Density and metallicity of the Milky Way circumgalactic gas: Troitsky 2017 MNRAS, 468, L36

GAゼミ 2017.4.27 小宮山裕

[Abstract]

Gasのmetallicity gradient を考慮することにより、X線スペクトルから求まる制限とdwarf galaxiesの観測から推定されるram pressure stripping の大きさを同時に説明できる銀河系のcircumgalactic gasのdensity profile ($r^{-(0.45-0.75)}$), metallicity profile (Z~0.1Zs for outer part)を求めた。

[Goal]

MW halo のdensity/metallicity profileの導出。Missing baryon問題の理解

[Originality]

従来の方法で考慮されていなかったmetallicity gradientを導入

[Logic]

Density profile: $n_e(r) = n_0 (1+(r/r_c)^2)^{-3\beta/2} \sim n_0 r_c^{3\beta} r^{-3\beta}$

X線スペクトル: OVII, OVIII emission lines: true $n_e(r)$を求めるには、metallicity, ionization fraction が必要(仮定する)

→ β=0.50, $n_0 r_c^{3\beta}$= 0.0135 $cm^{-3}kpc^{3\beta}$ (Miller & Bregman 2015, **Z=0.3Zs** を仮定)

Ram-pressure stripping: dwarf galaxiesの軌道(pericenter)と残っているgasからcircumgalactic gasのprofile を推定

→ β<0.3, $n_0 r_c^{3\beta}$< 0.005 $cm^{-3}kpc^{3\beta}$ (Blitz & Robishaw 2000)

本研究: metallicity profile として $Z = A (1+(r/r_c)^2)^{-3B/2} \sim n_0 r_c^{3B} r^{-3B}$ を仮定し、likelihood

$LZ(A, B) = \int dn_0 d\beta\ LX(n_0, \beta, A, B)\ Ls(n_0, \beta)$ と $Le(n_0, \beta) = \int dA dB\ LX(n_0, \beta, A, B)\ Ls(n_0, \beta)$ からbest-fitを求める

結果:

Fig.3: 銀河系外側(r>100kpc)ではZ~0.1Zs になるような metallicity gradient がよい(従来: 青線)

Fig.5: density profile は従来(緑線)よりもFlat(外側まで広がっている)。Simulation(青線)と似ている

[Discussion]

1. Fig.4: 青線がtotal gas mass 1.6x10^11 Msの線で、missing baryon を説明するのに必要な量。求めたパラメータでmissing baryon 問題も説明できる。
2. βから計算されるTotal X-ray luminosity of halo Lx~(2-3)x10^39 erg/s, Temperature=2.22x110^6 K は観測とよく合っている。

[Comment]

結果は綺麗だけれど、不定性も大きいのではないだろうか?

Ram-pressure からhalo gas profile を求めるという方法は斬新(この論文で初めて求めたわけでないが)。

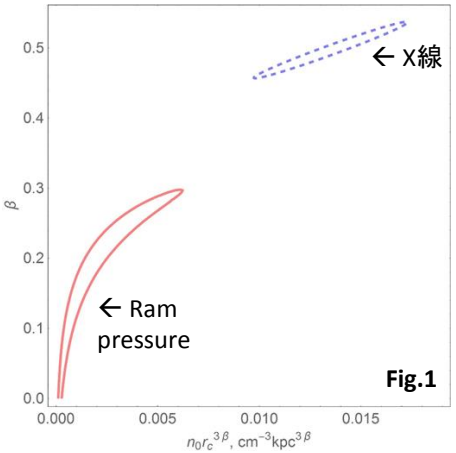


Fig.1

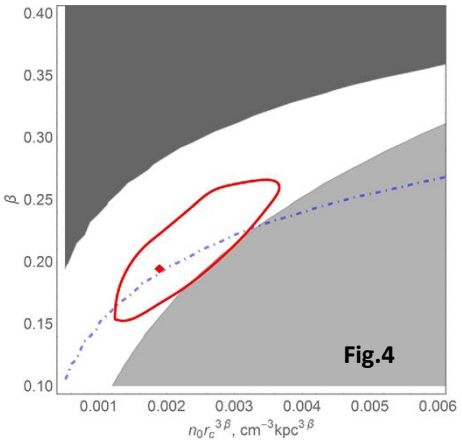


Fig.4

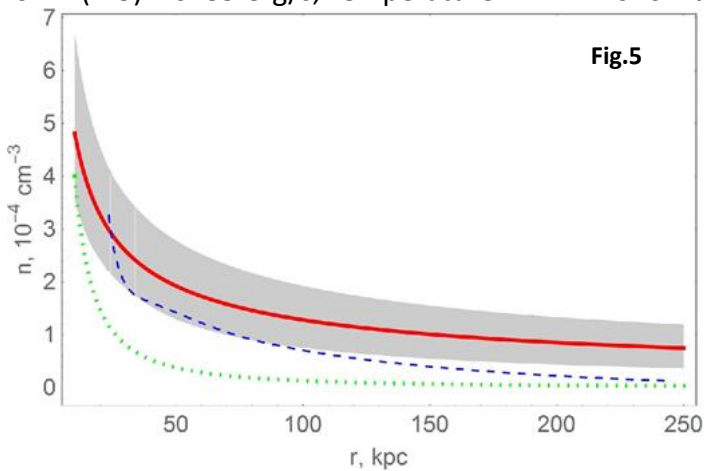


Fig.5

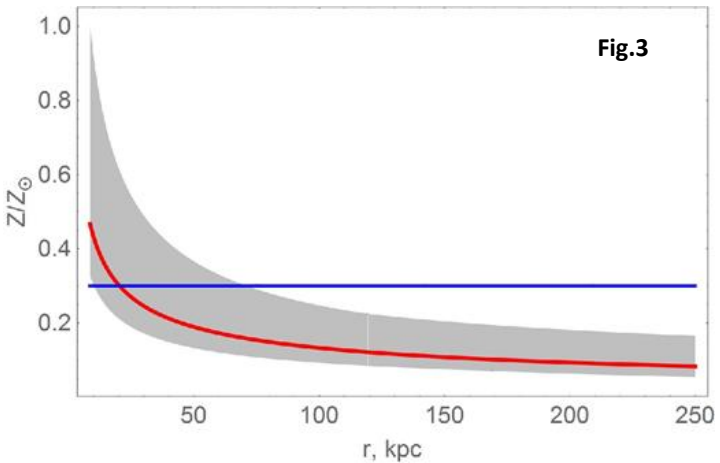


Fig.3