A Comprehensive Study of Czernik 41 and NGC 1342 Using CCD UBV and Gaia DR3 Data

GAゼミ　2025. 07.15 鈴木陸斗

Ozturk et al. 2025:　https://arxiv.org/abs/2507.05384

[アブスト]

散開星団（Open Clusters；OCs）は、星形成、恒星進化、銀河円盤の構造的力学を探るうえで極めて重要な恒星系である。これらの星団は比較的若く、金属量が高い傾向があり、通常は銀河面近くに存在する。本研究は、約15年前から開始されたsystematic OC surveysの一環として、地上望遠鏡による UBV 測光データと、Gaia衛星による高精度なアストロメトリと視線速度を組み合わせて解析を行う。本論文では、比較的未調査であったCzernik 41とNGC 1342という2つの散開星団に焦点を当て、構造的・物理的・運動学的・銀河軌道的パラメータおよび力学的進化を調査した。Czernik 41 と NGC 1342 の距離はそれぞれ 2485 ± 151 pc および 645 ± 42 pc、年齢は 69 ± 10 Myr および 1000 ± 50 Myr と推定された。金属量（[Fe/H]）は Czernik 41 が +0.07 ± 0.09 dex、NGC 1342 が –0.14 ± 0.07 dex であった。さらに運動学的な軌道解析の結果、Czernik 41 は太陽円内（銀河中心に近い側）で形成されたのに対し、NGC 1342 は太陽円外（外側の銀河円盤）で誕生したことが示唆された。

[オリジナリティ]

地上望遠鏡による UBV 測光データと、Gaia衛星による高精度なアストロメトリと視線速度を組み合わせた解析

[ゴール]

未探査の散開星団を用いて銀河構造と進化の理解を深めること

[データと分析]

UVB 測光データはトルコの国立天文台(TUG)の1m望遠鏡(T100)

Gaia DR3

恒星のメンバー確率はUPMASK 法を用いた(確率が0.5以上の恒星を対象と以降のパラメータを導出)

UBV測光系においては古典的手法(色超過と金属量を個別に決定したうえで、それらを固定し、距離と年齢を同時に導出する方法)

Gaia測光系では、すべての天体物理パラメータ（距離、減光、年齢、金属量）を同時に推定するために、マルコフ連鎖モンテカルロ（MCMC）法を採用

→古典的手法とMCMC法の両手法によって得られた結果を比較→一致→信頼できる

[結果]

図4; (a)(b) Czernik 41のCMD、(c)(d) NGC 1342のCMD

図14; 空間速度と銀河軌道の決定…使用アルゴリズム：galpyライブラリの MWPotential2014（Bovy 2015）

入力パラメータ(赤道座標、視線速度、固有運動、距離、誤差)

前提条件(太陽と銀河中心の距離: 8kpc、銀河回転速度: 220km/s、銀河面からの太陽の距離: 27±4pc)

(a)(b) Czernik 41

(c)(d) NGC 1342

→ Czernik 41 は銀河中心に近い側で形成・運動している

NGC 1342は外側の銀河円盤で形成し内側に侵入

図17;質量分離（Mass Segregation）
　を確認するための
　それぞれの質量区間における
　規格化された累積半径分布
　(a) Czernik 41; 37.31 Myr
　(b) NGC 1342; 4.44 Myr

両星団ともに年齢より緩和時間が短く動的に緩和済み

高質量星は中心に集中し

低質量星はより広範に分布

[コメント]　矮小銀河はMass Segregationするの？

図4

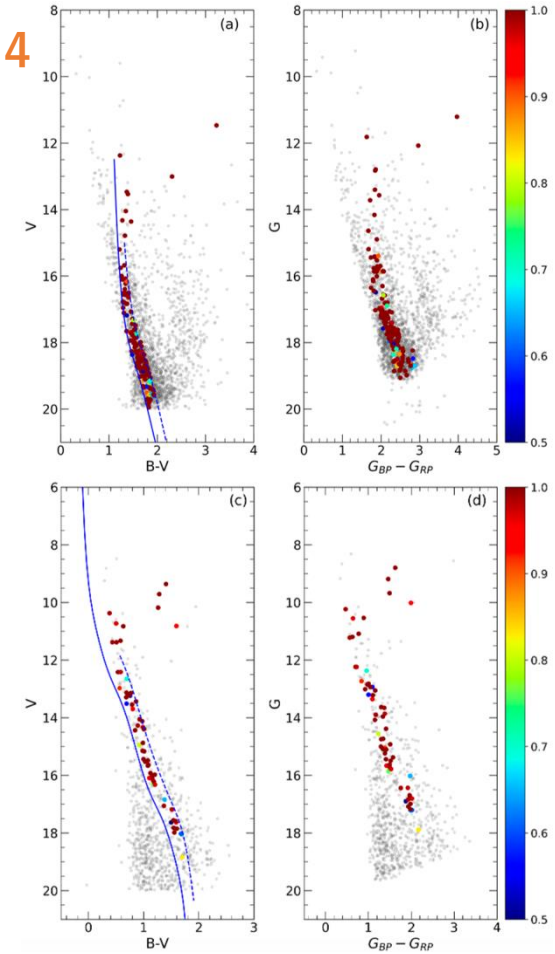


図14

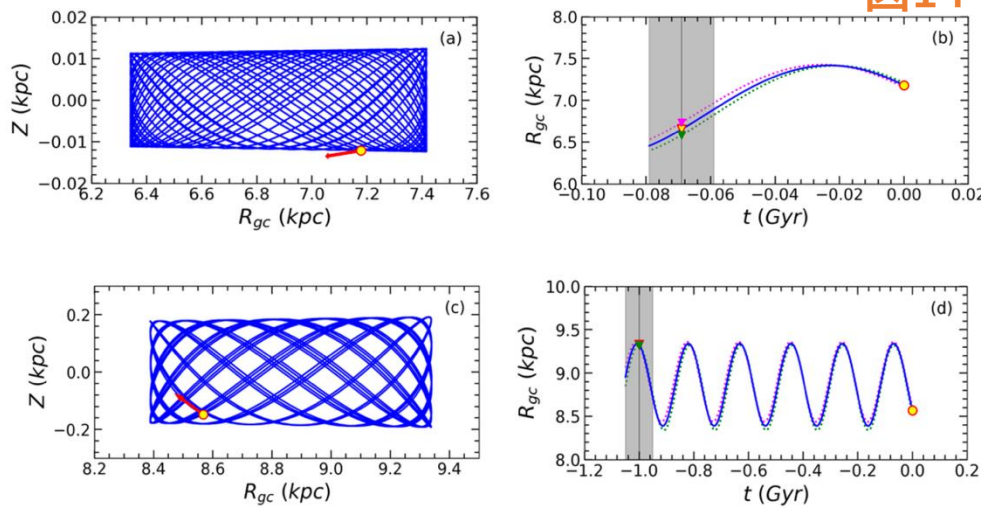


図17

