

『天の磐戸』日食候補について

谷川清隆, 相馬 充

(2010年4月30日受付; 2010年10月20日受理)

On Candidate Eclipses of a Supposed Eclipse in Myth ‘Amano-Iwato’

Kiyotaka TANIKAWA and Mitsuru SÔMA

Abstract

The authors interpret that the event ‘Amano-Iwato’ in the mythological period of Japanese ancient chronologies “Kojiki” and “Nihongi” is a description of the experience of watching a total eclipse. We first introduce discussions and results of foregoing research. We look for candidate eclipses on the condition that the event took place during 1 AD and 300 AD. During our work, we almost deny the possibility that the eclipse in 247 AD is the ‘Amano-Iwato’ eclipse appealing to two evidences. One is our recent result on ΔT . The other is the unique value of ΔT derived from a total eclipse written in a tale ‘Yeon-o-rang and Seo-nyeo’ (延鳥郎 細鳥女) of “Samguk-yusa” (三国遺事), a collection of tales of the ancient Korean peninsula. It is already known that the eclipse in 248 AD was not total either in the northern Kyushu or in the Kinki district. Thus, eclipses in 247 AD and 248 AD are almost excluded from the candidates of the ‘Amano-Iwato’ event. We select a few candidates of the ‘Amano-Iwato’ eclipse. Eclipses in 31 AD (annular), in 53 AD (total), 158 AD (total), and 168 AD (annular) could have been observed in the northern Kyushu, whereas eclipses in 53 AD (total), 56 AD (total), 146 AD (annular), 154 AD (total), 158 AD (total), and 328 AD (total) could have been observed in the Kinki district. If we omit annular eclipses, the eclipses in 53 AD and 158 AD remain as candidates of the ‘Amano-Iwato’ eclipse. Whether or not these eclipses were total either in the northern Kyushu or in the Kinki district will be determined if the values of ΔT are determined more accurately. We cannot derive a positive conclusion in the case that the event took place in the BC period because our knowledge on the Japanese history for the BC period is poor.

Finally, we discuss the conditions that a particular total or annular eclipse remains as a record referring to examples in the area where there were no astronomers.

1 序

古事記および日本書紀には天照大神が天石窟(あまのいはや)に身を隠す記事がある。ここでは日本書紀の記事を引用しておく。

この時に、天照大神、驚動きたまひて、梭(著者注：はたおりの道具)を以て身を傷ましむ。此に由りて、発愠りまして、乃ち天石窟に入りまして、磐戸を閉して幽居しぬ。故、六合の内常闇にして、昼夜の相代も知ら

ず。時に、八十万神、天安河辺に会ひて、其の禱るべき方を計ふ。故、思兼神、深く謀り遠く慮りて、遂に常世の長鳴鳥を聚めて、互に長鳴せしむ。亦手力雄神を以て、磐戸の側に立てて、中臣連の遠祖天見屋命、忌部の遠祖太玉命、天香山の五百箇の真坂樹を掘じて、上枝には八坂瓊の五百箇の御統を懸け、中枝には八咫鏡一に云はく、真経津鏡といふ。を懸け、下枝には青和幣、和幣、此をば尼积底と云ふ。白和幣を懸て、相与に致其祈禱す。又媛女君の遠祖

あまのうずめのみこと 天 鈿女命...天照大神、聞きめして... 細
 いはと あ みぞなは
 に磐戸を開けて 窺す。(日本書紀¹⁾ 神代上
 第七段)

この記事が日食を記したものであるとの推測は、荻生徂徠(1666-1728)によってなされたものが最初であろう。かれの著作『南留別志』²⁾によると、

日の神の天の磐戸にこもりたまひしといふハ、日食の事なり。諸神の神楽を奏せしといふハ、日食を救ふわざなるべし。

とある。日食でないとする論者もいるようだが、上記記事の中に、皆既日食ならではの特徴的な文言があることから、筆者らは、皆既日食体験が伝承として残ったものと考え、特徴的な文言は2つある。ひとつは、「長鳴鳥を聚めて、互いに長鳴せしむ」である。よく知られているように、皆既になると暗くなり、鳥や獣が騒ぐ。とくに鶏はときを告げる。もうひとつは、「細に磐戸を開けて窺す」である。太陽としての天照大神がちらつと姿を見せる。これは、皆既が終わる瞬間に太陽が月の最大の凹凸から最初に光を投げかける、ダイヤモンドリング現象を説話化したものであると理解できる。このことについては、齊藤国治(文献 [3,p.182])が同様のコメントを残している。

本論文では、天の磐戸神話が日食経験を記憶したものであるとの立場から、日食候補を探す努力をする。先行研究が2, 3あるので、それを2節で紹介し、それのうち吟味可能な説は吟味する。その先行研究においては「天の磐戸」の候補地は北九州(代表して太宰府を観測地とする)または近畿(代表して飛鳥を観測地とする)である。筆者らもその考えにしたがう。

卑弥呼時代の紀元247年、248年の日食のどちらかを「天の磐戸日食」とし、卑弥呼と天照大神を同一視する仮説に人気が集中している。紀元247年日食は、齊藤国治も認めるように西南日本で皆既にならず、「天の磐戸」日食候補ではない。紀元248年日食は ΔT の値によっては候補日食となり得る。結論は3節に持ち越す。3節では、紀元158年の日食が候補になり得ることを示す。その場合、「天の磐戸」の候補地は北九州とも近畿とも判断不可能である。さらに、卑弥呼=天照大神説が成り立たないことを、地球時計の遅れ(ΔT)の値を使って示す。すなわち、紀元248年日食は日本で皆既にならない。紀元158年が天の磐戸日

食でないとする、紀元250年より以前では、紀元53年の日食のみが候補として残る。残りの日食候補は紀元前となる。どの日食にするか決め手はない。そこで、4節では、紀元350年までの日本周辺での皆既食、金環食を10個たらず選び出し、食帯図を描き、候補日食となり得るかどうかが議論する。最後に5節では、古代ギリシャの日食記録や源平合戦日食を引合に出して、「天の磐戸」日食候補を探すための指針について議論する。

2 先行研究

日本古代に関する理解の時代変化を反映して、天の磐戸日食をあてはめる時代が変わる。この変化が面白い。本論文では、荒木俊馬、齊藤国治、安本美典を取り上げて、彼らの議論および結果を吟味する。

2.1 地球自転時計の遅れ： ΔT

以下では、地球自転時計の遅れ、 ΔT を議論で使う。この量を導入しておく：

$$\Delta T = TT - UT$$

ここで、TTは一様に進む時計で計った時刻、UTは地球が太陽に対して平均24時間で1回自転する時計であるとして計った時刻である。地球が24時間より短い時間で1回転したり、24時間より長い時間で1回転すると、 ΔT はゼロでなくなる。ふたつの時計は19世紀に時計合わせを行った。よく知られているとおり、地球自転は19世紀より前、速かった。しかも時代を遡るにつれてさらに速い。すると、UTの値はTTの値に比べて昔ほど小さい。つまり、過去においては ΔT は正であった。しかも、過去に遡るにつれて ΔT の値はどんどん大きくなる。

2.2 紀元前660年より前の日食

京都大学の荒木俊馬⁴⁾(1897-1978)は、非常に古い事件であるとして、紀元前661年以前を探した。神武即位は紀元前660年のこととされており、天照大御神はそれより前の人物だからである。観測場所は北九州と考えた。荒木の示した候補日食を表Iに再掲した。ただし、荒木はオッポルツェルの日食月食宝典⁵⁾に掲載された皆既食中心線を見て、日本列島、とくに九州地方を通るものを選び出したのであって、彼自身がなんらかの計算を行なったわけではない。筆者らの見るところ、荒木はオッポルツェルの日食月食宝典を読むにあたって、おそらく皆既食帯図を見たあとで、前半の表を補

表 I. 荒木俊馬の選んだ天の磐戸候補日食⁴⁾

第一欄はユリウス暦の年月日，第二欄はオッポルツェル番号，第三欄は筆者によるコメント（日食の日時は日本標準時）。

年 月 日 (ユリウス暦)	オッポルツェル 番号	備考
-1095 5 09	279	
-1054 8 31	376	荒木は-1034年8月31日と読み違いその上で，-1035年8月31日 (No.422) に修正
-896 8 24	737	
-874 6 24	786	
-795 3 24	966	
-788 10 28	983	荒木は-788年10月26日と読み違い
-754 7 16	1062	
-708 7 17	1176	
-674 4 5	1259	

助的に使ったので，2つほどミスを犯している。

負の年号と紀元前の年号には1年の差があることに注意してほしい。紀元前1年は0年，紀元前2年は-1年といった具合である。

オッポルツェル日食月食宝典に掲載された中心食帯図に付随する年月日の数字は読みにくい。5と3を間違えやすい。荒木は-1054年8月31日を-1034年8月31日と読み違い，表に戻って，この日に日食がないのを見て，近くの-1035年8月31日の日食としてしまった。もうひとつ，荒木は，-788年10月28日を-788年10月26日と読み違えた。どうして8と6を読み違えたかと，オッポルツェルの図を見ると，数字の8のところを緯度線と海岸線が通り，数字が見えにくくなっている。オッポルツェルの食帯図についてコメントしておこう。その食帯図は両端と中央で比較的正確であり，それ以外は不正確である。理由は，食帯図を両端と中心を通る円で近似したからである。当時としては仕方ないことであった。

最近の筆者らの研究⁶⁾によれば，-708年ごろは $20,100 \text{ 秒} < \Delta T < 21,000 \text{ 秒}$ ，-674年ごろは $18,500 \text{ 秒} < \Delta T < 20,700 \text{ 秒}$ である。この値を使って日食帯図を描くと，荒木の最後の2つの日食の皆既食帯は九州も近畿も通らない（図1参照，渡邊⁷⁾も参照せよ）。

だから，地球自転の遅れ ΔT の値からして，最後の2つは，天の磐戸日食候補からはずしていいだろう。-708年7月17日の日食は，『春秋』の2番目の日食であり，曲阜 Qufu で皆既であった。皆既食帯は西北から東南に伸びていたので，日本列島を通らない。荒木がこのことに気づいていなかったと推測される。

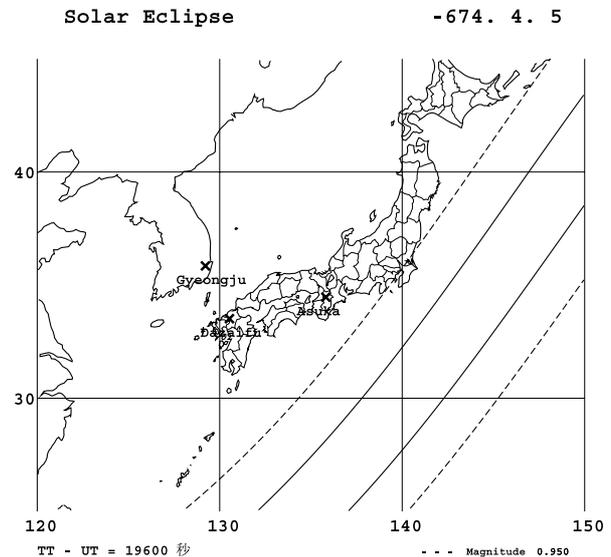
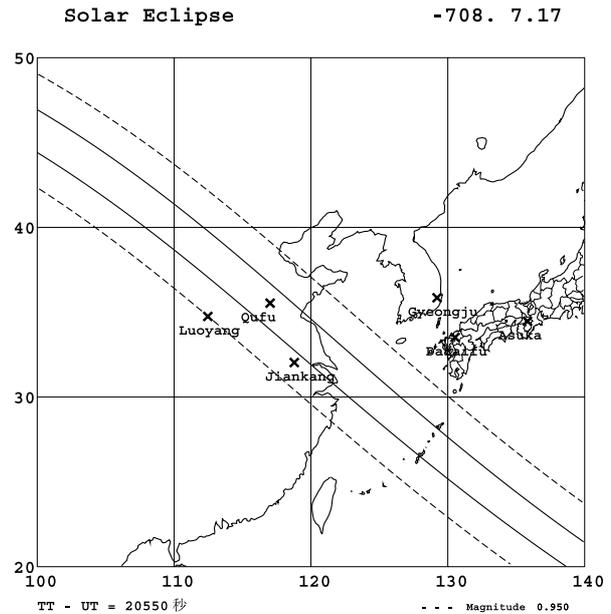


図1：-708年7月17日および-674年4月5日日食の食帯図。×印は都市。 ΔT はそれぞれ20,550秒，19,600秒とした。破線は食分0.95の等食分線，どちらの日食も，九州，近畿をはずしている。 ΔT の値を1,000秒程度上下させても，皆既帯は九州，近畿を通らない。

2.3 紀元247年，248年の日食

齊藤国治³⁾ (1913-2003) は，荒木俊馬が紀元前を調べたので，自分は紀元後に天の磐戸日食候補を探すとして，表IIの4つの日食を吟味した。

まず，紀元158年7月13日の日食。齊藤は，この日食の皆既帯が大和を通るとする。この日食は3節で，筆者らの手法で詳しく調べる。齊藤の計算は1920年代の理論⁸⁾に基づいており，「地球自転の遅れ」という概念がない。その代わりに，太陽と月の位置の計算に観測から求めた加速項が入っており，紀元158年7月13日の日食の皆既帯が大和を通る，という結論が出る。齊藤は，この日食

表Ⅱ. 齊藤国治の選んだ天の磐戸候補日食³⁾

(日食の日時は日本標準時).

年	月	日	オポポルツェル 番号	齊藤のコメント
158	7	13	3276	卑弥呼に結びつかない
248	9	5	3481	卑弥呼の死の年. ただし, 皆既でない
454	8	10	3944	倭の五王の時代.
522	6	10	4107	

を「天の磐戸」日食として採用しない. その理由を『後漢書』の「東夷列伝」中の「倭」の条に求める. 倭国に大乱があったので日食観測どころではなかったろうとする. また最有力候補に採用しない理由のひとつとして, 158年が卑弥呼の時代からはずれることを挙げる. そして「158年日食は不都合」と述べる.

次に, 紀元248年9月5日の日食. 齊藤は, 248年は卑弥呼が死亡した年であることを指摘する. たいへん魅力的な日食ではあるけれども, この日食が大和付近で皆既にならないことも指摘する. 齊藤は, 「卑弥呼の死んだときの日食を大和地方で見て皆既らしい表現に誇張変造したことは大いに考えられる」とし, この日食を「天の磐戸」日食とすることに同情的である. 「248年日食はかなり有力候補だと思う」と述べる.

次に454年8月10日の日食. 齊藤は, 「邪馬台国九州説もあることだから, 公平を期して九州を通る皆既食を調べておこう」という態度. 「倭の五王」の時代である. 齊藤自身も, この日食が「天の磐戸」日食であるとは思っていない様子である.

最後に522年6月10日の日食. 「壱岐対馬・山陰地方・関東地方北半分・奥州南部を含めて日本列島を広く掩った皆既食である」とする. 「比較的近い時期に経験した日食の印象を神代の出来事として劇的にはめこむ工作がなされたかもしれない」として, このような歴史時代の日食も候補からはずせないという態度を齊藤は取る.

齊藤は, 「古天文学の道」の十一章の最後にまとめとして, 「筆者がもっとも好む一説をあげてみようなら, やはり248年の日食を採り上げたい」とする. 第二案としては, 「158年の日食である. 皆既帯が奈良・飛鳥地方を通過しているのが魅力で, 他の欠点にもかかわらず捨てがたい日食である」とする.

歴史学者の安本美典⁹⁾は, 齊藤国治とは異なる論拠から, 天照大神と卑弥呼を結びつけ, 紀元3世紀, とくに紀元247年または紀元248年の皆既

表Ⅲ. 安本美典の選んだ天の磐戸候補日食⁹⁾

(日食の日時は日本標準時).

年	月	日	オポポルツェル 番号
247	3	24	3478
248	9	5	3481

日食を「天の磐戸」日食にあてる (表Ⅲ参照).

安本は, 実在する天皇の平均在位期間が10年であることを基本的事実とし, 実在することの保証された最古の天皇から10年ずつ遡ると, 神武天皇は西暦280年-290年前後の人となり, その在位5代前の天照大神は西暦230年-240年の人である, とする. そして, その時代の主権者が卑弥呼であることから, 卑弥呼と天照大神を同一視する. 当然の帰結として, 候補日食は紀元240年前後のものとなる. それが, 247年と248年の日食である. たしかに, 齊藤国治が247年日食を候補に挙げなかったのは不思議なことである.

248年9月5日と247年3月24日の日食の食帯図を図2と図3に示しておいた. 248年の日食は, パラメータ ΔT をどのように取っても, 近畿, 九州いづれでも皆既にならない. だから, 「天の磐戸」日食の候補としては失格であると筆者らは考える. 近畿でも北九州でもあたりは暗くならない. このような部分日食は長い歴史の中に多数ある. 変哲もない部分日食が伝説や神話として残るためには, 強力な理由が必要であろう.

次に247年3月24日の日食. この日食は, パラメータ ΔT の値によっては北九州でも近畿でも皆既になり得る. 図3に見られるとおりに, $\Delta T = 7,300$ 秒なら日本列島はどこも皆既にならないが, $\Delta T = 10,000$ 秒なら, 北九州と近畿が皆既帯に入る. 天皇の在位期間に関する有力な議論を加えると, 247年日食は, 「天の磐戸」日食候補として有力である. しかし, 残念ながら, 次節で見るように, 247年当時は $\Delta T = 7,300$ 秒あたりなので, この日食も候補から外れてしまう.

表Ⅳに, 本論文で扱う日食の観測地とその経緯度を表にしておく. 参考にしていただきたい.

3 『三国遺事』の皆既食：紀元158年7月13日

紀元158年7月13日の日食が天の磐戸日食候補であると非公式に主張する人もいる. 夕方, 日入り直前に皆既になり, 皆既とともに日が沈む. 明日, 太陽が出てこないのではないかという恐怖感があったであろう, という発想である. つまり日

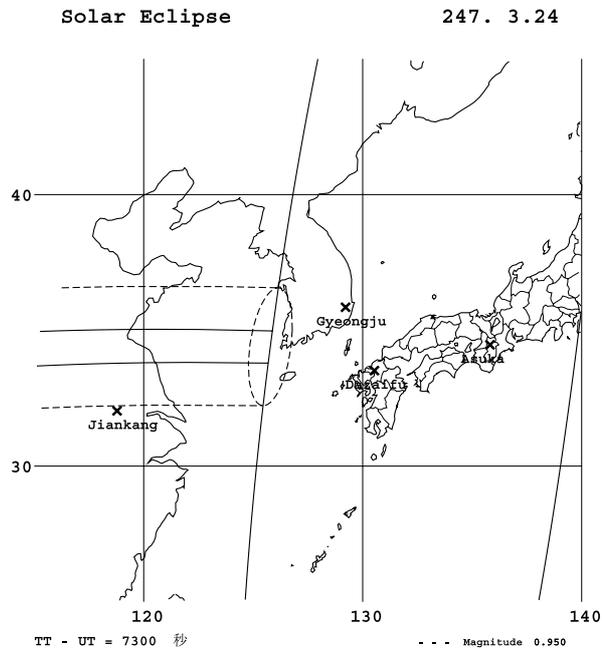
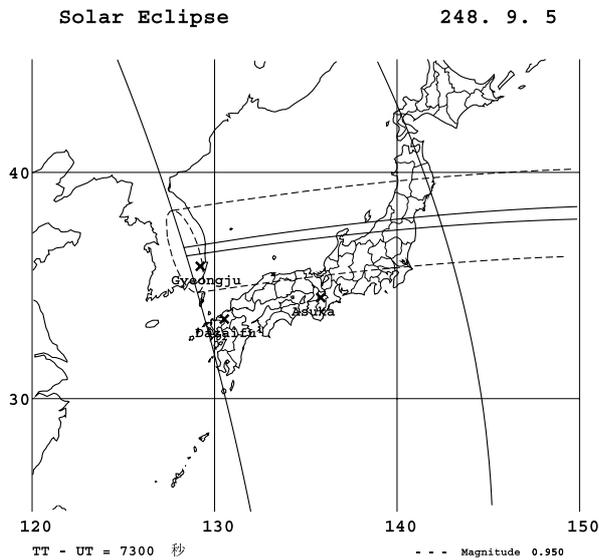
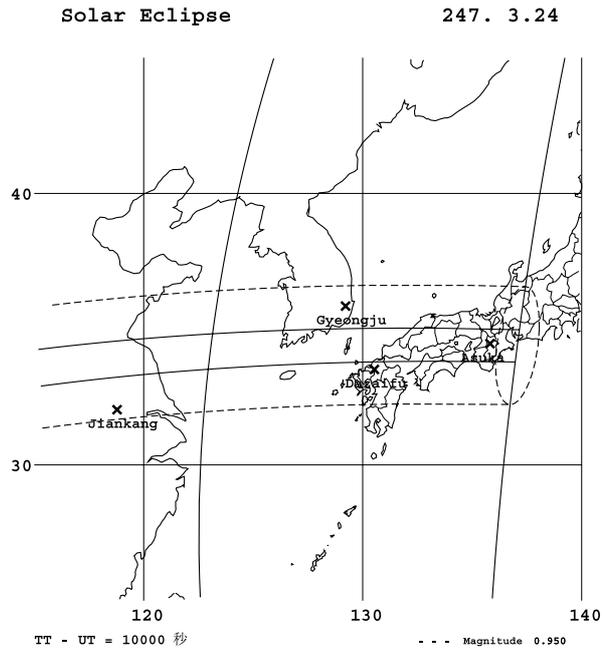
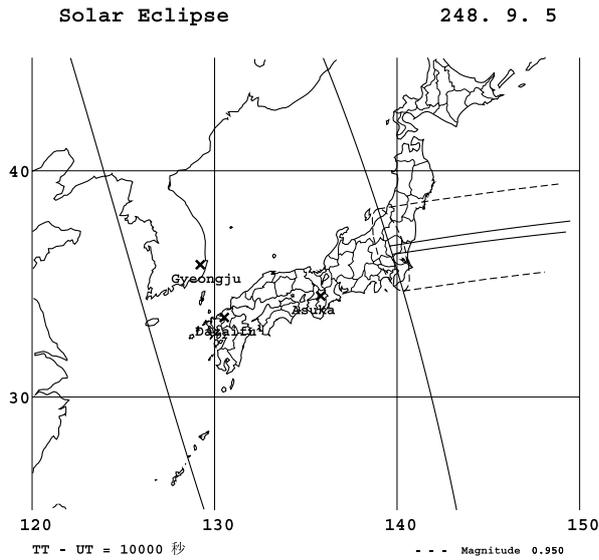


図 2：248年9月5日の日食の食帯図。上図は $\Delta T = 10,000$ 秒，下図は $\Delta T = 7,300$ 秒。食分0.95の場所を破線で示した。

図 3：247年3月24日の日食の食帯図。 $\Delta T = 10,000$ 秒， $\Delta T = 7,300$ 秒。食分0.95の場所を破線で示した。

表Ⅳ. 観測地の経緯度。飛鳥、太宰府、慶州以外は Stephenson¹⁰⁾の値を使用

観測地	経度	緯度
飛鳥 Asuka	135° 49' E	34° 28' N
太宰府 Dazaifu	130° 32' E	33° 31' N
曲阜 Qufu	117° 01' E	35° 32' N
長安 Changan	108° 53' E	34° 21' N
洛陽 Luoyang	112° 28' E	34° 45' N
建康 Jiankang	118° 47' E	32° 02' N
慶州 Gyeongju	129° 13' E	35° 51' N
Babylon	44° 25' E	32° 33' N
Nicaea	29° 36' E	40° 25' N
Tralles	27° 51' E	37° 51' N
Chaeroneia	22° 54' E	38° 24' N
Athens	23° 44' E	37° 59' N

入り日食は皆既日食の恐怖効果を倍増させる。これが本当かどうか確かめてみたいものだ。

面白いことに、この日食は、『三国遺事』¹¹⁾に出てくる。「遺事」とは正史に漏れた雑多な事実のことである。『三国遺事』は高句麗，新羅，百済の三国の遺事を採録した書物である。僧一然(1206-1289)が1270年代後半に撰したとされている。参考のため、以下に、『三国遺事』の該当部分の訳文と原文を載せておく。

説話「延烏郎 細烏女」(完訳 三国遺事，一然著，朝日新聞社，昭和51年)

第八代、阿建羅王の即位四年丁酉（AD 157）に、東海のひとつで、延烏郎と細烏女という二人の夫婦が住んでいた。ある日、延烏が海へ行って藻を採っていると、急に一つの岩が「一匹の魚だともいう」（彼をのせて）日本へ運んでいってしまった。そこの国の人びとが見て、これはただならぬ人物だとして、王にたてまつった『日本帝紀』を見ると、（この出来事の）前後に、新羅人で（日本の）王になったものはいないから、これはあるいは辺鄙な地方の小王になったことであって、本当の王ではないらしい。

細烏は、夫が帰ってこないのを憂に思い、（海辺へ）行ってさがしてみると、夫が脱いでおいた履物が岩の上にあった。それで彼女もその岩の上にあがると、岩がまた前と同じように動いて運んで行くのであった。そこの国の人たちが彼女を見て驚き、王に申しあげたので、（ようやく）夫婦が再会し、（彼女）は貴妃に定められた。

このとき新羅では、太陽と月の光が消えてしまった。日官（気象を司る役人）は、「太陽と月の精が、わが国にあったのに、日本に行ってしまったため、このような異変がおこったのです」と言上した。（そこで）王は使者を日本にやって、二人をさがしたところ、延烏が、「私がこの国にきたのは、天がそうさせたのである。だから（今さら）もどれようか。だが、わたしの妃が織った細絹（上等のきぎぬ）がある。これをもって天に祭ればよからう」といって、その絹をくれた。使者が帰ってきて申しあげ、その言葉どおり祭ると、いかにも太陽と月（の光）がもとにもどった。その絹を御庫にしまっておいて国宝とし、その倉庫を貴妃庫と呼び、祭天した場所を迎日県、または都祈野と名づけた。

延烏郎 細烏女

第八阿達王即位四年丁酉。東海濱有延烏郎・細烏女・夫婦而居。一日延烏歸海採藻。忽有一巖 [一云一魚]。負歸日本。國人見之曰。此非常人也。乃立為王 [按日本帝記（紀？：朝日新聞社刊の原著の註）]。前後無新羅人為王者。此乃邊邑小王而非真王也。

細烏恠夫不來。歸尋之。見夫脱鞋。亦上其巖。巖亦負歸如前。其國人驚訝。奏獻於王。夫婦相會。立為貴妃。

是時新羅日月無光。日者奏云。日月之精・降

在我國。今去日本。故致斯恠。王遣使求二人。延烏曰。我到此國・天使然也。今何歸乎。雖然朕之妃有所織細絹。以此祭天可矣。仍賜其絹。使人來奏。依其言而祭之。然後日月如舊。藏其絹於御庫為國寶。名其庫為貴妃庫。祭天所名迎日縣。又都祈野。

この説話が皆既食について述べていると解釈すると、紀元158年7月13日の日食が対応する日食である。筆者らの地球自転遅れの研究^{6,12,13)}によると、紀元120年ごろは、 $\Delta T=8,100$ 秒前後、紀元333年ごろは、 $\Delta T=6,800$ 秒前後である。それぞれ数百秒の誤差を持つ見積りであると理解してほしい。単純に直線で内挿すれば、紀元158年には $\Delta T=7,870$ 秒あたりの数値が得られる。これに数百秒の誤差が含まれていると思えばよい。

朝鮮半島の新羅の旧都、慶州（東経129° 13′、北緯35° 51′）を皆既帯が通るとすると、 7692 秒 $< \Delta T < 7,933$ 秒、慶州での食分が0.95以上であるとすると、 $6,305$ 秒 $< \Delta T < 9,256$ 秒が得られ、120年、333年の ΔT の値と矛盾せず、整合的である。 $\Delta T=9,000$ 秒とすると大和を皆既帯が通るが、慶州を通らないことは図4で確認できる。

ΔT の値を上記範囲であるとすると、247年、248年ごろは、直線内挿で $\Delta T=7,300$ 秒あたり。図3からわかるように、247年日食は日本では皆既にならない。食分は北九州で0.7ないし大きくても0.8、近畿では0.3ないし0.4だから、あたりはまったく暗くならない。また248年日食は、もともと皆既にならない。ただし、北九州でも大和でも、食分は最大で0.9になる。よく知られている

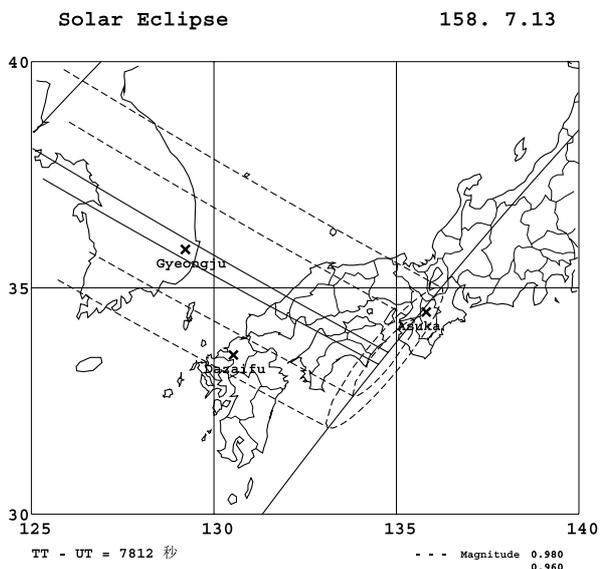


図4：158年7月13日の日食の食帯図。 $\Delta T=7812$ 秒、食分0.98と0.96の場所を破線で示した。

ように、食分0.9ではあたりは暗くならない。したがって、どちらの日食も「天の磐戸」日食の候補としてふさわしくない。

図5, 6, および7に、慶州, 太宰府, 飛鳥での日食当日の太陽の欠けかたの変化を示した。

以上の議論からわかることは、『三国遺事』の記事が史実（皆既食経験）を反映していることで

ある。ただし、結果は微妙である。紀元158年日食が慶州で皆既なら、その皆既帯は中国地方を通るので、北九州と近畿では、ほぼ同じ0.97程度の最大食分の日食が見えた。この日食が「天の磐戸」日食としても、天照大神が九州にいたのか近畿にいたのか決着はつかない。

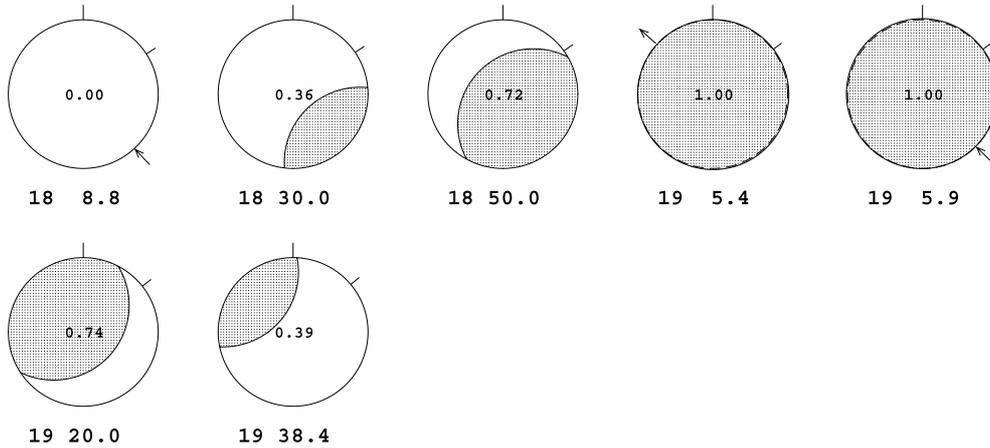


図5：158年7月13日の日食の慶州（東経129° 13′, 北緯35° 51′）での見え方。図は天頂を上にして描いてある。斜めの短線は天の北極方向を示している。ΔT=7,812秒。図の中の数字は食分を表す、時刻は日本標準時、最後の図は日入時の状況である。

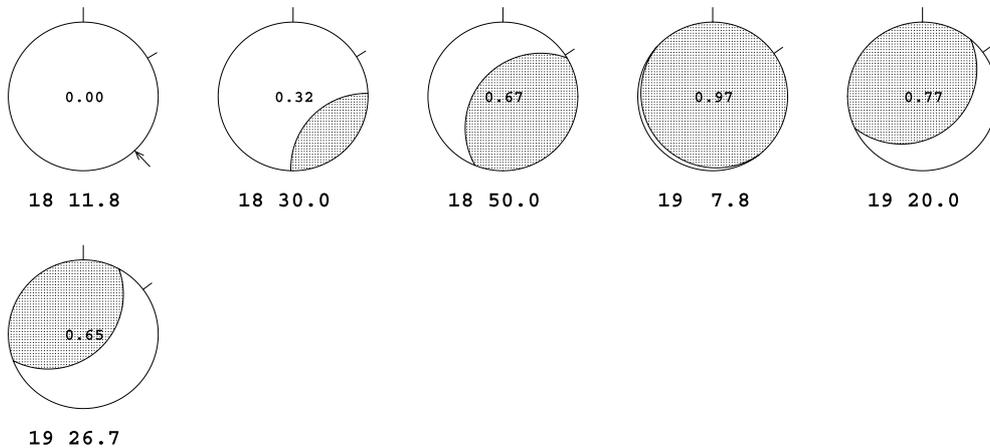


図6：158年7月13日の日食の太宰府（東経130° 32′, 北緯33° 31′）での見え方。図は天頂を上にして描いてある。斜めの短線は天の北極方向を示している。ΔT=7,812秒。図の中の数字は食分を表す、時刻は日本標準時、最後の図は日入時の状況である。

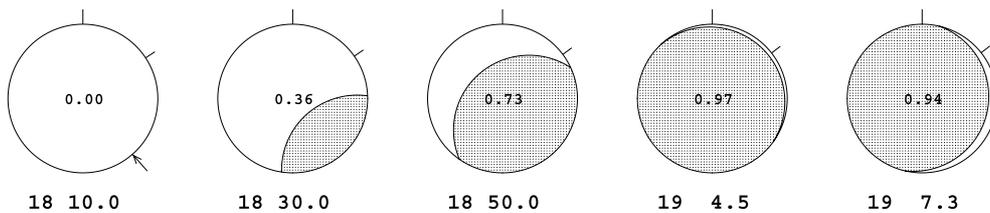


図7：158年7月13日の日食の飛鳥（東経135° 49′, 北緯34° 28′）での見え方。図は天頂を上にして描いてある。斜めの短線は天の北極方向を示している。ΔT=7,812秒。図の中の数字は食分を表す、時刻は日本標準時、最後の図は日入時の状況である。

4 紀元後の「天の磐戸」日食候補

皆既食を用いて、紀元前200年から紀元後500年までの地球時計の遅れを求めた結果を図8に示す。黒縦棒は表Vの皆既食から得られた信頼度の高い遅れの値である。これらの日食の観測地の経緯度は表IVに掲載した。-79年9月20日と-27年6月19日の日食は長安でほぼ皆既であった。筆者らの研究によれば¹⁴⁾、ほぼ皆既の場合、食分は0.92以上であるようだ。そこで、この2つの日食の場合、食分0.92から1.0を結ぶ線分を描いた。また皆既帯の東西に候補はひとつずつあるが、どちらも皆既の東を採用した。皆既の西では、 ΔT の値が小さ過ぎる。

細かいことであるが、Stephenson (文献 [10, p.360]) による紀元29年11月14日の日食の計算に問題があるようだ。彼の採用した $\Delta T=9,050$ 秒で計算すると Tralles では最大食分0.996、地方時10時57分になり、彼の計算の0.997、11.0時とよく一致するが、この条件では Nicaea で皆既にならない (最大食分0.956)。しかも Nicaea で食最大になる時刻は11時7分で、彼の10.8時と合わない。理由がわからない。

赤縦線は太宰府 (東経130° 32', 北緯33° 31') で皆既になる候補日食の示す時計遅れ、緑縦線は飛

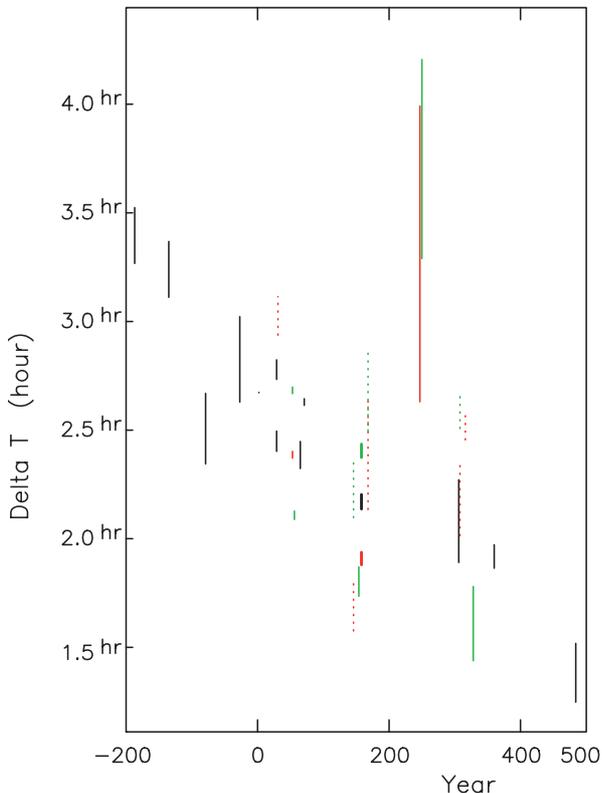


図8: -200年から+500年の間の地球時計の遅れ ΔT .

鳥 (東経135° 49', 北緯34° 28') で皆既になる候補日食の示す時計遅れである。太宰府と飛鳥の時間遅れの数値は表VIに与えた。実線は皆既食、破線は金環食を示す。黒縦線群が示す変化の流れの中に収まっていれば、赤縦線と緑縦線は皆既食であった可能性が高いので、「天の磐戸」日食候補になる。黒色の太い短線で記した三国遺事の日食の重要性はこの図からよくわかる。この日食を除くと、紀元71年から紀元306年の間が空白となり、地球時計の遅れの値の不確定性が増し、紀元247年日食を簡単に棄却できない。

表V. 地球時計の遅れを決める日食

年	月	日	ΔT (秒)		備考
			下限	上限	
-197	8	7			長安で金環
-187	7	17	11761	12688	長安で皆既でない ([13])
-180	3	4			長安で皆既
-135	4	15	11199	12125	Babylon で皆既
-79	9	20	8440	9608	長安でほぼ皆既 (皆既帯の東)
			6835	8130	長安でほぼ皆既 (皆既帯の西)
-27	6	19	9465	10880	長安でほぼ皆既 (皆既帯の東)
			6238	8039	長安でほぼ皆既 (皆既帯の西)
2	11	23	8547	8577	長安で皆既
29	11	24	8648	10166	Nicaea および Tralles で皆既
65	12	16	8364	8811	洛陽で皆既
71	3	20	9411	9520	Chaeroneia で皆既
158	7	13	7692	7933	慶州で皆既, 三国遺事
306	7	27	6807	8177	建康で皆既† (金環食)
360	8	28	6712	7103	建康でほぼ皆既† (金環食)
484	1	14	4493	5466	Athens で皆既

「ほぼ皆既」の場合には、食分1.0と0.92の間になる ΔT の範囲を書いた。

†中国では、金環食でも月が太陽に入れば「既」と書いた。

表VI. 紀元1年~紀元350年の皆既日食候補。

ΔT の値が大きすぎる場合は-印を書いた。候補でないことを意味する。

年	月	日	環/既	ΔT (秒)		環	近畿 (飛鳥)	既
				世界	北九州 (太宰府)			
31	5	10	環	10575-11212	環	-		
53	3	9	環既	8536-8647	既	9603-9714	既	
56	12	25	既	-		7519-7658	既	
146	8	25	環	5673-6453	環	7550-8479	環	
154	9	25	既	-		6247-6733	既	
158	7	13	既	6767-6976	既	8546-8768	既	
168	12	17	環	7685-9522	環	8986-10325	環	
308	11	30	環	7251-8425	環	9028-9570	環	
328	5	25	既	4280-5523	既	5180-6408	既	

環は金環食, 既は皆既食, 環既は金環皆既食を表す。

横軸の200年と300年の中間で上に大きく外れている赤と緑の線分は247年日食を表す。緑線は下端が2.5時間より上にあり、全体の流れから大きく外れている。このことから、247年日食は近畿では皆既にならなかったと言える。赤線の下端も、黒縦棒群が示す減少傾向から外れているので、247年日食が北九州で皆既であった可能性は低いと言わざるを得ない。

4.1 候補日食の食帯図

表VIに、北九州（太宰府）、近畿（飛鳥）に分けて「天の磬戸」日食候補を挙げた。本節では特に、皆既食が候補として有力であることを考慮して、紀元53年3月9日、紀元56年12月25日、紀元154年

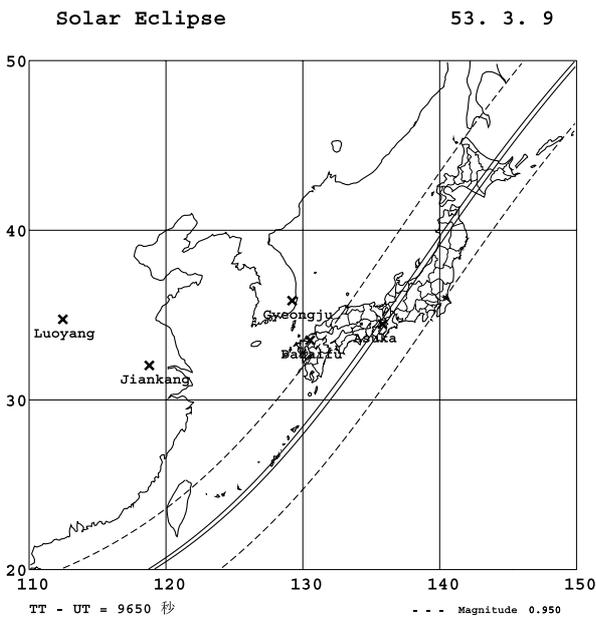
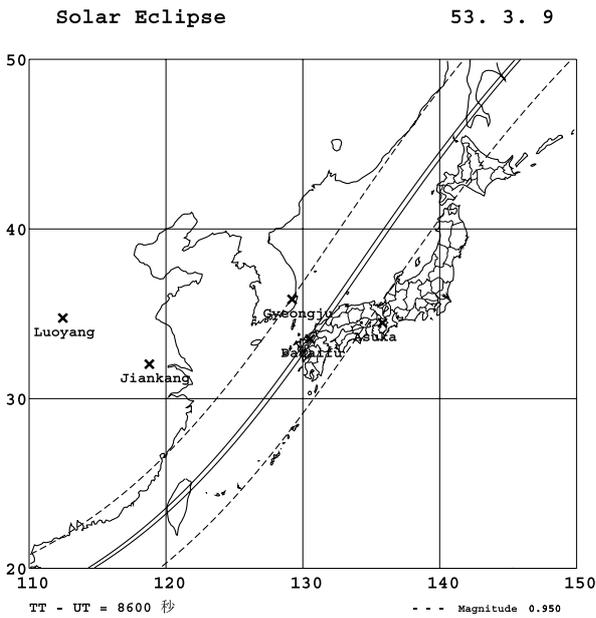


図9：53年3月9日の皆既日食の食帯図。上図は、太宰府で皆既食になるための $\Delta T=8,600$ 秒、下図は、飛鳥で皆既食になるための $\Delta T=9,650$ 秒の食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

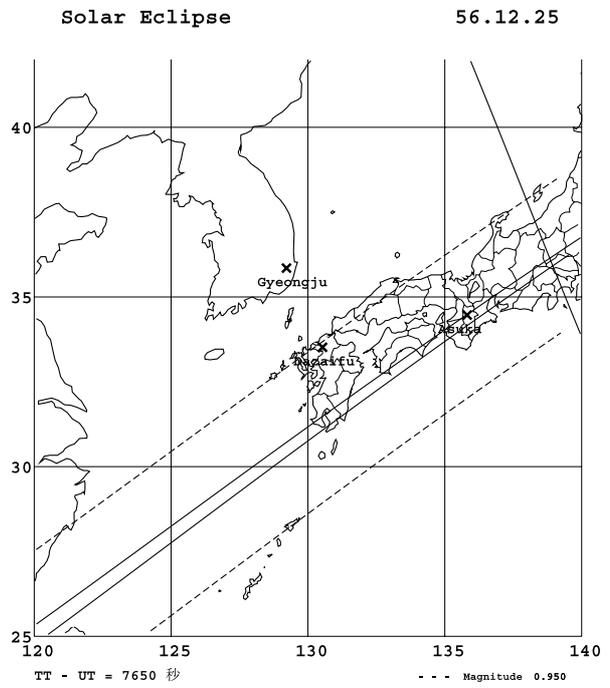
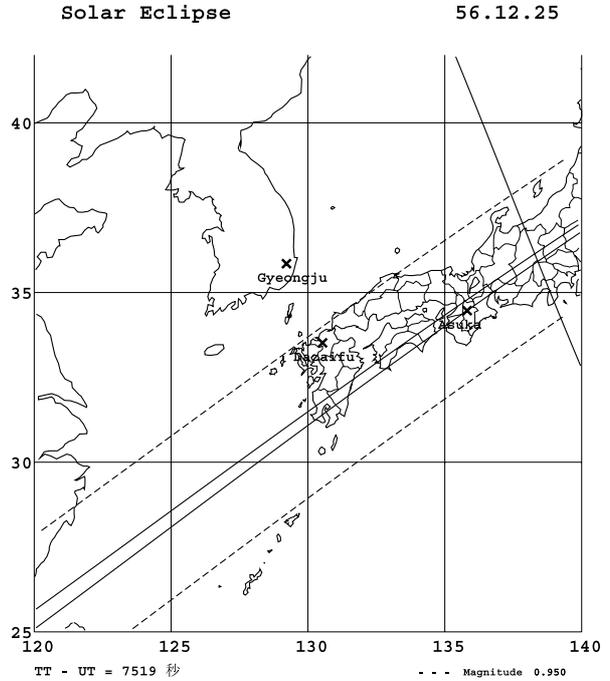


図10：56年12月25日の皆既日食の食帯図。上図は、飛鳥で皆既食になるための最小の $\Delta T=7,519$ 秒、下図は、飛鳥で皆既食になるための最大の $\Delta T=7,650$ 秒の食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

9月25日, 紀元328年5月25日の皆既食の食帯図を参考のために図9, 10, 11, 12に掲載した. 紀元31年5月10日, 紀元146年8月25日, 紀元168年12月17日, 紀元308年11月30日の金環食は, 念のため図13, 14, 15, 16に示した. 図9は太宰府と飛鳥が細い皆既食帯の中心に位置する ΔT に対する食帯

図, その他は同一場所で皆既食や金環食になるための最大と最小の ΔT に対する食帯図である.

紀元56年12月25日, 紀元154年9月25日, 紀元328年5月25日の皆既日食は飛鳥で見られるはずのものである. この3つは, 図8において, 紀元後の3本の下方に位置する緑色の縦棒である.

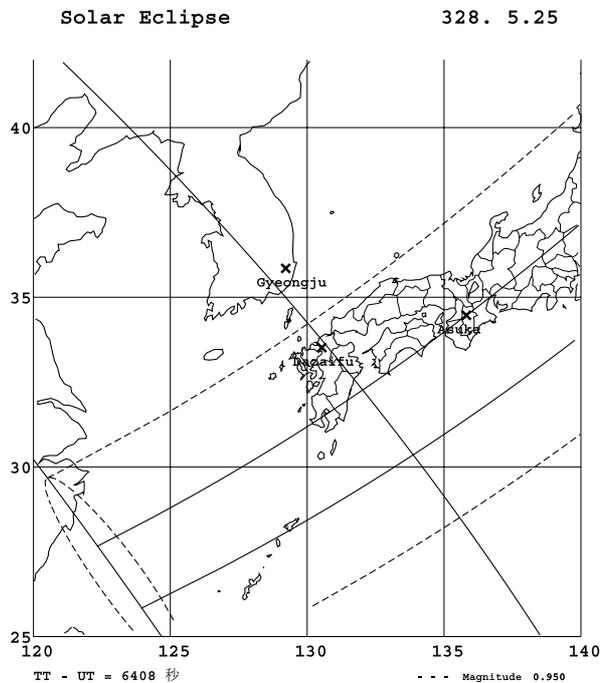
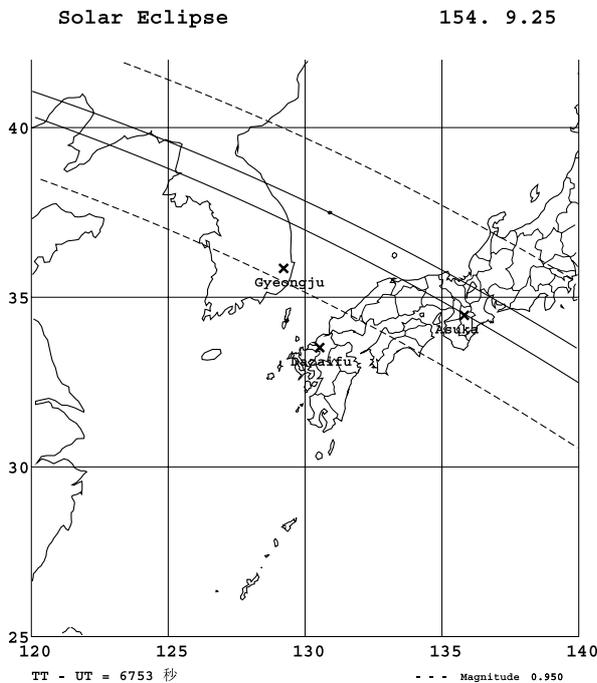
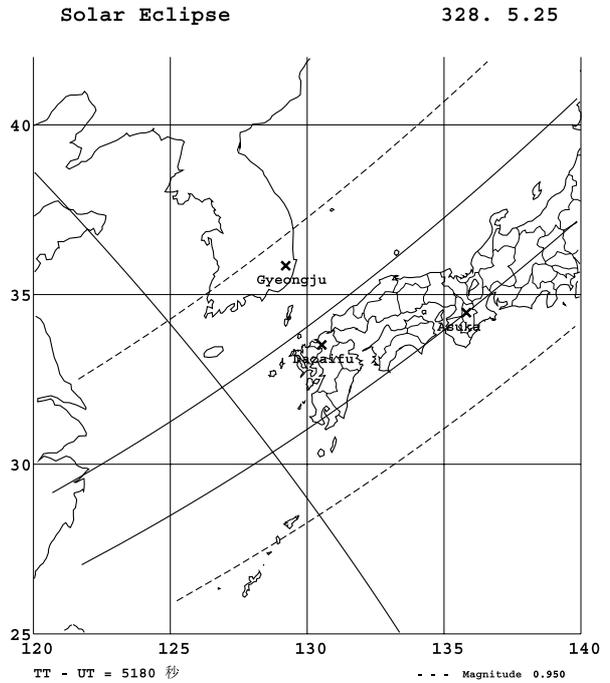
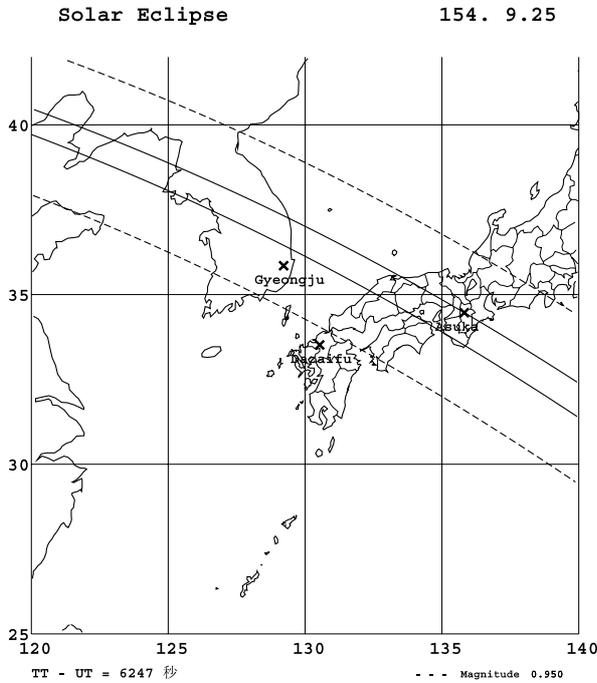


図11: 154年9月25日の皆既日食の食帯図. 上図は, 飛鳥で皆既食になるための最小の $\Delta T=6,247$ 秒, 下図は, 飛鳥で皆既食になるための最大の $\Delta T=6,753$ 秒の食帯図である. 最大食分0.95の場所を破線で結んだ.

図12: 328年5月25日の皆既日食の食帯図. 上図は, 飛鳥で皆既食になるための最小の $\Delta T=5,180$ 秒, 下図は, 飛鳥で皆既食になるための最大の $\Delta T=6,408$ 秒の食帯図である. 最大食分0.95の場所を破線で結んだ.

154年の場合、飛鳥では $6,247秒 < \Delta T < 6,753秒$ で皆既となる。4年後の紀元158年7月13日の慶州日食から $7,692秒 < \Delta T < 7,933秒$ が決まるとすると、紀元154年の日食が飛鳥で皆既である可能性は小さい。

図15の紀元168年の太宰府における金環食の場合、 ΔT の範囲は、日の入り前に金環食が始まり、かつ北限界線より南になるという条件で定まる。

すなわち、 ΔT の最小値は、太宰府で日入り時に金環食が始まるという条件で、 ΔT の最大値は、太宰府が北限界線上になるという条件で定まる。ただし、図15の ΔT の最小値7,998秒が表Ⅵの最小値7,685秒と一致していないのは説明を要する。表Ⅵの値は大気差を考慮して沈みかけている太陽の中心が地平線（標高をゼロとして、天頂からの角距離が 90° の大円としている）に一致するとき

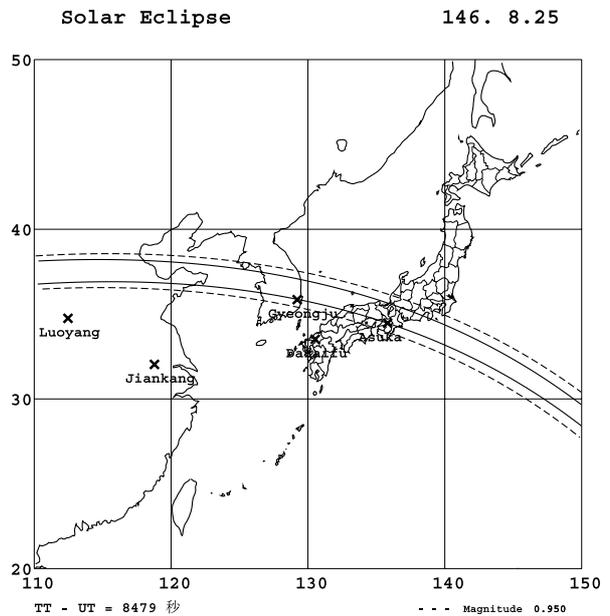
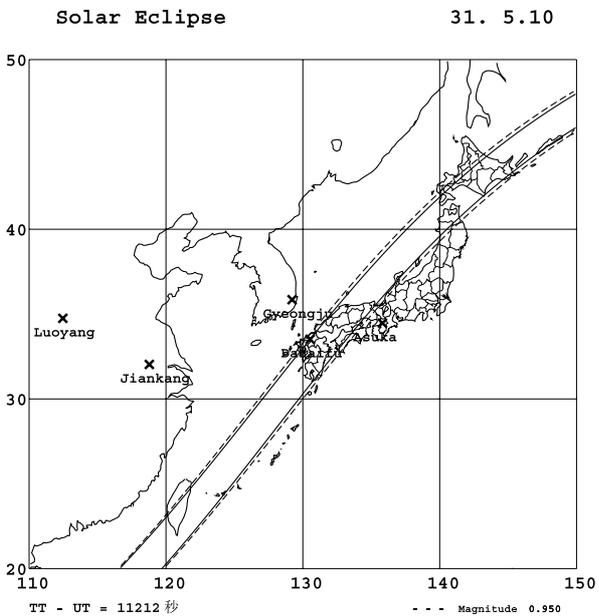
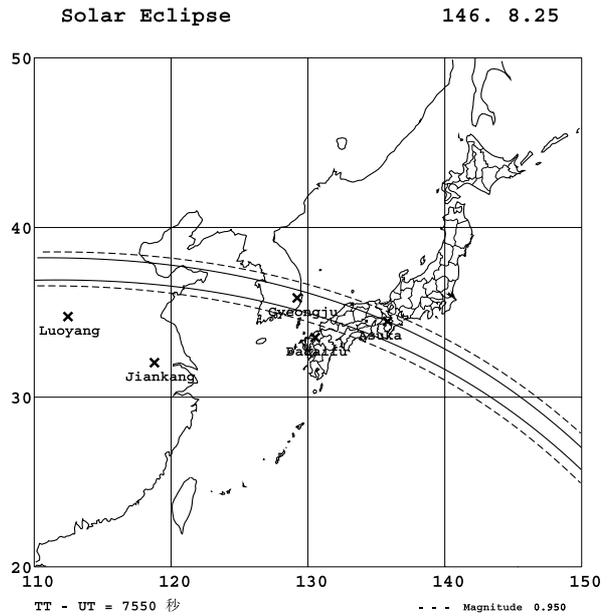
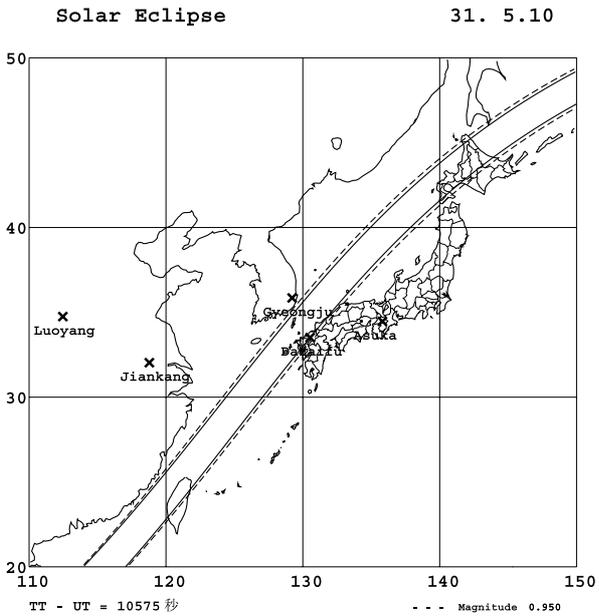


図13：31年5月10日の金環日食の食帯図。上図は、太宰府で金環食になるための最小の $\Delta T=10,575$ 秒，下図は、太宰府で金環食になるための最大の $\Delta T=11,212$ 秒のときの食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

図14：146年8月25日の金環日食の食帯図。上図は、飛鳥で金環食になるための最小の $\Delta T=7,550$ 秒，下図は、飛鳥で金環食になるための最大の $\Delta T=8,479$ 秒のときの食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

に金環食が始まるという条件で求めているが、図15の上の図で太宰府を通っている線は、大気差を考慮せずに太陽の中心が地平線に一致するとき金環食が最大になるという線になっているためである。図16の紀元308年の金環食の ΔT の範囲に

ついても、日出後に金環食が見られるという条件で求められるが、同様の理由で図の ΔT の値が表VIの値と一致していない。

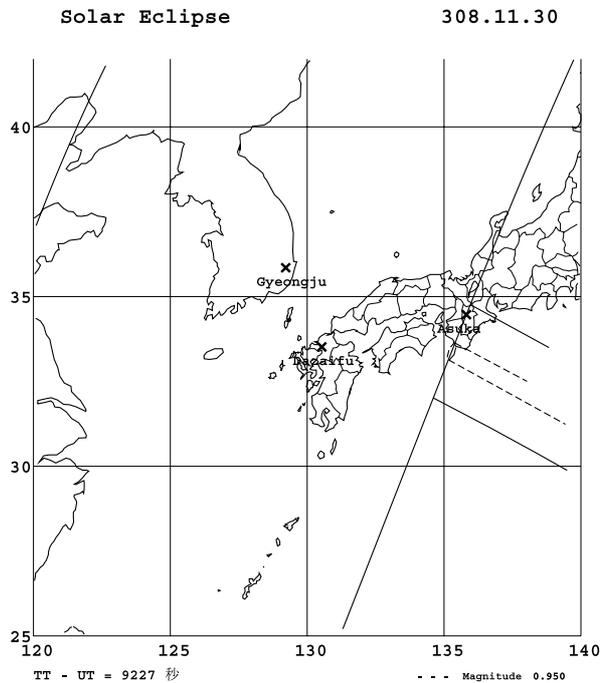
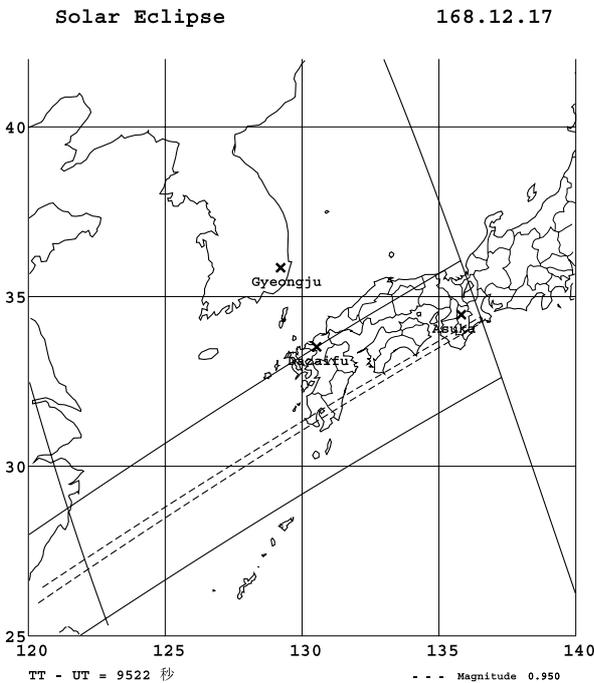
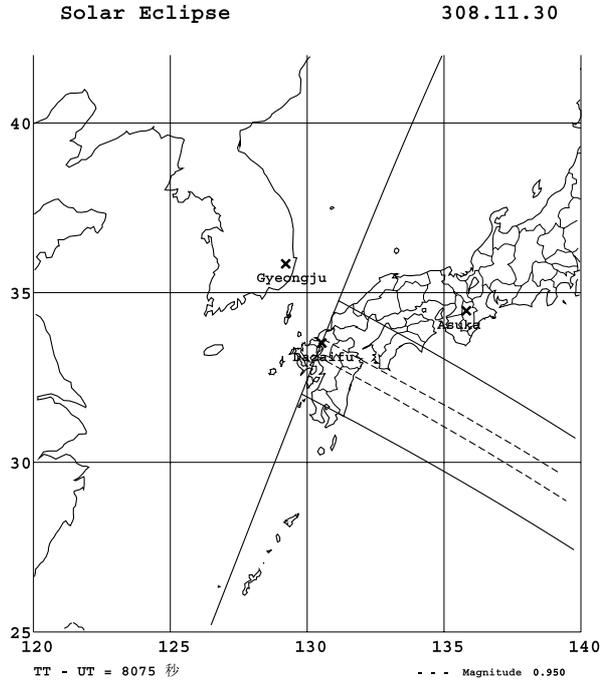
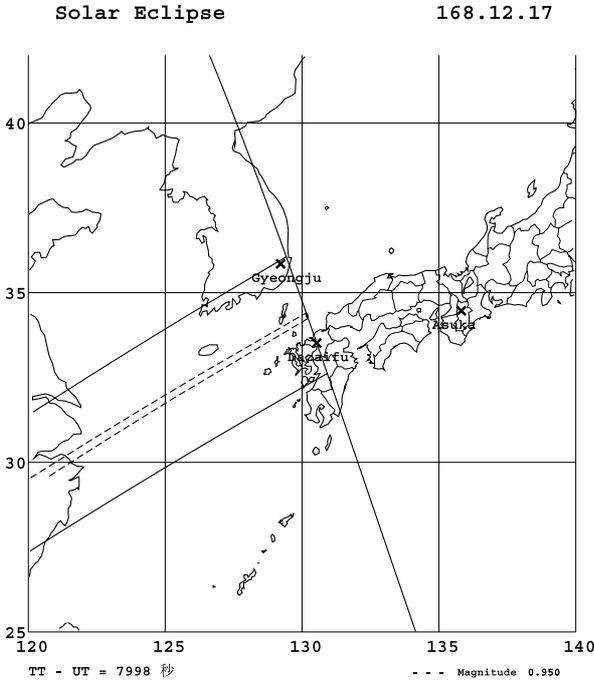


図15：168年12月17日の金環日食の食帯図。上図は、太宰府で金環食になるための最小の $\Delta T=7,998$ 秒、下図は、太宰府で金環食になるための最大の $\Delta T=9,522$ 秒のときの食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

図16：308年11月30日の金環日食の食帯図。上図は、太宰府で金環食になるための最大値 $\Delta T=8,075$ 秒、下図は、飛鳥で金環食になるための最大値 $\Delta T=9,227$ 秒のときの食帯図である。最大食分0.95の場所を破線で結んだ。

5 議論

天文学者がいない時代の、あるいは天文学者がいない地域での日食が比較的詳しい挿話とともに、伝承や歴史として残るときの条件があるように思われる。次の3つの条件が満たされるとき、「日食が記録として残ることがある」というのが正確かもしれない。「必ず残る」とは言えない。

- (i) 日食が皆既または金環であること(あるいはそれに近い深食であること)。
- (ii) 重要な歴史的事件が同時に生じること。
- (iii) 歴史的事件の観察者がいること。

重要な事件の筆頭は戦争であろう。観察者は、記録をなりわいとするひとである。歴史家、作家、詩人などであろう。古代ギリシャには天文学者がいなかったと考えられる。ギリシャ人はギリシャ国内で天文観測していない。ギリシャ国内には天文学者という職業はなかったと思われる。エラトステネスはアフリカに生まれ、アレキサンドリアで仕事したようだ。ヒッパルコスも小アジアに生まれ、そこで観測し、ロードス島に移住してそこで観測を続けた。プトレマイオスはアレキサンドリアで活躍した。古代ギリシャの日食として、紀元前600年代から紀元前1年までに7個ほどが残っている。そのうち、詩人の書き残したものが2個、歴史家が3個、作家が1個、間接的に天文学者が1個という具合である。

-584年の日食は後で述べるように、リュディアとメディアの間の戦争に関係し、-430年の日食は、ペロポネソス戦争の開始の年に起こった。-393年の日食は、スパルタの王アゲシラオス2世がテーベとの戦いに赴く途中ケロネイア近くで生じたと考えられている。-309年の日食は、カルタゴの軍隊からアガソクレスが逃げるときに

生じた。-128年の日食の記録者の欄で、ヒッパルコスに疑問符を付けた。ヒッパルコスはアレキサンドリアにいたので、皆既は見えていない。この日食は、ヘレスポントでの皆既と、アレキサンドリアでの食分をともに使って月までの距離をヒッパルコスが推算したことで知られている。(本段落の記述は文献[10]を参考にした。)

ギリシャの記録で特徴的なことは、記録者が歴史家、作家、詩人に限られていることである。しかも、歴史家の場合、戦争と結び付けて記録を残している。もうひとつの特徴は、日付がはっきりしないことである。表に掲載された日食は、20世紀の天文学者がいくつかの候補の中から選んだものである。不確定要素もあるので、信頼度の高い手法で推定を行うと、異なる結果が得られる可能性もある。-647年と-584年の日食は、筆者らの手法で正しいことが確認済みではある。⁶⁾一方、同時代の中国の記録は専門家によるものであって、日付がはっきり記されていることを注意しておく。

2つの重要な例を挙げよう。ひとつは表Ⅶのヘロドトスの日食、もうひとつは日本の源平盛衰記の日食である。どちらも日食が戦争を止めた。

例1. -584年5月28日の日食

その後、キュアクサレスがそれらのスキュティア人の引き渡しを要求したのに、アリユアッテスが応じなかったので、リュディアとメディアの間に戦争が起り、五年に及んだが、この間勝敗はしばしば廻をかえた。ある時などは一種の夜戦を戦ったこともあった。戦争は互角に進んで6年目に入った時のことである。ある合戦の折、戦いのさなかに突然真昼から夜になってしまったのである。この時の日の転換は、ミレトスのタレスが、

表Ⅶ. ギリシャで記録された皆既日食.

年	月	日	オッポルツェル 番号	場所	記録者	日付	事件
-647	4	6	1328	Paros or Thasos	アルキロコス：詩人	なし	
-584	5	28	1489	Pteria	ヘロドトス：歴史家	なし	戦争
-462	4	30	1795	Thebes	ピンダロス：詩人	なし	
-430	8	3	1873	Athens	ツキジデス：歴史家	なし	戦争
-393	8	14	1959	Chaeroneia	クセノフォン：作家	なし	戦争
-309	8	15	2149	Sicily	ディオドロス：歴史家 (シシリー)		戦争
-128	11	20	2566	Hellespont	ヒッパルコス？	なし	

日食の同定に関しては、文献[10]の10章を参照されたし。

現にその転換の起った年まで正確に挙げてイオニアの人々に予言していたことであった。

リュディア, メディア両軍とも, 昼が夜に変わったのを見ると戦いをやめ, 双方ともいやが上に和平を急ぐ気になったのである。このとき両者の間に立って和平の調停をしたのは, キリキアのシュエンネシスとバビロンのラビュネトスの二人で, 両者に和平の誓約をさせ, 婚姻の交換をとりきめたのであった。そしてアリュアッテスが娘のアリュエニスとキュアクサレスの子アステュアゲスに嫁入りさせることを決めた。協定というものは, 婚姻関係という強力なつながりがなくては, なかなか強固に保たれ難いものだからである。これらの民族は, ギリシア人と同じように誓約をするのであるが, さらに腕の皮膚を切って, 互いに血を啜り合うのである。(ヘロドトス『歴史』¹⁵⁾)

ここにタレスが日食を予言したとあるが, この当時, 日食は予報できるはずがないので¹⁶⁾, これは伝承の間違いであろう。

例2. 紀元1183年11月17日の日食

「舟耳に近付者をば取て海に入、底にある者をば胄の袖をふまへて頸を搔、城の中よりは勝鼓を打て罵り懸る程に、天俄に曇て、日の光も見えず、闇の夜の如くに成たれば、源氏の軍兵共、日蝕とは知らず、いと東西を失て、舟を退て、いづち共なく、風に随って遁行。平氏の兵共は兼て知にければ、いよ／＼時を造り重て攻戦。…」(源平盛衰記¹⁷⁾)

1183年11月17日(寿永二年閏十月一日)の水島の戦いの最中に日食が起こった。深い食であったらしい。金環日食であった可能性がある。優勢であったはずの源氏方は恐怖におののいて逃げ惑い、逃げていったとある。平家はこの日食をあらかじめ知っていた。

これを踏まえて, 天の磐戸記事およびその前後の段を読むと, ある解釈ができる。神話によると, 天照が天の磐戸に籠る寸前, スサノヲが天国で暴れ回る。

この後に、素戔嗚尊の為行、甚だ無状し。何とならば、天照大神、天狭田・長田を以て御田としたまふ。時に素戔嗚尊、春は重播種子し、重播種子、此をば懸積磨積と云ふ。且畔毀す。此をば波那豆と云ふ。秋は天斑駒を放ちて、田の中

に伏す。復天照大神の新嘗しめす時を見て、則ち陰に新宮に放戻る。又天照大神の方に神衣を織りつつ、斎服殿に居しめすを見て、則ち天斑駒を剥ぎて殿薨穿ちて投げ納る。(日本書紀 神代上 第七段)

そして天照が天の磐戸を出たあと, スサノヲは追放される。

然して後に、諸の神罪過を素戔嗚尊に帰せて、科するに千座置戸を以てして、遂に促め徹る。髪を抜きて、其の罪を贖はしむるに至る。亦日はく、其の手足の爪を抜きて贖ふといふ。已にして竟に逐降ひき。(日本書紀 神代上 第七段)

本節の議論をまとめよう。本節前半では, 天文学者のいないギリシャで記録された日食の過半が国と国との戦争に結びつけて記憶された。日本でも源平盛衰記に日食が戦争と結びつけて記録された。時代を遡れば遡るほど, 皆既食の恐怖は大きかったであろう。このことを考慮に入れて, 日本書紀の「天の磐戸」の神話を読むと, 有力な解釈が浮かびあがる。もちろんすでに行われている説であるかもしれない。すなわち, 磐戸籠り寸前には, スサノヲの代表する勢力と天照が代表する勢力が戦っていた。戦場は天照の根拠地であった。そして皆既日食により戦争が中断され, 日食後, スサノヲは戦争継続をあきらめて自国に帰った。これが説話化したものが「天の磐戸」神話であると解釈できる。書いたのは天照側の人間である。日本(倭)に2つの代表的な勢力があって, 主導権争いをしてきた時代があったことになる。天の磐戸のときに決着はつかなかった。

以上のまとめは試案に過ぎない。しかし, 2つの勢力による激しい戦いがあった時代を特定することが日食の時代を特定するための指針となり得るとは言えるだろう。歴史家からの論評を期待する。

参考文献

- 1) 坂本太郎, 家永三郎, 井上光貞, 大野 晋(校訂): 1994, 『日本書紀』(一), 岩波文庫, 黄4-1.
- 2) 荻生徂徠: 1762, 『南留別志』五卷, 宝暦12年.
- 3) 齊藤国治: 1990, 『古天文学の道』, 原書房.

- 4) 荒木俊馬：1940, 日本古代の天文暦術, 科学知識 Vol. 12, 1号, pp.48–54.
- 5) Oppolzer, Th. Ritter von: 1962, *Canon of Eclipses*, translated by O. Gingerich, Dover Publications INC., New York. Originally published as Vol.52 of the Memoirs, Mathematics natural Sciences Classes of the Imperial Academy of Sciences in Vienna (1887).
- 6) Tanikawa, K., Yamamoto, T., and M. Sôma, M.: 2010, Solar eclipses in the first half of the Chunqiu Period, *Publ. Astron. Soc. Japan* **62** No.3, 797–809.
- 7) 渡邊敏夫：1979, 『日本・朝鮮・中国 日食月食宝典』, 雄山閣.
- 8) Schoch, K.: 1927, *Planeten-tafeln für jedermann zur Berechnung der geozentrischenörter der grossen Planeten (und des Mondes) für den Zeitraum von 3400 v. Chr. bis 2600 n. Chr. ohne Anwendung der Logarithmen und trigonometrischen Funktionen bis auf ein Zehntel Grad unter besonderer Berücksichtigung der babylonischen Astronomie*, Berlin-Pankow, Linser-verlag g.m.b.h..
- 9) 安本美典：2003, 『倭王卑弥呼と天照大御神伝承』, 勉誠出版.
- 10) Stephenson, F.R.: 1997, *Historical Eclipses and Earth's Rotation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- 11) 一然 (金思燁訳)：1976, 完訳『三国遺事』, 朝日新聞社.
- 12) Sôma, M., Tanikawa, K., and Kawabata, K-A.: 2002, Earth's rotation in the 7th century derived from eclipse records in Japan and in China, in *Astronomy from Ground and from Space*, 25–28 September, 2002, Bucharest, Romania.
- 13) Kawabata, K.-A., Tanikawa, K., and Sôma, M.: 2004, A solar eclipse versified in the Shijing, *Publ. Astron. Soc. Japan* **56**, 869–877.
- 14) Tanikawa, K. and Sôma, M.: 2004, ΔT and the Tidal Acceleration of the Lunar Motion from Eclipses Observed at Plural Sites, *Publ. Astron. Soc. Japan* **56**, 879–885.
- 15) ヘロドトス：1967, 『歴史』, 松平千秋訳, 世界古典文学全集 10, 筑摩書房, p. 26–27.
- 16) Neugebauer, O.: 1975, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Springer-Verlag, Berlin, p.604.
- 17) 古谷知新 (校訂)：1910, 『源平盛衰記』, 国民文庫刊行会.

