

新星の輝線を除外した連続光のみのライトカーブ

V1405 Cas と RS Oph の例

藤井 貢 (FKO)

2022/03/20

新星においては増光期から減光期に至るまで発達した輝線が見られ、測光では連続光と輝線の合わさった光度を見ていることになる。

この場合ライトカーブ変動は、連続光によるものか輝線によるものか両者の寄与の割合が判然としない。

これを避けるため新星の場合は輝線の影響の少ないy-band測光が推奨されている。しかしながら多くの場合y測光はほとんど見受けられず、観測の大半はUBVRI測光である。

そこで今回低分散スペクトル(R~500)を利用して、V-bandにおける連続光強度と輝線強度の割合を調査し、連続光強度のみのV等級換算を試みた。

その結果 V-band ライトカーブに見受けられる光度変動は、輝線の寄与は非常に僅かで、連続光の変動によるものであることが明瞭となった。

★ 観測装置

分光: 40cmSCT + FBSPEC-IV (R~500, ASI6200MM Pro)

測光: 7.5cm refr. + V-band (Bessel filter) + ST10-XME

★ 観測

分光と測光の同時観測

★ 輝線と連続光の分離

- 1) Bessell Vフィルター(*UBVRI* - Bessell – 1990)を使用しているので、次のサイトよりそのフィルターのレスポンスデータを取得する。
http://ulisse.pd.astro.it/Astro/ADPS/Systems/Sys_136/index_136.html

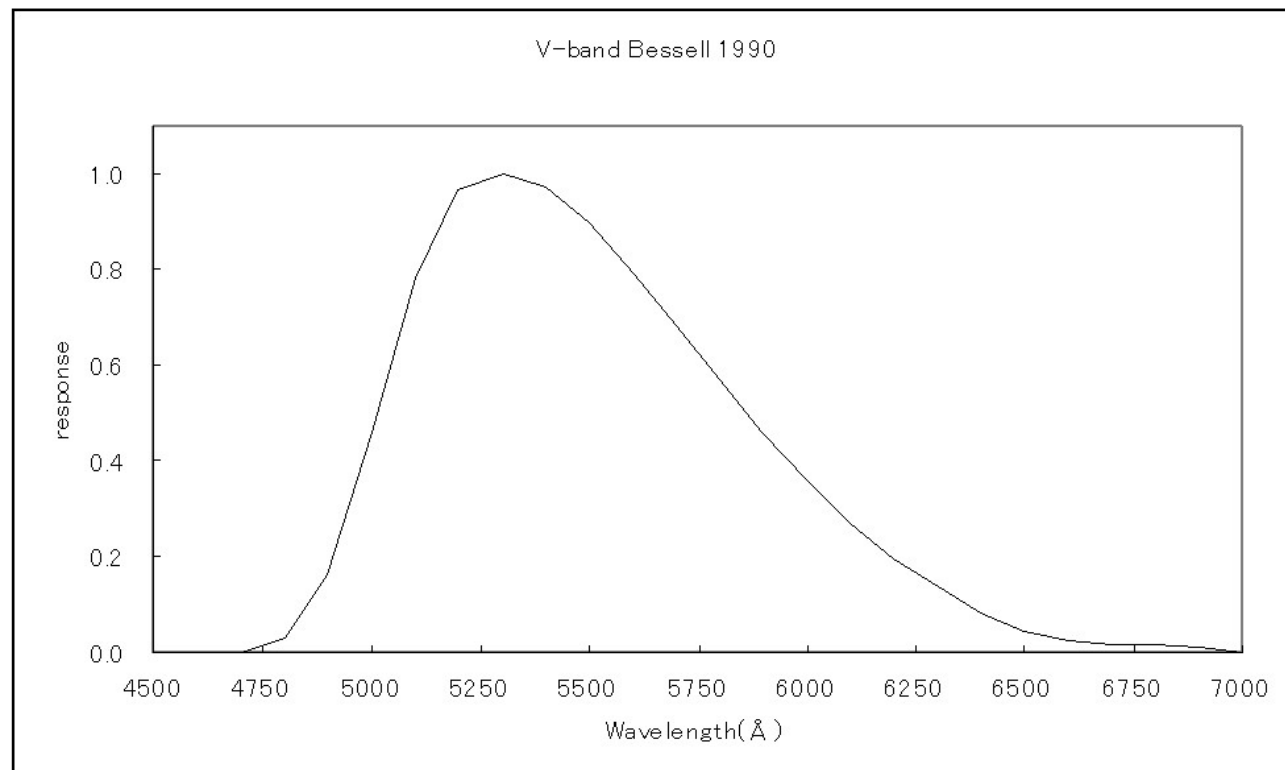


図1 Bessell V-フィルターの透過曲線

- 2) 観測スペクトルに対し1)で得た透過曲線データを掛け算する。
スペクトルはほぼ同高度の分光標準星を観測し、波長感度
較正したものを用了。

V1405 Casで最も輝線の寄与が大きかった2021年8月9日の例

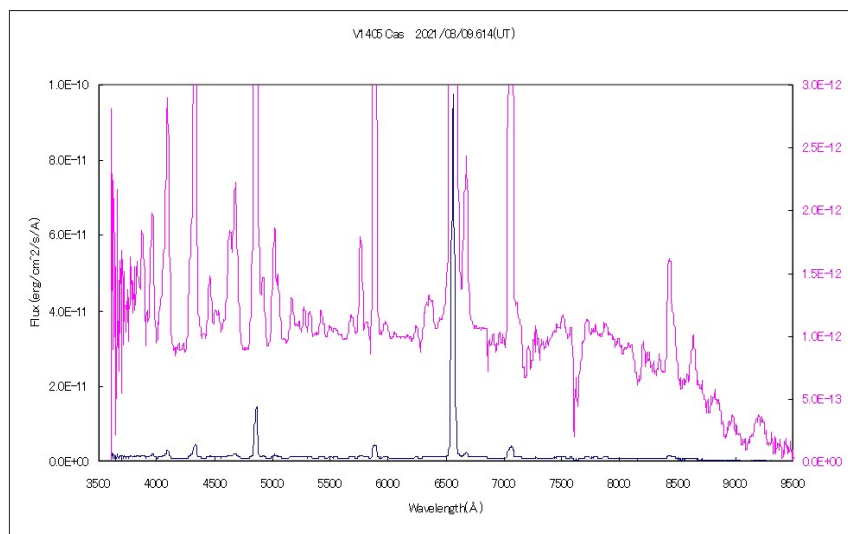


図2 観測スペクトル

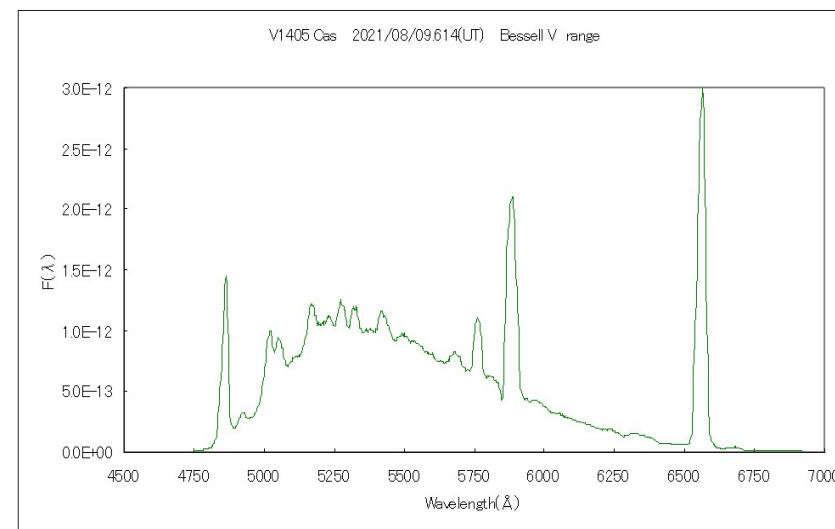


図3 図1で示したレスポンス率を掛け算した
V-band域スペクトル。
強いH α 輝線が入っている。

同様にRS Ophで最も輝線の寄与が大きかった2021年11月12日の例

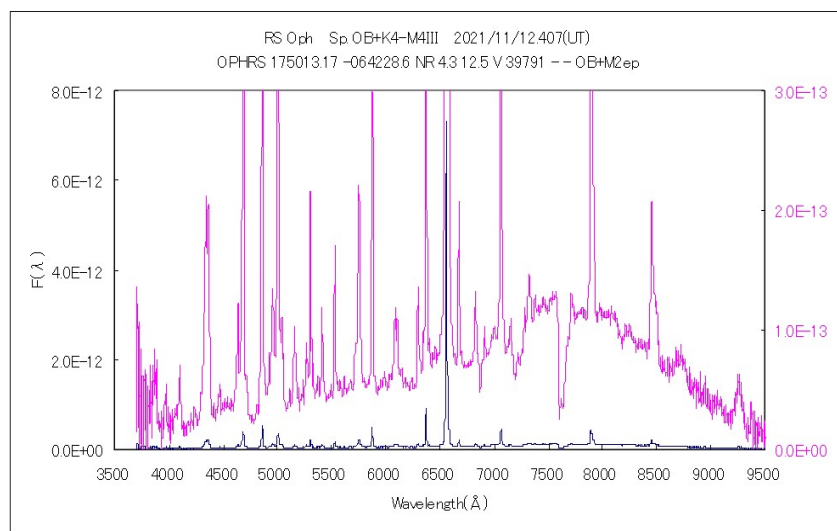


図4 観測スペクトル

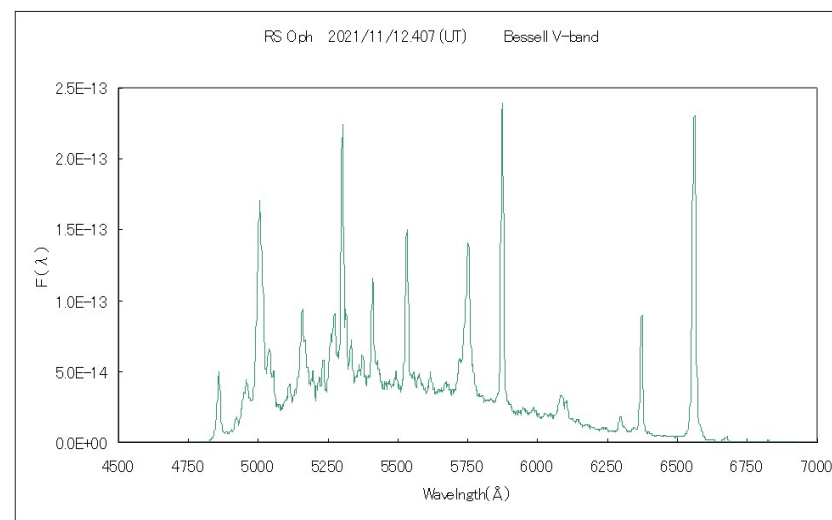


図5 図1で示したレスポンス率を掛け算した
V-band 域スペクトル。
多数の強い輝線が入っている。

3) V-band 域スペクトルに対し輝線と連続光を振り分け、
その強度比を求める

V1405 Cas

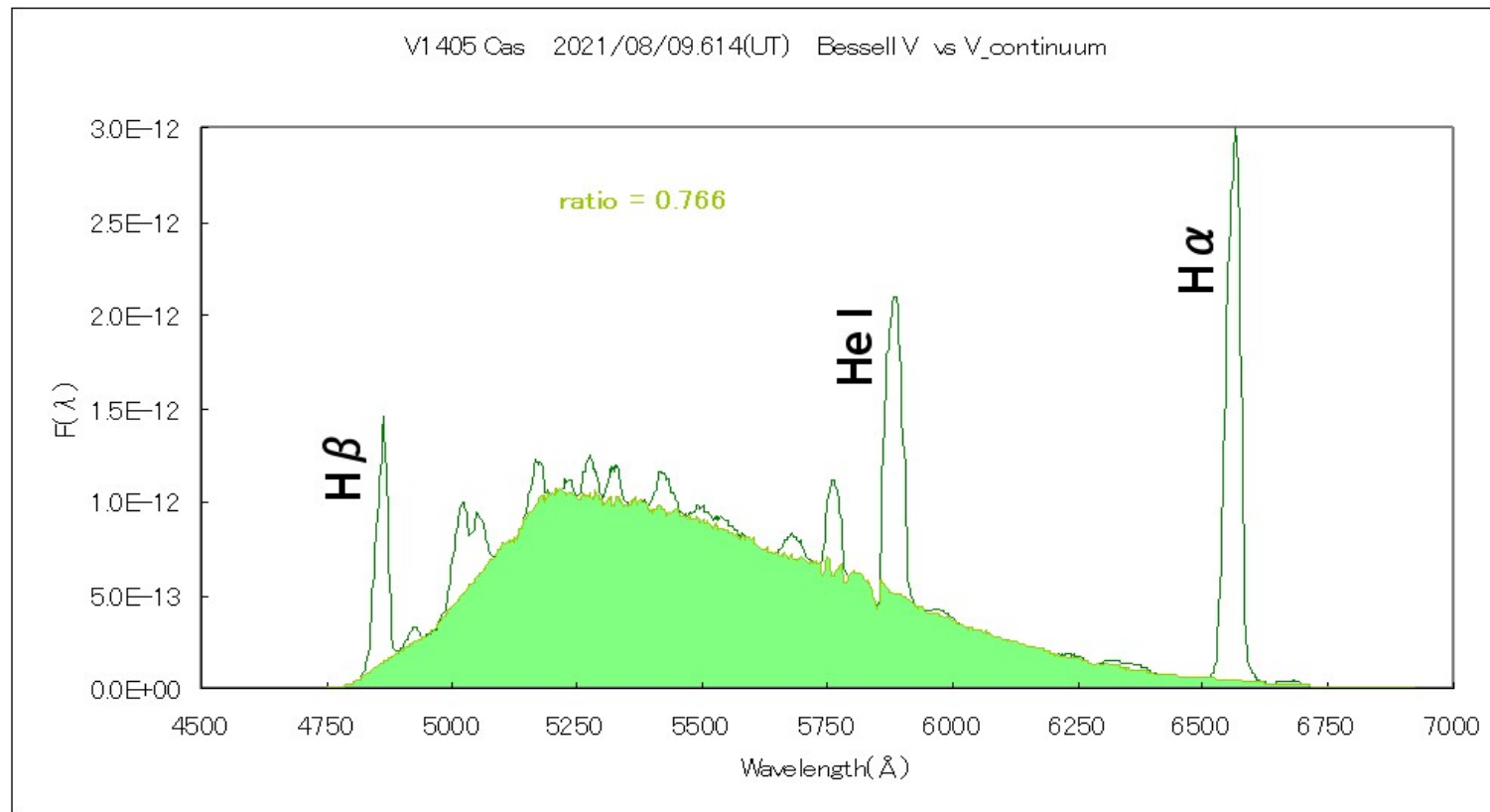


図6 黄緑色の塗りつぶし部が輝線を除外した連続光のみの成分。

この日の連続光は輝線を含めたV-band測光で得られる強度の77%だった。

RS Oph

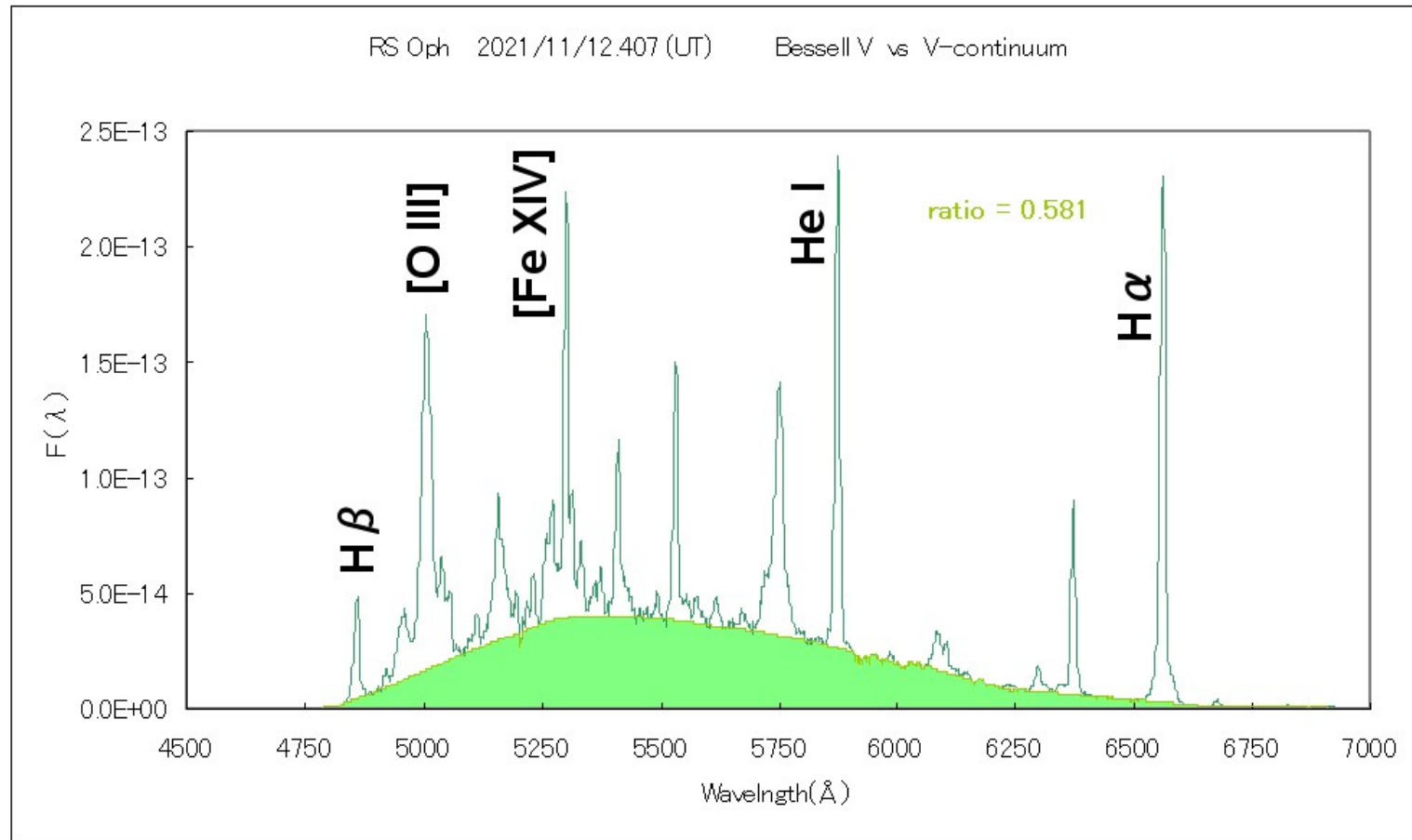


図7 この日の連続光は輝線を含めたV-band測光で得られる強度の58%だった。

★ 輝線を含めたV等級と連続光のみのV等級の比較

求めた割合からポグソン式で連続光のみの等級を算出し、測光から得られた輝線を含めたV等級と比較した。

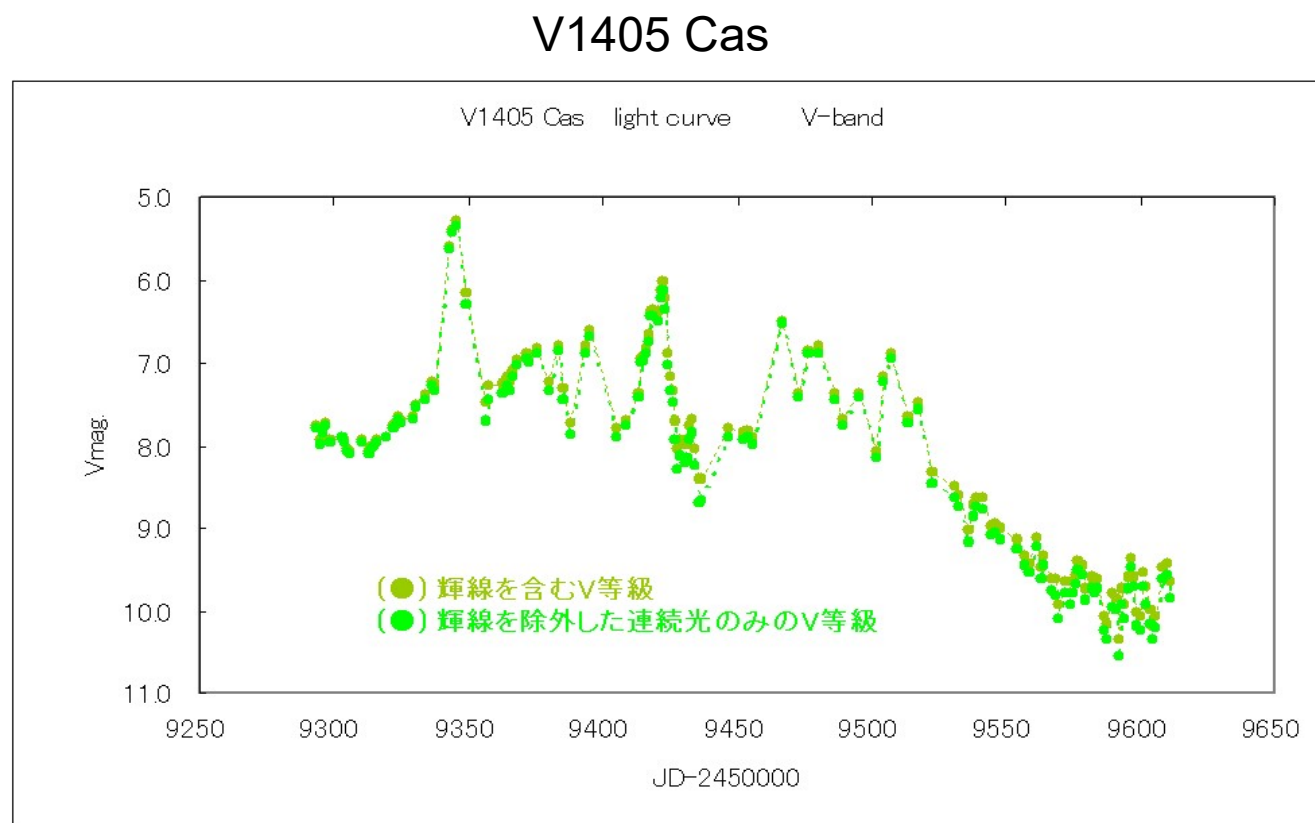


図8 輝線を含むV等級と輝線を除外した連続光のみのV等級のライトカーブ。

激しく小刻みな変動を示す新星であるが、両者は同じような変動を示した。

RS Oph

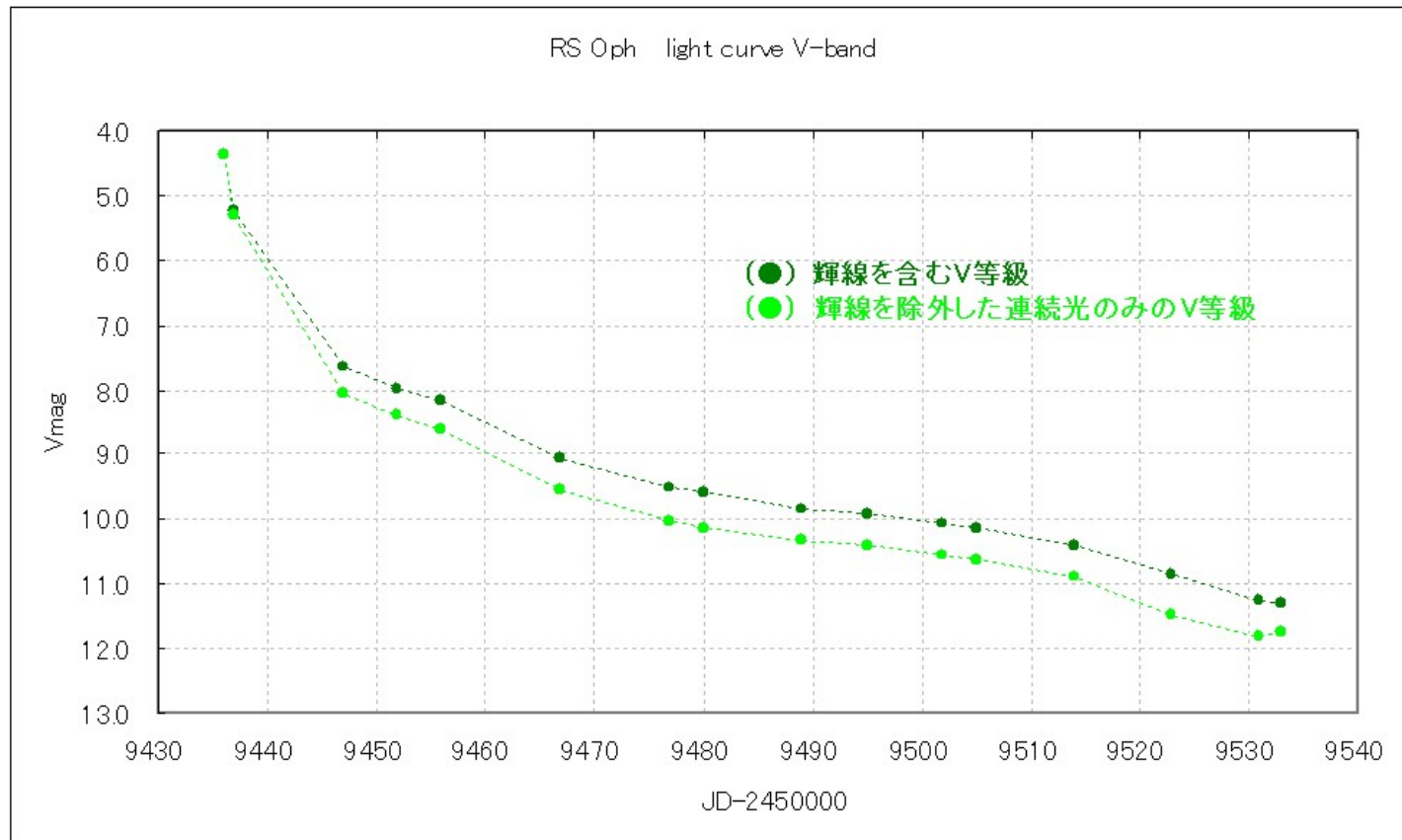
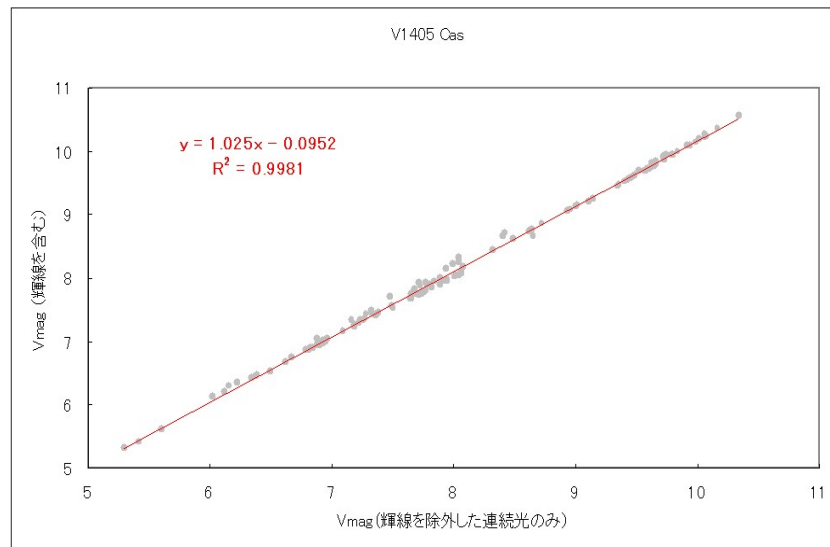


図9 輝線を含むV等級と輝線を除外した連続光のみのV等級のライトカーブ。
小刻みな変動を示さない新星であるが、両者は同じような変動を示した。

さらに両者の相関を見るため、横軸に輝線を除外した連続光のみの等級、縦軸に輝線を含めた等級をプロットしたグラフを示す。

V1405 Cas



RS Oph

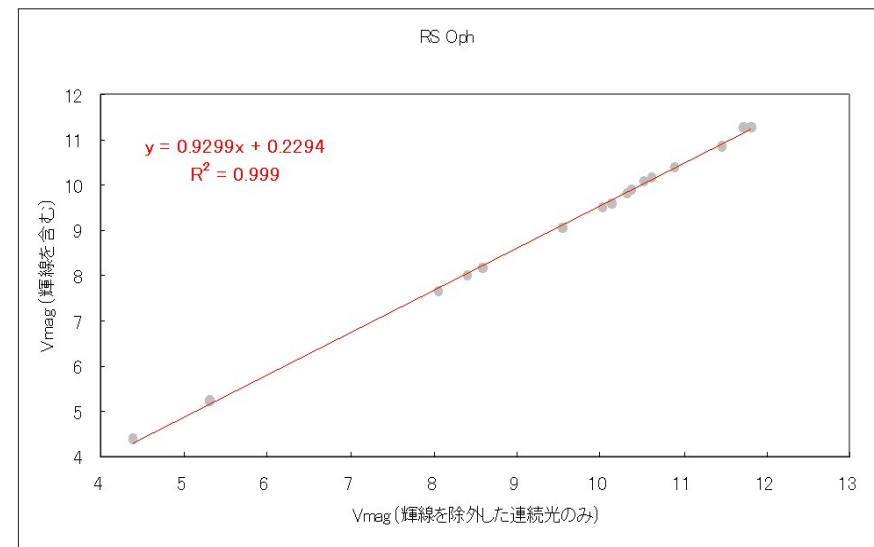


図10 輝線を含むV等級と輝線を除外した連続光のみのV等級は強い相関を示す。

★ まとめ

僅か2例の調査ではあるが、V等級の光度変動は、小刻みな光度変動を示す新星の場合も、滑らかな変動を示す新星の場合も、輝線成分ではなく連続光成分の変動だった。

他の新星についてもそうであろうか？

今回の測光観測はV-bandのみだったが、B-bandも併用すればBとV両者の輝線を含まない連続光のみの等級が分かるので、より正確な色指数が求まり、温度推定や或いはB-Vからの新星距離推定法もあるようなので、より真に近い距離も求まるようにならないだろうか？