“DIVERSITY OF TYPE IA SUPERNOVAE IMPRINTED IN CHEMICAL ABUNDANCES”　　GAゼミ@20121213　林　航平

Tsujimoto & Shigeyama 2012, arXiv1210.7829

【アブスト】

2タイプのIa型超新星爆発(prompt SN IaとslowSN Ia)を用いて、銀河系と矮小銀河(LMC)との元素組成比の違い([Cr,Mn,Ni/Fe]とMg,Ca abundance)を説明出来る事が分かった。特に、LMCの組成比に影響を及ぼしているのはslow SN Iaでこの起源はdouble degenerateになる。LMCでのprompt SN Iaのejectaは重力ポテンシャルが浅いため、容易に抜け出してしまう。そのため、promptの寄与はほとんど無いと考えられる。また、この元素合成を再現する白色矮星の質量は0.8Msunと0.6Msunであることがわかった。

【ゴール】

銀河系、矮小銀河の化学進化の解明

【オリジナリティ】

single degenerateだけではなくdouble degenerateの影響を考慮した上で、dwarf galaxyの化学組成を再現した

type	Fe	Cr	Mn	Ni	comment
slow SN Ia	0.41	6.9×10^{-3}	1.1×10^{-3}	7.8×10^{-3}	nucleosynthesis calculation (this study)
		2.5×10^{-3}	1.5×10^{-3}	8.9×10^{-3}	prediction from chemical evolution*
prompt SN Ia	0.71	1.7×10^{-2}	7.1×10^{-3}	5.9×10^{-2}	WDD2 model in Iwamoto et al. (1999)

NOTE. — *The Fe yield is assumed to be 0.63 $M_\odot$.

【ロジック】

・prediction

1)　slow SNe Iaの元素合成はlow[Fe-group/Fe]になる。

2)　prompt SNe IaのejectaはFe-groupの元素を作る。しかし、重力ポテンシャルが浅い系では容易に抜け出す

・galaxy model

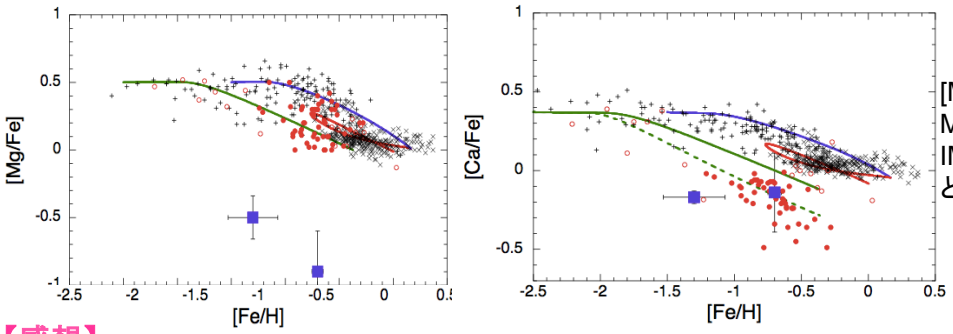
the Galaxy: thick diskがmetal enrichしながら素早く形成。その後thin diskがthick diskのdebris gasと降着してきたmetal-poor gasと混ざり合いながら形成される。initial[Fe/H]は-1.5でIMFはサルピータを仮定。

LMC: 低い星形成率(ν=0.15/Gyr)でゆっくり星形成が進む。enrichmentに対するSN Iaの寄与はslowのみ(promptはejectaがhalo potentialから脱出してしまうと仮定)。IMFはMWよりsteep(x=-1.6)で、SN IIの寄与もMWより小さい。

・**図1**

[Cr,Mn,Ni/Fe] vs [Fe/H]. 青線と赤線がそれぞれthick、thin disk、緑線がLMCを示す(点線と実線は表を参照)。thick diskで急に上昇しているのは、prompt SNe Iaによるもの。その後、slow SNe Iaによる減少が見られる。LMCはslowの影響のみの為、顕著に減少している。

・**図2**



[Mg/Fe],[Ca/Fe] vs [Fe/H]。Mgの方はSNe IIによる寄与のみでIMFの違いによるのも。CaはCr,Mn,Niと同様の効果によって、減少している。

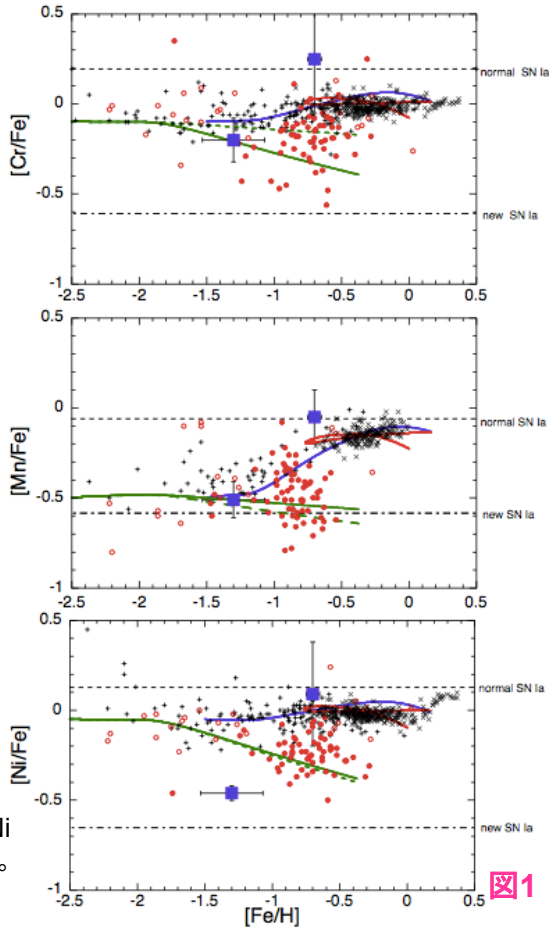


図1

【感想】

・チャンドラセカールリミットでの光度より低いdim SNe Iaが発見されている流れで、double degenerateの効果を考えた化学進化は有益。

・IMFやSFRとの関係性は？

・山口さんと議論(したい)