

本冊子は、英文の原著 <http://www.jdso.org/volume6/number3/Loader.pdf> について、著者および編集者の許可を得て邦文訳したものです。訳の正確さが保証されているわけではありませんので、正しい理解のためには原著をご覧ください。

2010年8月12日 星食観測日本地域コーディネーター事務局

既知の重星についての星食観測の結果 [第一報]

Brian Loader, Darfield, New Zealand (BL)
Royal Astronomical Society of New Zealand (RASNZ)
International Occultation Timing Association
 Y. Asada, Otsu, Kyoto, Japan (YA)
 D. Breit, Morgan Hill, California, USA (DB)
 J. Bradshaw, Yugar, Queensland, Australia (JB)
 D. Gault, Hawkesbury Heights, NSW, Australia (DG)
 D. Herald, Kambah, Canberra, Australia (DH)
 E. Iverson, Lufkin, Texas, USA (EI)
 M. Ishida, Matusaka, Mie, Japan (MI)
 H. Karasaki, Nerima, Tokyo, Japan (HK)
 M. Kashiwagura, Oe, Yamagata, Japan (MK)
 K. Miyashita, Azumino, Nagano, Japan (KM)
 S. Messner, Minneapolis, Minnesota, USA (SM)
 T. Oono, Kurashiki, Okayama, Japan (TO)
 S. Russell, North Parramatta, Sydney, NSW, Australia (SR)
 G. Smith, Black Town, Sydney, NSW, Australia (GS)
 J. Talbot, Waikanae, New Zealand (JT)
 Email: palbrl@clear.net.nz

要 旨

近接重星の星食についてビデオを用いて観測した結果について、重星のコンポーネントの位置角や離角が求められたケースや重星としての特徴が認められないケースを含めて報告する。

このレポートは、一連の月による星食を利用しての重星の測定結果についての最初の報告である。観測は、世界中の月による星食観測を行っている観測者によるものである。本論文で特に断らない場合、観測は次のようなフレームレートで観測されている。30コマ/秒(北アメリカと日本の観測者)、25コマ/秒(ヨーロッパとオーストラリアの観測者)。なお、ニュージーランドのLoaderは、双方の機器を利用可能であるが、通常は30コマ/秒を用いている。

一般的に月による重星の星食では、恒星の光が順に消えるあるいは現れることから、その結果として、現象の光量変化曲線は階段状となる。筆者らは、離角が2秒角以下である

ことを目安に近接重星を選び観測をおこなっており、ここではそれらの星食現象から得られた結果について報告する。

重星の星食の現象時刻の測定が互いに離れている2箇所またはそれ以上の観測地においてなされると、コンポーネントの位置角や離角を精度良く求めることができる。数は少ないが、そういった現象についての結果を表1に示す。

一方、ひとつの観測のみであった場合は、完全な解を与えることはできないが、伴星が存在しうる領域の範囲を「離角の下限(vector separation)とその方向角(vector angle)」として決定することができる*1。それらの結果を表2に示す。

このような星食の解析の方法については、Herald(2009)に述べられている。星食はフィルターを用いないビデオカメラで観測されている。Heraldが指摘しているようにフィルターを用いないビデオカメラは、多くの場合、VバンドとRバンドの中間のスペクトル感度特性を有する。

重星の特徴を示さない観測結果については表3および表4に示す。重星の特徴が見られないのは、おそらく表の項目名に示すような多くの要因によるのであろう。表には、観測された現象の内、少なくとも二つの観測において重星としての特徴が観測できなかったものに限って載せてある。

表には、観測者はイニシャルに関連づけられた二文字のコードで示されている。観測者名は、本論文の最初に掲げてある。WDSはワシントン重星カタログ、IFは干渉計カタログであり、双方とも、ワシントンのアメリカ海軍天文台(USNO)から出版されている。XZはUSNOが作成し、後にIOTAで管理されているXZ80星表である。XZ星表は、月により掩蔽される可能性のある全ての星(黄道の両側6° 40'の範

囲にある12.5等星の全ての星)を掲載している。

表1に掲げた重星の星食観測は、同じ日に二つまたはそれ以上の月縁上の位置角での現象を観測したものである。表2に掲げた重星の伴星は一つの月縁上の位置角での観測が得られたものであり、伴星が存在する領域の範囲の決定とコンポーネント間の等級差の見積もりがなされたものである。表3に、WDSに掲載されている伴星で観測されなかったものを示す。離角の下限が小さすぎる、または観測の状況に対して等級差が大きすぎるためである。表4に、干渉計カタログに掲載されているが、伴星が検出されなかったものを示す。これは以下のいずれかによるものであろう。

- i. 離角の下限が小さいため検出できない
- ii. 等級差が大きすぎて検出できない
- iii. 記載されている伴星は存在しない

参考文献

Herald, D. “ SA097883 # a new double star”, JDSO, Vol 5, No 4, 2009

表1. 重星の星食観測から求められた伴星の位置角(PA)と離角(Sep)

WDS name	XZ	赤経 赤緯	位置角 (PA)	+/-	離角 (Sep)	+/-	等級差	観測日	観測者
HO 345AB	10979	07227+2209	304	4	1.84	0.17	1.4	2009.851	HK, MI, MK
AG 140	101356	07260+2209	165	4	1.38	0.15	0.8	2009.851	HK, MK
A 2768	16040	10426+0335	241	4	0.41	0.08	1.3	2009.413	DB, EI, SM
CHR 78	25788	18448-2501	8	+21 -35	0.016	+0.006 -0.002	2.5	2009.214	DG, BL
FIN 327	26957	19253-2431	275	17	0.095	0.005	1.5	2008.693	DG,DH,GS,JB
CHR 184Aa, Ab	28441	20273-1813	50	7	0.071	0.015	2.6	2009.668	DH, BL
SHJ 323AB	28475	20289-1749	214.8	1.2	1.44	0.02	1.7	2009.668	DH, BL
HDS3054	29697	21274-1335	357	6	0.113	0.013	1.5	2009.747	EI, DB

表 2. 伴星が存在する範囲が求められた現象

WDS name	XZ	赤経 赤緯	Vector Angle	Vector Sepn.	等級差	観測日	観測者
CHR 127AB	6268	04536+2522	265.910	0.34"	1.75	2009.845	SM
CHR 203	7200	05365+2556	334.873	0.06"	0.98	2009.856	MK
COU 914	9119	06283+2441	280.129	0.20"	0.86	2009.700	SM
HDS 910	9439	06375+2435	273.696	0.45"	2.56	2009.867	SM
HO 247	11655	07461+2107	274.531	0.49"	0.51	2009.770	MI
COU 773	13520	08539+1958	79.721	0.135"	0.52	2008.134	DG
HDS1323	13821	09062+1552	323.032	0.17"	2.55	2009.407	DH
HO 253	14778	09478+1004	348.300	0.77"	2.3	2009.410	EI
BU 932AB	19503	13347-1313	133.397	0.11"	1.6	2007.179	BL
HDS2008 20149	149	14171-1835	359.764	0.014"	3.5	2009.199	BL
BU 125AB	23196	17122-2703	73.543	1.81"	1.7	2008.611	DH
I 1031	26024	18531-2745	25.709	0.24"	0.97	2005.774	DG

訳者註 *1 : Vector Angle, Vector Separation:

ひとつの星食観測のみだと、伴星の位置を特定することができないが、伴星が位置すると考える範囲を限定することができるから、限定された領域を本論文ではベクトルとして表現している。「離角の下限の方向角(vector angle)」は、天の北極を0°として、反時計回りに回転した角度で表す。これがベクトルの方向であり、「離角の下限(vector separation)」がベクトルの大きさである。このベクトルの基点と先端の双方にベクトルと垂直な直線を描くことにより、平行な二つの直線に挟まれた一定の幅を持つ領域、すなわち、伴星が存在するはずである領域を表現することができる。

表 3. 従来の観測から重星であることは確かであるが、星食で重星の特徴が検出されなかった現象

WDS name	XZ	赤経 赤緯	Vector angle	離角の検出限界	等級差の検出限界	観測日	観測者
CHR 124Aa, Ab	4889	03470+2431	222°	0.034"	---	2007.672	SM
			118°	0.022"	---	2009.095	SM
SMK 1Aa, Ab	8068	06010+2734	35°	0.015"	2	2009.174	DG
			51°	0.022"	3	2009.174	DH
CHR 170Aa, Ab	10181	06588+2605	57°	0.023"	3	2009.177	DH
			52°	0.020"	3	2009.177	DG
MCA 28	10203	06595+2555	89°	0.031"	3	2009.177	DH
			88°	0.030"	3	2009.177	DG
TDS9739	40376	16026-2452	86°	0.031"	2.5	2009.654	DH
			82°	0.031"	2.7	2009.654	SR
			135°	0.027"	0.7	2009.654	JT
FOX 256 See note	29337	21084-1454	113°	0.016"	2.7	2009.895	KM
			114°	0.015"	3	2009.895	MI
CHR 116	31135	22583-0224	194°	0.023"	3	2009.602	DG
			207°	0.025"	2.7	2009.602	DB
			352°	0.012"	2.5	2009.826	YA

離角の検出限界は、2フレームの時間間隔である0.080秒(PAL)か0.067秒(NTSC)の間に月縁が移動した天球上角距離となるような数値としてある。

註: WDS には、FOX 256 が、10.4" の離角を持つ重星である(1908年観測)と記載されている。

一方、干渉計カタログには0.1秒以下の離角であるとする1991年の観測が掲載されているのみである。星食観測のライトカーブは、1.3秒角以下の離角の下限を持つような伴星の存在を示していない。

表 4. 伴星が検出できなかった観測(重星であるかどうか明確でない恒星)

Star name	xz	赤経 赤緯	Vector angle	離角の検出限界	等級差の検出限界	日時	観測者
BD+06 43	482	00257+0741	265° 95°	0.029" 0.022"	2.5 2.5	2008.709 2008.860	DH BL
Iot Ari	2721	01574+1749	165° 185°	0.008" 0.020"	1.8 2.8	2008.789 2009.461	DH DG
BD+21 416	4151	03107+2154	290° 73° 200°	0.017" 0.029" 0.018"	2.5 4 2.7	2005.648 2006.921 2009.840	BL TO HK
Mel 22 541	4829	03452+2450	309° 237° 88° 101°	0.012" 0.030" 0.025" 0.014"	--- 2 3 3	2005.725 2009.692 2009.917 2010.066	BL DG DH DH
Pleia H256	4831	03453+2428	220° 245°	0.022" 0.037"	--- 3.5	2005.725 2007.672	BL SM
Mel 22 697	4840	03456+2428	211° 238°	0.035" 0.026"	--- 3	2005.725 2007.672	BL DG
OCC 193	4863	03459+2433	217° 105°	0.026" 0.021"	--- ---	2005.725 2009.095	BL SM
Eta Tau	4911	03475+2406	227° 41°	0.026" 0.021"	3 3	2009.618 2009.917	SM YA
BD+25 678	5382	04087+2553	127° 67° 201°	0.015" 0.026" 0.020"	3 3 3	2006.026 2007.075 2009.618	DG SM DG
OCC 115	6938	05263+2836	142° 320°	0.017" 0.017"	2.7 2.5	2008.200 2008.723	DG BL
BD+15 1977	13824	09064+1516	68° 306° 312°	0.018" 0.033" 0.033"	3.5 2.5 2.7	2009.330 2009.930 2009.930	SM DH DG
CP-25 6547	25420	18317-2541	118° 7°	0.028" 0.012"	2.5 2	2008.915 2009.662	DG DB
HR 7039	25814	18457-2659	324° 271°	0.021" 0.031"	--- ---	2004.350 2007.420	BL BL

離角の検出限界は、2フレームの時間間隔である0.080秒(PAL)か0.067秒(NTSC)の間に月縁が移動した天球上角距離となるような数値としてある。