

銀河系反中心方向における炭素星サーベイ

東大天文センター 修士2年 福士比奈子
中田好一、松永典之、室藺浩司(東大理)

1.炭素星とは？

- ・AGB星：中小質量星($M < 8M_{\text{solar}}$)の進化の最終段階
Heの燃焼物である炭素や酸素を核にもつ。

内部で作られた炭素がdredge-upによって恒星表面まで運ばれて大気組成がcarbon-richになった(Iben & Renzini 1983)。

$C/O > 1$ 炭素星

$C/O < 1$ M型星

- ・炭素星の特徴：

- 炭素原子を含んだ分子バンドが顕著に見られる
- 大変明るい($M_V = -4 \sim -6$ Costa & Frogel 1996)
 $10^3 \sim 10^4 L_{\text{solar}}$

2.炭素星で見る宇宙

・炭素星で見る星形成史

-)0.5Gyr $5M_{\text{solar}}$
-)1Gyr $2M_{\text{solar}}$

0.1 - 数Gyr前の星形成史を調べるのに大変有効な道具

・近傍銀河のAGB星の観測

Fornax dwarf galaxy(Saviane et al. 2000)

炭素星の存在から中間年齢を構成するpopulation
主系列星とisochroneとの比較により確認。

2.炭素星で見る宇宙

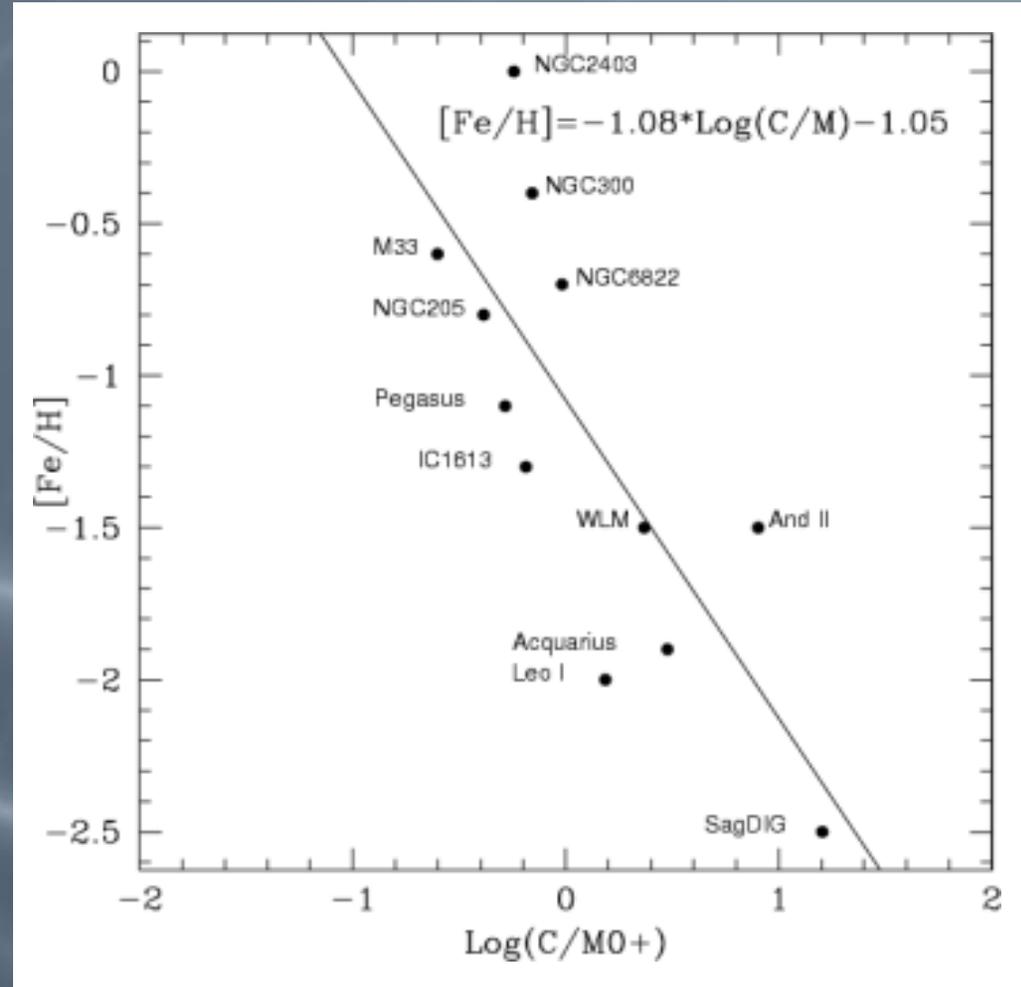
・炭素星ができる環境とは？

バルジ ×
反銀河中心

-C/M比と金属量との相関

-炭素星の形成される領域の年齢
構成

炭素星を形成するための金属量と
質量に制限



Cioni & Habing (2003)

3.これまでの炭素星探査

- ・銀河系内の炭素星：

約7000個 General catalogue of Galactic Carbon stars
(Alkisnis et al.

2001)

SDSSによる高銀緯の炭素星サーベイ(Dowens et al. 2004)
2MASSによる近赤外測光

- ・銀河系反中心方向での炭素星サーベイ

写真乾板 + 対物プリズム を用いた低分散分光観測

Kurtanidze & Nikolashvili (1995)

Maehara & Soyano (1991)

など...

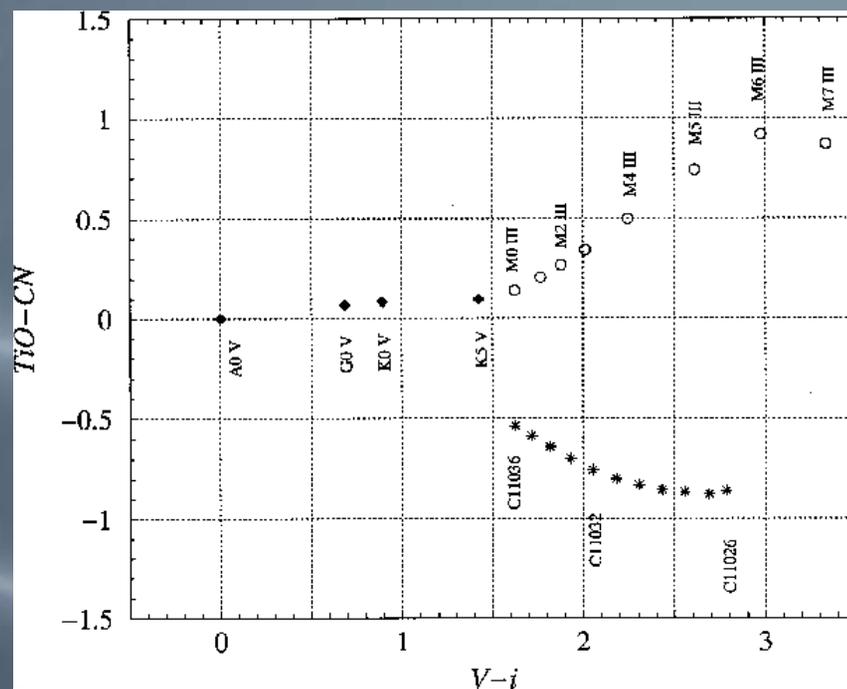
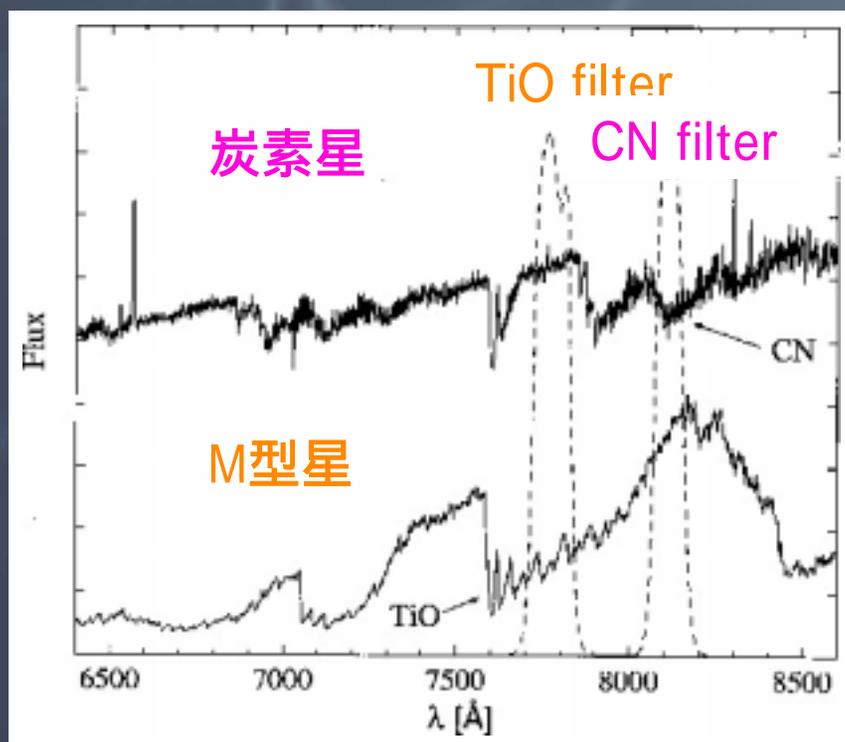
感度が足りない 暗い炭素星がみつけれない

CCDによるより深く広い探査の必要性

4. Wingフィルター法とは？

CNバンドとTiOバンドの比で2色図上で炭素星とM型星を分離

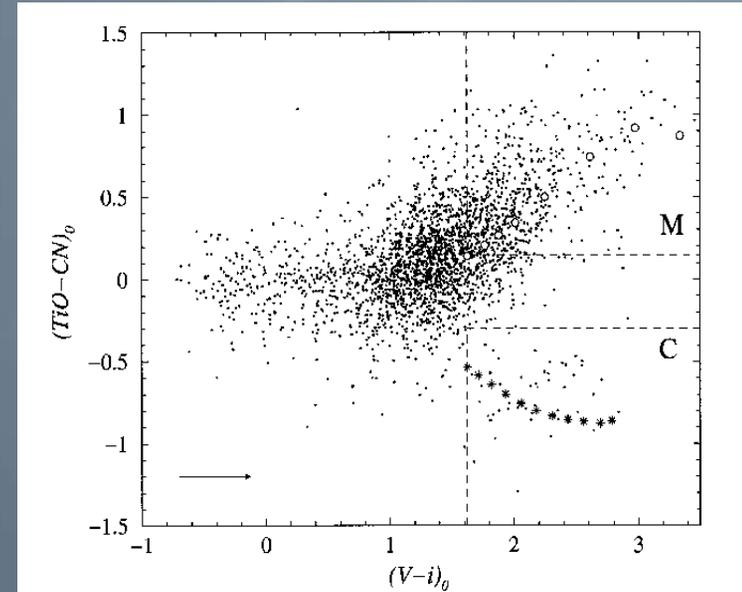
(Palmer & Wing 1982)



Nowotny et al. (2002)

4.Wingフィルター法とは？

- ・Wing フィルター法での観測例：
 - マゼラン雲
 - M31,M33
 - 近傍矮小銀河
 - ・Wing フィルターでの観測の利点：
 - 測光観測なので分光観測よりも簡単
 - 観測時間の短縮
 - 混んでいる領域で炭素星を探すことができる
- + 広視野撮像でのサーベイ



Nowotny et al.2002

今回の目的:

Wingフィルター法による炭素星測光探査の確立

5.観測 / 解析

日にち:2005年4月13日～16日

場所:東京大学木曾観測所

観測:105cmシュミット望遠鏡+2kCCD(視野50分×50分)

較正用観測:分光観測で同定されている炭素星 5個

M型星 5個

V,I,CN,TiOの4バンドで観測

サーベイ観測:(l, b) = (160°, -5°), (160°, 0°)

(180°, 0°), (180°, +5°)

合計 2.8 平方度

V band:5sec×2

CN filter:5sec×2

I band:2sec×2

TiO filter:5sec×2

5.観測 / 解析

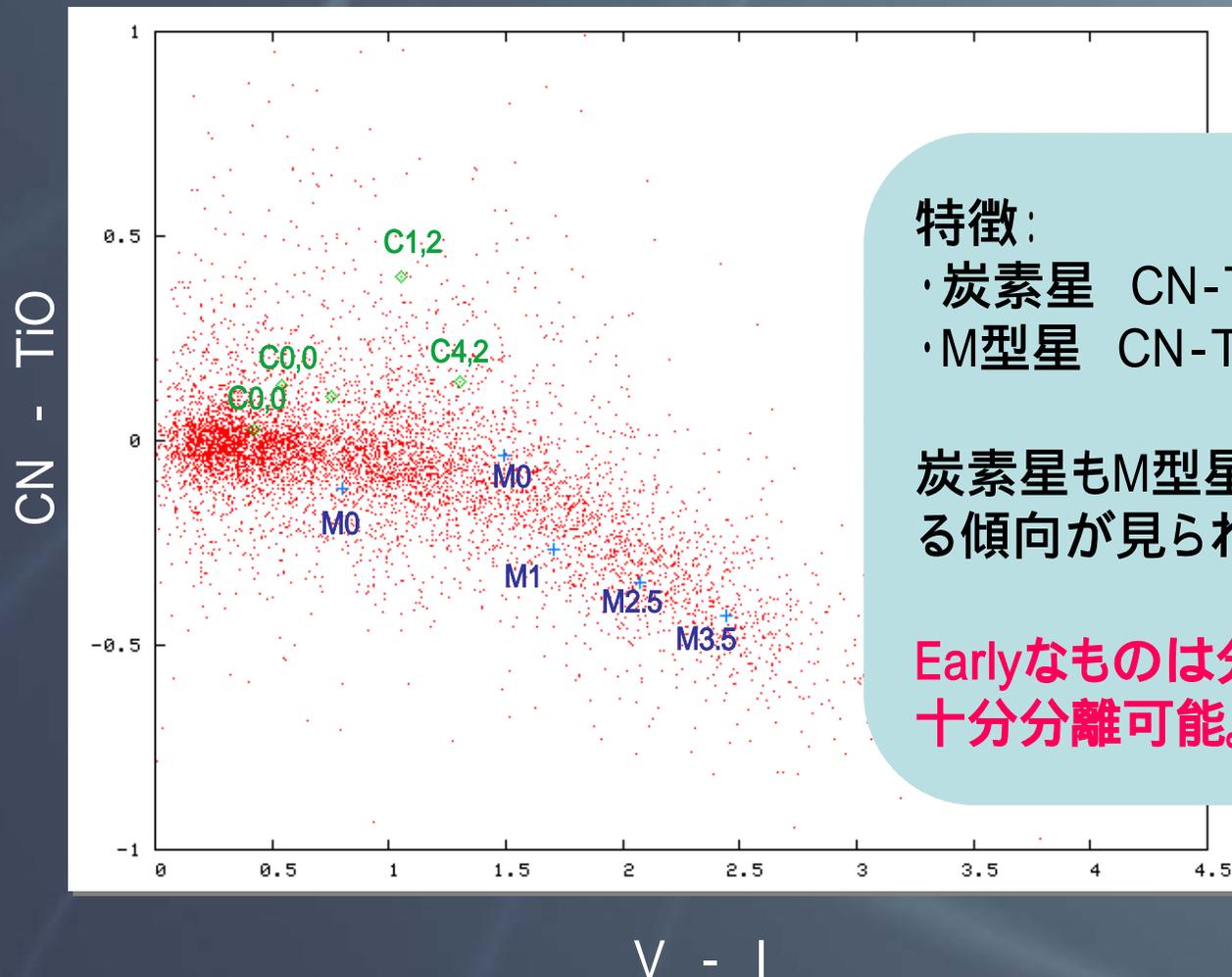
解析: IRAF にて標準的な一次処理
DAOPHOT + ALLSTAR で PSF 測光

結果、4領域で合計3942個の星を検出、測光

等級のゼロ点: 探査領域周辺のA0型星の等級を用いる

6.2色図上での炭素星の位置

分光学的にわかっている炭素星、M型星を2色図上にプロット



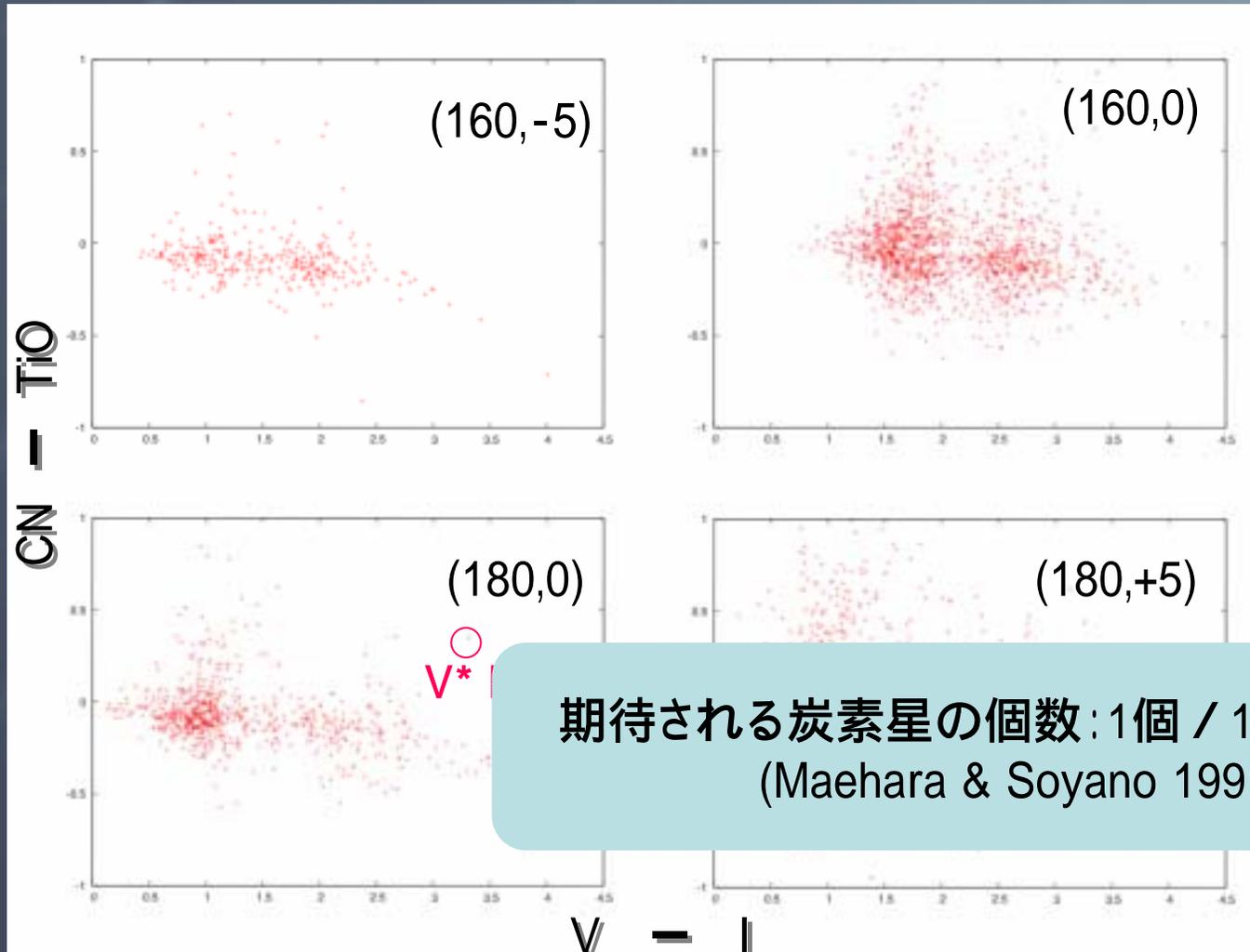
特徴:

- ・炭素星 $CN - TiO > 0$
- ・M型星 $CN - TiO < 0$

炭素星もM型星もlateな物ほど赤くなる傾向が見られる。

Earlyなものは分離困難。Lateな物は十分分離可能。

7.2色図:サーベイ領域



8.まとめ

- ・分光学的に同定された炭素星とM型星も同様に観測・2色図を作
炭素星とM型星の2色図上での位置を確認
Lateな炭素星とM型星に関しては分離が可能
- ・計2.8平方度における炭素星サーベイ
3942個の星を測光 2色図を作成
サーベイ領域において炭素星の候補天体を確認
Maehara & Soyano (1991)の結果を上回る個数

将来計画：

- ・分光観測によって炭素星候補天体の同定作業
- ・さらに領域を広げ、サンプルを増やす
- ・炭素星形成や銀河系初期の星形成率についての統計的な議論