HIDES による金属欠乏星の観測
～硫黄と亜鉛の化学進化～

比田井昌英（東海大学）

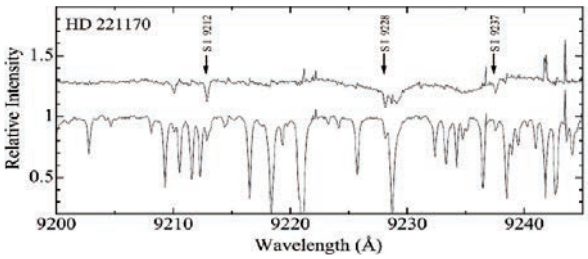
2001 年 4 月―2003 年 8 月に 22 個の標本星の中性硫黄 (SI) 吸収線を、2003 年 10 月―2005 年 4 月に 35 個の標本星の中性亜鉛 (ZnI) 吸収線を、それぞれ観測した。目的は S と Zn の銀河系における化学進化を調べることである。

（1）硫黄：

論文は、Takada-Hidai, Saito, Takeda, Honda, Sadakane, Masuda, & Izumiura, PASJ 57, 347 (2005) である。この観測は、比田井 (Takada-Hidai) が 1997、1999 年に Keck/HIRES を用いて 7 個の金属欠乏星の SI 吸収線を観測して、[Fe/H] < − 1.5 の領域の S 組成の振る舞いを世界で初めて、スペインのグループとほぼ同時期に、報告した（Takada-Hidai et al, 2002, ApJ, 573, 614）ことが発端となって、行われた。2002 年の論文では、硫黄組成 [S/Fe] は金属度の減少とともに直線的に増加し、他の α 元素と異なる振る舞いをすることが報告された。この報告をより多くの標本星で確認するために HIDES による観測を行ったのである。

標本星の金属度 [Fe/H] は、− 2.8 ～− 0.1 であり、実視等級は、多くは 7 ～ 9 等である。HIDES での積分時間は、1 フレーム 30 分にして、極力、宇宙線ノイズを減らしたので、解析でこれを除去する必要はなかった。　暗い星の場合は、20 フレーム位を足し合わせてやっと S/N ～ 100 にすることもあった。 Multiplet 6 と 1 の吸収線は、SI (6) 8694Å と SI (1) 9212 − 9238Å の 2 つの近赤外領域に存在するため、CCD のフリンジの除去にも悩まされた。更に、9212 − 9238Å では地球大気水蒸気の吸収線の森を除去して SI 吸収線を取り出すかなり面倒な作業があった（図 1 ：上が水蒸気吸収線を除去したもの）。

こうして、それぞれの吸収線から求められた組成の振る舞いを図 2 に示す。　[Fe/H] < − 1.5　での [S/Fe] の振る舞いは、平坦らしく見える。しかし、平坦であるとの確定には、さらなる高 S/N のデータで検証する必要がある。Takada-Hidai et al (2002) の増加傾向が間違いか否かについて決着をつけるためにも、特に [Fe/H] < − 3 領域の標本星の観測が必須である。平坦な傾向は、通常の II 型と Ia 型超新星の化学進化モデルで説明できそうである。



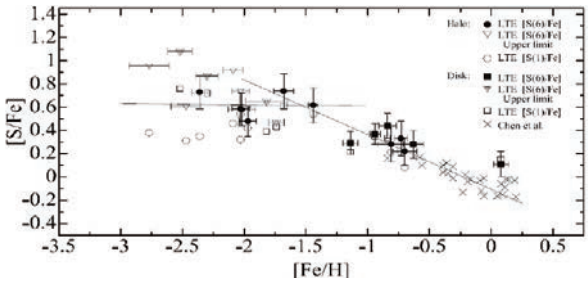


図 1（上）　図 2（下）

（2）亜鉛：

論文は、Saito, Takada-Hidai, Honda, Takeda , PASJ, 61, 549 (2009) で、斉藤君の博士論文でもある。− 3 < [Fe/H] < 0 の範囲の 35 個の標本星の ZnI　4722Å、4810Å の組成解析結果と文献から採用した組成、合計 434 星の組成により − 4.2 < [Fe/H] < + 0.5 の領域における Zn の振る舞いを明らかにした。

図 3 に結果を示す。434 星は小さい黒丸で示し、金属度 0.5 dex 区間の平均値を赤丸で示した。図からわかるように、[Zn/Fe] は [Fe/H] < − 2 での増加傾向は Tominaga　et al（2007）の極新星モデルで説明され、また − 1 < [Fe/H] < − 0.5 での盛り上がりは Kobayashi & Nomoto (2008) の single-degenerate model の Ia 型超新星による化学進化モデルで説明されることが判明した。

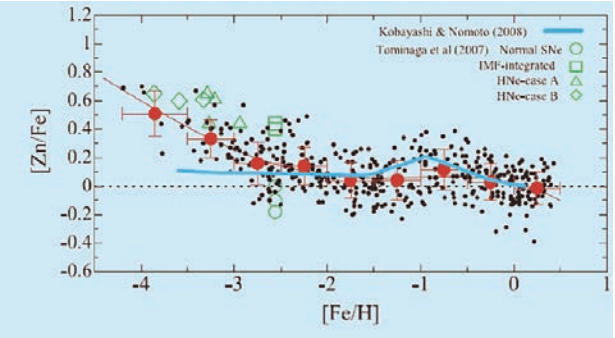


図 3