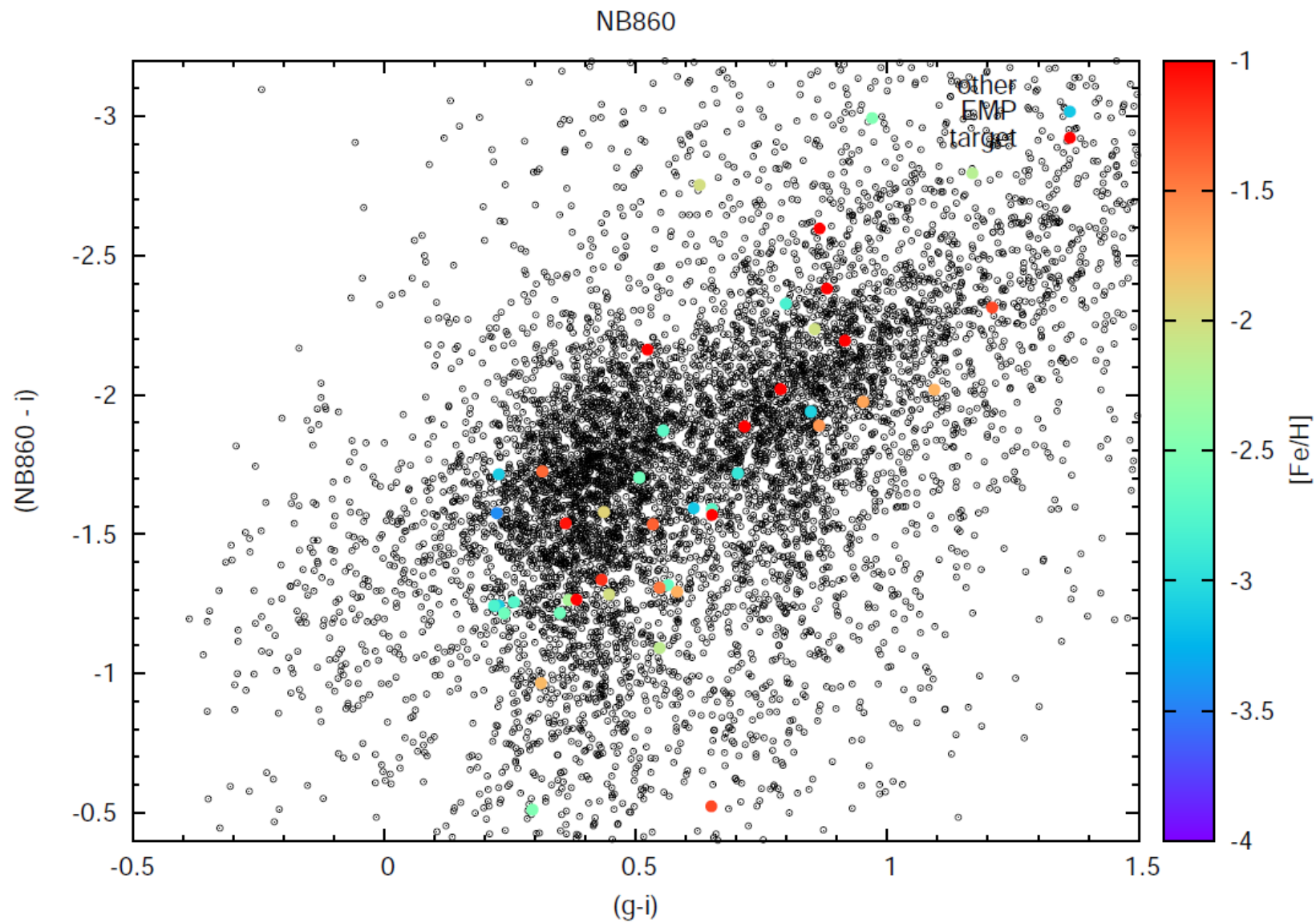
NB436 vs. [C/H]

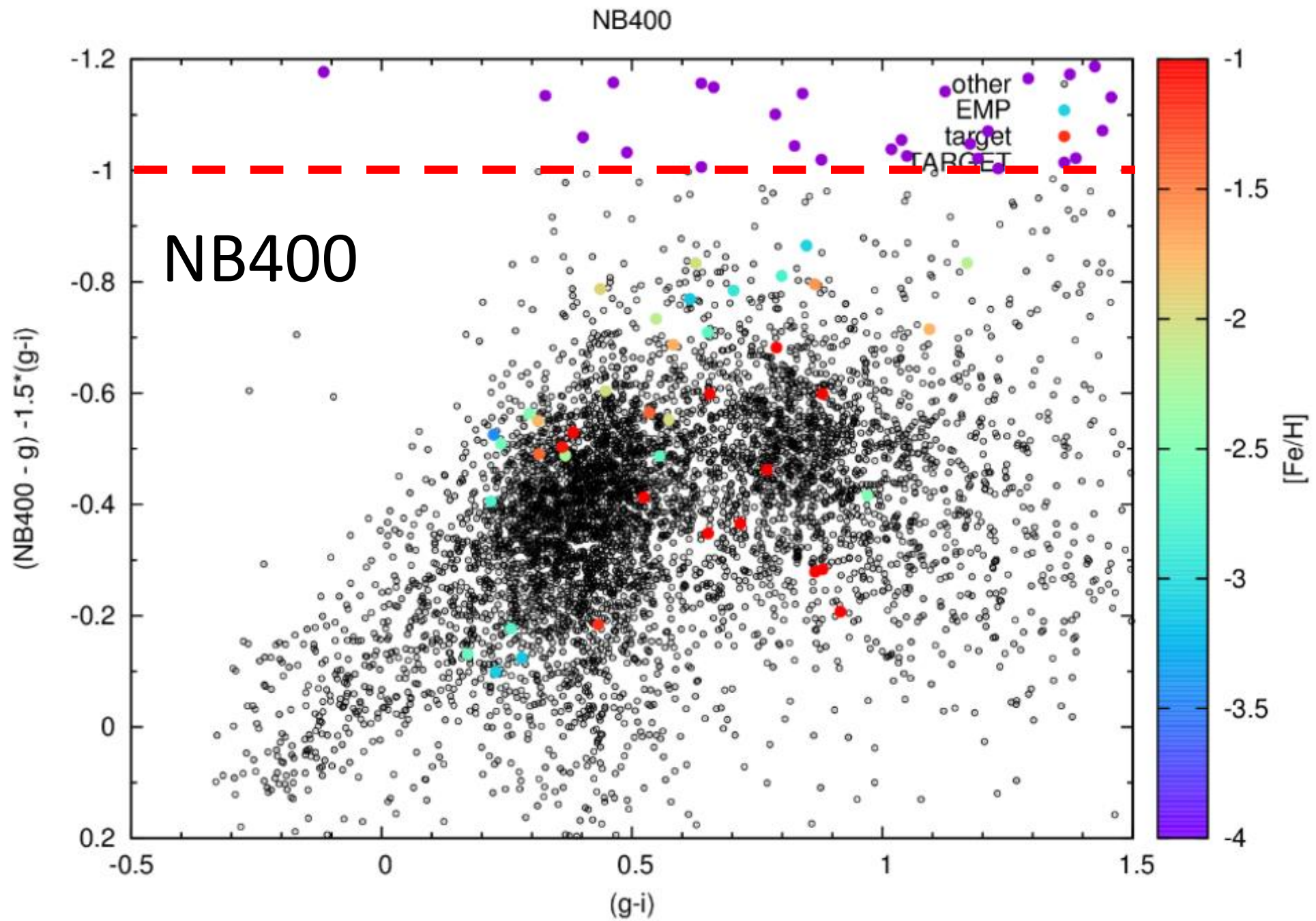


NB520

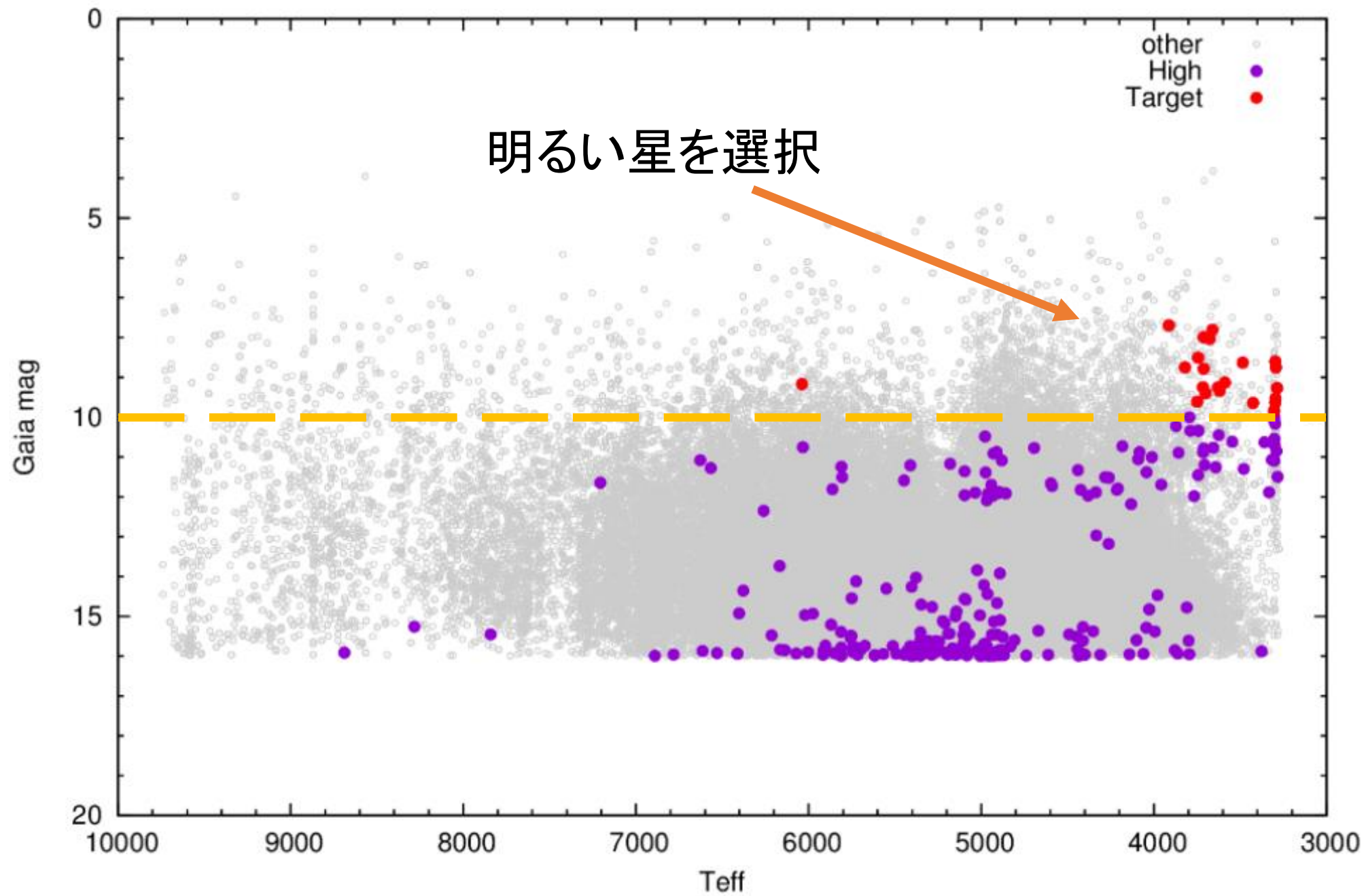


NB860



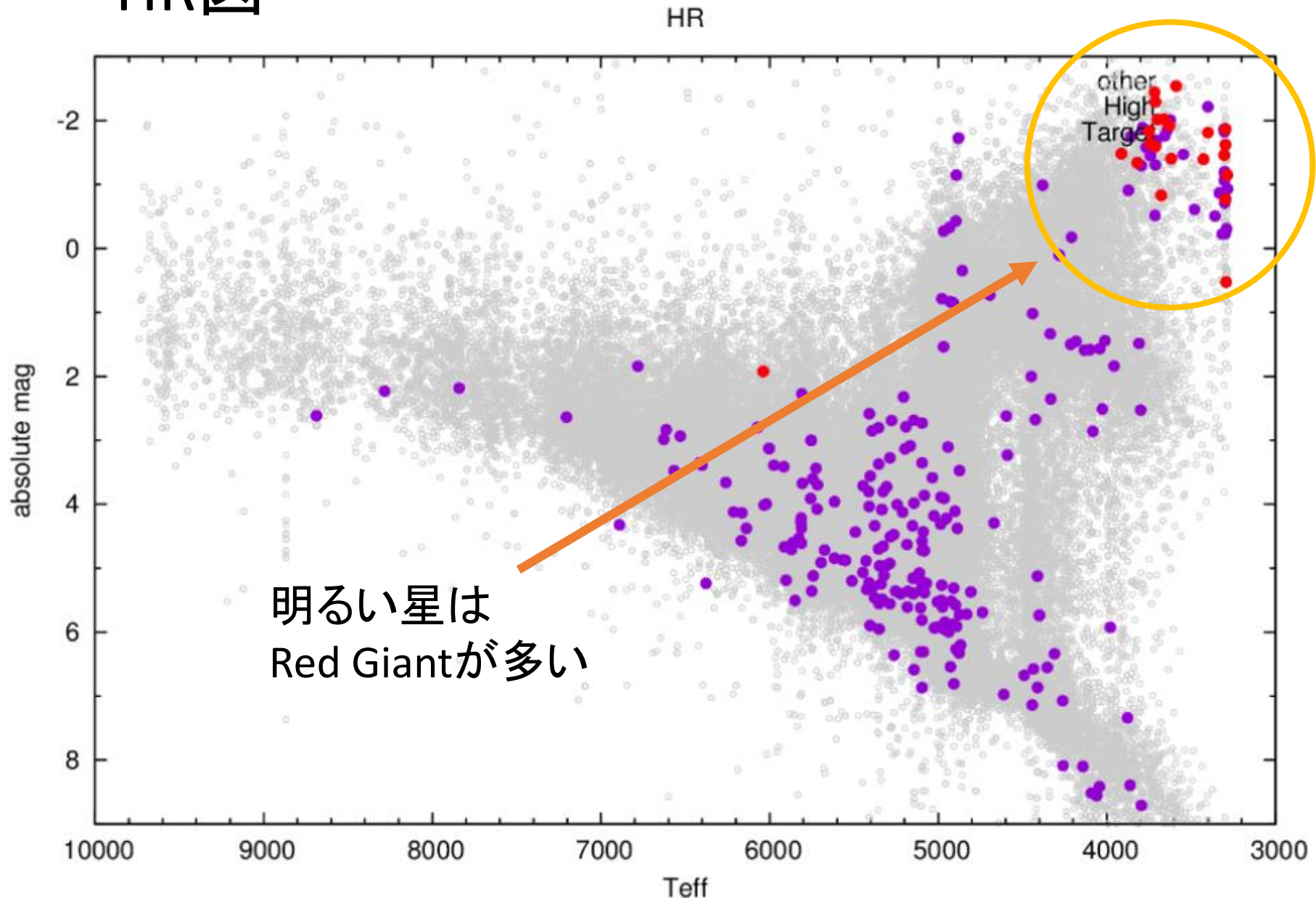


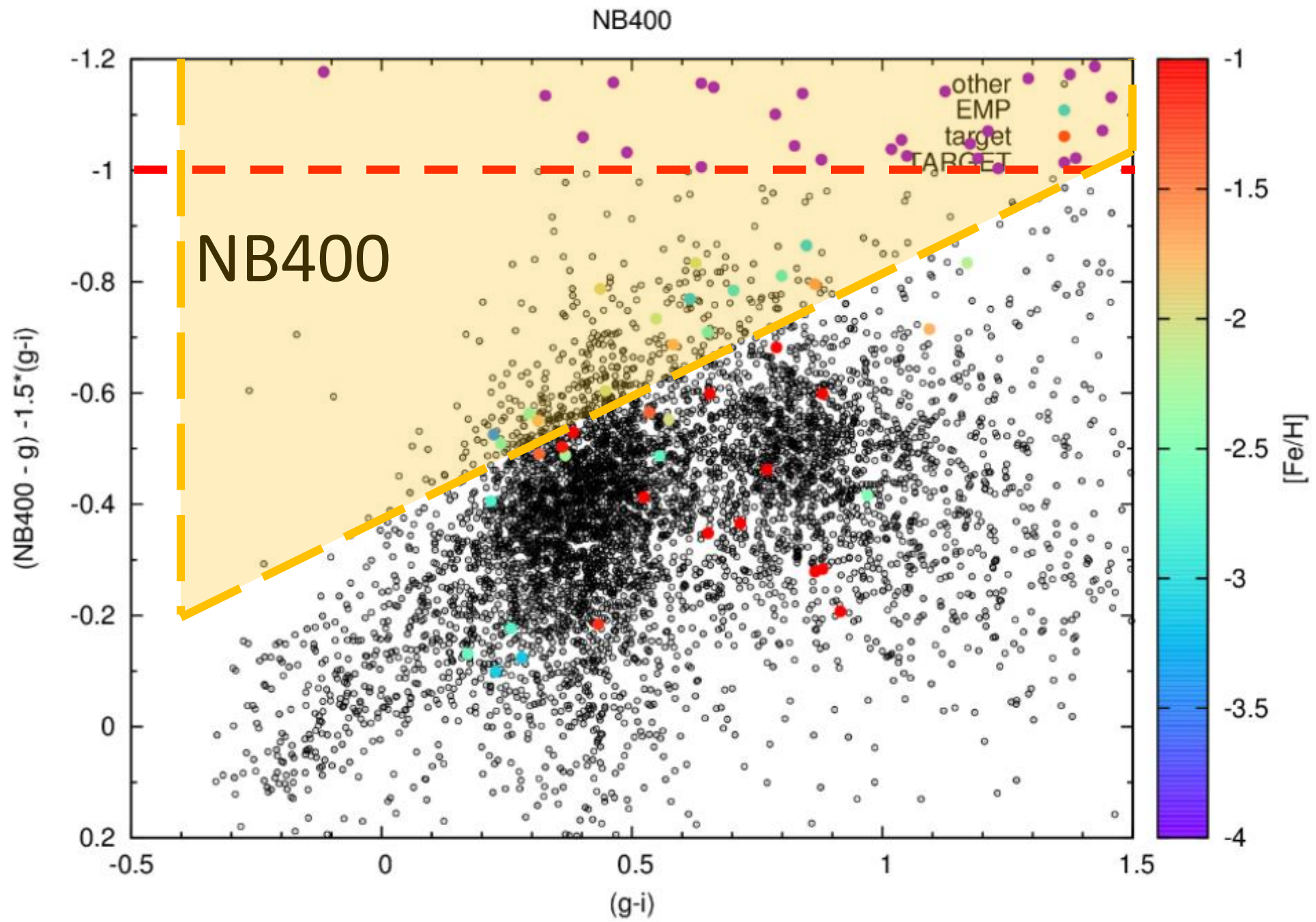
HR



明るい星を選択

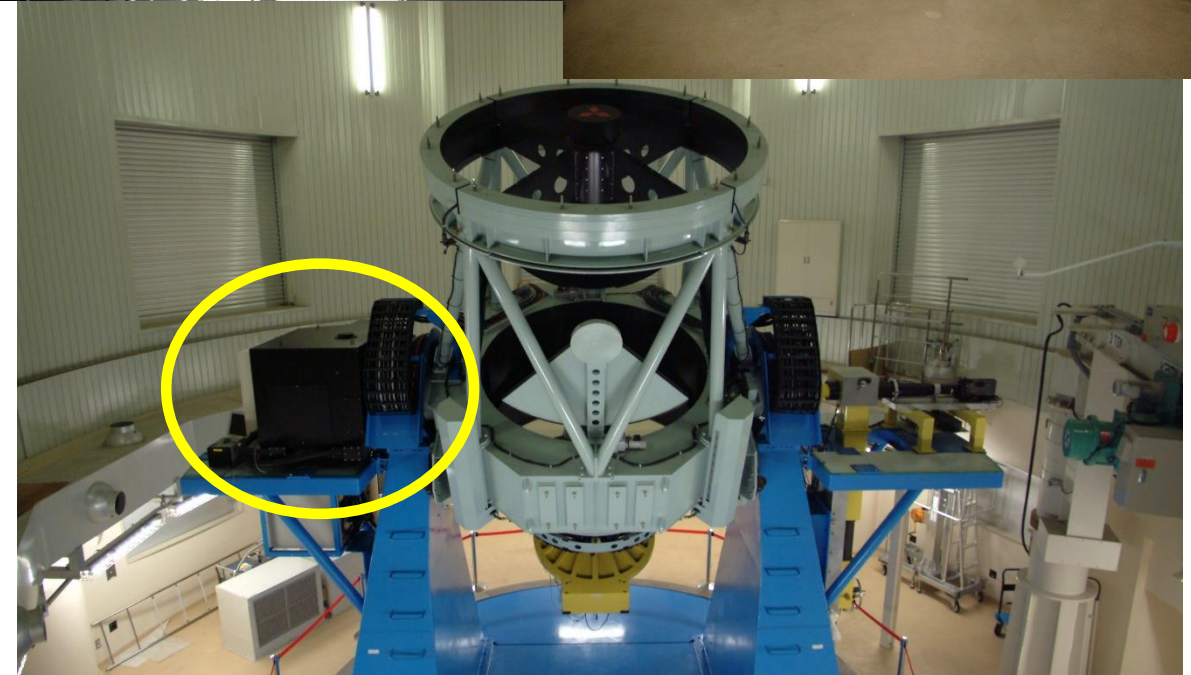
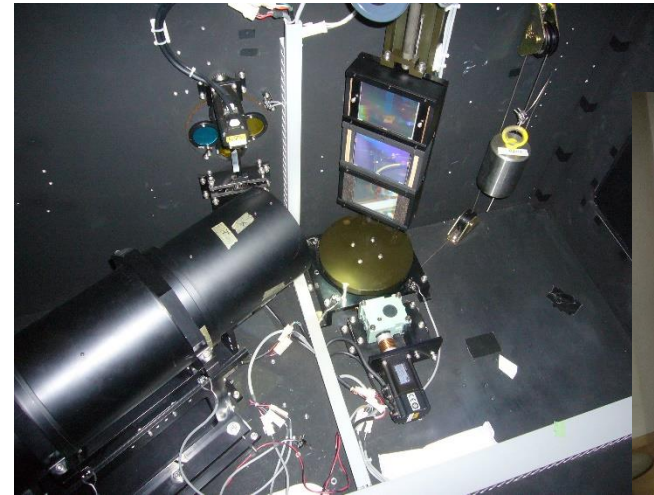
HR図





MALLS (Medium And Low-dispersion Long-slit Spectrograph)

- 3 grating (1800, ~~300~~, 150 /mm)
 - 5 slits (0.8, 1.2, 1.6, 5, ~~8~~")
 - $R = 400 \sim 10,000$
 - $\lambda = 3800 \sim 9000 \text{ \AA}$
 - (without image rotator)
-
- $R \sim 9000$ $V \sim 15$
 - ~~• $R \sim 1400$ $V \sim 16$~~
 - $R \sim 700$ $V \sim 17$
 - 600sec, $S/N \sim 10$, @5500A
 - 1.5" seeing



全天surveyするには？

- 3月の観測では100個程度の恒星を観測
→全天の金属欠乏星を探したいが、深すぎる。
- 全天観測にはどれくらい時間がかかる？
 - NB400: 15.5mag (6min, 10 σ), **1600deg²/night**
 - NB436: 16mag (1min, 10 σ), **9600deg²/night**
 - NB520: 16mag (1min, 10 σ), **9600deg²/night**
 - NB820: 12.5mag (1min, 10 σ), **9600deg²/night**
- ターゲットは12等級まで→もっと浅くて良い。
- 84枚のチップ全体でastrometryを解く必要がある。

まとめ、展望

- 狭帯域フィルターは既成品だが、この観測には問題なさそう。



- 今月23-24日に明るい星をMALLSで追観測する。
 - 星の選び方
- 84chipのastrometryをまとめて解く必要がありそう。