



なゆた望遠鏡でのプレオネの H α 輝線観測

本田敏志(兵庫県立大学)
片平順一(中之島科学研究所)



自然・環境科学研究所
兵庫県立大学 UNIVERSITY OF HYOGO

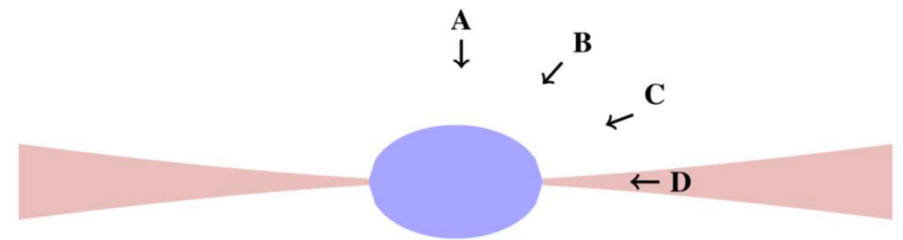
天体スペクトル研究会 ノートルダム清心女子大 2018.2.24-25

Be星の特徴

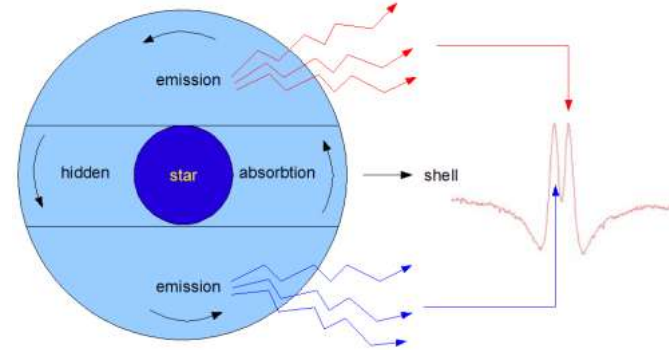
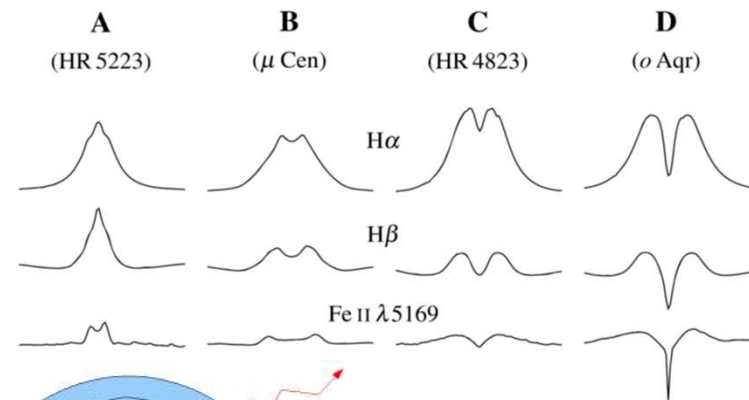
- B型星でそのバルマー線に輝線が見られたことがあるもの。
- 輝線はダブルピークになっているものが多い。
 - 中心に鋭い吸収成分を示すものもある。(Be-shell: ガス殻)
- 自転速度が速いものが多い。
- 通常のB型⇔Be型の変化が見られる。

円盤の成長や消滅がBe現象の原因と考えられている。

→分かっていない部分も多い。



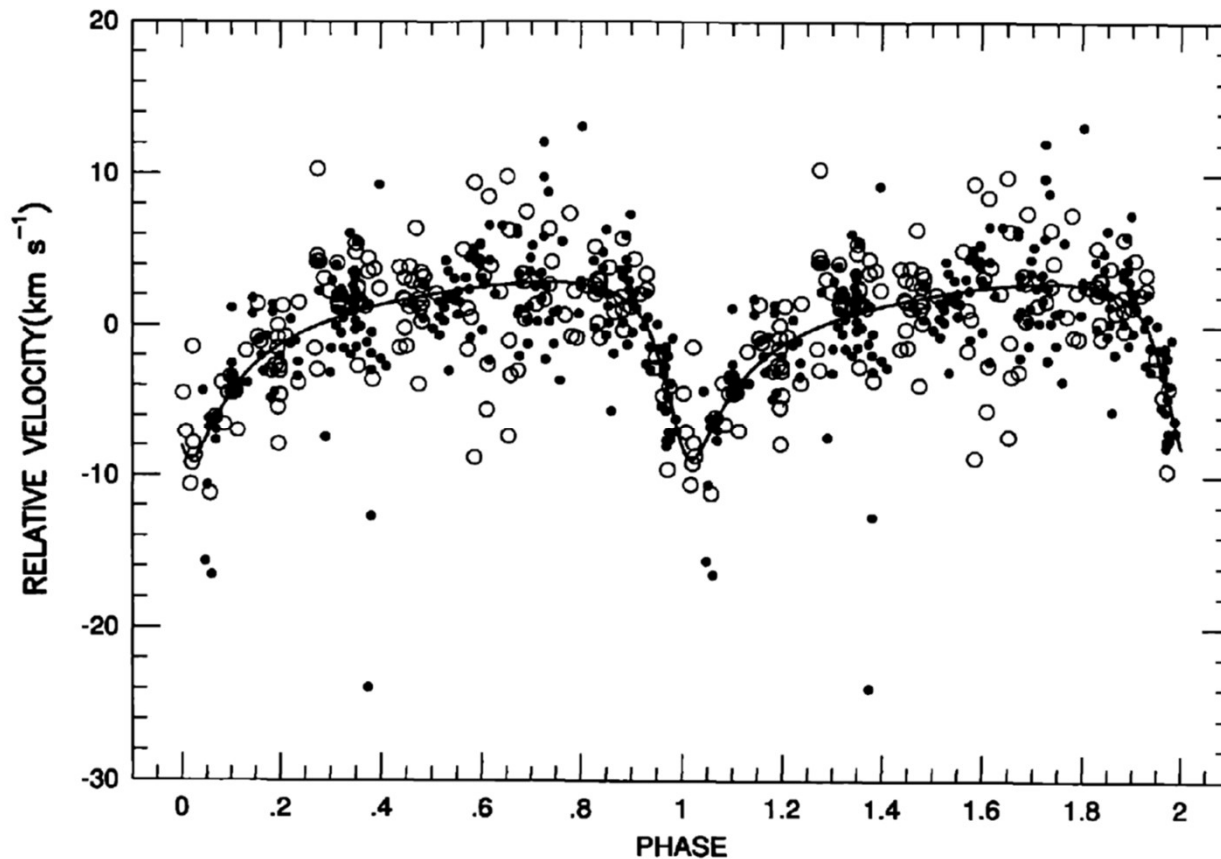
Rivinius et al. 2013



Struve 1931

高速自転星を取り巻く円盤またはリングが存在し、輝線の違いは、見る角度の違いによるもの。

プレオネは連星系



Be星は連星が多い

OA0の膨大なスペクトルデータを使って
視線速度変化を測定

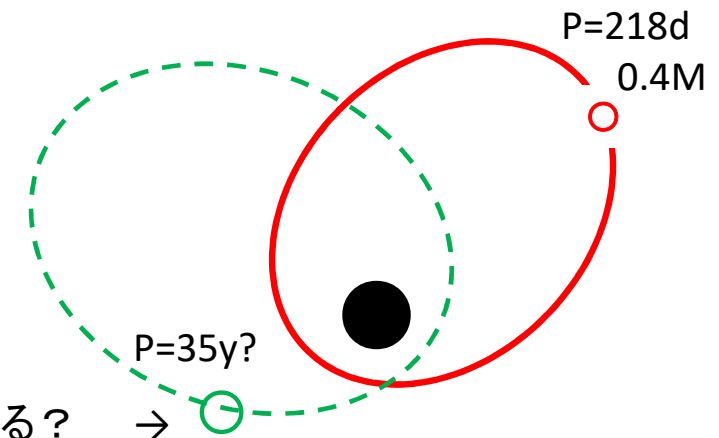
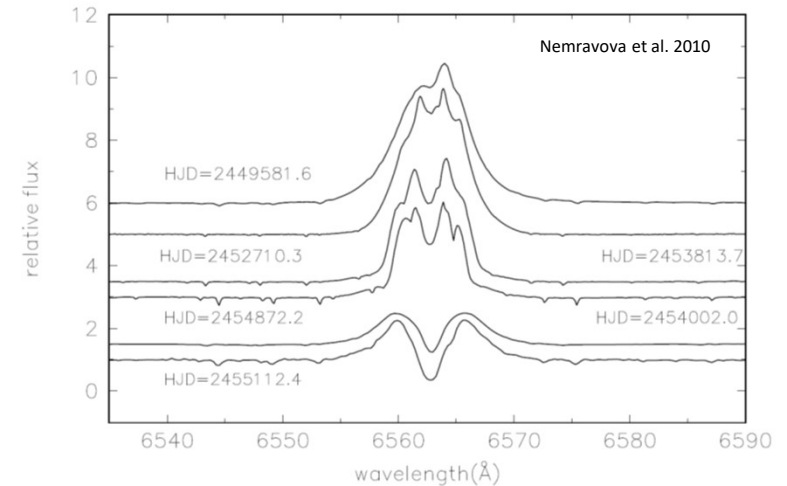
- 周期 (P) = 218日
- $e=0.60 \pm 0.04$
- $K_1=5.9 \pm 0.4$ km/s
- $a_1 \sin i=20 \pm 3 R_{\odot}$
- $f(M)=2.4 \times 10^{-3} M_{\odot}$

Katahira et al. 1996

~ 0.4 太陽質量の伴星が存在

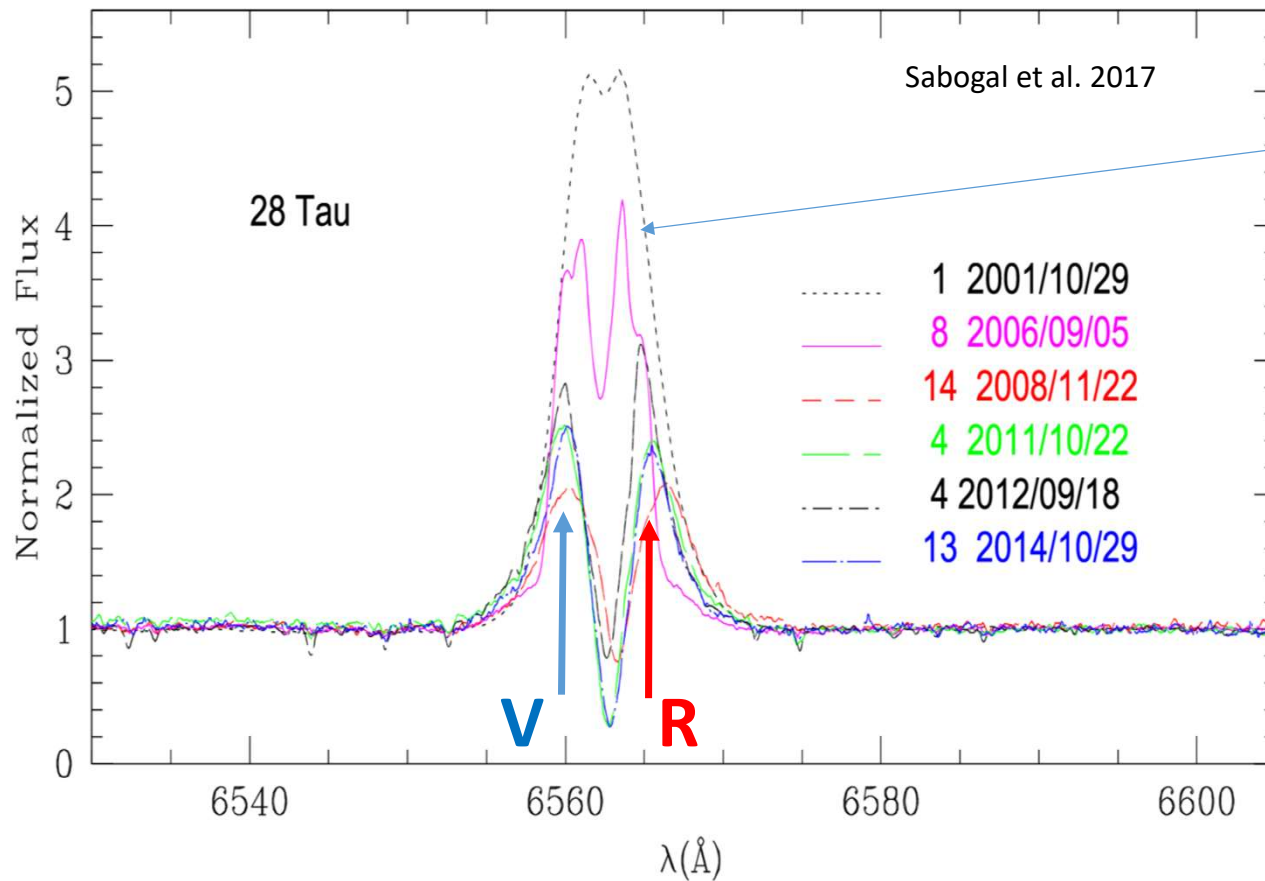
プレオネ (28Tau)

- プリアデス星団の中の星で古くから調べられているBe星 (B8 V) の一つ。
- 35年周期でスペクトルが変化
 - 1938年以来、近年はBe-shellとBeフェーズ
 - 2重円盤の生成と消滅が観測された (Tanaka et al. 2006)
 - 円盤の傾斜が変わる (Hirata 2007)
- 視線速度の変化から、218日周期での伴星の存在が示唆されている。 (e.g., Katahira et al. 1996)
- スペックル観測からも伴星 (A5V) が観測されている。
 - この星の詳しいことは分かっていない。



伴星がスペクトル線の変化に寄与している？ →
円盤への重力的な作用？ 紫外線による電離度の変化？

プレオネH α 輝線の中・長期的な変化



2006年にBeから中心に深い吸収がみられるBe-shellへ変化。そろそろBeへ戻っていく頃と予想される。

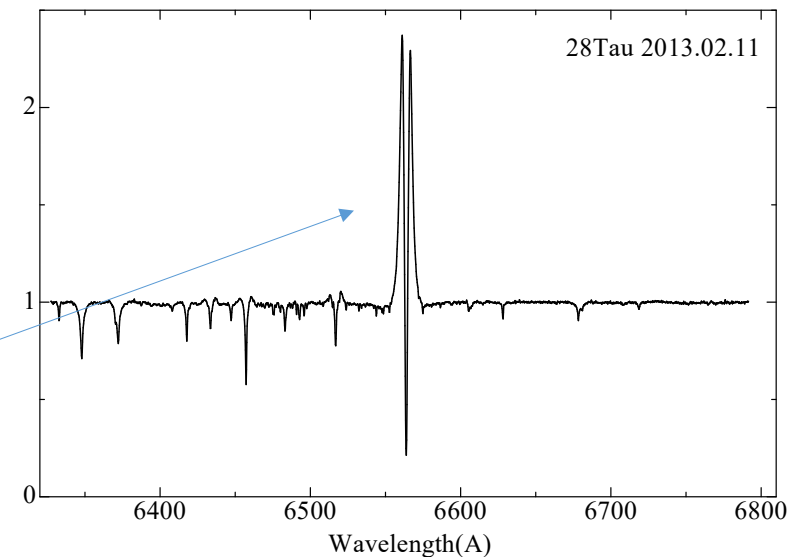
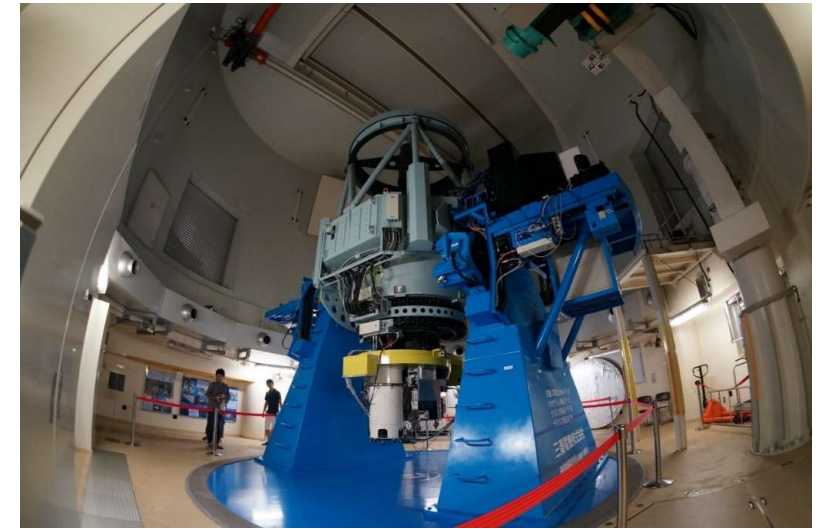
Beのフェーズでは長中期的なV/Rの変動が見られる。
→ 円盤の非対称性を反映

変化をモニターすることで円盤の成長についての情報が得られる。

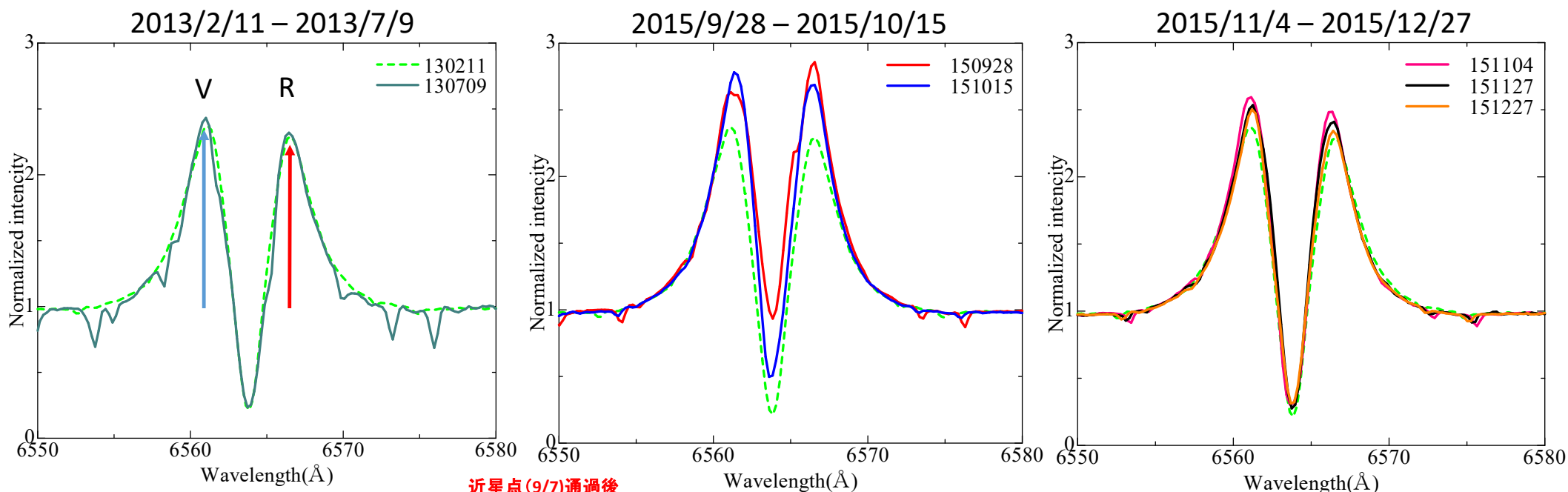
プレオネH α 輝線の観測

- 2m望遠鏡(なゆた)+MALLS(分光器)
- 0.8"スリット、1800 l/mm(R \sim 10,000)
- 波長域:H α 中心 400 Å の範囲
- 2013年2月、7月
- 2015年9月28日-2016年1月(7回)
218日周期伴星の近星点通過:2016年9月7日
- 露出時間:3-15分
- S/N:100 - 200

ダブルピークの輝線と
中心に吸収



MALLSで観測したプレオネH α 輝線の変化



ほぼ変化無し



輝線強度増加、V/R逆転、吸収が浅くなる
輝線に段差？



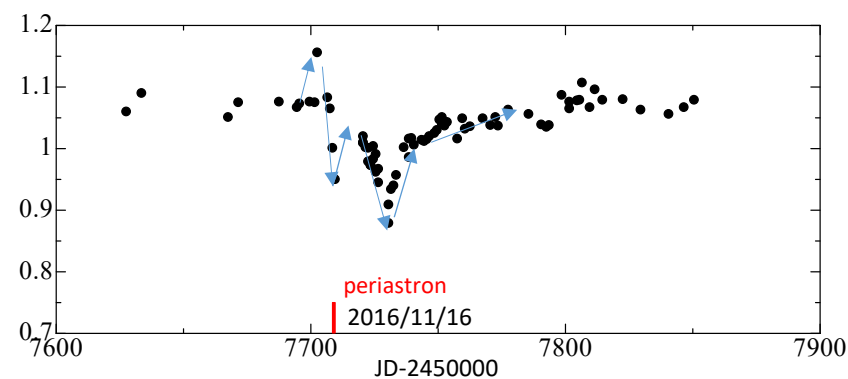
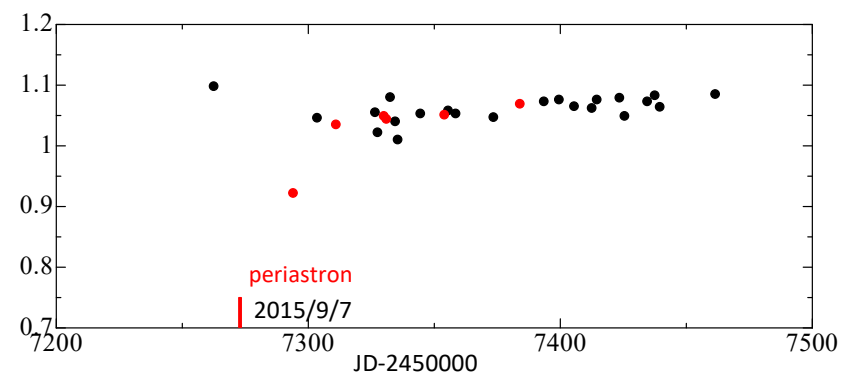
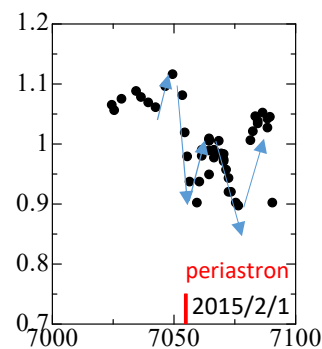
ほぼ変化無し

218日周期の伴星の近星点通過(2015/9/7)後のスペクトルは輝線強度が強くなり、V/Rが逆転、吸収は浅くなった。2カ月後にはほぼ元に戻った。

伴星(P=218)が円盤の非対称性に影響を与えていることが確認された。

近星点通過時のV/R変動

- 近星点通過時のV/R変動は、Pollmannらの観測で指摘されていた (2015 IBVS)
- Be星のスペクトルデータベース (BeSS: Neiner et al. 2011) に多数のプレオネのスペクトルが登録されていることを確認。 <http://basebe.obspm.fr/basebe/>
- BeSSから2015年以降の約150本のスペクトルを取得し、V/Rを測定。

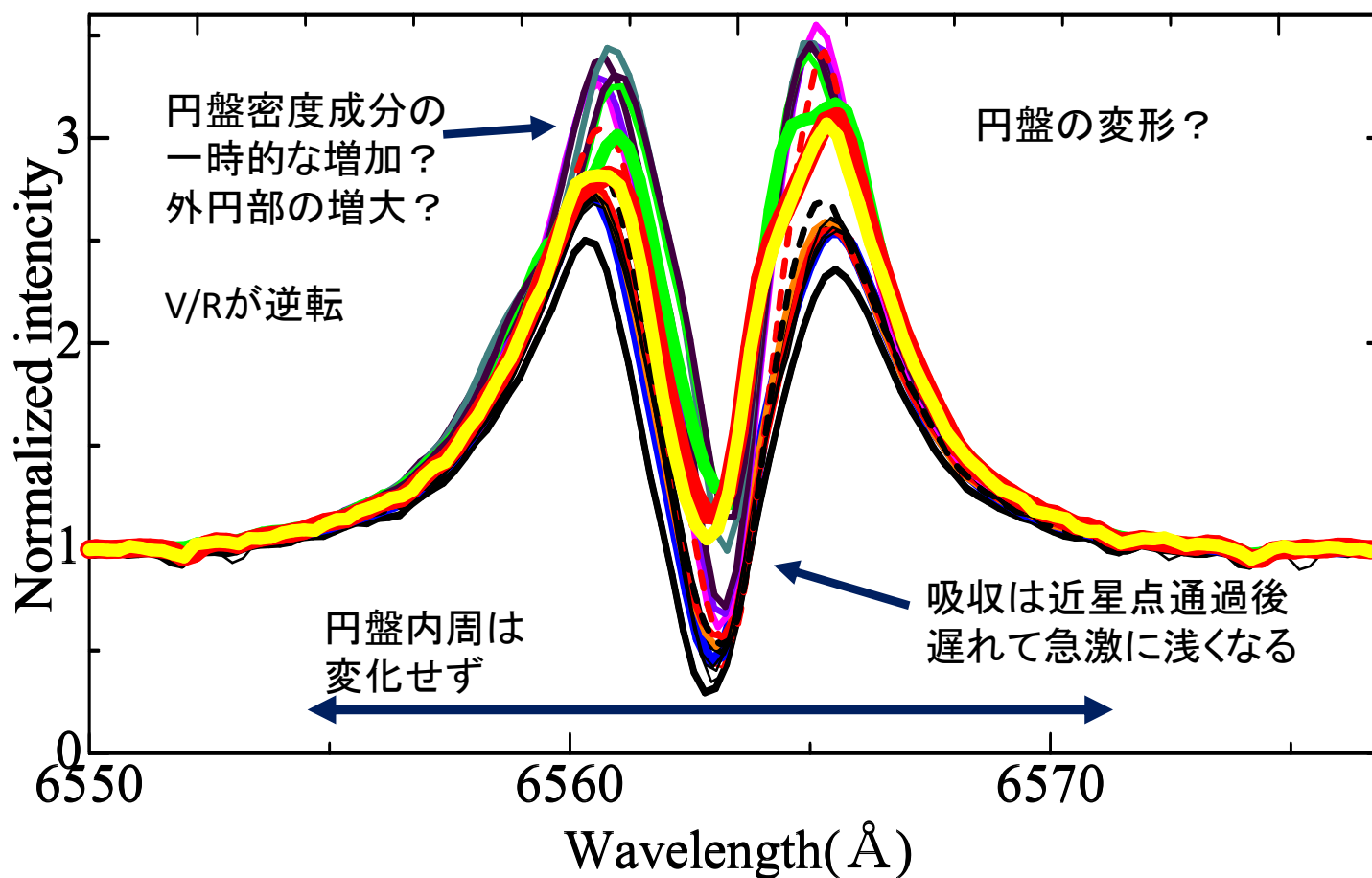


もっと詳細な変化を調べたい。
2018年1月26日近星点通過

近星点通過時に、同じようなV/R変動が見られる。
→ 伴星による円盤への相互作用を反映？

今年の観測

2017. MALLS(+BeSS)のスペクトル
近星点通過: 2018.1.26.



2016.1.11

2017.9/24
10/25, 12/3

2018. 1/10,12,13
18,19,20

1/24 (BeSS)

1/28 (BeSS)

1/31

2/1,2/2

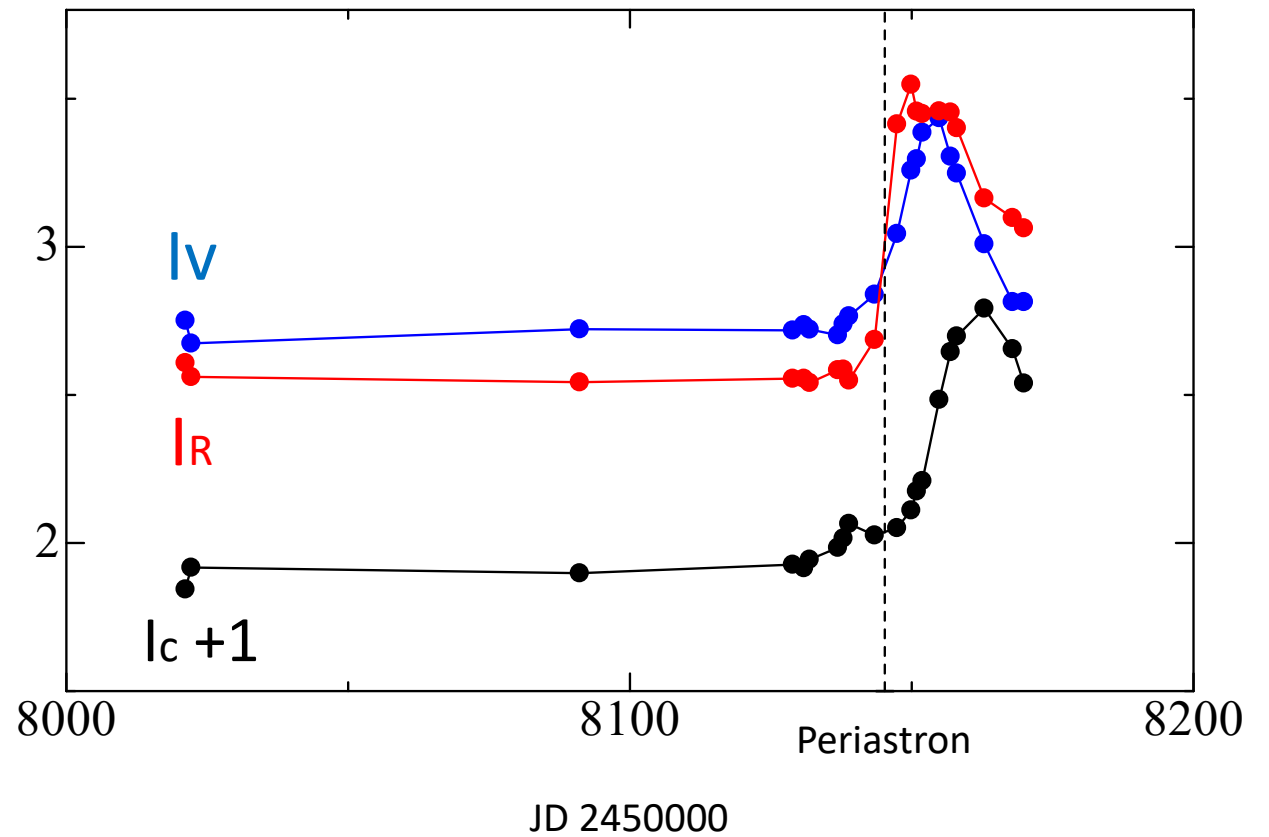
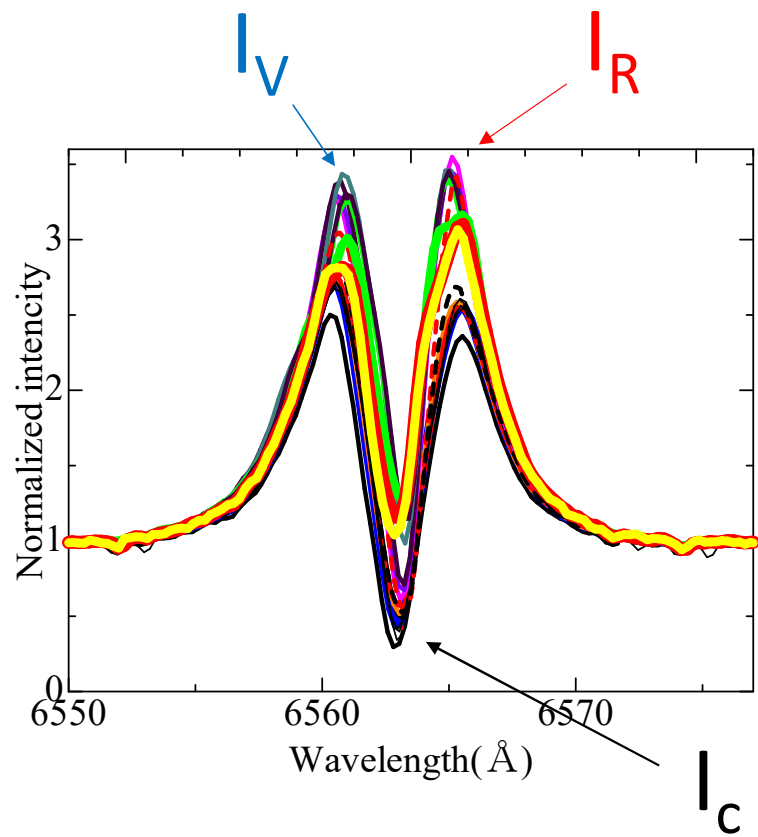
2/5, 2/7, 2/8

2/13

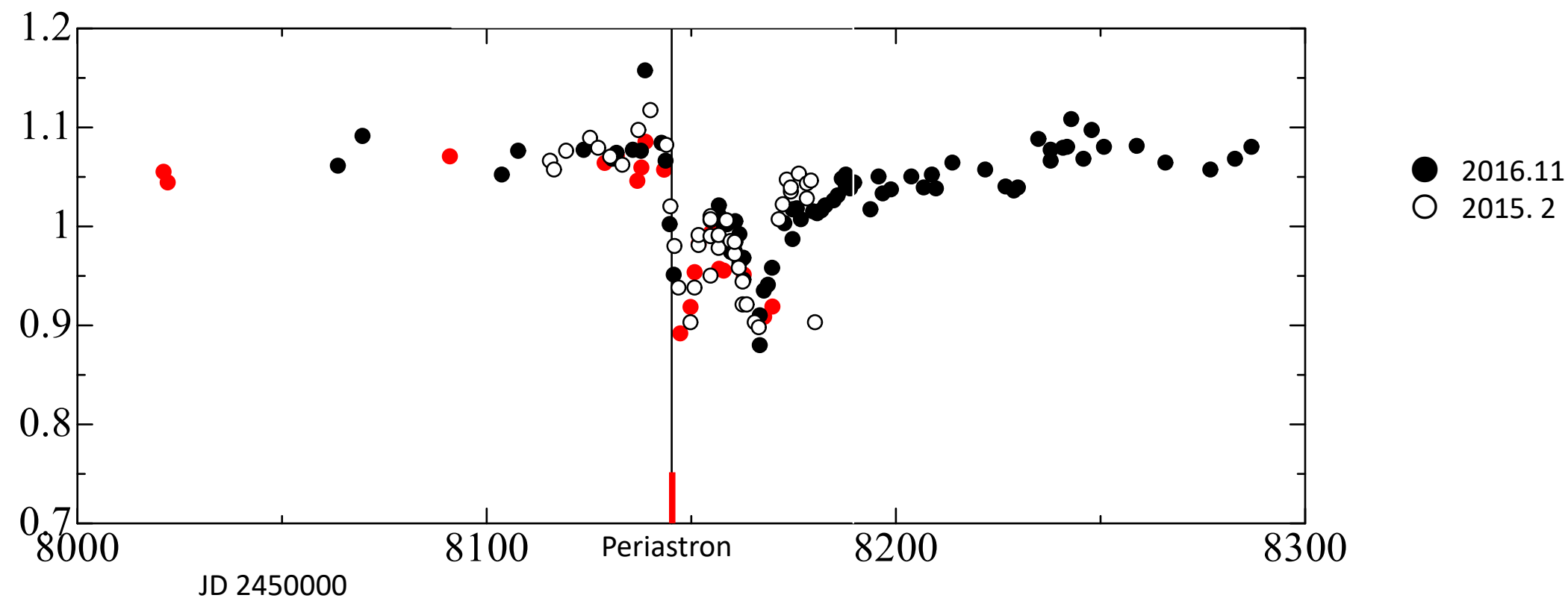
2/18

2/20

輝線と吸収成分の変化



近星点通過付近のV/Rの変化



近星点通過時の変化は毎回ほぼ同じ傾向？

まとめ

- 2mなゆた望遠鏡でプレオネのH α 輝線の分光観測を行った。
- 伴星の近星点通過後のプロファイル変化が見られた。
- 伴星による円盤への影響と考えられるが、2カ月で復元した。
 - 2013年からの長期的な変化は極わずか。
- 長期的なV/R変動を与える基本の密度波に、近星点通過時は伴星の潮汐力で円盤外縁部に追加の密度分布が作られる？
- 長期的な観測によるスペクトルの変化に加えて、近星点通過時期の密な観測によって、円盤の成長や変化のモデルに制限を与えられそう。
- 2018年の近星点通過:9月1日