

N04a Ia-CSM 型超新星 SN 2020uem の測光・分光・偏光観測に基づく CSM 構造

宇野 孔起, 前田 啓一, 川端 美穂, 山中 雅之, 磯貝 桂介, 田口 健太 (京都大学), 中岡 竜也, 川端 弘治 (広島大学), 長尾 崇史 (University of Turku), 田中 雅臣 (東北大学), 青木 賢太郎 (国立天文台)

Ia 型超新星は、近接連星系をなす白色矮星がチャンドラセカール限界質量に達した際に生じる熱核暴走反応により引き起こされる爆発である。近年、従来の Ia 型超新星の親星シナリオでは説明できないほどの大量の星周物質 (CSM) を持つ Ia 型超新星 (以下、Ia-CSM 型超新星) が報告されている。

Ia-CSM 型超新星のスペクトルは、通常の Ia 型超新星に特徴的な Fe や Si、Mg といった輝線・吸収線に加え、狭く強い水素輝線を示す。また、長期間に渡り約 10^{43} erg/s という高い光度を示すという特徴を持つ。こうした特徴は Ia 型超新星と高密度な CSM の相互作用に由来するものであるが、観測例の少なさから Ia-CSM 型超新星の詳細な爆発メカニズムや CSM の構造などはわかっていない。

我々は 2020 年 9 月 22.6 日 (UT) に ATLAS サーベイにより発見された Ia-CSM 型超新星 SN 2020uem について、京都大学せいめい望遠鏡・広島大学かなた望遠鏡・国立天文台すばる望遠鏡を用いた可視・近赤外の測光・分光・偏光観測を行った。かなた望遠鏡による可視光測光観測結果から見積もられる光度は約 10^{43} erg/s であり、典型的な Ia-CSM 型超新星の光度と一致する。また、せいめい望遠鏡による分光観測から、SN 2020uem は Ia-CSM 型超新星の代表例である SN 2005gj とよく似たスペクトルを示すことがわかった。さらに、発見から約 100 日後に行ったすばる望遠鏡 FOCAS による偏光分光観測により、SN 2020uem は最大 2% ほどの強い偏光度を示すことがわかった。また、波長依存性は顕著ではない。以上の結果から、高密度で非球対称な CSM 構造が示唆される。

本公演では他の Ia-CSM 型超新星との比較や、観測結果から導かれる CSM 構造の詳細について議論する。