The SINFONI Nearby Elliptical Lens Locator Survey: Discovery of two new low-redshift strong lenses and implications for the initial mass function in giant early-type galaxies

Smith et al. 2015, arXiv:1503. 02661

GAゼミ@20150611 加藤美保子

【アブスト】

SINFONIというintegral field 分光器を使ったSNELLSサーベイで27の強い重力レンズ現象が期待される銀河を観測した。ターゲットはmassiveで近傍（z<0.055）の銀河。新たに2つの系を発見した。どちらも速度分散の大きな銀河で（σ＞300kms^-1）、α元素の存在度が高かった（[Mg/Fe] >0.3）。DMの寄与を考慮し、Kroupa IMFから予想される質量光度比と比較したmass excess factor αを調べたところ、これらの銀河はMW-like であることが分かった。

【ゴール】

速度分散の大きい銀河のmass excess αに制限をつける

【オリジナリティ】

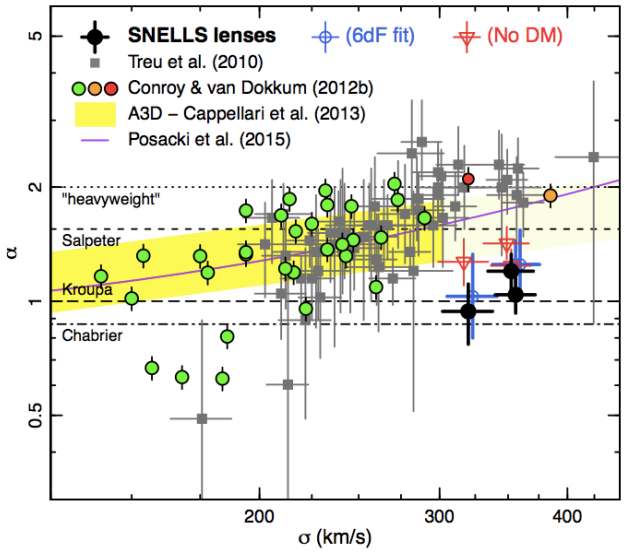
新たに近傍の重力レンズ系を2つ発見した

【ロジック】

星による質量光度比を調べたいので近傍銀河をレンズ天体として使用する。

→アインシュタイン半径に対して有効半径が大きくDMの寄与が少なくなる。

レンズ系を効率よく見つけるために速度分散の大きな銀河を6dFサーベイから候補天体とした。分光できた27個の銀河のうち多重像が見え、明らかに背景銀河からの輝線が現れているものを2天体同定した。



mass excess factor：$$\alpha = \frac{\Upsilon}{\Upsilon_{\rm ref}} = \left(\frac{M_{\rm Ein} - M_{\rm DM}}{L_{\rm Ein}}\right) \cdot \frac{1}{\Upsilon_{\rm ref}}$$

M_Einは重力レンズ像のseparationから、L_Einは2MASS Jバンド画像から推定。

参照する $\Upsilon_{\rm ref}$ はKroupa(2001) IMFを仮定した場合の質量光度比。

DMの寄与はEAGLE simulationから計算。selection biasも考慮し、既に発見されていた1天体も加えた3天体の平均は

＜α＞=1.10±0.08±0.10　（図の黒丸、星がold(平均age=10Gyr)と仮定した場合）

＜α＞=1.23±0.15±0.10　（図の青丸、星年齢を6dFスペクトルから推定した場合）

MW-likeなKroupa IMFを基準にしているので、得られた質量光度比もMW-likeだと言える。

図はその他研究結果のαとの比較。Treu：遠方サンプル　Conroy：分光から　A3D：運動から

σと[Mg/Fe]の範囲が似たようなConroyの結果と比較すると差異が見られる。→サンプルを増やす予定だそうで結果待ち。

A3Dではσ＞300kms^-1の銀河は含まれていないが、intrinsic scatterやselection biasを考慮すると考えられる範囲である。

Treuの結果との違いはDMの扱いによる。TreuではDMを、観測されたσとアインシュタイン半径に合うようNavarro(1995)プロファイルでフィット。本研究ではEAGLE simulationから推定していて、TreuよりDM質量が大きくなる傾向があるためαの値は小さくなる結果となった。

【コメント】これはSNELLSサーベイの最初の結果なので、これからサンプル数が増えればより詳細な傾向が得られるはず。