

7世紀の日本天文学

谷川清隆, 相馬 充 (国立天文台)

Abstract. The authors already showed that the reliability of astronomical records in the Nihongi depends on the volumes. Some authors cast a doubt on our conclusion from a general ground that astronomy in the seventh century should not be observational or there only was amateur astronomy. In order to have strengthen our former conclusion, we revisit the Nihongi and related history books in China and Korea, and survey more thoroughly the related data. As a result, authors arrived at an idea that there was observational astronomy in Japan in the seventh century.

1 序

日本書紀の天文記録は7世紀に始まる。谷川&相馬(2002)は、それらの記録の中で、推古紀の日食や天武紀の火星の接食掩蔽の記録が信頼度の高い天文記録であることを示した。それを受けて、河鱈ら(2002)は、森博達(1991)になる日本書紀の α 群(正しい漢文で書かれた巻の群)、 β 群(漢文に倭習の見られる巻の群)との関係で初めて、本格的に日本書紀の天文記事の信頼性を議論し、天文記録の信頼性に違いがあることを主張した。その際、 β 群の日食と星食が信頼できる記録であることを示した。また、天文現象以外の自然現象(地震、津波、噴火など)の記録も信頼できると議論した。ただ、彗星の記録の信頼性に関しては吟味しなかった。持統紀の日食は観測に基づかず、すべて予測であることも述べた。日本書紀の巻と群の関係については表1を参照のこと。

これに対して、 α 群でも β 群でも天文記録の信頼性は変わらない、と歴史学者・細井浩志氏から批判が行われた(細井, 2007)。

本論文の内容は、細井浩志氏の批判に応える作業から発展したものである。細井氏の著書は、六国史(日本書紀、続日本紀、日本後紀、続日本後紀、日本文徳天皇実録、日本三代実録)の天文記録の載録方針、記録の真偽、当時の政治状況などについて論じる。日本紀略についても触れている。ただ、日本書紀の天文記録に関しては、谷川らの立論を否定する形でのみ記述する。

細井氏の論点のひとつひとつに答える形ではなく、日本書紀の天文記録を α 群、 β 群、および持統紀に分けて、

それぞれ、当時の実際の天文現象に対応するか否か、対応するとすれば、日本での観測であるか否かを、中国の天文記録を参照し、晴天率や観測数の統計を援用して議論する。結果として、自分達の結論を強めることとなった。すなわち、

(1) α 群には、天文記録は少なく、観測されたと言える記録はひとつもない。

(2) β 群には、天文記録も多く、実際に生じたことが確認できる現象が半分ほど記録に含まれている。そして、これらは、日本での観測であるとしか考えられないものと、記録の用字・用法からして、大陸からの混入記事ではないと推論できるものに分類できる。天文記録の半数は、日本で観測されたと結論できる。残りは、確認のできない局所的な現象である。

(3) 持統紀の日食記録は、観測に対応しないことはすでに知られている。それを確認する。惑星同士の接近記事がひとつあり、これは観測であるとしていい。ただし、最接近の現象を見逃しているのは不審である。

本論文の内容について、詳しくは国立天文台報に発表する予定であるので、詳細はそちらを参照されたい。

表 1. 日本書紀の巻と分類.

巻	頁数	紀	群
一	49	神代 上	β
二	44	神代 下	β
三	23	神武	β
四	16	綏靖 - 開化	β
五	15	崇紳	β
六	19	垂仁	β
七	30	景行・成務	β
八	7	仲哀	β
九	24	神功	β
十	16	応神	β
十一	28	仁徳	β
十二	11	履中・反正	β
十三	20	允恭・安康	β
十四	35	雄略	α
十五	23	清寧・顕宗・仁顕	α
十六	7	武烈	α
十七	23	継体	α
十八	10	安閑・宣化	α
十九	50	欽明	α
二十	16	敏達	α
二十一	14	用明・崇峻	α
二十二	34	推古	β
二十三	15	舒明	β
二十四	23	皇極	α
二十五	42	孝徳	α
二十六	18	斉明	α
二十七	23	天智	α
二十八	20	天武 上	β
二十九	57	天武 下	β
三十	38	持統	γ

持統紀を γ 群としたのは河鱈ら(2002)による.

2 日本書紀の天文記録の吟味

2.1 記録の統計

日本書紀の天文記録の数は31個(細井氏の数え方では32個)あり, α 群に3個, β 群に21個,持統紀に7個である.内訳は, α 群では,皇極紀に2個,孝徳紀,斉明紀はどちらもゼロ個,天智紀に1個, β 群では,推古紀

に2個,舒明紀に7個,天武紀に12個(細井氏は13個)である.

7世紀において, α 群(皇極以降)の合計在位は30年であるから,年平均記録数は0.10である. β 群(推古以降)の場合,数え方による.推古元年からなら合計在位は63年であるから,年平均記録数は0.33となる.観測の始まった推古20年からなら合計在位は44年だから,年平均記録数は0.50となる.持統紀は在位は11年だから,年平均記録数は0.64である.

以上から,平均在位年数をどちらに取るにしても,年平均記録数は β 群の方が α 群より有意に多い.また,推古紀,舒明紀,天武紀と,天文記録が順調に増加すると考えられる.

細井氏はこの単純な計算方式を取らない.まず,推古紀と舒明紀を天武紀から分離する.そして,記録から日食記録を取り去る.すると,推古紀と舒明紀の天文記録は6個となる.推古天皇と舒明天皇の合計在位は49年であるから,年平均記録数は0.12となって, α 群とほぼ同じであるとする.天武紀に記録数が多いのは,天武天皇が天文に特別に興味を持っていたからであるとする.結論が重大であるだけに,日食記録を取り去ってしまったこと,および推古紀の途中から記録が始まったことを考慮しないこと理由を細井氏は明確に述べるべきであろう.

2.2 α 群の記録

α 群には3個の天文記録があるが,観測されたと言える記録がない.以下に,それを説明する.

1) (皇極元年)秋七月甲寅壬戌.客星入月

不思議な記事である.「日本天文学史」(神田,1935)では彗星の項に分類されている.「客星」は突然輝く星,その客星が月に隠されたとする記録.

斉藤国治(1986)は,4.4等のへびつかい座 χ 星が月に隠されたとする.掩蔽のときは昼間であり,日没直前にこの星が月のそばにいたことから月に掩蔽されたと推測したのであろう,とする.だが,星が暗すぎて,たとえ掩蔽があっても見えないだろう.

一方,彗星の可能性は低い.彗星は場所を動き,明るくなり,尾が長くなる.消えて行くときは暗くなり,尾が微かになる.尾の見えない彗星は暗い.普通は肉眼では見えない.これ以前の記録に彗星の観測があつて,彗

星の何たるかはわかっている。肉眼で見えるほどなら尾がある。彗星は中国では641年に観測された後、次は663年である。客星(新星または超新星)が月に隠された可能性がないわけではない。客星は、中国では561年の次は829年である。この間、中国の天文学者が熱心でなかった可能性はある。

以上のとおり、これは実際に観測されたことの裏付けの取れない記録である。

2) (皇極二年) 五月庚戌朔乙丑。月有蝕之。

これについては河鱒ほか(2002)で議論した。細井氏は大陸の記録の混入の可能性を指摘している。しかし、中国(長安)でも朝鮮でも、この月食は観測できない。当然、中国にも朝鮮にも、記録はない。隋書では、日月食ともに、予想と観測結果を記録したが、唐書では結果のみ記録する。百済の使節が予測をもたらした可能性があることを神田茂が述べており、それに細井氏は賛意を表わす。可能性としてないことはないが、いくつもの細い論理の糸をつなげているので、単なる憶測でしかないことを強調したい。細井氏は1ページも使ってこれを述べる。隋の時代は例外的に、日月食の予測と結果を史書に記載するが、唐の時代には、日食は新旧唐書に、月食は「唐会要」に結果だけが記載されている。実現しない月食の予報が百済の曆に記載されていること、それを使者が持ってきたこと、それを日本側が歴史書に残すこと、という一連のできごとを想定することには相当無理がある。小倉伸吉は単純に予測したのであろうと述べている(小倉, 1916)。

3) (天智三年) 三月。有星殞於京北。

この記録は真偽を確認できない。日付けもないので、やはり不審な記事である。

2.3 β群の記録

β群には3種類の天文記録がある。日本で観測したとしか考えられない天文現象の記録、中国でも観測された現象ではあるが、記録の用字・用法から、日本での観測であると推論できる記録、および局所的現象であるため観測であることの確認できない記録である。これらを順々に以下で吟味する。

I. 日本で観測されたとしか考えられない記録

面白いことに、日本で観測されたとしか考えられない天文記録がβ群の3つの紀にそれぞれ1個ずつある。

1) (推古三十六年) 三月丁未朔戊申。日有蝕盡之

紀元628年当時の、一樣時計の時刻TTと地球時計の時刻UTの時間差 $\Delta T = TT - UT$ を4000秒にとるか2000秒にとるかによって、日本列島の上に日食の皆既帯が来なかったり来たりするが、どちらの場合も、日本で食が深いことには変わりがない。一方、長安での食分は0.5と0.7の間にあり、平凡な部分食である。皆既であるかどうかは別にして、深食であることを意味する書紀の記述「日有蝕之盡」からして、これは日本での観測である。

2) 舒明十二年春二月戊辰朔甲戌。星入月。

1等星 α Tau (アルデバラン)が隠されたことが計算でわかる。中国でも見えたはずだが、中国にはこの記録がない。曇った可能性がある。朝鮮半島にも記録はない。だから日本独自の観測としてよい。

3) (天武十年九月丁酉) 癸丑。蚩惑入月。

日本でしか見られない接食掩蔽である(谷川&相馬2002)。大陸では、火星は月に近づくだけである。だから日本独自の観測である。この記録に関しては、斉藤国治(1986)も観測結果であることを疑ってはいない。ただし、斉藤は、月縁を火星はかすめたとし、月の明るさに幻惑されて掩蔽と見間違えたとする。

II. 彗星記録

記録の特徴

1) 彗星は、長期間、空に滞在するので、世界中から観測しやすい。

2) β群に記録された彗星7個のうち、中国にも記録のあるものが5個ある。

3) α群の巻では彗星記録も抜けていることがわかる。したがって、ここでもα群とβ群の違いが明らかである。

細井氏(2007, p.314)は彗星と流星を性格の似た天文現象と考えている節がある。前者は世界中から見え、後者は局所的にしか見えない現象であって、同列に扱うことはできないことを指摘しておく。

世界中から見えることから、彗星記事が中国や朝鮮の記事の混入であることが疑われる可能性がある。そこで、以下では個々の彗星記録に関して、日本書紀と中国の記録を照らし合わせることにより、中国の記録が直接日本に入ってきた可能性がないことを示す。

朝鮮からの記録の混入に関しては、事情はやや複雑である。新羅は、640年代の後半からは唐制をまねているので、640年代後半以降は、正式には独自の記録を持っていないと見てよいだろう。持っていたとしても非公式史料である。見せないはずだ。百済は660年に滅んでいたので、天武時代の天文記録はないはずである。

よって、舒明時代の2つは朝鮮からの混入を完全に否定することはできないが、634年、639年に、新羅には彗星記録はない(三国史記1980)。この間、新羅と百済は忙しく戦っている。百済には、百済本紀武王四十一年(640)春正月に「星孛出西北西」という記事がある。ここで長星と言わずに「星孛」を使うところが当時の用法である。高句麗には彗星の記録はない。(600年代中後期の高句麗・百済の記録は失われたので、三国史記の記述は中国史書からの引用が多い。)

以上より、中国の彗星記録と比較すれば十分であることがわかる。

日本書紀と中国史書の記録を比較すると、両者に顕著な違いがあることがわかる。第一に、日本書紀の記録には、中国星座の名が出て来ない。これは、可能性として、中国星座名に慣れていないことが考えられる。中国星座を使いたくないとの可能性もあるが、こちらは現代風の解釈でうがち過ぎかもしれない。中国の記録では、則天武后時代の記録を除いて、必ず星座名が記録されている。周漢の時代の記録法に戻ったのかもしれない。日本書紀も古い歴史書に準拠している可能性がある。漢書・文帝紀に「有長星出干東方」がある。

日本書紀・舒明紀の「長星」はめずらしい表現である。漢書の50余の彗星記録の中で、「長星」と表現する記録が4個だけある(庄威風&王立興1988)。その後は、後漢書にはひとつ、魏書(北魏)にひとつ、隋書の607年に2つあるだけである。このことから、日本書紀の記録が唐の記録の混入であることは考えられない。天武時代になると、「彗星」となるが、出現方向のみで、星座は記されない。

以上、同時代の中国の歴史書の作法に則った書き方ではないので、同時代の中国記録が混入したものでない。現象は確かにあったので、独自の観測記録であると結論できる。

III. ほかの記録

残りの記録のうち、天武八年十一月十六日の月食記録は面白い。中国にも記録はある。中国の記録は干支が間

違っている。したがって、これも独自の記録であると考えてよさそうである。混入した記録の干支を修正して掲載したと言われれば反論はできないが、一般に、天文記録が混入する可能性については別に議論することにする。

流星や隕石は局地的現象であって、中国で見たからと言って、日本で見えるとは限らない。彗星が観測記録なら、これらも観測記録であると推論する。すなわち、β群の紀には、注意深い観測者がいたと考えるべきである。後に述べるように、日食はほぼ晴天率どおりに観測記録数がある。つまり、昼間、見える日食はすべて記録したと考えることができる。夜は彗星や月食を観測する人がいる。とすれば、異常な局地現象を観測しても不思議はない。観測項目は、中国で行われているものばかりである。

2.4 持統紀の記録

1. 持統六年七月二十八日、是夜蚩惑與歳星於一步内

692年9月14日の火星と木星間の角距離は 5.5° であった。9月24日に両星は最接近し、角距離 2.4° であった。しかも、そのとき、月も近くにあった(火星から 8° 、木星から 6°)。

明るい惑星同士が接近する現象は表2に示すとおり、比較的頻繁にある。にもかかわらず、持統紀の692年の火星と木星の接近のみの現象が特に選ばれて記録された理由は不明である。

表2. 690年-700年に、水星から土星までの惑星の $5^\circ.0$ 以内の接近
(太陽からの離角 $15^\circ.0$ 以上のもの)

Planets	Date	TT		Dist o	Elong o
		h	m		
木星 土星	690 3 10	15	47	1.59	122.04W
水星 金星	690 4 25	17	51	4.80	18.52W
火星 木星	690 7 25	17	49	3.02	97.00E
火星 土星	690 8 2	6	14	4.23	93.83E
木星 土星	690 9 17	13	21	1.19	51.29E
水星 木星	690 10 23	8	54	4.30	19.60E
水星 金星	690 11 14	5	37	1.41	18.88W
水星 土星	690 12 3	16	5	0.83	18.15W
水星 木星	690 12 10	6	41	0.42	15.28W
金星 火星	691 4 20	4	54	0.09	19.82E
水星 金星	691 5 26	2	48	4.49	24.51E
金星 土星	692 1 14	20	2	2.80	46.29W
金星 木星	692 2 19	6	46	1.89	45.26W

火星	土星	692	3	9	15	41	1.16	98.00W
水星	金星	692	6	23	18	54	3.16	19.23W
火星	木星	692	9	24	2	8	2.37	103.82E
金星	土星	692	11	14	1	23	1.92	18.99E
金星	木星	692	12	21	19	46	0.95	27.57E
水星	木星	693	1	1	20	56	1.01	18.38E
水星	木星	693	1	1	20	56	1.01	18.38E
水星	木星	693	2	25	11	50	1.14	23.32W
金星	火星	693	3	17	8	31	1.43	43.64E
金星	火星	693	6	9	12	16	2.30	17.80E
水星	火星	693	9	28	0	55	1.48	17.80W
金星	火星	693	11	14	11	11	1.11	35.93W
金星	土星	694	1	11	1	30	0.36	23.21W
水星	土星	694	1	13	6	58	3.06	22.96W
水星	金星	694	1	13	11	46	2.39	23.10W
火星	土星	694	3	6	20	18	1.04	73.23W
水星	金星	694	7	23	23	53	2.43	25.22E
金星	土星	694	11	6	4	30	3.16	46.91E
水星	土星	694	12	4	22	4	3.44	17.16E
火星	木星	694	12	5	8	14	1.43	103.51E
水星	土星	695	1	20	14	40	0.92	21.58W
水星	木星	695	3	15	8	17	3.31	18.87E
水星	木星	695	5	12	13	49	1.93	23.42W
金星	木星	695	6	3	10	50	1.17	39.55W
水星	火星	695	7	1	2	52	0.10	22.56E
水星	金星	695	8	31	19	43	0.92	17.55W
火星	土星	696	3	9	11	13	0.60	54.78W
金星	木星	696	4	1	16	19	1.66	33.14E
金星	土星	697	2	22	12	19	0.32	30.62W
火星	木星	697	3	16	0	25	1.88	74.92E
水星	金星	697	3	19	8	55	0.61	24.92W
水星	金星	697	4	20	23	33	0.56	16.59W
水星	木星	697	5	25	4	32	2.01	20.05E
金星	火星	697	8	23	11	17	0.43	17.30E
水星	金星	697	9	27	22	59	4.10	22.74E
金星	土星	697	12	15	4	33	0.62	42.21E
水星	土星	698	3	2	6	11	1.59	25.79W
火星	土星	698	3	15	21	56	0.08	38.56W
金星	木星	698	9	7	19	41	0.20	33.98W
水星	金星	698	10	31	17	32	2.52	19.08W
水星	土星	699	3	10	4	38	0.64	22.54W
水星	金星	699	5	2	16	47	1.63	22.77E
火星	木星	699	6	19	3	0	0.02	51.65E
金星	木星	699	7	5	16	2	0.28	38.87E
金星	火星	699	7	19	1	30	0.05	41.47E
水星	木星	699	8	4	23	57	0.17	15.87E
水星	火星	699	9	1	15	10	3.25	26.29E
水星	火星	700	2	26	22	4	1.08	18.57W
火星	土星	700	3	23	20	17	0.86	23.75W
金星	土星	700	4	7	17	48	0.60	36.53W
金星	火星	700	4	30	2	48	0.84	31.51W
水星	金星	700	6	10	2	17	1.48	20.46W
水星	木星	700	8	20	13	11	4.75	25.69E
水星	金星	700	12	4	1	49	4.93	19.30E

2. 日食記録 6 個

よく知られているとおり日食記録予報である。故意に当たらない予測をしているようにも見える。どんな予測法かは、不明であり、今後の課題である。

3 β群の日食記録と晴天率

日本書紀のβ群は当時の天文記録をすべて保持しているのか、これは気になる疑問である。そこで、日食に限って、観測は晴れているときには必ず行われたかどうか、統計的に調べてみよう。

晴れるのは三日に一度、と聞いたことがある。なんと、理科年表(国立天文台編, 2007)には、日照時間の表(平成20年度, p.218 - 219)がある。1971年から2000年までの30年間の平均値である。そこから、盛岡、奈良、福岡データを取り出して、太陽が見える時間比率を出した。ここでは奈良の結果について表3に示す。盛岡と福岡の晴天率も大差なかった。晴天率は2/5。勝手な日の昼間の2/5が晴れている。これを、「5回の日食のうち、2回は観測できる」と解釈する。5回の日食のうち、3回は見逃してしまう、と考えても良い。

表3. 奈良における現在の晴天率。日照時間は理科年表2008年版による。昼時間は計算。

月	奈良		割合
	日照時間	昼時間	
1	119.8	315.9	37.9
2	113.5	310.5	36.6
3	148.6	372.9	39.8
4	177.9	393.5	45.2
5	193.4	435.2	44.4
6	142.3	435.3	32.7
7	173.1	443.1	39.1
8	204.6	418.4	48.9
9	146.0	373.8	39.1
10	154.7	352.8	43.8
11	135.6	313.2	43.3
12	128.0	308.4	41.5
計	1837.6	4473.1	41.1

β群の時期に、日本で観測可能な日食は、数え方にも

よるが、15個である。観測記録は5個、期待される観測数は6個。だから、ほぼ晴れのときに日食を観測したと言える(舒明の架空の日食は、記録間違いの可能性あり)。

だから、日食に関しては、 β 群では、記録がすべて残っているとして差し支えない。

一方、 α 群には13～14個の観測可能日食があつて、記録はゼロだから、観測はしなかったと言っていいだろう。

4 まとめ

日本書紀の7世紀の天文記録については、641年までの β 群で観測記録が記述されたが、その後671年までの α 群で観測を停止し、それから686年までの β 群で再び観測記録を残すようになった。しかし、その後、持統期に入って、再び観測を停止した。このように、7世紀の日本天文学は、観測天文学という点において、退化・進化・退化という現象が起こっていたことが明らかになった。

謝辞. 細井浩志(活水女子大学), 田中太郎(岩波書店)の両氏は、筆者等の注意を本論文のテーマへと喚起してくれた。謝意を表す。本研究は、科学研究費萌芽研究「XMLを利用した日本の歴史天文史料データベースの構築」(研究代表者・山本一登, 課題番号19654031)の補助を受けた。

注:本文中「螢」とあるのは、正しくは「榮」の「木」を「火」に換えた文字である。

参考文献

- [1] 庄威風, 王立興(編): 1988, 中國古代天象記録總集, 江蘇科学技術出版社.
- [2] 小倉伸吉: 1916, 我國古代の日月食記録(一), 天文月報5月号, 13 - 18; (二), 6月号, 25 - 29; (三), 7月号, 39 - 43; (四), 8月号, 52 - 55.
- [3] 河鱒公昭, 谷川清隆, 相馬充: 2002, 国立天文台報 第5巻, 145.
- [4] 神田茂: 1935, 日本天文史料, 恒星社(復刻版は原書房, 1978).
- [5] 国立天文台編: 2007, 理科年表 2008, 丸善.
- [6] 齊藤国治: 1986, 国史国文に現われる星の記録の検証, 雄山閣.
- [7] 谷川清隆, 相馬充: 2002, 推古天皇36年の皆既日食の信憑性, 天文月報2002年1月号, 27 - 37; Tanikawa, K. and Sōma, M.: 2004, *Publications of the Astronomical Society of Japan* Vol. 56, 215 - 224.
- [8] 細井浩志: 2007, 古代の天文異変と史書, 吉川弘文館.
- [9] 森博達: 1991, 古代の音韻と日本書紀の成立, 大修館書店; 1999, 日本書紀の謎を解く, 中公新書 1502.

(2008年3月22日受付, 2008年6月15日受理)