“A BUDGET AND ACCOUNTING OF METALS AT z ~ 0: RESULTS FROM THE COS-HALOS SURVEY“

GAゼミ@20140523 豊内 大輔

Peeples et al. 2014, ApJ, 786, 54

【アブスト】

銀河の星形成史と化学進化はお互いに密接に関わっている。そのため仮に銀河外部へのガスの流出（アウトフロー）が無ければ、ある時刻に銀河内に存在する全重元素量はそれまでの星形成に伴い作り出されてきた重元素量と一致するはずである。この論文では近傍の星形成銀河について銀河内で生み出された全重元素量($M_{Z,all}$)と現在も銀河（円盤）内に含まれる全重元素量($M_{Z,star}$、$M_{Z,gas}$、$M_{Z,dust}$)をそれぞれ推定し比較した。その結果、現在の星質量の大小に関わらず（$10^{9.3\text{-}11.6}$Msun）、約7割の重元素が現在の円盤内から失われていることが分かった。これは円盤銀河形成におけるアウトフローの重要性を意味しているかもしれない。

【ゴール】

円盤銀河形成におけるアウトフローの重要性を調べる。

【オリジナリティ】

近傍の星形成銀河が示す様々な関係（M_{star}-Z関係、M_{star}-M_{dust}関係など）を用いて$M_{Z,all}$、$M_{Z,star}$、$M_{Z,gas}$、$M_{Z,dust}$を推定した。

【ロジック】

$$M_{Z,all} = M_{Z,II} + M_{Z,Ia} + M_{Z,AGB} \quad , \quad M_{Z,II} = y_{II}\int \Psi(t)\,dt$$

（生み出された全重元素量）

・Ψ(t) は星形成銀河が示す M_{star}-SFR-z 関係から推定（Leitner 2012）

・8割以上がII型超新星からの寄与。Ia型とAGBの仮定は影響小さい。

$$M_{Z,star} = Z_{star}(M_{star})M_{star}$$

（星内部に閉じ込められている重元素量）

・$Z_{star}(M_{star})$: SEDフィッティングから得た金属量（Gallazzi + 2005）

$$M_{Z,star} = Z_{gas}(M_{star})M_{gas} \quad , \quad M_{gas} \propto M_{star}^{0.52}$$

（ガスとして存在する重元素量）

・$Z_{gas}(M_{star})$: 電離ガスの金属量、M_{star}-Z関係

・M_{gas} : HI + 分子ガス質量、M_{star}-M_{gas}関係（COLDGAS sample : Saintonge et al. 2011など）

$$M_{Z,dust} = M_{dust} \quad , \quad M_{dust} \propto M_{star}^{0.86}$$

（ダストとして存在する重元素量）

・M_{dust} : ダスト質量、M_{star}-M_{dust}関係（Spitzer、Herschelによる観測）

＜結果＞

図1：上の4つの重元素量と星質量の関係

図2：($M_{Z,star}$ + $M_{Z,gas}$ + $M_{Z,dust}$)/$M_{Z,all}$と星質量の関係

・現在円盤中に存在する重元素量はこれまでに生み出されたはずの約2-3割程度。

→ アウトフローによって約7割の重元素が円盤から抜かれている。

・星質量に対する依存性は小さい。

→ 銀河系（M_{star} ～ $10^{10.7}$Msun）のように重い円盤銀河でもアウトフローは起こっている。

【感想・コメント】

・この結果を信じるなら今後はアウトフローを考慮した円盤銀河の化学進化モデルを作っていくべきなのかも・・・

・円盤から抜けた後、冷えて再び円盤上に落ちてくるガスもあるはず・・・



