

星に刻まれた化石情報から天の川 銀河の歴史をさぐりたい

西亮一

新潟大学自然科学系

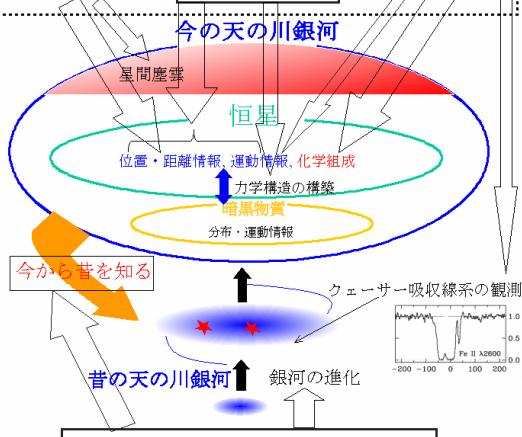
赤外線観測で探る天の川銀河の今昔
赤外線観測により、今の天の川銀河を構成する星や星間塵、ならびにクエーサー吸収線系の物理情報を解析し、天の川銀河の力学構造ならびに形成史を明らかにしていく。【研究期間5年間】

総括班

全体の有機的連携



Project G



◆星形成史としての銀河形成・進化

◆主要構成天体は星

我々の銀河系ではバリオンの大半が星

◆活動性も多くは星起源

星の光，超新星爆発， etc.

◆進化も星が主として駆動

ガス量の減少，重元素汚染， etc.



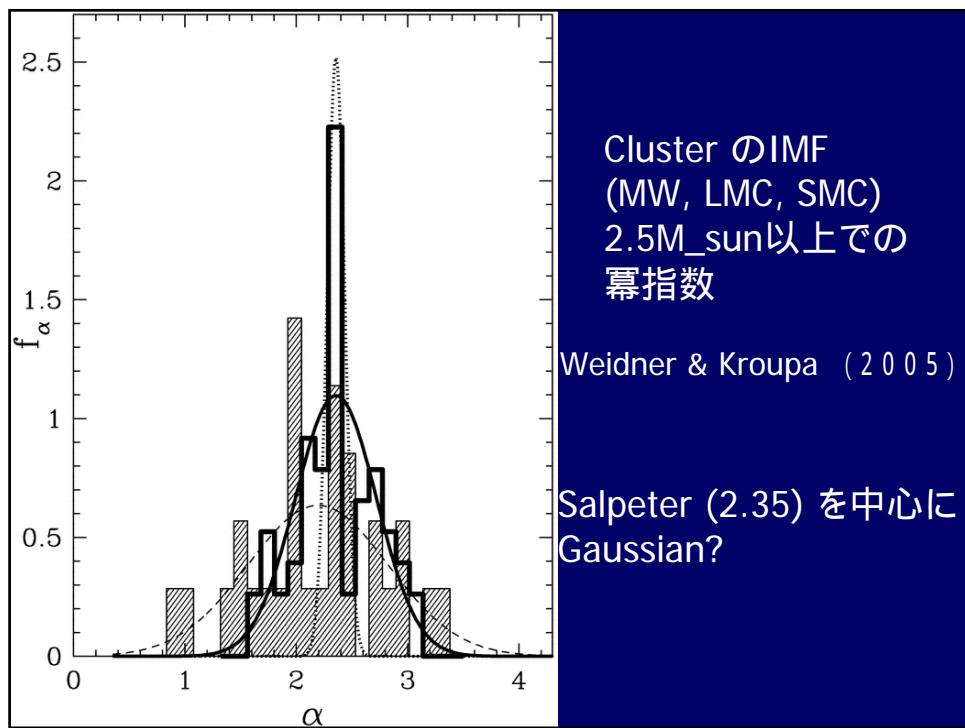
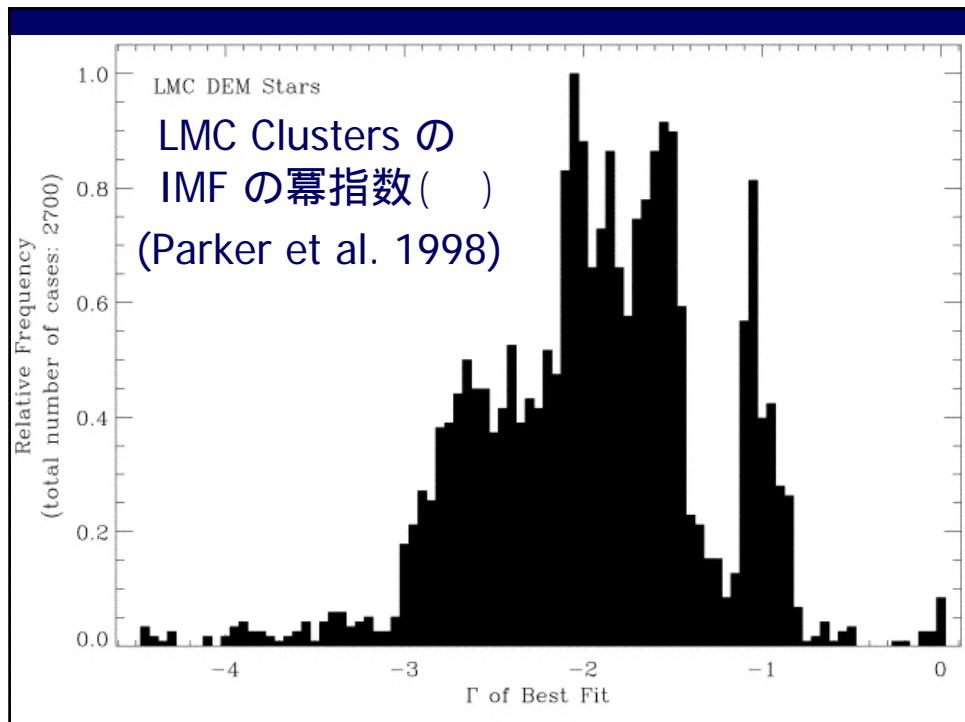
大局的星形成を表す量(IMF, SFR)が必要

◆集団的星形成

◆星の大部分は巨大分子雲で形成される

◆星形成領域の物理的性質？

◆IMFやSFRは領域に依存？



◆ IMF のばらつきの理由

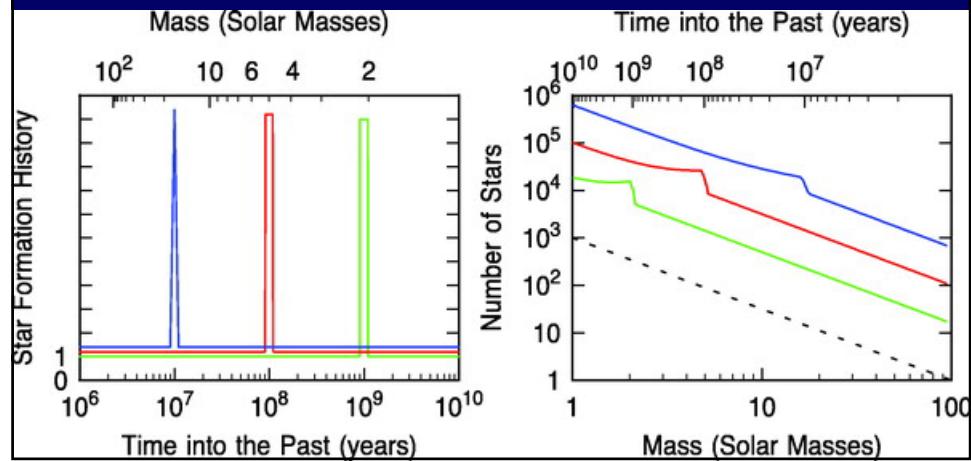
Cluster:

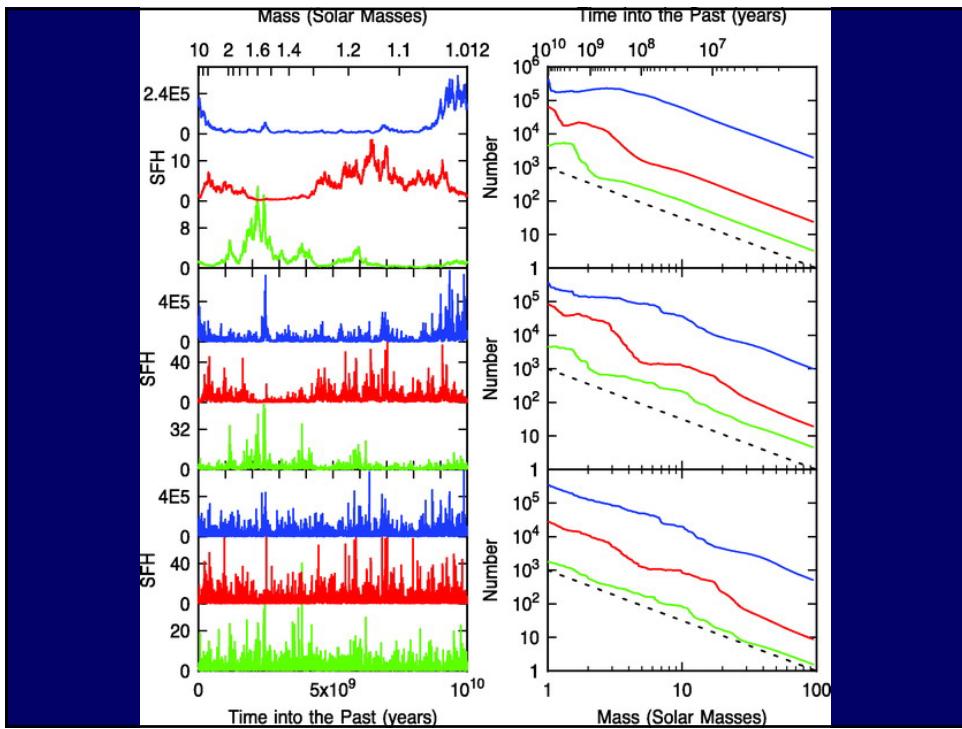
星の数が少ないとによる統計揺らぎ
mass segregation
巨大分子雲による tidal effect など

Field (銀河):

星形成史の影響

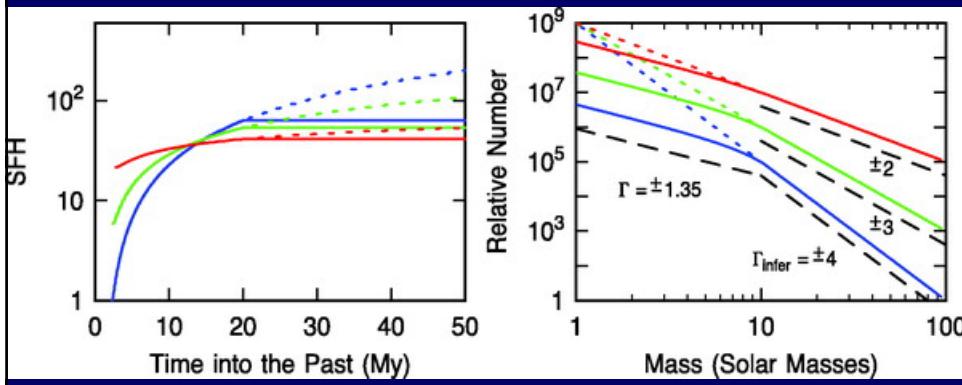
Star Formation History で
観測されるIMFは変わって見える
(Elmegreen & Scalo 2006)





Salpeter IMF を用いてもっと steep な IMF だってできる

SFRは時間変化しているのに，定常と仮定したため



◆ IMF のばらつきの理由

Cluster:

星の数が少ないとによる統計揺らぎ
mass segregation
巨大分子雲による tidal effect など
cluster への所属？

Field (銀河):

星形成史の影響

本当か それだけか

位置天文衛星を用いて検証

◆ Hipparcos data の解析

(Chereul et al. 1998, 1999)

◆ 125 pc 内の A-F 矮星 (Distance limited sample)

空間分布および速度空間分布

3-D wavelet 解析

Hyades cluster からの evaporation

(GMC との相互作用)

3 個の新しい cluster の発見

star formation history は全く定常ではない

5×10^8 yr 程度の burst (Gould belt など)

◆Hipparcos data の限界

◆領域が狭い

cluster からの evaporation 解析には不十分

125pc まで

$$10\text{km/s} \times 10^8 \text{yr} = 1 \text{kpc}$$

星形成領域による変化はわからない

◆Mass range が不十分 (IMFは？)

◆精度不足？

3-D wavelet 解析を基本としている

6-D をフルに使いたい

◆星形成領域による違い？

◆Age-Metallicity relation の分散

銀河内は一様ではない

◆Metallicity によって IMF は変わる？

◆環境効果？(UVなど)

Age metallicity relation (MW) (Meusinger et al. 1991)

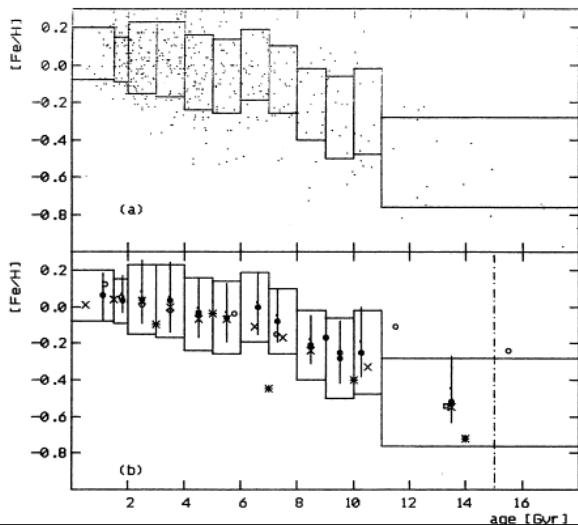


Fig. 2a and b. The age-metallicity relation (AMR):
a [Fe/H] and ages for 536 stars of our AMR sample.
The boxes indicate the widths of the age ranges and
the dispersions in [Fe/H], respectively, in the age
bins. b The mean AMR (full circles) in comparison with the data from Twarog (1980b; crosses), Carlberg et al. (1985; open circles) and Nissen et al. (1985; asterisks). The open square in the age bin of
the oldest stars is the corresponding data point when
the three stars with ages in excess of 15 Gyr are
included, however, with ages of 15 Gyr (dashed-dot-
ted line as age limit in this case). Also shown is the
AMR for the relative metal abundance [M/H]
(small dots with error bars) using the photometric
calibration from Nissen (1981) and Ardeberg et al.
(1983)

- ◆ IMF や SFR についての理解はまだまだ不十分
- ◆ 領域, 時刻などで異なる可能性
- ◆ 環境の影響も
- ◆ Metallicity のばらつき



星形成領域を空間的時間的に分解して
解析する必要

◆計画

- ◆ 6次元位相空間情報(JASMINEなど)が
Hipparcos よりはるかに充実する予定
位相空間(6-D)での解析手法の確立
cluster 分解過程の simulation と位相空間
での振る舞いの研究
IMF , SFRの環境依存性の研究
星形成過程の変化による銀河進化への
影響の研究
星形成に重点をおいた銀河進化史の研究へ