

N14a 「宇宙の噴水」天体 IRAS 16342–3814 で見つかった極端に低い $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ ($J = 3 - 2$) 輝線強度比

今井 裕、莊 思寧(鹿児島大学)、中島淳一、Chih-Hao Hsia(香港大学)、出口修至(国立天文台)、酒井 剛(東京大学)、Jin-Hua He(雲南天文台)、Nico Koning(カルガリー大学)

「宇宙の噴水」天体とは、進化末期の恒星でありながら、水蒸気レーザー発光を伴う分子ガスを伴った細く絞られた高速双極流(ジェット)を伴う天体を指す。今までに14天体その存在が確認されている。このような恒星ジェットが、やがて惑星状星雲が持つ複雑な形状を作っていくと予想される。しかし、このような恒星ジェットがどのように形成され、どのように惑星状星雲形成に関わっていくのだろうか? これらを把握していくためには、発光領域が極めて限られているレーザー源の観測に留まらず、一酸化炭素(CO)輝線を含む熱的電波放射の撮像観測が必須である。我々はチリ・アタカマ高地にあるアタカマサブミリ波10m電波望遠鏡(ASTE)を使って、上記宇宙の噴水天体のCO($J = 3 - 2$)輝線探査を行ってきた。13天体の探査のうち、現在そのような天体からのCO輝線だと確実に同定できたのはIRAS 16342–3814のみである。しかし、以下の知見を得ることができた。(1)CO輝線の全視線速度幅は 200 km s^{-1} を超え、ジェットそのものも恒星からの質量放出に大きく関わっている(推定質量放出率は $5 \times 10^{-5} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 程度)。(2) $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 輝線強度比がわずか1.5程度しかない。後者について、COの光学的厚さを考慮しても、 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 元素組成比が通常の星間空間のものよりも著しく低い可能性を示唆する。もしそうならば、中質量($4M_{\odot} \geq M_{*} \geq 8M_{\odot}$)のAGB星の内部で”hot-bottom-burning”と呼ばれる元素合成が進み、そこで合成された元素が星周ガス縁まで運ばれて来たと考えられる。講演では、シミュレーションによる物質放出流の形状やCO輝線の光学的厚みの効果も含めて、ASTEで観測されたCO輝線について議論する。