

おおいぬ座 VY 星の分光モニター観測

松田健太郎*

2008 年 3 月 2 日

1 概要

おおいぬ座 VY 星は M 型星としては珍しく非常に強い輝線を発しており、その輝線は主として星周領域から生じると考えられる。一方で、おおいぬ座 VY 星は不規則な変光、大規模な質量放出を示し、偏光の時間変化も検出されていて、星周構造の時間変化が起きている可能性が高い。そこでこの星について、星周起源と思われる輝線の継続的な分光観測を行っている。2007 年 1 月から 2008 年 2 月までの観測の結果、輝線強度の時間変化をとらえ、2007 年 12 月 9 日が最も強いことがわかった。また、光度曲線から天体の明るさと輝線強度の関係を見たところ相関があるように見えるが、等級の測定にばらつきが大きい為かその相関はとても弱く、確かなことは言えなかった。

2 目標天体と観測

目標天体は星周領域に顕著な星雲状構造があり (ex. Smith, et al. [1])、星周起源とみられる強い中性金属輝線が放射されている (ex. Wallerstein [2]) おおいぬ座 VY 星、M5e Ia 型の星である。

観測は、西はりま天文台の口径 2m なゆた望遠鏡及びそのナスミス焦点可視光分光器 MALLS (Medium- And Low-dispersion Long-slit Spectrograph) を用いて行った。観測は中分散モード ($R \sim 10000$) で、波長域は Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ 、K I $\lambda\lambda 7665, 7699$ を含む領域を選択した。

観測記録は表 1 の通り。

表 1: おおいぬ座 VY 星の MALLS による 2008 年 2 月までの観測記録

観測日 (世界時)	観測日 (ユリウス日)	Na I 積分時間 (秒)	K I 積分時間 (秒)
2007 年 1 月 11 日	2454112.08	2400	3000
2007 年 2 月 18 日	2454150.08	2400	3000
2007 年 2 月 20 日	2454152.07	—	1800
2007 年 2 月 26 日	2454158.06	3000	2400
2007 年 3 月 13 日	2454173.05	—	1800
2007 年 12 月 9 日	2454444.22	900	900
2008 年 1 月 7 日	2454473.11	900	900
2008 年 2 月 18 日	2454516.07	900	900

*西はりま天文台

3 結果

K I $\lambda\lambda 7665, 7699$ スペクトルを観測順に並べ、適当にずらしてプロットしたものが図1、同様に Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ スペクトルをプロットしたものが図2である。

K I $\lambda 7665$ 線の輪郭は大幅に変化しているが、これは地球大気中の O_2 吸収が重なっていることによるもので、天体固有のものではない。K I $\lambda 7699$ 線、Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ 線については、輝線強度に時間変化が見てとれる。特に、 7699\AA 線では2007年12月9日のスペクトルが突出しており、Na I 輝線でも同日の観測データが最も強くなっている。

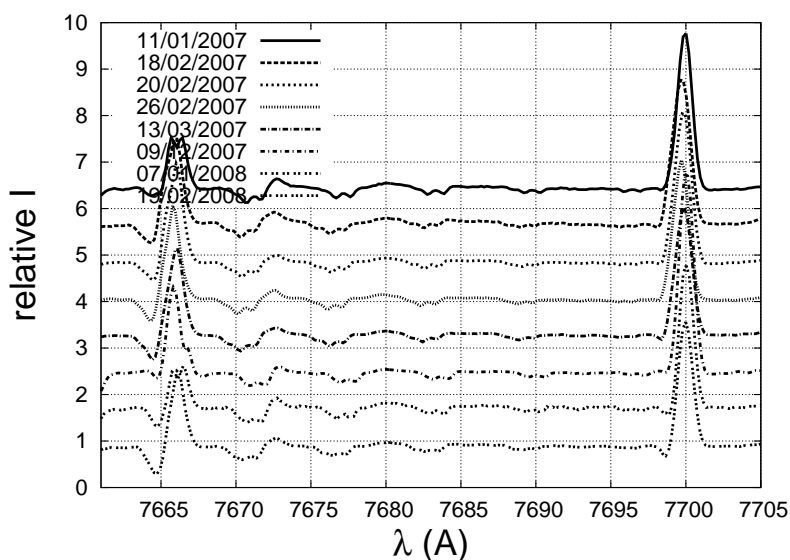


図1: なゆた + MALLS で観測した K I $\lambda\lambda 7665, 7699$ 共鳴線の時間変化。

4 議論

輝線強度の時間変化の由来を探るため、まず測光された等級との比較を行った。測光データは AAVSO¹ を参照した。輝線強度としては P Cyg 輪郭を仮定してガウス関数フィッティングで測定した等価幅を指標として用いている。Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ 線、K I $\lambda 7699$ 線に関して輝線強度を時間の関数としてプロットしたのが図3である。3種類とも似たような変動の傾向を示し、これは同時期の光度曲線にも繋がる部分がある。

そこで今度は、それぞれの線について、輝線強度を測光された実視等級に対してプロットすると、図4のようになった。両者の関係について特定の傾向があるようにも見えるが、相関係数をとってみると、Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ 線ではそれぞれ -0.52 、 -0.48 、K I $\lambda 7699$ 線では -0.44 と得られ、このデータからは相関は非常に弱いと言える。

輝線強度と天体の明るさに相関があるか否かに関しては、今回の観測データから確かなことは言えない。もし両者に相関が無い場合、それでは輝線強度の時間変化が何に由来するのか、それを検討するのがこれからの課題となる。また、2002年には2007年-2008年の観測時よりも暗い段階で輝線強度が今回観測された最弱のものより2割-8割程度弱いことが観測された例があり、

¹ <http://www.aavso.org/>

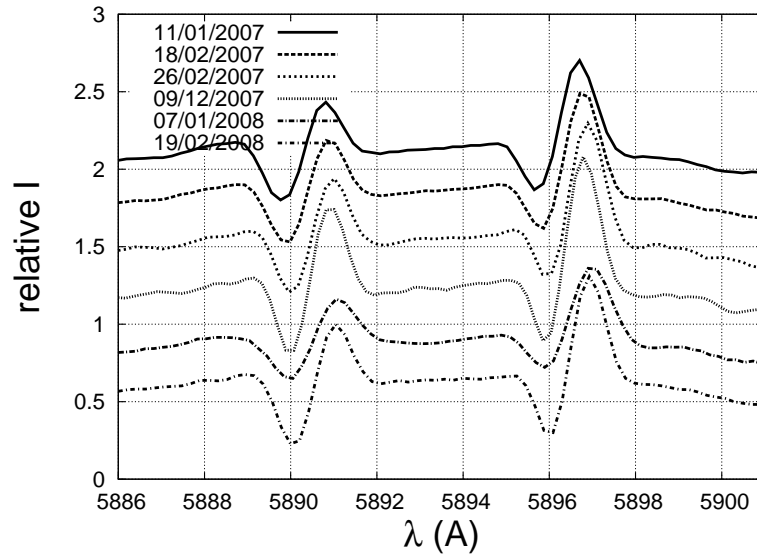


図 2: なゆた + MALLS で観測した Na I $\lambda\lambda$ 5890,5896 共鳴線の時間変化。

輝線強度と天体の明るさの相関の有無がいずれであるにせよそれを補強する為に、またより減光した段階で輝線の大幅弱화에再現性があるのかどうかを確認するため、更なるモニター観測を行うべきと考える。

参考文献

- [1] Smith, N., Humphreys, R.M., Davidson, K., Gehrz, R.D., Schuster, M.T., and Krautter, J. 2001, AJ, 121, 1111
- [2] Wallerstein, G. 1958, PASP, 70, 479

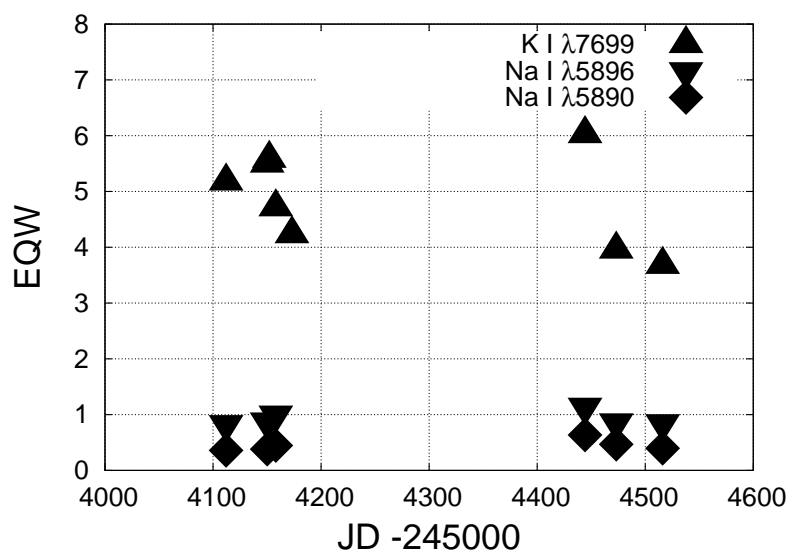


図 3: Na I $\lambda\lambda 5890, 5896$ 共鳴線、K I $\lambda 7699$ 共鳴線輝線強度の時間変化。

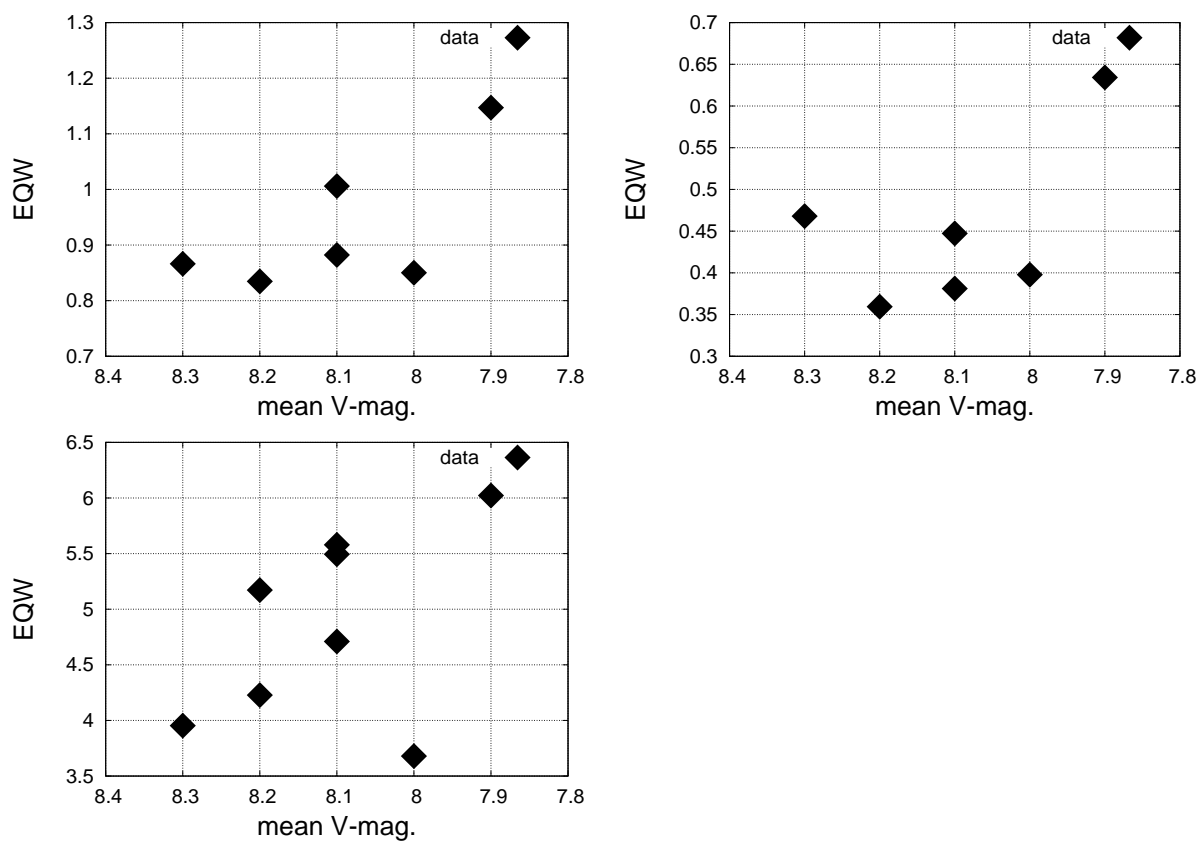


図 4: 輝線強度 (等価幅) を測光された実視等級に対してプロットした図。(左上) Na I $\lambda 5896$ 線、(右上) Na I $\lambda 5890$ 線、(下) K I $\lambda 7699$ 線。