

T CrB 2色(B,V)測光 & 可視低分散分光同時観測

2023/12/29～2025/10/10における181夜の推移

藤井 貢 (FKO)

2025/12/18

観測機器

測光: 0.13m refr. F7 + (ASI6200MM-Pro) + (Bessel B, V BAADER Filter)

分光: 0.4m refl. F10 + NLS-II (R~1000) + (ASI2600MM-Pro)

2023/12/29～2025/10/10の間には顕著なバーストはなかった。

図1に測光値とスペクトルから求めた有効温度を示す。

https://otobs.org/FBO/mutter/Msub_part2/Msub_part2.pdf

またスペクトルは地球大気補正を施したものを使用した。

測光値は Johnsonシステム変換済み。

尚 この報告では測光・分光共に T CrB の星間赤化 $E(B-V)=0.07$ の補正は施していない。

図1にB,V測光値と有効温度グラフを示す。

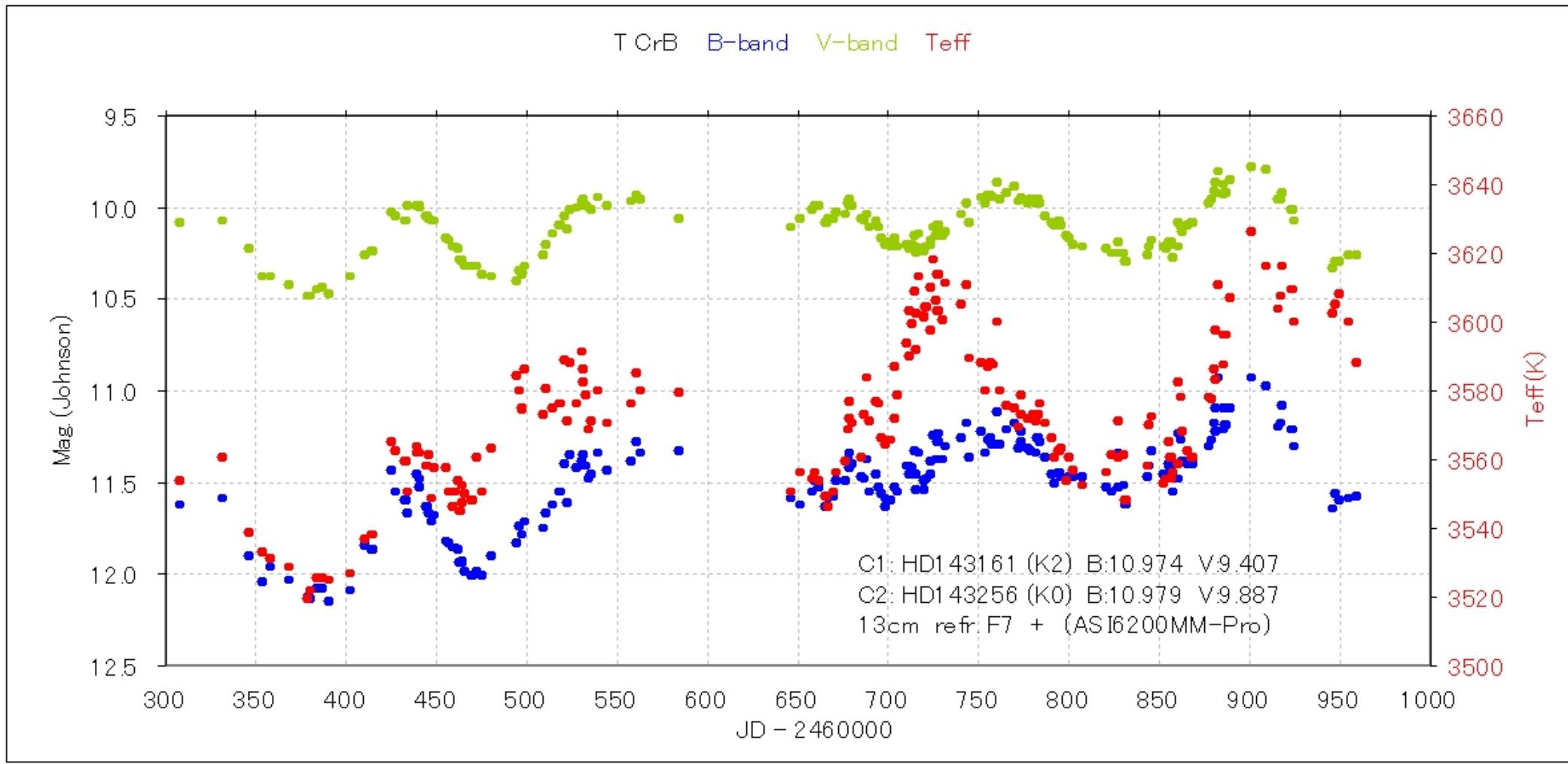


図1 B, V共に周期性を伴う0.5等級程度の変動が見受けられる。

また有効温度は3520K～3630Kの間で変動している。全体に等級と有効温度は相関しているようにみえるが、測光でJD2460760近辺のピークでは有効温度ピークが30日程先行している。問題はB, V等級と有効温度変動が純粹に伴星の明るさ変動のみでなく、白色矮星を取り巻く降着円盤の明るさ変動を含んでいると思われ、両者の明るさの比が気になる。

図2に有効温度に対する B, V 値 及び (B-V) 値の相関グラフを示す。

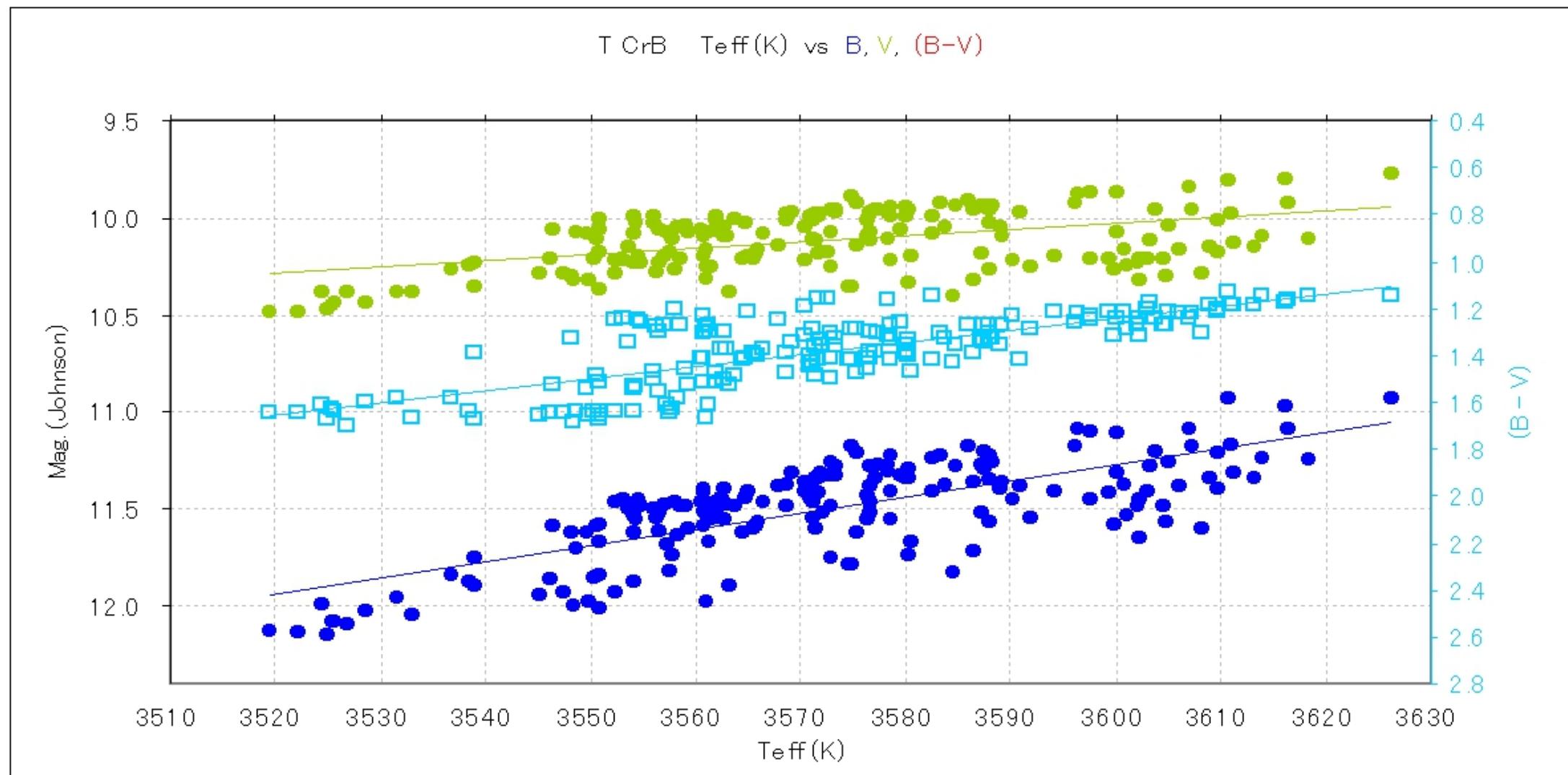


図2 有効温度に対する B, V, (B-V) は相関がある様子。T CrBのスペクトル型は M3IIIe_shであるが早期型星同様、(B-V)値が小さいほど有効温度は高くなっているようだ。

今回の処理を含む得られた全スペクトルは次のサイトに掲げる。

https://otobs.org/FBO/fko/nr+ell/t_crb/t_crb.htm

多くの場合バルマー輝線が、またHe I, He II 輝線が見受けられることもあり、それらは大きく変動している。

そこでH α 輝線の等価幅測定をし、有効温度と共にプロットしたグラフを図3に示す。

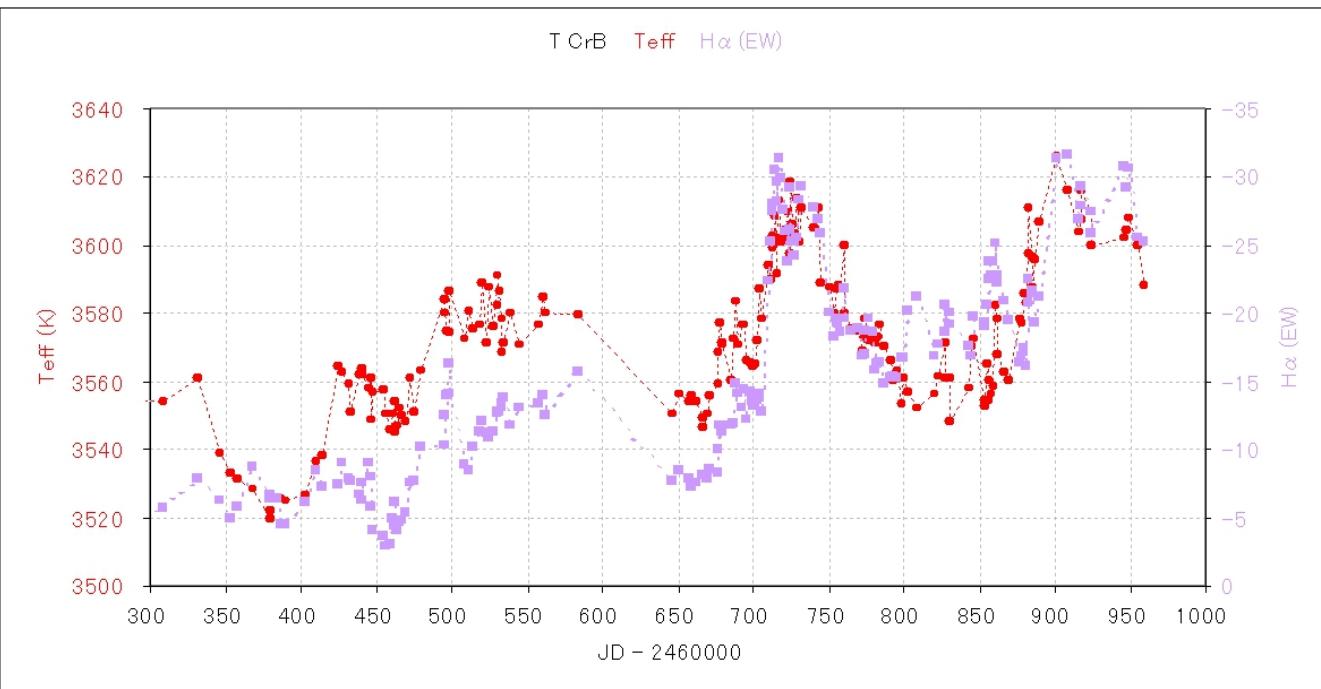


図3 有効温度とH α 輝線等価幅も良い相関を示す。

この有効温度は伴星のスペクトルの疑似等価幅から求めた値だが、伴星のみの表面温度か？白色矮星周囲の降着円盤温度を含むものか？

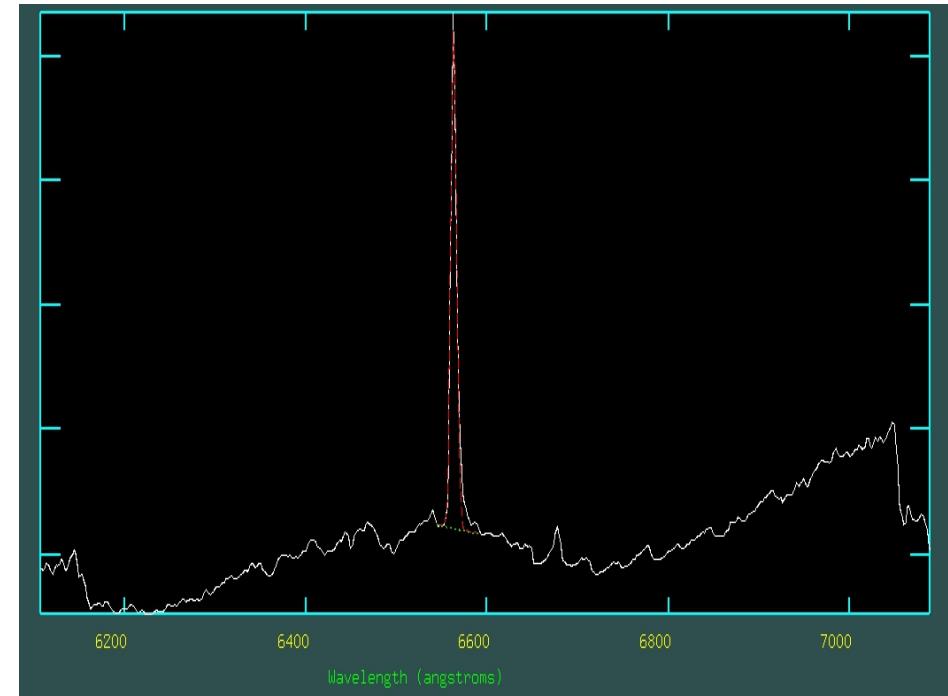


図4 M型星では連続光部位が定まらないので、輝線透等価幅は本図のような測り方を採用した。図はH α 部の例を示す。

次に図1で示された2023/12/29～2025/10/10における181夜のV等級データを周期解析(AAVSO VStar)した結果を図5に示す。

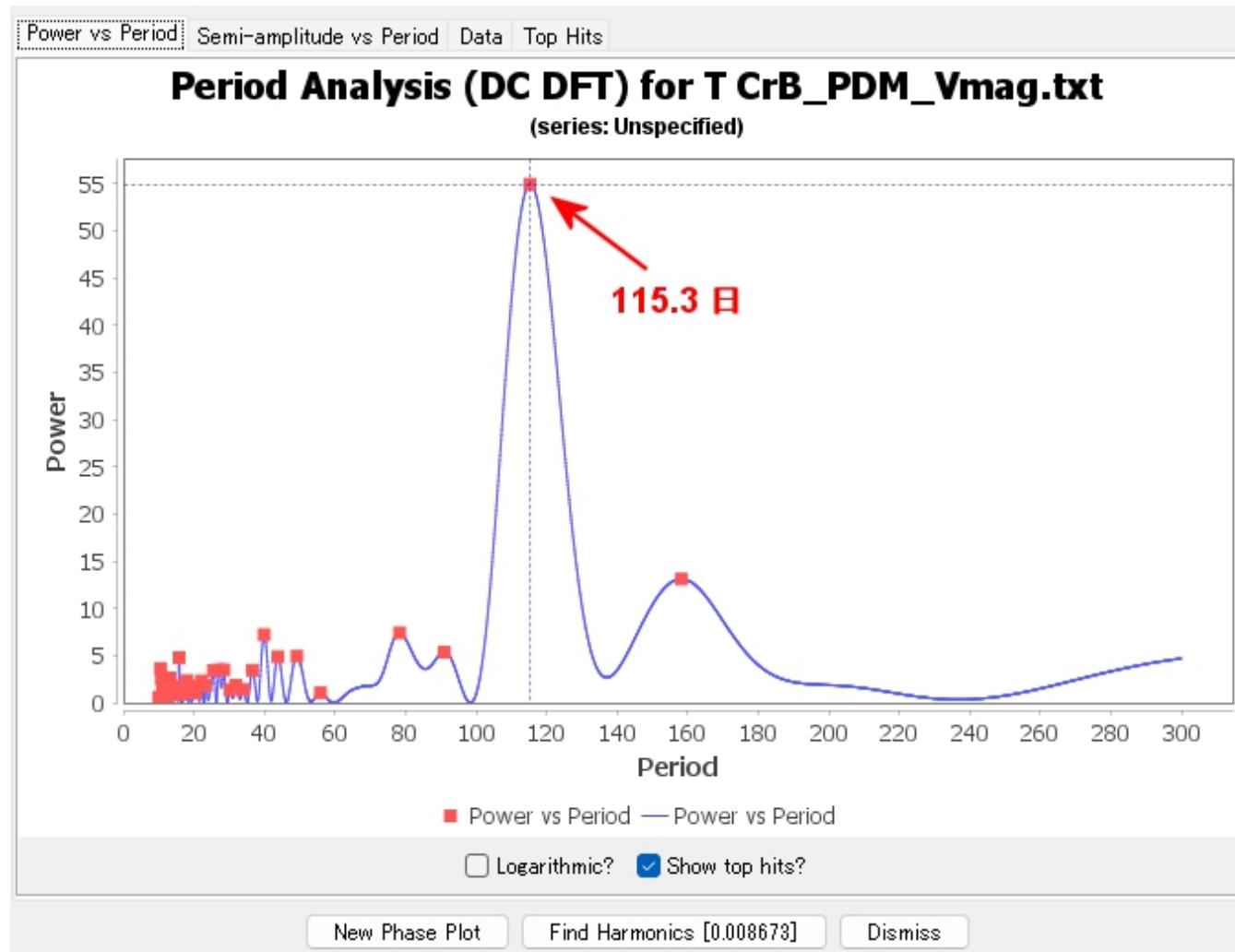
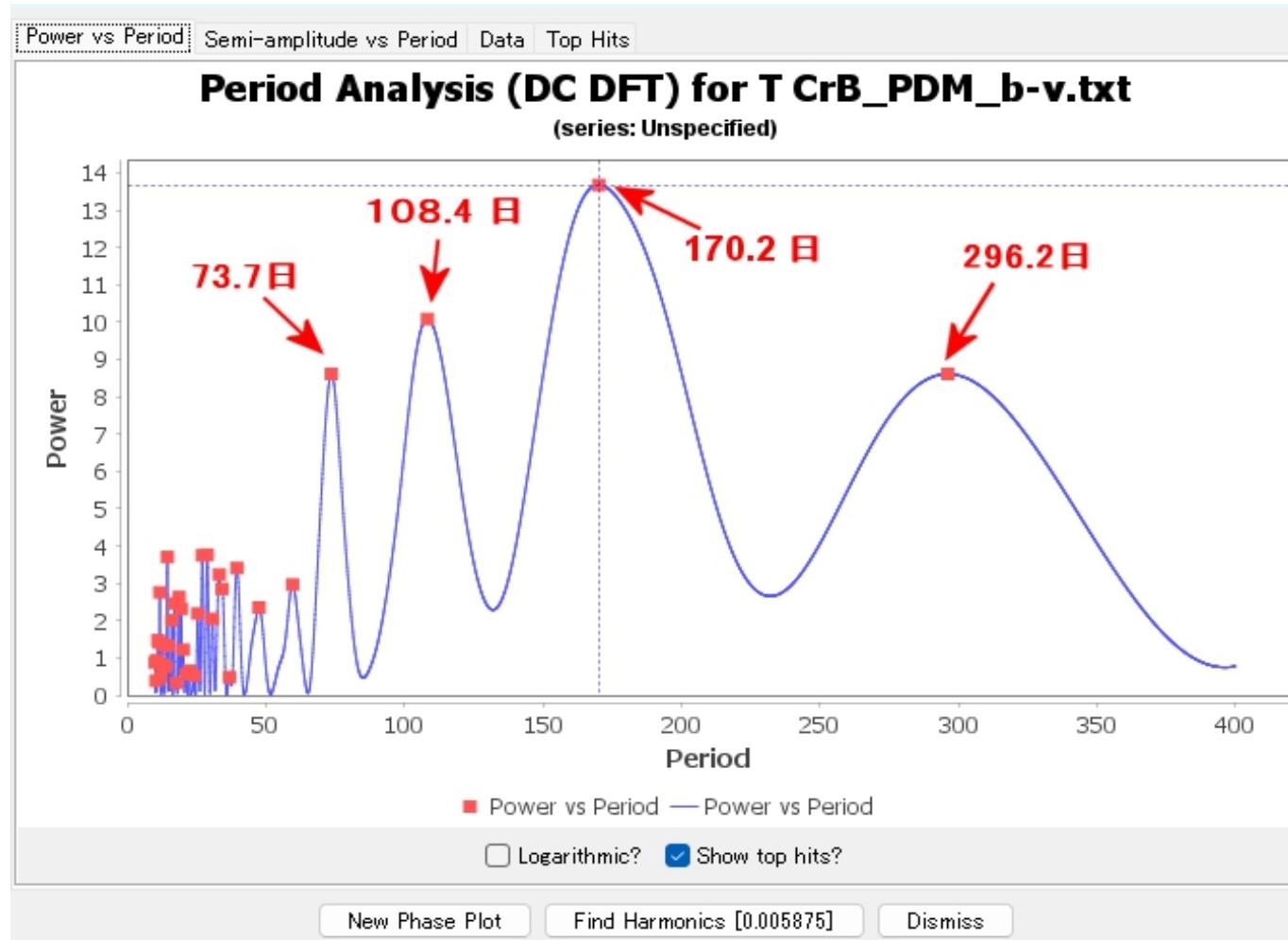


図5 約2年間のV等級変動を周期解析すると $P=115.3$ 日が得られた

T CrBの軌道周期は228日とされている。それに対し得られた周期はほぼ半分の115日だった。一方T CrBの静穏時の変光は伴星の橢円体変光とされている。故にこの赤色巨星の伴星の自転は軌道周期とシンクロされているようだ。

図6は同様に B-V に対する周期解析結果である。



B-V 値周期の108日が先のV等級の変動周期115日とに近いが、他に多くの周期が混在しており良くわからない。高温の変動するホットスポットも含まれており複雑化しているのだろうか？

図6 B-V の周期解析は明瞭な一つの周期ではなく複数の周期が混在していた。

図7は同様に 疑似等価幅から求めた有効温度 に対する周期解析結果である。

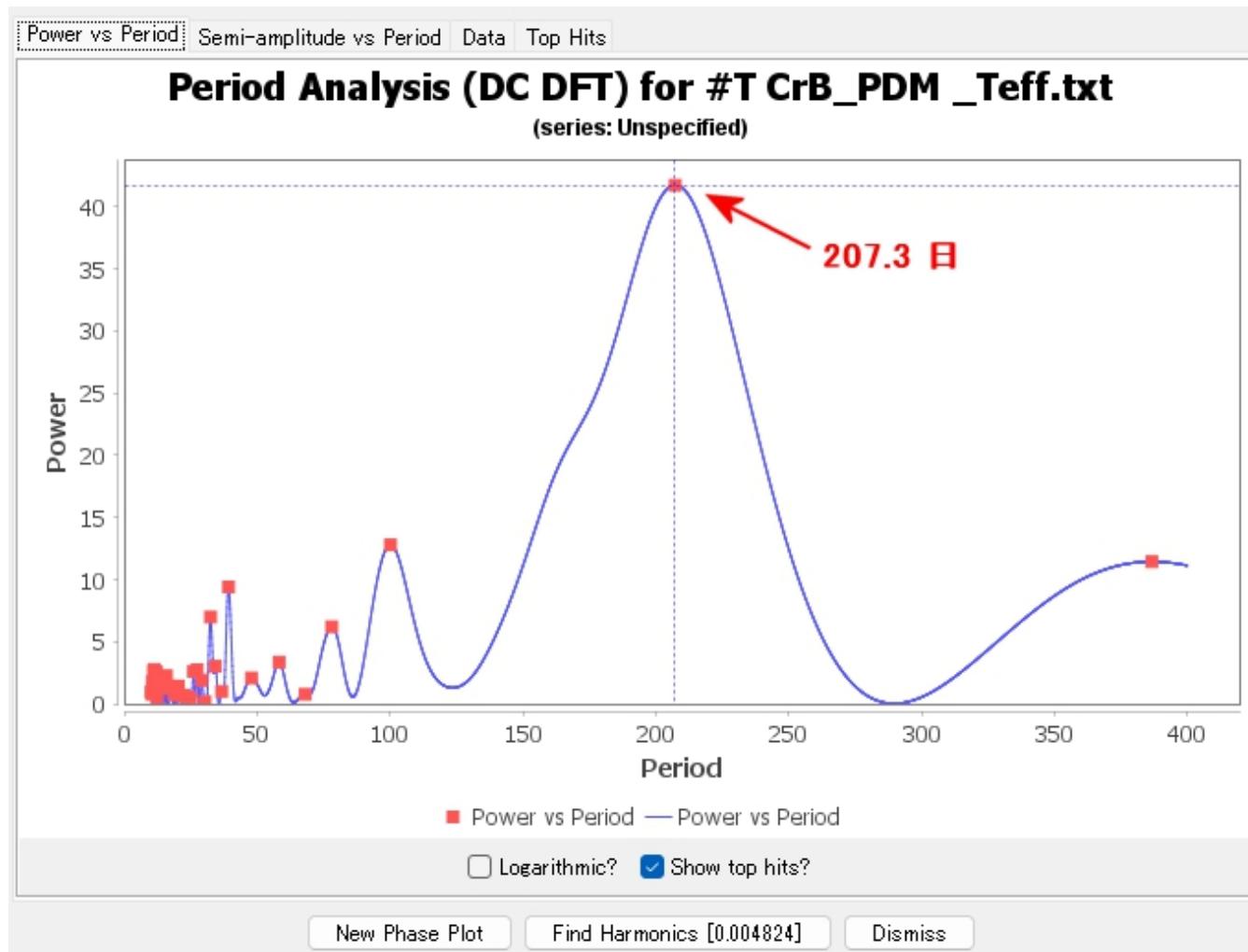


図7 有効温度の周期解析はシャープではないが207日が卓越している様子。

有効温度の周期は207日が卓越しているが、軌道周期228日に近い値ではある。
橍円体効果を考慮すると114日周期を期待していたが、この有効温度は伴星のそれだけではなく、他の要因例えば降着円盤の有効温度が含まれているせいだろうか？

図8は図3で示したH α 輝線等価幅の変動を周期解析した結果である。

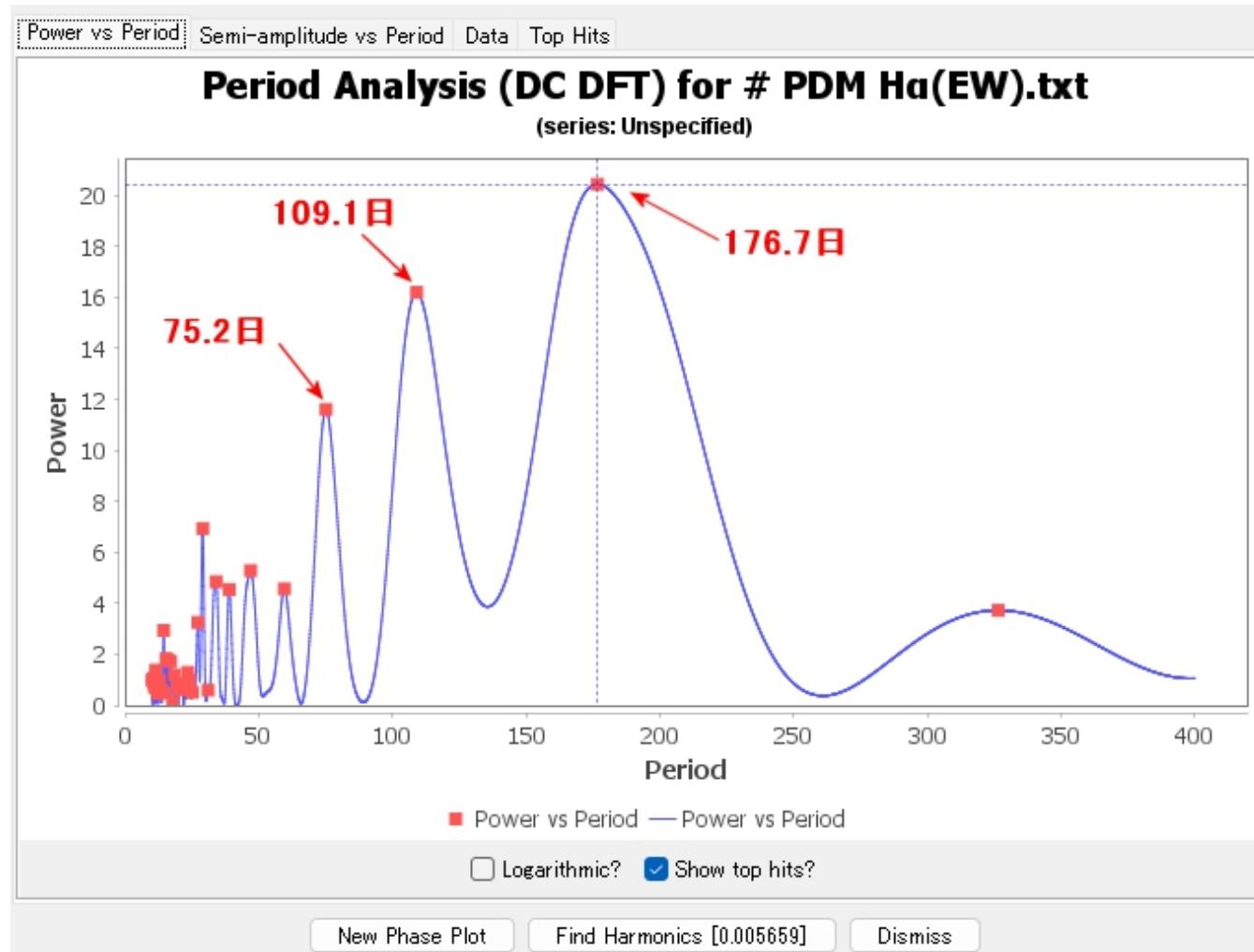


図8 H α 輝線等価幅の周期解析は明瞭な一つの周期ではなく複数の周期が混在している。

このH α 輝線等価幅の複数の周期は先の図6で示したB-Vの周期解析結果と酷似していた。

H α 輝線等価幅 B-V

176.7日	170.2日
109.1日	108.4日
75.2日	73.7日

図3ではH α 輝線等価幅と有効温度を比較していたが、次の図9ではB-V値とH α 輝線等価幅とを比較してみた。また図10はB-V値とH α 輝線等価幅との相関グラフを示す。

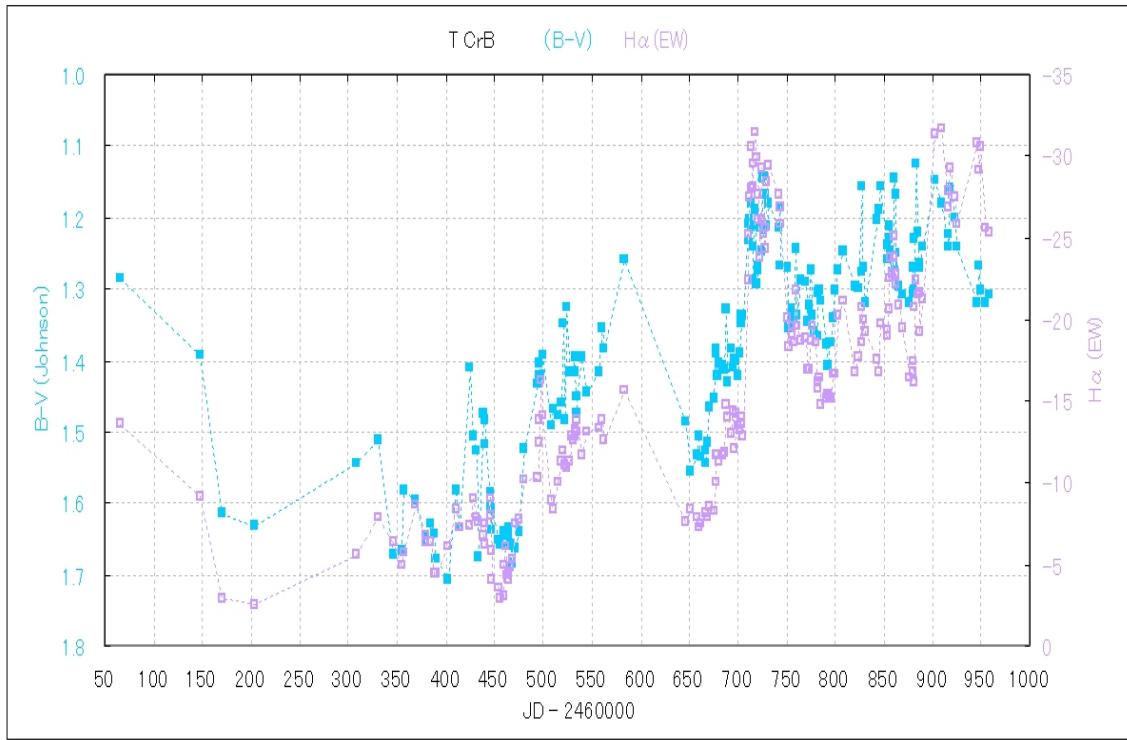


図9 (B-V) と H α 輝線等価幅グラフ。

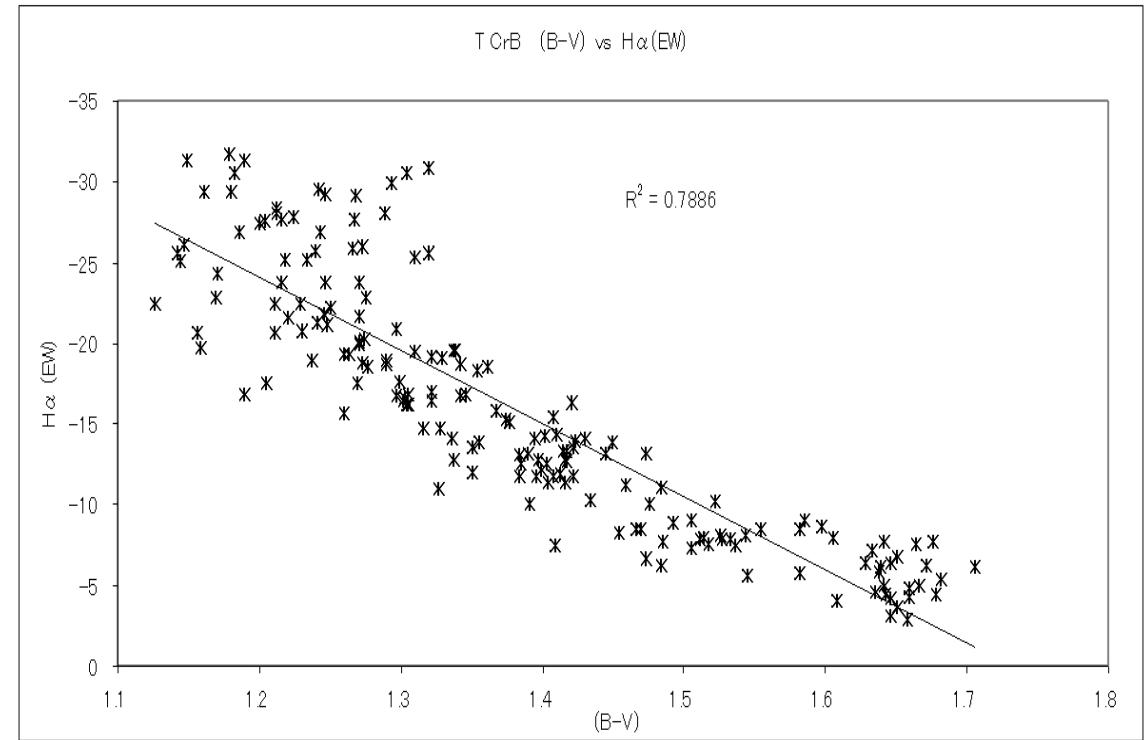


図10 (B-V) と H α 輝線等価幅の相関グラフ。

9/10ページで示したように B-V値の周期とH α 輝線等価幅の周期の同一性はどのように解釈すれば良いのだろう？

単にB-Vが小さくなれば有効温度が上がり、H α 輝線強度もそれに伴い増大するという解釈で良いのだろうか？ またH α 輝線は伴星より降着円盤からの寄与が大部分ではないかと思われる。そうだとするとこの観測されたB-V値の変動は伴星のそれではなく、降着円盤やホットスポットの影響を強く受けている結果とみて良いような気がする。