

2017年度日本天文学会研究奨励賞

松岡 良樹 (マツオカ ヨシキ)

現職：愛媛大学宇宙進化研究センター・准教授

受賞対象となる研究：「超大質量ブラックホールの進化に関する観測的研究」

太陽質量の数百万倍から百億倍もの質量を持つ超大質量ブラックホール(SMBH)は、天の川銀河を含む一般的な銀河の中心部に普遍的に存在している。SMBHの起源、さらにはSMBHを包含する銀河(母銀河)の性質は、長きに渡って観測研究の対象となってきたが、未解明の問題が多数残されている。このような研究背景のもと、松岡氏は、活動性が高いSMBHであるクェーサーに着目して、スローン・デジタル・スカイサーベイ(SDSS)とすばる望遠鏡、特にすばる超広視野主焦点カメラ(HSC)を用いた国際協力研究を主導し、新たなSMBH研究を展開した。

まず松岡氏はSMBHの進化と母銀河の関係を明らかにするため、低赤方偏移のクェーサーの研究を行った。すばる望遠鏡Suprime-Camによる狭帯域撮像観測結果を用いて、クェーサーにおける空間的に広がった輝線放射領域(EELR)の有無と質量降着率の指標となるエディントン比の相関を調べた結果、エディントン比が低いクェーサーほどEELRを持つ割合が高いことを発見した(Matsuoka 2012, ApJ, 750, 54)。さらに、SDSS探査の撮像データから、クェーサー母銀河の星種族が比較的若いことを示した(Matsuoka et al. 2014, ApJ, 780, 162)。また、SDSSのクェーサーのスペクトルに対して、母銀河がもたらす吸収線から母銀河の星種族を調べた結果、クェーサーの母銀河が爆発的星形成を終えてから10億年程度の年齢で特徴付けられることを明らかにした(Matsuoka et al. 2015, ApJ, 811, 91)。これらの結果から、松岡氏はクェーサーの活動性と母銀河の関係に以下のようなシナリオを提示した。すなわち、クェーサーはガスを豊富に含む銀河の合体などにより活動を始め、クェーサーからの電離光子放射により豊富なガスが電離され、EELRが見られるようになる。しかし、クェーサーの活動性が非常に高くなるとガスが吹き飛ばされEELRが見られなくなり、同時に銀河合体により誘発された活発な星形成についても急激に抑制される、というものである(Matsuoka 2012, ApJ, 750, 54; Matsuoka et al. 2015, ApJ, 811, 91)。

さらに松岡氏は、高光度クェーサーよりも数密度が圧倒的に高く、より普遍的な存在である低光度クェーサーおよびその母銀河を初期宇宙において系統的に調査することで、両者の共進化の初期段階を解明することを目的として、すばるHSCによる遠方クェーサー探査の国際研究プロジェクトSubaru High-z Exploration of Low-Luminosity Quasars (SHELLQs)を立ち上げた。SHELLQsプロジェクトでは、HSCすばる戦略撮像により得られた広領域可視光画像の多色測光データをもとにクェーサー候補天体を選択し、これらの候補天体を分光同定することが要となる。ここで、松岡氏はSHELLQsプロジェクトを主導し、クェーサー候補天体の選択、さらにはすばる望遠鏡の大型分光プログラムやジェミニ望遠鏡などの大型望遠鏡の分光時間を獲得し、SHELLQsプロジェクト推進の柱として活躍した。科学的な面において特筆すべきは、松岡氏がベイズ統計を活用した手法を構築し、非常に信頼性の高い候補天体選別に成功した点である。分光観測の結果、同定されたクェーサーは候補天体の半分以上に及び、この手法の有効性を実証した。そして、SHELLQsプロジェクトにより、赤方偏移5.7から6.9にかけてのクェーサーが多数検出されるようになった(Matsuoka et al. 2016, ApJ, 828, 26, Matsuoka et al. 2017, PASJ, in press)。現在、SHELLQsでは約60個のクェーサーを発見しており、これは赤方偏移6以上で知られている全てのクェーサー(約150個)に対して大きな割合を占める。特に紫外線絶対等級が-24等級よりも暗い低光度クェーサーに限ると、現在知られている約50天体のほとんどがSHELLQsプロジェクトの発見によるものである。SHELLQsクェーサーに対しては、様々な多波

長追観測が進行中であり、近赤外線分光観測から初期宇宙における超大質量ブラックホールの質量関数に関して強い制限が得られ、またサブミリ波フォローアップ観測により母銀河の力学的質量や星形成活動が明らかにできるだろう。さらに、松岡氏が開発したクェーサー候補天体選びの手法は、今後の広領域クェーサー探査にも活用できるため、次世代の広領域撮像探査でも中心的な役割を果たしながら、先駆的成果を挙げ続けていくことが期待できる。

以上の理由により、松岡良樹氏に2017年度日本天文学会研究奨励賞を授与する。