

z=2.48 の電波銀河 4C 23.56 領域における星形成銀河と原始銀河団の形成

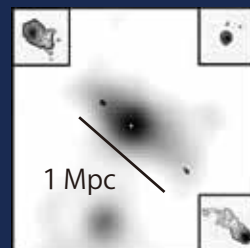
東京大学天文学教育研究センター 鈴木 賢太

共同研究者：河野孝太郎、井上裕文、五十嵐創、梅畑豪紀 (IoA)、中西康一郎、田村陽一、廿日出文洋 (NRO)、児玉忠恭、田中壱 (NAOJ)、鍛冶澤賢 (愛媛大)、Rob Ivison (University of Edinburgh)、Grant Wilson、Min Yun (UMASS)、David Hughes、Itziar Aretxaga、Milagros Zeballos (INAOE)

2010/08/02 - 05 第 40 回 天文天体物理若手 夏の学校

Abstract : AzTEC/ASTE 1.1mm サーベイによって電波銀河 4C 23.56 周囲に 32 のサブミリ波銀河 (Submillimeter Galaxies: SMGs) が検出された。これらの SMGs の z は不明であるが、仮にこれらの SMGs が 4C 23.56 と同じ z にあるとすれば、 $SFR = 10^2 \sim 10^3 \text{ Msun/yr}$ と見積られる。同領域で確認されている種族の星形成銀河の密度超過から、4C 23.56 を中心に原始銀河団が形成されていることが示唆される。この領域の多波長、広域の観測によって、**高赤方偏移電波銀河 (HzRGs) 周囲における銀河団形成** の証拠、多様な星形成銀河種族の分布とその関係を明らかにしていく。

Introduction & Objective : 4C 23.56 は z=2.48 に存在する FR II 型の電波銀河である。4C 23.56 の周囲 ~ 数 arcmin² の領域においては、可視赤外の多色撮像により、Distant Red Galaxies (DRGs) の密度超過及び比較的低質量の星形成銀河である LAEs の密度超過が確認されている [2,4]。ここで見つかった DRGs には、ダストによって赤化を受けた星形成銀河が含まれていると考えられる。さらに近年の広域観測により、4C 23.56 の周囲 ~ 10 arcmin² の領域での測光及び分光観測により、LAE や HAE といった星形成銀河の個数超過が確認されている (Tanaka in prep.)。これらの観測事実より、4C 23.56 を中心とした原始銀河団の存在が示唆され、その中で各銀河の形成段階と分布が明らかにされつつある。我々はこの領域において、**ダストの吸収によって可視、赤外からは確認できない星形成銀河の、ダスト熱放射による検出** を目指し、ミリ波帯連続波観測を行った。



4C 23.56 6cm イメージ (Johnson+2007)

Observation

観測装置 : AzTEC 1.1mm カメラ on ASTE 10m Telescope

: FOV = 8 arcmin ϕ

: FWHM = 30 arcsec

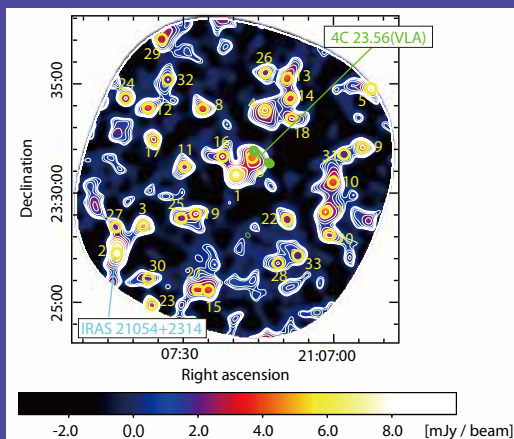
観測領域 : 4C 23.56 周囲 ~ 166 arcmin²

観測日時 : 5 Oct. 2008 total 55 scan



ASTE 10m Telescope & AzTEC 144 element bolometer

Result : 本観測から、サーベイ領域において $1\sigma \sim 0.6 \text{ mJy/beam}$ のイメージを得、その中から **32 の SMGs 候補** を得た。



SMGs サンプルの 1.1mm フラックスは 2-9mJy であるが、光度に焼き直すのに z が不明である。z=2.48 と仮定し、さらに近傍の LIRG のダストパラメータ ($T_d=40\text{K}$, $\beta=1.5$, $\kappa(850\mu\text{m})=0.15 \text{ m}^2/\text{kg}$) を仮定すると、遠赤外光度は $L(\text{FIR}) = 2 \times 10^{12} - 2 \times 10^{13} \text{ Lsun}$ 程度となり、ここから星形成率を見積もる [3] と

$$SFR(\text{FIR}) = 700 - 3500 \text{ Msun/yr}$$

となる。

* 赤方偏移の不定性

赤方偏移が定まらないと、星形成率はもちろんのこと、4C 23.56 との空間的結びつきも不明である。4C 23.56 と原始銀河団の空間構造、個々の SMG の物理量を決定するためには赤方偏移を決める必要がある。

Conclusion : 今回、得られた 1.1mm イメージより 4C 23.56 周囲 ~ 166 arcmin² という広天域に分布する、32 の SMG サンプルを定義した。これらは 4C 23.56 を中心に、~6 Mpc の空間スケールの原始銀河団における激しい星形成活動を示す天体候補 である。しかし、赤方偏移が未知であるために、物理量、空間構造に不定性がある。

今後、これらの SMG の物理量推定のため、電波 - 遠赤外フラックス関係 [1] 及び多波長観測による赤方偏移推定を行っていく。

References :

- [1] Carilli & Yun, 1999, ApJ, 513, L13
- [2] Kajisawa et al., 2006, MNRAS, 371, 577
- [3] Kennicutt, 1998, ARA&A, 36, 189
- [4] Knopp & Chambers, 1997, ApJS, 109, 367
- [5] Stevens et al., 2003, Natur, 425, 264