

## 白鳥座 SS 型星に就いて (2)

變星課長 木邊成磨

2. SS Cyg 型の星の外貌 SS Cyg 型星と云ふ名稱を附したのは、今是れから説明する所の一群の中で、最も詳細に研究調査されて居る白鳥 SS 星から由來して居るのである。之は、むしろ、今日までは、双子 U 型星と呼ばれ、或る種のカatalogでは依然そう呼ばれて居る。それは U Gem 星の方が、SS Cyg 星よりも發見が可なり古いからである。然し、光度とか位置とか、色々の點で、後に發見された SS Cyg 星の方が研究が、とにかく、行きとゞいて居り、(完全では勿論ないが)且つ後の説明でも判明するが、U Gem 星よりも、SS Cyg 星の方がこの型の變光性を多分に代表する點が多いから、U Gem 型星と云ふよりも、敢て SS Cyg 型星と呼んだ次第なのである。

さて、極く大ざつぱに云つて、此の型の星は、極小時に於ては比較的靜謐な光度に停つて居り、其の期間は個々の星にもよるが、概して20日乃至50日位のものである。かう云ふ平穩な極小時が或る期間續いた後、大ザツパな、云はゞ半週期的に、突如急激な光度の上昇を行ひ、速かに極大光度に達して、其の光度を或る期間(通例、極小期間より可なり短い)續続した後、今度は、上昇時に比較すれば、可なり緩かに減光して、遂に本來の極小光度にまで降り切つてしまふのである。こう云つた光度曲線は、非常に定型的なものであるから、少し入念に觀測された星ならば、この型に屬するか否かの辨別は容易である。

所で、この SS Cyg 型中、或る場合の極大の様相と週期(長週期星や  $\delta$  Cep 型星の意味に於ける週期とは可なり違つた意味である事は云ふまでもない)の長さの點では、一寸異つた所があるものゝ、大体の性状はよく似て居る所の、云はゞ、SS Cyg 型の亞型と云つた一群がある。即ち其の中の代表的な Z Cam 星に因んで Z Cam 型と呼ばれて居る一群である。この型は非常に SS Cyg 型とは密接な關聯がある。即ち目に見へた所の光度變化の經過様相等は、SS Cyg 型星で經驗される所のものと、本質的には同様だと考へて然るべき幾多の理由が存する。故に本論では、兩型は單一群をば形成して居るものとして取扱つて行き度い。

扱て、SS Cyg 型星の大部分は極めて微光の星が多い。此の點は、アマチュアの觀測家にとつて、眼視的な光度觀測を行ふものには、可なり口径(アマチュアとして)を要し、猶ほ其れでも極大附近のみの觀測しか遂行出來ぬ星が多い。専門家に於ても、同様に光度の淡い事は、分光方面の觀測を困難にして居る。従つて、現在の所、分光的方面とか、色に關する方面で知られて居る知

識は、甚だ僅少なのである。其れ故に、分光的、又は色と云つた方面の事は、今日迄の所、或る一個の星を目指して、この型の星に屬すべきか、然らざるかを決定する準據には採用されて居らなかつたのである。(専ら、外型的の光度變化に頼るより外、先づ仕方ない。但し、其れが非常に定型的であり、特性が強いから、類別上、さしての疑念はないが)。

## 3. SS Cyg 型星の表

第 1 表 白鳥 SS 型の變星

星 の 名	備 考	星 の 名	備 考
RX And	第 2 表参照; Z Cam 種	FS Her	
VZ Aqr	?; 長週期?; 11.8—[16.0	AG Hya	
CV Aqr	第 2 表参照; SS Cyg 種	CR Lac	
UU Aql	" "	X Leo	第 2 表参照
FO Aql	? ? 13.0—[16.0	TU Leo	?; 蝕變?; 11.7—14.9
KX Aql	第 2 表参照	BR Lup	第 2 表参照
AT Ara	"	AY Lyr	"
BF Ara	"	CY Lyr	"
FV Ara		AB Nor	"
SS Aur	第 2 表参照; SS Cyg 種	HP Nor	12.9—15.3
Z Cam	第 2 表参照; Z Cam 種	BI Ori	第 2 表参照; ?; Z Cam 種
EP Car	第 2 表参照	CN Ori	" " "
BV Cen		CZ Ori	" "
MU Cen	第 2 表参照	RU Peg	" SS Cyg 種
NN Cen	"	TZ Per	" Z Cam 種
V373 Cen		UV Per	" SS Cygni 種
BP CrA	?; 13.9—15.6	V551 Sgr	
SS Cyg	第 2 表参照; SS Cyg 種	V730 Sgr	
EY Cyg	SS Cyg 種; 11.1—[14.5	CL Sco	第 2 表参照
HN Cyg	?; 13.5—15.5	FQ Sco	
V337 Cyg	?; 長週期; 14.4—[16.5	MM Sco	第 2 表参照
AB Dra		UZ Scr	"
XZ Eri	第 2 表参照	VW TUC	"
AH Eri	"	SU UMa	"
AQ Eri	"	SW UMa	
U Gem	" SS Cyg 種	BB Vel	
AW Gem	第 2 表参照	TW Vir	第 2 表参照; SS Cyg 種
AH Her		UY Vul	?; 14.1—[16.0
CH Her	第 2 表参照	UZ Vul	

第 2 表 白鳥 SS 種の變星

星の名	符號	銀經	銀緯	極大 <sub>m</sub>	範圍 <sub>m</sub>	分光	類	週期	備考
RX And	005840	92°	-22°	10.3	3.6	.....	Z	14	
CV Aqr	211614	6	-41	12.4	>4.2	.....	SS	.....	
UU Aql	195209	2	-20	11.0	5.8	.....	SS	30—>80	1
KX Aql	192914	19	-3	13.1	>3.2	.....	.....	.....	
AT Ara	172346	312	-8	13.0	2.8	.....	.....	.....	
BF Ara	173147	312	-10	13.8	>2.2	.....	.....	.....	
SS Aur	060547	134	+15	10.5	4.2	B:	SS	25—103	
Z Cam	081473	109	+34	9.6	3.7	G?	Z	23	
EP Car	102458	253	0	13	>3	.....	.....	.....	2
MU Cen	120743	263	+18	12.4	2.6	.....	.....	.....	
NN Cen	130760	273	+2	13.2	>3.3	.....	.....	.....	
SS Cyg	213843	57	-6	8.1	3.9	Bn:	SS	50.3	3
FO Cyg	192730	32	+5	14.5	>1.5	.....	.....	.....	
XZ Eri	040615	175	-42	14.6	>1.9	.....	.....	.....	
AH Eri	041813	180	-40	13.5	>3.0	.....	.....	.....	
AQ Eri	050104	170	-24	12.5	4.0	.....	.....	.....	
U Gem	074922	167	+25	8.8	5.0	On: 續	SS	62—257	4
AW Gem	071628	158	+20	13	>4.0	.....	.....	.....	
CH Her	183024	20	+12	13.5	>2.0	.....	.....	.....	
X Leo	094512	192	+47	12.0	3.1	.....	SS	19	
BR Lup	152940	301	+12	13.5	>2.5	.....	.....	24:	
AY Lyr	184037	33	+16	12.5	>2.0	.....	SS	21:	
CY Lyr	184926	25	+10	12	4	.....	.....	.....	
AB Nor	154342	301	+9	13.9	>2.1	.....	.....	.....	
Bl Ori	051800	170	-18	13.2	>2.8	.....	Z	19—26	
CN Ori	054705	177	-15	11.0	3.7	.....	Z	19.2	
CZ Ori	061115	163	+1	11.8	4.4	.....	.....	.....	
RU Peg	220912	43	-36	9.0	4.1	.....	SS	38—97	
TZ Per	020657	102	-3	12.4	2.9	f:	Z	21	5
UV Per	020356	101	-4	12.4	>3.6	.....	SS	142—400	
CL Sco	164930	320	+8	11.7	2.4	.....	.....	.....	
MM Sco	172442	315	-6	13.0	>3.5	.....	.....	.....	
UZ Ser	180514	344	+1	12.6	4.0	.....	SS	.....	
VW Tuc	001674	273	-46	15.0	>1.5	.....	.....	.....	
SU UMa	080362	122	+33	11.1	2.2	.....	SS	18—22	
TW Vir	114003	243	+56	11.8	>4.0	.....	SS	23:	

- 備考: 1. 24時間に4<sup>m</sup>増光; 色指數は小  
 2. 6時間に増光1<sup>m</sup>  
 3. 色指數は +0.1 (平均極大); -0.1 (短期極大); +0.3 (極小). 分光と一致  
 4. 色指數は +0.3 (極大); 0.6 (極小); 極大では白色又は背白色  
 5. 白色

第1表には、過去十年間の間に SS Cyg 型だとされ、猶今日でも多分そうだらうと思はれて居る星を全部列挙した。但し1940年度 Schneller 氏のカタログにより、筆者の手で補正を行つたから原著とは幾分の異動がある。此處には掲げて居ないが、原著の次章に掲載されて居る所の R CrB 型星(乃至其の疑ひを持たれるもの)の集録表に比較すると、比較的、疑問、又は誤謬と云つた星が少ないのは、先刻來云つて來た様に、SS Cyg 型星の有する變光性の明確さに由來する所の單純な、而も、特異的な標準が然らしめて居るのであらう。次いで第2表には、第1表中から確實に SS Cyg 型だと見込のついて居るものをば再び集録して、其の各個の要素を略示したが、上記の第1表に於て、比較的誤りの少いと云ふ事は、第2表からのみ出した所の(後に説明する)見掛の光度とか、銀經、銀緯等の決論は、假りに第1表の星がすべて SS Cyg 型だと決定されても、殆んど變更する必要が認められない點を注意していたゞき度。

さて第2表は、確定的な SS Cyg 型星のみの集録であるが、其の中“類型”の欄で SS, Z, と略示したのは、SS Cyg 星類, Z Cam 星類(狹義での)と云ふ事を指したのである。

4. SS Cyg 型星の一般的な性質 第2表に出て居る總計36星を材料にして、第3表の如き、光度、週期、位置(銀經、銀緯)の平均が出る。但し36星の全部の材料が出揃つて居ないから、平均値を出す場合使用した星数は( )内に示して置いた。

第 3 表

型	極大光度	範 圍	極小光度	平均週期	銀 緯	分 光
SS Cyg	<sup>m</sup> 11.0 (12)	<sup>m</sup> 4.0 ( 8)	<sup>m</sup> (15.0)	62 <sup>H</sup> (10)	25°(12)	Bn:
Z Cam	11.0 ( 4)	3.5 ( 4)	14.5	20 ( 4)	22 ( 4)	F5:
全 部	11.7 (36) 11.0 (18)	3.7 (18)	14.7 (18) (15.4)	51 (16)	19 (36)	.....

上の第3表に依つて、SS Cyg 類と Z Cam 類とを見較べて見ると、平均週期の點で、SS Cyg 類の方が可なり長く、又平均光度差も多少大きい。此の表に使用した光度は、眼視的、寫眞的の双方を合せて其のまゝ使つたが、其れは色指數が小さい(殆んど0に近い)様に思はれるから、敢てそのまゝで算出した(従つて多分誤差も大してあるまい)。然し乍ら、Z Cam 類は、SS Cyg 類よりは稍々晩期のスペクトル型らしいと云ふ。(今の所、極くたよりない材料しかないが)貧弱な證據を酌量すると、Z Cam 類の極小時に於ける寫眞光度は(Z Cam 類5星は全部眼視光度で出て居る)、SS Cyg 類の極小光度に非常に接近するか、乃至はそれよりも僅少乍らも弱くなるかも知れない。然し、この

點はいづれにせよ、本論を左右する程の重大な事ではないと思ふからして、兎に角、云ひ得る所は平均して極小時の見掛けの光度が 15.0 等程度であると云ふ事である。(表に於ても判明する様に、極小時には見えないものが可なり在るから、其れ等は光度曲線の様子からして、極小光度を推定する必要がある。)この 15.0 等と云ふ値は新星を除いては、どの型の變星の極小平均光度よりも淡いのであつて、この點から歸せられる定性的な推論(長週期型星や  $\delta$  Cep 星とは比して SS Cyg 型星のみが特に遠距離にあるとは云へないだらうから、必然其等の星に於ける各種の定性的な理論を延長適用すれば)によれば、SS Cyg, Z Cam 兩類共に見掛のみならず絶対光度も小さいと云ふ事が出て来るのである。其して、平均の銀緯は、新星も含めて、どの型の變星の平均よりも高いのであるが、但し高いとは云つても、猶ほ明かに認め得られる程度の銀河集中の傾向は存在する。

この SS Cyg 型星が、見掛上淡いのみならず、實際に於て矮星であると云ふ結論は、SS Cyg 及 U Gem 兩星の個有運動問題の論點に立脚して Parenago 及 Kukarkin 兩氏 (N. N. V. S., 4, 249, 1934) に依つて達成された。彼等の研究に依ると、SS Cyg 星の方は  $0''.118 \pm 0''.007$ , U Gem 星の方は  $0''.058 \pm 0''.004$  と云ふ個有運動を得て居る。未發表ではあるが、特別の好意のもとに私に通達された所の、最近の Yerkes 天文臺で測定された寫眞板上での固有運動の決定値によつても、如上の Parenago 及 Kukarkin 兩氏の得た値は満足に近いものであるらしく、一方 van Mannen 氏によつて與へられた最近の接近速度と較べ合せても、共に大固有運動を有して居る事が再確認されて居る。依つて、是等の證據からして必然的に結論づけられる事は、兩星の絶対光度(眼視は  $+10 \pm 3$  等星であり、よしんば許容誤差以上に不正確であるとしても、SS Cyg 型星の矮星的な性格は殆んど誤りない。

次に SS Cyg と、U Gem 兩星の色指數は Gerasimovic と Payne 兩氏 (HB, 889, 1932, 第 2 表の注意書参照) に依つて發表されたが、其れに依ると極小時には、極大時よりは幾分大きい目である事が見附けられた。この結果は Kukarkin, Parenago 兩氏 (N. N. V. S., 4, 252, 1934) の發表たる、即ち寫眞的の變光範圍は眼視的よりも大であると云ふ事によつても、更に裏書きされたと云つてよい。猶ほ、極小時に於ける色は、スペクトル型では A—F 程度のもとの想像される。故に上述の所から推論される絶対光度は、この星が所謂恒星の主系列にあると假定する場合よりは、遙かに微光なのである。

4. SS Cyg 星より新星への關聯 さて次に興味を引くのは、Z Cam 類星と、SS Cyg 類星とに上述した、週期と光度差(短週期の方が光度差が小さい)の類別的な差が存在するだけでなく、同じ SS Cyg 類星中でも、短週期のものか

ら、長週期のもの程(多分、どの SS Cyg 型星でも)、變光範圍が或る一定の増加を示す事である。此の事は更に歩をすすめて、Kukarkin と Parenago 兩氏により、(N. N. V. S., 4, 251, 1934) SS Cyg 型星と新星との間には、或る種の連繫をば形成して居るやうに考へられるものとして、この週期の増加につれ、變光範圍の増大する現象を論義し、相當自信を以て論斷されて居る。但し一言附記すべきは、彼等兩氏が、SS Cyg 型星中最小週期の星として見立て、居る AC And 星は、現在では星團型星に屬するものとされて居る點がやゝキズと云へぬ事はない。(AC And 星は、最初 Guthnick 及 Prager 兩氏より星團型と考へられたが、其後觀測が行はれた結果、各 Max の様子、極大光度、其の繼續期間等に不揃の點が多く見られるので、Lause 氏が、極端な短週期の SS Cyg 型の場合に相當すると考へたのである。然るに再三、最近に到つて、Lange 氏や、Florja 氏により、光度差も、週期も異なる二個の星團型星の合成である事が提唱され、其の一見不解な光度曲線の變化をば、見事に——多分誤りはあるまい——解決した。此の AC And 星の事は暫く別として、本論たる新星との關聯を、もう少し追究して見ると、現在までの所、能く觀測された新星中、僅か二個のみが、明確に週期的(いづれ SS Cyg 型星の場合以上に大ザツパな意味で)であると考へる事が出来るのである。即ち RS Oph と T Pyx 兩星である。強いて云へば第三番目の星として1667年に發見されたオリオン座の新星がこの中に入らない事はない。(この星は其後1750年、1892年に再増光した。光度は6.0—12)第三星は暫く置いて、前の二星は Kukarkin 及 Parenago 兩氏によつて與へられた所の

$$\bar{A} = 0.63 + 1.667 \log \bar{P}$$

なる關係式によつて、能く表はされるのである。この $\bar{A}$ は變光範圍(光度差)が等級で、 $\bar{P}$ は週期が日單位で示されるのである。少し向ふ見ずではあるが、此の式をば外延すると、普通の新星及超新星の週期は $10^3$ 乃至 $10^7$ 年といふ程度の値が出て来る。此の値は別個に夫々、兩型の新星の觀測された頻度や、光度等から見ると、全く無理由な出鱈目な數とも思はれないのである。其れ故に更に論を進めると、新星も週期的であり、従つて SS Cyg 型星と關係の成立が可能である事をば決して等閑に附してはならないと云ふ事になつて来る。(つゞく)

#### 豆 觀 測 所 を 開 く

岐阜市溝旗町に私設天體觀測所を設けてゐる正村一忠君(本會員)は、小學の先生に星の話の聞いてから空に興味を持ち始め、商賣に力が入らぬと、お父さんから叱られたり、觀測に夢中になつて屋根から滑り落ち、機械や寫眞機をこはしたりしても、研究に餘念がなかつた結果、本會の木邊觀測部長に認められて會員となり、今度自費三千圓を投じて、同市長森天王寺山に觀測所を設けることになつた由。(或る新聞より、15—VIII—18)