【アブスト】

DDO51フィルターは赤色巨星と主系列星を分離するのに有効で，銀河系の外側ハローのradial profileを4,000個（5100sq degrees）の赤色巨星で決めた．すると，30-80kpcまで，truncationやbreakがない，r^-3.5で星が広がっていることが分かった．また，この方法を進めると，RGB星をもとにハロー構造を決めている近傍銀河と銀河系ハローの構造が比較できることになる．

【ゴール】

銀河系ハローの外側のradial profile（べき）を決める．

【オリジナリティ】

銀河系の外側のハロー構造を調べるのにRGB星を使っているところ．

【コメント】

まさにHSCで推進すべき研究では？

【ロジック】

銀河系のハロー構造は色んな種類の星で調べられている．SDSSのSEGUEプロジェクトは全天の広範囲をカバーしているが，主系列星（暗い）を使っているのであまり遠方のハロー構造は分からない．一方，主系列星より明るいBHBやRRLyraeを使う研究もあるが，個数が少なくてハロー全体の構造を調べられてるとは言えない．そこで，明るくて数も多いRGB星を使おう．でも，BHBやRRLyraeに比べて，発見しづらいく（主系列星によるコンタミで埋もれるため），DDO51フィルターを使ってRGB星を効率よく選び，より遠方のハロー構造の全体像を調べよう．

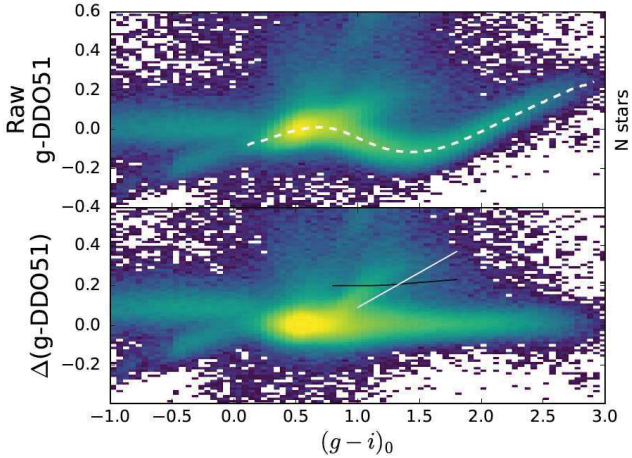


図1: Mgの吸収線の度合いによって二色図上でMS星とRGB星が別れる．ダッシュ線がMSで，それよりg-DDO51が大きいところにRGB星が分布する．

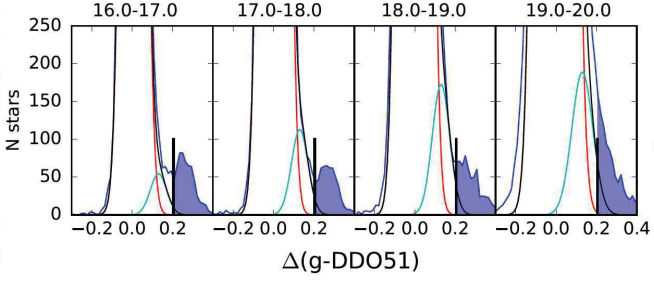


図2: 二色図の下の図をヒストグラムにした図．MSはΔ(g-DDO51)=0を中心に正規分布（正確には2つの正規分布の重ね合わせ；赤線と緑線を重ねて黒線）してると思える．0.2の黒線は，二色図の黒線と同じで，青い領域の星をRGB星とした．ちなみに青線は観測．

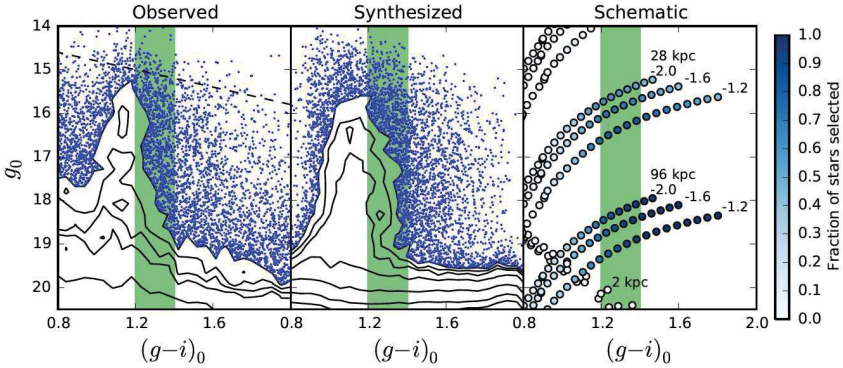


図3: 左の色等級図を，右のモデル（一部を表示）を組み合わせて作りたい．いい感じにできたのが真ん中の色等級図．右図のFractionはモデルを元にするとのそれぞれの○の場所で，RGB星が何個，MS星が何個，っていうのが求まるので，RGB星を選べる割合を表している（おそらく）．

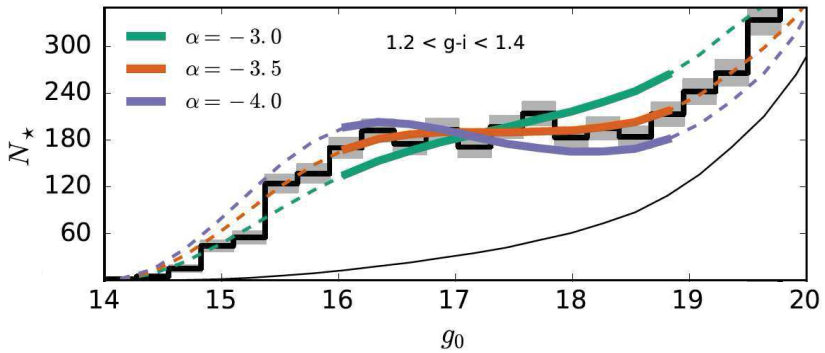


図4: 図3の色等級図を光度関数（規格化すると確率分布）にして，どのprofileがもっともらしいかを確かめる．**結果は$\alpha=-3.5$が一番良さそう**．ダッシュ線の領域はphotometric　errorが大きいため解析で使っていない．黒線カーブは，推定したdwarfのコンタミ．

【Radial Profileの決め方】

・MCMC fits（emcee; MITが公開しているpythonコード）．
・パラメータは，innerとouterのpower law profile と それらを繋ぐbreak radiusの3つと，MDFの中心（[Fe/H]が −1.5 ～ −1.8の間）．MDFの形は正規分布，幅は0.4dexで固定．priorはbreak radiusだけ正規分布で，他は一様分布．
→それらのうまい組み合わせで，図3のObserved　CMDを再現できればOK．うまい感じにできた結果がSynthesized CMD．その途中で使っているisochronesの例がSchematic CMD．
→適当なradial profileが決まると，ある体積の星質量が決まる．その質量に合うようなisochrones（Dotter+08）とIMF（Kroupa01）から，色等級図が作れる．さらに，色等級図の等級方向（距離）とカラー方向（MDF）の効果，および測光エラーも入れて，いい感じのSynthesized　CMDができる．それをMCMCで何回も繰り返してパラメータの事後分布（→図4）を得る．

【他の銀河系はロー研究との比較】

・Watkins+09（RR Lyrae）：−4.5 beyond 20-30kpc，290deg^2.
・De Propris+10（BHB in 2dF）：−2.5 to 90kpc，750deg^2.
・Pila-Diez+15（F stars）：−4.85 to 60kpc, 23deg^2.
・Deason+14（BHB in SDSS）：−6 beyond 50kpc．→だとすると，本研究の図2で，18.0-19.0等でRGB星がゼロ，17.0-18.0等で半分にならないと合わない．
・Xue+15（Spec RGB星）：−3.8±0.1（50kpc以内で）．65kpc超えるとサンプルが7個しかない．
・Cohen+15（Spec RR Lyrae星）：−3.8±0.1（50-100kpc）．

ちなみに，Sagittariusストリームを除いても，αは変わらないが，形はq=0.6のOblateになる．逆に含めるとno ellipsoidal shape.