

X02a SHELLQs IV: クエーサー光度関数の決定 / $z = 7.07$ の新天体発見

松岡良樹 (愛媛大学)、Michael A. Strauss (Princeton U)、柏川伸成 (東京大学)、他 44 名

ビッグバンのあと 10 億年頃までの初期宇宙は、天文学の最後のフロンティアの 1 つである。「晴れ上がり」によって中性化した宇宙は、暗黒時代を経て生まれてくる何らかの初代天体からの強い放射によって、再び電離される。2000 年以降、この時代 (赤方偏移 $z \geq 6$) に 10 億太陽質量にも達する巨大ブラックホール (クエーサー) が相次いで発見され、大きな注目を集めることとなった。わずか 10 億年の間にこれほど大質量のブラックホールを作ることは一般には不可能であり、その形成の物理は未解明のままである。またブラックホールの成長に伴う高エネルギーのクエーサー放射は、宇宙再電離の有力な起源候補ともされるが、実際どれだけの電離光子密度を供給できるのかは分かっていない。これらの問題を解決するためには、なるべくビッグバンに近い時代まで遡ってクエーサーを検出し、その光度関数を正確に求めることが決定的に重要であるとされてきた。

私たちは 2014 年以降、すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam による SSP データを基礎として、初期宇宙のクエーサーに対する前例のない大規模探査を行ってきた。本講演ではその集大成として、2 つの大きな成果について報告する。1 つ目は、赤方偏移 $z = 6$ におけるクエーサー光度関数の決定である。光度関数は静止系紫外光度 -25 等付近から暗い側に向けて急激に水平化し、質量/放射効率の低い巨大ブラックホールの存在数が比較的少ないような進化の様子を示している。また光度関数の積分から、クエーサーは宇宙再電離を引き起こし得ないことも明らかとなった。2 つ目は、 $z = 7.07$ にあるクエーサーの発見である。この天体は人類の知る 3 番目に遠いクエーサーであるのみならず、既知の最遠クエーサー群に比べてブラックホール質量が 10 分の 1 程度しかなく、大量のガスに覆われた兆候も見られ、形成後の活発な成長途上にある天体を初めて捉えたものと考えられる。