

変光星観測者会議 2008



撮影 小石川正弘

2008年10月4日-5日
仙台市天文台

プログラム

10/4(土曜)

挨拶、自己紹介、近況報告

ぎょしゃ座イプシロン星 27年目の食

竹内峰

休憩

発表

追悼 山田達雄様

佐久間精一

AAVSOとBAAとのjoint meetingにみる英米変光星観測の動向

佐久間精一

RVTau型星7星の観測報告

斉藤昌也

ぎょしゃ座 ε 星を観測しよう

伊藤芳春

休憩

眼視によるRR型の極大観測

広沢憲治

Ez Lyrの観測と測光プログラムの改良

藤井慶

リモート望遠鏡での変光星観測

清田誠一郎

休憩・記念撮影

観望会

10/5(日曜)

V455 Andのスーパーアウトバーストの観測

前原裕之

巴プロジェクトはVSOLJデータベースから

永井和男

デジカメによる天体測光

永井和男

休憩

変光星この一年

前原裕之

座談会

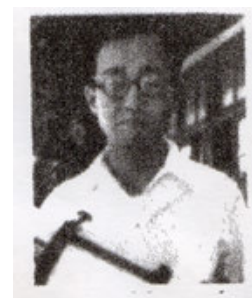
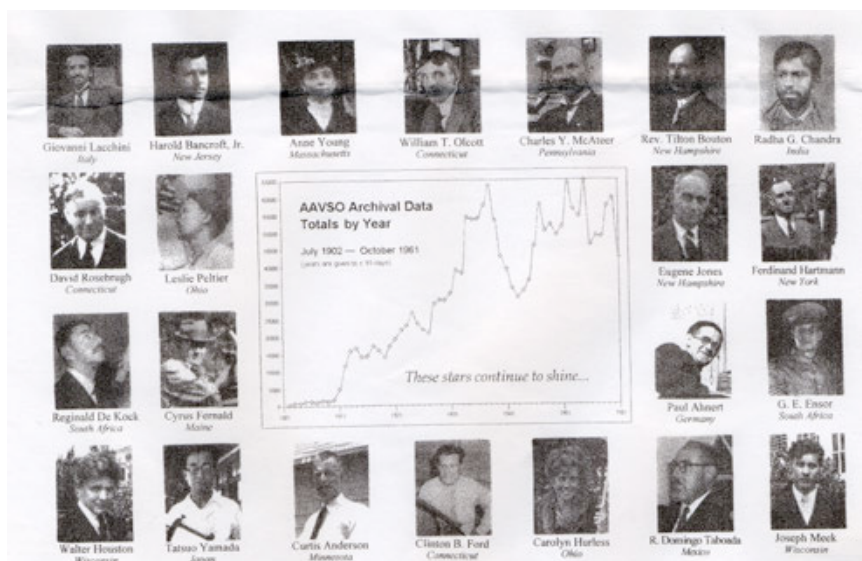
2日目終了



追悼 山田達雄様 (1923-2008)

佐久間精一

1. 伊勢湾台風 (1957) 以前から50年以上、観測の先輩としてご厚誼をいただく。名古屋赴任中はOAA支部でもお世話になる。
2. 名古屋市立第二商業学校で小沢喜一氏との偶然の出会いにより変光星観測を始める。(1937、8年頃)
3. OAA (山本先生) と日本天文学会 (神田先生) との対立に巻き込まれ観測報告をAAVSOに送り始める。(1939以後6364目測) 小沢氏はOAAと決別して神田先生のもとで活躍。AAVSOの Leon Campbell は Harvard radio talk の1つとして” The Role of the Amateur in variable Star Astronomy” と題する講演を1941年3月8日に放送した。そのなかで変光星観測の必要性を強調し世界各国からの報告者を紹介した。日本からの定期的報告者として山田、山崎、神田の名をあげている。そのこともあってAAVSOの1998年の Greeting Card には世界各国の著名な観測者と共に山田様の若い時の写真が載せられている。
4. 1941年太平洋戦争開戦でアメリカは敵国になり、またOAAも変光星観測を発表しなくなったので、山田様はやむなく日本天文学会に報告するようになり1941、2年に252目測の記録がある。
5. 戦後は神田先生の日本天文研究会が観測報告を一手に引き受けた感がある。山田様はそこへは報告せず、変光星課長 (1958-69、以後青木正博、広沢憲治氏と続く) 名古屋支部長、理事と一貫してOAAのため尽力された。
6. 山田様はカメラ、望遠鏡などの器材に詳しくカメラのコレクターとしても有名だった
7. 特に東海地方の天文家は山田様のお世話にならない人はなく、その功績を称えて小悪星2925番は古田俊正氏により「TATSUO」と命名された。



AAVSOとBAAとの joint meeting にみる英米変光星観測の動向

佐久間 精一

1. 4月10-13日、イギリスのケンブリッジで開かれたミーティングの状況を両会の出版物により紹介したい。両会の会員なので当初参加を計画したが、エクスカッションでストーンヘンジと US Military Cemetery を訪ねるとあったので、やはり親しい両国の間の、いわば身内の会議に、かつての敵国から参加するのは・・・と思い取り止めた。

(戦時中の嘗ての海軍生徒の感慨なので、若い方はこんな事にこだわらずどんどん国際会議に参加して戴きたい)

2. 出席者名簿が公表されていないが、参加者は60名くらい。BAAの勧誘にも拘らず英米以外はフィンランド、オランダ、ポーランドからで、仏、独、ハンガリーからは参加はなかったようである。VSnetなどで著名な観測者の映像はパワーポイントテキストで示す。

3. プログラムはテキストを参照してほしいが、興味あるテーマを紹介する。

- 1) 食変光星: AAVSOで観測している100星のうち74はBAAでも観測している

(日本でも同じ星を見れば、英米の昼間で観測不能の食を捉えられて有意義であろう)

取り上げられた星は:W Ser, RZ Cas, U Cep, VW Cep, BV Dra, BW Dra, AW UMa

デジタルカメラの測光とCCD-V光度との比較がかなり熱心に討議された。

NSVSから食連星の探索。

- 2) NEW チャートのプロットイング システム:36,000の対象星の比較星光度のチェックと変光星図プロッターの紹介。(平沢星図の比較星光度チェックは早急に行う必要がある)

- 3) 望遠鏡の遠隔操作経験談 (清田氏発表にも関係)

- 4) 六分儀座SW型変光星:V1315 Aq1, V363 Aur, DW UMa の観測。

- 5) ヨーロッパでのアマチュアの分光観測。

- 6) 長期間にわたる炭素星の観測:R Lep, R For, R Scl, V Hya, T Mus

- 7) CV 星:SDSS J090103.93+480911.1, SDSS J125023.84 + 665525.4

- 8) イギリスの変光星観測の歴史 (1848-1908):

John Herschel, J.R.Hind, N.P.Pogson, J.Baxendale, G.Knott, A.W.Robert, J.E.Gore

4. その他

- 1) 表彰: BAAは20万以上の眼視観測をしたとして Gary Poyner を表彰

AAVSOは恒例の多数観測者表彰を行ったが、25、000以上観測の中に Hiroshi Moriyama (1978-2007年、29,030目測) が見られる。

- 2) 普及活動:

BAAは Society for Popular Astronomy と共同で以前から変光を疑われていた δ UMa と β Leo の観測を始める事になった (テキスト参照)

以上

JOINT MEETING OF THE AAVSO AND THE BAA VSS
FRIDAY, 11TH APRIL 2008
CAMBRIDGE UNIVERSITY, NEW HALL COLLEGE



Photograph: courtesy of Mrs Hazel McGee



**BAA VSS Drector Roger Pickard accepts his
Honorary Membership from AAVSO Director
Arne Henden**



Gray Poyner

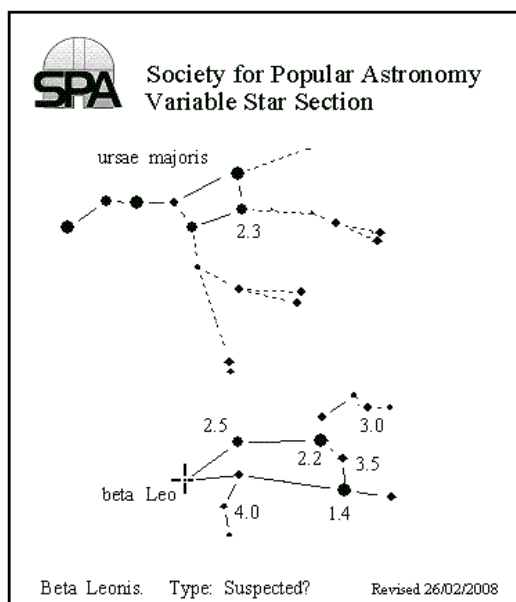
VISITORS FROM OVERSEAS



Arto Oksanen from Finland discovered the afterglow of a Gamma Ray Burst: GRB071010B

Arne Henden, Director of the AAVSO, and Rebecca Turner, AAVSO Astronomical Technical Assistant and Meeting Coordinator, USA.

Erwin Van Ballegoij from the Netherlands, and Andrzej Arminski, a yacht designer, from Poland.



RHO CASSIOPEIAE 1982 TO 1991. RA 23h 54m Dec +57° 29' (2000), type 4.1 to 6.2, period 320d.
MELVIN TAYLOR Chart ref. no. 064.01

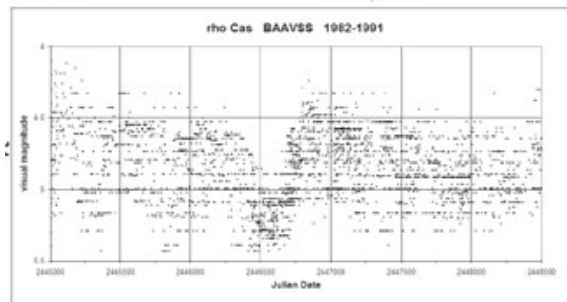
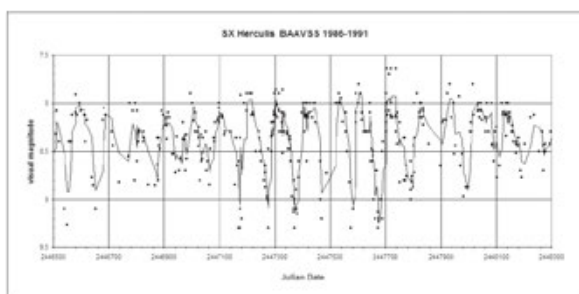


Figure 1: rho Cas, scattered magnitudes.



Mike Simonsen at Stonehenge

OBSERVER AWARDS				
OVER 250,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
Albert F. Jones	New Zealand	1960-2007	277,351	
OVER 100,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
OVER 50,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
Paul Vindemont	France	1978-2007	152,455	
OVER 20,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
Peter Williams	Australia	1989-2007	102,130	
Eddy Mayallent	Belgium	1986-2007	100,873	
OVER 10,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
Alexander W. Roberts	South Africa	1994-1929	66,974 (to end of obs)	
Ondine C. Hirdstone	New Zealand	1989-2007	53,116	
OVER 5,000 PERSONAL OBSERVATIONS*				
N. W. Taylor	Australia	1989-2007	46,094	
O. R. Ball	New Zealand	1988-2007	43,425	
Berry Macdonald	New Zealand	2007-2002	31,341	
Kiyoshi Matsuyama	Japan	1978-2007	28,039	
W. Gellat	Australia	1989-2007	28,336	
George Schemmopols	France	1970-2007	25,376	
Frans R. Van Lee	Belgium	1975-2007	25,298	

(Contrary to AAVSO and BAA, 2008)



**Joint Meeting of
The American Association of Variable Star
Observers
and
The British Astronomical Association
Out of London Meeting
Programme of Events**

**Thursday Evening**

19.00	Dinner on Campus
20.00	Visit to Cambridge Institute of Astronomy old telescopes - no charge

Friday Daytime 11th April

09.20 - 09.30	Welcome, BAA President, Roger Pickard and AAVSO Director Dr Arne Henden
09.30 - 10.00	Dr Paula Szkody, Washington University, HST Campaigns and the Amateur
10.00 - 10.30	Des Loughney, VSS, Eclipsing Binaries - Observational Challenges
10.30 - 12.45	Short Presentations David Boyd, New results on SW Sex stars and a proposed observing campaign Martin Nicholson, A week in the life of a remote observer Tea/coffee break Mike Simonsen, AAVSO Acronyms Demystified in 15 Minutes Patrick Wils, Finding eclipsing binaries in NSVS data Pamela Gay, Peer-to-Peer Astronomy Education
12.45 - 14.00	Buffet Lunch
14.00 - 14.45	John Toone, VSS, British Variable Star Associations 1848-1908
14.45 - 15.30	Robin Leadbeater, VSS, Chasing Rainbows - The European amateur spectroscopy scene
15.30 - 16.00	Tea/coffee break
16.00 - 16.45	Dr Tom Lloyd-Evans, VSS, Long term monitoring and the Carbon Miras
16.45 - 17.30	Dr Boris Gaensicke, Warwick University, Cataclysmic variables from large surveys - a silent revolution
17.30	Close

Friday Evening

19.00 - 20.00	Dinner on Campus
20.00 - 21.00	Informal lecture: Prof Mike Bode, Liverpool John Moores University, The Explosions of the Recurrent Nova RS Ophiuchi

Saturday Daytime 12th April

10.00 - 10:25	Registration - Tea/coffee available
10.25 - 10:30	Welcome, BAA President, Roger Pickard and AAVSO Director Dr Arne Henden
10.30 - 11:15	Dr Rene Oudmaijer, Leeds University, Star Formation
11.15 - 12:00	Dr Arne Henden, AAVSO, The MJUO/AAVSO Collaboration
12.00 - 13:30	Buffet Lunch
13.30 - 14:15	Guy Hurst, BAA, Novae and Supernovae: from visual to remote robotic observations
14.15 - 15:00	Lee MacDonald, BAA, Observing the Sun with Small Telescopes
15.00 - 15:45	Tea/coffee break
15.45 - 16:30	Dr Giulio Del Zanna, Mullard Space Science Laboratory, Changes in the solar corona during the last cycle
16.30 - 17:30	Mr Arto Oksanen, Nyrö Observatory, Finland, Observing GRB Optical Afterglows
17.30	Close

Saturday Evening

19.00 - 19.30	Assemble for Banquet (Smart casual attire will suffice)
19.30 - 21.00	Banquet and awards
21.00 - 22:00	After Dinner lecture by Guest Speaker Prof John Brown, Astronomer Royal for Scotland, Some Musings on 50 Years in Astronomy and Magic

Sunday 13th April

09.00 – 19.00	Visit to Stonehenge / Avebury
---------------	-------------------------------

RV Tau 型星 7 星の観測報告

齊藤昌也

1. RV Tau 型変光星の観測

RV Tau 型変光星は脈動変光星の一つの型で、深い極小と浅い極小を交互に繰り返す特徴があります。通常、周期は深い極小間の時間を指し、深い極小と浅い極小が入れ替わる場合があります。また、RVa 型と RVb 型に細分され、RVb 型は脈動による短周期の変光に加えて長周期の変光があります。

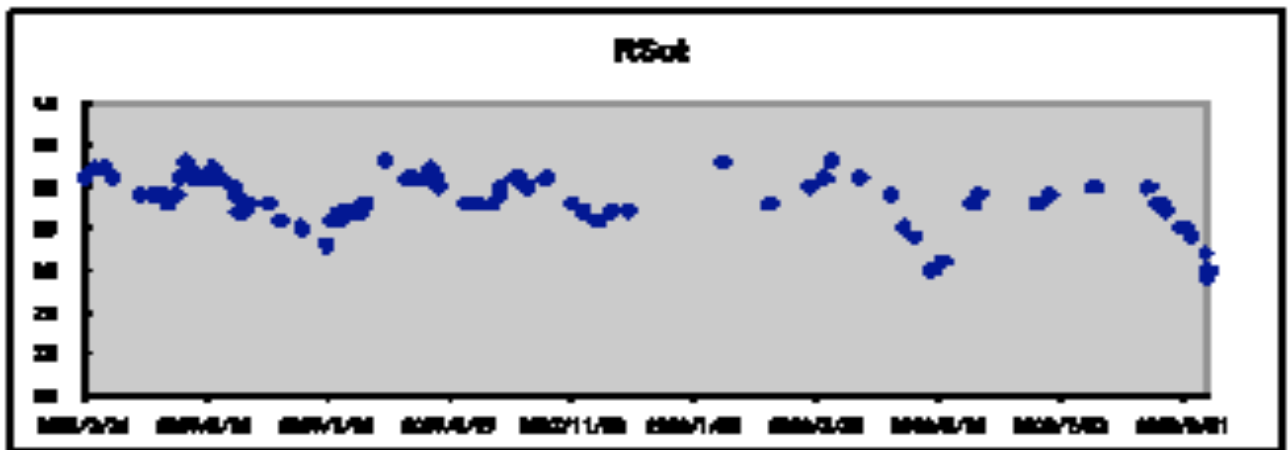
ここでは、2007 年から 2008 年にかけての RV Tau 型変光星の観測報告を行います。観測した星は次の 7 星です。

RSct UMon SSGem CEVir ACHer RSge VVul

また、観測は 8x42 双眼鏡と 11cm 望遠鏡で眼視で行いました。

2. RSct

周期: 147 日 観測期間: 2007.3.30 2008.10.3 全 108 観測



極小日は次のように推定できます。なお、極小日の推定には VSOJ の観測データを使用させていただきました。他の星についても同様です。

極小日	等級	深い極小	間隔
2007/4/29	5.7		—
2007/7/24	6.2	D	86 日
2007/10/5	5.6		73 日
2007/12/10 *	5.9	D	66 日
2008/3/4	5.7		85 日
2008/5/19	6.4	D	76 日
2008/7/21	5.7		63 日

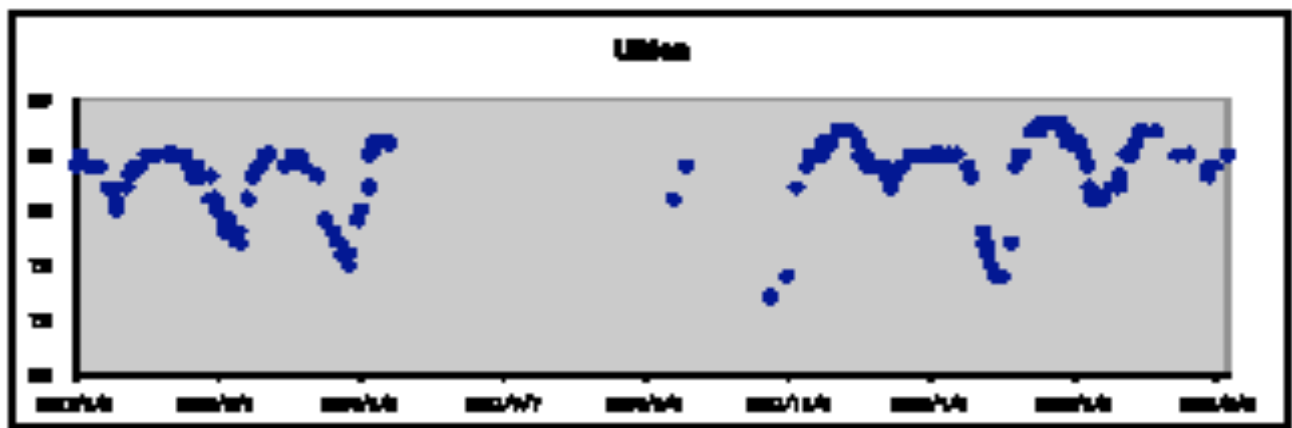
*印は精度低

上記の平均周期: 149.7 日

2006.7 に約 7.2 等の深い極小を観測して以来、活動が乱れていました。今年になって活動は規則的に戻りつつあります。活動が乱れていた時期を挟む 2006.7 の深い極小と 2008.5 の深い極小では位相がずれているようです。

3. UMon

周期: 91 日 観測期間: 2007.1.8 2008.5.6 全 153 観測



極小日は次のように推定できます。

極小日	等級	深い極小	間隔
2007/1/23	6.4		—
2007/3/14	6.7		50 日
2007/4/30	6.8	D	47 日
2007/9/12*	6.6		135 日
2007/10/30	7.2	D	48 日
2007/12/16	6.2		47 日
2008/1/29	7.0	D	44 日
2008/3/15	6.4		46 日
2008/5/2*	6.1	D?	48 日

*印は精度低

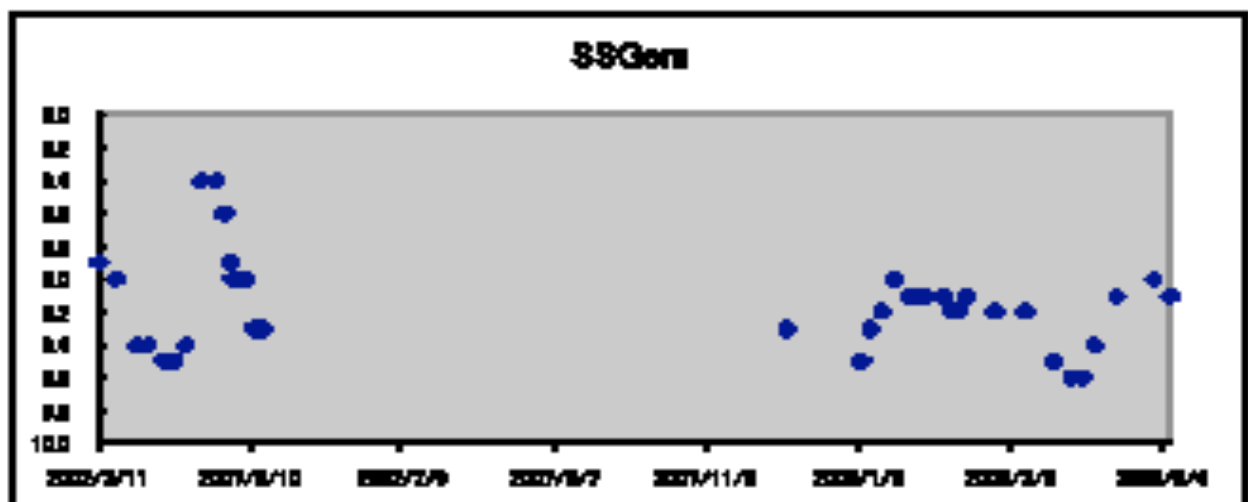
上記の平均周期: 92.8 日

2006-7 年は深い極小と浅い極小がはっきりしなかったようですが、2007-8 年は活動が戻ってきて、深い極小がはっきりしてきました。しかし、2008 年 5 月の極小がはっきりしなかったのが気にかかります。

4. SSGem

周期: 89 日

観測期間: 2007.3.11 2008.5.6 全 37 観測



極小日は次のように推定できます。

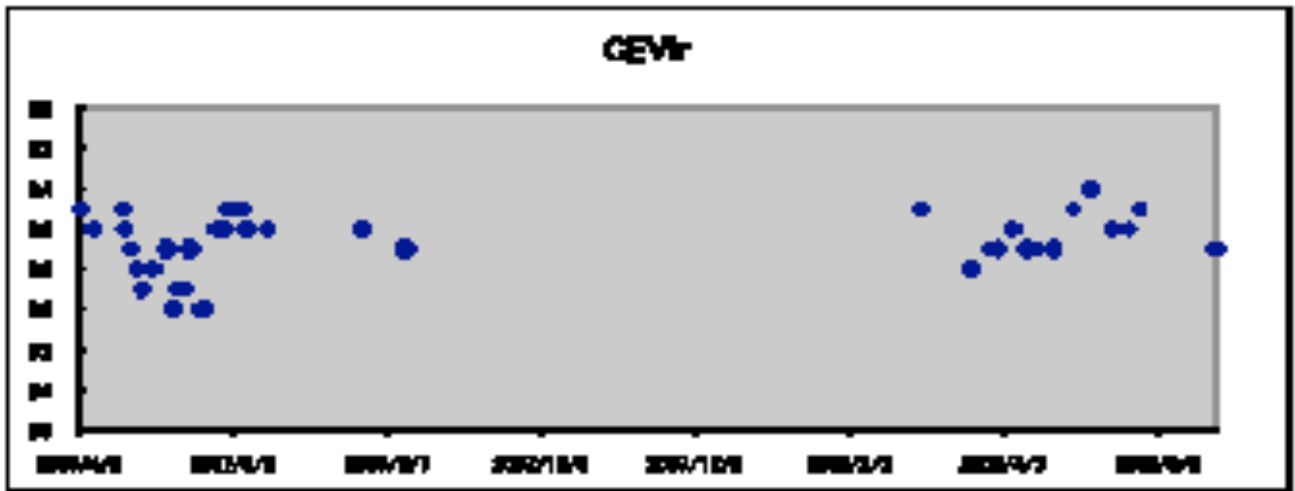
極小日	等級	深い極小	間隔
2007/4/8	9.5	D	—
2007/5/15*	9.3		37 日
2008/1/5	9.4	D	235 日
2008/3/28	9.6	D	83 日

*印は精度低

上記の平均周期: 88.8 日

5. CEVir

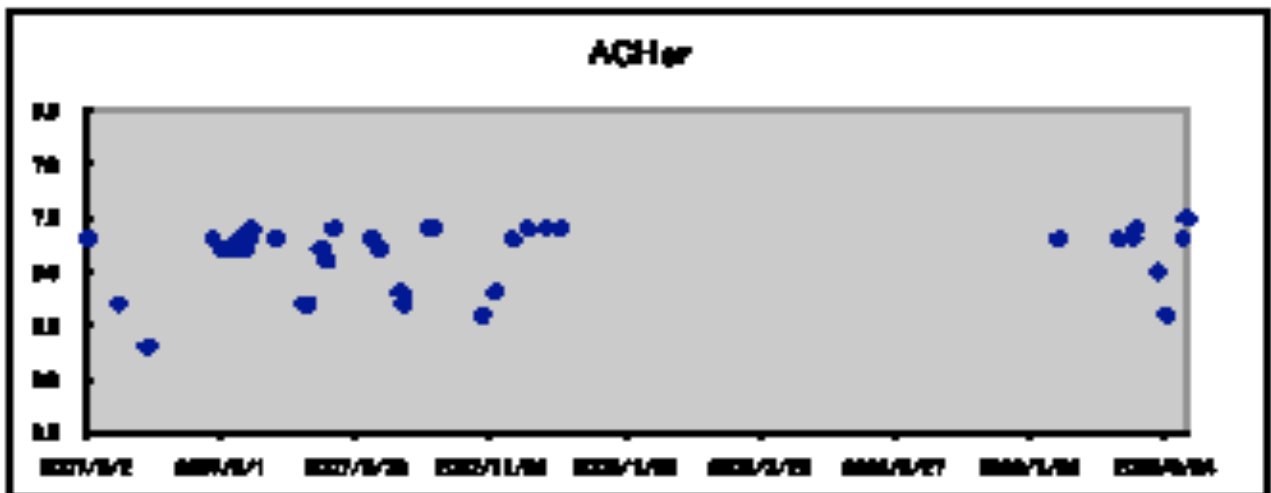
周期: 67 日 観測期間: 2007.4.9 2008.6.24 全 44 観測



極小日ははっきりしませんでした。

6. ACHer

周期: 75 日 観測期間: 2007.6.2 2008.10.3 全 37 観測



極小日は次のように推定できます。

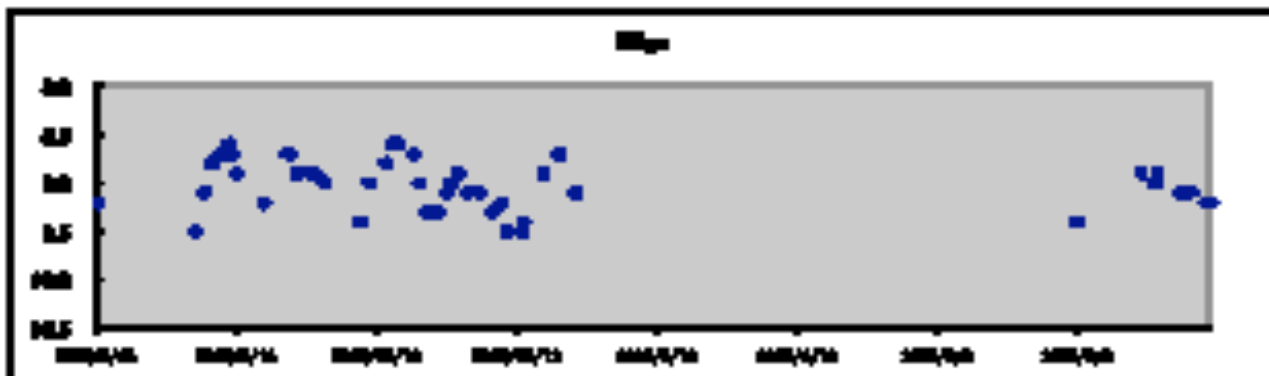
極小日	等級	深い極小	間隔
2007/6/25*	8.9	D	—
2007/9/5	8.3	D	72 日
2007/10/19	8.2		44 日
2007/11/27	8.3	D	39 日
2008/9/24	8.5	D	302 日

*印は精度低

上記の平均周期: 76.5 日

7. RSge

周期: 71 日 観測期間: 2007.6.15 2008.10.3 全 46 観測



極小日は次のように推定できます。

極小日	等級	深い極小	間隔
2007/7/21*	9.7	D	—
2007/8/24	9.2		34 日
2007/10/2*	9.5	D	39 日
2007/11/7	9.2		36 日
2007/12/10	9.6	D	33 日
2008/8/4*	9.2		238 日

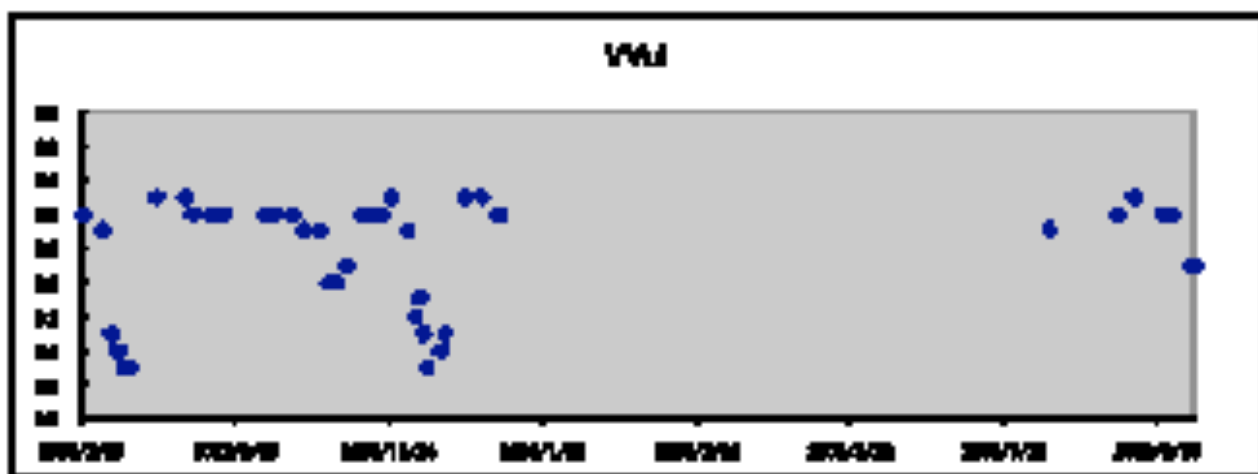
*印は精度低

上記の平均周期: 69.7 日

8. VVul

周期: 76 日

観測期間: 2007.7.27 2008.10.3 全 46 観測



極小日は次のように推定できます。

極小日	等級	深い極小	間隔
2007/8/14	9.5	D	—
2007/11/3	9.0		81 日
2007/12/11	9.5	D	38 日
2008/8/20*	9.4		253 日

*印は精度低

上記の平均周期: 75.5 日

2007.8 と 2007.12 の深い極小は周期 1.5 倍の間隔があり、この間で深い極小と浅い極小が入れ替わった可能性があります。しかし、観測数が少ないため不確実です。

以上

ぎょしゃ座 ϵ 星を観測しよう

伊藤芳春

(JAPOA,宮城県仙台第一高等学校)

ぎょしゃ座イプシロン星は、星座を構成する明るい星でありながら、未だに謎の多い星です。間もなく食が始まりますのでみんなで観測をしませんか。

1 奇妙な星

ぎょしゃ座 ϵ 星の特徴をまとめると次のようになります。

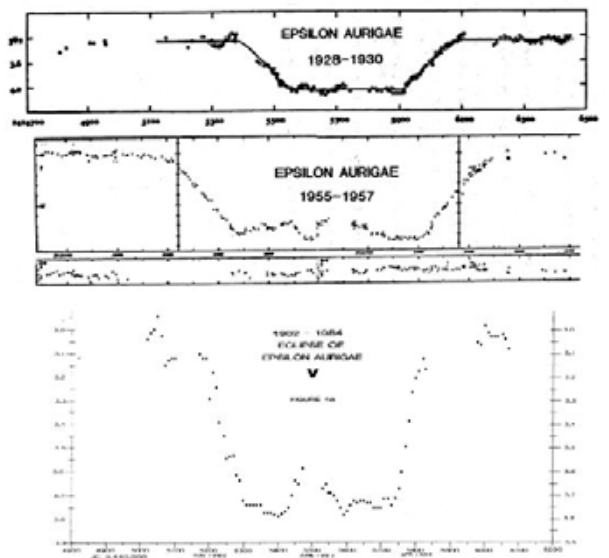
- ・ 周期が長い→27.1 年
- ・ 食の内外で色が変わらない→伴星は光を出さない暗黒星
- ・ スペクトルでは食中も主星の光がみえる→部分食
- ・ 食中光度曲線が平らになる→部分食の中でも金環食
- ・ 潜入・出現期間が約 5 ヶ月，金環食期間が 1 年→主星の直径は伴星の 3.4 倍
- ・ 減光量が 0.8 等級→主星の直径は伴星の 1.4 倍

最も基本的で確実なデータからわかる伴星に対する主星の直径が 3.4 倍または 1.4 倍と矛盾が生じていました。このため謎の星といわれていました。これは伴星の形を球体と仮定したためで，現在伴星は薄い円盤状と考えられています。しかも食の中央で増光があるため伴星と考えられる円盤に穴があいているそうです。

2 観測の歴史

周期が長いために観測された食の回数は 4 回しかありません。これまでの観測結果は次の通りです。

- ・ 1901～ 3 眼視観測
- ・ 1928～30 眼視・写真・一部光電測光観測
- ・ 1955～57 光電子増倍管(PV2 色)光電測光
- ・ 1982～84 光電子増倍管(各波長)光電測光
人工衛星による観測 (X 線,赤外線)



3 前回活躍した観測者

IAPPP のぎょしゃ座 ε 星の記事には優れた観測結果を出した観測者として写真付きで紹介されています。

- ・ 日本 大木先生と福島大学の学生達 福島大学天文台
- ・ インド H.C.Bhatt 達 Physical Reserch Laboratory
- ・ アメリカ J.L.Hopkins Hopkins Phenix Observatory
B.Grim Grim Observatory
- ・ スウェーデン S.I.Ingvarsson Tjorn Island Astronomical Obs

4 日本の観測者

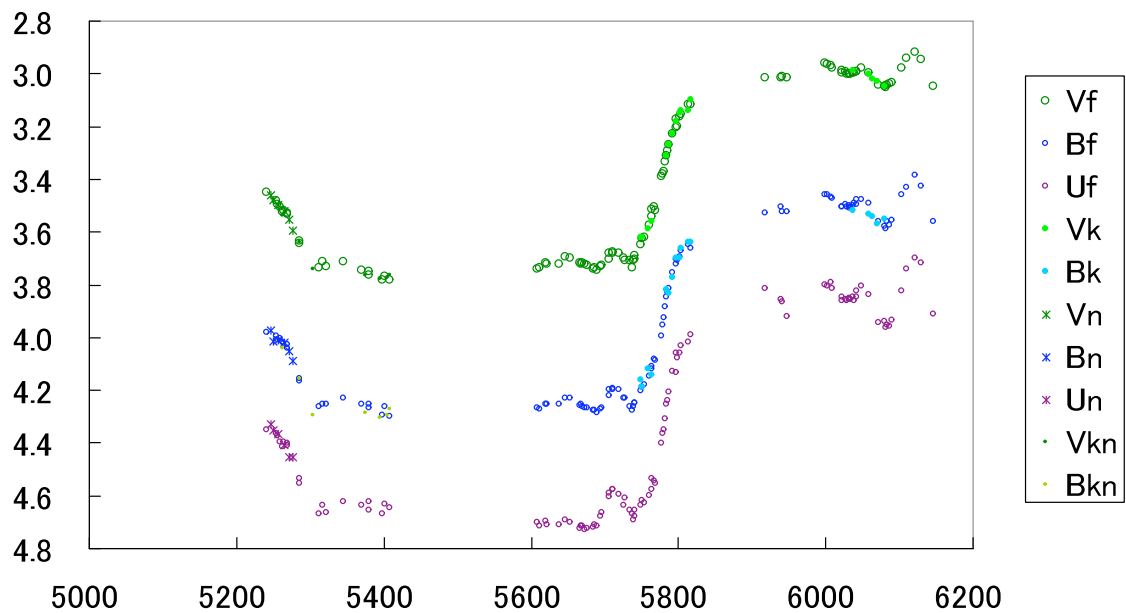
日本では次の観測者が結果を報告しています。

観測所	望遠鏡	光電測光装置	観測者
福島大学	20cm ニュートン式反射（五藤）	3色測光装置（三鷹） 計数積分型測光システム	大木俊夫, 吉成浩子, 関谷育雄, 平山勝則, 坂井美晃
神奈川県立 教育センター	20cm 屈折（ニコン）	3 (2) 色測光装置（ニコン）, ペンレコーダー	布施憲太郎, 大森茂雄
川崎市青少年科学館	40cm カセグレン式反射（三鷹）	3色測光装置（三鷹） ペンレコーダー	大森茂雄, 関谷育雄, 若宮崇令, 小林正人, 旦民 衛
巻天文台 （新潟県）	30cm カセグレン式反射（西村）	3色測光装置（自作） ペンレコーダー	阿部 正, 中村 毅
宮城県角田 女子高等学校	15cm 屈折（五藤）	3 (2) 色測光装置（自作） AD変換コンピューター 記録	伊藤芳春

観測結果

光度曲線から次のことがわかりました。

- ・ 2nd contact 2445319 日（予想より、5日はやい）
- ・ 3rd contact 2445736 日（予想より、27日おそい）
（1・4 contact は観測不能な時期）
- ・ U 等級では変動が大きい
- ・ 過去の光度曲線と比較すると食の期間は長くなり、減光の深さは浅くなっている



日本の観測者によるぎょしゃ座 ϵ 星の測光観測結果
(f : 福島 k : 角田 n : 新潟 kn : 神奈川, 川崎)

5 今回の観測目標

- ・ Contact time
- ・ 食の深さ
- ・ 食外、食中の脈動
- ・ 食の中央増光

食の予報 (Hopkins による)

- ・ 1st contact 2455055 日 2009 年 8 月 11 日 *
- ・ 2nd contact 2455185 日 2009 年 12 月 19 日
- ・ Mid eclipse 2455413 日 2010 年 8 月 4 日 *
- ・ 3rd contact 2455640 日 2011 年 3 月 19 日
- ・ 4th contact 2455695 日 2011 年 5 月 12 日 * (* : 観測できない時期)

観測可能時期は 9 月から、翌年の 4 月までで、太陽に近い 5 月から 8 月までは残念ながら日本からは観測ができません。

6 観測方法

前回の観測データと比較するためにはフォトマルチプライヤーによる光電測光装置で観測するのが一番ですが、そもそも観測装置が入手しにくいことや観測がきついことから現実的ではないかもしれません。

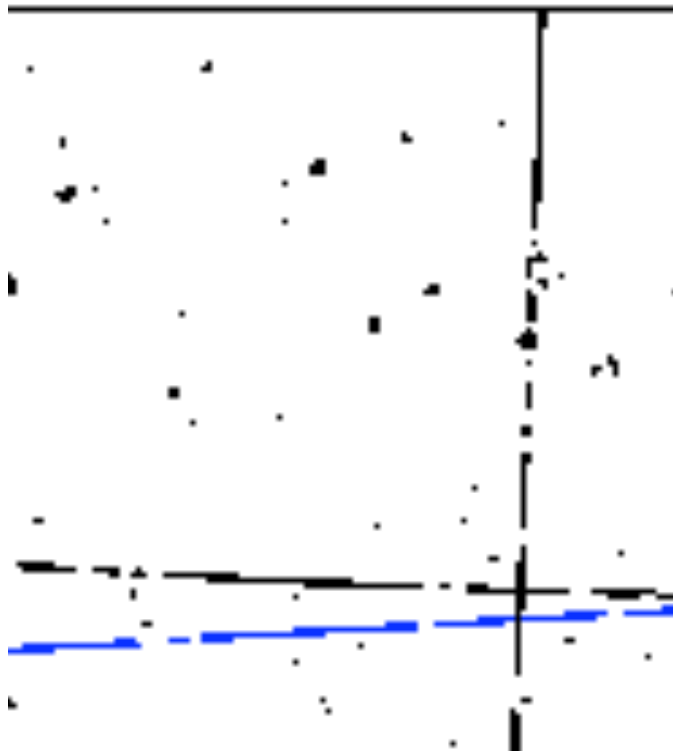
冷却 CCD カメラ (+ ジョンソン・カズンズフィルター) による測光観測は一般的ですが、次の 2 つの大きな問題があります。

- ・ 目的星 ϵ Aur は 3 等級と非常に明るい
- ・ 比較星 λ Aur は 5 度離れている

比較星を目的星と同一画像に撮影するには、一眼レフの標準レンズを工夫して取り付けると撮影できます。またピントをぼかすことにより明るい星でも精度良く測光することができます。写っている星々の大気量を計算し減光計数をもとめて大気の減光補正をする必要があります。ただしこの場合、目的とする星以外の星も重なって写ってしまうという問題が出てきます。

やはり正確に測定するには、望遠鏡に冷却 CCD カメラ（+ジョンソン・カズンズフィルター）を取り付け目的星と比較星を交互に撮影し、大気減光係数を求め補正するのが一番正確に測定できそうです。

9



眼視によるRR型星の極大観測

広沢 憲治

RR型変光星は、変光幅が狭いことや観測用星図が普及していなかったこと、そしてもう研究し尽くされた対象であるとの印象等もあってか、日本での観測はあまり行われてこなかった。

最近になってAAVSOが観測用星図を多数ホームページ上に発表したことに加え、永井和男氏の尽力により、短周期星の予報が手軽にできるようになった等、観測の条件が整ったことをきっかけとして、2003年からRR型星の極大観測を行い、2008年8月までに、78個の星について250個の極大を求めることができた。その結果をまとめたので報告する。

Name	Date	J. D. (hel) (+2440000)	n	E	O- C	Name	Date	J. D. (hel) (+2440000)	n	E	- O
SW And	20031019	2931.969	10	78681	0.188	RS Boo	20070815	4327.949	9	33279.005	
SW And	20031123	2966.908	11	78760.187		RS Boo	20080712	4660.015	20	34159	0
SW And	20041017	3295.964	12	79504	0.187	ST Boo	20070428	4218.987	12	56304	0
SW And	20041101	3310.991	10	79538	0.176	TV Boo	20050525	3515.996	13	92483	0
SW And	20041121	3330.897	9	79583	0.180	TV Boo	20070428	4218.960	18	94732	0
SW And	20050828	3611.271	12	80217	0.149	TV Boo	20070726	4308.039	12	95017	0
SW And	20051016	3659.928	10	80327	0.155	TW Boo	20050507	3497.955	12	49980.051	
SW And	20051031	3674.949	15	80361	0.138	TW Boo	20060530	3885.981	16	50716-0.052	
SW And	20051224	3728.908	12	80483	0.140	TW Boo	20070520	4241.001	20	51380.059	
SW And	20060108	3743.938	16	80517	0.132	TW Boo	20070810	4322.971	14	51530.059	
SW And	20060819	3967.275	18	81022	0.118	UY Boo	20050606	3527.990	8	17965	0
SW And	20070122	4122.952	17	81374	0.112	UY Boo	20060530	3885.995	5	18515	0.06
SW And	20071005	4379.018	14	81953	0.099	RV Cap	20050827	3609.958	13	44050.010	
SW And	20071021	4394.952	22	81989	0.111	RV Cap	20061021	4029.947	14	44996.005	
SW And	20071125	4429.893	12	82068	0.112	RV Cap	20071124	4428.897	18	45887	0
SW And	20080125	4490.910	13	82206	0.093	RR Cet	20030102	2641.914	10	35180.003	
SW And	20080812	4691.260	17	82659	0.091	RR Cet	20051206	3710.909	8	37120.006	
XX And	20050828	3611.254	12	20095	0.213	RR Cet	20070207	4138.952	15	37890.007	
XX And	20060117	3752.914	18	20291	0.215	RU Cet	20071107	4411.963	13	24878	0
XX And	20061015	4023.953	21	20666	0.223	RV Cet	20060107	3742.900	12	23467	0
XX And	20070122	4122.968	14	20803	0.222	RV Cet	20071125	4429.959	19	24569	0.
XX And	20070212	4143.917	15	20832	0.212	RV Cet	20080127	4492.908	19	24670	0
XX And	20071028	4401.963	18	21189	0.237	AA CMi	20070228	4159.952	21	36915	0
XX And	20071209	4443.870	16	21247	0.225	AA CMi	20070309	4169.008	9	36934	0
AA Aql	20051121	3695.943	13	81121	0.033	RW Cnc	20041123	3333.332	8	25177	0.1
AA Aql	20070811	4324.002	17	82857	0.030	RW Cnc	20070507	4227.998	13	26812	0
AA Aql	20071107	4411.916	20	83100	0.030	TT Cnc	20051023	3667.269	12	24355	0
V341 Aql	20071124	4428.895	18	22893	0.019	TT Cnc	20070212	4143.952	12	25201	0
SW Aqr	20031123	2966.973	11	60670.003		VZ Cnc	20060205	3771.978	15	77788-0.003	
SW Aqr	20051225	3729.876	8	62330.002		AQ Cnc	20070318	4177.946	14	38600.083	
SW Aqr	20061025	4033.935	22	63000.002		AQ Cnc	20080308	4533.937	19	39250.081	
SW Aqr	20071027	4400.919	21	63800-0.001		TV CrB	20050605	3526.983	11	37475	0
SX Aqr	20070727	4309.248	14	63000.111		TV CrB	20050827	3609.996	13	37617	150
TZ Aqr	20051020	3664.002	15	28210.003		TV CrB	20060114	3750.305	14	37857	0
TZ Aqr	20071125	4429.968	14	29550.008		TV CrB	20070726	4308.034	16	38811	0
BR Aqr	20061024	4032.946	14	34020.153		W Crt	20050525	3515.995	12	33660.001	
CP Aqr	20051031	3674.926	15	34070.096		W Crt	20080408	4564.967	16	36210.018	
CP Aqr	20071124	4428.871	17	35700.115		UY Cyg	20051020	3663.918	15	55698	0.
CY Aqr	20060814	3962.296	30	321992	0.011	UY Cyg	20071103	4407.968	18	57025	0
CY Aqr	20061210	4079.915	23	323919	0.010	XZ Cyg	20031004	2916.942	8	18840.126	
CY Aqr	20071125	4429.910	37	329653	0.011	XZ Cyg	20031018	2930.957	15	18870.112	
HH Aqr	20071103	4407.972	14	15900.181		XZ Cyg	20031019	931.893	10	18872-0.110	
X Ari	20071209	4443.938	27	25893	0.333	XZ Cyg	20031026	2938.911	11	18880.092	
TZ Aur	20060108	3743.919	14	86402	0.016	XZ Cyg	20031122	2965.942	12	18940.129	
TZ Aur	20060126	37032	17	86448	0.012	XZ Cyg	20031123	2966.878	11	18940.127	
TZ Aur	20080324	4549.982	16	88460	0.013	XZ Cyg	20041023	3301.900	10	19665-0.196	
BH Aur	20051107	3682.291	14	23966	0.001	XZ Cyg	20041106	3315.897	13	19690.200	
BH Aur	20060102	3737.932	12	24080.001		XZ Cyg	20050515	500.265	8	20103	0.22
BH Aur	20060128	3763.934	15	4241	0.003	XZ Cyg	20050728	3579.988	7	20261	0
BH Aur	20070309	4168.947	13	25033	0.009	XZ Cyg	20050930	3643.914	12	20397	0
BH Aur	20071209	4443.975	19	25636	0.014	XZ Cyg	20051020	3663.963	16	20440	0
BH Aur	20080125	4490.939	14	25739	0.002	XZ Cyg	20060217	3784.339	12	20698	0
RS Boo	20050427	3488.000	14	31053	0.003	XZ Cyg	20060729	3946.256	13	21045	0
RS Boo	20060324	3819.294	9	31930.006		XZ Cyg	20060927	4005.973	17	21173	0
RS Boo	20060425	3850.997	15	32015	0.000	XZ Cyg	20061025	4033.973	16	21233	0.0
RS Boo	20070423	4214.002	18	32977	0.005	XZ Cyg	20070724	4305.995	19	21816	80

XZ Cyg	20071107	4411.933	22	22043	0.025	U Lep	20051018	3662.270	14	21170	0.0'
DM Cyg	20051019	3662.997	13	26391	0506	U Lep	20060124	3759.946	10	21338	0.0'
DM Cyg	20051112	3686.907	14	26448	0.044	TV Lib	20070811	4323.990	18	127239	-0.003
DM Cyg	20051229	3733.944	14	26560	0.056	RR Lyr	20041013	3291.938	12	18290	0.059
DM Cyg	20061021	4029.947	15	27265	0.058	RR Lyr	20041017	3295.915	12	18290	0.051
DM Cyg	20061210	4079.907	6	1 27384	0.055	RR Lyr	20041107	3316.882	12	18330	0.058
DM Cyg	20061231	4100.908	20	27434	0.062	RR Lyr	20050930	3643.967	14	18910	0.055
DM Cyg	20070810	4323.008	14	27963	0.057	RR Lyr	20051215	3719.918	12	19040	0.064
DM Cyg	20071209	4443.932	26	28251	0.061	RR Lyr	20060930	4008.994	17	19550	0.091
DX Del	20051116	3690.983	11	30307	048 0.	RR Lyr	20061025	4033.947	22	19600	0.081
DX Del	20061027	4035.996	14	31037	0.050	RR Lyr	20061029	4037.922	16	19600	0.074
DX Del	20071103	4407.935	28	31824	0.041	RR Lyr	20070724	4306.071	20	200800	0.053
SU Dra	20050503	3494.032	12	14524	0.045	RR Lyr	20071123	4427.930	22	20290	0.071
SU Dra	20051101	3676.295	12	14800	0.032	RZ Lyr	20050930	3643.942	14	24373	0.0'
SW Dra	20070520	4241.004	19	49180	0.049	RZ Lyr	20051024	3667.965	16	24420	0.0'
SW Dra	20080317	4542.936	16	49710	0.056	RZ Lyr	20051116	3690.972	11	24465	0.003
XZ Dra	20051020	3663.958	16	24620	0.061	RZ Lyr	20061021	4029.924	13	25128	0.0'
RX Eri	20060126	3761.983	18	54610	0.012	RZ Lyr	20070724	4305.982	14	25660	0.012
RX Eri	20060205	3771.965	16	54627	-0.013	RZ Lyr	20070815	4327.958	8	25710	0.019
RR Gem	20041122	3332.226	12	30140	0.080	RZ Lyr	20071022	4395.966	4	1 25844	-0.006
RR Gem	20050203	3404.918	13	30323	0.064	EZ Lyr	20051024	3667.952	16	37600	0.126
RR Gem	20051030	3674.294	8	31001	0.063	KX Lyr	20051024	3667.942	17	31830	0.003
RR Gem	20060117	3752.960	1331	199	0.061	V445 Oph	20070805	4317.995	18	67438	0.0'
RR Gem	20070204	4135.943	14	32163	0.037	VV Peg	20061015	4023.962	13	29960	0.031
RR Gem	20070428	4218.979	18	32372	0.035	VV Peg	20071028	4401.974	14	30730	0.031
RR Gem	20071027	4401.338	14	32831	0.028	AV Peg	20030112	2651.891	11	22700	0.0'
RR Gem	20080126	4491.910	15	33059	0.013	AV Peg	20051019	3662.979	14	25290	0.0'
SZ Gem	20080210	4506.921	13	54500	0.047	AV Peg	20060102	3737.937	14	25482	0.0'
SZ Gem	20080308	4533.980	17	54550	0.050	AV Peg	20060111	3746.919	12	25505	0.09
TW Her	20060324	3819.321	11	80760	0.015	AV Peg	20061014	4022.916	11	26212	0.0'
TW Her	20060520	3876.072	17	80900	0.007	AV Peg	20061120	4060.002	16	26307	0.0'
TW Her	20060927	4005.939	13	81233	-0.010	AV Peg	20071005	4378.944	13	27124	0.1'
TW Her	20061029	4037.910	15	81310	0.007	AV Peg	20071021	4394.947	22	27165	0.103
TW Her	20070726	4308.031	12	81980	0.016	AV Peg	20071124	4428.919	18	27252	0.1
TW Her	20071022	4395.946	20	82200	0.013	AV Peg	20080812	4691.257	14	27924	0.1
VX Her	20050525	35001	12	69757	0.066	CG Peg	20051119	3693.878	9	31230	0.047
VX Her	20050925	3638.942	8	70027	0.066	CG Peg	20051224	3728.912	11313	11	-0.048
VX Her	20050930	3643.948	13	70038	0.064	CG Peg	20060107	3742.916	11	31340	0.058
VX Her	20060116	3752.321	15	70276	0.058	CG Peg	20061025	4033.943	22	31960	0.058
VX Her	20060927	4005.954	12	33708	0.048	AR Per	20051107	3682.280	14	62144	0.0'
VX Her	20070724	4306.027	19	71492	0.031	AR Per	20060111	3746.969	16	62296	0.0'
VZ Her	20060530	3886.015	18	38828	0.065	AR Per	20070307	4166.980	13	63283	0.0'
AR Her	20050827	3609.978	13	25861	0.237	AR Per	20071125	4429.971	16	63901	0.0'
AR Her	20060217	3784.349	12	26232	0.227	AR Per	20080127	4492.955	22	64049	0.0'
AR Her	20080411	4568.284	11	27900	0.156	XX Pup	2005107	3682.302	10	23027	-0.080
DL Her	20050423	3484.275	11	25820	0.015	XX Pup	20070308	4167.950	19	23960	0.065
DL Her	20051006	3649.935	8	26100	0.019	XX Pup	20070309	4168.985	18	23960	0.064
DL Her	20070812	4324.982	16	27241	0.019	VY Ser	20050507	3497.974	9	31190	0.0'
SZ Hya	20070301	4177.946	15	25126	-0.164	VY Ser	20060524	38007	16	31725	0.039
UU Hya	20050503	3494.001	12	26753	0.016	AN Ser	20070805	4318.001	18	75860	0.001
UU Hya	20051101	3676.322	11	27101	0.031	V440 Sgr	20070812	4325.050	21	26840	0.0'
WZ Hya	20070409	4199.958	16	27100	0.019	RV UMa	20050428	3488.978	11	17975	0.0'
XX Hya	20070317	4177.024	23	28251	0.083	RV UMa	20070318	4177.967	14	79440	0.093
XX Hya	20080308	4533.982	16	28954	0.080	RV UMa	20070423	4214.022	18	19524	0.1'
XX Hya	20080408	4564.954	17	29015	0.079	TU UMa	20070307	4166.986	12	20320	0.037
DH Hya	20050416	3477.057	14	45605	0.050	TU UMa	20070429	4219.966	15	20420	0.035
GO Hya	20080305	4530.949	12	45380	0.069	ST Vir	20060524	3880.029	17	31993	0.0'
RR Leo	20041122	3332.257	13	22186	0.057	ST Vir	20070507	4227.993	17	32840	0.0'
RR Leo	20050416	3477.031	13	22506	0.065	AF Vir	20070429	4219.987	15	28700	0.115
RR Leo	20051030	3674.280	8	22942	0.070	AF Vir	20070726	4308.015	16	28880	0.132
RR Leo	20051108	3683.326	14	22962	0.069	AS Vir	20070210	4142.353	12	27081	0.1'
RR Leo	20060114	3750.285	17	23110	0.074	AT Vir	20050507	3497.967	11	26284	-0.241
RR Leo	20060205	3772.000	15	23158	0.074	AT Vir	20060114	3750.352	12	26760	0.237
RR Leo	20060520	3876.057	14	23388	0.080	BB Vir	20070726	4308.003	17	31190	0.215
RR Leo	20060530	3886.004	18	23410	0.075	BN Vul	20070810	4322.982	15	14799	0.0'
RR Leo	20070326	4185.947	14	24073	0.081	BN Vul	20071103	4407.938	26	14942	0.060
RR Leo	20070423	4213.995	18	24135	0.081						
RR Leo	20080307	4532.932	18	24840	0.081						
SS Leo	20080324	4549.992	12	20380	0.068						
ST Leo	20060524	3880.032	6	1 54305	-0.023						
ST Leo	20070507	4228.003	17	55030	0.025						
ST Leo	20080317	4542.997	15	55690	0.022						

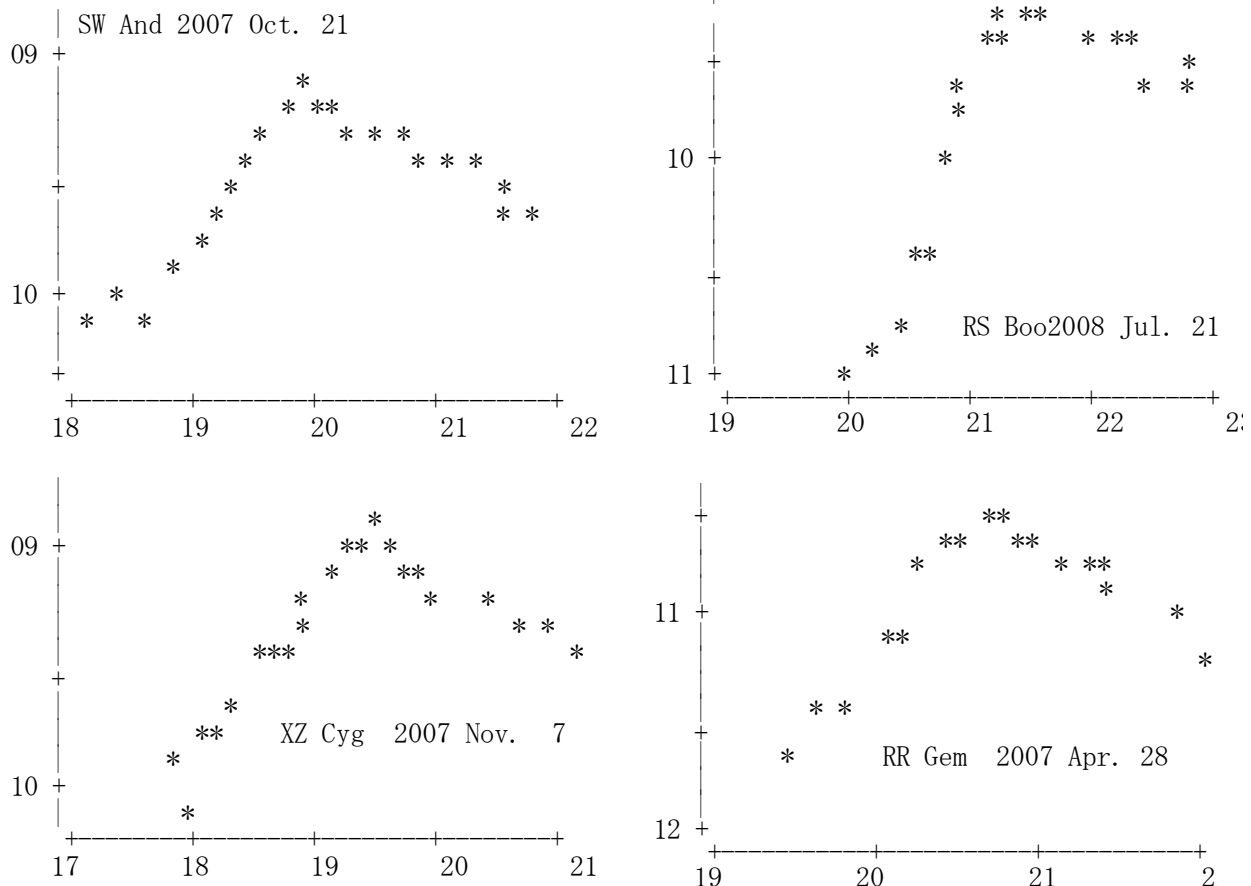
○-Cの算出に使用した極大推算式

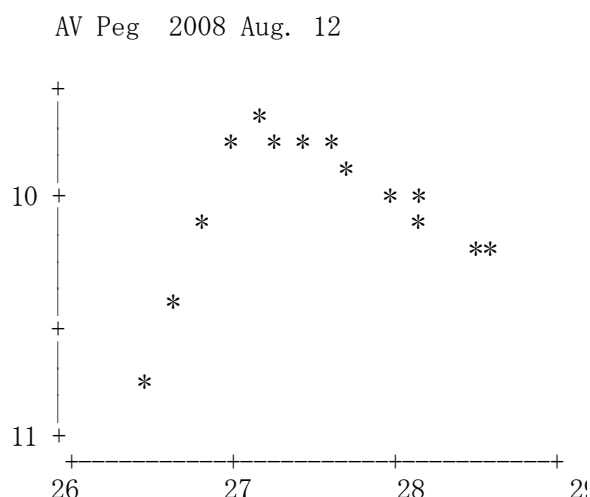
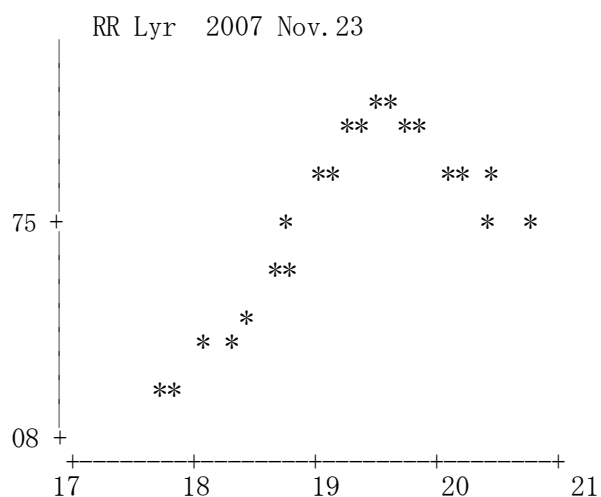
※ 最新のGCVSでは、多くの星について推算式が改訂されているが、他の観測結果との比較を容易にするため、ここでは以前のGCVSの推算式を採用している。

Name	E0(+2400000)	P						
SW And	18132.7913	0.442279456	VZ Cnc	39897.4246	0.178363704	ST Leo	27923.118	0.4779843
XX And	39087.436	0.722747189	AQ Cnc	33001.336	0.5485195	U Lep	41352.346	0.5814762
AA Aql	24343966	0.36178688	TV CrB	31618.537	0.5846145	TV Lib	20017.3015	0.26962403
V341 Aql	41196.251	0.57802054	W Crt	39644.289	0.41201459	RR Lyr	42923.4193	0.56686776
SW Aqr	25097.3771	0.45930318	UY Cyg	22433.727	0.56070478	RZ Lyr	41183.426	0.5112423
SX Aqr	39796.326	0.5357142	XZ Cyg	44124.440	0.46670	EZ Lyr	33914.3357	0.52526769
TZ Aqr	37548.900	0.5711943	DM Cyg	42582.406	0.4198600	KX Lyr	39630.8696	0.44090446
BR Aqr	37636.219	0.4818785	DX Del	39367.340	0.47261673	V445 Oph	27543.547	0.3970227
CP Aqr	37884.429	0.463407	SU Dra	43902.0467	0.66042001	VV Peg	39389.474	0.4883871
CY Aqr	34308.4314	0.0610283※1	SW Dra	26224.5876	0.56966993	AV Peg	4290.316	0.3903747
HH Aqr	45258.352	0.5753506	XZ Dra	41928.374	0.476497	BH Peg	39365.280	0.640993
X Ari	37583.570	0.6511426	RX Eri	21692.479	0.58724622	CG Peg	39102.396	0.4671382
TZ Aur	19902.4324	0.391674615	RR Gem	41357.205	0.3973106	AR Per	27236.9179	0.42554892
BH Aur	42751.642	0.4560898	SZ Gem	27194.027	0.5011365	XX Pup	41773.255	0.517181
RS Boo	41770.490	0.37733896	TW Her	21545.234	0.399600104	VY Ser	31225.341	0.71409384
ST Boo	19181.486	0.622290687	VX Her	21750.4827	0.45537282	AN Ser	14708.95	0.52207162
TV Boo	24609.515	0.31255936	VZ Her	36788.898	0.44032789	V440 Sgr	41509.445	0.47837
TW Boo	26891.268	0.53227315	AR Her	41454.347	0.470028	RV UMa	45075.511	0.46806
UY Boo	41835.694	0.6508365	DL Her	38208.4282	0.59162786	TU UMa	42831.4947	0.5576587
RV Cap	33883.262	0.44774401	SZ Hya	40679.412	0.53724022	ST Vir	40736.374	0.410828
RR Cet	33181.404	0.55302814	UU Hya	39478.934	0.5238684	AF Vir	40333.771	0.48376
RU Cet	39826.411	0.58628	WZ Hya	3962363	0.537715	AS Vir	39154.913	0.553424
RV Cet	39113.363	0.623403	XX Hya	39832.011	0.50776718	AT Vir	39678.262	0.5257931
AA CMi	36576.435	0.4763231	DH Hya	31176.244	0.4889982	BB Vir	39613.776	0.4710965
RW Cnc	39556.314	0.4799	GO Hya	25649.507	0.636437	BN Vul	45530.395	0.5941295
TT Cnc	39944.367	0.5634494	RR Leo	43295.402	0.4523933			
VZ Cnc	39897.4246	0.17836370※2	SS Leo	41781.409	0.6263441			

※1 SXPHE型。 ※2 DSCT型。

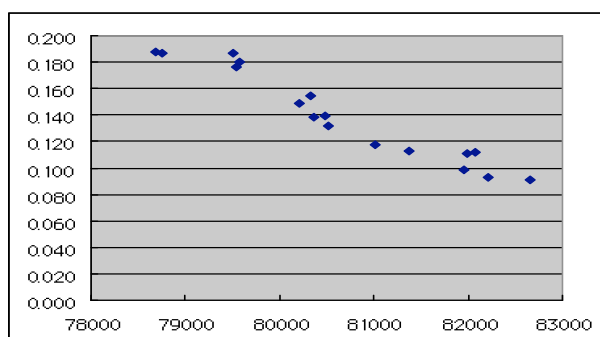
観測により作成した光度曲線（例）



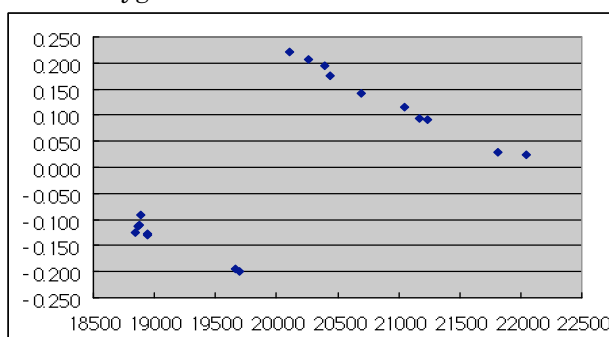


○-Cの変化

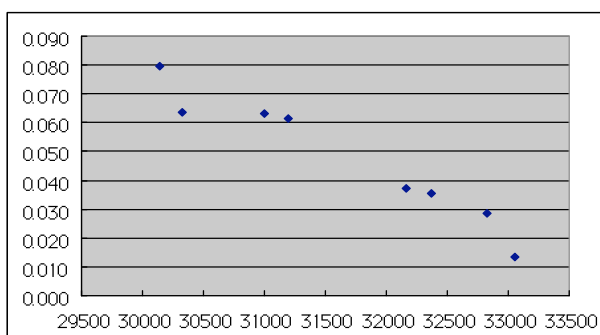
SW And



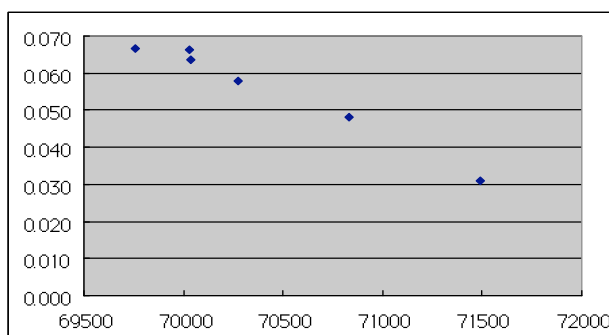
XZ Cyg



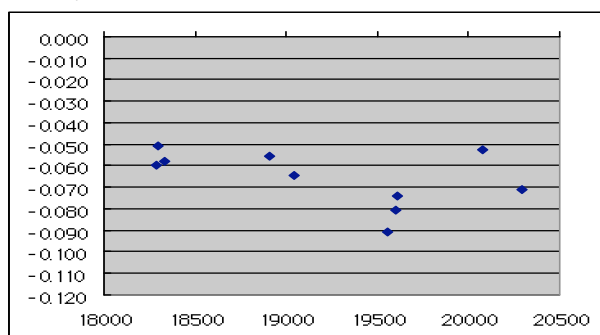
RR Gem



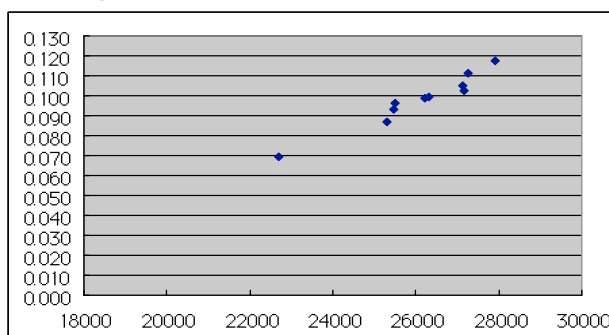
VX Her



RR Lyr



AV Peg



おわりに

いくつかの星の○-Cの変化は、単に周期が違うということで説明できるが、それでは説明できない変化を示す星も多い。継続的に追跡し、状況を把握しておくことも必要ではないか。結果を求めなくてもよいアマチュアの仕事（楽しみ）として、食変光星やRR型星など、短周期星の変化を追うことは、今後も続けていきたいことの一つではないかと考える。

2008年10月4日

EZ Lyr の観測と測光プログラムの改良

ダイニック アストロパーク天究館・星の会 藤井 慶・川

村喜義

1. はじめに

CCD 測光プログラムを製作中ですが、テストの為 EZ Lyr を観測しました。しかし、隣接した星が完全に分離できていない為、隣接した星の影響を排除できるようプログラムを改良しました。

2. 観測地、観測機材

観測地は、滋賀県の鈴鹿山脈近くの団地、第三緑ヶ丘にあります。建築条件が厳しく、あまり家はありません。そのため、環境は悪くありません。天の川は見えませんが。

望遠鏡は、高橋 EM-400 に笠井ロシア製の 153mmF7、4 枚構成のアポクロマートを載せています（図 1）。CCD は SBIG の ST-7 を使用しました。そして、高橋のレデューサを使用し、焦点距離を約 770mm にしました。



図 1 高橋 EM-400+笠井 153mmF7 アポクロマート

3. 結果

今年、8 月 31 に 20 時 47 分から 26 時 18 分まで 5 時間 31 分の間に 29 フレーム、R バンドで撮影しました（図 2）。図 2 の画像で、1 が EZ Lyr で、2 はチェックスター、3 はコンパリソンスター（11.23 等級）です。EZ Lyr は、RR Lyr 型変光星のサブクラス R Rab で、光度 10.8-11.8 等級、周期 0.52526769 日ですが、右側の隣接した星（11.66

等級)と分離できていません。両方の星を含むように、メジャーメントアパチャーを大きく設定することもできますが、バックグラウンド領域から他の星を排除するのが困難で、必要以上にアパチャーを大きくすると精度の低下を招く可能性があります。

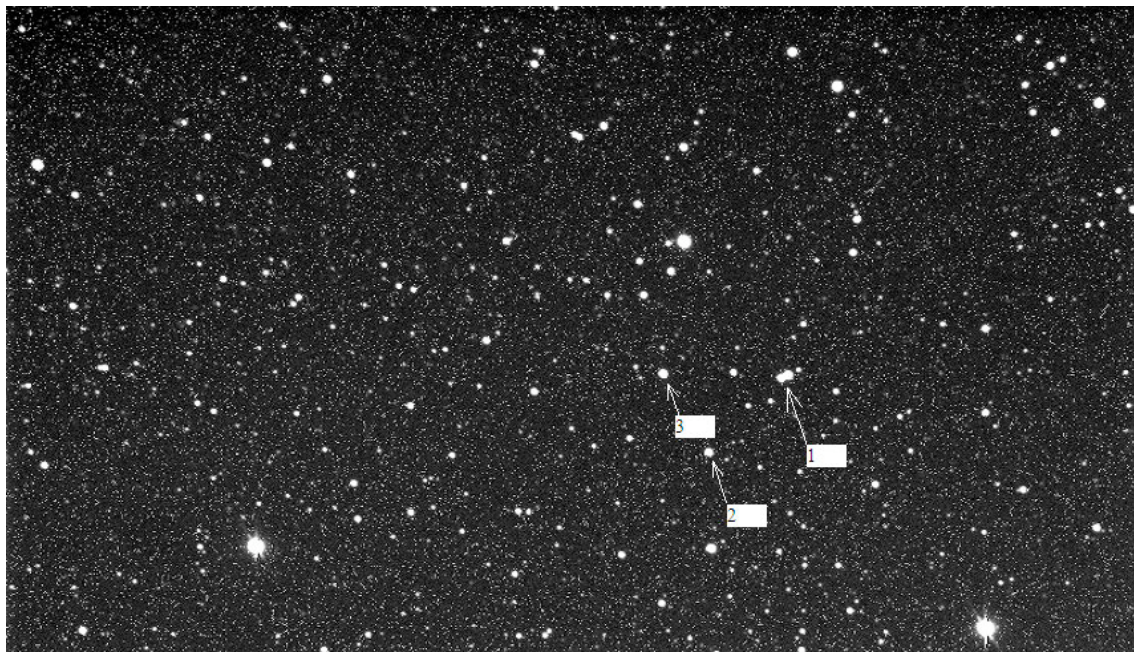


図2 EZ Lyr の画像 1: EZ Lyr 2: コンパリソンスター 3: チェックスター

そこで、図3のように、EZ Lyr (1) と隣接した星 (2)、各々にアパチャーを設定し、必要最小限度の領域のフォトンを計測し、その周囲の領域 (3) でバックグラウンドを測定しました。

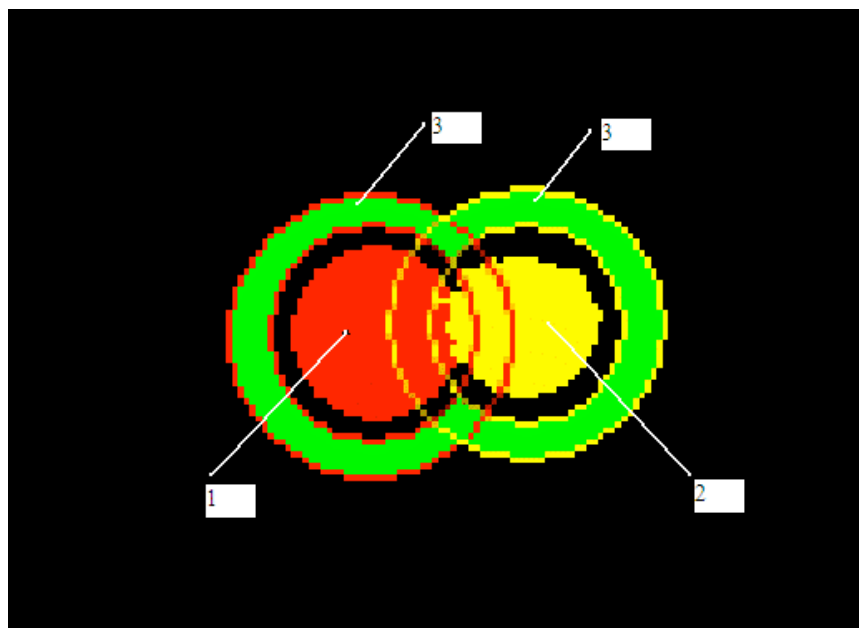


図3 変光星(1)、隣接した星(2)のアパチャー

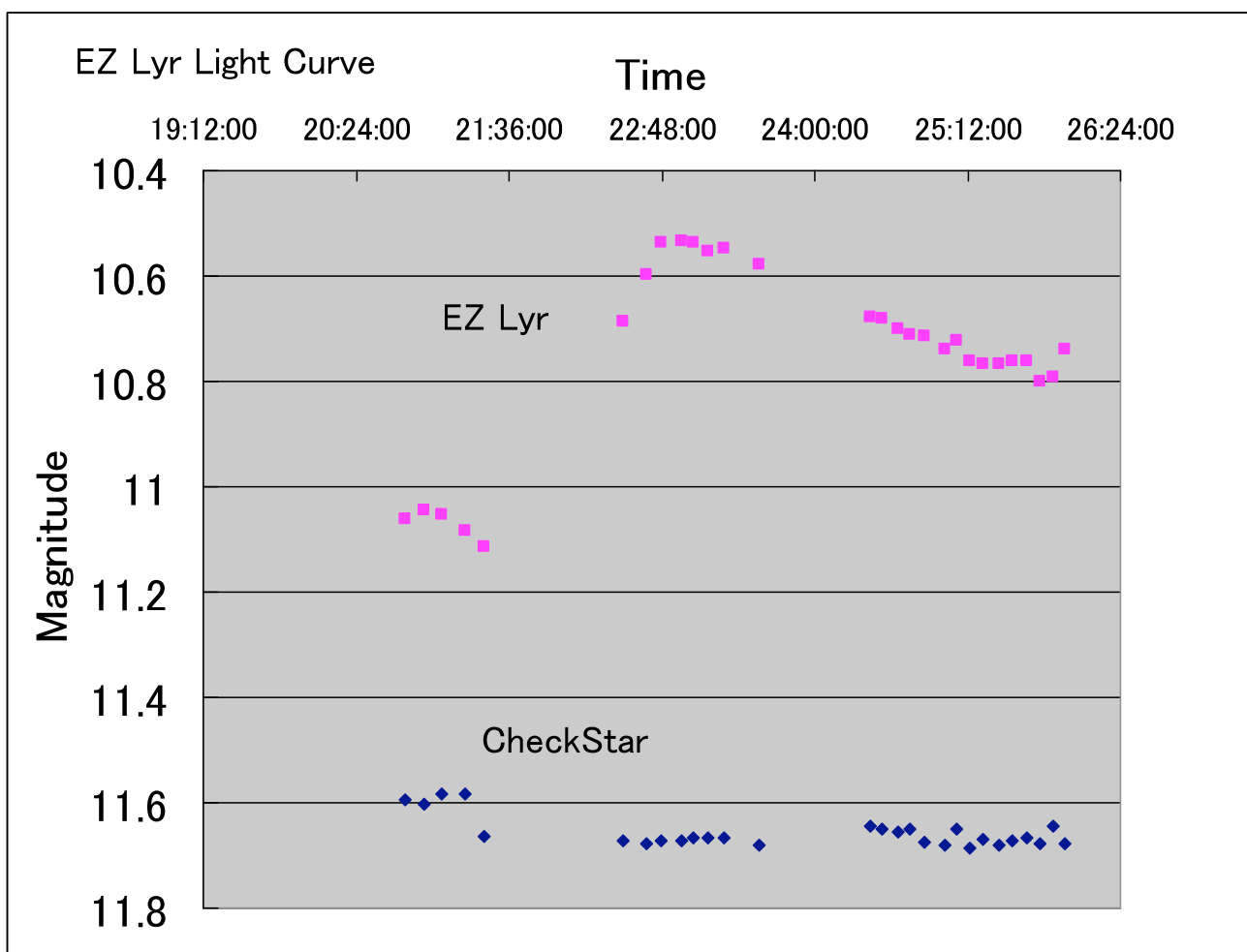


図4 EZ Lyr 光度曲線

最初、EZ Lyr は、天頂付近にありましたが、雲の影響と思われる誤差が大きくなっています。その後は、0.5%程度の変動でしたが、高度が下がるにつれて、変動は大きくなっています。EZ Lyr の変光曲線は、RR Lyr 型変光星のサブクラス R Rab の変光曲線と比べて矛盾は発見されませんでした。しかし、GCVS では 10.8 から 11.8 の変光となっていますが、このプログラムでは、0.3 ほど高目に計算されているようです。しかし、チェックスターは、ヒッパルコスの 11.54 に対し、11.73 と低めに計算しています。テスト不十分で原因は目下不明ですが、R バンドをつかったためかもしれません。(他のフィルターが劣化して駄目になりました。)

4. 謝辞

最後に、発表にあたり多くの適切な助言を下さったダイニック アストロパーク天究館館長高橋進さんに、この場をお借りして、お礼を申し上げます。

WZ Sge 型矮新星 V455 And の増光の発見と可視光測光観測

○前原裕之、今田明、久保田香織、副島裕一、森谷友由希、野上大作、加藤太一(京都大学)、松井理紗子、新井彰、植村誠、他「かなた」チーム(広島大学)、田辺健茲、国富菜々絵、今村和義(岡山理科大学)、伊藤弘、清田誠一郎、中島和宏(VSOLJ)、加藤英行(明星大学)、他 VSNET Collaboration Team

1. はじめに

V455 And はもともとハンブルグ天文台のクエーサー・サーベイで輝線天体として発見された 16 等の天体である。Araujo-Betancor et al. (2004) による測光、分光観測の結果から、この天体は軌道周期 81.08 分の激変星であることが判明し、スペクトルの特徴や軌道周期から WZ Sge 型矮新星候補とされていた天体である。また、Araujo-Betancor et al. (2005) によると、高速測光観測では、軌道周期の変光のほか、周期 5.61 分と 1.12 分の変動も観測されている。前者は白色矮星の脈動による変光、後者は白色矮星の自転による変光であるとされる。

我々は 2005 年ごろからこの天体の増光を捉えるためにモニター観測を行なってきた(VSNET には 2004 年末からの観測がある)。2007 年 9 月 4 日に、この天体の増光を $V=14.6$ で捉えることに成功した。平常光度が 16 等程度であることを考えると、これは増光の非常に早期にあたり、直後から連続測光観測を行ない、増光の非常に初期から極大付近までの連続観測に成功した。

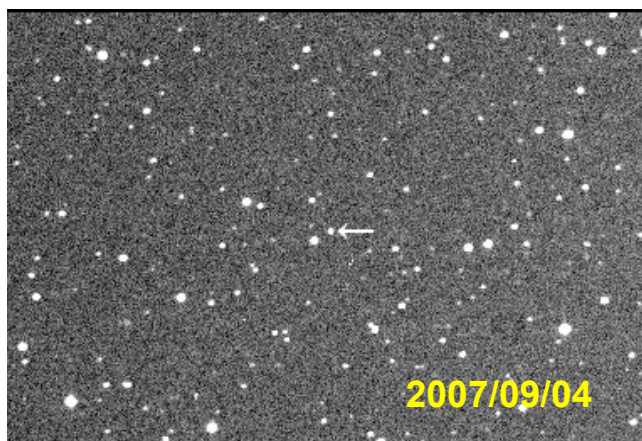


図 0 : V455 And の増光発見画像

2. 増光直後の光度曲線

増光直後の連続測光観測では 10 等/日で急速に増光する様子が捉えられた。増光の発見から 0.3 日後までの光度曲線には明瞭な変動は観測されていない。ところが、増光から 0.7 日後には振幅 0.3 等ほどの変動(早期スーパーハンプ)が観測されている。増光の非常に初期の段階では静穏時にみられる orbital hump も見えなくなっており、このことは増光が mass transfer burst によって起きていないことを意味する。また、極大付近になってようやく早期スーパーハンプが観測されたことから、早期スーパーハンプの光源となるメカニズムは降着円盤の半径が大きくなった段階にならないと働かないことを示唆する。

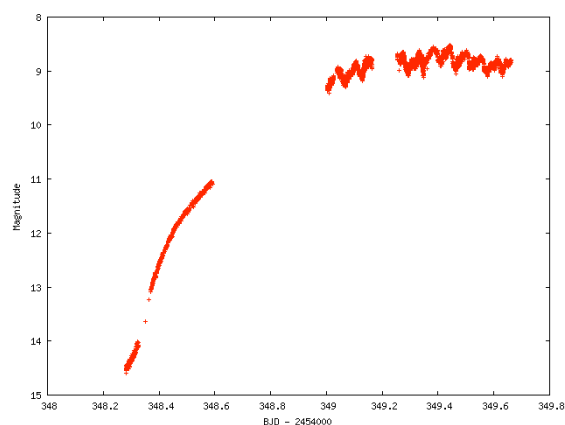


図 0 : 増光初期の光度曲線

3. 長期的な変光

V455 And は増光の発見から約 18 時間後に極大に達したあと減光を始めた。増光で明るい状態になっていたのは極大 19 日後までであった。極大の 6 日後(早期スーパーハンプが観測された期間)は 0.33 等/日で減光した。これは WZ Sge 型矮新星の増光初期の減光率としては典型的な値である。スーパーハンプ出現後の極大 7 日後以降は 0.13 等/日で減光し、スーパーハンプ出現前よりも減光が遅くなった。この減光率は SU Uma 型矮新星のものと同程度である。

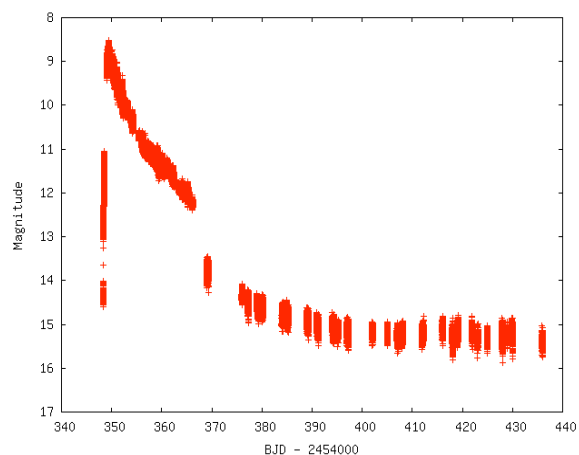
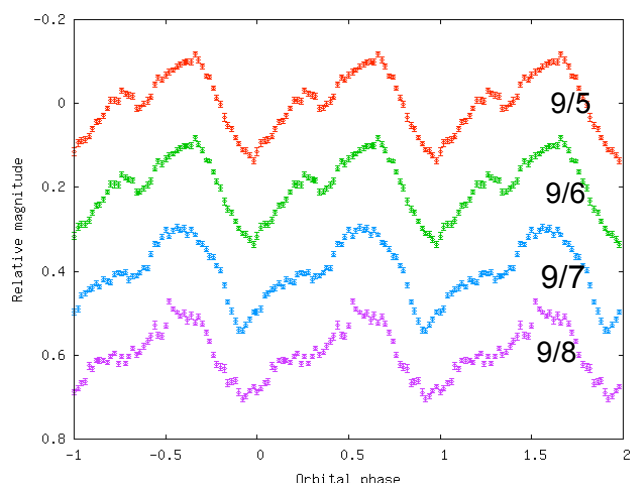


図 0 : アウトバースト全体の光度曲線



4. 早期スーパーハンプ

極大から極大後 6 日目までは早期スーパーハンプが観測された。早期スーパーハンプの周期は 0.05626(1) 日であり、これは軌道周期よりも 0.1% 短い。図は各晩のデータを軌道周期で重ねた位相平均光度曲線であるが、ピークの位置が徐々に左へずれており、軌道周期よりも早期スーパーハンプの周期は僅かに短いことを意味している。

図 0：早期スーパーハンプの位相平均光度曲線

5. スーパーハンプ

極大 7 日後以降には軌道周期よりも長い周期の変光であるスーパーハンプが観測された。スーパーハンプが完全に発達した極大 10 日後から極大 16 日後までの観測から求めスーパーハンプ周期は 0.057093(15) 日で、これは軌道周期よりも 1.4% 長い。

また、アウトバースト中のスーパーハンプ周期の変化を調べてみたところ、 $P_{sh}/P_{sh} = (4.1 \pm 0.3) \times 10^{-5}$ であり、アウトバースト中にスーパーハンプ周期が伸びていた。これは WZ Sge などと比べるとやや大きい。

6. 減光後のハンプ

極大の 22 日後には V455 And は急に 2 等ほど減光した。しかし静穏時と比べるとまだ 2 等ほど明るい。この時期の連続測光観測を行なったところ、軌道周期の変光(orbital hump + 食)の他、

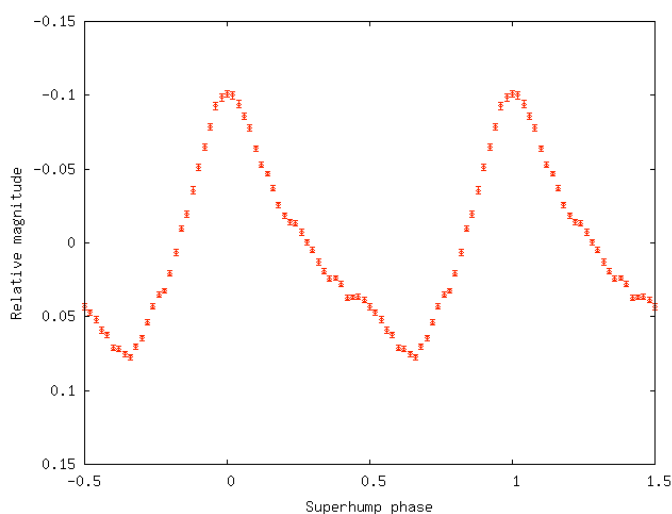


図 0：スーパーハンプの位相平均光度曲線

軌道周期よりも 1.6% 長い周期の変光も観測された。

ハンプの極大時刻の観測から、1.6% 長い周期の変光はプラトー期のスーパーハンプの極大時刻と連結できるため、この変動は増光中のスーパーハンプが減光後も見えているものと考えられる。この変動は減光後 10 日ほどで目立たなくなった。

減光後 2 週間から 1 ヶ月後にかけては静穏時にみられた orbital hump と食が観測された。しかし、orbital hump の形状が観測日によって変化する様子がみられた。Orbital hump と食による変光を観測データから除去した後に周期解析を行なったところ、増光中のスーパーハンプとほぼ同じ周期の変光が検出された。この変光の光度曲線の形状は増光、減光がほぼ対称で、増光中にみられるスーパーハンプの形状とは異なっていた。変光の振幅は時間とともに減少し、減光後 1 ヶ月以上経過するとほぼ見えなくなった。

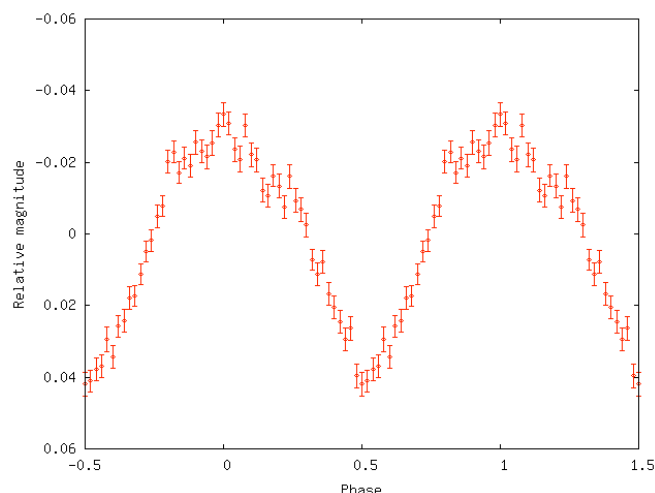


図 0：減光後のスーパーハンプの位相平均光度曲線

7. まとめ

今回のアウトバーストの観測から早期スーパーハンプ、スーパーハンプが検出されたことで、V455 And は WZ Sge 型矮新星であることが確認された。

増光のごく初期の観測から、早期スーパーハンプが極大付近にならないと発達しないことがわかった。

早期スーパーハンプをつくる光源となるメカニズムが極大付近で降着円盤の大きさが大きくなってから働くことを示唆する。これまでに提案されている早期スーパーハンプのメカニズムとして、このような結果に合致するモデルとしては、降着円盤上の2:1共鳴による螺旋状の構造や降着円盤外縁部での潮汐力による螺旋状の構造が挙げられる。

スーパーハンプの周期が軌道周期に対してどれくらい長いかを表すsuperhump excessは1.4%であった。これはWZ Sge型としては典型的な値である。また、スーパーハンプと同じ周期を持つシングルピークが減光した後も1ヶ月ほど観測された。この変光が通常みられるスーパーハンプと同じメカニズムで生じているのであれば、降着円盤が減光後もしばらくは3:1共鳴の半径よりも大きいまま留まっていることを示唆する。

2008 年 変光星観測者会議 巴プロジェクト

神奈川県 永井和男

目的：

巴プロジェクトの名称はTime Of Minima Of the Eclipsing binaries からつけました。プロジェクトの目的はVSOLJ変光星観測データベースの中から1900年台の短周期食変光星の極小時刻を求めて公表するものです。

VSOLJ の観測データは <http://vsolj.cetus-net.org/database.html> で公開されています。この中の2000年以降のデータは年毎にVSOLJ Variable Star Bulletinで極小時刻が報告されています。これとは別にVSOLJ観測データの整理は「ミラ型や激変星の光度曲線集」が出されていますが、食変光星については、1900年代のものがまとまっておらず、このプロジェクトを立ち上げました。

2001年にプロジェクトを発足し2008年10月の変光星観測者会議でプロジェクトの結果を報告する事ができました。

作業手順：

1. VSOLJ データベース

<http://vsolj.cetus-net.org/database.html> からデータベースをダウンロードします。

2. 食変光星のデータを抽出

<http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/> GCVSをダウンロードし変光タイプがEとなっている星をKeyにしてVSOLJデータベース中の食の観測を抽出します。

3. 一晩で3目測以上の観測を観測者毎に抽出

極小時刻が観測されている可能性がある観測夜のデータを選定します。問題点として(ϵ Aur, β Lyr など)周期の長いものが無くなります。

4. 変光星の赤経・赤緯

GCVS が2000年分点なので観測時刻から分点に変
結果：

換を行います。

5. 観測時刻の日心ユリウス日を求める

6. 極小時刻を求める

極小時刻はKW法のフリーソフトAVEで求めました。
<http://usuarios.lycos.es/rbarbera/AVE/AveInternational.htm>

7. AVE で極小が得られなかったもの

加藤太一先生が作成されたECLMINで求めました。

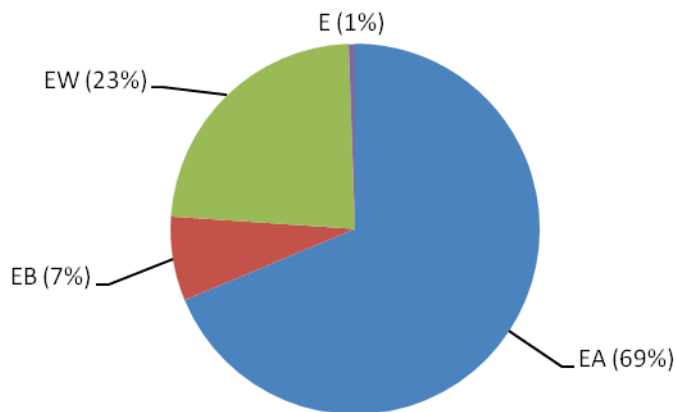
6. 極小時刻のチェック

まず、過去に報告済みの極小は、その値を採用しました。但し、報告済みの値が明らかに間違えている場合は、今回求めた値を採用しました。その後、VSOLJ以外の観測結果からO-C曲線を作成しFitするか確認する

1900年台の 測光観測数	食変光星の 測光観測数	3測光以上の 食の測光数	3測光以上の 食の観測夜数	観測できた 極小の数
1,492,016	57,479	39,016	2,108	719
EA	31,197	21,551	1,343	494
EB	9,515	4,608	337	53
EW	11,812	11,237	288	168
E	4,955	1,620	140	4

VSOLJ データベースには100万件以上の変光星観測データがあります。その中に食変光星の観測は5万7千件ありました。定めた作業手順に則り極小時刻を求めた結果、91名の方の観測から719件の時刻が求まりました。この数字が巴プロジェクトの成果となります。

極小が観測出来た 変光タイプ別比率



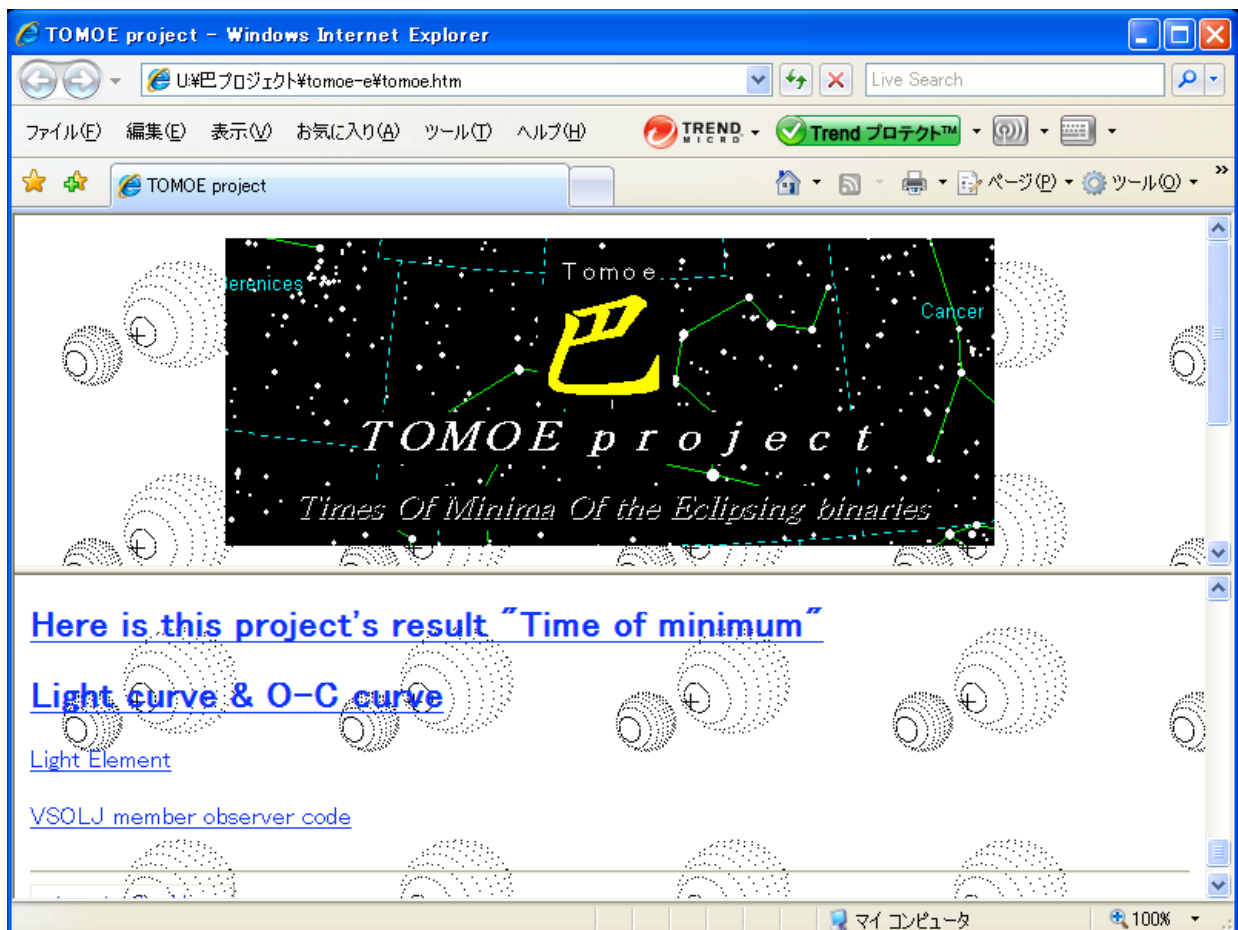
719件の変光タイプ別の比率は左図のようになりました。EA型の食変光星が多く観測されています。

EA型の変光星は比較的変光範囲が大きく眼視観測には適しています。

また、EA型のアルゴル・RZ Cas・V Sgeの観測数が多く目立ちます。

一方、EW型は比較的周期が短いいため観測時間中に極小が検出される確率が高いと思われます。あるいは、これは食変光星のタイプ別分類と一致する物かも知れません。

巴プロジェクトの詳細を http://homepage3.nifty.com/nga_star/tomoe.htm で公開しました。



公開した資料は4つあります。一つ目のTime of minimumは719件の極小時刻データです。

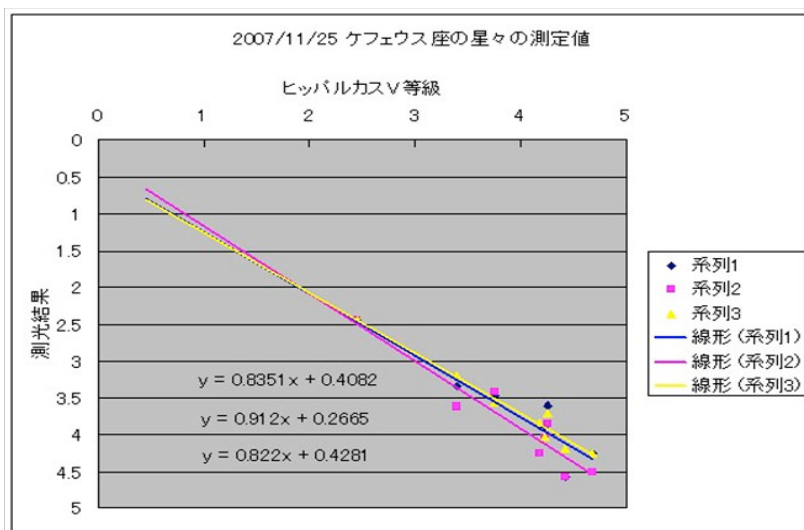
Light Curve & O-C Curveは光度曲線とO-C曲線です。星毎に極小時刻が求められた光度曲線が見られます。同時にO-C曲線が見られます。O-C曲線はBRNOのO-C曲線にVSOLJの値を重ねてあります。

Light ElementはO-C曲線の作成に用いた極小推算式です。観測者には3文字の略号があり集計にはその略号を使いましたので略号と氏名を一致させる表も載せました。

今回の集計方法では周期の長いものが除去されてしまいます。これについては次世代の研究者に集計をお任せしたいと思っています。

2008 年 変光星観測者会議 コンパクトデジタルカメラによる天体測光

神奈川県 永井和男



一般の家庭でもコンパクトデジタルカメラ（デジカメ）とパーソナルコンピュータを保有するようになりました。これは天体測光を行うハード環境が揃った事になります。しかし、測光には専用のソフトウェアが必要になります。お金をかけずに全て Free Soft で天体測光を行なう方法を紹介します。ただし、デジカメによる変光星観測を推奨するものではありません。変光星観測の楽しさを知る手がかりにしてください。

3枚の画像から比較星を測光してリニアリティーを調べると、左図のように大凡V等級と相関がありました。バラツキが目立ちますので、そのエラーの範囲で測定可能とも言えます。また、画像間で（リニアリティー）特性が一致しません。画像毎に特性を調べる必要があります。グラフから比較星等級と測光値を直線に近似して一次関数を求めます。

$$(\text{カタログ等級}) = a \times (\text{測光値}) + b$$

変光星の等級は、この関数を求めて変光星の測光値から求めます。一度に5枚位撮影して平均値を測光結果とするとよいでしょう。

撮影方法はカメラを三脚で固定します。また、三脚で固定してもシャッターを押す際にカメラがぶれてしまいますのでレリーズかセルフタイマーを使います。

露出時間は長いほうが良いのですが三脚に固定して撮影しますので（日周運動により）星が線になってしまいます。測光方法は開口測光（アパチャフォトメトリー）を用います。丸い円を星に重ねて、その円の中の光の量を測定します。あまり長く伸びた星像は円内に他の星も写ってしまう可能性が高くなり測光が出来なくなります。私は(35mmフィルム換算で)28mm相当にして30秒露出にしています。

JPEG 圧縮の圧縮率が変わるカメラは最も低い設定にしてください。そもそも圧縮した画像を測光に用いる事は出来ないとされています。これはコンパクトデジカメが測光に不向きな理由の一つです。

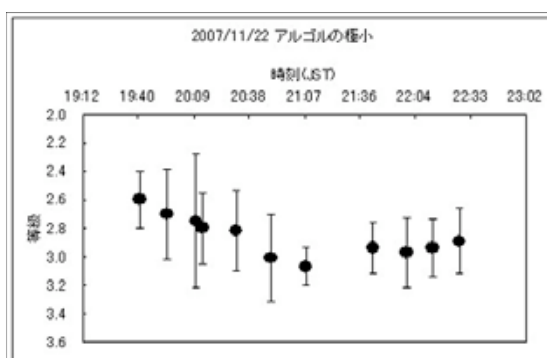
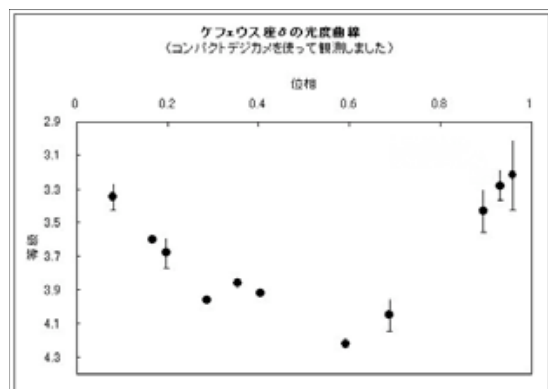
構図は変光星と比較星が同時に写るようにします。そして、一度に5枚の撮影をします。撮影した画像から測光を行うには天体画像処理ソフト IRIS と測光支援ソフト digphot の2つのフリーソフトを用いました。http://homepage3.nifty.com/nga_star/d-cam_obs2.htmに解説があります。

まず、IRIS を使って変光星と周辺の比較星を測光します。この際、比較星はなるべく多く測定する必要があります。

次に比較星の測光結果と（ヒッパルカスなどの）測光カタログの関係を一次式であらわすために digphot を使います。digphot で一次関数を求めます。更に digphot を使って一次関数と変光星の測光結果から変光星等級を求めます。5枚撮影した場合は、この作業を5回行います。

最後に digphot を使って5個の変光星等級から平均値と測光エラーを算出すれば作業は終了です。

下の二つは、この方法で撮影したケフェウス座 δ とペルセウス座 β の光度曲線です。デジカメはパナソニックの LUMIX DMC-FX30 を用いました。



コンパクトデジタルカメラは天体測光には幾つかの問題点を持っています。それらを少しでも克服させるために面倒な方法を考察しました。それでも、機器の動作に謎がある以上、完全な方法とは言えません。しかし、測光精度は（良好な状態でも） $\pm 0.1 \sim 0.2$ 程度です。測光値は、このエラーを含める事で問題の無い値だと考えましょう。これから変光星を観測される方には眼視観測以外に、この観測方法も選択出来るようになりました。2009年8月から ϵ Aur の食が始まります。食は2年間続きます。デジカメ測光はエラーが大きいですが客観的測光が可能です。是非ともチャレンジしてみてください。

リモート望遠鏡での変光星観測

清田誠一郎

以前から、様々なリモート望遠鏡の試みがあること、わい新星の増光観測にリモート望遠鏡を使った例があることを知っていましたが、使用を試みるまでには至っていませんでした。今年 5 月、Global-Rent-a-Scope という使用時間に応じて料金を払えば良いリモート望遠鏡があることを知りました。その使用例を紹介します。

■ Global-Rent-a-Scope について

Global-Rent-a-Scope(以下、GRAS)は、Mayhill(NM、USA)と Moorook(SA, Australia)の 2 カ所に、口径 30cm から 10cm の複数の望遠鏡に CCD をつけたリモート望遠鏡を設置しています。そのうちの何台かは、測光用のフィルターも備えています。操作は、Web browser から出来ます。トラブル時に連絡は、Skype と e-mail が使われています。詳しくは、GRAS の Web を参照してください。

<http://www.global-rent-a-scope.com/>

	GRAS	望遠鏡	CCD	フィルター
NM	001	MEWLON 300	FLI IMG1024	LBVRI
	002	MEWLON 300	ST-8E	UBVRI
	003	TOA-150	FLI ML8300	
	004	EPSILON 250	ST-8XE	BVRI,H α ,SII,OIII
	005	EPSILON 250	ST-10XME	LRGB,H α ,SII,OIII
	014	FSQ 106	STL-11000M	LRGB,H α ,SII,OIII
AU	008	RCOS 12.5"	STL-11000M	LRGBV,H α ,SII,OIII
	012	FSQ 106	STL-11000M	LRGB,H α ,SII,OIII
	013	SKY90	ST-2000XMC	
	015	RCOS 10"	ST-10XME	LUBVRI,H α ,SII,OIII

■ リモート望遠鏡の利点

経度の違う場所での観測が出きる

緯度の違う場所での観測が出来る

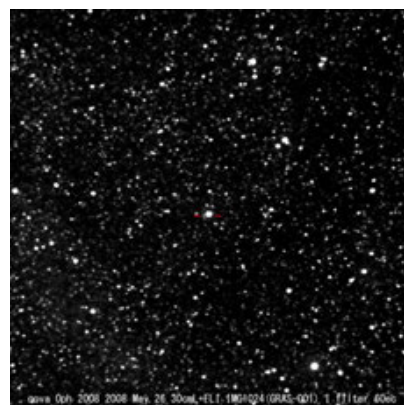
空の暗い場所に望遠鏡が設置できる

等の点がリモート望遠鏡の利点だと思います。それぞれの例を紹介します。

■ 日本時間の昼間に観測

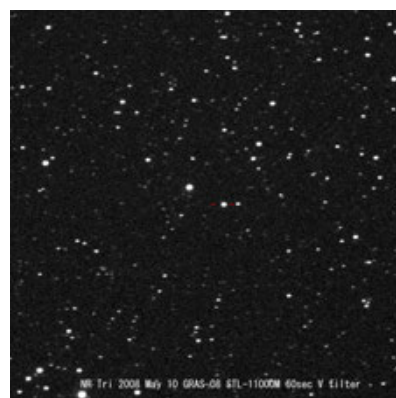
夜間撮像し夜が開けてから画像をチェックというパターンが多いのか、日本の探索者の新星の発見報告は、日本時間の昼間の間ということが多い様に思います。

従来なら、夜になるのを待って確認ということになりますが、日本は天候も悪く確認に手間取ることがありました。今年5月に西山浩一、枕島富士夫、西村栄男、長谷田勝美さんらが見つけたV2670 Oph は、当初、CBAT の unconfirmed Observations Page にて公表されました。朝10時過ぎに、Vsnet に post されたメールでそのことを知ったわたしは、ニューメキシコの望遠鏡を使って12時過ぎに確認観測を行いました。その後、IAUC に公表された複数の確認観測が、みな同じニューメキシコの望遠鏡を使ったものでした。



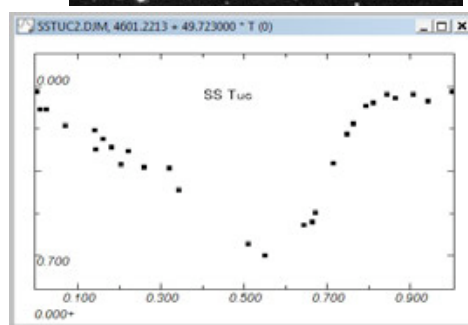
■ 南天の星を観測

南半球でしか見えない場所に出現した新星は、従来は旅行以外では観測不可能だったのですが、南オーストラリア州に設置された望遠鏡を使うことで、NR TrA, QY Mus, nova Cen 2008 等の観測が来ています。また、小マゼラン雲の DCEP や EW 星の観測も試みています。



■ 空の暗さ

どちらも空が暗く天候も比較的良好な場所に設置されています。特に、日本の梅雨の時期の観測には重宝しました。シーイングも良いようです。



■ ベランダリモート望遠鏡

GRAS は、DC-3 Dream の ACP Observatory Control Software というのをを使ってリモート操作が実現されています。このソフトを使って自宅ベランダにおいた望遠鏡の操作のテストを行ってみました。テストを経た後、どこか空の良い場所にリモート設置が出来ればと思っています。GRAS を使った経験では、リモート望遠鏡のキーはトラブル発生時に如何に自動復帰をさせるかです。とはいえ、近くにメンテナンスのための要員がいることも大切だと感じています。GRAS は、どちらも望遠鏡のホスティングサイトを利用して設置されています。将来には、こういったサイトに自前の望遠鏡を置けたらと思っています。

