Asymmetric Mean Metallicity Distribution of the Milky Way's Disk; Deokkeun, A. arXiv:1906.01244　GAゼミ@20190712石垣

【アブスト】 Sloan Digital Sky Survey (SDSS) の多色測光データを用いて銀河系円盤の金属量空間分布を調べた。その結果、鉛直距離|Z|<2 kpc で、金属量が北と南で非対称になっており、波状の振動を示すことがわかった。振動の形状は、以前までに見つかっていた星の密度分布の非対称性とよく似ている。見つかった金属量分布の非対称性は、Gaiaなどで見つかってきた Z-V_Z 平面でのスパイラル構造（phase-space spiral）から期待される性質を持っていて、過去にSagittariusのような矮小銀河が円盤付近を通過した痕跡かもしれない。

【ゴール】 星の金属量を基にした銀河系円盤力学進化の解明

【オリジナリティ】 SDSSの測光データで金属量の鉛直方向分布を系統的に調べ、非対称性を初めて明らかにしたこと

【ロジック】

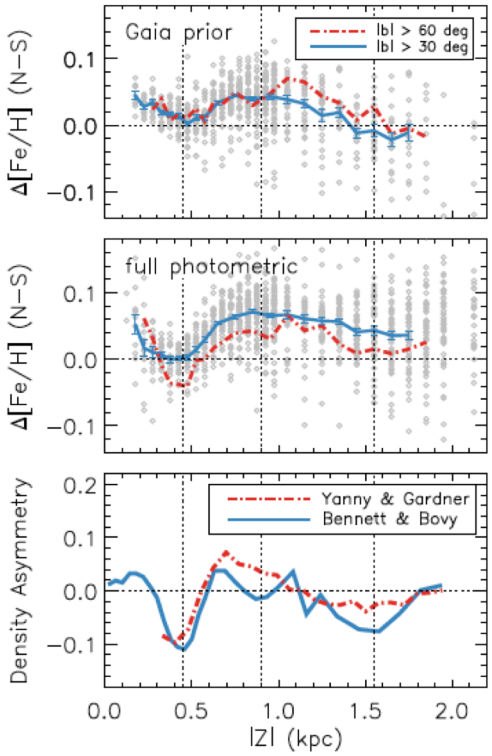
I. 金属量分布

・ SDSS DR14のugriz測光データと理論等時曲線（isochrone）を比較することで、個々の星の 金属量（[Fe/H]）、距離、質量を導出する。[Fe/H]の誤差は0.2-0.3 dex程度と見積もられている。サンプルの選択条件は① Detected in all pass band, ② E(B-V)<0.10, ③ |b|>30deg, ④ u< 20, ⑤ 4.5 < Mr < 7.5, ⑥ χ2<5, ⑦ σ[Fe/H]<1.5。

・ サンプルのうち比較的太陽近傍のものは、Gaia DR2から三角視差のデータを得て、距離をより正確に決めることができている

・ 得られた[Fe/H]の金属量分布は|Z|<2kpcで鉛直方向に波状の振動が見られる：**図1**。 北と南とで[Fe/H]の分布が非対称で、|Z|~800pcのところで最も顕著に見られる:**図2**。この非対称性（|Z|<2kpc）は、SDSSデータのみを使ったサンプル（両図左）とSDSS+Gaiaデータを使ったサンプル（両図右）のどちらでも見られる。

図3



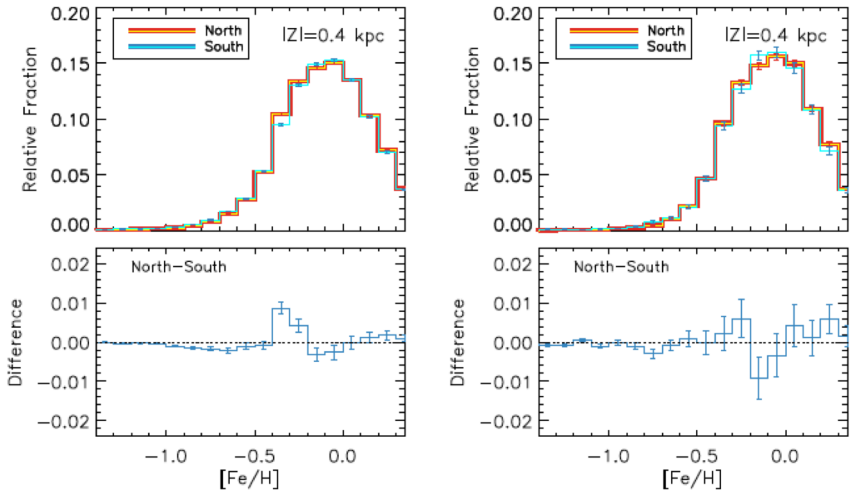
II. 星密度分布との比較

・**図3上中**：金属量の違いを|Z|に投影したもの。灰色点は図2の各ピクセルでの値に相当。線は各|Z|ビンでの平均値。|b|>60 deg, |b|>30degのどちらでも波状の鉛直方向の振動が見られる。[Fe/H]の南北間の系統誤差を差し引くと、~ 400pc付近で、金属量差が0.05 dex と最も大きくなっている。

・**図3下**：星密度分布の非対称性。[Fe/H]の非対称性の波形とよく似ている

・**図4**: |Z|~ 400pc 付近で、北と南の金属量分布を比較すると、北のほうがmetal-poor側にシフトしている。この傾向は |b|>30deg でも|b|>60degでも見られる。

図4



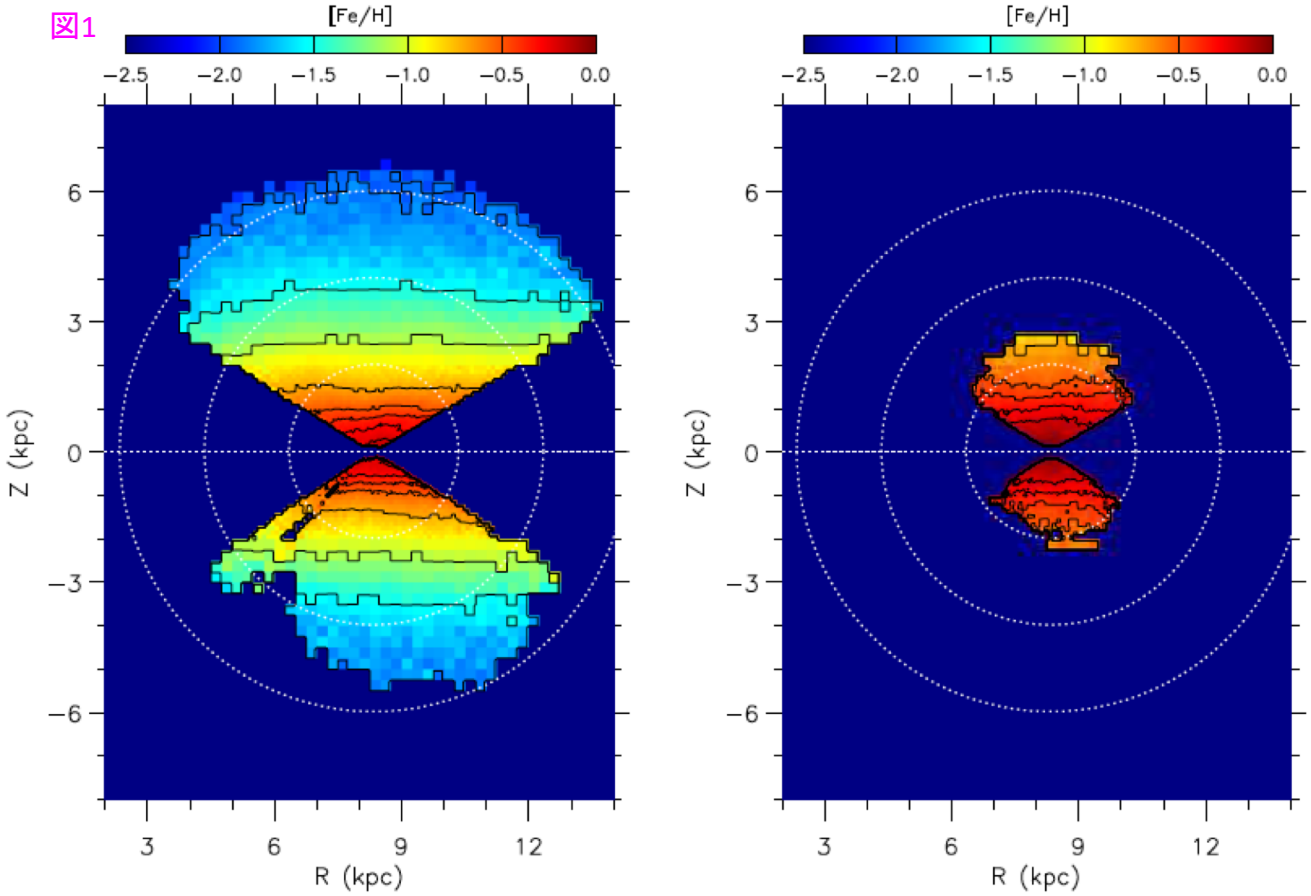
III. 非対称な金属量分布の起源

・Gaia で見つかったphase-space spiral 構造で、VZ=0 のところにちょうど 星密度分布非対称性のピークがあることから（次ページ補足）、もともと円盤内にあった星が鉛直方向に移動したと考えられる。今回見つかった金属量分布非対称性は、金属量の高い円盤星が鉛直方向に移動した結果だと考えられる

【コメント】

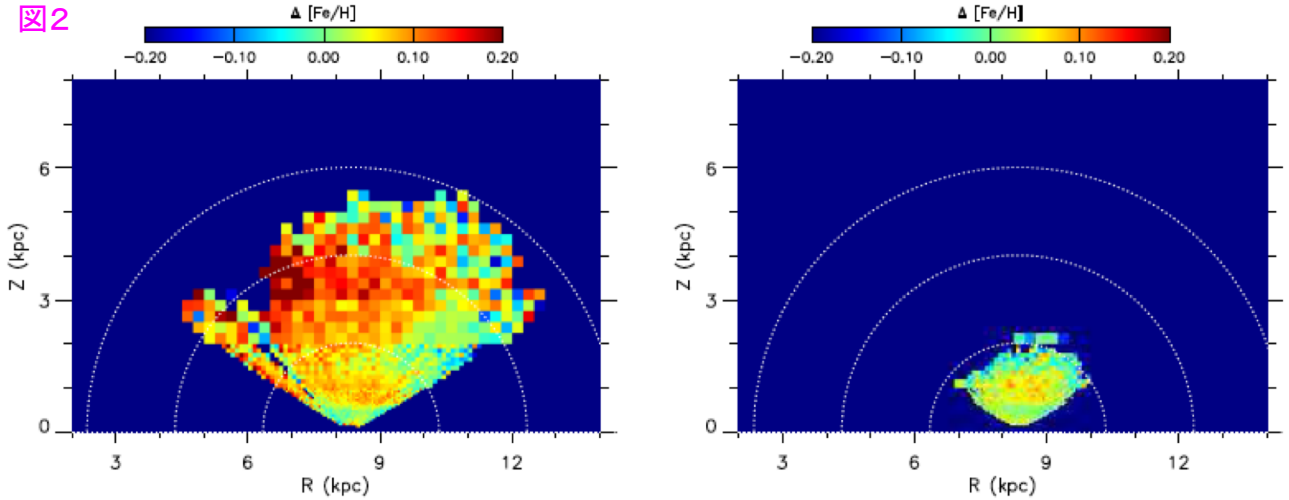
非対称性が見られる|Z|での星の運動などを調べて、Sgr衝突起源かどうか検証したいところ。HSC + narrow band filter ?

図1



左：SDSSのみ
右：SDSS + Gaia parallax

図2



補足（Antoja et al. 2018）

