

ぐんま天文台でのWZ Sge型矮新星 V455 And の 2007年アウトバーストにおける分光観測

衣笠 健三¹、本田敏志¹、橋本修¹、野上大作² (1.ぐんま天文台、2.京大理・飛騨天文台)

V455 And は、Hamburg Quasar Survey によって発見された激変星である。Araujo-Betancor et al.(2005)により、静穏時の詳細な観測がなされ、81分の軌道周期のほかに、83.38分、5.6分、1.12分の周期変動成分があり、さらに、3.5時間程度の視線速度変化がみつけれられている。これまでにアウトバーストが確認されておらず、WZ Sge 型の矮新星と考えられている天体である。しかし、2007年9月4日に前原氏によりこの系で初めてのアウトバーストが、増光開始直後と思われる時期に発見された。これらの観測報告をうけて、ぐんま天文台では150cm望遠鏡にとりつけた低分散分光撮像装置にて、9月7日から11月24日までの2ヶ月あまりの間、計7夜分光モニター観測として、露出60秒~180秒の連続分光観測(波長分解能R~400)を行った。これらの観測日を光度曲線と照らし合わせると、極大直後、減光期、急速な減光後の減光テール期をとらえたことになる。観測された極大直後のスペクトルには、H α 、H β 、H γ などのバルマー輝線のほかに、強いHeII輝線、CIII/NIII、CIV/NIV の高励起輝線が観測されている。これらの線スペクトル成分は、他のWZ Sge型矮新星であるWZ Sge、GW Lib のアウトバースト期のもと同様であり、同型の矮新星といえる。減衰期のスペクトルでは、同様の輝線がみられるものの、輝線成分が弱くなっており、吸収成分が顕著となってきているためだと解釈できる。減光テール期のスペクトルでは、連続成分が弱くなり、増光時よりもさらにバルマー輝線とHeII輝線が支配的なスペクトルとなっている。このように、V455Andは、他の矮新星に例がないほど輝線成分が顕著な矮新星である。

1. V455 And (HS2331+3905)

- Hamburg QSO Survey (Schmidt望遠鏡+プリズムにおける輝線天体サーベイ)によって発見された矮新星。静穏時は16.5等。
- 発見以来増光が観測されず、WZ Sge 型と考えられる。
- 81.08分の軌道周期のほかに、83.38分、5.6分、1.12分の周期変動成分がある。さらに、3.5時間程度の視線速度変化あり。食があること、輝線がダブルピークであることなどから、Inclination が高い系であると考えられる。距離は 90+15pc (Araujo-Betancor et al. 2005)。

2. 2007 Outburst & Observations

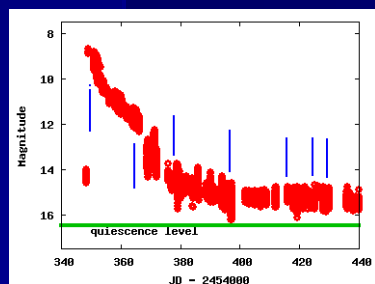
2007 Outburst

- 9月4.775日に京大の前原氏により、初めてのアウトバーストが観測される。増光のごく初期の発見。
- 9月5日に8等台と極大になり、その後ほぼ18日間徐々に減光。
- 9月23日より急激な減光をおこす。再増光は観測されず。

Observations

ぐんま150cm望遠鏡+可視低分散分光撮像装置

- 低分散分光(R~400,4000~8000 Å)にて60-180秒ごとの連続観測 (Andor DW432 CCDでのファーストライト!)
- 9/7~11/24の約1ヶ月間で7夜観測。極大期(9/7)、減光期(9/21)、減光テール期(10/5~11/24)での観測。



ぐんま150cm望遠鏡と可視低分散分光撮像装置

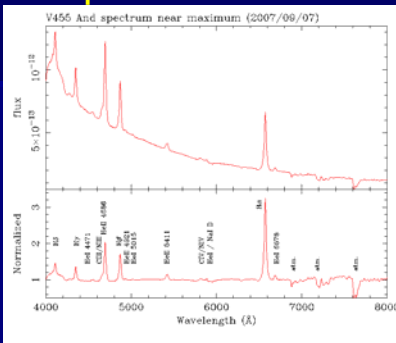


今回のアウトバースト前後(9/1~11/31)の光度曲線(VSNETデータより)。青線はぐんまでの分光観測を行った日である。

Observation Log *cloudy condition

Date(MJD)	Start(UT)	End(UT)	Exposures
9/7 (54350.7)	14:02:04	17:36:31	60sec × 70
9/21 (54364.7)	16:10:29	19:37:17	60sec × 78
10/5 (54378.7)	15:29:06	18:41:55	150sec × 41
10/24 (54397.4)	10:46:49	11:06:50	300sec × 3*
11/11 (54415.7)	15:51:11	17:04:00	180sec × 15
11/20 (54424.6)	14:53:41	16:26:21	180sec × 23
11/24 (54428.6)	13:36:58	16:18:05	180sec × 25

3. Spectrum near Maximum



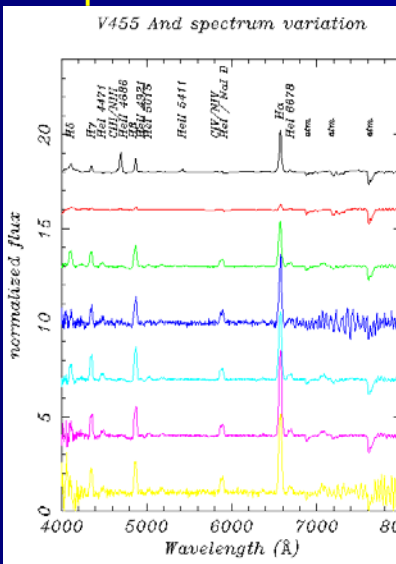
•極大付近(9/7)でのデータを足し合わせたスペクトル(上)と連続成分で規格化したもの(下)

•HeII輝線が他ではみられないほど顕著。

•CIII/NIII, CIV/NIV などの電離原子の輝線も見える。

•H α などのバルマー線については輝線成分が卓越しており、吸収成分はほとんどみえない。

4. Spectral Evolution



•HeIIはあまり目立たず。

連続成分で規格化したものをそれぞれ、19(9/7)、16(9/21)、13(10/5)、10(10/24)、7(11/11)、4(11/20)、1(11/24)にシフトさせたもの。

•シングルピークだった輝線がダブルピークへ移行しているように見える。(静穏時にははっきりとしたダブルピーク)

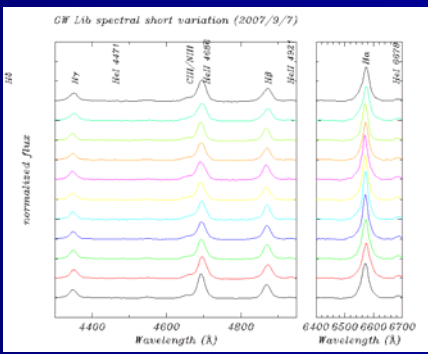
•バルマー輝線成分は、減光期になると弱くなっている。これは、吸収線が顕著となってきているためであろう。

•HeII も減光期後期では弱くなっており、CIII/NIII, CIV/NIV などの高電離輝線も同様に弱くなっている。

•急激な減光のあとの減光テール期は、連続成分と吸収線が弱くなっており、相対的にバルマー輝線成分が顕著に見えていると考えられる。

•減光テール期には、アウトバースト中はあまり目立たなかったHeIの輝線が顕著になってきている。一方、アウトバースト中に顕著だったHeIIなどの電離輝線はあまり目立たなくなっている。

5. Short term variation



•より短いタイムスケールの変動がないかを調べるために、9/7において、ほぼ1軌道周期にわたった連続観測から10つのデータをほぼ等間隔に抜き出して並べたもの。短波長帯とH α 付近について調べた。(下から16:17~17:31UT)

•輝線中心波長と輝線幅が変動しているのがわかる。軌道周期に関連したジオメトリの効果に起因したものか？