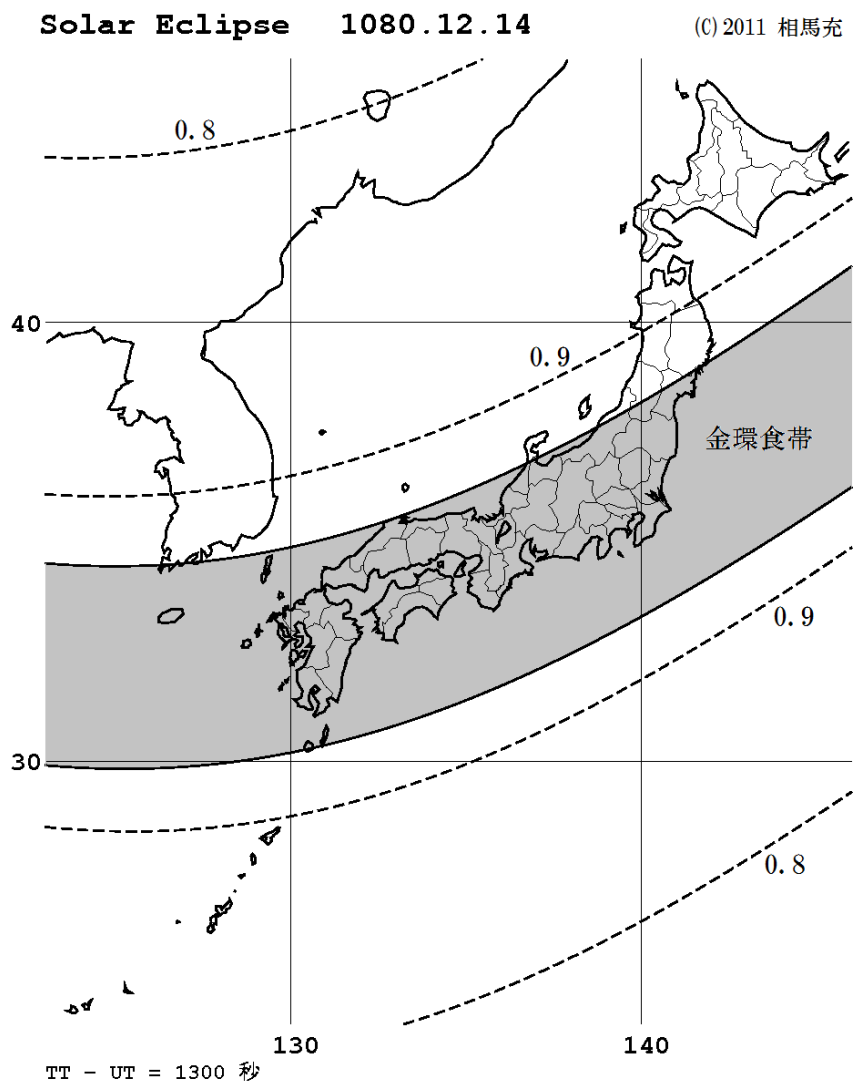


『水左記』の日蝕記事の欠字をめぐって

渡辺瑞穂子（発表者）
相馬充 谷川清隆
上田暁俊

去る2012年5月21日は、日本全国で部分食が見られ、九州地方から関東地方にかけて金環日食が観測された。かつてこのような広範囲で日本列島が金環食帯に含まれたのは、その932年前の承暦4年11月1日（ユリウス暦では1080年12月14日）以来のこととなる。その日食の金環食帯を下図に示す（図中0.8と0.9はその線上の地点における最大食分を表す）。



日本の多くの地域で金環日食が見られるのは、この1080年以來で、2012年は932年ぶりになる。

この、承暦4年11月1日の日食が予報され、観測されたことは、次に示すように、『水左記』にある当日の日記から確認できる(『史料大成』臨川書店 1966年)。ただし□(1字分)や□□□(3字分くらい)は欠字になっていて、元の記録で何の文字が書かれていたか不明の部分である。

『水左記』承暦四年十一月一日

十一月 大建

一日 己丑 日蝕十五分之十一半強、虧初巳一刻□分、加時巳四刻六分、復末午三刻五分、

陰晴不定、巳剋許行雲靄黷、蝕暫不現、午剋雲□□間斷蝕體已現、今日上達部殿上人多参内云々、

御前自一昨日不例坐給、就中今日殊令苦給、令道言卜筮之處、惡持身之上、鬼靈聊加崇敷聊者、仍行鬼氣祭、晚頭權左中辨匡房朝臣、右中辨通俊朝臣來、自内退出之次云々、依亂心地不快相逢、

入夜法性寺座主被入坐、

ここに書かれている日食は、オポルツァー5432r、サロス117と現在考えられている日食である。以後、「日食」は記録にしたがって「日蝕」の漢字を使用する。なお、上記の記録で「日蝕十五分... 復末午三刻五分」は予報と考えられるのに対して、「陰晴不定」以下は実際に観測した様子が書かれている。時刻を表すのに、前者で「刻」が使われているのに対して、後者で「剋」が使われている点に注意したい。ただし、神田茂編『日本天文史料』(1935年)では後者も「刻」になっている。

現代計算による推算とともに、日蝕当時行用されていた宣明暦による推算もなされている。それらの多くは、安藤有益の『長慶宣明暦算法』の解法をもとに推算している。安藤の書によって従来の宣明暦法の欠落と誤謬が補われたことによるが、しかし、「虧初巳一刻□分」という欠字を補うことを考えると、これら安藤の式に基づく復元で用いられている時法(中国の時法)は、『水左記』の書かれた当時のものとは異なる可能性を考慮しなければならない。

そこで、宣明暦の正しい計算法を用いて日蝕記録の欠字を復元することを目的として、そのために、『水左記』の時刻制度を考慮しながら、承暦4年11月1日の日蝕予報(『水左記』)の欠字を推測したいと思う。

宣明暦の暦学史

・伝来と暦法

古代の日本では、海外との通交により齎された中国暦が用いられ、5世紀以降、江戸時代初めまでの期間に、元嘉暦、儀鳳（麟徳）暦（697～763）、大衍暦（764～857）、五紀暦（858～861）、宣明暦（862～1684）の五つの暦法が使われた。この中でも宣明暦は、中国では徐昂によって作られて長慶2年（822）から71年間使用されたが、日本では江戸初期まで823年間使われ続けたことで知られている。

その来歴は、渤海使によって貞観元年（859）に長慶宣明暦経が献上されたことによる。唐代の麟徳暦と宣明暦は、日本と中国で同時期に使用されていた期間が存在する暦法である。

従来の隋唐暦法では、蝕の推算は、定朔望に日か月の位置の、黄道と月の軌道の交点からの距離すなわち去交分を求めることによっている。

宣明暦では、気差、刻差、時差の三差を設け、視差による去交分への影響を気差、刻差にわけて、日蝕時に月の視差による影響を考慮している。時差は、食甚時刻を求める際に定朔に施す補正で、蝕の深さにはかかわらない。

神田茂編『日本天文史料』をみると、875年11月朔以降に日蝕予報記録に、虧初、蝕甚、復末の時刻および食分が現れるようになる。これは、宣明暦が用いられ、その三差を利用したことによる、と考えられる。

・時刻制度

平安時代の時刻制度については、『延喜式』によると、一昼夜を十二等分した定時法で、1辰刻（とき）を4等分して1刻から4刻とし、さらに1刻を10等分する。

中国 1日=100刻 12辰刻 1刻=84分 1辰刻=8刻28分（宣明暦）

日本 1日=50刻 1刻=6分 1辰刻=4刻1分（具注暦、斉藤氏）

1日=48刻 1刻=10分 1辰刻=4刻（1分を省く）（延喜式）

刻の初め 初刻（初刻→1刻→2刻）か1刻（1刻→2刻）か

ただし、下に述べるように

1日=100刻 1刻=84分 1辰刻=8刻28分（左経記1028年）

という中国同様の時刻法も少ないがある。

欠字の埋め方①（『左経記』日蝕記事による）

『水左記』の史料のみでは欠字を埋めるのは困難なので、これより半世紀ほど前の『左経記』日蝕記事を用いてその方法を考えたい。『左経記』長元元年（1028）三月朔日には、二つの推算が載せられている。一つ目は虧け初めに欠字がある。

そこで、まず欠字のない史料をあげ、続いて『新唐書』長慶宣明暦法と『再考長慶宣明暦算法』から復元した宣明暦法の計算機プログラムによる値、そして ΔT （地球自転の遅れ）を考慮した現代計算による洛陽と京都での推算値を求め、これらから欠字を補填することを試みたい。

まず、この日食の左経記の史料を示す（神田茂編『日本天文史料』1935年）。前半に欠字がある。なお、十の倍数を表す漢字について念のために注記すると、廿=二十、卅=三十、卌=四十である。

西暦 1028 年 3 月 29 日

左経記：長元元年三月一日丙申、日蝕十五分八、虧初寅初□□□分、加時卯一刻卌七分、復末辰二刻六十一分、虧從西南、甚於正南、復東南、（中略）

日蝕十五分三半弱、虧初寅七刻八十三分、加時卯一刻卌六分、復末卯三刻卅七分、日出卯三刻廿六分、入酉四刻五十四分、日天在奎宿十四度八十七分、此證昭所注送之分法也

この日食の宣明暦による計算結果は次のページに示すとおり。初めの行には宣明暦による朔の日時を示し、32 は朔の日の干支（甲子の 0 から数える）、2010 は朔の時刻で、夜半を 0 とし、1 日=12 辰刻=8400 分（1 辰刻=700 分、1 刻=84 分）とする分を単位としたもの、その下の行からは、現象名の右の数値がその現象の時刻（朔の時刻と同じ方法で分を単位とする）、その右はそれを辰刻と刻・分に直したものである。加時の行の右に示したのは「陽暦蝕」と「陰暦蝕」の別（日蝕のときに月が黄道の北にあるとき陰暦蝕、南にあるとき陽暦蝕）、日蝕分限は食分で、月全体が影に隠れるときを 15 とする単位で表したもので、その整数部と残りに分け、残りは 1 を 404 に分けたものを単位とし、その数値が 202 より小さいとき「半弱」、大きいとき「半強」とする。さらに現在の計算による洛陽と京都の時刻（現在の単位による時・分・秒と上に述べた 1 日=8400 分とする分単位によるもの）を示し、日付の行には用いた ΔT の値と経緯度の値（度・分）を示した。食分は月の視直径を 1 とする現在用いられる数値と、それが 15 を分母にする分数でいくつになるかを示した。また、Beg par は部分食始め、Max mag は食分最大、End par は部分食の終わり、Sunrise は日出、Sunset は日入の意味である。

3月 朔 32:丙申 2010

虧初 1747 半 寅 8 刻 25 分半

加時 1854 卯 1 刻 20 分 陽曆蝕 日蝕分限 2 94(半弱)

復末 1960 半 卯 2 刻 42 分半

日出 2000 卯 2 刻 82 分

日入 6399 酉 5 刻 29 分

1028 3 29, $\Delta T=1500s$, 洛陽 112 28 E, 34 45 N

Beg par 04 17 59 1505 寅 5 刻 35 分

Max mag 05 08 40 1801 卯 0 刻 51 分 食分 0.511 (7.7/15)

End par 06 03 24 2120 卯 4 刻 34 分

Sunrise 05 40 30 1986 卯 2 刻 68 分

Sunset 18 20 04 6417 酉 5 刻 47 分

1028 3 29, $\Delta T=1500s$, 京都 135 45 E, 35 01 N

Beg par 05 42 09 1996 卯 2 刻 78 分

Max mag 06 41 53 2344 卯 7 刻 6 分 食分 0.554 (8.3/15)

End par 07 48 25 2732 辰 3 刻 30 分

Sunrise 05 40 24 1986 卯 2 刻 68 分

Sunset 18 20 10 6418 酉 5 刻 48 分

まず、史料の欠字のない部分の時刻を検討する。

虧初 加時 復末
寅 7 刻 83 分 卯 1 刻 46 分 卯 3 刻 37 分

時間間隔を 1 日=100 刻=12 辰刻、1 辰刻=8 刻 28 分、1 刻=84 分という宣明曆の単位で計算してみると、虧初から加時までと、加時から復末までのいずれも 1 刻 75 分となるから、これは宣明曆と同じ中国の時間単位で書かれていると判断できる。また辰刻を分ける刻は初刻、1 刻、... のように初刻から始まっていることも分かる。

次に欠字のある部分について考える。

虧初 加時 復末
寅初□□□分 卯 1 刻 47 分 辰 2 刻 61 分
(欠字の初めは「刻」か?)

上記の対称性に基づいて、欠字を補うことを考えると、
 復末一加時=1辰刻1刻14分、卯1刻47分-1辰刻1刻14分=寅初刻33分
 から虧初は寅初刻33分（つまり欠字のある記録「虧初寅初□□□分」の□□□
 に入るのは「刻卅三」）となる。

なお、日蝕の時刻対称性が見られる『左経記』のこの1028年3月29日
 （長元元年3月1日）の記事は1日=100刻の時刻制度がとられる稀例である。
 対称性を用いて推測した可能性がこの記事から考えられる。しかし、次に示す
 ように、計算自体は宣明暦によるものと完全には一致しない（欠字のないほう
 は、復末を除き、25分程度（現代の単位で言うと250秒程度）の差、復末
 の差はもっと大きい）。『左経記』によると、暦博士賀茂守道による計算である。

原文（左経記）（漢数字） 宣明暦計算結果（算用数字）

虧初寅七刻八十三分	寅 8 刻 25 分半
加時卯一刻卅六分	卯 1 刻 20 分
復末卯三刻卅七分	卯 2 刻 42 分半
日出卯三刻廿六分	卯 2 刻 82 分
入酉四刻五十四分	酉 5 刻 29 分

上記の『左経記』は、比較的精度の高い予想で、対称性が見られるといえる。
 これを手がかりに、承暦4年の『水左記』の記事の欠字を考える。

欠字の埋め方②（『水左記』月蝕記事による）

西暦 1080 年 12 月 14 日

水左記：承暦四年十一月一日己丑、日蝕十五分之十一半強、虧初巳一刻□分、加時巳四刻
 六分、復末午三刻五分、陰晴不定、巳剋許行雲變黓、蝕暫不現、午剋雲□□間斷蝕體已現

『左経記』の1028年の日食と同じように、この日食について宣明暦の計算結
 果と現代計算による洛陽と京都の時刻を示す。現代計算ではこの日食は洛陽で
 も京都でも金環日食になり、Beg ann は金環食の始め、End ann は金環食の終
 わりを意味する。

11月 朔 25:己丑 3834

虧初 3215 半 巳 0 刻 65 分半 (3223 巳 0 刻 73 分)
加時 3803 巳 7 刻 65 分 陰曆蝕 日蝕分限 11 16(半弱)
復末 4390 半 午 6 刻 36 分半 (4383 午 6 刻 29 分)
日出 2518 辰 0 刻 68 分
日入 5881 申 7 刻 43 分

1080 12 14, $\Delta T=1200s$, 洛陽 112 28 E, 34 45 N

Beg par 08 13 22 2878 辰 5 刻 8 分
Beg ann 09 45 03 3413 巳 3 刻 11 分
Max mag 09 49 07 3437 巳 3 刻 35 分 食分 0.952 (14.3/15)
End ann 09 53 12 3460 巳 3 刻 58 分
End par 11 40 01 4083 午 2 刻 65 分
Sunrise 07 05 39 2483 辰 0 刻 33 分
Sunset 16 54 20 5917 申 7 刻 79 分

1080 12 14, $\Delta T=1200s$, 京都 135 45 E, 35 01 N

Beg par 10 31 59 3687 巳 6 刻 33 分
Beg ann 12 21 28 4325 午 5 刻 55 分
Max mag 12 25 36 4349 午 5 刻 79 分 食分 0.947 (14.2/15)
End ann 12 29 44 4373 午 6 刻 19 分
End par 14 13 04 4976 未 5 刻 6 分
Sunrise 07 06 21 2487 辰 0 刻 37 分
Sunset 16 53 38 5913 申 7 刻 75 分

この場合、さきほどの『左経記』の例と比べると、分の数から判断して、1日を100刻とする中国の時刻制度とは異なる時刻制度を考える必要がある。刻数は4刻までしかないからである。つまり、一日が50刻なのか、48刻なのか、という問題である。また、分の数がいずれも小さい（左経記には六十分や八十三分などがあったが、こちらは五分や六分という値しかない）ことにも注意する必要がある。

これらの点については、この史料だけでは分からないので、さらに、この年と2年前の『水左記』の月蝕記録を参考にする。

『水左記』1080年11月29日の月蝕記事は「承暦四年十月十六日甲戌、月蝕十五分之十一半強、虧初丑四刻二分、加時寅三刻十分、復末卯二刻九分」（予測）で、正見にもある。

(宣明暦による計算では、
月蝕分限 11 半強、丑 7 刻 34 分半、加時寅 6 刻 61 分、復末卯 6 刻 3 分半)

『水左記』1078 年 1 月 30 日の月蝕記事は「承暦元年閏十二月十四日庚申望、月蝕皆既、虧初丑二刻十分、加持寅三刻七分、復末卯四刻八分」。

(宣明暦による計算では、
皆既、虧初丑 4 刻 71 分半、加時寅 6 刻 80 分、復末辰初刻 60 分半)

この月蝕記事から時刻制度について推測できることは、1 刻が 84 分ではなく、6 分でもない、ということであろう。そうなると、考えられるのは、1 刻=10 分、ただし、十分があるので、各刻は初分がなく一分から始まり十分で終わると考えられる。以上を考えると、『延喜式』と同じく 1 日=48 刻、1 辰刻=4 刻=40 分、1 刻=10 分の時刻制度であると推測される。分と同様に、四刻があることから、辰刻を分ける刻には初刻がなく、一刻から四刻までと推測される。

ここに示した水左記の 2 例は虧初・加時・復末の時刻が対称性から少し外れているのだが、今のところ、この対称性を仮定しないと欠字を予想することはできないので、先ほどと同じく、対称性を仮定して、48 刻制で承暦 4 年の日蝕記事の欠字を補ってみる。加時巳四刻六分から復末午三刻五分までの間隔は 2 刻 9 分になるから、虧初は「巳一刻七分」になる。すなわち、欠字のある記録「虧初巳一刻□分」の欠字□は、時刻の対称性を仮定した場合「七」になる。

結論

水左記の日蝕記録（蝕の推算記録）の欠字は「七」だと考えられる可能性がある。しかし、その場合、欠字の予測はできるが、食甚からの対称性を欠く予報も見られるので、確定はできない。

こうした非対称の例は多く、つまり、当時の暦算家は、日蝕時刻の対称性を知らずに推算していた可能性が高い、といえる。しかしながら、『左経記』の 1028 年の日蝕記録は、100 刻制の特殊な例で、対称性が見られ、それを利用して欠字を補うことができる。

平安時代の日蝕予報の精度は現在と比べて低いが、このように高度な理解をうかがわせる推算も存在するといえる。こうしたことから、『左経記』よりも後の時代の『水左記』の頃の方が宣明暦の日蝕推算法への理解が劣っていると考えられる。