Detailed abundances in the Galactic center: Evidence of a metal-rich alpha-enhanced stellar population; GAゼミ@20200430石垣

Thorsbro et al. 2020, arXiv:2003:11085

【アブスト】銀河系中心（中心核星団をふくむ）のM型巨星20天体について鉄のシリコンの元素組成を測定した。そのためにKeck/NIRSPECでK-band 高分散分光を実施した。以前の解析より正確な[Fe/H]を導出したほか。銀河中心では初めて[Si/Fe]-[Fe/H]の振る舞いを明らかにした。その結果[Fe/H]>0 で、バルジ星や円盤星に比べて[Si/Fe]が高い傾向が見られた。

【ゴール】銀河中心核星団（"Nuclear star clusters"/ NSC） の形成過程【オリジナリティ】 吸収線の最新基礎データに基づく組成解析で化学進化の議論が可能に

【ロジック】

I. 背景:

- NSC：銀河に普遍的に見られる、超巨大ブラックホールと共存、質量はホスト銀河の質量と相関 ➡ ホスト銀河と共進化
- 天の川銀河のNSC：Sgr A*を中心として半光度半径5pc、質量$2.5\times10^7 M_\odot$ 、南北に扁平、銀河系円盤と同方向に回転している 、若い星が存在
- 中心核円盤（"Nuclear Stellar Disk"/NSD）： 主に年齢>8Gyrの古い星からなる。NSCはNSD（Scale radius 100-200pc, scale height: 45pc）に取り囲まれている ➡視線方向に複数の星種族（bulge, disk, NSC, NSD）が存在し、分離が困難
- NSCの起源：① 系外から球状星団のような天体が合体 ② 系内で（*In situ*）バルジやバー構造の形成と共に作られた ③ バルジ星の捕獲 ➡ 元素組成が鍵

II. データ: 27 M型巨星 (銀河中心20天体、円盤星7天体）、JHK色等級図より選択、Keck/NIRSPECでK-band 高分散分光（R~23,000） 図1上：サンプル星のz座標 vs 色

III. 解析: CN の最新のラインリストを採用、blending の影響を再評価し[Fe/H]を正確に求めることが可能に。SiIの吸収線から元素組成を導出（他の元素の吸収線は隣接する吸収線の混合が激しい or NLTE効果が大きい）

III. 結果と議論

図2：①[Fe/H] ~0.5 までのNSC星を確認（図1下）。②[Si/Fe]-[Fe/H] 図上で2つのグループに分かれる（"Jump"）。③ 円盤星と比較して第二のグループでは[Si/Fe]が高い ④バルジ星（グレー、黒点）とも異なる化学進化

図3：解釈① 爆発的星形成➡ 低金属量ガス降着➡ 爆発的星形成（II型超新星でSi生成）➡ Ia型超新星でFe生成

図4：解釈② 小規模星形成（ガスが残る） ➡ 星形成の休止 ➡ 再び星形成が活性化

【コメント】 球状星団の合体説では説明できない？ M型巨星の近赤外スペクトル解析の難しさを実感。Microlensed dwarf でできないか？

図 1







