

恒星のスペクトル型についての観測的研究

川口市立高等学校天文部：田中 達也（高2）、
田中 凜一郎、早川 駿哉、平石 暁志、木村 陽香（高1）【川口市立高等学校】

1. 研究の背景、要旨

我々は基準光源(Hg-Arランプ)によるスペクトルデータの波長付け方法を確立し、その応用として恒星の低分散分光観測に取り組んだ。解析の結果、恒星がその表面温度によりO、B、A、F、G、K、Mというスペクトル型に分類され、それぞれ固有の特徴を持つことを観測的に捉えることに成功した。

2. 研究方法

2022年1月5日、埼玉県立大滝げんきプラザ（埼玉県秩父市）に設置されている口径16cm、F12.5 屈折望遠鏡直接焦点に低分散分光器VEGA(昭和機械製作所製)を装着し、代表的恒星についてスペクトル撮像、ダーク・スカイ減算、波長付け、さらにβOri(リゲル)を分光標準星として強度補正を行った。なお、390nm未満は輝度が小さく、700nmより長波長では二次スペクトルが重なることより、390~700nmの波長域における恒星のスペクトル強度分布を作成した。観測した恒星のうち、γCas、αCma、αCmi、αAur、βGem、αOriを解析した。

3. 結果

図2に観測した恒星のスペクトル強度分布を示す。

強度補正方法

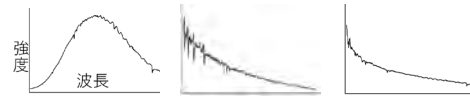


図1. (a)観測データ (b)標準データ (c)強度補正済グラフの縦軸は強度、横軸は波長を表している。観測データのスペクトル強度を補正するため、分光標準星(βOri、リゲル)の観測データ(a)と分光標準星データ(b)の輪郭を比較し、波長ごとの補正係数を求め、その値で(a)のデータを割ると強度補正した(c)が得られる。この補正係数を他の観測した恒星に適用することにより、強度補正を行った。

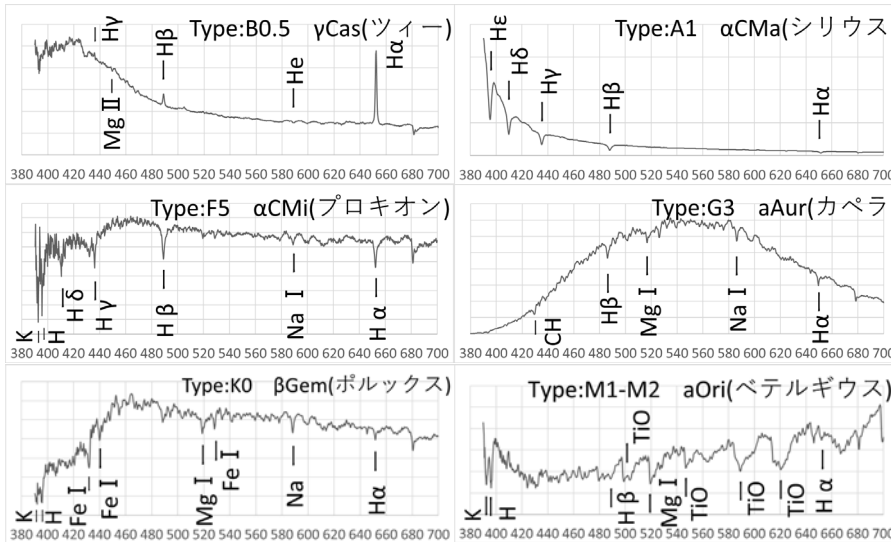


図2. 恒星のスペクトル強度分布 縦軸：強度、横軸：波長 (nm)

- ・ツィーにはB型星の特徴である一階電離金属線に加えて、この星特有の強いバルマー輝線が表れている。
- ・シリウスは水素のバルマー線が強く表れており、A型星の特徴がみられる。
- ・プロキオンのバルマー線は弱くなり、中性金属線、Ca II H/K線が目立っており、F型星の特徴が表れている。
- ・カペラはバルマー線が弱まり、中性金属線が強くG型星の特徴が見られる。
- ・ポルクスにはK型星の特徴の重なり合う中性金属線がある。
- ・ベテルギウスは、酸化チタンや中性金属の吸収線が強く表れてM型星の特徴が見られる。

4. 考察・まとめ

強度補正を行ったことで、スペクトルの特徴から恒星のスペクトル型を決め、分類することができた。今回は、観測した全ての恒星について調べることができなかったが、今後は調べきれなかった分も含めて解析を行い、また新たな研究に挑みたいと考える。

5. 参考文献

- ・Kirisciunas et al. 2017, PASP, 129:054504 βOri(分光標準星データ)
- ・理科年表 2016年 国立天文台編
- ・仙台市天文台 研究実践紀要 2019、1等星のスペクトルカタログ

6. 謝辞

研究にあたり、定金晃三先生(大阪教育大学名誉教授)には、分光標準星による補正についてのデータ提供及び解析方法についてご指導いただきました。御礼申し上げます。