

銀河 31b

講演者：増田貴大（東北大学 M1）

講演名：GOODS-South 領域における $z \sim 1$ 銀河内部の星形成領域の分布

要旨

当研究では、ハッブル宇宙望遠鏡によって得られた $z \sim 1$ 渦巻銀河の複数 band の画像を用いて銀河内部での性質の違いを調べた。スペース望遠鏡による高解像度画像の強みを生かして、銀河を構造ごとに分けそこに含まれる星種族やダスト分布を議論する。更に、CANDELS による近赤外の画像をあわせて用いることで、 $z \sim 1$ での可視光でみた銀河の状態も考える。

まず、全 band の位置合わせを行った上で $z \sim 1$ の銀河の一つを選びだし、Color map を基に銀河を3つの領域（Bulge, Arm, Disk）に分けた。その後、3つの領域それぞれについて SED および二色図を作成したところ、各領域の特徴を見ることが出来た。

研究背景

近傍の宇宙で銀河の性質と星形成の活動性を見ると、大質量早期型の銀河があまり活動性を示さないのに対し、小質量晩期型の銀河は活発に星形成を行なっているという、銀河の質量と形態が星形成活動と相関を持っていることが分かってきた。一方で $z \sim 1$ の宇宙では宇宙全体で見た星形成活動が現在より活発であり、比較的大質量な円盤銀河が激しく星形成をしていた(Konishi et al.(2011))。そこで、この時代の円盤銀河の内部でどのような星形成活動の分布が見られるのかをハッブル宇宙望遠鏡の高解像度画像を用いて研究した。

結果

当研究では、 $z \sim 1$ の円盤銀河の内部構造に着目し、銀河内の場所ごとに星種族の違いが見られるかどうかを調べた。

調べる銀河として、MID7811 を選んだ。この銀河を選んだ理由は、face on でありかつ腕の構造が顕著にみられるからである。spectroscopic redshift は 1.096 である。



Fig.1 MID7811 の3色合成画像(z' , J, H)

次に、I-H の Color map を元にこの銀河を3つの領域に分けた。I-H は $z=1.096$ の Restframe での B-R に相当し、可視光での銀河の色を反映している。Fig2 で、銀河中心の半径7ピクセルの領域を Bulge、黒線で囲まれた領域を Arm、それ以外の円盤面を Disk と定義した。

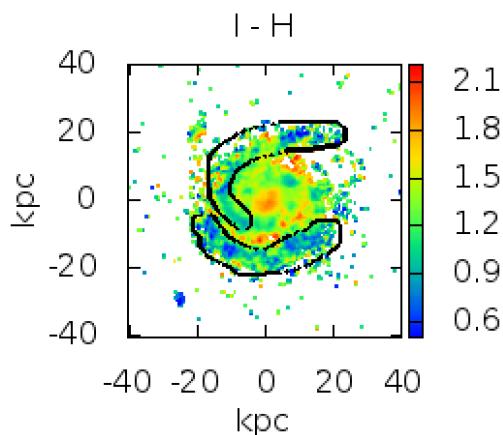


Fig.2 I-H の Color map

これらの領域を、2つの視点から見てみる。1つ目として、各バンドの画像ごとに3つの領域の平均値を計算し、領域ごとの SED を作った。この図を見ると、Bulge は古い星の寄与によってできる 4000\AA break の構造が見られるのに対し、Arm は短波長側でも明るく最近の星形成によって出来た若い星が多く存在しているのが分かる。

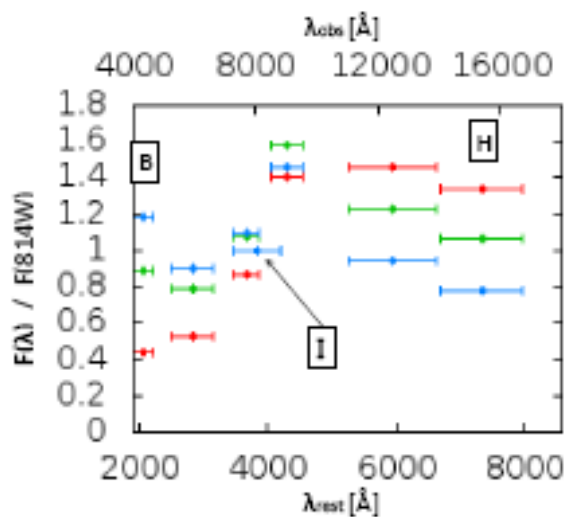


Fig.3 領域ごとの SED。図内の色は赤色が Bulge、緑色が Disk、青色が Arm。

2つ目の視点として、Fig.2 のピクセルそれぞれについて I-H、B-I の Color を計算し、2色図を作成した。この図からも、星種族の違いが見えることが期待される。B-I の Color によって $z \sim 1$ における古い星種族の 4000\AA break を見ることができ、さらに I-H の Color と合わせてみることで Dust による影響を見ることができるのではないかとと思われる。実際に出来た図を見てみると、Bulge の星が B-I で赤くなっていること、Disk と Arm の分布の違いが見られることが分かる。

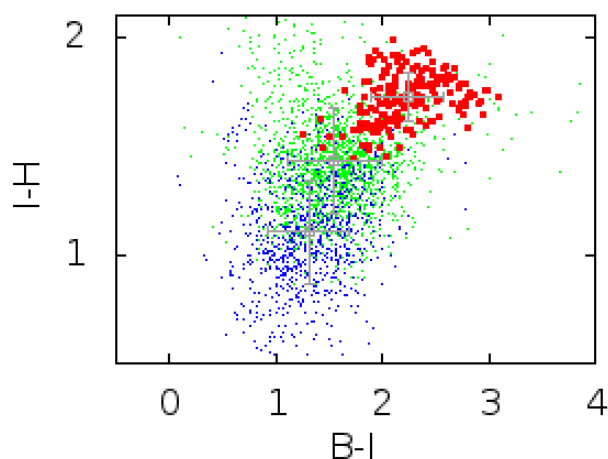


Fig.4 各ピクセルからつくった二色図。ドットの色は、赤色が Bulge、緑色が Disk、青色が Arm を示している。また、灰色の十字は領域ごとの平均値と分布の分散。

考察・今後の研究

今回の研究によって、MID7811 の内部構造について領域ごとに違いを見ることができた。まず Fig.3 で示した領域ごとの SED から、Bulge には 4000\AA break を示す古い星の寄与が多く Arm には UV を発する若い星が多いという傾向がはっきりと見えた。次に Fig.4 では、領域で平均するのではなくピクセルごと(約 0.5kpc 四方の範囲)について調べたとしても2色上での分布の違いが見られた。

今後進めていくこととしては、これらの領域ごと・ピクセルごとの違いがどのような原因によって生まれているのかを調べる。具体的には、銀河のモデルスペクトルを種族合成モデルを使って作り、観測から得られる SED とマッチングさせることで、どのような星形成史を辿ってきたのか、どれくらいの量のダストが存在しているのか、などを調べていく。その際、可能であればピクセルごとに SED マッチングを行い、空間分解された銀河内の構造について議論していきたい。

謝辞

今回の研究を進めるにあたって、指導教官である秋山准教授から多くのアドバイス・コメントを頂いたことに御礼申し上げます。また、研究発表の場を与えて下さった夏の学校運営の学生の方々、資金面で援助していただいた企業・団体の皆様には大変感謝しております。再びこのような素晴らしい研究会が開催されるよう、引き続き援助をよろしく願いいたします。また、ポスターセッションで様々な視点から意見を頂いた方々にもこの場を借りて御礼申し上げます。今回の夏の学校で得た経験を今後の研究活動に活かせるよう、今後も努力して参ります。

参考文献

- Abraham et al. (1999) MNRAS,303,641
- Konishi et al. (2011) PASJ,63,363
- Wuyts et al.(2012) arXiv 1203.2611