The Extent of Chemically Enriched Gas around Star-forming Dwarf Galaxies”

GAゼミ@20180530
本間英智

Jhonson, S. et al., 2017, ApJL, 850, L10

【アブスト】
超新星による銀河風は金属を含むガスを流出させることで、矮小銀河の金属量を低く抑えていると考えられている。矮小銀河のような浅いポテンシャルの場合、銀河風は金属を含んだ銀河周辺物質 (CGM) を形成し、銀河間空間を化学汚染すると考えられる。本研究では z~0.2 における18個の星形成矮小銀河のCGMと銀河間物質について、背景天体の分光観測による吸収線を用いて調べた。測定できた吸収線は、Si, C, O である。ただしビリアル半径を超えて明確な吸収線を検出することはできなかった。測定できた Si 吸収線から推定すると、矮小銀河の冷たい CGM には、過去の星生成に由来する Si の 2-6% 程度しか含まれていない事がわかった。

【ゴール】
矮小銀河周囲の金属汚染を測定し、金属の流出過程を調べる。

【オリジナリティ】
元素の種類を増やすため、既存の C, O の他に新たに Si を測定した。

【ロジック】
Method; HST/COS によって高い S/N で観測されているクエーサーに対し、近い投影距離にある矮小銀河 ($10^{8\text{-}9}$ $M_\odot$) を、Magellan 望遠鏡によるサーベイカタログから選択する。各クエーサーの分光データから、各矮小銀河の z に対応する吸収線 (Lyα; Si II, III, IV; C IV; O VI) の等価幅 (Wr) を測定した。

Result; (図1) 矮小銀河で測定された各吸収線の等価幅と銀河中心からの距離 (d) の関係を黒丸でプロットした。中抜きは検出されなかったデータで、2σ 上限値である。また比較のため、先行研究の結果もプロットした (ダイヤ、四角、三角)。ただし L_* は M_* ~10^{10} $M_\odot$ に相当する。結果をまとめると、以下のようになる。
・Lyαの等価幅は矮小銀河と重い銀河で差がないため、吸収線の幅には非熱的運動が影響していると考えられる。
・Si III の等価幅と Si II, IV が未検出なため、Si の covering fraction は 0.1～0.2。
・C IV の等価幅から、C IV の covering fraction は 0.23。
・O VI の等価幅から、O VI の covering fraction は 0.50。
covering fraction から矮小銀河の周囲に存在する金属量を推定すると Si, C IV, O VI はそれぞれ、過去の超新星から放出された量の 2-6%, 2%, 8% しか存在しない。
ただし O VI が電離平衡状態にあると仮定すれば、40% の O が存在することになる。しかし矮小銀河の周囲で O VI を電離平衡にするためには、強い光電離ガスや衝撃波加熱を与えるものが必要である。まとめると、
1. 先行研究の予想に反し、矮小銀河の周囲は電離度が極めて高い。
2. 矮小銀河の周囲における、銀河風による銀河間空間の化学汚染の影響は小さい。

【コメント】
超新星由来の元素としてα元素 (Si) が検出できたことで、矮小銀河の CGM の組成を決定し、銀河風と超新星の関係をより詳しく議論できるようになると期待できる。
ただし今回 Si を検出できたのは1つのクエーサーに対してのみであり、不安が残る。

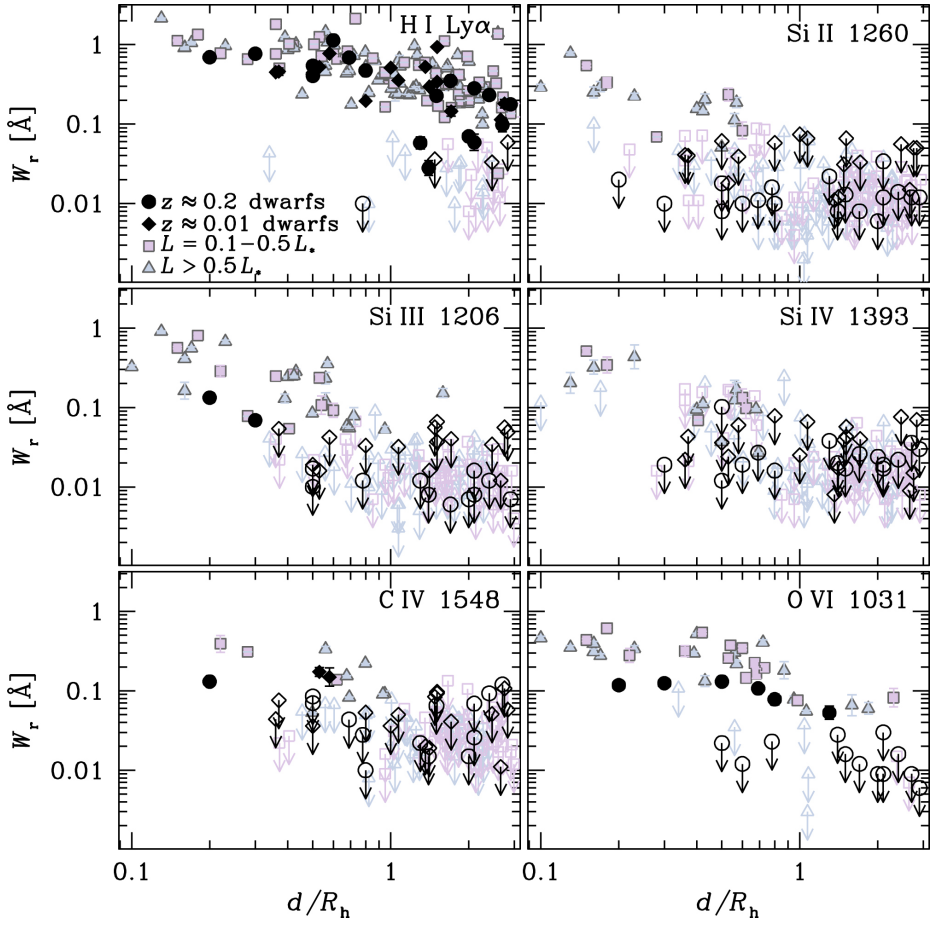


図1