The Gaia-ESO Survey: Lithium enrichment histories of the Galactic thick and thin disc

GAゼミ@20171211 松野

Fu, X. et al. 2017, A&A accepted (arXiv: 1711.04829)

Abstract Gaia-ESO survey の主系列星から、thin disk とthick disk のLi 組成の進化を調べた。thin disk のLi 組成の方がthick disk よりも高く、Li 組成は[α/Fe] と逆相関、[s/Fe] と正の相関を示すということが分かり、thin disk 形成期にLi が大量に生成されたと結論付けられる。

Goal Li の化学進化を追ってLi の起源を抑える。

Originality Li の進化を大規模サンプルを使って追ったのはこれが初。

Logic

考えられているLi の生成過程
- ビッグバン ＋ (宇宙線, AGB星, 新星、超新星)

要はビッグバン以外はよくわかっていない
起源を抑えるためにもどう増えてきたのかを知りたい。

Gaia-ESO survey internal DR4

UVES で観測されたfield の星1884星から、輝線星, 連星系、
赤色巨星を除き、1432 星（うちLi が測れたのは1097星)を選ぶ (**Fig. 5**)

thin/thick disk でのLi 進化

[α/Fe]-[Fe/H] をもとにthin/thick disk に分類

* Li は恒星進化の過程で減少

(e.g., A_{solar}(Li) = 1.05 (photosphere), 3.3 (meteorite))

-> 恒星進化の影響を除くため、Li 組成の最大値の進化を追う。

-> 各[Fe/H] bin でLi 組成の高い6星の平均値を用いて議論する。

thin disk のほうがthick disk より高いLi 組成を持つ(Fig. 7)

A(Li) - [α/Fe] 逆相関 (Fig8)

Li がII 型超新星で作られるなら相関するはず
Li がII 型超新星で作られていない
* [Fe/H], Teff のビンごとに調べても各ビンで逆相関

A(Li) – [s/Fe] 相関 (*s*=Y, Ba) (**Fig 13**)

s process = 低質量AGB 星で合成
相関 -> Li も低質量星起源
Li がsuper-solar metallicity で減少傾向 (Fig.7)
であるのも*s*-process 元素の進化と同じ傾向

対流層の底の温度が高すぎて、
恒星内部でLi が破壊されている。

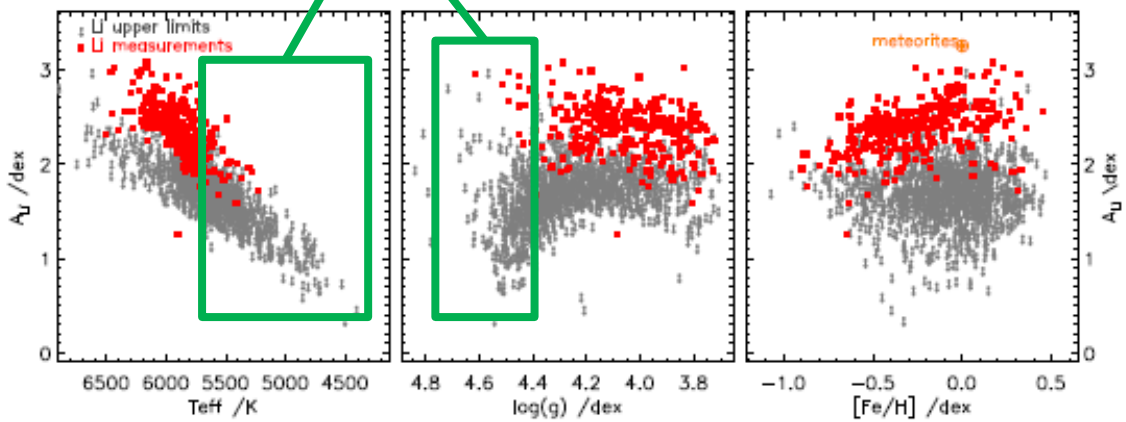
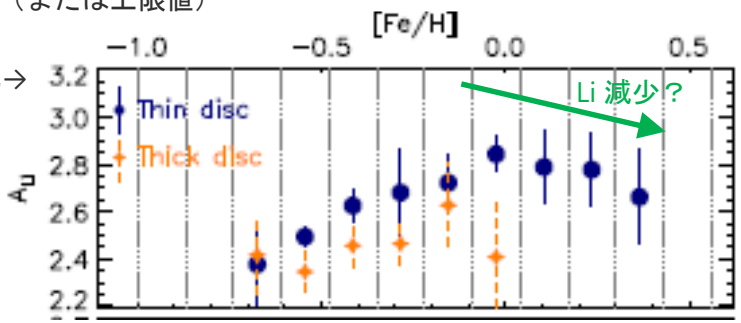


Fig.5 全サンプルのLi 組成（または上限値）

Fig.7 thin/thick disk のLi 進化→



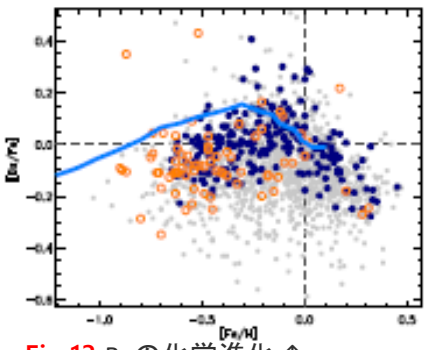
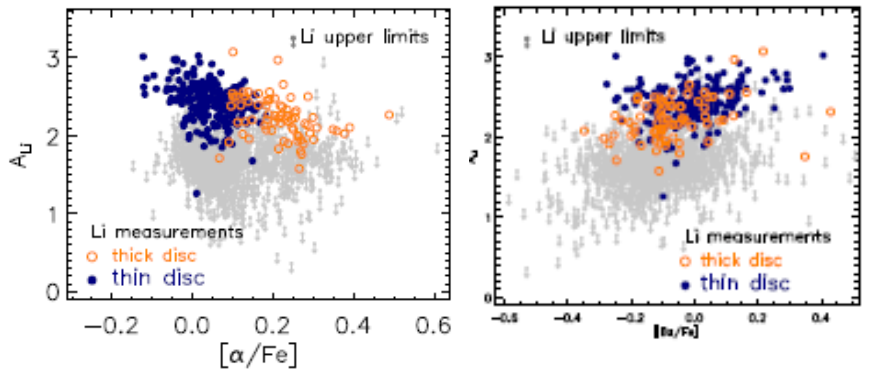


Fig.13 Baの化学進化 ↑

Fig. 8&13 [Ba/Fe], [α/Fe] とLi 組成の相関 →



Comments: 非常に大規模なLi 組成のデータが出てきて楽しみ。Galah ではもっと増えると思う。恒星進化の観点からinitial なLi 組成をrecover できないので、化学進化に使うにはやや経験的なapproach が必要。