

X34a JWST 観測で得た元素組成比で探る宇宙初期の星, ブラックホール, ダスト形成

磯部優樹 (Cambridge/早稲田大学), Roberto Maiolino (Cambridge/UCL), Mirko Curti (ESO),
Francesco D'Eugenio, Xihan Ji (Cambridge) +25 名 (JADES Collaboration 他)

銀河の星間物質における元素組成比は、異なる質量の星々から放出される元素や、ダスト降着パターンの違いを反映している。特に、宇宙初期で低金属量にも関わらず太陽組成を超える N/O (i.e., $[N/O] > 0$) を示す銀河 (NOEG) が、近年のジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の観測で多数報告されており、その起源が近年の化学進化研究における主な焦点となっている。興味深いことに、NOEG の約半数には活動銀河核 (AGN) の兆候が見られることに加え、球状星団との類似性も議論されている。そこで我々は、JADES 探査によって得られた NIRSpect の深赤外線分光データを、AGN の兆候の有無に分けてスタックしたところ、広輝線 AGN のスタックにのみ高い $[N/O] (> 0.4)$ と高い電子密度 ($\sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$) が見られることを発見した。このことは、窒素濃縮と、原始球状星団にも似た高密度星形成、並びに種ブラックホール形成の強い結びつきを示唆している。一方で、星形成主系列に概ね沿う ~ 600 もの $z = 4 - 7$ 星形成銀河のスタックからは、低い $[C/O] (= -0.70)$ 、中庸な $[Ne/O] (= -0.09)$ 、低い $[Ar/O] (= -0.28)$ が得られ、これらは大質量星が核崩壊型超新星を経て放出する元素組成比に支配された化学進化モデルと非常によく一致している。加えて、この高い S/N 比をもつスタックを用いて、 $z > 4$ の星間物質では初めてとなる Si/O の測定に成功した。その値 ($[Si/O] = -0.63$) はダスト降着を考慮しないモデルより有意に低く、電離領域のスケールで Si がダストに降着している可能性を示している。本講演では、若い星形成銀河のスタックに見られる太陽組成を超える Fe/O についても報告し、より形成初期の銀河における化学進化を議論する。