

## Y12c 狭帯域撮像画像を用いた科目横断型学習教材の開発

西浦慎悟, 村松沙紀, 細田龍, 土橋一仁 (東京学芸大学・教育)

現在の高等学校では、本来、相互に関連している理科の物理学・化学・生物学・地学の各領域は分断されている。その一方で、現行の高等学校学習指導要領(文部科学省, 2019)では「教科等横断的な学習の充実」が謳われている。天文学・宇宙科学は、総合科学/応用科学的な側面を持っており、教科・科目横断的な学習機会を提供することで、理科の各領域の有機的な繋がりを再生する可能性を有している(例えば、直井, 2014, 第28回天文教育研究会2014年日本天文教育普及研究会年会集録, 173-176; 齋藤, 2014, 同集録, 177-180; 加藤, 2019, 第33回天文教育研究会集録2019年日本天文教育普及研究会年会集録, 121-124; 新明・富田, 2020, 天文教育, 32(3), 11-13)。しかし、石井ほか(2020, 東京学芸大学紀要 自然科学系, 72, 53-65)は、教員養成系学部生の多くが、物理と化学の一部を除いた理科の各単元と天文学・宇宙科学の関連性があまり深くないと考えていることを明らかにしている。

今回我々は、高等学校・理科の地学の内容である惑星状星雲を介して、物理・化学の内容である原子構造やイオンの基本概念を学ぶ教材の開発を試みた。東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター木曾観測所の105cmシュミット望遠鏡/2kCCDによって得られた惑星状星雲M57の狭帯域撮像画像から $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $[OIII]\lambda\lambda 4959, 5007$ ,  $[SII]\lambda\lambda 6716, 6731$ の4つの輝線画像を作成し、マカリィを用いた表面測光を行った。そして、これらの結果をコピー&ペーストするだけで、輝線強度比の1次元空間分布を描き、プラズマ診断モデル(Stasinska, 1984, A&AS, 55, 15-32)との比較ができる表計算ワークシートを試作した。これによって、M57の中心部から外縁部に向けて、 $[OIII]/H\beta$ 輝線強度比が減少する傾向が確認できた。これは、電離源からの距離と水素・酸素のイオン化エネルギーという高校理科の物理・化学の内容によって理解できる現象である。