

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、 $[\text{Fe}/\text{H}] < -1.5$ 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 $[\text{S}/\text{Fe}]$ 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 $[\text{Fe}/\text{H}]$ は、 $-2.8 \sim -0.1$ 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 $\text{S}/\text{N} \sim 100$ 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のフリッ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。 $[\text{Fe}/\text{H}] < -1.5$ での $[\text{S}/\text{Fe}]$ 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 $[\text{Fe}/\text{H}] < -3$ 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。

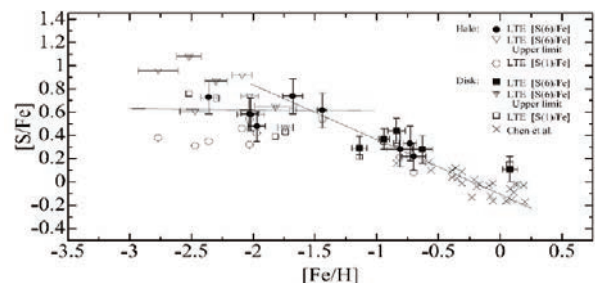
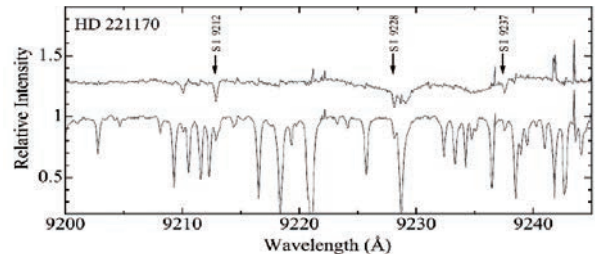


図1 (上) 図2 (下)

(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。 $-3 < [\text{Fe}/\text{H}] < 0$ 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 $-4.2 < [\text{Fe}/\text{H}] < +0.5$ 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、 $[\text{Zn}/\text{Fe}]$ は $[\text{Fe}/\text{H}] < -2$ 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 $-1 < [\text{Fe}/\text{H}] < -0.5$ 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。

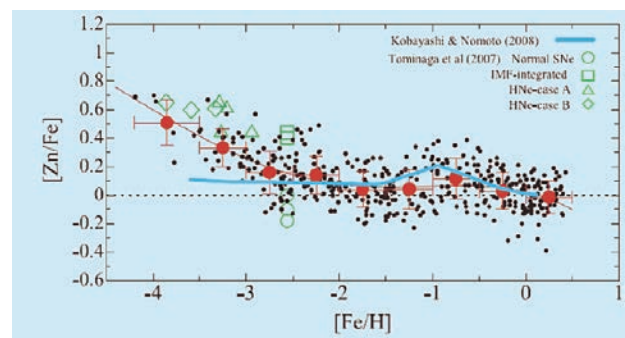


図3