

## 日本書紀天文記録の信頼性

河鱈公昭\*, 谷川清隆, 相馬 充

(2001年10月1日受理)

### Reliability of Astronomical Records in the Nihongi

Kin-aki KAWABATA\*, Kiyotaka TANIKAWA, and Mitsuru SÔMA

#### Abstract

Records of solar and lunar eclipses and occultations of stars in the Nihongi have been investigated to show their usefulness in answering questions about the long term variability of the Earth's rate of rotation. Results show that reliability of these records depend on the volume of the Nihongi and records in  $\beta$  group of volumes in the classification by H. Mori based on Chinese characters employed as phonetic letters, i.e. Vol. 22 (Empress Suiko), Vol. 23 (Emperor Jomei), and Vol. 29 (Emperor Tenmu), are highly reliable for these studies. Studies of solar eclipses recorded as total eclipses in the Nihongi and the Suishu and an occultation of Mars recorded in the Nihongi show that good agreements can be obtained between descriptions in these Japanese and Chinese historical books and calculations when we adopt  $TT-UT=3000$  sec with correction for tidal term  $-2.0''/cy^2$  in the 7th century. Descriptions of solar and lunar eclipses recorded in Vol. 24 (Empress Kogyoku) and Vol. 30 (Empress Jito) are not based on observations but on theoretical predictions. All records of comets, aurorae, volcanic explosions, earthquakes, and tsunami in the Nihongi are described in  $\beta$  group volumes.

#### 1. はじめに

「日本書紀」には7世紀に11例の日食記録と2例の星食, 2例の月食記録, 6例の彗星記録が記載されている。

11例の日食記録の記述形式を見ると, 出現回数順に並べて

1. 日有蝕之——6例(巻30持統紀)
2. 日蝕之——3例(巻23舒明紀, 巻29天武紀下)
3. 日有蝕盡之——1例(巻22推古紀)
4. 日蝕——1例(巻23舒明紀)

の4種類がある。この記述を見ただけでも, 巻30持統紀は「日有蝕之」に統一されていること, 天文現象が始めて書紀に記載された推古紀以降の巻で, 巻24-27(巻28は天武紀上)には日食の記録が全く無いことが判る。

日食の3項の「日有蝕盡之」は, 推古36年(ユリウス暦628年4月10日)の日食で, 皆既食又は皆既に非常

に近いことを表す表現になっている。この日食は「日本書紀」の日食の初出であり, 又皆既に近いことを示す日食はこの一例のみである。この9年後の舒明九年(ユリウス暦637年4月1日)には「日蝕之」と部分食の表現の日食が記録されている。渡辺<sup>14)</sup>, 齊藤・小沢<sup>8)</sup>の食分の計算によると, この日食の食分の方が推古36年の日食の食分より大きく, 「日本書紀」の記録と合致しない。「日本書紀」ではないが, 同じく7世紀の金環食(616/5/21)が「隋書」に「既」と記されている。

星食に関しては次の2例がある。

1. 舒明十二年春二月戊辰朔甲戌(七日): 星の名記載なし。
2. 天武十年九月癸丑(十七日): 火星が掩蔽された。天武十年の星食は火星が月の縁をかすめたもので, 地球回転の減速の補正值の取り方次第で掩蔽は起こらない計算になる。

月食に関しては2例があり, 次のように日食の場合と同じ表現となっている。

1. 月有蝕之——皇極二年庚戌朔乙丑(十六日)

\* 名古屋大学名誉教授 (Nagoya University)

## 2. 月蝕——天武九年十一月丁亥（十六日）

1項の月食は日本では見られない。巻22以降には、この他、彗星・流星・霖雨・旱・大風・地震・火山噴火・オーロラなどの自然現象の記載があるが、巻による偏りが多い。彗星の記録の大部分は中国史書の記録と合致している。

本論文では、「日本書紀」に記載されている日月食・星食記事の信頼性をチェックするために、まず、「日本書紀」・「隋書」・「北史」・「隋本紀」・「旧唐書」・「新唐書」に記載されている7世紀の日月食・星食とも合わせて集計し、解析を行った。森<sup>12)</sup>は各巻の音韻・仮名表記によって「日本書紀」を $\alpha, \beta$ , 巻30持統紀の3群に分類している。われわれは上記の解析の結果、 $\beta$ 群の巻の記述の信頼性が高いことを本論文で示す。但し、年の誤記と思われる例が舒明紀に1つある<sup>5)</sup>。

Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup>は月が次第に地球から遠ざかっていることを考慮に入れる為の月黄経の潮汐項（月黄経の二乗  $T^2$  に比例する項）の係数の現行採用値に、更に  $-2.70/cy^2$  の補正を加えた。この修正により Stephenson と Morrison<sup>2)</sup> の論文に見られる AD 600 年前後の月食から求めた力学時と世界時の差 TT-UT と日食から求めた力学時と世界時の差の不一致が解消することを彼らは示唆した。本論文では、「日本書紀」・中国史書に記載されている7世紀の日食・星食の計算から、地球回転の減速の7世紀の補正值として Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup> と同じく、月黄経の潮汐項の係数の現行採用値  $-13.70/cy^2$  に更に  $-2.70/cy^2$  の補正を加え、7世紀の地球回転の補正值として、力学時と世界時の差 TT-UT=3000 sec を採用すると、上記の食が何れも、「日本書紀」ならびに「隋書」の記録と合致することを示す。以下本論文では地球回転減速の補正值として、特に断りの無い場合は全て上記の数値を採用している。

「日本書紀」は天智天皇の後継者として大友皇子（弘文天皇）の即位を認めていない。従って、「日本書紀」では、672年を天武元年としている。小島他<sup>6)</sup>によると、平安中期以降に大友皇子の即位を記す史料があり、江戸時代に「日本書紀」が故意に大友皇子の即位を記さなかったとの説を唱える人が現れ、明治3年に時の政府が弘文天皇の即位を認め、672年を弘文元年とし、天武元年を673年とした。本論文では「日本書紀」記載の通り、672年を天武元年とした暦年を採用しているので、例えば明治13年内務省地理局編纂の「三正総覧」、神田 茂著「日本天文史料」とは天武紀の年に1年の違いがある。

各日食に付した通し番号は Oppolzer<sup>1)</sup> の日食表に記載されている番号を表す。

## 2. 日本書紀各巻の分類

「日本書紀」の各巻の用語・用字等に不統一な点が多々あることが多くの「日本書紀」研究者によって古くから指摘され、

1. 「一書曰」「一云」「歌曰」「歌之曰」などの語句の

変化

2. 割注件数の変化
3. 仮名用法（本文・歌謡・訓注）の変化
4. 助字用法の変化
5. 渡来書利用の変化
6. 音韻・仮名表記

などに着目した分類が為されている。

研究者によって若干の相違はあるが、次の分類

- (1): 巻1, 巻2（神代上・下）
- (2): 巻3（神武）
- (3): 巻4（綏靖）—巻13（允恭—安康）
- (4): 巻14（雄略）—巻16（武列）
- (5): 巻17（継体）—巻19（欽明）
- (6): 巻20（敏達），巻21（用明，崇峻）
- (7): 巻22（推古），巻23（舒明）
- (8): 巻24（皇極）—巻27（天智）
- (9): 巻28, 巻29（天武上，下）
- (10): 巻30（持統）

はどの分類でも略同一である。研究者によって(2)と(3), (4)と(5)を夫々一つに纏める程度の差があるに過ぎない。

小島他<sup>6)</sup>のIの西宮の解説「書名と体裁」ではこれを次のようにI系列・II系列の二つに大別している。

I: (1), (2), (3), (7), (9)

II: (1), (4), (5), (6), (8), (10)

この分類では(1)のみは二つの系列の特徴を併せ持つ。坂本他<sup>10)</sup>に掲載されている小島の解説には、次のA, B, Cの三分類が記述されている。この分類には巻1, 2（神代）・巻20（敏達）・巻21（用明・崇峻）・巻30（持統）が含まれていないので、本論文ではこれらの巻をDと分類した。

A: (2), (9)

B: (2), (3), (7)

C: (4), (5), (8)

D: (1), (6), (10)

森<sup>12)</sup>は7世紀後半から8世紀初頭の唐代北方音の原音による仮名表現が使用されているものを $\alpha$ 群、倭音による仮名表現が多用されているものを $\beta$ 群と分類し、倭習・倭訓による誤用・奇用・語順の誤りが $\beta$ 群に多いことを指摘した。森<sup>12)</sup>はこの分類法に従って、巻29（天武下）までを $\alpha, \beta$ の二群に分類した。森<sup>12)</sup>は巻30（持統）には歌謡が少なく、訓注も2例しかなく、仮名の性格から分類することが不可能なことから別扱いとしているので、本論文では $\gamma$ 群と書いた。

$\alpha$ : (4), (5), (6), (8)

$\beta$ : (1), (2), (3), (7), (9)

$\gamma$ : (10)

森<sup>12)</sup>はこの分類に従った分析によって、 $\alpha$ 群の執筆者は日本の事情に詳しくない原資料の咀嚼能力の劣る渡来中国人、 $\beta$ 群執筆者は正格漢文の執筆能力が劣ることから日本人と推論している。

表 1. 彗星の記録.

	日本書紀	隋書・唐書	注	天皇	分類
595		開皇 14 年 11 月		推古	$\beta$
607		大業 3 年 2 月	Halley	推古	$\beta$
607		大業 3 年 3 月	Halley	推古	$\beta$
607		大業 3 年 9 月		推古	$\beta$
608		大業 4 年 9 月		推古	$\beta$
617		大業 13 年 9 月		推古	$\beta$
634	舒明 6 年 8 月	貞観 8 年 8 月		舒明	$\beta$
635	舒明 7 年 3 月			舒明	$\beta$
639	舒明 11 年正月	貞観 13 年 3 月		舒明	$\beta$
663		龍朔 3 年秋 8 月		天智	$\alpha$
668		乾封 3 年夏 4 月		天智	$\alpha$
675		上元 2 年 10 月		天武	$\beta$
676	天武 5 年 7 月	上元 3 年 7 月		天武	$\beta$
681	天武 10 年 9 月	永隆 2 年 9 月		天武	$\beta$
683		永淳 2 年 3 月		天武	$\beta$
684	天武 13 年 7 月	文明元年	Halley	天武	$\beta$

「日本書紀」では、安康天皇が午睡中に眉輪王によって殺害された事情が、巻 14 雄略紀に詳しく書かれ、巻 13 の安康紀には簡単な記述と詳しくは巻 14 に書かれているとの注記が付されているに過ぎない。森<sup>12)</sup>はこの事実から  $\beta$  群の巻 13 が  $\alpha$  群の巻 14 より後で執筆されたと推定している。

東京天文台の小川清彦氏が戦時中に執筆し、出版されないままとなっていた「日本書紀の暦日」(齊藤<sup>7)</sup>に収録)によると、「日本書紀」巻 13 の安康紀以前は儀鳳暦、以後は元嘉暦で書かれていると言う\*。巻 13 允恭・安康紀以前の巻は  $\beta$  群に属し、次の雄略紀は  $\alpha$  群に属する。儀鳳暦は中国では麟徳暦と呼ばれている暦で、麟徳 2 年に唐で施行され、儀鳳年間(676-679)に新羅に伝わり、次いで日本にも伝来した暦である。森<sup>12)</sup>はわが国の暦日が文武 2 年(698)から儀鳳暦に変わっていることから、 $\beta$  群の巻が文武 2 年(698)から書紀撰上の養老 4 年(720)の期間に執筆されたと推定している。我々はこれら各種の各巻の分類の中で、森<sup>12)</sup>の分類が自然現象の各巻の取り扱いと一対一の対応が付くことを先ず最

\* 暦日が元嘉暦か儀鳳暦かは記載されている月朔干支から判断する。しかしながら、大部分の月朔干支は元嘉暦でも儀鳳暦でも同じで、識別に使用できるものは数少ない。安康紀には“三年秋八月甲申朔”の記事があり、元嘉暦では書紀の記述通りの“甲申”であるが、儀鳳暦では“癸未”となるので、安康 3 年(456) 8 月朔は元嘉暦である。前に溯ると仁徳紀 87 年(399)に“冬十月癸未朔”の記述があり、“癸未”は儀鳳暦で、元嘉暦では“甲申”となる。従って仁徳 87 年 10 月は儀鳳暦である。仁徳 87 年から安康 3 年の間には元嘉暦か儀鳳暦かを決定できる月がない。宋で元嘉暦が制定されたのが元嘉 22 年(445)なので、我国で元嘉暦が使われ出したのは 445 年から 456 年(安康 3 年)の間ということになる。445 年以降では、450 年に百済が宋に遣使しているの、この時元嘉暦が百済に伝わり日本に伝わったとも考えられる。或いは 451 年に倭王済が宋から安東大將軍に任命されているので、この時日本に伝わったとも考えられる。従って、我国で元嘉暦が使用されるようになったのは 450-456 年の間と考えられる。

初に示す。

表 1 は隋の建国後、持統天皇没年までの「日本書紀」・「隋書」・「旧唐書」・「新唐書」に記録されている彗星のリストである。表 2, 3, 4 は夫々  $\alpha, \beta, \gamma$  群の各巻で扱われている期間の「日本書紀」・中国史書に記録されている日食のリストである。

表 1 を見ると、彗星の記録が舒明紀に始まること、記録が舒明紀・天武紀に限られ、何れも  $\beta$  群に属することが判る。又中国で彗星の記録があるにも関わらず、 $\alpha$  群に属する天智紀には彗星の記録がない。彗星の記録は日食の 11 例に次いで多く、 $\beta$  群執筆者が重視していたことが判る。中国史書を見ても、617 年以降 634 年(舒明 6 年)迄彗星の記録が無いので、彗星の記録が舒明紀まで無いのは、我国で自然現象の記録が始まってから、舒明 6 年まで彗星が目撃されていなかった為と解釈できる。日食の記録は推古 36 年(628)に始まるが、この年は推古天皇の最終年に当る。月食は  $\alpha$  群の巻 24 皇極紀から始まるが、これは日本では見られない月食である。日本で見られる月食で書紀に記録されているのは  $\beta$  群の天武紀の 1 例のみである。月食の記録が少ないのは、中国では日食・彗星が不吉の前兆とされ、オーロラが陰謀・兵気の現れとされていたのに対し、月食は特に問題とされていなかったことの反映であろう。

推古紀には 28 年(620)の「十二月庚寅朔、天有赤気、長一丈餘、形似雉尾」とオーロラの記録があり、更に「三十四年春正月桃李華之。三月、寒以霜降」、[六月、雪也]と続き、推古期の晩年から「日本書紀」には自然現象の記述が急に増加している。

日本や中国のように地磁気緯度の低い地域でオーロラが観測されるのは非常に珍しい。例えば、1956 年 2 月 23 日の太陽フレアの様な最大規模の太陽活動の約 1 日後、オーロラ粒子が日本のように地磁気緯度の低い地域の超高層大気にも突入し、大気中の酸素原子の赤色の禁制線を発光させる。その極端な例はインドでも観測され

ている。低緯度のオーロラは、「隋書」天文志・「旧唐書」天文志を見ても、567/5/31, 567/11 (日付なし), 707/10/18, 762/5/1, 762/9/16, 767/8/17, 767/8/23, 826/2 (日付不明), 882/7/24 (西暦, 齊藤・小沢<sup>8)</sup>による) 等に見られる程度で非常に例が少ない。当時の人達にとって、オーロラが脅威の出来事であったことは想像に難くない。

推古紀の上記の「赤氣」の記録の次に

是歳, 皇太子・嶋大臣共議之, 録天皇記及国記, 臣・連・伴造・国造・百八十部并公民等本記

と書かれていることから、わが国では、この時代に自然現象の記録も始められ、これらの記録が「日本書紀」執筆の際の原資料とされたと考えられる。然し、その信憑性を直接チェックすることは殆ど不可能である。結局は日食・星食などの記述の正確さから「日本書紀」をどの程度信頼出来るかを判断する以外には手段はない。この意味からも日食・星食の記述のチェックは重要である。

以下の各節で、 $\alpha, \beta, \gamma$  各群で扱われている天文現象について論じる。

### 3. $\alpha$ 群の天文現象

表2は $\alpha$ 群の各巻で扱われている期間の「日本書紀」・「隋書」・「北史」隋本紀・「旧唐書」・「新唐書」に記録されている日食のリストである。 $\alpha$ 群の各巻には日食の記録が全く無いが、巻24 皇極紀には月食記録が一つ有って、

二年五月庚戌朔乙丑, 月有蝕之

と記されている。図1はこの月食の月食帯を示したもので、食開始時と終了時の月食帯の境界線が示されている。図から知られる様に、この月食は明らかに日本では観測できない。従って、この記録は実見によるものではなく、予測計算によるものである。この記録から「日本書紀」執筆の年代に、我国では月食の予測が出来る程度には知識の習得が進んでいたが、予測された月食が世界中の何処で観測出来るか判断できるところまでは理解が進んでいなかったことが知られる。

$\alpha$ 群の巻に於ける天文現象の記録としてはこの他に

1. 皇極元年, 「秋七月甲寅朔壬戌, 客星入月」
2. 天智三年, 三月, 有星殞於京北

表2.  $\alpha$ 群の巻で扱われている期間の「日本書紀」・「隋書」・「北史」隋本紀・「旧唐書」・「新唐書」の日食記録.

年	日本 日食記事	中国年	月 干支	ユリウス 暦	Opp. No.	P	飛鳥		長安	
							食甚	食分	食甚	食分
						°	H:M		H:M	
敏達 12		開皇 3	2 己巳	583/2/28	4262	173	9:28	0.69	7:11	0.66
敏達 12		開皇 3	7 <sup>1</sup> 丁卯	583/8/23	4263	352	—	—	—	—
敏達 13		開皇 4	1 甲子	584/2/17	4264	181	—	—	—	—
用明 2		開皇 7	5 乙亥	587/6/12	4273	356	—	—	—	—
崇峻 4		開皇 11	2 晦 辛巳 <sup>2</sup>	591/3/30	4282	0	—	—	—	—
崇峻 5		開皇 12	7 晦 壬申 <sup>2</sup>	592/9/11	4285	187	—	—	—	—
皇極 2		貞観 17	6 己卯	643/6/21	4412	10	7:16	0.16	5:30	0.44
皇極 3		貞観 18	10 辛丑	644/11/5	4416	171	—	—	—	—
大化 2		貞観 20	閏3 癸巳	646/4/21	4419	6	—	—	17:54	0.24
大化 4		貞観 22	8 己酉	648/8/24	4426	172	17:23	0.78	15:25	0.99
斉明 6		顕慶 5	6 庚午	660/7/13	4456	1	14:16	0.61	11:22	0.77
斉明 7		龍朔 1	5 晦 甲子	661/7/2	4458	9	17:14	0.27	—	—
天智 4		麟徳 2	閏3 癸酉	665/4/21	4468	14	—	—	—	—
天智 6		乾封 2	8 己丑	667/8/25	4474	180	—	—	12:48	0.25
天智 8		總章 2	6 戊申	669/7/3	4479	186	—	—	—	—
天智 9		咸亨 1	6 壬寅	670/6/23	4482	174	13:30	0.39	10:19	0.26
天智 10		咸亨 2	11 甲午	671/12/7	4485	7	—	—	16:55	0.00*

日本の日食記事欄が空白なのは $\alpha$ 群の巻には一例も日食記録がないことを示している。中国の欄に年が記入されている列は、中国史書に記載されていることを示している。表3を参照。  
ユリウス暦の日付は黄経の合の世界時による日付。飛鳥・長安の食甚は地方時なので合の翌日の日付となる場合がある。

Opp. No. の欄には Theodor R. Oppolzer の論文 Canon der Finsternisse<sup>1)</sup> の日食通し番号が記されている。P は黄緯引数で、月の位置を白道の黄道に対する昇交点から白道に沿って測った角度で示したものである。日食が起こるのはPの値と0°または180°の差が凡そ15°以内の時である。飛鳥及び長安の欄の食甚時刻は夫々の地点の地方平均太陽時である。—は夫々の地点では日食が観測出来ないことを示す。食分欄の\*は、この日食の食甚が夫々の地点に於ける日出前又は日没後であることを示し、食分は日出又は日没時の数値を意味する。この場合食甚の時刻としては日出又は日没の時刻が記載されている。

横線より上は隋代。下は唐代の記録。

<sup>1</sup> 月名誤記。正しくは8月<sup>8)</sup>。

<sup>2</sup> 干支に一日の誤り<sup>8)</sup>。

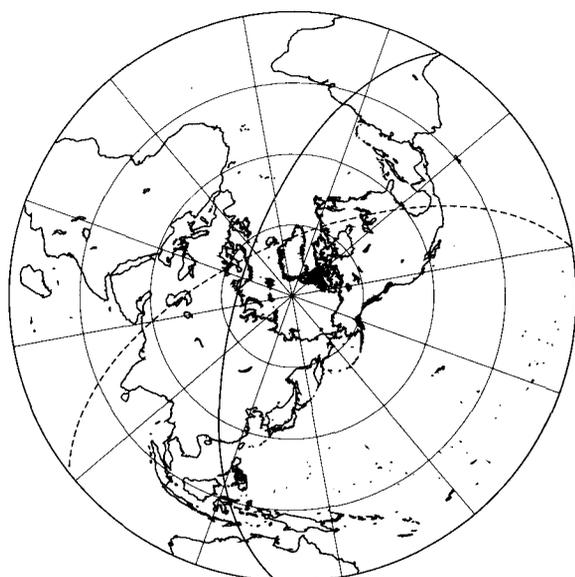


図1. 643/6/7 21:41.7-25:05.1 UT の月食（皇極紀，二年五月庚戌朔乙丑，月有蝕之）。実線は月食開始時刻の月食帯の境界を表す。破線は月食終了時の月食帯の境界を表す。月食開始時には実線の左側で月食が観測出来る。月食終了時には破線の上側で月食が観測される。日本はこの月食中常に月食帯の外側に在った。

があるが、皇極元年の客星の記録は「旧唐書」・「新唐書」には記録されていない。

流星は局地的現象なので真偽を確かめられないが、 $\alpha$  群では天智3年の1例の記録のみである。

#### 4. $\beta$ 群の天文現象・噴火・地震

次頁の表3は $\beta$ 群の巻で取り扱われている期間の「日本書紀」・「隋書」・「北史」隋本紀・「旧唐書」・「新唐書」記載の日食を集めたものである。 $\beta$ 群の巻では、巻22推古紀に初めて

1. 三十六年三月丁未朔戊申，日有蝕盡之  
(No. 4374, 628/4/10)

と日食が記載されている。当時使用されていた暦が元嘉暦で、平均朔望月を使って暦日が決められている為に、日食が必ずしも朔に起こらず、1~2日ずれることがある。この日食の日付も2日になっている。図2は月黄経の潮汐項としては現行の数値を使い、7世紀の力学時と世界時の差として4000秒を採用したときのこの日食の日食帯である。この図は渡辺<sup>14)</sup>、齊藤・小沢<sup>8)</sup>の場合と略同一である。

図3はTanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup>と同じく月黄経の潮汐項の現行係数値に更に $-2.00''/\text{cy}^2$ の補正を加え、7世紀の力学時 TT と世界時 UT の差を3000秒に取った時のこの日食の日食帯を示したものである。この場合、飛鳥での食分は我々の計算では0.99となり、周囲の明るさは平常の1/100に落ち、書紀の記述と一致する。この日食の長安での食分は0.68で皆既からは程遠い。表

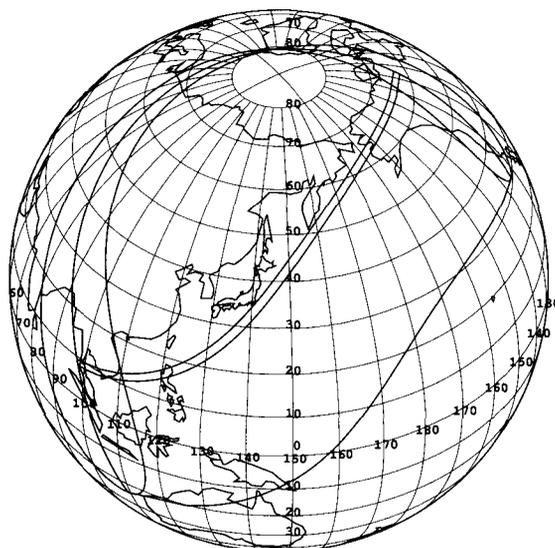


図2. No. 4374, 628/4/10 (推古36年3月) の日食の皆既食帯と日食帯。7世紀の地球回転に対する補正として、 $TT-UT=4000 \text{ sec}$ を採用した場合。地球回転の補正値の取り方により日食帯・中心食帯がどの程度変化するかを示す為に従来の補正値の場合を示した。

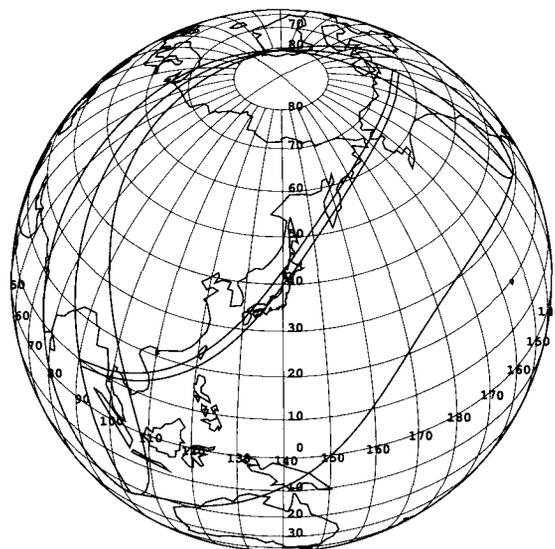


図3. No. 4374, 628/4/10 (推古36年3月) の日食の皆既食帯と日食帯。7世紀の地球回転に対する補正として、 $TT-UT=3000 \text{ sec}$ 並びに月の黄経の潮汐項の現行数値に更に $-2.00''/\text{cy}^2$ の補正を付け加えた場合。

2, 3を見ると、少なくとも、593年以降推古36年(628)の日食まで40年以上、食分が0.9を超える日食は飛鳥では見られていない。従って当時の飛鳥の人達にとっては経験したことの無い脅威であったに違いない。「後漢書」志第18に「元初六年十二月戊午朔，日有蝕之幾盡地如昏」とあり、日本書紀の記述はこれを参考にして書かれたものと思われる。

中国では皆既にならないことを考慮すると、「日有蝕盡之」の記録は日本での目撃によると考えざるを得な

表 3.  $\beta$  群の巻で扱われている期間の「日本書紀」・「隋書」・「北史」隋本紀・「旧唐書」・「新唐書」の日食記録.

日 本 年 日食記事	中国年	月 干支	ユリウス 曆	Opp. No.	P	飛鳥		長安	
						食甚	食分	食甚	食分
推古 1	開皇 13	7 晦 戊辰	593/8/31	4289	195	H:M	—	H:M	—
推古 9	仁寿 1	2 乙卯	601/3/10	4307	173		—	17:58	0.35
推古 24	大業 12	5 丙戌	616/5/21	4345	176	18:14	0.75	16:20	0.97A
推古 26	武徳 1	10 壬申	618/10/24	4351	15		—		—
推古 29	武徳 4	8 丙戌	621/8/22	4357	8	7:06	0.32	5:30	0.37*
推古 31	武徳 6	12 壬寅	623/12/27	4364	180		—		—
推古 34	武徳 9	10 丙辰	626/10/26	4371	172	12:46	0.84	10:09	0.40
推古 35	貞観 1	閏 3 癸丑	627/4/21	4372	359		—	17:31	0.54
推古 35	貞観 1	9 庚戌	627/10/15	4373	179	11:04	0.24	8:43	0.68
推古 36 日有蝕盡之	貞観 2	3 戊申	628/4/10	4374	7	10:02	0.99	7:49	0.68
舒明 1	貞観 3	8 己巳	629/8/24	4378	164		—		—
舒明 2	貞観 4	1 丁卯	630/2/18	4380	352		—		—
舒明 2	貞観 4	7 甲子	630/8/13	4381	172		—		—
舒明 4 (日蝕)	貞観 6	1 乙卯	632/1/27	4384	7	17:23	0.05*	15:51	0.44
舒明 6	貞観 8	5 辛未	634/6/1	4390	175		—		—
舒明 7	貞観 9	4 丙寅	635/5/21	4392	184		—		—
舒明 8 日蝕(?)		1 壬辰	636/2/12		102		X		X
舒明 9 日蝕之	貞観 11	3 丙戌	637/4/1	4397	171	8:59	0.87	6:52	0.97
舒明 10	貞観 12	2 庚辰	638/3/21	4399	180		—		—
舒明 11	貞観 13	8 辛未	639/9/3	4402	7	17:44	0.70	15:45	0.87
天武 1	咸亨 3	11 戊子	672/11/25	4487	14		—		—
天武 3	上元 1	3 辛亥	674/4/12	4490	179	10:23	0.28		—
天武 4	上元 2	9 壬寅	675/9/24	4493	7	7:33	0.62	5:56	0.43*
天武 9	永隆 1	4 乙巳	680/5/4		318		X		X
天武 9 日蝕之	永隆 1	11 壬申	680/11/27	4508	171	12:50	0.93A	10:01	0.62
天武 10 日蝕之	開耀 1	10 丙寅	681/11/16	4510	178	10:39	0.11	8:17	0.51
天武 11	永淳 1	4 甲子	682/5/12	4511	5	7:55	0.61	6:01	0.32
天武 11	永淳 1	10 庚申	682/11/5	4512	186		—		—
朱鳥 1	垂拱 2	2 辛未	686/2/28	4520	7	17:54	0.03*	16:09	0.23

616/5/21 の日食は「隋書」に“大業十二年五月丙戌朔，日有蝕之，既”と書かれている。この日食の長安の食分に A と記入してあるのは、計算結果が長安で金環食になることを表している。X は地球の何処でも日食にならない事を意味する。

内田<sup>5)</sup>によると、舒明 8 年の「日蝕」は書紀執筆時の誤記、正しくは舒明 4 年 1 月。各欄の説明は表 2 と同じ。

い。推古 36 年(628)の日食から巻 22 推古紀執筆の 698-720 年の期間迄 70 年以上経過していることを考慮すると、 $\beta$  群執筆者が日食の時の記録を見て「日本書紀」に書き加えたことは明白である。この事は、推古期の記録が文武朝の時代まで正確に伝わっていたことを意味する。

巻 23 舒明紀には次の 2 つの日食記述がある。

2. 八年春正月朔，日蝕(636/2/12)

3. 九年三月乙酉朔丙戌，日蝕之(No. 4397, 637/4/1)

2 項の「日蝕」と記載された日蝕の黄緯引数は表 3 の P 欄に示すように 102° で、この日に日食は起こらない。内田<sup>5)</sup>は、舒明八年正月壬辰朔の日食は、その 4 年前の舒明四年正月乙卯朔(No. 4384, 632/1/27)の日食を舒明紀執筆に際し、誤って舒明八年一月乙卯朔と書き込んだものと言う。この日食を内田の指摘に従って舒明 4 年 1 月朔の日食とすると、飛鳥では日没直前に日食が始まり、日没時の食分は 0.05 だから僅かに欠けただけの日

食ではあるが、確かに食は起こる。この日食が舒明 4 年 1 月朔乙卯の日食の誤記ならば、「旧唐書」天文志、同太宗紀、「新唐書」天文志、同太宗紀にも貞観 6 年正月乙卯朔の日食として記録されている。この内田<sup>5)</sup>の解釈を採用すれば、 $\beta$  群の巻の日食は全て、「旧唐書」・「新唐書」の天文志及び太宗紀又は高宗紀に記されていることになり、又全て飛鳥で観測できる日食となる。

渡辺<sup>14)</sup>によると、Ginzel が 563/10/2-1331/11/29 の日食 50 の食分と太陽時を計算し、日食を予知していない場合、食分が 9 zoll になって始めて認知されることを示したと言う。太陽の高度が高いほど認知されにくく、日の出直後・日の入直前の場合には 6 zoll 程度でも認知されることがあると言う。zoll と言うのは皆既の時を 12 zoll とした食分である。従って、日没時に食分が僅かに 0.05 の日食に、何の予備知識も無しに気づいたとは考え難いので、食の予測はされていたと考えられる。書紀の推古 10 年に



図4. No. 4384, 632/1/27. 舒明8年1月朔と「日本書紀」に記録されている日食を舒明4年1月朔の記録間違いとするとこの図の日食帯で日食が見られたことになる。

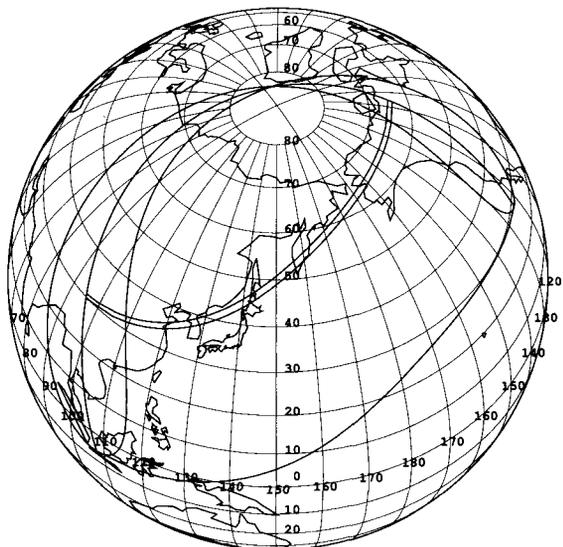


図5. No. 4397, 637/4/1 (舒明9年3月).

冬十月, 百濟僧觀勒來之. 仍貢曆本及天文・地理書, 并遁甲・方術之書也. 是時選書生三四人, 以俾學習於觀勒矣. 陽胡史祖玉陳習曆法, 大友村主高聡学天文・遁甲, 山背臣日立学方術. 皆学以成業.

と記されていることは, 当時既に食の予知が可能であったことを示している.

3項の舒明9年の日食 (No. 4397, 637/4/1) は渡辺<sup>14)</sup>, 齊藤・小沢<sup>8)</sup> によると推古36年の日食 (No. 4374, 628/4/10) より食分が大きかった. Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup> と同じ地球回転の補正値を採用した場合, 日食の見られた地域は図5に示す通りで, この日食の飛鳥に於ける食分は0.87となるため, 推古36年の食分より小さくなり, 書紀の記述と整合する.

舒明紀には日食・彗星の外に星食の記録があるが, 掩

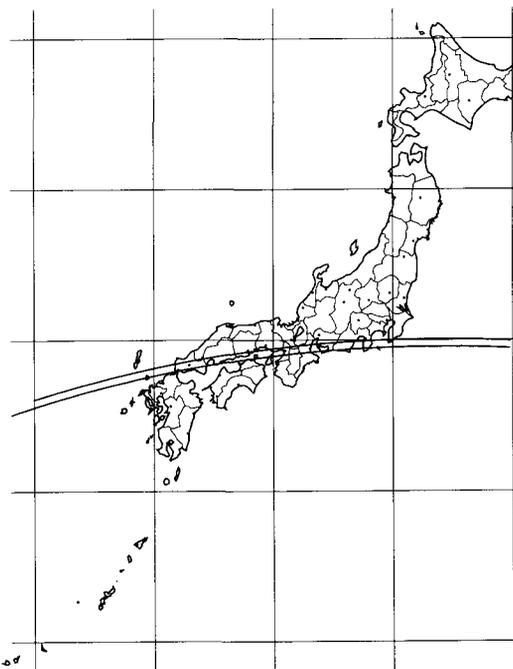


図6. 681/11/3の火星の掩蔽の部分食帯. 皆既食は部分食帯の南の境界線の南側で見られた.

蔽された星の名前が記載されていないので, ここでは論じない.

巻29天武紀下には次の2つの日食が記録されている.

4. 九年十一月壬申朔, 日蝕之 (No. 4508, 680/11/27)
5. 十年冬十月丙寅朔, 日蝕之 (No. 4510, 681/11/16)

巻29天武紀下には月食も1例記載され, 何れも飛鳥で観測される日月食である.

天武紀に記録されている火星の掩蔽は, 地球回転減速の補正値の取り方によっては食にならない. 図6は Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup> の補正値を使った時の部分食帯を示したものである. この補正値の場合には飛鳥では掩蔽が起こる. 月黄経の潮汐項を現行値のままとし, 力学時と世界時の差  $TT-UT=4000 \text{ sec}$  にとると, 火星は月の傍らを通りぬけるだけで掩蔽は起こらない.

図7は「隋書」天文志・同煬帝紀・「北史」隋本紀に「既」と記されている金環食の金環食帯・日食帯を示したもので, 地球回転減速の補正値としては Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup> の値を採用した場合である. この日食は金環食なので皆既にはならないが, 長安では金環食が観測され, その食分は0.97である. 中国史書では金環食も「既」と記していたことが判る.

以上のように,  $\beta$  群の巻に記載されている日食・月食・星食が全て Tanikawa and Sōma<sup>3, 11)</sup> に採用されている地球回転の補正値を使うことによって「日本書紀」に記録されている通りであることが示された.

「日本書紀」の $\beta$  群の巻には6例の彗星記事があり, 5例までは中国に同時記録が有る. 内1例はハレー彗星で軌道要素が良く知られているのでその運行も明白に知られている (例えば齊藤・小沢<sup>8)</sup> に天球上の軌跡が示され

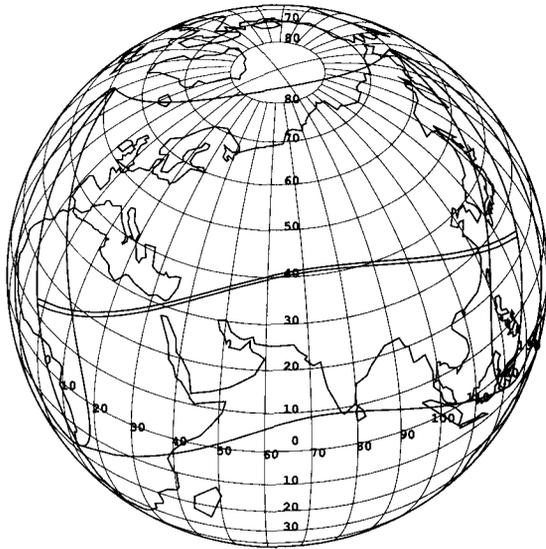


図7. No. 4345, 616/5/21 (金環食). 隋書に「大業12年5月丙戌朔, 日有蝕之, 既」と記されている。

ている). 同じく「日本書紀」に天文現象の記録が始まった推古28年以降持統紀の最後までに中国史書には9例の彗星記録が残されている. この内5例は日本と同時記録があり, 4例は中国にのみ記録が残されている. 従って「日本書紀」の彗星の記録も十分に信頼出来る記録と言える.

$\beta$ 群には垂仁15年, 舒明9年, 天武10年に夫々1例ずつ, 天武12年に2例の流星の記録があり,  $\alpha$ 群に比べて数が多い.

火山噴火に関しては, 天武14年(685)3月に

是月, 灰零於信濃国, 草木皆枯焉

と浅間山の噴火の記録がある. 理科年表には日本最古の噴火記録として, 欽明14年(553)の阿蘇山の噴火が記されているが, 「日本書紀」には $\alpha$ 群に属する巻19欽明紀には記録されていない.

地震に関して, 書紀に始めて現れるのは $\beta$ 群の允恭5年(416)7月の「則当地震夕」であるが, これは「反正天皇の服喪中に地震があり, 祭殿に様子を見に人を遣わしたら, 責任者の玉田宿禰が他所で男女を集めて酒宴中で不在だった」と言う話の中に書かれたもので地震そのものの記述ではない. 地震そのものの記述としては推古7年(599/5/28)に

夏四月乙未朔辛酉, 地動舎屋悉破. 即令四方, 俾祭地震神

の記述があり, 地震の被害記録としては我国最古のものである. マグニチュードはM7と推定されている(理科年表).

次いで, 天武紀の7年(678)12月に

是月, 筑紫国大地動之. 地裂広二丈, 長三千餘丈. 百姓舍屋每村多仆壊. 是時百姓一家有岡上. 当于地動夕, 以岡崩処遷. 然家既全, 而無破壊. 家人不知岡崩家避. 但会明後知以大驚焉

とあり, マグニチュードはM6.5~7.5と推定されている(理科年表). 天武7年の干支は戊寅であるが, 「豊後風土記」日田郡五馬山(大分県日田郡天瀬町五馬市)に  
飛鳥浄御原宮御大宇天皇(天武天皇)御世戊寅年大  
大地地震 山岡裂崩此山一峽崩落 愠湯泉 處々而出  
湯氣熾熱 炊飯早熟 但一處之湯其穴似井口径丈餘  
無知深淺 水色如紺 常不流聞人之聲 驚愠 騰泥  
一丈餘許今謂愠湯 是也

の記事があり, 阿蘇山の噴火による地震とされている. 玖珠川の両岸に今でも温泉が出る.

更に天武13年(684)10月に

壬辰, 逮于人定, 大地震. 举国男女叫唱, 不知東西, 則山崩河涌. 諸国郡官舎及百姓倉屋・寺塔・神社, 破壊之類, 不可勝数. 由是人民及六畜多死傷之. 時伊予湯泉没而不出. 土佐国田苑五十餘万頃. 没為海. 古老曰, 若是地動未曾有也. 是夕有鳴声, 如鼓聞于東方. 有人曰, 伊豆嶋西北二面, 自然增益三百餘丈, 更為一嶋. 則如鼓音者神造是嶋響也.

という南海トラフ沿いの巨大地震とこれに伴った津波の記録がある. この地震はマグニチュードはM8 1/4と推定されている. 津波の規模は3で, 波高は10-20mと推定されている(理科年表). “人定”は人の寝静まる時刻で亥の刻, 現在の午後9時から11時に当る. “頃”は本来中国の地積を表す語, ここでは日本古代の地積を表す語“代”. 代は稲一束を収穫する土地で, 高麗尺の6尺×30尺の面積. 50万頃 $\approx$ 1200ha $\approx$ 12km<sup>2</sup>.

以上のように, 火山噴火・地震・津波の記録も $\beta$ 群の巻に限られている. 記録は簡単ではあるが, 今日の科学知識から震源や地震規模をある程度推測可能な程度の記述になっている. 日月食・星食・彗星の $\beta$ 群の巻の記録の正しさが, 上記のように今日知られている科学的成果を基にした逆算によって確認されたことはオーロラや火山噴火・地震・津波などの記録にも疑問の余地が殆ど無いことを示している.

## 5. $\gamma$ 群の天文現象

表4は $\gamma$ 群の巻で扱われている期間の「日本書紀」・「旧唐書」・「新唐書」記載の日食を集めたものである.  $\gamma$ 群の巻には六例の日食記録が記載されており, これらは何れも「日有蝕之」の形式で統一されている. これらの日食は全てOppolzerの日食表<sup>1)</sup>に掲載されているが, 全て飛鳥では見られないので,  $\gamma$ 群の日食は観測事実ではない. これらの日食の内4例までは唐の記録には記載されていないから, 唐の記録を見て書いたものでもない. この事実は持統紀の日食が当時の暦法に従って我国で行われた予報によることを示している.

「日本書紀」の巻30持統紀で扱われている687-696年の10年間には, 世界的には24回の日食が起こっている. 図8は持統紀で扱われている期間の全ての日食の太陽と月の合の長安並びに飛鳥に於ける地方平均太陽時を年初からの日数に対してプロットしたものである. 日

表 4. 日本書紀γ群の巻で扱われている期間の日本書紀・旧唐書・新唐書の日食記録.

年	日本 日食記事	中国年	月 干支	ユリウス 暦	Opp. No.	P	飛鳥		長安	
							食甚	食分	食甚	食分
持統 2		垂拱 4	6 丁亥	688/7/3	4527	173	H:M	—	H:M	0.81
持統 5		天授 2	4 壬寅	691/5/3	4533	170	6:53	0.44	5:09	0.64
持統 5	日有蝕之		10 戊戌	691/10/27	4534	350	—	—	—	—
持統 6		如意 1	4 丙申	692/4/22	4535	178	18:32	0.10	17:36	0.76
持統 7	日有蝕之		3 庚寅	693/4/11	4537	186	—	—	—	—
持統 7	日有蝕之	長寿 2	9 丁亥	693/10/5	4538	6	—	—	16:38	0.47
持統 8	日有蝕之		3 甲申	694/3/31	4539	194	—	—	—	—
持統 8	日有蝕之	延載 1	9 壬午	694/9/24	4541	14	—	—	—	—
持統 9	日有蝕之	證聖 1	2 己酉	695/2/19	4542	171	16:09	0.33	13:43	0.63
持統 10	日有蝕之		7 辛丑	696/8/3	4545	0	—	—	—	—

693/10/5 の日食は飛鳥では日没（地方平均太陽時 17:29）には始まらない。従って飛鳥では観測されない。各欄の説明は表 2 と同じ。

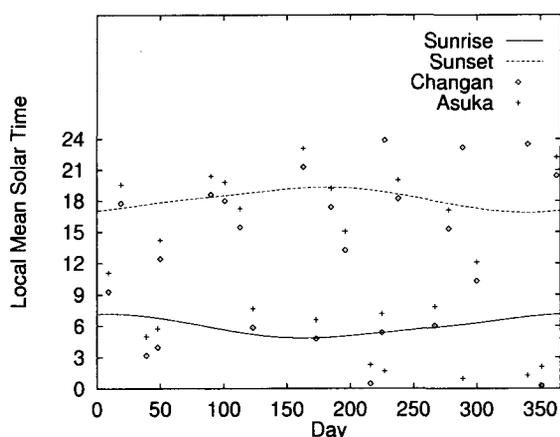


図 8. 月と太陽の合 (687-696). 横軸は年初から数えた日数である。縦軸は長安及び飛鳥での合の地方平均太陽時である。実線及び破線は日の出及び日の入の時刻である。この図では地心視差を無視しているため、日食帯の図や食甚・食分の表と多少異なる。

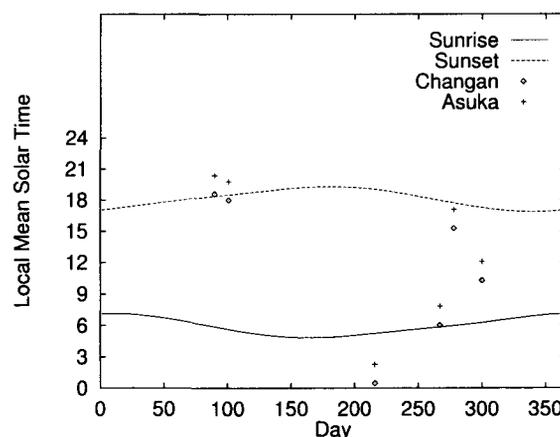


図 9. 巻 30 (持統紀) に記載されている日食の合の地方平均太陽時。地心視差を無視しているため、食甚・食分の表の値や日食帯の図と多少異なる。

の出並びに日の入時刻も実線並びに破線で示してある。この図を作成するに当たって、黄経の合の世界時としては Oppolzer の日食表に掲載されている時刻を使い、月の地心視差は無視してある。飛鳥と長安の緯度は殆ど等しいので日の出・日の入の地方平均太陽時は殆ど差がない。合の地方平均太陽時が、その地の日の出・日の入時刻の間であれば、合が観測できる。

図 9 は持統紀に記載されている日食に関し、太陽と月の合の長安並びに飛鳥に於ける地方平均太陽時を年初からの日数に対してプロットしたものである。図 9 を図 8 と比べると、図 9 では長安で観測できない日食の大部分が除かれた結果になっている。唯一の例外は持統十年の日食で、この日食は長安でも飛鳥でも深夜になっている。

中国では前漢の時代に既に月の 1 ヶ月間の進行速度に遅速があることが知られ、後漢期には月の黄経を宿名と度数で表す方式が出来上がり、月の軌道が楕円で、黄

道に対し傾き、白道面が黄道面に対し回転していることが知られている。

後漢期にはこのような暦法は施行されていないが、次の魏の時代の景初暦からは月のこの運動を考慮した暦法が施行され、日食予報もされるようになっていく。1 例の例外があるとは言えるものの、図 9 は持統紀執筆に際し、合の太陽時によって記録する日食を選んだことを示している。

表 5 は持統天皇の在位期間の、合が長安・飛鳥で昼間になる日食のリストである。

従って、Oppolzer 番号の欠番になっている日食は全て長安・飛鳥では共に夜食である。但し持統 10 年の日食は「日本書紀」に記載されているので記載した。図 10-図 25 にこれらの日食の日食帯・中心食帯が示してある。持統、年月の記入のある図は「日本書紀」持統紀に記載されている食である。

Oppolzer 番号 4522, 4524, 4525, 4540 の日食の黄緯引数 P は黄道と白道の交点から 14.5 以上離れており、

表 5. 持統天皇の在位期間 687-696 の日食.

No.	日付	Day	合			P	旧唐書	新唐書	日本書紀 持統
			UT	太 陽 時					
				長安	飛鳥				
			H:M	H:M	H:M	°			
4522	687/1/19	19	10:30	17:45	19:33	343.70			
4524	687/7/15	196	5:59	13:14	15:02	164.63			
4525	687/8/13	225	22:07	5:40	7:10	194.94			
4526	688/1/9	9	2:01	9:16	11:04	351.64			
4527	688/7/3	185	10:08	17:23	19:11	172.88	則天垂拱 4 年 6 月	在東井 27 度	
4529	689/6/22	173	21:32	4:47	6:35	181.58			
4533	691/5/3	123	22:36	5:51	7:39	169.41	天授 2 年 4 月	在昴 7 度	
4534	691/10/27	300	3:02	10:17	12:05	349.74			5 年 10 月
4535	692/4/22	113	8:11	15:26	17:14	177.96	如意元年 4 月	在胃 11 度	
4537	693/4/11	101	10:44	17:59	19:47	185.97			7 年 3 月
4538	693/10/5	278	8:02	15:17	17:05	5.84	長寿 2 年 9 月	在角 10 度	7 年 9 月
4539	694/3/31	90	11:20	18:35	20:23	193.74			8 年 3 月
4540	694/8/26	238	10:57	18:12	20:00	343.35			
4541	694/9/24	267	22:47	6:02	7:50	14.02	延載元年 9 月	在軫 18 度	8 年 9 月
4542	695/2/19	50	5:09	12:24	14:12	171.14	證聖元年 2 月	在宮室 5 度	
4545	696/8/3	216	17:14	0:29	2:17	359.29			10 年 7 月

月と太陽の合が長安と飛鳥の何れかで昼間となるもののみを取り上げた。但し、Oppolzer 番号 4545 の合は長安・飛鳥の何れでも深夜であるが、「日本書紀」に記載されているので取り上げてある。最初の欄は Oppolzer 番号である。長安並びに飛鳥の太陽時は夫々の地に於ける地方平均太陽時である。

P は月の黄緯引数。

「旧唐書」・「日本書紀」の欄には記録された年月を記載した。「新唐書」の欄には記録されている月の宿を記した。

「旧唐書」・「新唐書」・「日本書紀」の各欄の空白は夫々に記載が無いことを意味する。

地心視差を無視しているので、食甚・食分の表及び日食帯の図と多少異なる。

これらの日食は図 10, 11, 12 及び 22 を見れば判るように、地球上では中心食が起らず、極地を部分食帯がかすめるだけである。これらの日食は「旧唐書」・「新唐書」・「日本書紀」の何れも取り上げていない。これは景初曆以降の中国の曆法による日食予報から期待される結果である。

図 10-図 25 を見れば、持統紀に記録されている日食が日本では観測出来ないことが判る。持統 7 年の日食 (693/10/5) は長安では確かに昼間であるが、本論文の計算によると飛鳥では略日没時に始まることになる。

中国では前漢時代にサロス周期による食予報が、後漢時代に月の運行から食を予報する方法が考案されている。後者の方法は後漢中は正式には採用されず、次の魏の時代の景初曆から正式に採用されている。月の黄緯引数 P が白道と黄道の交点から 14.5° 以上の食が持統紀に記載されていないことは景初曆による食予報と合致している。この結果は「日本書紀」で採用されている食予報が基本的には月の運行から予報する景初曆の食予報の系統を継いでいることを示している。持統 10 年の日食は合の時刻が飛鳥でも長安でも深夜になるにもかかわらず記録されているのは計算間違いによるものであろう。

持統朝の期間に「旧唐書」・「新唐書」には 6 例の日食が記録されている。これら 6 例中 5 例までは長安で観測出来る日食であり、その内 1 例は飛鳥では観測できな

い。長安・飛鳥ともに天候さえ許せば観測可能で「旧唐書」・「新唐書」に記載されている 3 例の日食は一つも「日本書紀」に記載されていない。持統紀の日食が予報による場合、表 5 に掲載された日食は持統紀編纂に際して検討の対象になったに違いない。それにも関わらず飛鳥で観測可能だった日食が全て削除されているのは不可解なことである。

Oppolzer 番号 4541 694/9/24 の日食 (持統 8 年 9 月) の日食は「日本書紀」・「旧唐書」・「新唐書」の全てに記録されているが、図 23 を見れば明らかなように、この日食は長安でも飛鳥でも観測できない。日本では何処でも観測できないので持統紀の記録が予報によることは確かである。持統紀には南半球の日食も記載されているので、当時の日本の曆法では緯度の差が考慮されていなかったことも確かである。「旧唐書」・「新唐書」には南半球の日食は記録されていない。この事実から、「旧唐書」・「新唐書」の記録が

1. 北方民族からの情報による
2. 予報による。この場合日食の緯度による差が「旧唐書」執筆の時代 (945) には十分に認識されていた

の何れかによることを示している。

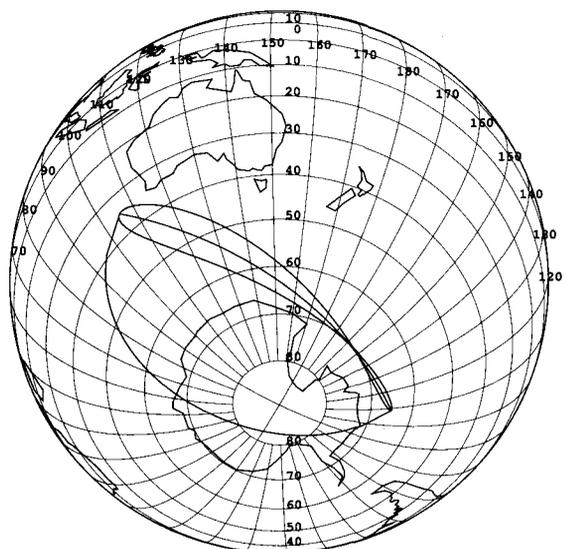


図 10. No. 4522, 687/1/19.

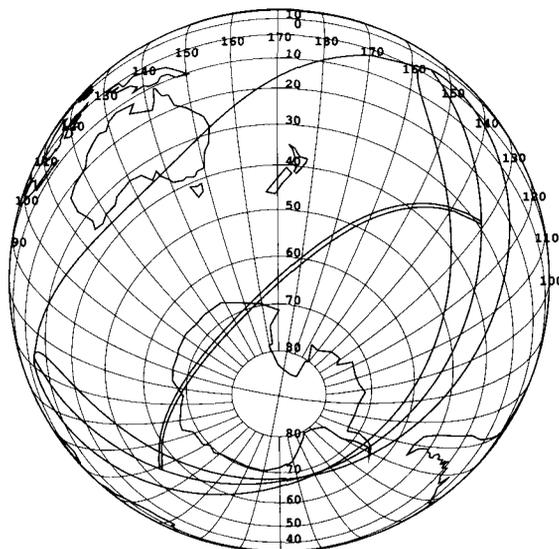


図 13. No. 4526, 688/1/9.

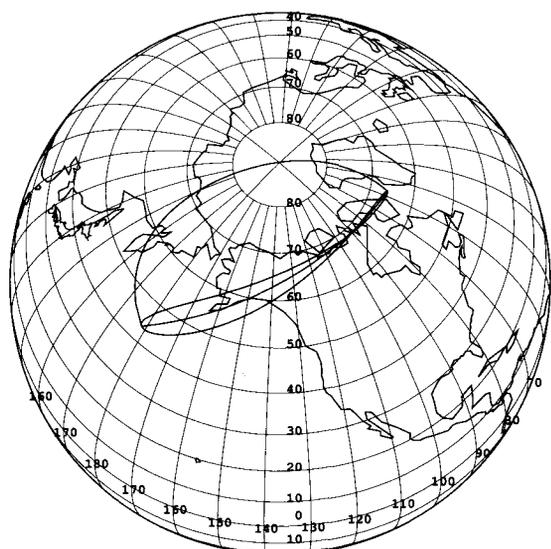


図 11. No. 4524, 687/7/15.

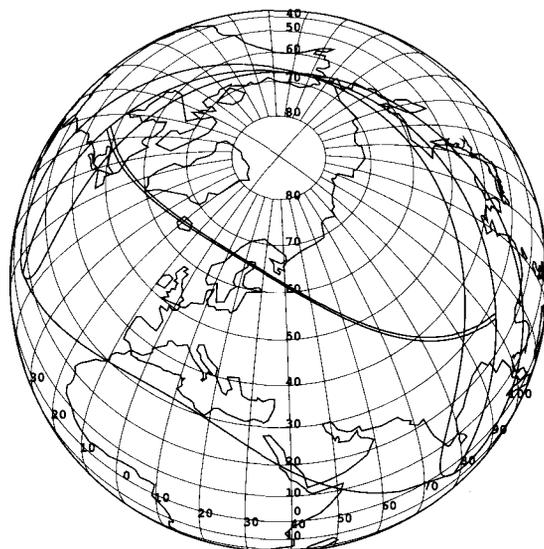


図 14. No. 4527, 688/7/3 (金環食), 則天垂拱 4年 6月.

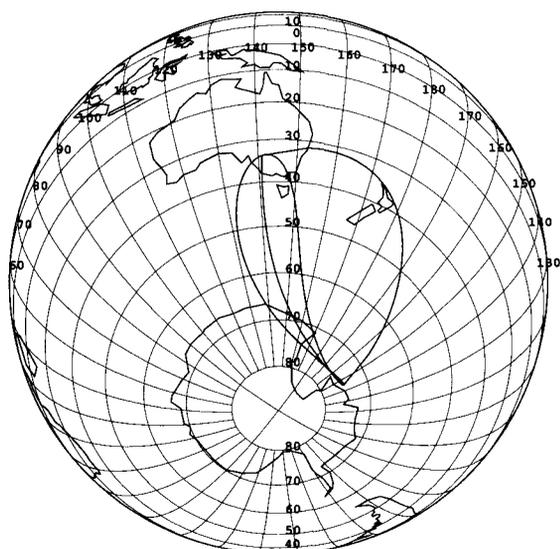


図 12. No. 4525, 687/8/13.

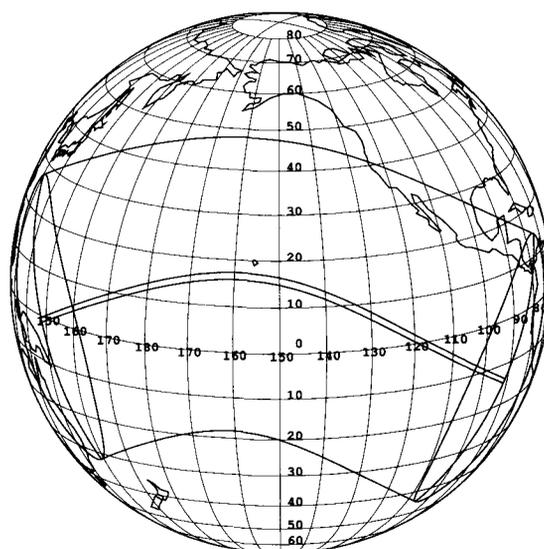


図 15. No. 4529, 689/6/22.

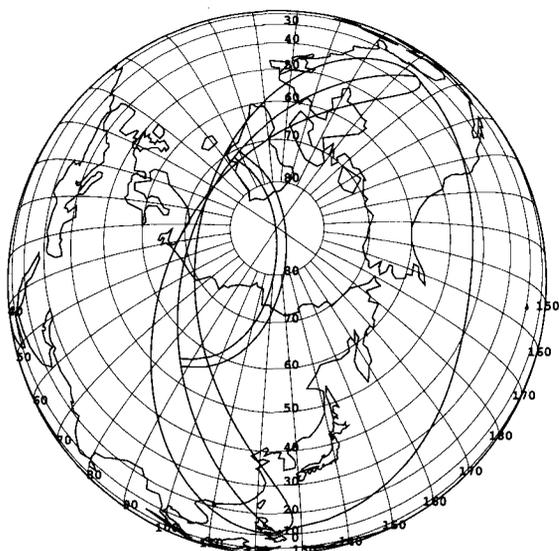


図 16. No. 4533, 691/5/3, 天授 2 年 4 月.

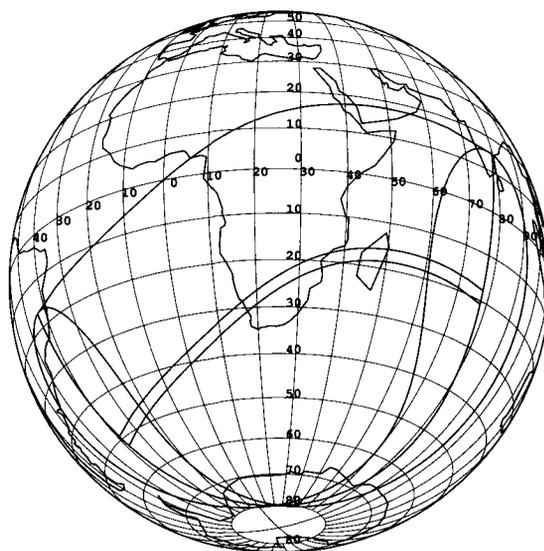


図 19. No. 4537, 693/4/11 (金環食), 持統 7 年 3 月.

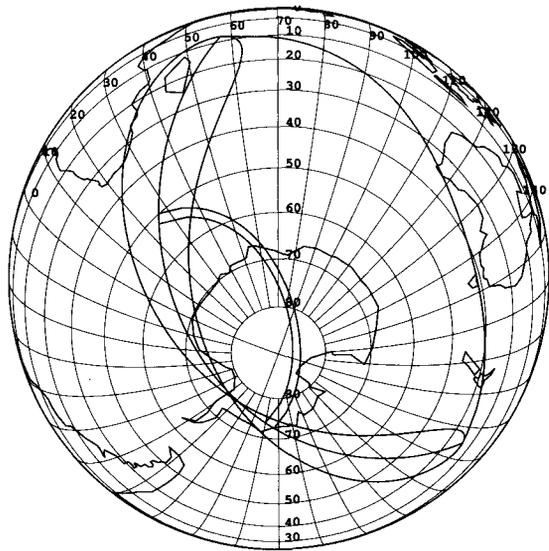


図 17. No. 4534, 691/10/27 (金環食), 持統 5 年 10 月.



図 20. No. 4538, 693/10/5, 持統 7 年 9 月, 長寿 2 年 9 月.



図 18. No. 4535, 692/4/22 (金環食), 如意元年 4 月.

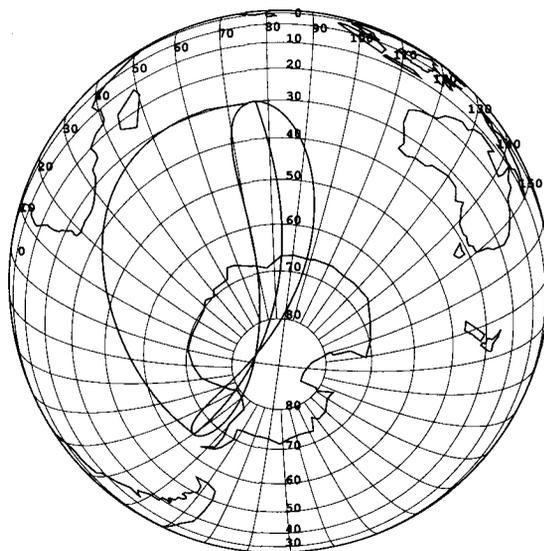


図 21. No. 4539, 694/3/31, 持統 8 年 3 月.

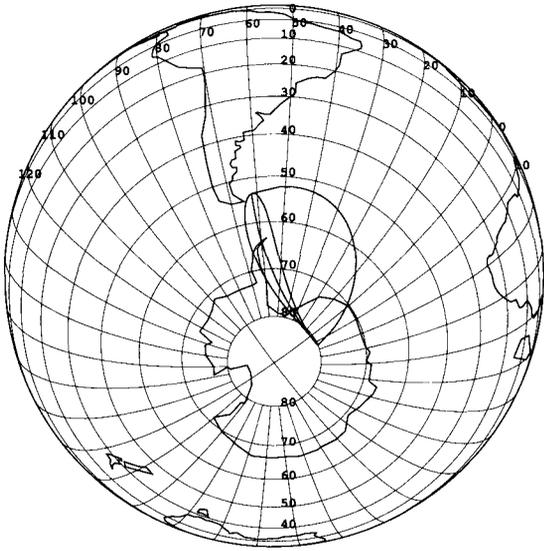


図 22. No. 4540, 694/8/26.



図 25. No. 4545, 696/8/3 (金環食), 持続 10 年 7 月.

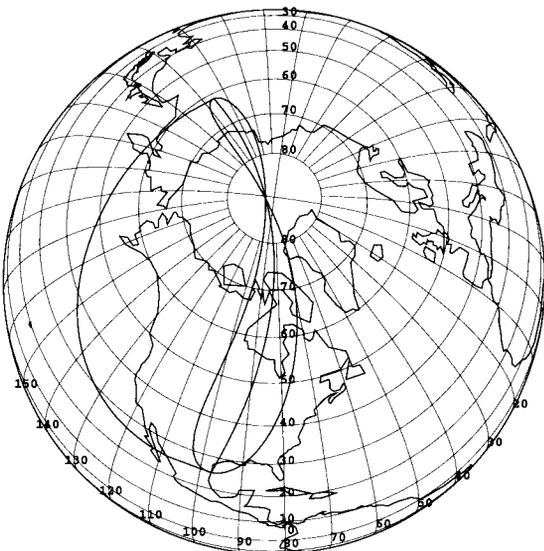


図 23. No. 4541, 694/9/24, 持続 8 年 9 月, 延 裁元年 9 月.

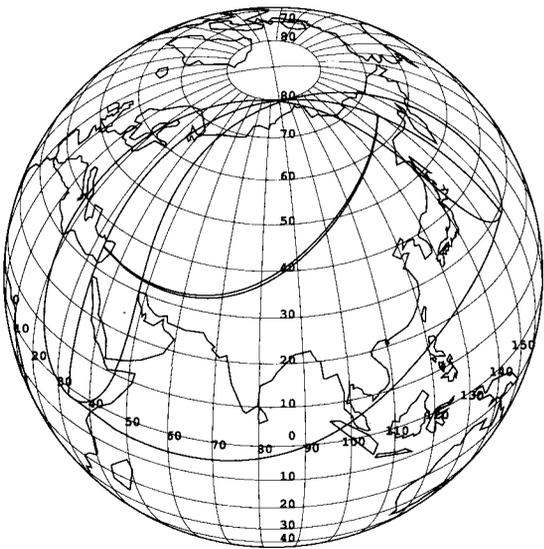


図 24. No. 4542, 695/2/19, 證聖元年 2 月.

## 6. まとめ

以上を要約して、森<sup>12)</sup>の分類に従った、 $\alpha, \beta, \gamma$ の各群の天文・地球関係の記録の解析から次の様に纏めることができる。

1.  $\alpha$  群の巻には日食の記録が全く無く、月食は 1 例記録されているが日本ではみられない月食で、観測事実ではない。客星の記録が 1 例あるが「旧唐書」・「新唐書」に対応する記録が無い。流星は 1 例記録されている。事実関係を確認出来るものは皆無である。
2.  $\beta$  群の巻には 5 例の日食記録があり、全て観測事実と確認できる。但し舒明 8 年 1 月朔の日食は 4 年 1 月朔の誤記との訂正が必要。月食・火星の掩蔽の記録が夫々 1 例あるが、共に観測事実と確認された。これらの食・掩蔽と隋書に「既」と記されている日食の食分の大小関係に就いて計算と「日本書紀」及び「隋書」の記述が一致する。彗星の記録が 6 例あるが、5 例まで中国史書と一致する。内 1 例はハレー彗星である。オーロラ・噴火・地震・津波などの記録がある。
3.  $\gamma$  群と分類した巻 30 持統紀の日食記録は全て観測事実ではなく、当時の暦法による予測によるものである。日本で観測出来た筈の日食が一例も記録されていないこと、「旧唐書」・「新唐書」に記載されている日食の過半数が記録されていないなど記録する日食の選択が不可解である。

地球回転の補正パラメータが以下の条件から決まること示された。

1. 推古 36 年 3 月の日食が飛鳥で皆既に近く、舒明 9 年 3 月の日食の飛鳥での食分が推古 36 年の日食と比べて明らかに小さいとの条件から補正パラメータの限界値が与えられる。

2. 天武 10 年 9 月癸丑の火星の掩蔽から補正パラメータの限界値が与えられる。
3. 「隋書」に「既」と記されている煬帝の大業 12 年 5 月の金環食から補正パラメータが一つ決まる。
4. 舒明 8 年 1 月と「日本書紀」に記載されている日食が、舒明 4 年 1 月の日食の誤記とすると、食が日没前に始まったとの条件から補正パラメータの限界値が与えられる。
5. 月黄経潮汐項の現行値を 7 世紀まで遡って使用することはできない。
6. 本論文の補正パラメータは以上の条件から決めた数値である。7 世紀の数値を本論文の採用値程度の値に修正すると、「日本書紀」・中国史書の記録と計算結果が良く一致する。

本論文では舒明 8 年正月の日食を内田<sup>5)</sup>に従って舒明 4 年正月の日食の誤記との説を採用した。有坂<sup>4)</sup>もこの説を採用している。この舒明 4 年正月の日食は日没時の食分が 0.05 に過ぎず、裸眼の分解能ぎりぎりである。齊藤<sup>9)</sup>は Oppolzer<sup>1)</sup>に掲載されている中心食帯が日本近くを通る日食の中から舒明 12 年 12 月癸巳朔 (641/1/17) の日食を選び、この日食が飛鳥で食分 0.97 の深い食であることから、舒明 12 年 12 月の日食の誤記と推測して居られる。しかしながら、舒明 12 年 12 月の日食の誤記とすると、書紀執筆者が年・月の二つを誤記したと推定せねばならず、ここ迄範囲を広めると可能性のある食が必ず見つかるので、我々は内田<sup>5)</sup>の説の方が理に適っていると判断した。食分 0.05 は確かに小さいが、日本書紀に記録されている天武 10 年 10 月の日食は食甚 10:39 で食分は 0.11 に過ぎない。舒明 4 年正月の日食の食分は天武 10 年 10 月の日食より小さいが、日没直前に観測出来ることから天武 10 年 10 月の日食より見つけやすいと思われる。舒明 4 年正月の日食の食分がもう少し大きくなるように地球回転の補正値を修正すべきかもしれないが、本論文では修正を試みなかった。齊藤<sup>9)</sup>は白雉 4 年 11 月己酉朔 (653/11/26) の可能性も指摘して居るが、これは  $\alpha$  群の巻 25 孝徳紀の範囲で、執筆担当グループが異なること、 $\alpha$  群の巻には日食記事が全く無いことから考慮外として良からう。 $\beta$  群の巻の日食は全て実見によると推定されるので、舒明 12 年 12 月朔は天候不良と推定すれば、書紀に記載されていないことは説明される。

隋が建国した 581 年から滅びた 618 年までの間に、世界的には 93 回の日食が起こっている。この内 9 回の日食が「北史」隋本紀・「隋書」に記載されている。これらの日食は全て Oppolzer の日食表に記載されている。表 2, 3 の隋の記録を見ると、開皇 13 年 (593) 迄の日食は殆どが長安では観測できない日食である。従ってこれらの日食は予測によって記したことは確かである。次にこれらの長安では観測できないこれらの日食の様子を齊藤・小沢<sup>8)</sup>に従って簡単に記す。

- (1) 583/8/23: 南半球で起きた金環食。

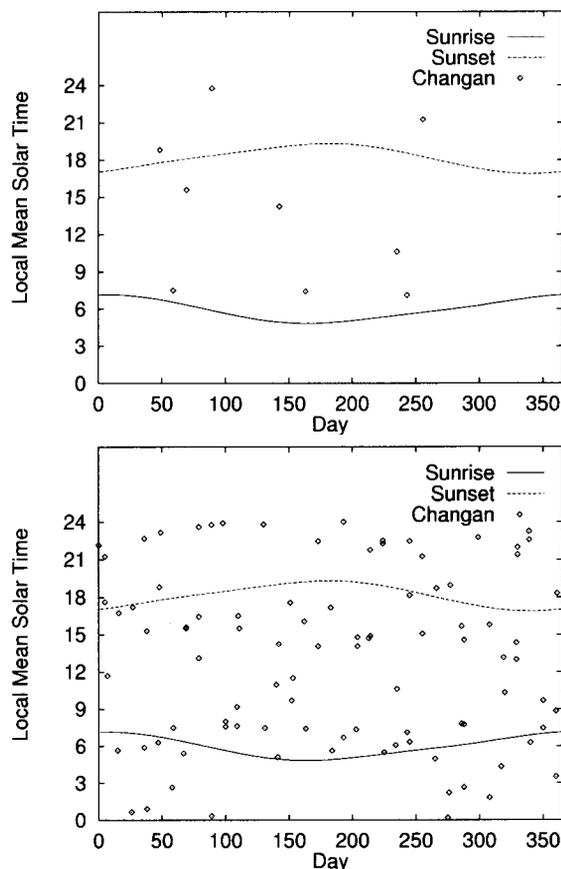


図 26. 「隋書」・「北史」隋本紀の日食 (上). 隋代の全世界の日食 (下).

- (2) 584/2/17: アフリカを横断する金環食。
- (3) 587/6/12: 日月黄経合となるが日月の間に  $0^{\circ}32'$  の空隙があって不食.\*
- (4) 591/3/31: 南米を横断する皆既食。
- (5) 592/9/11: 夜食。
- (6) 593/9/1: 南極の外をかすめる部分食。

図 26 は隋代の日食の合の長安に於ける地方平均太陽時を年初からの日数に対してプロットしたものである。上は「隋書」・「北史」隋本紀に記載されているもの、下はこの間に起こった全ての日食をプロットしたものである。「隋書」・「北史」に記載されている日食 9 例のうち 3 例は長安で観測できた日食である。内 1 例は「既」と記されている金環食で確かに長安で観測されたものである。図 26 を見ると、長安で観測できない 6 例のうち、3 例までが長安では夜間となるので、予測の時の計算間違いとは考えられない。これらの点を斟酌すると、隋代の日食記録は月の運行からの推算ではなく、サロス周期による予測と推定される。

#### 参考文献

- 1) von Oppolzer, Th. Ritter: *Canon of Eclipses*, translated by O. Gingerich, Dover Publica

\* 太平洋を赤道付近で横断した金環食。

- tions, INC., New York (1962). Originally published as vol. 52 of the *Memoirs, Mathematics and Natural Sciences Class, of the Imperial Academy of Science in Vienna* (1887).
- 2) Stephenson, F. R. and L. V. Morrison: Long-term fluctuations in the Earth's rotation: 700 BC to AD 1990, *Phil. Trans. Roy. Astron. Soc. London*, **A 351**, 165-202 (1995).
  - 3) Tanikawa, K. and M. Sōma: On the totality of the eclipse in AD 628 in the Nihongi, *Publ. Astron. Soc. Japan* (submitted) (2002).
  - 4) 有坂隆道: 古代史を解く鍵 暦と高松塚古墳, 講談社 (1999).
  - 5) 内田正男: 日本暦日原典, 雄山閣 (1981).
  - 6) 小島憲之, 直木幸次郎, 西宮一民, 蔵中 進, 毛利正守 校注・訳: 日本書紀 I, II, II, 小学館 (1994, 1999, 2001).
  - 7) 齊藤国治編著: 小川清彦著作集 古天文学・暦日の研究—天文学で解く歴史の謎—, 皓星社 (1997).
  - 8) 齊藤国治, 小沢賢二: 中国古代の天文記録の検証, 雄山閣 (1992).
  - 9) 齊藤国治: 星の古記録, 岩波文庫 (1982).
  - 10) 坂本太郎, 家永三郎, 井上光貞, 大野 晋校注: 日本書紀 5, 岩波書店 (2000).
  - 11) 谷川清隆, 相馬 充: 推古天皇 36 年の皆既日食記事の信憑性, *天文月報*, **95**, 27, (2002).
  - 12) 森 博達: 日本書紀の謎を解く 述作者は誰か, 中央新書 (2000).
  - 13) 藪内 清: 中国の天文暦法, 平凡社 (1969).
  - 14) 渡辺敏夫: 中国・朝鮮・日本一日食月食宝典, 雄山閣 (1994).
  - 15) 鈴木敬信: 本邦古代の日食について, *日本天文学会要報*, **6**, 143 (1942).
  - 16) 小倉伸吉: 我國古代の日月食記録 (一); (二); (三); (四), *天文月報*, **9**, 13, 26, 39, 52 (1916).
  - 17) 長谷川一郎: ハレー彗星物語, 恒星社厚生閣, (1984).

#### Note added in proof.

校正中に長谷川一郎氏より先行文献についてご教示いただいた。古代日食に関する鈴木敬信氏の論文<sup>15)</sup>である。鈴木論文に引用された小倉伸吉氏の論文<sup>16)</sup>も古代日月食について論じている。ただ本論文の論旨は影響を受けないことを指摘しておく。本論文では彗星に関してほとんど論じていないが、長谷川氏が著書<sup>17)</sup>の中で、日本書記の彗星記事を詳しく論じている。