

日月蝕の循環について

山 本 一 清

今から幾千年さいふ程古い時代に開かれた天文学で、大昔しの人がやり遂げた偉大な成功の一つは、日蝕や月蝕の循環するサロス週期を発見したところであると言つて好からう。殊に、昔しの月日を数へるのに、大切な暦が不完全であつたことが此の発見をさせるのに大いなる不便を與へたであらうし、又、一「サロス」期毎に、蝕の見える地方の平均経度が 120° も移動するのだから、此の不便は尙ほ更に大きかつたらう。(尤も、ここによるこ、或る特別な地方では、一「サロス」の間を置いて現はれる二度の日月蝕を共に見得るこが、時々、出来たかも知れないが。)

「サロス」こは、今の太陽暦で數へて、18年と10日又は11日を言ふのであるが、日數にするこ6585日こなる。此の永い年月を昔しの人が如何にして発見したか、又、一體、誰が之れを発見したかさいふ事は、全く知れてゐない。「サロス」こいふ言葉の意味も勿論わからない。しかし兎に角此の発見は可なり古い時代にバビロニアで行はれたものであるこは確かである。そして「サロス」こいふのは、之れに關係ある人の名ではないかさ想像される。

日食は必ず新月の時に見えるものであるし、又、月蝕は必ず満月の時に起るものであるから、日食から次ぎの日食まで、或は、月蝕から次ぎの月蝕までの日數は、即ち、満月や新月の週期

29日5305882

の倍數でなければならない、若し、黄道(太陽の軌道面)と白道(月の軌道面)とが全く同じ平面であるならば、一月即ち29日半毎に日食や月蝕が必ず起る筈である。しかし、實際は、此の兩方の軌道面が互ひに 5° 以上も傾いてゐるものだから、満月や新月が此の兩軌道面の交はり附近で起らなければ、蝕は見られない。尙ほ、月の軌道面そのものが運動するため、黄道

こ白道との交點も可なり著しく動く。——此の交點へ、太陽が出會ふのは
173日310 毎に起る。故に又、日食や月蝕の循環する日数は173日餘の倍数
でなければならない。

さて、實際、「サロス」さいふ週期は、上記の種々の日數ご如何なる關係
になつてゐるかと言ふに、

$$29.5306 \times 223 = 6585.32$$

$$173.310 \times 38 = 6585.78$$

そして又、偶然にも、一年の平均日數365日24220との關係は

$$365.24220 \times 18 = 6585.36 - 11.00$$

となつてゐる。

太陽は、一年中の平均運動として、毎日およそ 1° づゝ東へ動くものであるが、「サロス」即ち6585日の間に、太陽は交點に對してちようぎ19回轉に
 0.46 だけ少ない運動をすることゝなる。従つて、太陽ご交點との位置は

$$1^\circ \times 0.46 = 28'$$

づゝ移動するに過ぎない。しかるに、一體、太陽や月は共にほゞ半度づゝ
の視直徑を持つ天體であるため、正しい軌道交點から前後へ 15° 乃至 19° の
範圍内で満月や新月があれば、日月蝕は起り得るのであるから、18年間に
 $28'$ ぐらゐな移動は大したものでない、故に、「サロス」毎に多くの日月蝕が
繰り返すのは當然である。

太陽をめぐる地球の軌道(或は、相對的には、地球をめぐる太陽の軌道ご
言ふも同様)は $\frac{1}{60}$ ほゞの小さい離心率を有つ橢圓であつて、従つて太
陽の視半徑は

$$\text{最大 } 16'18'' \quad \text{から} \quad \text{最小 } 15'46''$$

までの範圍を往復するに過ぎない。しかも、一回の「サロス」は一年の倍数
より11日だけ長いのであるから、此の間に太陽の視半徑は $3''$ 以上變るこ
ごはない。月も亦、地球をめぐる軌道が、離心率 $\frac{1}{20}$ ほゞの橢圓であ
るから、月の視半徑の變する範圍は

$$\text{最大 } 16'46'' \quad \text{から} \quad \text{最小 } 14'42''$$

までである。月の近地點や遠地點は可なり速く前進するものであつて、月

は、例へば、近地點に二度出會ふには 27日55455 を要する。之れが

$$27.55455 \times 239 = 6585.54$$

さういふ關係で、偶然にも之れは「サロス」の日數よりも、僅々0.¹¹22 だけ違つてゐるに過ぎない。之れを換言するに、「サロス」一回毎に、月と近地點との位置は2.8づゝ變じて行くに過ぎない故此のために起る月の視半徑の變化も亦3'以内に止まる。

かういふわけであるから、一回の「サロス」によつて、月と太陽との種々な狀況が、皆揃つて、きれいに循環することとなり、従つて、日月蝕は頗る永く此の週期を保ちつゝ繰り返すのである。

「サロス」毎にくり返す一列の日食は、普通70回ほども現はれ、其の年數は前後約1200年にもわたる。此等の多數の日食のうち、兩端にある12-13回の日蝕は部分蝕となり、他の45回ばかりは總て皆既食である。

現に、今年五月9日の日蝕の例をさつて見るに、此の日食と同じ系列に屬する日蝕は下表の通りである。

日蝕の日附			天頂地方		皆既觀測地
西曆					
991年	10月	10日	(部分蝕)		
1009	10	20	(ク)		
1027	11	1	(ク)		
1045	11	11	(ク)		
1063	11	22	(ク)		
1081	12	3	(ク)		
1099	12	14	(ク)		
1117	12	25	(ク)		
1136	1	5	(ク)		
1154	1	15	(ク)		
1172	1	27	(ク)		
1190	2	9	(ク)		
1208	2	17	(ク)		
1226	2	28	(ク)		
1244	3	10	(ク)		
1262	3	21	(ク)		
1280	4	1	(ク)		
1298	4	12	(ク)		
1316	4	22	(ク)		
1334	5	4	(ク)		
1352	5	14	西 142°	76 北	ラブラドア、グリーンランド
1370	5	25	西 71	86 北	北極、アラスカ
1388	6	4	西 179	77 北	シベリア、カナダ
1406	6	16	東 73	70 北	スキデデン、シベリア
1424	6	24	西 36	63 北	米國、グリーンランド、ロシア
1442	7	7	西 146	56 北	日本、米國

1460	7	18	東	103	50	北	シベリア
1478	7	29	西	11	43	北	スペイン, アラビア
1496	8	8	西	126	35	北	メキシコ, 米國
1514	8	20	東	117	28	北	支那
1532	8	30	西	2	21	北	アフリカ
1550	9	10	西	123	14	北	太平洋, 南米
1568	9	21	東	113	7	北	インド, ボルネオ
1586	10	12	西	12	0		太西洋, アフリカ
1604	10	22	西	139	-5	南	太平洋,
1622	11	3	東	93	-10	南	アフリカ, 濠洲
1640	11	13	西	36	-15	南	南米, アフリカ
1658	11	24	西	167	-18	南	太平洋
1676	12	5	東	62	-20	南	アフリカ, シヤバ
1694	12	16	西	69	-21	南	南米
1712	12	28	東	159	-21	南	濠洲
1731	1	8	東	27	-20	南	アフリカ
1749	1	18	西	105	-19	南	太平洋, 南米
1767	1	30	東	124	-16	南	濠洲
1785	2	9	西	7	-14	南	南米, アフリカ
1803	2	21	西	136	-11	南	太平洋, メキシコ
1821	3	4	東	96	-8	南	スマトラ, ボルネオ
1839	3	15	西	31	-6	南	南米, アフリカ
1857	3	25	西	155	-4	南	太平洋, メキシコ
1875	4	6	東	83	-2	南	スマトラ, マレー半島
1893	4	16	西	37	-1	南	南米, アフリカ
1911	4	8	西	155	-1	南	太平洋
1929	5	9	東	89	-1	南	インド洋, スマトラ, フィリピン
1947	5	20	西	25	-2	南	南米, アフリカ
1965	5	30	西	137	-4	南	太平洋
1983	6	11	東	111	-7	南	
2001	6	21	東	1	-12	南	アフリカ
2019	7	2	西	109	-18	南	太平洋, 南米
2037	7	13	東	141	-25	南	濠洲
2055	7	24	東	30	-34	南	南アフリカ
2073	8	3	西	81	-46	南	南米
2091	8	15	東	167	-64	南	太平洋
2109	8	26					
2127	9	6		(部分蝕)			
2145	9	16		(ク)			
2163	9			(ク)			
2181	10			(ク)			
2199	10			(ク)			
2217	10			(ク)			
2235	11			(ク)			
2253	11			(ク)			
2271	11			(ク)			
2289				(ク)			
2307	12			(ク)			
2325	12			(ク)			
2343				(ク)			
2362	1			(ク)			
2380	1			(ク)			
2398				(ク)			
2416				(ク)			

因みに、かうした「サロス」が約41列あつて、永く循環をつづけてゐる。(前節の松隈氏の文を見られよ)