

N14b 可視分光装置 MALLS とトリウム 5989 Å の吸収線による恒星の組成調査

古塚来未, 本田敏志 (兵庫県立大学)

鉄より重い元素は、恒星内部での熱核融合反応では作られず、中性子捕獲過程で作られる。中性子捕獲元素の約半数を作る r-過程の起源は中性子星合体とされているが不明なことも多い。また、トリウムが検出された星の約 30% はトリウムやウランの組成が多い Actinide Boost star とされており (Holmbeck et al., 2018)、その起源もよくわかっていない。これらの起源を探るには、r-過程元素のユーロピウムやトリウムの量が宇宙の進化とともにどう変化したかを調べる必要がある。トリウムの検出には 4019 Å の吸収線が主に使われているが、やや金属の多い星では炭素などの吸収線と混ざり、検出が難しい。一方 5989 Å の吸収線は弱いが、他の元素の吸収線が周りに少ないとの報告もある (Aoki et al., 2007)。

本研究では、西はりま天文台の 2 m なゆた望遠鏡と可視分光装置 MALLS のエシエルモード (波長分解能 ≈ 35000 , 波長域 4960~6800 Å) を用いて 5989 Å の吸収線から $[\text{Fe}/\text{H}] \gtrsim -1.5$ の星でトリウム組成が得られるか調査し、検証した。 $[\text{Fe}/\text{H}] \sim 0, -0.5, -1.5$ の星を分光観測し、また、SMOKA よりすばる望遠鏡高分散分光器 HDS のアーカイブデータも取得して 5989 Å の吸収線でトリウム組成を得た。MALLS では $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.5$ の星で組成を決定できたが、 $[\text{Fe}/\text{H}] \sim 0$ の星ではチタンの吸収線と混ざり、また $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -1.5$ の星では吸収線が弱いために上限値のみが得られた。一方 HDS のスペクトルでは $[\text{Fe}/\text{H}] \sim -2$ の星でもトリウム組成を得ることができ、4019 Å の吸収線から得られた値と一致することも確認できた。Arcturus ($[\text{Fe}/\text{H}] \sim -0.5$) の HDS と MALLS のスペクトルから得られた値は一致した。このことから、MALLS では $0 < [\text{Fe}/\text{H}] < -1.5$ の星でトリウムを検出できるが、高い精度で組成を得るためにはより高い波長分解能の観測が必要である。