

X33a  $z = 3.09$  の非常に高密度な銀河群の発見

久保真理子 (東京大学宇宙線研究所), 山田亨, 市川隆 (東北大学), 鍛冶澤賢 (愛媛大学), 松田有一, 田中壺 (国立天文台)

CDM 宇宙において、銀河は階層的に合体を繰り返して形成進化する事が予測されている。特に大質量銀河の形成には銀河合体が大きく寄与していると考えられている。我々はすばる望遠鏡 MOIRCS (Multi-Object InfraRed Camera and Spectrograph) を使った、 $z = 3.09$  SSA22 原始銀河団に付随する 1 AzTEC/ASTE 1.1 mm サブミリ源 (AzTEC J221736.96+001821.3, SSA22-AzTEC14)、4 Ly $\alpha$  Blobs (LABs) の近赤外線撮像・分光観測によって、これらに各々二つ以上の  $z \approx 3.09$  の銀河が付随していることを明らかにした。特に SSA22-AzTEC14 の対応天体として、物理スケールで 180 kpc ほどの領域に 6-7 の銀河が集まった非常に高密度な銀河群を同定した。この銀河群の速度分散は  $\sim 370 \text{ km s}^{-1}$ 、力学質量は  $\sim 1.6 \times 10^{13} M_{\odot}$  と見積もられ、大質量かつ力学的にも成熟した天体だと考えられる。また、少なくとも系の crossing time  $\sim 0.5 \text{ Gyr}$  以上の年齢を持つ古い天体でもあると考えられる。近傍のコンパクトな銀河群に近い天体を  $z > 3$  において検出した初の成果である。一方、LABs に付随した銀河の速度分散は各々数  $10 \text{ km s}^{-1}$  程度であり、LABs の総星質量即ち総質量の下限値の質量の天体に力学平衡している場合に期待される値よりも小さかった。LABs に付随した銀河群は重力的に束縛されているが、SSA22-AzTEC14 銀河群よりも力学的に初期の段階をみていると考えられる。これらの銀河群は現在までに合体しうるタイムスケールを持っており、階層的銀河合体による銀河団大質量楕円銀河形成の直前の様子を観測していると考えられる。各銀河群の総星質量は  $1 \sim 5 \times 10^{11} M_{\odot}$  であり、合体によって大質量銀河に成長する以前に大半の星が形成されていたことを示唆している。