

令和 6 年 6 月 18 日
愛 媛 大 学

「宇宙の夜明け」に合体する 双子の巨大ブラックホールを発見

このたび、愛媛大学宇宙進化研究センターの松岡良樹准教授の研究グループは、地球から 129 億光年彼方の「宇宙の夜明け」の時代で、双子の巨大なブラックホールの発見に成功しました。2つのブラックホールは明るく輝く「クェーサー」と呼ばれる種類で、互いに衝突しようとしている痕跡も見られます。このようなペアとしてクェーサーが見つかることは珍しく、今回の発見はこれまでの最遠記録を更新するものです。宇宙の中で、銀河やブラックホールは衝突と合体を繰り返しながら成長してきたと考えられていますが、この研究は宇宙のごく早い時代において、そのような衝突が実際に起こっていたことを証明するものです。

なお、本研究の成果は、アストロフィジカル・ジャーナル・レターに掲載されました。つきましては、ぜひ取材くださいますようお願いいたします。

記

掲載誌 : The Astrophysical Journal Letters

D O I : 10.3847/2041-8213/ad35c7

題 名 : Discovery of Merging Twin Quasars at $z = 6.05$

(日本語訳) 赤方偏移 6.05 に存在する双子の衝突クェーサーの発見

著 者 : Y. Matsuoka, T. Izumi, M. Onoue, M. A. Strauss, K. Iwasawa, N. Kashikawa, M. Akiyama, K. Aoki, J. Arita, M. Imanishi, R. Ishimoto, T. Kawaguchi, K. Kohno, C.-H. Lee, T. Nagao, J. D. Silverman, Y. Toba

責任者 : 松岡 良樹 (愛媛大学)

本件に関する問い合わせ先

愛媛大学宇宙進化研究センター

松岡良樹

089-927-9579

yk.matsuoka@cosmos.ehime-u.ac.jp

※送付資料 3 枚 (本紙を含む)

宇宙で最初の星や銀河が輝きだした頃、それらの星々などからの紫外光が宇宙に広がり、宇宙空間のプラズマ化が進行しました。天体の存在しない暗黒時代に終わりを告げる「宇宙の夜明け」で、現在の宇宙で見られる銀河や銀河団の大規模構造の形成につながる重要な時期です。その時代に、銀河とその中心にある巨大ブラックホールはどのように進化したのか？天文学におけるこの大きな謎を解き明かすため、松岡准教授らの研究チームは10年以上にもわたって、超遠方宇宙でのクェーサー探しを行ってきました。クェーサーとは、銀河の中心にある巨大ブラックホールが周囲の物質を飲み込む過程で明るく輝いている天体です。すばる望遠鏡の超広視野カメラによる大規模な撮像探査を用いて、これまでに約200個の超遠方クェーサーが発見されましたが、研究チーム以外の発見を含めても、これまでにペアになっているものは見つかっていませんでした。

しかし、研究チームが、すばる望遠鏡の画像を目視で見直していたとき、思いもよらない発見に出くわしました。「クェーサー候補の画像をスクリーニングしているとき、とても赤く、似通っている2つの天体が隣り合っているのに気がきました」と、松岡准教授は語ります。「この発見は全くの偶然でした。極めて珍しいペアなので、すばる望遠鏡ほどの深さと広さを兼ね備えた観測だからこそ見つけられたといえます」

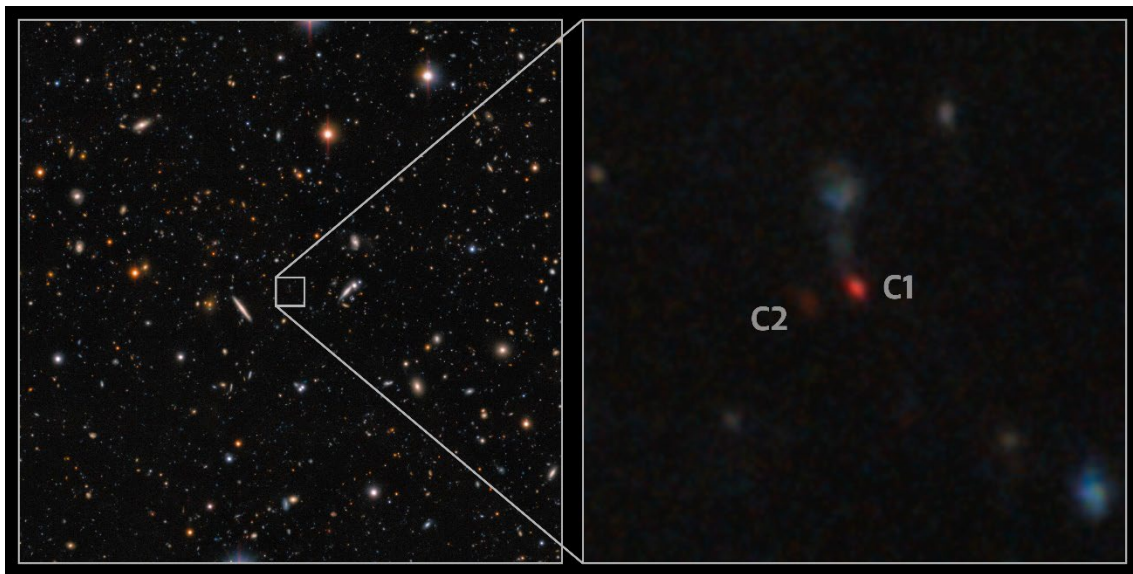


図1：すばる望遠鏡によって129億光年かなたの宇宙で発見された双子の巨大ブラックホール、HSC J121503.42-014858.7(C1)とHSC J121503.55-014859.3(C2)。(クレジット：NOIRLab/NSF/AURA/T.A. Rector (University of Alaska Anchorage/NSF NOIRLab), D. de Martin (NSF NOIRLab) & M. Zamani (NSF NOIRLab))

このペアが本当にクェーサーかどうかを確認するため、研究チームは、すばる望遠鏡の分光器 (FOCAS) と、ジェミニ北望遠鏡の赤外線分光器 (GNIRS) で追観測を行いました。FOCAS で検出した水素ライマン α 輝線から、2つの天体が129億光年先にあるクェーサーであることが判明しました。また、2つのクェーサーの本体である巨大ブラックホールがほとんど同じ質量をもつ「双子」であることも明らかになりました。さらに、2つのクェーサーをつなぐガスの構造も検出されたことにより、両者の合体が起こっていると研究チームは推測します。



図 2：宇宙の夜明けに合体する双子の巨大ブラックホールの想像図。(クレジット：NOIRLab/NSF/AURA/M. Garlick)

「宇宙の夜明けに合体中のクェーサーが存在することは長い間予想されながら、見つかってきませんでした。それが今回初めて確認されました。またアルマ望遠鏡による追観測から、周囲のガスが非常に興味深い構造をしていることも明らかになっています。衝突と合体を繰り返しながら成長する銀河の中で、巨大ブラックホールがどのように進化するのかを知るための重要な発見です」と松岡准教授は語ります。

本研究成果は、米国の天体物理学専門誌『アストロフィジカル・ジャーナル・レター』に2024年4月5日付で掲載されました (Matsuoka et al. "Discovery of Merging Twin Quasars at $z=6.05$ ").

(関連リンク)

NOIRLab 2024年6月17日 プレスリリース (英語)

<https://noirlab.edu/public/news/noirlab2415/>