

Abundance Gradients and the Formation of the Milky Way

著：Cristina Chiappini 他

作成者：小西 諒太朗

イントロダクション

天の川銀河の形成、進化の理解

- 星や分子ガスの観測
- 星の元素合成の推測

ここ数年(今では20年も前の話だが…)
理論研究分野で天の川銀河の化学的
進化の関係性を見出してきた

→ほとんどの理論は円盤領域にしか
適用できない
ただしごく一部はハロー領域を論ず
ることができる



特に、CMG97では、銀河が2段階
の流入過程で形成されるという

→**注目**

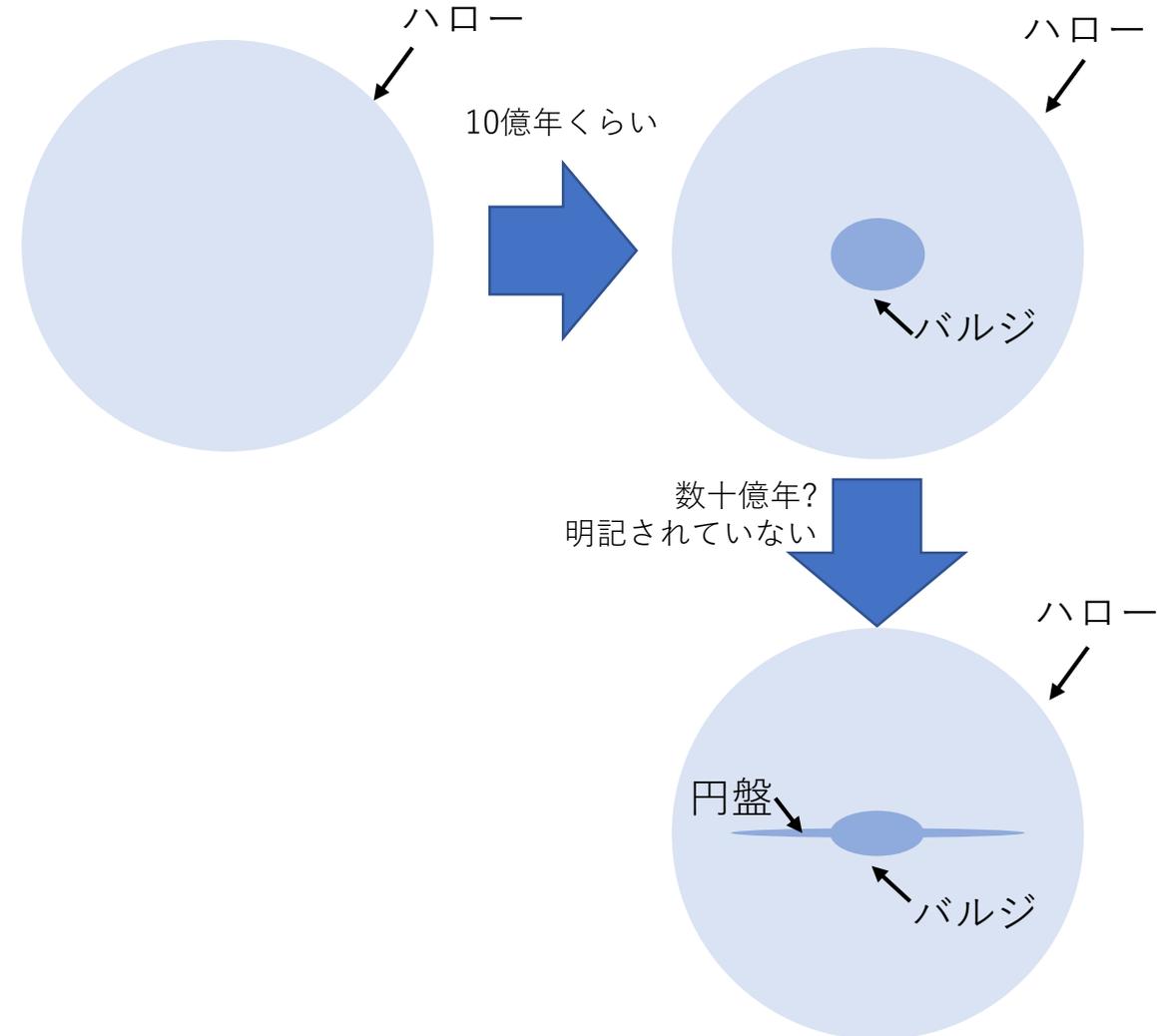
CMG97の銀河形成理論

段階1

ハローが形成される→ハローによって急速に失われたガスが中心にたまる→中心にバルジが形成される

段階2

はるかにゆっくりり落下する原子ガスが円盤方向に広がり、外側ほど遅くたまる→円盤を形成する



この形成過程をもとに
銀河形成モデルを作成

銀河形成モデル

4つのモデルを用意(基本的なことはどれも同じだが、一部パラメータが異なる)

モデルA

ハロー全体の密度プロファイルは中心から8kpc以内において17太陽質量/pc²で一定、8kpcより外側は距離に反比例して密度が下がる

τ_H (ハロー質量増加時間)は8億年と一定で τ_D (円盤質量増加時間)は4-14kpcで距離に依存した関数で表される。14kpcより外側では τ_D 一定(14kpc地点)

ハロー基準密度：4太陽質量/pc² 円盤基準密度：7太陽質量/pc²

銀河形成モデル

モデルB

モデルAのうち、ハロー密度が常に17太陽質量/pc²

モデルC

モデルAのうち、ハロー、円盤各基準密度がない

モデルD

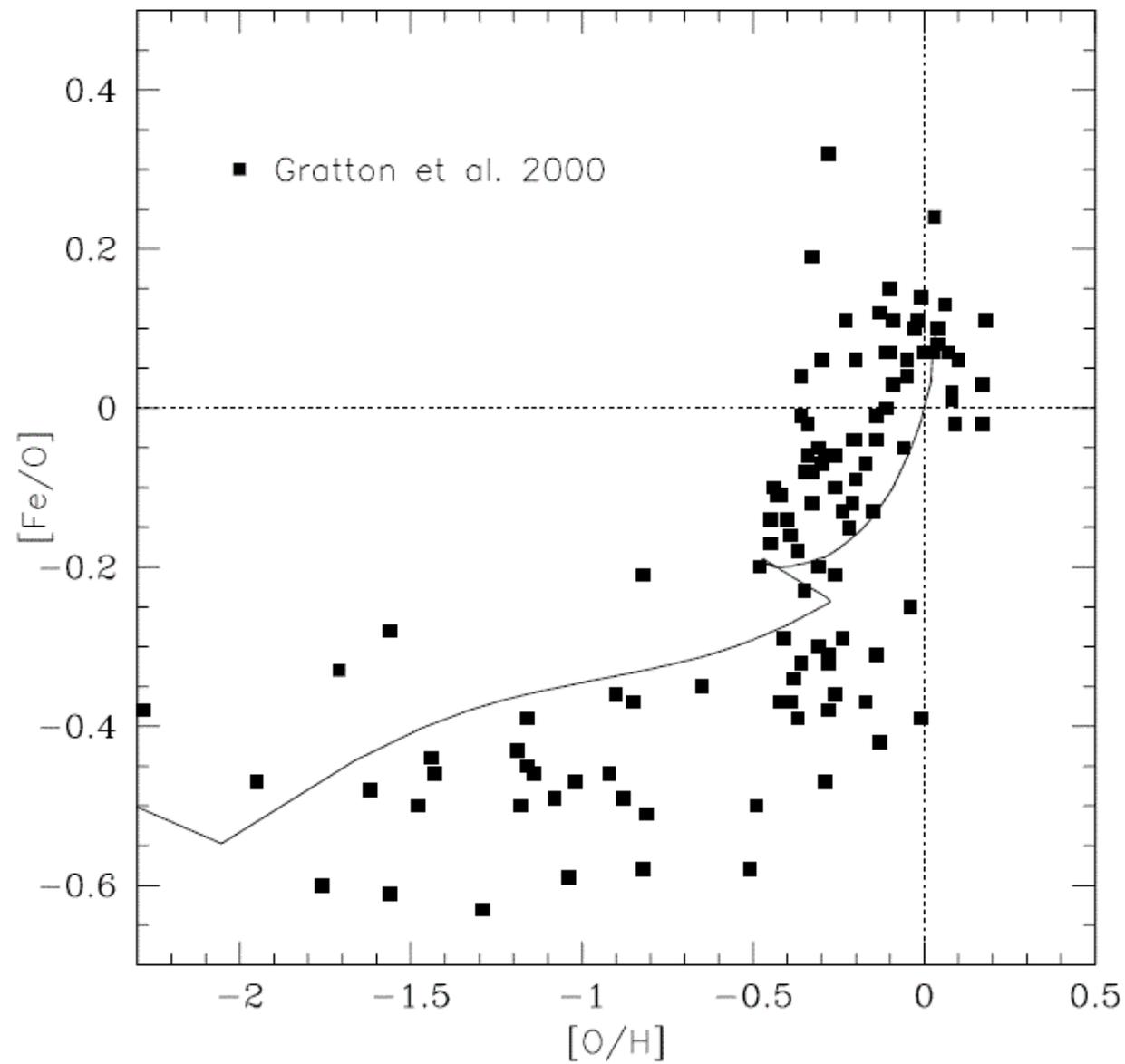
モデルAのうち、 τ_H は中心からの距離が10kpc以内において8億年と一定、12kpcより外側は20億年

結果

太陽系の近傍における
[Fe/O]対[O/H]

実線：モデルAによる理論値

■：実測値



結果

天の川銀河の中心からの
各距離のガス密度

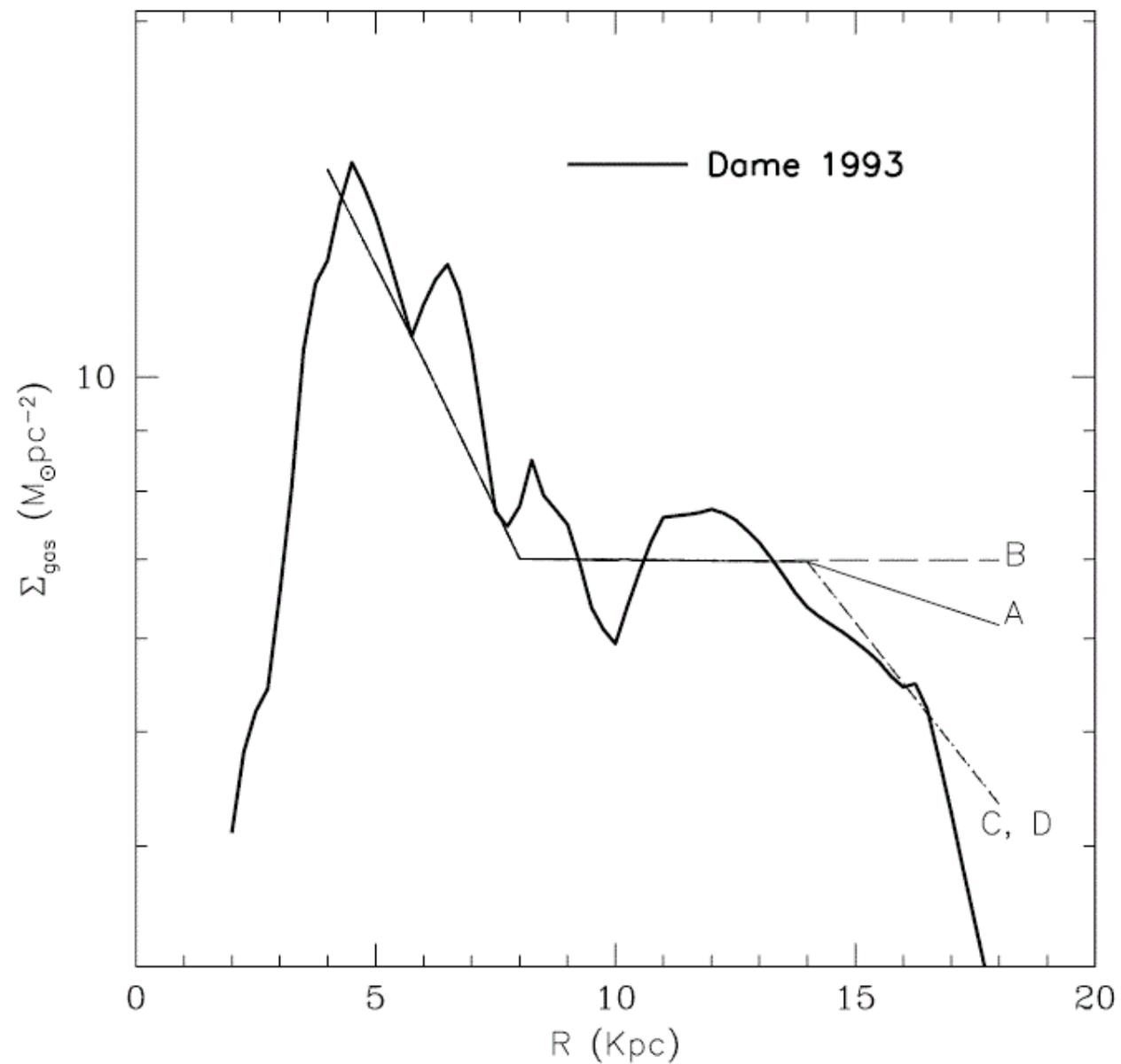
細線：モデルA

長い破線：モデルB

点線：モデルC

短い破線：モデルD

太線：実測値



結果

天の川銀河の中心からの
各距離の恒星密度

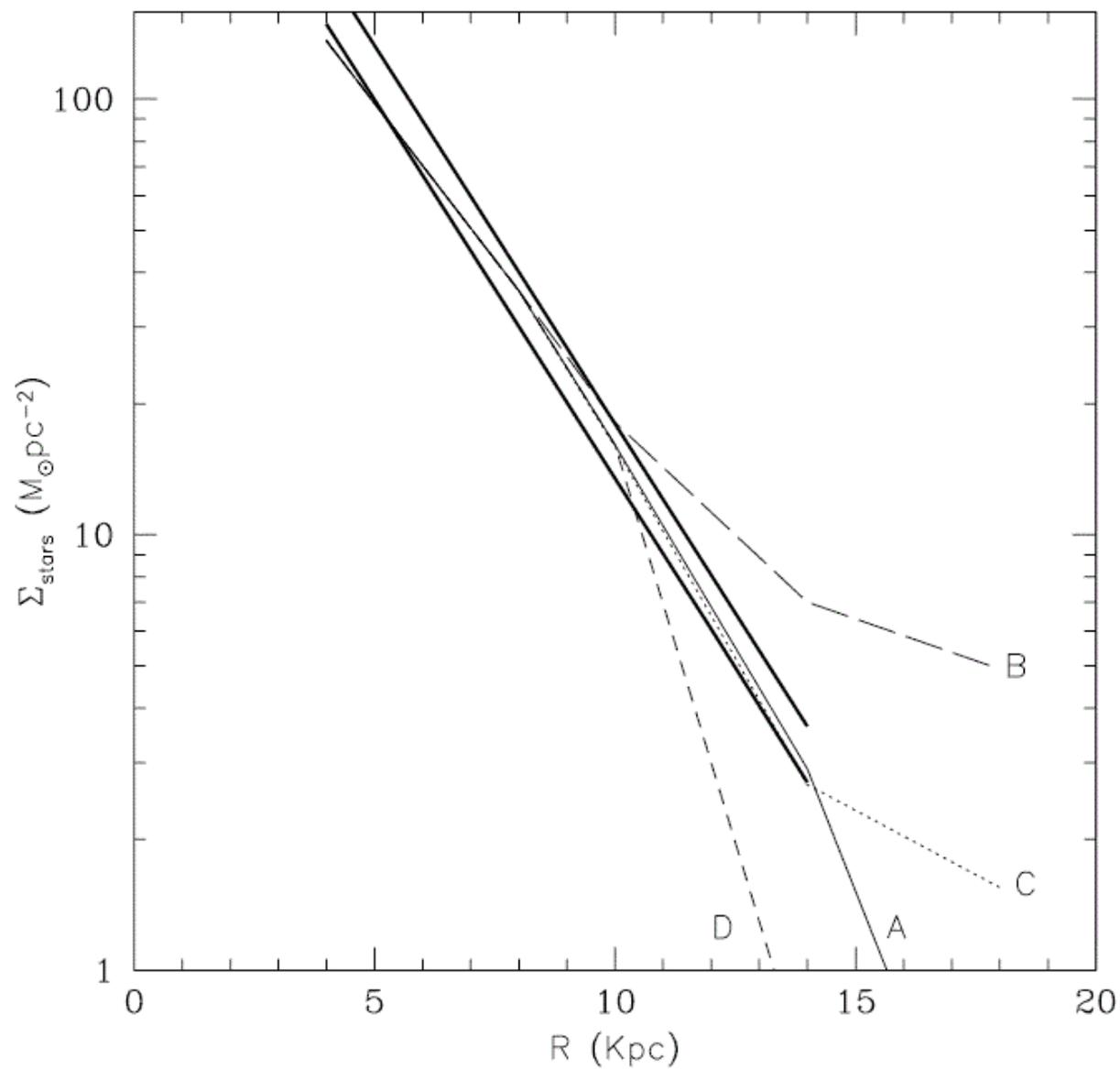
細線：モデルA

長い破線：モデルB

点線：モデルC

短い破線：モデルD

太線：実測値

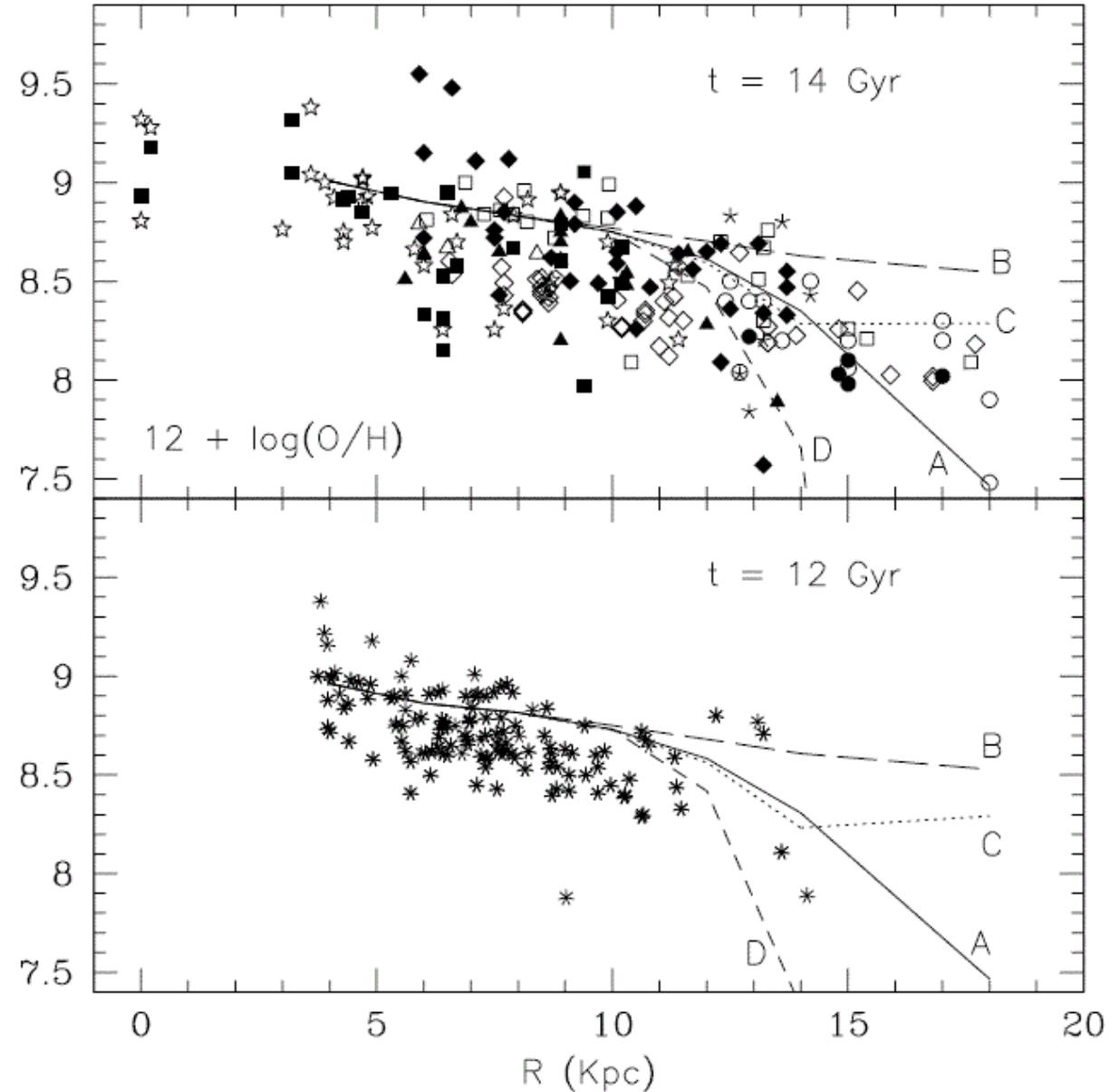


結果

天の川銀河の年齢120(140)億年における中心からの各距離の酸素存在量勾配

細線：モデルA
長い破線：モデルB
点線：モデルC
短い破線：モデルD

☆や△：実測値



結論

- 各モデルは実測値によく合う結果となった
- ハローは8億年と比較的早く作られ、円盤領域は”inside-out”という異なる形成プロセスをたどって形成される。
→これは天の川銀河の形成、進化をよく説明できる。
- より確実な結論を得るにはもっと円盤の外側領域の観測データが必要