

大衍暦法による日食計算と進朔の検証

竹迫 忍

大衍暦法による日食計算と進朔の検証

竹迫 忍

1 はじめに

日本において儀鳳暦のつぎに施行された大衍暦（だいえんれき）は唐の僧一行が編纂した暦法であり、中国では開元17年（西暦729年）から33年間用いられた。日本へは吉備真備が天平7年（737年）に持ち帰り、天平宝字8年（764年）になって施行された。施行前後の政情を見るとその施行にも吉備真備が関わっていたと思われる。大衍暦はその後貞観3年（861年）までのおよそ一世紀の間用いられ天安2年（858年）からの最後の4年間は改暦の準備として五紀暦と併用されたとされている。

大衍暦の暦法計算については張培瑜、陳美東等著「中国古代暦法」中国科学技術出版社（2007）487～553ページで日食計算を含め解説がなされており、また胡鉄珠著「《大衍暦》交食計算精度」自然科学史研究、第20号第4期（2001）312～319ページでは大衍暦計算法による春秋時代の日食および大衍暦施行期間中の日食/月食の計算精度の検討を行っている。しかし日本においては大衍暦法に基づいた日食の検証はこれまでなかった^{注1)}。ここでは大衍暦法による日食計算法を新唐書の暦志にもとづき復元し、8世紀から9世紀にかけての日本の日食記録と比較検討する。具体的な計算は神護景雲二年（768年）3月の日食を例に計算を進める。また本稿後半では不明確とされている大衍暦法での進朔限を検証し新しい進朔限の考え方を示した。

2 大衍暦法による暦と日食の計算

まず神護景雲二年の暦を大衍暦法により計算し、つぎに日食の計算を行う。原文は便宜上「歴代天文律暦等志彙編・第七冊」中華書局(1976)を使用した。出典は「新唐書」を主体に行ったが一部「舊唐書」から補った。【・・・術】の様な各章の題も「舊唐書」から補った。また陳美東「歴代律暦志校證」中華書局（2008）111～115ページを参考に妥当と思われる箇所を改めた。原文の注および改めた箇所は【 】で示した（なお、原文で使われている並列を示す読点「，」は表示を明確にするため中黒「・」に替えた）。

2.1 常節気の干支を求める

『開元大衍暦演紀上元闕逢困敦之歲，距開元十二年甲子，積九千六百九十六萬一千七

百四十算。

一曰 歩中朔術

通法	三千四十。
策實	百一十一萬三百四十三。
揲法	八萬九千七百七十三。
減法	九萬一千二百。
策餘	萬五千九百四十三。
用差	萬七千一百二十四。
掛限	八萬七千一十八。
三元之策	十五，餘六百六十四，秒七。
四象之策	二十九，餘千六百一十三。
中盈分	千三百二十八，秒十四。
朔虛分	千四百二十七。
爻數	六十。
象統	二十四。

【推天正中氣】

以策實乘積算，日中積分。盈通法得一，為積日。爻數去之，餘起甲子算外，得天正中氣。凡分為小餘，日為大餘。加三元之策，得次氣。(以下略)』『歷代天文律曆等志彙編 第七冊(以下彙編と略)』(221～18 ページ)

積算×策實＝中積分	----(1)
中積分÷通法＝(商) 積日 (余) 天正中氣(冬至)小余	----(2)
積日÷爻數＝(商) (余) 天正中氣(冬至)大余	----(3)
天正中氣(冬至)＋三元之策＝次節氣 (小寒)	----(4)

開元十二年(724年)迄の積算は96961740年なので，神護景雲二年(768年)は

$$96961740 + (768 - 724) = 96961784 : \text{積算}$$

$$96961784 \times 1110343 = 107660838131912 : \text{中積分}$$

$$107660838131912 \div 3040 = (\text{商}) 35414749385 : \text{積日} \quad (\text{余}) 1512 : \text{冬至小余}$$

$$35414749385 \div 60 = (\text{商}) 590245823 \quad (\text{余}) 5(\text{己巳}) : \text{冬至大余}$$

$$5 + 1512/3040 + 15 + (664 + 7/24)/3040 = 20 + (2176 + 7/24)/3040 : \text{次節氣 (小寒)}$$

2.2 月常朔の干支を求める

『【推天正合朔】

以揲法去中積分，不盡曰歸餘之掛。以減中積分，為朔積分。如通法為日，去命如前，得天正經朔。加一象之日七，餘千一百六十三少，得上弦。倍之，得望。參之，得下弦。四之，是謂一揲，得後月朔。(以下略)。』(彙編，2218ページ)

$$\text{中積分} \div \text{揲法} = (\text{商}) \quad (\text{余}) \text{ 歸餘(閏余)} \quad \text{----(5)}$$

$$\text{中積分} - \text{歸餘(閏余)} = \text{朔積分} \quad \text{----(6)}$$

$$\text{朔積分} \div \text{通法} = (\text{商}) \quad \text{積日} (\text{天正經朔}) (\text{余}) \text{ 天正經朔小余} \quad \text{----(7)}$$

$$\text{積日} \div 60 = (\text{商}) \quad (\text{余}) \text{ 天正常朔大余} \quad \text{----(8)}$$

$$\text{天正常朔} + \text{一象}(7 + 1163 \frac{1}{4} / 3040) = \text{上弦} \quad \text{----(9)}$$

$$\text{天正常朔} + 2 \times \text{一象} = \text{望} \quad \text{----(10)}$$

$$\text{天正常朔} + 3 \times \text{一象} = \text{下弦} \quad \text{----(11)}$$

$$\text{天正常朔} + 4 \times \text{一象} (\text{一揲}) = \text{次月常朔} \quad \text{----(12)}$$

代入すると

$$107660838131912 \div 89773 = (\text{商}) 1199256325 \quad (\text{余}) 67687 : \text{歸餘(閏余)}$$

$$107660838131912 - 67687 = 107660838064225 : \text{朔積分}$$

$$107660838064225 \div 3040 = (\text{商}) 35414749363 : \text{積日} (\text{余}) 705 : \text{天正常朔小余}$$

$$35414749363 \div 60 = (\text{商}) 590245822 \quad (\text{余}) 43 (\text{丁未}) : \text{天正常朔大余}$$

$$43 + 705 / 3040 + 29 + 1613 / 3040 = 72 + 1093 / 3040 = 12 + 2318 / 3040 : \text{次月常朔}$$

3月は11月から数えて4か月目なので3月常朔は、

$$43 + 705 / 3040 + (29 + 1613 / 3040) \times 4 = 159 + 7157 / 3040 = 41 (\text{乙巳}) + 1077 / 3040$$

2.3 太陽の運動に対する補正(入氣跳躰定数)を求める

『三曰 歩日躰術

乾實 百一十一萬三百七十九太。

周天度 三百六十五，虛分七百七十九太。

歲差 三十六太。

辰法 七百六十。

【求毎日先後定數】

以盈縮分盈減・縮加三元之策，為定氣所有日及餘。乃十二乘日，又三其小餘，辰法約而一，從之，為定氣辰數。不盡，十之，又約為分。以所入氣并後氣盈縮分，倍六爻乘之，綜兩氣辰數除之，為末率。又列二氣盈縮分，皆倍六爻乘之，各如辰數而一；以少減多，餘為氣差。至後以差加末率，分後以差減末率，為初率。倍氣差，亦倍六爻乘之，復綜兩氣辰數除，為日差。半之，以加減初末，各為定率。以日差至後以減・分後以加氣初定率，

為毎日盈縮分。乃馴積之，隨所入氣日加減氣下先後數，各其日定數。其求朧朧倣此。

【(前略) 距四正前一氣，在陰陽變革之際，不可相并，皆因前末為初率。以氣差至前加之，分前減之，為末率。(後略)】(『彙編』2219,2222～25 ページ)

$$\text{定氣所有日及餘} = \text{三元之策} \pm \text{盈縮分} \quad \text{----(13)}$$

$$\text{定氣辰數} = \text{日} \times 12 + \text{定氣小餘} \div 3 \div \text{辰法} \quad \text{----(14)}$$

(余りは原文によらず小数であつかった)

$$\begin{aligned} \text{末率} &= (\text{盈縮} 1 + \text{盈縮} 2) \times 2 \times 6 \div (\text{辰数} 1 + \text{辰数} 2) \\ &= (\text{盈縮} 1 + \text{盈縮} 2) / (\text{節気日数} 1 + \text{節気日数} 2) \end{aligned} \quad \text{----(15)}$$

$$\begin{aligned} \text{気差} &= | 2 \times 6 \times \text{盈縮} 1 / \text{辰数} 1 - 2 \times 6 \times \text{盈縮} 2 / \text{辰数} 2 | \\ &= | \text{盈縮} 1 / \text{節気日数} 1 - \text{盈縮} 2 / \text{節気日数} 2 | \end{aligned} \quad \text{----(16)}$$

$$\text{初率} = \text{末率} \pm \text{気差} \text{ (至後加, 分後減)} \quad \text{----(17)}$$

$$\begin{aligned} \text{日差} &= 2 \times \text{気差} \times 2 \times 6 \div (\text{辰数} 1 + \text{辰数} 2) \\ &= 2 \times \text{気差} / (\text{節気日数} 1 + \text{節気日数} 2) \end{aligned} \quad \text{----(18)}$$

$$\text{定率} = \text{初/末率} \pm 1/2 \times \text{日差} \text{ (至後減, 分後加)} \quad \text{----(19)}$$

$$\text{毎日盈縮分} = \text{氣初定率} \pm \text{日差} \text{ (至後減, 分後加)} \quad \text{----(20)}$$

$$\text{先後數定数} = \text{入氣日先後數} \pm \Sigma \text{毎日盈縮分} \quad \text{----(21)}$$

これにない朧朧も同様に求めることができる。

$$\begin{aligned} \text{末率} &= (\text{損益} 1 + \text{損益} 2) \times 2 \times 6 \div (\text{辰数} 1 + \text{辰数} 2) \\ &= (\text{損益} 1 + \text{損益} 2) / (\text{節気日数} 1 + \text{節気日数} 2) \end{aligned} \quad \text{----(22)}$$

$$\begin{aligned} \text{気差} &= | 2 \times 6 \times \text{損益} 1 / \text{辰数} 1 - 2 \times 6 \times \text{損益} 2 / \text{辰数} 2 | \\ &= | \text{損益} 1 / \text{節気日数} 1 - \text{損益} 2 / \text{節気日数} 2 | \end{aligned} \quad \text{----(23)}$$

$$\text{初率} = \text{末率} \pm \text{気差} \text{ (至後加, 分後減)} \quad \text{----(24)}$$

$$\begin{aligned} \text{日差} &= 2 \times \text{気差} \times 2 \times 6 \div (\text{辰数} 1 + \text{辰数} 2) \\ &= 2 \times \text{気差} / (\text{節気日数} 1 + \text{節気日数} 2) \end{aligned} \quad \text{----(25)}$$

$$\text{定率} = \text{初/末率} \pm 1/2 \times \text{日差} \text{ (至後減, 分後加)} \quad \text{----(26)}$$

$$\text{毎日損益分} = \text{氣初定率} \pm \text{日差} \text{ (至後減, 分後加)} \quad \text{----(27)}$$

$$\text{入氣朧朧定数} = \text{入氣日朧朧積} \pm \Sigma \text{毎日損益} \quad \text{----(28)}$$

注：陰陽が変わる際には前の末率を初率とし，

$$\text{末率} = \text{初率} \pm \text{気差} \text{ (至前加, 分前減)} \quad \text{----(29)}$$

『推二十四定氣日』

冬至・夏至偕得天地之中，無有盈縮。餘各以氣下先後數先減・後加常氣小餘，滿若不足，

進退其日，得定大小餘。(中略)以減經朔・弦・望，各其所入日算。若大餘不足減，加爻數，乃減之。減所入定氣日算一，各以日差乘而半之。前少以加・前多以減氣初定率，以乘其所入定氣日算及餘秒。(中略)所得以損益朧積，各【為】*其【日所】*入朧積定數。

(以下略)』(彙編，2224～25 ページ) * 舊唐書にて改める。(彙編，2064 ページ)

$$\text{定気小餘} = \text{常気小餘} \pm \text{先後數} \quad \text{----(30)}$$

定気小餘 > 3040 の場合，

$$\text{定気大小餘} = \text{常気大餘} + 1 + (\text{定気小餘} - 3040)/3040 \quad \text{----(31)}$$

定気小餘 < 0 の場合，

$$\text{定気大小餘} = \text{常気大餘} - 1 + (\text{定気小餘} + 3040)/3040 \quad \text{----(32)}$$

定気大餘が0未満の場合は爻数(60)を足す，60以上の場合は60を引く。 ----(33)

$$\text{入(気)朧積定數} = (\text{初定率} \pm 1/2 \times \text{日差} \times (\text{入定気日} - 1)) \times \text{入定気日大小餘} \quad \text{----(34)}$$

(30)式の常気と定気の関係より例えば小寒の場合，

$$\text{小寒定気} = \text{小寒常気} \pm \text{先後數} = 20 + 2176/3040 - 2353/3040 = 19 + 2863/3040$$

となる。表1に神護景雲二年(768年)の常気と定気をまとめた。

ここから特定日の太陽の運動に対する補正を求める。新唐書には表の形式で盈縮分，前後数，損益率，朧積の4つの数値が各定気に対して与えられている。これらの数値をもとに(22)から(26)式を使い末率，気差，初率，日差，定率を計算する。気差および日差の加減については本文に記述があるが，内田正男「日本暦日原典」(以下「暦日原典」と略)(第4版,1992)522ページの第20表を参考につぎに示す計算方式に従った^{注2)}。

例えば冬至の場合表2左欄より，損益1 = 138.0，損益2 = 176.0，節気日数1 = 14.6116，節気日数2 = 14.4445 したがって，

$$\text{末率} = (\text{損益1} + \text{損益2}) / (\text{節気日数1} + \text{節気日数2})$$

$$= (138.0 + 176.0) / (14.6116 + 14.4445) = 10.8067$$

$$\text{気差} = \text{損益1} / \text{節気日数1} - \text{損益2} / \text{節気日数2}$$

$$= (138.0/14.6116 - 176.0/14.4445) = -2.740$$

$$\text{初率} = \text{末率} - \text{気差}$$

$$= 10.8067 - (-2.740) = 13.5467$$

$$\text{日差} = 2 \times \text{気差} / (\text{節気日数1} + \text{節気日数2})$$

$$= 2 \times (-2.740) / (14.6116 + 14.4445) = -0.1886$$

$$\text{定率} = \text{初率} + 1/2 \times \text{日差}$$

$$= 13.5467 + 1/2 \times (-0.1886) = 13.4524$$

以上の計算結果を表2右欄にまとめた。(29)式の注に従い損益の符号の変化点では、初率は前気の末率とし、前述の「暦日原典」を参考に気差も前気の気差を使用した。

ここで入気日朧積 = a , 初定率 = b , 日差 = c とおけば、 n 日目の盈朧積定数を計算する場合以下となる。

節気から 0 日目：盈朧積 = a

節気から 1 日目：盈朧積 = $a + b \times 1$

節気から 2 日目：盈朧積 = $a + b \times 1 + b \times 1 + c \times 1$

節気から n 日目：盈朧積 = $a + b \times 1 + b \times 1 + \dots + b \times 1 + c \times 1 + c \times 2 + \dots + c \times (n-1)$
 $= a + b \times n + 1/2 \times n \times (n-1) \times c$ -----(35)

なお、 n 日目の損益率は $b + c \times n$ -----(36)

これにより入気日より $n + \Delta n/3040$ (小余) 日の計算は以下となる。

入気盈朧定数 = n 日目の盈朧積 + (n 日目の損益率) $\times \Delta n/3040$ -----(37)

ただし、式(34)によると

入気盈朧定数 = $a + (b + 1/2 \times (n-1) \times c) \times (n + \Delta n/3040)$
 $= a + (b + 1/2 \times (n-1) \times c) \times n + (b + 1/2 \times (n-1) \times c) \times \Delta n/3040$ -----(38)

としているので(37)式とは若干差がある。その差は

差 = (37)式 - (38)式 = $(n \times c - 1/2 \times (n-1) \times c) \times \Delta n/3040$
 $= (n+1) / 2 \times c \times \Delta n/3040$

n は最大 15, c は最大 0.1866 分以下なので(37)式と(38)の差は 1.5 分以下である。

ここでは(37)式に従い 3 月朔の入気盈朧定数を計算する。まず常朔が節気入気日から何日目にあるかを計算する。どの節気に含まれるかは冬至および 11 月朔からの通日の干支をみれば分かり、3 月朔は春分と清明の間に含まれる。春分(定気)は $34 + 1172/3040$, 3 月朔は $41 + 1077/3040$ なのでその差を取ると、3 月朔は春分入気から $6 + 2945/3040$ 日目にあることが分かる。

春分の定数は表 2 より、 $a = 551$, $b = -0.2048$, $c = -0.1178$ なので

盈朧積 = $a + b \times n + 1/2 \times n \times (n-1) \times c$
 $= 551 - 0.2048 \times 6 + 1/2 \times 6 \times 5 \times (-0.1178) = 548.0$

損益率 = $b + c \times n = -0.2048 + (-0.1178) \times 6 = -0.91$

(計算では小数点以下は切り捨てた)

したがって、3 月の入気盈朧積定数は

3 月朔入気盈朧定数 = $548 + 1172/3040 \times (0)$
 $= 548$

となる。

表1 神慶景雲二年(768年)の常気と定気のまとめ

節気	常気		先後数	定気	
	大	小		大	小
冬至	5	1512	0	5	1512
小寒	20	2176	-2353	19	2863
大寒	35	2841	-4198	34	1683
立春	51	465	-5588	49	957
雨水	6	1129	-6564	4	645
啓蟄	21	1793	-7152	19	721
春分	36	2458	-7366	34	1172
清明	52	82	-7152	49	2050
穀雨	7	746	-6564	5	262
立夏	22	1411	-5588	20	1903
小滿	37	2075	-4198	36	917
芒種	52	2739	-2353	52	386
夏至	8	364	0	8	364
小暑	23	1028	2353	24	341

節気	常気		先後数	定気	
	大	小		大	小
大暑	38	1692	4198	39	2850
立秋	53	2356	5588	55	1864
処暑	8	3021	6564	11	465
白露	24	645	7152	26	1717
秋分	39	1309	7366	41	2595
寒露	54	1974	7152	57	6
霜降	9	2638	6564	12	82
立冬	25	262	5588	26	2810
小雪	40	926	4198	41	2084
大雪	55	1591	2353	56	904
冬至	10	2255	0	10	2255
小寒	25	2919	-2353	25	566
大寒	41	544	-4198	39	2426
立春	56	1208	-5588	54	1700

表2 太陽の運動に対する補正

定気	唐書曆志				計算値						
	盈縮分	先後数	脱納積(a)	損益率	常気分数	定気日数	末率	気差	初率	日差(c)	初定率(b)
冬至	-2353.0	0.0	0.0	176.0	46264.3	14.4445	10.8067	-2.7400	13.5467	-0.1886	13.4524
小寒	-1845.0	-2353.0	176.0	138.0	46264.3	14.6116	8.2389	-2.3991	10.6380	-0.1634	10.5563
大寒	-1390.0	-4198.0	314.0	104.0	46264.3	14.7613	5.9679	-2.1453	8.1132	-0.1447	8.0408
立春	-976.0	-5588.0	418.0	73.0	46264.3	14.8975	3.9101	-1.9717	5.8818	-0.1318	5.8159
雨水	-588.0	-6564.0	491.0	44.0	46264.3	15.0251	1.9885	-1.8722	3.8607	-0.1241	3.7987
啓蟄	-214.0	-7152.0	535.0	16.0	46264.3	15.1481	0.1163	-1.8722	1.9885	-0.1241	1.9265
春分	214.0	-7366.0	551.0	-16.0	46264.3	15.2889	-1.9543	-1.8084	-0.1459	-0.1178	-0.2048
清明	588.0	-7152.0	535.0	-44.0	46264.3	15.4119	-3.7801	-1.8428	-1.9374	-0.1191	-1.9969
穀雨	976.0	-6564.0	491.0	-73.0	46264.3	15.5396	-5.6703	-1.9368	-3.7335	-0.1241	-3.7956
立夏	1390.0	-5588.0	418.0	-104.0	46264.3	15.6758	-7.6823	-2.0857	-5.9666	-0.1324	-5.6628
小滿	1845.0	-4198.0	314.0	-138.0	46264.3	15.8254	-9.8686	-2.2850	-7.5836	-0.1436	-7.6555
芒種	2353.0	-2353.0	176.0	-176.0	46264.3	15.9925	-12.1536	-2.2850	-9.8686	-0.1436	-9.9405
夏至	2353.0	0.0	0.0	-176.0	46264.3	15.9925	-9.8686	2.2850	-12.1536	0.1436	-12.0818
小暑	1845.0	2353.0	-176.0	-138.0	46264.3	15.8254	-7.6823	2.0857	-9.7679	0.1324	-9.7017
大暑	1390.0	4198.0	-314.0	-104.0	46264.3	15.6758	-5.6703	1.9368	-7.6071	0.1241	-7.5450
立秋	976.0	5588.0	-418.0	-73.0	46264.3	15.5396	-3.7801	1.8428	-5.6229	0.1191	-5.5633
処暑	588.0	6564.0	-491.0	-44.0	46264.3	15.4119	-1.9543	1.8084	-3.7628	0.1178	-3.7039
白露	214.0	7152.0	-535.0	-16.0	46264.3	15.2889	-0.1459	1.8084	-1.9543	0.1178	-1.8954
秋分	-214.0	7366.0	-551.0	16.0	46264.3	15.1481	1.9885	1.8722	0.1163	0.1241	0.1784
寒露	-588.0	7152.0	-535.0	44.0	46264.3	15.0251	3.9101	1.9717	1.9384	0.1318	2.0043
霜降	-976.0	6564.0	-491.0	73.0	46264.3	14.8975	5.9679	2.1453	3.8226	0.1447	3.8949
立冬	-1390.0	5588.0	-418.0	104.0	46264.3	14.7613	8.2389	2.3991	5.8398	0.1634	5.9215
小雪	-1845.0	4198.0	-314.0	138.0	46264.3	14.6116	10.8067	2.7400	8.0667	0.1886	8.1610
大雪	-2353.0	2353.0	-176.0	176.0	46264.3	14.4445	13.5467	2.7400	10.8067	0.1886	10.9010

注：表2中の常気および定気日数は以下の式で計算した。

常気分数 = 策實/24 = 1100343/24 = 46264.3 (分)

定気日数 = (常気分数 + 盈縮分) / 3040 (日)

2.4 月の運動に対する補正(入轉脱納定数)を求める

『四日 歩月離術

轉終 六百七十萬一千二百七十九。

轉終日 二十七，餘千六百八十五，秒七十九。

轉法 七十六。

轉秒法 八十。

【推天正經朔入轉】

以秒法乘朔積分，盈轉終去之。餘復以秒法約，為入轉分；滿通法，為日。命日算外，得天正經朔加時所入【轉日及餘秒】*。因加轉差日一・餘二千九百六十七・秒一，得次朔。以一象之策，循變相加，得弦・望。盈轉終日及餘秒者，去之。各以經朔・弦・望小餘減之，得其日夜半所入【轉日及餘秒】*。』（彙編，2227～28ページ）*舊唐書にて改める。（彙編，2067～68ページ）

$$(\text{朔積分} \times \text{秒法}) \div \text{轉終} = (\text{商}) \quad (\text{余}) \text{不滿者} \quad \text{----(39)}$$

$$(\text{不滿者}) \div \text{秒法} = (\text{商}) \text{入轉分} \quad \text{----(40)}$$

$$\text{入轉分} \div \text{通法} = (\text{商}) \text{天正經朔加時所入轉日} \quad \text{----(41)}$$

$$\text{天正經朔加時所入轉日} + \text{轉差} = \text{次朔} \quad \text{----(42)}$$

$$\text{次朔} - \text{經朔小餘} = \text{夜半所入轉日} \quad \text{----(43)}$$

なお月の運動の補正には儀鳳曆と違い太陽の補正分を含めていない。

$$(107660838064225 \times 80) \div 6701279 = (\text{商}) 1285257194 \quad (\text{余}) 1386874$$

$$1386874 \div 80 = 17335 : \text{入轉分}$$

$$17335 \div 3040 = (\text{商}) 5 \quad (\text{余}) 2135 : \text{天正經朔加時所入轉日}$$

3月は11月から4か月分ずれるので，

$$\begin{aligned} 3 \text{月經朔入轉日} &= 5 + 2135/3040 + (1 + (2967 + 1/80)/3040) \times 4 \\ &= 9 + 14003/3040 + 4/80/3040 = 13 + 1843/3040 \end{aligned}$$

【以増減損益朧朧為曆率】
(儀鳳曆を参考に修正)

『【求朔弦望入朧朧定數】

各置朔・弦・望所入轉日損益率，并後率而半之，為通率。又二率相減，為率差。前多者，以入餘減通法，餘乘率差，盈通法得一，并率差而半之；前少者，半入餘，乘率差，亦以通法除之（；）【減率差；皆加通率，入餘乘之，通法除之，】*為加時轉率。乃半之，以損益加時所入（，）餘【，】為轉餘。其轉餘，應益者，減法；應損者，因餘；皆以乘率差，盈通法得一，加於通率，轉率乘之，通法約之，以朧減，朧加轉率，為定率。乃以定率損益朧朧積，為定數。【其後無同率者，亦因前率。應益者，以通率為初數，半率差而減之。應損者，即為通率。其損益入餘進退日，分為二日，隨餘初末，如法求之。所得並以損益轉率。此術本出皇極曆，以究算術之微變。若非朔望有交者，直以入餘乘損益率，如通法而一，以損益朧朧，為定數。】（以下略）』（彙編，2230ページ）*陳美東「歷代律曆志校證」

(2008)111ページにて改める。(以下校證と略)

$$(\text{損益率後率} + \text{損益率先率}) \div 2 = \text{通率} \quad \text{----(44)}$$

$$(\text{損益率後率} - \text{損益率先率}) = \text{率差} \quad \text{----(45)}$$

加時轉率 =

$$\text{前多者} : \{ (\text{通法} - \text{入餘}) \times \text{率差} \div \text{通法} + \text{率差} \} \div 2 + \text{通率} \times \text{入餘} / \text{通法} \quad \text{----(46)}$$

$$\text{前少者} : \{ (\text{入餘} \div 2 \times \text{率差} \div \text{通法} - \text{率差}) + \text{通率} \} \times \text{入餘} / \text{通法} \quad \text{----(47)}$$

$$\text{【曆率} = \text{損益朧朧} \pm \text{加時轉率} \text{】} \quad \text{----(47')}$$

$$\text{轉餘} = \text{入餘} + \text{【曆率】} \div 2 \quad \text{----(48)}$$

定率 =

$$\text{應益者} : (\text{総法} - \text{轉餘}) \times \text{率差} \div \text{通法} + \text{通率} \times \text{轉率} \div \text{通法} \pm \text{轉率} \quad \text{----(49)}$$

$$\text{應損者} : (\text{轉餘} \times \text{率差} \div \text{通法} - \text{【一率差】} + \text{通率}) \times \text{轉率} \div \text{通法} \pm \text{轉率} \quad \text{----(50)}$$

$$(\text{入轉朧朧}) \text{定数} = \text{損益朧朧} \pm \text{定率} \quad \text{----(51)}$$

注：(49)および(50)式では轉率を再度加える計算方法となっているがこれは後述の通り誤りと考えられるので本稿では採用しなかった。また(50)式は(47)式で求めた一次近似より二次近似を求める式なので等価の式である必要から率差を補った^{注3)}。

表3に月の運動に対する補正定数をまとめた。通率および率差の計算に使う14日の損益率は-297(-231-66), 28日は297(165+297×(3040-1686)/3040)を使用した。なお損益率および朧朧積の符号に関しては「暦日原典」519ページの第19表にならった。

以上をもとに 3月經朔入轉日 = 13+1843/3040 で計算を進める。

月に対する補正の表は1日から始まっているので、經朔入轉日が13日の場合、1日加えた14日のパラメータで計算を行う。しかし14日は変化点が含まれるため上の式では計算できないので簡略化した比例計算で求める。

14日のパラメータは表3より、朧朧積=231, 損益率=-231なので、

$$\text{加時轉率} = -231 \times 1843/2363 = -180.2$$

$$\text{轉餘} = 1843 + (231.0 - 180.2) / 2 = 1843 + 50.8/2 = 1868.4$$

$$\text{定率} = -231 \times 1868.4/2363 = -182.6$$

$$(\text{入轉朧朧}) \text{定数} = \text{朧朧積} + \text{定率} = 231.0 - 182.6 = 48.3$$

参考までに通率/差率を使用した計算例を768年間6月で示す。

閏6月經朔入轉日は計算すると21+1552/3040なので、

22日のパラメータは表3より朧朧積=-1222、損益率=73、通率=94.5、率差=43から、

$$\text{加時轉率} = ((1552/2 \times 43 \div 3040 - 43) + 94.5) \times 1552/3040 = 31.9$$

$$\text{曆率} = -1222 + 31.9 = -1190.1 \quad (\text{内田B)式とほぼ同じ結果})$$

$$\text{轉餘} = 1552 + (-1222 + 31.9)/2 = 957.0$$

$$\text{定率} = (957.0 \times 43 \div 3040 - 43.0 + 94.5) \times (-1190.1) \div 3040 + 31.9 = 6.4$$

$$\text{定数} = \text{朧朧積} + \text{定率} = -1222 + 6.4 = -1215.6 \quad (\text{内田C)式とほぼ同じ結果})$$

表3 月の運動に対する補正定数

変日	唐書曆志			計算値	
	通法	損益率	盈朒積	通率	率差
1	3040	297	0	278.0	-38.0
2	3040	259	297	239.5	-39.0
3	3040	220	556	200.0	-40.0
4	3040	180	776	159.5	-41.0
5	3040	139	956	118.0	-42.0
6	3040	97	1095	72.5	-49.0
7	2701	48	1192	-	-
	339	-6	1240	-	-
8	3040	-64	1234	-85.0	-42.0
9	3040	-106	1170	-127.0	-42.0
10	3040	-148	1064	-168.5	-41.0
11	3040	-189	916	-209.0	-40.0
12	3040	-229	727	-248.0	-38.0
13	3040	-267	498	-282.0	-30.0
14	2363	-231	231	-	-
	677	-66	0	-	-
15	3040	-289	-66	-269.5	39.0
16	3040	-250	-355	-230.5	39.0
17	3040	-211	-605	-191.0	40.0
18	3040	-171	-816	-150.5	41.0
19	3040	-130	-987	-108.5	43.0
20	3040	-87	-1117	-61.5	51.0
21	2024	-36	-1204	-	-
	1016	18	-1240	-	-
22	3040	73	-1222	94.5	43.0
23	3040	116	-1149	136.5	41.0
24	3040	157	-1033	177.5	41.0
25	3040	198	-876	217.5	39.0
26	3040	237	-678	256.5	39.0
27	3040	276	-441	286.5	21.0
28	1686	165	-165	-	-

同じ計算を簡略化した比例計算でおこなうと、

$$\text{加時轉率} = 73 \times 1552/3040 = 37.3 \text{ -----(A)}$$

$$\text{轉餘} = 1552 + (-1222 + 37.3) / 2 = 959.6$$

$$\text{定率} = 73 \times 959.6/3040 = 23.0$$

$$\text{定数} = \text{朒朒積} + \text{定率} = -1222 + 23.0 = -1199.0$$

したがって、この場合定数に約16分の差が出る。

~~また、本文にある定率に再度轉率を加える方法だと（49および50式参照）、定率 = 20.5 + 31.9 = 52.4 となり簡略式からも大幅にずれた値となり本文の記述誤りと考えられるので本稿では採用しなかった。~~なお「曆日原典」（520ページ）では上記(A)式の値を本文の中でA)式の値として使用している。**具体的には、定数 = 朒朒積 + 定率 = -1222 + 37.3 = -1184.7。**

2.5 月の大小と閏月を求める

『【求朔弦望定日及餘】

各置朔・弦・望大小餘，以入氣・入轉朒朒定數，朒減・朒加之，為定朔・弦・望大小餘。

定朔日名與後朔同者，月大；不同者，小；無中氣者，為閏月。(以下略)』(彙編，2231ページ)

定朔大小餘 = (常)朔大小餘 ± 入氣朓朒定數 ± 入轉朓朒定數 -----(52)

干支の干が同じであれば大(月の日数が30日)，違えば小(29日)。-----(53)

中氣がない月は閏月 -----(54)

3月定朔大小餘 = (常)朔大小餘 ± 入氣朓朒定數 ± 入轉朓朒定數
= 41 + 1077/3040 + 548/3040 + 48/3040 = 41 + 1673/3040

これまでの計算をもとに神護景雲二年の暦をまとめたものが表4である。

表4 神護景雲二年(768年)の暦のまとめ

月	常朔	太陽	月	定朔	実施暦	中気	節気
1	42	891	372	933	42	2196	雨水 6 1129 立春 51 465
2	11	2504	515	554	12	533	春分 36 2458 啓蟄 21 1793
3	41	1077	548	48	41	1673	穀雨 7 746 清明 52 82
4	10	2690	467	-480	10	2677	11(進朔) 小満 37 2075 立夏 22 1411
5	40	1263	281	-887	40	657	夏至 8 364 芒種 52 2739
6	9	2876	-21	-1150	9	1705	大暑 38 1692 小暑 23 1028
閏6	39	1449	-310	-1202	38	2977	39(進朔) 立秋 53 2356
7	9	22	-483	-984	8	1595	処暑 8 3021 白露 24 645
8	38	1635	-549	-593	38	493	秋分 39 1309 寒露 54 1974
9	8	208	-505	-36	7	2707	霜降 9 2638 立冬 25 262
10	37	1821	-346	526	37	2001	小雪 40 926 大雪 55 1591
11	7	394	-48	934	7	1280	冬至 10 2255 小寒 25 2919
12	36	2007	287	1192	37	446	大寒 41 544 立春 56 1208

注：実施暦は「暦日原典」121ページによる。

後述の進朔の検証によると，9月の小余=2707 も進朔した可能性が高い。

2.6 日食食限の計算

『六日 步交會術

終數 八億二千七百二十五萬一千三百二十二。
交終日 二十七，餘六百四十五，秒千三百二十二。
中日 十三，餘千八百四十二，秒五千六百六十一。
朔差日 二，餘九百六十七，秒八千六百七十八。
望差日 一，餘四百八十三，秒九千三百三十九。
望數日 十四，餘二千三百二十六，秒五千。
交限日 十二，餘千三百五十八，秒六千三百二十二。
交率 三百四十三。
交數 四千三百六十九。

交秒法 一萬。

【推天正經朔入交】

以(交數)【終數】* 去朔積分；不盡，以秒法乘之，盈(交數)【終數】* 又去之。餘如秒法而一，為入交分。滿通法為日，命日算外，得天正經朔加時入交汎日及餘。因加朔差，得次朔。以望數加朔，得望。若以經朔望小餘減之，各得夜半所入。累加一日，得次日。加之滿交終，去之。各以其日入氣朧朧定數，朧減・朧加【入】* 交汎，為入交常日及餘。又以交率乘其日入轉朧朧定數，如交數而一，以朧減・朧加入交常，為入交定日及餘。各如中日已下者，為月入陽曆。已上者，去之，餘為月入陰曆。(以下略)』(彙編，2246ページ)

*新唐書校勘記にて改める。(彙編，2271～72ページ)

$$\text{朔積分} \div \text{終數} = (\text{商}1) \quad (\text{余}1) \quad \text{----(55)}$$

$$(\text{余}1) \times \text{秒法} \div \text{終數} = (\text{商}2) \quad (\text{余}2) \quad \text{----(56)}$$

$$(\text{余}2) \div \text{秒法} = \text{入交分} \quad \text{----(57)}$$

$$\text{入交分} \div \text{通法} = \text{天正經朔加時入交汎日及餘} \quad \text{----(58)}$$

$$\text{入交汎日及餘} + \text{朔差} = \text{次朔入交汎日及餘} \quad \text{----(59)}$$

$$\text{朔入交汎日及餘} + \text{望數} = \text{望入交汎日及餘} \quad \text{----(60)}$$

$$\text{經朔加時入交汎日及餘} \pm \text{入氣盈朧積定數} = \text{入交常日及餘} \quad \text{----(61)}$$

$$\text{入交常日及餘} \pm \text{入轉朧朧定數} \times \text{交率} \div \text{交數} = \text{入交定日及餘} \quad \text{----(62)}$$

$$\text{入交定日及餘} < \text{中日} \Rightarrow \text{月入陽曆} \quad \text{----(63)}$$

$$\text{入交定日及餘} > \text{中日} \Rightarrow \text{入交定日及餘} - \text{中日} = \text{月入陰曆} \quad \text{----(64)}$$

$$107660838064225 \div 827251322 = (\text{商}) 130142 \quad (\text{余}) 696516501$$

$$696516501 \times 10000 / 827251322 = (\text{商}) 8419 \quad (\text{余}) 536130082$$

$$536130082 \div 10000 = 53613.0082 : \text{天正(11月)入交分}$$

$$53613 \div 3040 = 17 + 1933/3040 : \text{天正經朔加時入交汎日及餘}$$

$$53613 + (2+967.8678/3040) \times 3040 \times 4 = 26+2764.5/3040 : 3月朔入交汎日$$

及餘

$$26 + (2764.5 + 548)/3040 = 26 + 3312.5/3040 : \text{入交常日及餘}$$

$$26 + (3312.5 + 48.3 \times 343/4369)/3040 = 26 + 3316/3040 : \text{入交定日及餘}$$

$$26+3316/3040 > \text{中日} \Rightarrow 26+3316/3040 - (13+1842.5661/3040) = 13+1473.4/3040$$

$$= \text{月入陰曆}$$

『【求入蝕限】

凡入交定如望差已下，交限已上，為入蝕限。望入蝕限，則月蝕。朔入蝕限，月在陰曆，則日蝕。如望差已下，為交後。交限已上，以減交中，餘為交前。置交前後定日及餘，通之，為去交前後定分』(彙編，2248 ページ)

入交定 < 望差 $(1+(483.9339)/3040)$

あるいは，交限 $(12+(1358.6322)/3040)$ < 入交定：入蝕限内 -----(65)

朔に入蝕限内で月在陰曆ならば日蝕 -----(66)

入交定 < 望差：交後入交定

あるいは，交限 < 入交定 の時 交中－入交定：交前入交定 -----(67)

交前後定日及餘 = 交前後定日×3040 + 餘 = 去交前後定分 -----(68)

入交定(月入陰曆 $(13+1473.4/3040)$) > 交限 $(12+(1358.6322/3040))$ ：入蝕限内

交前定日及餘 = 交中－入交定 = $(13+1842.6/3040)-(13+1473.4/3040)$
= 369.2 = 去交前定分

『【求毎日差積定數】

以所入氣并後氣増損差，倍六爻乘之，綜兩氣辰數除之，為氣末率，又列二氣増損差皆倍六爻乘之，各如辰數而一；少減多，餘為氣差。加減末率，【冬至後以差減，夏至後以差加。】為初率。倍氣差，綜兩氣辰數除，為日差。半之，加減初・末，為定率。以差累加減氣初定率，【冬至後以差加，夏至後以差減。】為毎日増損差。乃循積之，隨所入氣日増損氣下差積，各其日定數。【其二至之前一氣，皆後無同差，不可相并。各因前末為初率。以氣差冬至前減，夏至前加，為末率。】』(彙編，2250～51 ページ)

ここに記述された差積の計算は2.3項の計算方法と同様に計算できる。結果を表5に示す。差積は表5と式(35)，(36)，(37)と同様の式を用いて計算する。

3月朔は直前の節氣，春分からの日数は $6+2945/3040$ なので，差積を計算すると，

表5より $a=135.0$ ， $b=2.4750$ ， $c=0.0198$ ，

$$\begin{aligned} \text{差積} &= a + b \times n + 1/2 \times n \times (n-1) \times c + (b + n \times c) \times \Delta n / 3040 \\ &= 135 + 2.4752 \times 6 + 1/2 \times 6 \times 5 \times 0.0198 + (2.4752 + 6 \times 0.0198) \times 2945/3040 \\ &= 150.1 + 2.5 = 152.6 = 153 \text{ (計算では小数点以下は四捨五入した)} \end{aligned}$$

2.7 日食食分の計算

『【求日蝕分】

陰曆蝕差千二百七十五，蝕限三千五百二十四，或限三千六百五十九。陽曆蝕限百三十

表5 差積の定数の計算

定気	唐書曆志				計算値						
	盈縮分	先後数	差積(a)	増損差	常気分数	定気日数	末率	気差	初率	日差(c)	初定率(b)
冬至	-2353.0	0.0	0.0	10.0	46264.3	14.4445	0.8604	0.3343	0.5261	0.0230	0.5376
小寒	-1845.0	-2353.0	10.0	15.0	46264.3	14.6116	1.1916	0.3283	0.8633	0.0224	0.8744
大寒	-1390.0	-4198.0	25.0	20.0	46264.3	14.7613	1.5173	0.3232	1.1940	0.0218	1.2049
立春	-976.0	-5588.0	45.0	25.0	46264.3	14.8975	1.8381	0.3185	1.5196	0.0213	1.5302
雨水	-588.0	-6564.0	70.0	30.0	46264.3	15.0251	2.1542	0.3139	1.8404	0.0208	1.8508
啓蟄	-214.0	-7152.0	100.0	35.0	46264.3	15.1481	2.4681	0.3139	2.1542	0.0208	2.1646
春分	214.0	-7366.0	135.0	40.0	46264.3	15.2889	2.7687	0.3035	2.4651	0.0198	2.4750
清明	588.0	-7152.0	175.0	45.0	46264.3	15.4119	3.0693	0.2978	2.7715	0.0192	2.7812
穀雨	976.0	-6564.0	220.0	50.0	46264.3	15.5396	3.3637	0.2910	3.0727	0.0186	3.0820
立夏	1390.0	-5588.0	270.0	55.0	46264.3	15.6758	3.6507	0.2828	3.3679	0.0180	3.3769
小滿	1845.0	-4198.0	325.0	60.0	46264.3	15.8254	3.9286	0.2730	3.6556	0.0172	3.6642
芒種	2353.0	-2353.0	385.0	65.0	46264.3	15.9925	4.2016	0.2730	3.9286	0.0172	3.9372
夏至	2353.0	0.0	450.0	-65.0	46264.3	15.9925	-3.9286	0.2730	-4.2016	0.0172	-4.1930
小暑	1845.0	2353.0	385.0	-60.0	46264.3	15.8254	-3.6507	0.2828	-3.9334	0.0180	-3.9244
大暑	1390.0	4198.0	325.0	-55.0	46264.3	15.6758	-3.3637	0.2910	-3.6547	0.0186	-3.6454
立秋	976.0	5588.0	270.0	-50.0	46264.3	15.5396	-3.0693	0.2978	-3.3671	0.0192	-3.3575
処暑	588.0	6564.0	220.0	-45.0	46264.3	15.4119	-2.7687	0.3035	-3.0722	0.0198	-3.0623
白露	214.0	7152.0	175.0	-40.0	46264.3	15.2889	-2.4651	0.3139	-2.7687	0.0198	-2.7588
秋分	-214.0	7366.0	135.0	-35.0	46264.3	15.1481	-2.1542	0.3139	-2.4681	0.0208	-2.4577
寒露	-588.0	7152.0	100.0	-30.0	46264.3	15.0251	-1.8381	0.3185	-2.1566	0.0213	-2.1460
霜降	-976.0	6564.0	70.0	-25.0	46264.3	14.8975	-1.5173	0.3232	-1.8405	0.0218	-1.8296
立冬	-1390.0	5588.0	45.0	-20.0	46264.3	14.7613	-1.1916	0.3283	-1.5199	0.0224	-1.5087
小雪	-1845.0	4198.0	25.0	-15.0	46264.3	14.6116	-0.8604	0.3343	-1.1947	0.0230	-1.1832
大雪	-2353.0	2353.0	10.0	-10.0	46264.3	14.4445	-0.5261	0.3343	-0.8604	0.0230	-0.8489

五、或限九百七十四。以蝕朔所入氣日下差積，陰曆減之，陽曆加之，各為(朔)【蝕】**
定差及定限。朔在陰曆，去交定分滿蝕定差已上者，為陰曆蝕。不滿者，雖在陰曆，皆類
同陽曆蝕。其去交定分滿定限已下者，(的蝕)【其蝕的見】*。或限已下者，(或蝕)【其蝕或
見或不見】*。

陰曆蝕者，置去交定分，以蝕定差減之，餘百四已下者，皆蝕既。已上者，以百四減之。
餘以百四十三約之。其入或限者，以百五十二約之。半已下，為半弱。半已上，為半強。
以減十五，餘為日蝕之大分。其同陽曆蝕者，(其去交定分少於蝕定差六十已下者，皆蝕既。
已上者，以陽曆蝕定限加去交分，以九十約之。其陽曆蝕者，置去交定分，亦以九十約之。)

【置去交定分，以蝕定差加之，餘六十已下者，皆蝕既。已上者，以六十減之。餘以九十
約之。】***入或限者，以百四十三約之。皆半已下，為半弱。半已上，為半強。命之，以十
五為限，得日蝕之大分』(彙編，2251ページ)*舊唐書にて補う。(彙編，2088ページ)**
新唐書校勘記にて改める。(彙編，2272ページ)***記述に重複等誤りがあるので陰曆にな
らって改めた。

$$\text{蝕差/蝕限} \pm \text{差積(陰曆減，陽曆加)} = \text{蝕定差及定限} \quad \text{----(69)}$$

$$\text{朔在陰曆；去交定分} - \text{蝕定差} > 0 : \text{陰曆蝕。} \quad \text{----(70)}$$

$$< 0 : \text{陽曆蝕同類。(陽曆蝕の蝕分式で計算)} \quad \text{----(71)}$$

去交定分± 蝕定差(陰曆減, 陽曆加) = A と置くと,

陰曆蝕蝕分

$$A < 104 \Rightarrow \text{皆既蝕}(15) \quad \text{----}(72)$$

$$(104 + 143 \times 15) > A > 104 \Rightarrow 15 - (A - 104)/143 \quad \text{----}(73)$$

陰曆或蝕蝕分:

$$(104 + 152 \times 15) > A > (104 + 143 \times 15) \Rightarrow 15 - (A - 104)/152 \quad \text{----}(74)$$

陽曆蝕蝕分

$$A < 60 \Rightarrow \text{皆既蝕}(15) \quad \text{----}(75)$$

$$(60 + 90 \times 15) > A > 60 \Rightarrow 15 - (A - 60)/90 \quad \text{----}(76)$$

陽曆或蝕蝕分:

$$(104 + 143 \times 15) > A > (60 + 90 \times 15) \Rightarrow 15 - (A - 104)/143 \quad \text{----}(77)$$

なお(77)式の104は, [陽曆或限(974)+蝕定差(1275)-143×15=104] より求めた。

陰曆蝕差-差積 = 1275 - 153 = 1122 : 蝕定差

蝕限-差積 = 3524 - 153 = 3371 : 蝕定限

A = 去交定分-蝕定差 = 369.2 - 1122 = -752.8 < 0 ⇒ 陽曆蝕分で計算

陽曆蝕分 = 15 - (752.8 - 60)/90 = 15 - 692.8/90 = 7.3

『【求日蝕用刻】

凡日蝕之大分, 皆因増二。其陰曆去交定分多於蝕定差七十已(上)【下】*者, 又増; 三十五; 已下者, 又増半。其同陽曆去交定分少於蝕定差二十已下者, 又増半; 四【十】** 已下者, 又増少。各為汎用刻率。

【求日月蝕甚所在辰】

置去交定分, 以交率乗之, 二十乗交數除之; 其月道與黃道同名者, 以加朔望定小餘; 異名者, 以減朔・望定小餘; 為蝕定餘。如求發斂加時術入之, 得蝕甚辰刻。

【推發斂加時術】

辰法 七百六十。刻法 三百四。

各置其小蝕, 以六爻乗之, 如辰法而一, 為半辰之數。【不盡者, 五之, 三刻法除之, 為刻。】

** 又, 不盡者, 三約為分。命辰起子半算外。

【求虧初復末】

各置汎用刻率, 副之。以乘其日入轉損益率, 如通法而一。所得, 應朒者, 依其損益; 應朒者, 損加・益減其副; 為定用刻數。半之, 以減蝕甚辰刻, 為虧初; 以加蝕甚辰刻, 為復末。』(彙編, 2219, 2222, 2252 ページ) *校證 115 ページにて改める。 ** 舊唐書にて改

める。(彙編, 2060, 2064 ページ)

- まずすべての日食で 汎用刻率 = 食分 + 2 , ----(78)
- 陰暦: 去交定分 - 蝕定差 < 70 ; + 2 (さらに加える) ----(79)
- 去交定分 - 蝕定差 < 35 ; + 1 (さらに加える) ----(80)
- 陽暦: 去交定分 - 蝕定差 < 20 ; + 1 (さらに加える) ----(81)
- 去交定分 - 蝕定差 < 40 ; + 1/2 (さらに加える) ----(82)
- 朔定小餘 ± 去交定分 × 交率 / (20 × 交數) = 蝕定餘 ----(83)
- 蝕定餘 × 6 ÷ 辰法 = 半辰數(子の刻半から) (余) ----(84)
- (余) × 6 × 5 ÷ 3 ÷ 刻法 = 刻數 (余) 分 ----(85)
- 汎用刻率 × (1 ± 入轉損益率/通法) = 蝕定用刻數 ----(86)
- 蝕甚辰刻 - 蝕定用刻數 / 2 = 虧初 ----(87)
- 蝕甚辰刻 + 蝕定用刻數 / 2 = 復末 ----(88)

以下は辰数/刻数には替えず分で計算した。

汎用刻率 = 食分 + 2 = 7.3 + 2 = 9.3(刻) = $9.3 \times 3040/100 = 282.7$ 分

蝕定餘(最大食の時刻) = 朔定小餘 + 去交定分 × 交率 (20 × 交數)

= $1673 + 369.2 \times 343 / (20 \times 4369) = 1673 + 1.4 = 1674.4$ (13.2h)

(春分以降なので太陽は陰暦, 月も陰暦なので加算)

定用刻數(分) = 汎用刻率 × (1 + 入轉損益率/通法) = $282.7 \times (1 - 231/2363) = 255$ 分

したがって蝕甚辰刻(分) = 1674.4 分(13.2h) より

虧初 = $1674.4 - 255/2 = 1547$ (12.2h)

復末 = $1674.4 + 255/2 = 1802$ (14.2h)

『【求毎日晝夜漏及日出入所在辰刻】

象積四百八十 辰八刻百六十分 昏, 明二刻二百四十分

各倍夜半漏, 為夜刻。以減百刻, 餘為晝刻。減晝五刻以加夜, 即晝為見刻, 夜為没刻。

半没刻加半辰, 起子初算外, 得日出辰刻。以見刻加而命之, 得日入。』(彙編, 2236, 2239 ~ 40 ページ)

- 漏刻 × 2 = 夜刻 ----(89)
- 100 - 夜刻 = 晝刻 ----(90)
- 晝刻 - 5 = 見刻 ----(91)
- 夜刻 + 5 = 没刻 ----(92)

没刻÷2=日出刻

----(93)

日出刻+見刻=日入刻

----(94)

以上で暦の日の出/日の入の時刻を表6のように計算し帯出/入蝕を判断した。

表6 大衍暦日の出/日の入の時刻(一刻=480分で換算)

節気	漏刻	日の出		日の入	
		当日	変化/日	当日	変化/日
冬至	27.479	29.979	-0.012	70.021	0.012
小寒	27.302	29.802	-0.034	70.198	0.034
大寒	26.792	29.292	-0.053	70.708	0.053
立春	25.990	28.490	-0.066	71.510	0.066
啓蟄	24.979	27.479	-0.081	72.521	0.081
雨水	23.750	26.250	-0.084	73.750	0.084
春分	22.479	24.979	-0.081	75.021	0.081
清明	21.250	23.750	-0.081	76.250	0.081
穀雨	20.021	22.521	-0.066	77.479	0.066
立夏	19.010	21.510	-0.053	78.490	0.053
小満	18.208	20.708	-0.034	79.292	0.034
芒種	17.698	20.198	-0.012	79.802	0.012
夏至	17.521	20.021	0.012	79.979	-0.012
小暑	17.698	20.198	0.034	79.802	-0.034
大暑	18.208	20.708	0.053	79.292	-0.053
立秋	19.010	21.510	0.066	78.490	-0.066
処暑	20.021	22.521	0.081	77.479	-0.081
白露	21.250	23.750	0.081	76.250	-0.081
秋分	22.479	24.979	0.084	75.021	-0.084
寒露	23.750	26.250	0.081	73.750	-0.081
霜降	24.979	27.479	0.066	72.521	-0.066
立冬	25.990	28.490	0.053	71.510	-0.053
小雪	26.792	29.292	0.032	70.708	-0.032
大雪	27.281	29.781	0.013	70.219	-0.013

3 奈良時代後期から平安時代初期の日食計算結果のまとめ

以上の方法にて大衍暦の施行期間(764年から861年まで)を計算した結果を付表1に添付した。表には大衍暦の計算結果と共に、Oppolzerの食表^{注4)}にある食番号、サロス番号、筆者作成日食計算ソフトEmapwinによる現代の日食計算方法による計算結果および古記録の有無を記載した。また大衍暦の昼夜時刻を使い夜食、帯食の区別を行った。

付表1の結果をまとめたものが表7である。これによると陽暦日食の95%が不食または或食(其蝕或見或不見)とされ、記録にはわずかしが残されていないことが分かる。この中で灰色の部分が大衍暦法で実現が予報される日食である。

個別にその的中率をみると、陰暦の昼食で65%、帯食で33%、陽暦の昼食で60%、その平均として $(26+6+3)/(40+18+5)=35/63=56\%$ とこの期間中約6割弱の的中率を示している。また記録に残る日食の的中率は陰暦の昼食が79%、帯食が50%、陽暦昼食が67%とそれぞれ全体の実現率を上回っているが、これは記録がある程度選別されて残されていることを示している。実際に記録が残る日食の的中率を10年ごとに計算すると表8のようになり、780

表7 大衍暦による日食計算結果（764年～861年）のまとめ
（灰色の部分は日食が実際に発生すると考えられていた区分）

	全日食			記録の残る日食			
	全数 (A)	実現数 (B)	的中率 (B/A)	記録数 (C)	掲載率 (C/A)	実現数 (D)	的中率 (D/C)
陰暦日食	106	35		53	50%	30	
1. 昼食(a)	40	26	65%	28	70%	22	79%
2. 帯食(b)	18	6	33%	10	56%	5	50%
3. 夜食	44	3	-	15	34%	3	20%
4. 或食	2	0	0%	0	0%	0	-
5. 不食	2	0	-	0	0%	0	-
陽暦日食	102	4		11	11%	3	
1. 昼食(c)	5	3	60%	3	60%	2	67%
2. 帯食(d)	0	0	-	0	0%	0	-
3. 夜食	0	0	-	0	0%	0	-
4. 或食	23	1	4%	6	26%	1	17%
5. 不食	74	0	-	2	3%	0	0%
(a+b+c+d)合計	63	35	56%	41	65%	29	71%
合計	208	39		64	31%	33	

表8 現存する記録に残された10年ごとの日食の種類と的中率
（灰色の部分は実現した日食が含まれる区分）

年代	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	合計
陰暦日食												
昼食	3	2	2	4	1	3	3	2	3	3	2	28
帯食		3		1	1	1		1	1	2		10
夜食	1	4		1		2		1	2	4		15
或食												0
不食												0
陽暦日食					2	1						3
昼食												0
帯食												0
夜食												0
或食	1							1	2	2		6
不食										2		2
記録数合計	5	9	2	6	4	7	3	5	8	13	2	64
日食実現数	2	2	2	5	4	4	3	3	4	3	1	33
実現率	40%	22%	100%	83%	100%	57%	100%	60%	50%	23%	50%	52%

年代から820年代は平均値（56％）より高くなり実現した日食の記録の割合が高いことが分かる。特に780年代、800年代、820年代の実現率は100％で実現した日食の記録しか残っていないことになる。

図1は大衍暦法による食甚時刻（日食の最大時間）と実際の日食の食甚時刻（現代の計算による）の差を年間で表したグラフである。これによるとまず全体的に2～3時間マイナス側に寄っている、これは中国と日本との経度差の影響と考えられる^{注5)}。この経度差の影響を除くと、大衍暦法による食甚時刻は実際の日食の食甚時刻と較べ平均として冬は早く、夏は遅く計算結果がでることが分かる。これは儀鳳暦とほぼ同じ傾向である。

図2は図1より経度差および季節差の影響分を除いた日食の発生時刻による食甚時刻の誤差であるが、実際の日食より午前中の日食は遅くなる方向に、午後の日食は早くなる方向に計

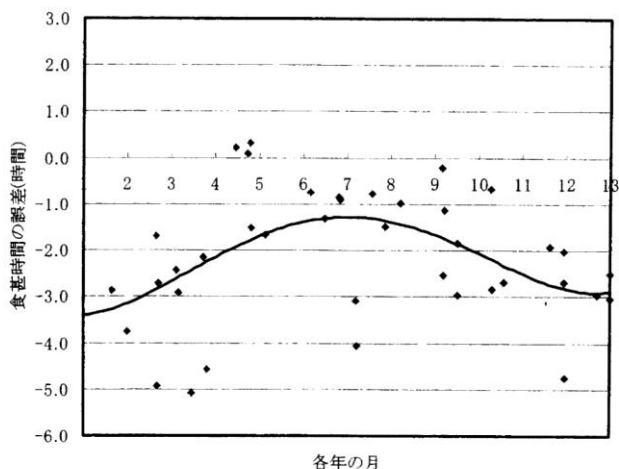


図1 大衍暦による食甚時刻と実際の日食(現代の日食計算)との誤差

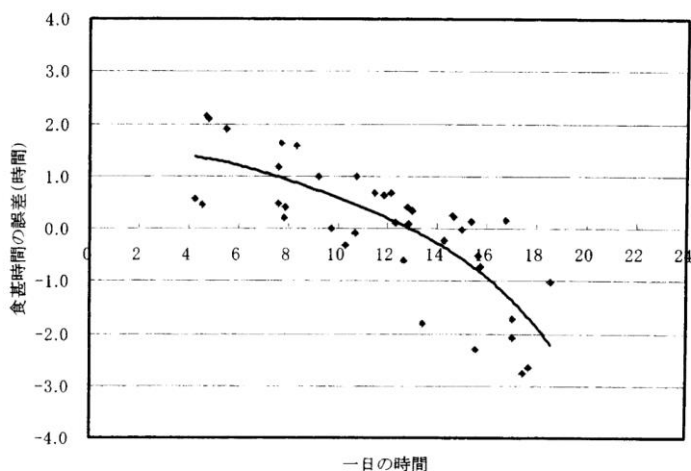


図2 大衍暦による食甚時刻と実際の日食(現代の日食計算)との誤差
(実際の日食が基準、経度および季節による影響分を除く)

算される傾向があることが分かる。これも儀鳳暦の日食計算結果と同様の傾向である。これは太陽の高度による視差の影響である。大衍暦の日食計算には食甚時刻による視差の補正はなく宣明暦より実施されている。

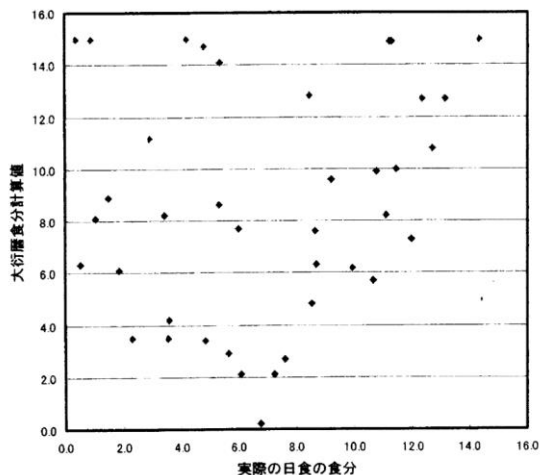


図3 大衍暦による食分計算値と実際の日食(現代の日食計算)の分布

図3に大衍暦による食分計算値と実際の日食(現代の日食計算)の食分の分布を示す。図1や図2に示したように、時差や季節や蝕甚時刻による視差の補正をしていないので二つの間にはっきりした相関はみえないが、食分計算値が2以下の場合には実視できる日食はほとんど起きておらず、また食分計算値が4から6以上でないと食分8以上の日食は起きていないなどのことが分かる。

4 大衍暦での陽暦食の扱い

儀鳳暦の日食計算では「朔在内道(陰暦), 則日蝕。」として朔に在外道(陽暦)にあれば日食の可能性が低いことを暗に示していたが, 計算上どのように扱うかは唐書暦志の記述では不明確であった。大衍暦では陽暦の日食限を限定することにより陽暦の日食の発生頻度の低さを表している。すなわち季節による調整前で, 陰暦食の食限が3524であるのに対し陽暦食の食限を135として陽暦食には約4%しか許していない。これにより表8にあるように陽暦食のうちその大半の95%が不食もしくは或食となっている。(102個中97個) その代わり陽暦の日食であっても6割的中率が得られている。また陰暦食であっても食定差によっては, 陽暦の域に入り陽暦と同様の食分計算を行う。図4に日食限と季節調整後の食分の関係を図示した。

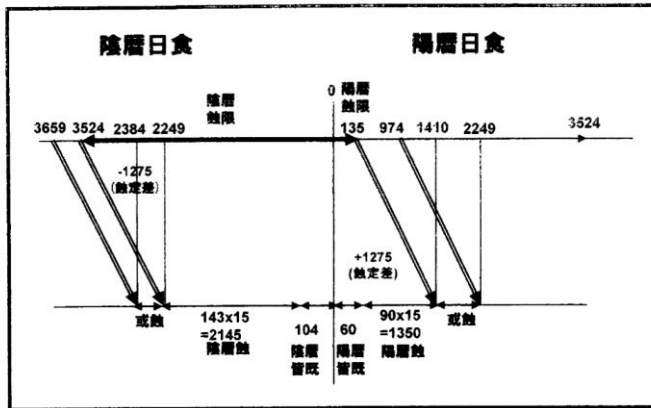


図4 大衍暦における日食限と季節調整後の食分の関係

5 大衍暦の進朔について

5.1 大衍暦の進朔の研究の概要

進朔とは朔日の夜明け前に晦日月をみないように、朔日小余がその日の終わりごろになる場合に朔日の干支を一日分進めることをいう。日本では儀鳳暦までは進朔は行われず、大衍暦から宣明暦までの期間実施されたとされている。宣明暦の場合朔日の小余が、一日（8400分）の3/4（6300分）を超えた場合に進朔された。大衍暦の場合この進朔限の値が伝わっておらず月朔を決める場合の問題となっている。続日本紀等の史書は日の干支のみで記録されているため進朔は日付を決める上での重要な要素でもあるにもかかわらず研究は最近まであまりなされていない。

大衍暦（1日は3040分）の進朔限は江戸時代にはすでに忘れられており中根元圭「皇和通暦」には2407分を大衍暦の進朔限としているが^{注6)}、「暦日原典」（497～498ページ）によれば「皇和通暦」記載の暦日には進朔を裏付ける史料がない限り実際には進朔させていないとのことである。また同書によれば、同じ江戸時代の小沢正容は改暦直前の天安2年（858年）から4年間を進朔限2707で試算し、一致しないものは司暦の誤算としたとのことである^{注7)}。

現代に入り内田正男氏は計算結果と史料をもとに大衍暦朔小余と進朔の関係をまとめ「暦日原典」498ページにこう述べている。「第5表（本稿では表9左欄）からわかるように、大衍暦の場合進朔限をいくつと決めてもあまり役立つとも思えない。平均的に言えば2650の近くにすると一番合う確立が高くなる。ただし承和4（837）年以後では2660に進朔限を置けば、それ以上で進朔していないもの1、それ以下で進朔しているもの1（全部で20回のうち）であることから行用末期には進朔基準もかなり明確になったのではないだろうか？」としている。この記述からは行用初期から中期は混沌としていたものが後期には2660に定まった印象を受ける。また「暦日原典」では他の長暦にならない史料の裏付けがない限り進朔させず、進朔の可能性のある小余2800以上は注記をしている。

表9 大衍暦進朔限による計算と実施暦との比較のまとめ

大衍暦小余	内田正男(内田A式)			湯淺吉美(内田A式と同等)			本稿大衍暦			本稿大衍暦			本稿大衍暦		
	進朔	不進	合計	進朔	不進	合計	進朔	不進	合計	進朔	不進	合計	進朔	不進	合計
2800～	42	4	46	91%	52	4	56	93%	32	43	5	48	90%	33	
2700～2799	8	8	16	50%	11	8	19	58%	13	17	7	24	71%	12	
2600～2699	10	12	22	45%	13	13	26	50%	21	13	12	25	52%	23	
2500～2599	2	23	25	8%	2	22	24	8%	23	3	28	31	10%	19	
2400～2499	-	-	-	-	2	41	43	5%	15	2	32	34	6%	19	
2280～2399	-	-	-	-	1	30	31	3%	23	1	30	31	3%	29	
合計	62	47	109	57%	81	118	199	41%	127	79	114	193	41%	135	

湯浅吉美氏は大衍暦施行期間の進朔を検証しその結果を「大衍暦における進朔について—天平宝字8年～貞観3年の日付問題—」埼玉学園大学紀要、人間学部編、創刊号（2001.12）で発表している。（まとめは表9中欄）そのなかで「一応は小余2800、もしくは通法10分の9（小余2736）というのが日本における大衍暦の進朔限として妥当な線であろう。しかし、進朔限としては異常な大きさである。また例外も一二にとどまらないが、進朔法をあくまでも造暦上の規則とみるならば、それについてなんらかの理由付けが必要となる」と述べている。また湯浅氏はその著書「日本暦日便覧」（1992）の本編では他の長暦と同じく史料のないものは進朔させていないが、2800以上については本編と同じく詳細な付表を解説部につけ、また小余2600、2700台で進朔の可能性の有る月はその年月を表で示している。

参考までに最近の長暦としては、日外アソシエーツ編集部編「古代中世暦 和暦・ユリウス暦 月日対照表」（2006）では、「暦日原典」の記述を参考に午後10時頃（小余2800と考えられる）以降の朔については、進朔させていないことが確認できるものを除き進朔させた結果を表示したとしている。

先にあげた湯浅氏の検証結果をもとに本稿の大衍暦の計算結果と比較したものが表9の右欄である。本稿の大衍暦の計算結果は「暦日原典」で使われている内田A)式に比べ±40分程度の差があるので中欄の湯浅氏の結果と若干の出入りはあるが傾向は同じである。

以上まとめると、大衍暦の進朔限は古くから不明となっているが、現代の長暦では小余2800分以上では進朔とすることがほぼ共通の認識となっている。しかし実際には2600～2800分でも全体の半分が進朔しておりその理由は不明のままである。

5.2 大衍暦における進朔限の検証

大衍暦における進朔限の解明のため、本稿の大衍暦での計算結果を使い湯浅論文を参考に以下の条件で各月の進朔の再検証を行った。

- ① 対象は湯浅氏論文と同じく小余2280分以上。
- ② 検証に利用する文献は六国史、日本紀略、類聚國史、正倉院文書とした^{注8)}。

このなかで正倉院文書は「写一切経所食口案帳」（以下「食口案」と略す。）を主に用いた。「食口案」は宝亀元年(770年)7月から宝亀7年(776年)6月までの一切経書写の事業に従事した人数と支給米の量等が日々つづられており、ほぼ連続的に月の大小が決定できる有効な史料である。それに加え他の30日の日付のある正倉院文書により復元した月の大小との間に矛盾がないことも確認した^{注9)}。

「食口案」を用いた進朔限の検証については土田直鎮他「正倉院文書調査報告」『東京大学史料編纂所報』第15号（1980年）のなかですでに述べられており、「内田氏は大衍暦に於て、小余二八〇〇以上は進朔の可能性大とされたが、これら食口帳での月の大小を見ると、宝亀

年間(770～780)では小余二五〇〇乃至二六〇〇以上で進朔の可能性が大きいと思われることを附言しておく」としている。

以上の検証結果の一覧が付表2である。またその結果をもとに年代と進朔/不進朔の関係をグラフにしたものが図5である。進朔/不進朔の境界線も引いた。

5.3 大衍暦における進朔限の検証結果のまとめ

図5より大衍暦の進朔限は時代とともに変化し、それぞれ大衍暦導入初期、土田直鎮他が指摘した宝亀年間を含む前期、内田氏の指摘した830年代後半以降の後期、その間の中期の4つの期間に分かれることがわかる。またそれぞれの進朔限はグラフより、(1)初期の数年は2800前後、(2)前期は2550前後、(3)中期は2800前後、(4)後期は2650前後である。このデータから進朔限は11辰時(2786分)、10+1/2辰時(2660分)、10辰時(2530分)から選ばれたのではないかと考えて以下をそれぞれの進朔限の基準とした。ただ、図5からは後期の中でも850年前後に進朔限が変更された可能性も残る。また、中期から後期への移行時期は835年前後の進朔限2700近辺のデータが少ないため不明確である。

(1) 765～767年(初期)：進朔限2780

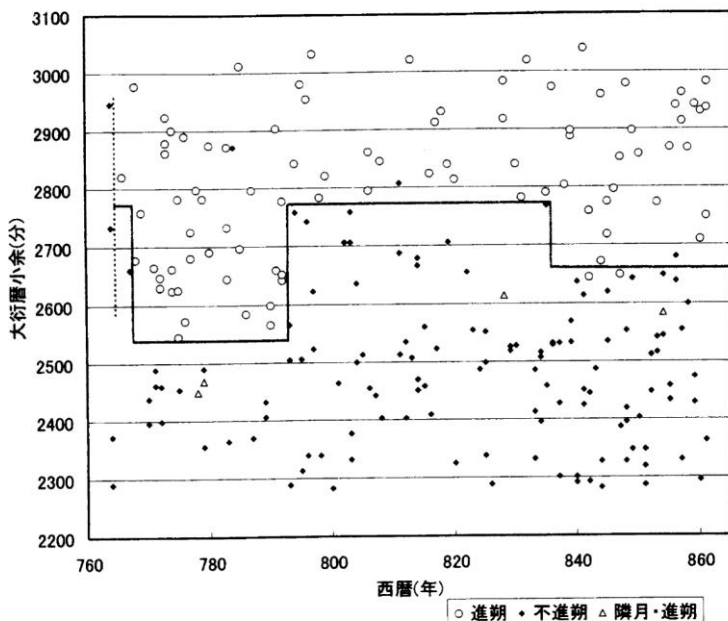


図5 年代と進朔/不進朔の関係

注：△は隣月との関係で進朔したもの。

(2) 768～792年(前期)：進朔限2530)

(3) 793～835年(中期)：進朔限2780

(4) 836～861年(後期)：進朔限2660

この基準をもとにそれぞれの時代での進朔限と進朔の関係をまとめたものが表10である。それによると、このように年代別に進朔限を変化させた場合の一致率は平均91%で、一律2800を全期間の進朔限とした場合の6割前後にくらべ格段に向上していることがわかる。また、この表で「隣月との関係で進朔」というのは何かの理由で隣月の月朔を調整したため、それにより日数が31日や28日になるのを防ぐために行われた進朔で進朔限とは直接関係がない。これを除くと一致率は95%程度となる。

表10 年代別進朔限と進朔の関係のまとめ

期間(西暦)	進朔限	一致					総合計	一致率	進朔未確認
		進朔限 以上で 進朔	進朔限 以上で 不進朔	進朔限 以下で 進朔	隣月との 関係で 進朔	合計			
初期：765～767年	2780	1	0	0	0	0	1	100%	2
前期：768～792年	2530	37	1	0	2	3	40	93%	17
中期：793～835年	2780	21	1	0	1	2	23	91%	20
後期：836～861年	2660	27	1	2	1	4	31	87%	4
合計		86	3	2	4	9	95	91%	43

5.4 進朔限の移行について

進朔限の変更は改暦として行われた可能性がある、それぞれの進朔限が使われた期間は前年に作成される暦の使用期間であるので、その期間の前年前後にあった出来事により進朔限の変更が決められたと思われる。可能性のある事件を以下にあげた。

764年：藤原仲麻呂(恵美押勝)の乱(9月)翌年1月7日天平神護に改元^{注10)}

767年：8月16日に神護景雲に改元

792年：遷都を決める(和気清麻呂の図り)で桓武天皇が下見を兼ね遷都候補地の葛野で狩猟を行う。：日本後紀延暦18年2月21日の条)

835年：833年(天長10年)2月仁明天皇即位(～850年没)

また、それぞれの期間は以下の様に六国史の記載年間ともほぼ重なっている。

初期/前期：続日本紀(～791)、中期：日本後紀(792～833)、

後期：続日本後紀(833～850)、日本文徳天皇実録(850～858)、日本三代実録(858～)

6 終りに

本稿では大衍暦での日食計算法に加え、不明とされていた大衍暦での進朔限につき年代を

区切ることにより、史料とも矛盾の少ないほぼ明確な進朔限を解明することができた。最近「続日本紀」などでは干支表記を省いた日付のみの現代語訳も出版されており、大衍曆施行期間中の日付が未確定であることの認識が薄れてきているのではないかとと思われる。本稿をもとに大衍曆の進朔についての議論が進むことを望む。

謝 辞

本稿を含め古代の日食曆法による計算法の執筆のきっかけとなったのは、筆者が古代の日食の計算を宣明曆法で代用していることに関し横塚啓之氏より実際の曆法による計算を勧められたことであり、また本稿の執筆にあたっては助言ならびに大衍曆関係資料の提供をいただきこの場を借りて御礼を申し上げる。

- 注1) 内田正男氏と広瀬秀雄氏は「宣明曆に関する研究(1,2,3,4)」東京天文台報(1968,69,70,72)で宣明曆による曆計算と日食計算の概要並びに日食記録との比較を行っている。同様の内容が「曆日原典」でも発表されている。また計算結果はその一部が古川麒一郎、伊東和彦、岡田芳朗、大谷光男共著「日本曆日総覧〈具注曆篇〉」本の友社(1992,93,94,95)に収録されている。また「曆日原典」511～527ページでは大衍曆を含む曆の計算方法を記載している。
- 注2) 太陽の運動の補正に関しては「曆日原典」520～522ページを参考にした。日差、初定率の計算値(表2)も結果的に「曆日原典」522ページ第20表の値とほぼ同じになっている。また月の運動の補正を含め大衍曆の定朔計算に関しては張培瑜、陳美東等著「中国古代曆法」中国科学技術出版社(2007) 487～553ページも参照とした。
- 注3) 藪内清「改訂増補 中国の天文曆法」平凡社(1990) 319～20ページでは(48)式を轉餘=(入餘+加時轉率)÷2への変更を前提にして説明しているが、(48)式は儀鳳曆でも同様の式であるため本文どおりで計算を行った。
- 注4) T. R. Oppolzer「Canon of Eclipses」(1962,Dover版)に拠る。
- 注5) 中国(曆の基準地 陽城、現在の登封市告成鎮：東経113.2° 北緯34.4°)と日本との経度差を略22.5度とした場合、食甚時刻は①時差：1時間30分、②日食本影の移動時間：約60分(北緯35度)を合計して約2時間30分の差が出る。(日食本影の移動時間については、地球に落ちる本影の移動速度は約3400km/h。北緯35度での地球の自転速度は約1370km/h、したがって地表での本影の速度は3400-1370=2030km/h。北緯35度での経度差22.5度の距離は約2050kmなので、この間を本影が移動する時間は2050(km)/2030(km/h)=約60分となる)。ただし、この値は中心帯が両都市を通過した場合の最大値であり最近10個の日食の平均では約2時間である。
- 注6) 中根元圭『皇和通曆』付録大衍曆立成、最終ページ。『近世歴史資料集成第III期』浅見 恵・安田 健 訳編 第X巻 日本科学技術古典籍資料／天文學篇 [3] (2001)に収録。
- 注7) 日本学士院編「明治前 日本天文学史 新訂版」1979, 248ページ。
- 注8) 史料の中には以下の様な疑問の記事があり、その場合進朔は未確定とした。
(1) 弘仁11年(820) 3月：「曆日原典」は紀略の2月朔甲戌(10)および4月朔壬申(8)の記事より3月朔癸卯(39)とするが、紀略の2月の「朔」は国史大系の頭注に「今推補」とある。

またこの年の春分は9-1573であり、2月朔甲戌(10)とすると2月が閏月になってしまう。したがって、逆に2月朔は癸酉(9)に決まり、3月の干支は不定となる。

- (2) 弘仁13年(822) 2月: 「暦日原典」は紀略の2月朔癸亥(59)によるが、この「朔」も国史大系の頭注に「今推補」との注記あり確定できない。
- (3) 承和2年(835) 4月: 統後紀の「乙亥朔」によるが国史大系頭注に「據宮本傍朱書補」の注記あり。早稲田大学図書館古典籍WEBの写本にも記載なし。従い原本には記載がなかったと思われ確定できない。
- (4) 承和3年(836) 4月: 統後紀の己巳「朔」によるが、国史大系頭注に「朔」は「今推補」の注記あり確定できない。また早稲田大写本や朝日新聞社版「六国史・統後紀」では己巳の記事は3月にあり錯簡がある。「暦日原典」では3000を超えて進朔しないのはこの月のみとの注があるが史料自体に問題あり。
- (5) 承和3年(836) 12月: 統後紀の「乙未朔」によるが国史大系頭注に「據例補口遺新羅使失使旨・[高柳本]」とあり、早稲田大写本にも記載なし。従い原本には記載がなかったと思われ確定できない。

注9) 正倉院文書「食口案」にもとづいて寶龜元年から7年までを毎月の日数を復元した結果が以下の表である。記録にある数字は大日古文書の巻数と項数を示す。(N・M: 大日本古文書・編年編N巻M項) また、記録の欄にある括弧内の数字は食口案以外の日付のある正倉院文書の例である。作成にあたっては西洋子「食口案の復原(1)&(2), 正倉院文書断簡配列復原研究資料I」正倉院文書研究 4&5, 正倉院文書研究会／編, 吉川弘文館(1996, 1997)を参照した。なお同資料では寶龜5年12月の史料が29日で切れているため「暦日原典」との関係より30日の可能性も残るとしているが前後の月の日数よりその可能性はない。これは「暦日原典」月の大小が、寶龜5年11月より「小大小大」となっているためで、実際には表のように12月と2月に進朔があり「小大小大」と「暦日原典」に較べ大小の配列が逆になっている。

注表1 「食口案」にもとづく寶龜元年から7年までの月の日数

月	寶龜元年		二年		三年		四年		五年		六年		七年	
	日数	記録	日数	記録	日数	記録	日数	記録	日数	記録	日数	記録	日数	記録
1	-	-	29	17-393	(30)	(19-113)	29	21-134 (6-473)	29	22-291	30	23-192	29	23-280
2	-	-	30	17-402	30	19-180 (6-286)	30	21-144 (6-484)	30	22-299	29	23-200	30	23-287 (23-577)
3	-	-	30 閏29	17-414 (6-160) 17-426	30	6-307 (19-269)	30	21-156 (6-508)	29	22-306	29	23-207	29	23-294
4	-	-	30	17-437 (6-73)	29	19-180	29	21-167 (6-508)	30	22-314	30	23-215	29	23-302
5	-	-	29	17-448	29	19-190	30	21-178 (22-38)	30	22-321 (22-420)	30	23-222	30	23-309 (23-590)
6	-	-	29	17-460 (6-198)	30	6-335 (19-389)	29	21-188 (6-55)	(29)	-	29	23-230	29	23-316
7	29	17-333	29	17-472	29	6-341	30	21-198 (21-452)	30	22-332	30	23-237	-	-
8	30	17-347 (17-191)	30	17-485	30	19-204 (6-395)	29	21-207 (21-516)	29	22-339	30	23-244	-	-
9	29	17-355 (6-107)	29	19-89	29	19-211	30	21-218 (21-524)	30	22-346 (23-52)	29	23-251	-	-
10	30	17-365 (17-201)	30	19-98	29	19-221	29	21-229 (6-556)	29	22-353	30	23-258	-	-
11	30	17-375 (17-508)	30	19-108	30	19-232 (19-289)	(29) (閏30)	-	30	22-361 (23-179)	29	23-265	-	-
12	30	17-384	(29)	- (6-247)	30	19-242 (6-463)	30	22-284	29	22-368	30	23-273	-	-

注10) 正倉院文書「經所并吉祥悔過所上日解案」(古文書5-468～475)によると天平宝字8年(764年)の月の日数は、2月(30日)、3月(30日)、4月(29日)、5月(30日)8月(29日)9月(29日)10月(30日)11月(29日)となり、小余2280分以上の2月、5月、10月の進朔はないことが分かる。「暦日原典」でも後代の史料ではあるが「扶桑略記」の「称徳天皇即位日天平宝字8年10月9日壬申」の記録より10月は進朔なしとしている。また続日本紀より12月も進朔はないため天平宝字8年に進朔は一度もなかったことになる。儀鳳暦と大衍暦の月朔の干支は進朔しなければ数年は同じなので、進朔を使用した大衍暦の運用は藤原仲麻呂(恵美押勝)の乱(天平宝字8年)の翌年の天平宝字9年/天平神護元年(765年)、若しくはそのつぎの天平神護2年(766年)の暦からということになるが、765年についての史料がないので確定はできない。なお、「經所并吉祥悔過所上日解案」文書については岡田 芳朗「古代の暦日についての諸問題」女子美術大学紀要 通号7 (1977) 7～10ページも参照した。

大衍曆法による日食計算と進朔の検証

付表1 大衍曆法による日食計算結果(764年~861年)

No.	和暦				大衍曆法計算結果				西暦				現代の日食計算結果(Emapwin)					
	年	月	日	干支	陰陽	食種	食分	食甚	年	月	日	記録	Oppol#	saros	食分	食甚	食種	gamma
1	天平宝字8年	5	1	丁酉	陰曆	帯蝕	14.6	18.1	764	6	4	4708 r	88				夜食	0.520
2	天平宝字8年	11	1	甲午	陽曆	或蝕	2.3	9.5	764	11	28	4709 t	93				夜食	-0.227
3	天平神護元年	5	1	辛卯	陰曆	或蝕	3.2	19.7	765	5	24	4710 r	98				夜食	-0.247
4	天平神護元年	閏10	1	己丑	陰曆	夜蝕	15.0	1.4	765	11	18	4711 t	103				夜食	0.443
5	天平神護2年	4	1	丙戌	陰曆	不蝕	-24.9	22.2	766	5	14	4712 r	108				夜食	-0.996
6	天平神護2年	10	1	癸未	陰曆	不蝕	3.1	14.1	766	11	7	有 4713 p	113				夜食	1.164
7	神護景雲元年	3	1	庚戌	陰曆	夜蝕	7.2	21.1	767	4	3	有 4714 t	80				夜食	0.942
8	神護景雲元年	9	1	戊申	陰曆	不蝕	-23.3	3.8	767	9	28	4715 (r)	85				夜食	-1.016
9	神護景雲2年	3	1	乙巳	陰曆	不蝕	7.3	13.2	768	3	23	有 4716 t	90	12.0	15.3		帯食*	0.205
10	神護景雲2年	8	1	壬寅	陽曆	或蝕	3.4	3.9	768	9	16	有 4717 r	95				夜食	-0.308
11	神護景雲3年	2	1	庚子	陰曆	不蝕	-14.3	4.9	769	3	13	4718 t	100				夜食	-0.515
12	神護景雲3年	8	1	丙申	陰曆	不蝕	14.9	8.1	769	9	5	有 4719 r	105	11.2	8.3		帯食*	0.429
13	宝龜元年	2	1	甲午	陽曆	不蝕	-35.2	15.9	770	3	2	4721 p	110				夜食	-1.289
14	宝龜元年	8	1	庚寅	陰曆	或蝕	1.4	19.3	770	8	25	有 4723 p	115				夜食	1.131
15	宝龜2年	1	1	己未	陰曆	夜蝕	9.9	1.2	771	1	21	4724 r	82				夜食	0.921
16	宝龜2年	6	1	丙辰	陰曆	不蝕	-14.1	4.1	771	7	17	4725 t	87				夜食	-0.721
17	宝龜2年	12	1	癸丑	陰曆	夜蝕	6.0	1.7	772	1	10	有 4726 r	92				夜食	0.225
18	宝龜3年	6	1	庚戌	陰曆	帯蝕	8.6	18.9	772	7	5	有 4727 t	97				夜食	0.020
19	宝龜3年	12	1	丁未	陰曆	不蝕	-13.1	7.8	772	12	29	4728 r	102				夜食	-0.478
20	宝龜4年	6	1	乙巳	陰曆	或蝕	6.2	3.7	773	6	25	有 4729 r	107	9.9	4.5		帯食*	0.826
21	宝龜4年	閏11	1	辛丑	陰曆	不蝕	-32.8	20.0	773	12	18	4730 p	112				夜食	-1.126
22	宝龜5年	4	1	己巳	陰曆	不蝕	-24.9	15.4	774	5	15	4731 p	79				夜食	-1.236
23	宝龜5年	10	1	丁卯	陰曆	夜蝕	7.6	0.1	774	11	9	4732 t	84				夜食	0.924
24	宝龜6年	4	1	癸亥	陰曆	或蝕	2.7	19.3	775	5	4	4733 r	89				夜食	-0.445
25	宝龜6年	10	1	辛酉	陰曆	帯蝕	8.6	11.6	775	10	29	有 4734 r	94				夜食	0.252
26	宝龜7年	4	1	戊午	陰曆	帯蝕	15.0	5.6	776	4	23	有 4735 t	99	0.3	5.5		帯食*	0.336
27	宝龜7年	9	1	乙卯	陰曆	不蝕	-10.8	16.0	776	10	17	4736 r	104				夜食	-0.471
28	宝龜8年	2	30	壬子	陰曆	夜蝕	1.9	21.3	777	4	12	有 4738 p	109				夜食	1.049
29	宝龜8年	9	1	己酉	陰曆	不蝕	-29.8	16.2	777	10	6	4739 p	114				夜食	-1.174
30	宝龜9年	2	1	戊寅	陰曆	不蝕	-19.9	3.5	778	3	4	4740 t	81				夜食	-0.841
31	宝龜9年	8	1	甲戌	陰曆	帯蝕	6.9	5.6	778	8	27	有 4741 r	86				夜食	0.979
32	宝龜10年	2	1	壬申	陰曆	帯蝕	0.2	12.1	779	2	21	4742 r	91	6.8	17.0		帯食*	-0.131
33	宝龜10年	7	1	戊辰	陰曆	帯蝕	8.5	18.6	779	8	16	有 4743 t	96				夜食	0.203
34	宝龜10年	12	30	丙寅	陰曆	帯蝕	13.4	14.5	780	2	10	4744 r	101				夜食	0.599
35	宝龜11年	7	1	癸亥	陰曆	不蝕	-13.1	11.5	780	8	5	4745 t	106				夜食	-0.522
36	宝龜11年	12	30	庚申	陰曆	帯蝕	1.6	14.4	781	1	29	4746 p	111				夜食	1.282
37	天応元年	8	1	戊子	陰曆	或蝕	0.2	17.9	781	6	26	4747 p	78				夜食	1.333
38	天応元年	12	1	乙酉	陰曆	不蝕	-24.7	5.2	781	12	20	4749 r	83				夜食	-0.934
39	延暦元年	5	1	癸未	陰曆	夜蝕	12.7	0.6	782	6	16	4750 r	88				夜食	0.607
40	延暦元年	11	1	己卯	陰曆	或蝕	2.5	18.7	782	12	9	4751 t	93				夜食	-0.228
41	延暦2年	5	1	丁丑	陰曆	或蝕	5.0	2.1	783	6	5	4752 r	98				夜食	-0.158
42	延暦2年	11	1	甲戌	陰曆	帯蝕	15.0	10.3	783	11	29	有 4753 t	103	4.2	13.0		帯食*	0.440
43	延暦3年	5	1	辛未	陰曆	不蝕	-22.4	5.1	784	5	24	4754 r	108				夜食	-0.913
44	延暦3年	10	2	己巳	陰曆	夜蝕	3.4	22.6	784	11	18	4755 p	113				夜食	1.162
45	延暦4年	3	1	丙申	陰曆	帯蝕	6.1	4.9	785	4	14	4756 t	80	1.9	4.7		帯食*	0.996
46	延暦4年	9	1	癸巳	陰曆	不蝕	-24.6	11.3	785	10	8	4757 p	85				夜食	-1.049
47	延暦5年	2	30	庚寅	陰曆	夜蝕	8.9	21.3	786	4	3	4758 r	90				夜食	0.255
48	延暦5年	9	1	丁亥	陰曆	或蝕	2.4	11.2	786	9	27	4759 r	95				夜食	-0.347
49	延暦6年	3	1	乙酉	陰曆	不蝕	-12.9	12.9	787	3	24	4760 t	100				夜食	-0.472
50	延暦6年	8	1	己巳	陰曆	不蝕	-15.0	15.6	787	9	16	4761 r	105	0.9	18.6		帯食*	0.385
51	延暦7年	2	1	庚辰	陰曆	不蝕	-33.9	23.5	788	3	13	4762 p	110				夜食	-1.255
52	延暦7年	8	1	丙子	陰曆	夜蝕	2.5	3.1	788	9	5	4764 p	115				夜食	1.083
53	延暦8年	1	1	甲辰	陰曆	帯蝕	9.6	8.9	789	1	31	有 4765 r	82	9.2	12.6		帯食*	0.941
54	延暦8年	7	1	辛丑	陰曆	不蝕	-16.5	11.6	789	7	27	4766 t	87				夜食	-0.788
55	延暦9年	1	1	戊戌	陰曆	帯蝕	6.3	9.9	790	1	20	4767 r	92	0.5	12.8		帯食*	0.237
56	延暦9年	6	1	丙申	陰曆	夜蝕	5.9	2.1	790	7	17	4768 t	97				夜食	-0.052
57	延暦9年	12	1	壬辰	陰曆	不蝕	-13.2	16.5	791	1	9	4769 r	102				夜食	-0.470
58	延暦10年	6	1	庚寅	陰曆	帯蝕	8.1	10.3	791	7	6	有 4770 r	107	1.0	13.4		帯食*	0.747
59	延暦10年	12	1	丁亥	陰曆	不蝕	-33.1	5.3	791	12	30	4771 p	112				夜食	-1.121
60	延暦11年	4	30	甲寅	陰曆	不蝕	-26.6	21.8	792	5	25	4772 p	79				夜食	-1.319
61	延暦11年	11	1	壬子	陰曆	帯蝕	7.6	8.8	792	11	19	有 4774 t	84	8.7	10.7		帯食*	0.932
62	延暦12年	4	1	己酉	陰曆	或蝕	1.7	2.3	793	5	15	4775 r	89				夜食	0.263
63	延暦12年	10	1	丙午	陰曆	夜蝕	8.8	19.7	793	11	8	有 4776 r	94				夜食	0.266
64	延暦13年	4	1	癸卯	陰曆	帯蝕	14.9	13.3	794	5	4	有 4777 r	99	11.3	15.0		帯食*	0.823
65	延暦13年	10	1	辛丑	陰曆	不蝕	-10.3	23.8	794	10	29	4778 r	104				夜食	-0.453
66	延暦14年	4	1	戊戌	陰曆	帯蝕	2.7	5.1	795	4	24	有 4779 r	109	7.6	4.8		帯食*	0.986
67	延暦14年	9	1	乙未	陰曆	不蝕	-29.2	23.6	795	10	18	4780 p	114				夜食	-1.147
68	延暦15年	2	1	癸亥	陰曆	不蝕	-20.6	11.6	796	3	14	4781 t	81				夜食	-0.883
69	延暦15年	8	1	己未	陰曆	帯蝕	6.3	13.2	796	9	6	有 4782 p	86	8.7	15.7		帯食*	1.024
70	延暦16年	2	1	丁巳	陰曆	或蝕	5.3	19.9	797	3	3	4783 r	91				夜食	-0.167

論 説

No.	和暦				大府県法計算結果				西暦				現代の日誌計算結果(Emapwin)			
	年	月	日	干支	陰陽	食糧	食分	食害	年	月	日	記	Oppol.#	saroe	食分	食害
71	延暦16年	8	1	甲寅	陰曆	夜越	9.7	2.4	797	8	27	4784 t	96			夜食 0.256
72	延暦17年	1	30	辛亥	陰曆	夜越	13.7	21.9	798	2	20	4785 r	101			夜食 0.567
73	延暦17年	7	1	戊申	陰曆	不越	-11.8	19.3	798	8	10	4786 t	106			夜食 -0.464
74	延暦18年	1	11	丙午	陰曆	夜越	18	22.2	799	2	16	4787 p	111			夜食 1.256
75	延暦18年	6	1	甲戌	陰曆	不越	-2.0	0.9	799	7	8	4788 p	78			夜食 1.411
76	延暦18年	7	1	癸卯	陰曆	不越	-33.1	10.2	799	8	6	4789 p	116			夜食 -1.222
77	延暦18年	12	1	庚午	陰曆	不越	-24.2	14.2	799	12	31	4790 r	83			夜食 -0.935
78	延暦19年	6	1	戊辰	陰曆	不越	11.2	7.0	800	6	26	4791 r	88	2.9	7.9	0.693
79	延暦19年	12	1	乙丑	陰曆	或越	2.7	4.0	800	12	20	4792 t	93			夜食 -0.231
80	延暦20年	5	1	壬戌	陰曆	不越	2.1	8.4	801	6	15	4793 r	98	7.2	9.7	-0.069
81	延暦20年	11	1	己未	陰曆	不越	-15.0	19.4	801	12	9	4794 t	103			夜食 0.439
82	延暦21年	5	1	丙寅	陰曆	不越	-19.6	11.7	802	6	4	4795 r	108			夜食 -0.828
83	延暦21年	11	1	甲寅	陰曆	不越	3.5	7.2	802	11	29	4796 p	113	3.5	9.2	1.162
84	延暦22年	4	1	辛巳	陰曆	不越	4.9	12.7	803	4	25	4797 p	80			夜食 1.055
85	延暦22年	10	1	戊寅	陰曆	不越	-25.6	18.8	803	10	19	4799 p	85			夜食 -1.075
86	延暦23年	3	1	丙子	陰曆	不越	10.7	5.3	804	4	14	4800 t	90			夜食 0.312
87	延暦23年	9	1	壬申	陰曆	或越	1.7	18.8	804	10	7	4801 r	95			夜食 -0.379
88	延暦24年	3	1	庚午	陰曆	不越	-11.3	20.8	805	4	3	4802 t	100			夜食 -0.421
89	延暦24年	9	1	丁卯	陰曆	夜越	14.0	23.2	805	9	27	4803 r	105			夜食 0.349
90	大同元年	3	1	乙丑	陰曆	不越	-32.5	6.9	806	3	24	4804 p	110			夜食 -1.211
91	大同元年	8	1	辛酉	陰曆	不越	3.5	11.0	806	9	16	4805 p	115	2.3	12.9	1.041
92	大同元年	12	30	己丑	陰曆	不越	9.1	16.5	807	2	11	4806 r	82			夜食 0.967
93	大同2年	7	1	丙戌	陰曆	不越	-18.8	19.2	807	8	7	4807 t	87			夜食 -0.850
94	大同3年	1	1	癸未	陰曆	不越	6.9	17.9	808	1	31	4808 r	92			夜食 0.255
95	大同3年	7	1	辛巳	陰曆	不越	3.4	9.2	808	7	27	4809 t	97	4.8	10.7	-0.122
96	大同4年	1	1	戊寅	陰曆	不越	-12.9	1.0	809	1	20	4810 r	102			夜食 -0.460
97	大同4年	6	1	庚子	陰曆	不越	9.8	16.8	809	7	16	4811 r	107			夜食 0.670
98	大同4年	12	1	壬申	陰曆	不越	-33.2	14.3	810	1	9	4812 p	112			夜食 -1.114
99	弘仁元年	5	1	庚子	陰曆	不越	-28.5	4.2	810	6	6	4813 p	79			夜食 -1.403
100	弘仁元年	10	30	丁酉	陰曆	不越	7.6	17.7	810	11	30	4815 t	84			夜食 0.937
101	弘仁2年	5	1	甲午	陰曆	或越	0.6	9.1	811	5	26	4816 r	89			夜食 -0.600
102	弘仁2年	11	1	壬辰	陰曆	夜越	9.0	4.0	811	11	20	4817 r	94			夜食 0.271
103	弘仁3年	4	1	戊子	陰曆	不越	13.5	20.7	812	5	14	4818 t	99			夜食 0.194
104	弘仁3年	10	1	丙戌	陰曆	不越	-10.0	7.6	812	11	8	4819 r	104			夜食 -0.438
105	弘仁4年	4	1	癸未	陰曆	不越	3.5	12.9	813	5	4	4820 t	109			夜食 0.921
106	弘仁4年	10	1	庚辰	陰曆	不越	-28.7	7.3	813	10	28	4821 p	114			夜食 -1.125
107	弘仁5年	3	1	戊申	陰曆	不越	-21.4	19.4	814	3	25	4822 t	81			夜食 -0.933
108	弘仁5年	8	1	甲辰	陰曆	夜越	5.7	21.1	814	9	17	4823 p	86			夜食 1.061
109	弘仁6年	2	1	癸卯	陰曆	或越	4.8	3.5	815	3	15	4824 r	91			夜食 -0.213
110	弘仁6年	8	1	己亥	陰曆	不越	10.8	10.3	815	9	7	4825 t	96	12.7	11.4	0.300
111	弘仁7年	2	1	丁酉	陰曆	不越	14.1	5.4	816	3	3	4826 r	101	5.4	7.8	0.526
112	弘仁7年	8	1	甲午	陰曆	不越	-10.6	3.2	816	8	27	4827 t	106			夜食 -0.413
113	弘仁8年	2	1	辛卯	陰曆	夜越	2.1	5.9	817	2	20	4828 p	111	6.1	7.8	1.224
114	弘仁8年	7	1	戊子	陰曆	不越	-31.9	17.8	817	8	16	4830 p	116			夜食 -1.167
115	弘仁8年	12	1	丙辰	陰曆	不越	-23.9	23.0	818	1	11	4831 r	83			夜食 -0.938
116	弘仁9年	6	1	癸丑	陰曆	不越	10.0	13.4	818	7	7	4832 r	88	11.5	17.5	0.778
117	弘仁9年	12	1	庚戌	陰曆	或越	3.0	13.2	818	12	31	4833 t	93			夜食 -0.234
118	弘仁10年	6	1	丁未	陰曆	不越	4.4	14.6	819	6	26	4834 r	98			夜食 0.020
119	弘仁10年	12	1	乙丑	陰曆	不越	-15.0	4.5	819	12	21	4835 t	103			夜食 0.438
120	弘仁11年	5	1	辛丑	陰曆	不越	-16.6	18.3	820	6	14	4836 r	108			夜食 -0.743
121	弘仁11年	11	1	己亥	陰曆	不越	3.4	16.0	820	12	9	4837 p	113			夜食 1.163
122	弘仁12年	4	1	丙寅	陰曆	夜越	3.5	20.2	821	5	5	4838 p	80			夜食 1.118
123	弘仁12年	10	1	甲子	陰曆	不越	-26.5	2.5	821	10	30	4840 p	85			夜食 -1.094
124	弘仁13年	4	1	辛酉	陰曆	不越	12.7	13.1	822	4	25	4841 t	90	12.3	14.6	0.374
125	弘仁13年	閏9	1	戊午	陰曆	或越	1.0	2.4	822	10	19	4842 r	95			夜食 -0.403
126	弘仁14年	3	1	丙辰	陰曆	不越	-9.4	4.5	823	4	15	4843 t	100			夜食 -0.366
127	弘仁14年	9	1	壬子	陰曆	不越	-12.7	7.0	823	10	8	4844 r	105	13.1	7.7	0.320
128	天長元年	3	1	庚戌	陰曆	不越	-30.8	14.4	824	4	3	4845 p	110			夜食 -1.162
129	天長元年	9	1	丙午	陰曆	或越	4.4	19.1	824	9	26	4846 p	115			夜食 1.006
130	天長2年	2	1	乙亥	陰曆	夜越	8.5	0.0	825	2	22	4847 (r)	82			夜食 1.000
131	天長2年	閏7	1	壬申	陰曆	不越	-20.8	3.0	825	8	18	4848 t	87			夜食 -0.907
132	天長3年	1	2	己巳	陰曆	不越	1.2	19.8	826	2	11	4849 r	92			夜食 0.278
133	天長3年	7	1	丙寅	陰曆	不越	1.2	16.6	826	8	7	4850 t	97			夜食 -0.187
134	天長4年	1	1	癸亥	陰曆	不越	-12.4	9.5	827	1	31	4851 r	102			夜食 -0.444
135	天長4年	7	1	辛酉	陰曆	夜越	11.4	23.7	827	7	28	4852 r	107			夜食 0.597
136	天長5年	1	1	戊午	陰曆	不越	-32.9	23.1	828	1	21	4853 p	112			夜食 -1.104
137	天長5年	5	1	乙酉	陰曆	不越	-30.6	10.5	828	6	16	4854 p	79			夜食 -1.487
138	天長5年	6	1	己卯	陰曆	不越	-1.9	1.4	828	7	16	4855 p	117			夜食 1.367
139	天長5年	11	1	癸未	陰曆	夜越	7.8	2.6	828	12	11	4856 t	84			夜食 0.941
140	天長6年	5	1	己卯	陰曆	不越	-9.7	15.8	829	6	5	4857 r	89			夜食 -0.679

大衍曆法による日食計算と進明の検証

No.	和暦				大衍曆法計算結果				西暦				現代の日食計算結果(Emapwin)					
	年	月	日	干支	陰陽	食種	食分	食基	年	月	日	記録	Oppol#	saeros	食分	食基	食種	gamma
141	天長6年	11	1	丁丑	陰曆	不蝕	8.9	12.3	829	11	30	有	4858 r	94	1.5	17.1	常食*	0.276
142	天長7年	5	1	甲戌	陰曆	常蝕	11.8	3.9	830	5	26		4859 t	99			夜食	0.118
143	天長7年	11	1	辛未	陰曆	不蝕	-9.9	15.6	830	11	19		4860 r	104			夜食	-0.429
144	天長8年	4	1	戊辰	陰曆	夜蝕	4.4	20.6	831	5	15	有	4861 t	109			夜食	0.851
145	天長8年	10	1	乙丑	陰曆	不蝕	-28.4	15.1	831	11	8		4862 p	114			夜食	-1.109
146	天長9年	3	1	甲午	陰曆	不蝕	-22.4	3.2	832	4	5		4863 t	81			夜食	-0.989
147	天長9年	9	1	庚寅	陰曆	夜蝕	5.2	4.8	832	9	28		4864 p	86			夜食	1.091
148	天長10年	3	1	戊子	陰曆	或蝕	4.2	11.0	833	3	25	有	4865 r	91	3.6	15.6		-0.284
149	天長10年	8	1	甲申	陰曆	常蝕	11.7	18.4	833	9	17	有	4866 t	96			夜食	0.339
150	承和元年	2	1	壬午	陰曆	夜蝕	14.7	12.7	834	3	14	有	4867 r	101	4.8	17.7	常食	0.479
151	承和元年	8	1	己卯	陰曆	不蝕	-9.6	11.2	834	9	7		4868 t	106			夜食	-0.368
152	承和2年	2	1	丙子	陰曆	不蝕	2.3	13.6	835	3	3		4869 p	111			夜食	1.184
153	承和2年	8	1	甲戌	陰曆	不蝕	-30.6	1.5	835	8	28		4870 p	116			夜食	-1.119
154	承和3年	1	1	辛丑	陰曆	不蝕	-24.0	7.6	836	1	22		4871 rt	83			夜食	-0.946
155	承和3年	6	1	戊戌	陰曆	常蝕	8.9	20.0	836	7	17		4872 r	88			夜食	0.860
156	承和3年	12	1	丙申	陰曆	或蝕	3.2	22.2	837	1	11		4873 t	93			夜食	-0.240
157	承和4年	6	1	壬辰	陰曆	夜蝕	6.4	20.9	837	7	6		4874 r	98			夜食	0.106
158	承和4年	12	1	庚寅	陰曆	不蝕	15.0	13.7	837	12	31	有	4875 t	103	14.3	16.7	常食	0.435
159	承和5年	6	1	丁亥	陰曆	不蝕	-14.3	0.8	838	6	26		4876 r	108			夜食	-0.658
160	承和5年	12	1	乙酉	陰曆	夜蝕	3.2	0.9	838	12	21		4877 p	113			夜食	1.164
161	承和6年	4	1	壬子	陰曆	不蝕	2.0	3.7	839	5	17		4878 p	80			夜食	1.184
162	承和6年	10	1	己酉	陰曆	不蝕	-27.2	10.1	839	11	10		4880 p	85			夜食	-1.109
163	承和7年	4	1	丙午	陰曆	常蝕	14.8	20.8	840	5	5	有	4881 t	90			夜食	0.440
164	承和7年	10	1	癸卯	陰曆	或蝕	0.5	10.1	840	10	29	有	4882 r	95			夜食	-0.421
165	承和8年	4	1	辛丑	陰曆	或蝕	0.9	12.1	841	4	25	有	4883 t	100			夜食	-0.303
166	承和8年	閏9	1	丁酉	陰曆	夜蝕	11.7	15.0	841	10	18		4884 r	105			夜食	0.298
167	承和9年	2	30	乙未	陰曆	不蝕	-28.9	21.7	842	4	14		4885 p	110			夜食	-1.104
168	承和9年	9	1	壬辰	陰曆	夜蝕	5.1	3.3	842	10	8		4886 t	115			夜食	0.979
169	承和10年	2	1	庚申	陰曆	不蝕	7.7	7.4	843	3	5	有	4887 p	82	6.0	10.3		1.040
170	承和10年	8	1	丁巳	陰曆	不蝕	-22.7	10.8	843	8	29		4888 t	87			夜食	-0.958
171	承和11年	2	1	甲寅	陰曆	常蝕	8.6	9.6	844	2	22	有	4889 r	92	5.3	12.3		0.306
172	承和11年	閏7	1	壬子	陰曆	或蝕	5.0	0.1	844	8	18		4890 rt	97			夜食	-0.247
173	承和12年	1	1	戊申	陰曆	不蝕	-11.7	18.0	845	2	10		4891 rt	102			夜食	-0.423
174	承和12年	7	1	丙午	陰曆	常蝕	12.8	6.6	845	8	7	有	4892 t	107	8.5	7.6		0.527
175	承和13年	1	1	癸卯	陰曆	不蝕	-32.5	7.9	846	1	31		4893 p	112			夜食	-1.089
176	承和13年	7	1	庚子	陰曆	或蝕	0.6	8.0	846	7	27		4895 p	117			夜食	1.289
177	承和13年	12	1	戊辰	陰曆	不蝕	8.2	11.7	846	12	22		4896 t	84	11.1	14.7		0.946
178	承和14年	5	1	乙丑	陰曆	不蝕	-11.7	22.5	847	6	17		4897 r	89			夜食	-0.757
179	承和14年	10	30	壬戌	陰曆	夜蝕	8.6	20.9	847	12	11		4898 r	94			夜食	0.281
180	嘉祥元年	5	1	己未	陰曆	不蝕	9.9	11.1	848	6	5	有	4899 t	99	10.8	11.8		0.042
181	嘉祥元年	11	1	丁巳	陰曆	不蝕	-9.9	23.5	848	11	30		4900 r	104			夜食	-0.422
182	嘉祥2年	5	1	甲寅	陰曆	常蝕	5.4	4.1	849	5	26	有	4901 t	109			夜食	0.779
183	嘉祥2年	11	1	辛亥	陰曆	不蝕	-28.3	23.0	849	11	19		4902 p	114			夜食	-1.096
184	嘉祥3年	3	1	己卯	陰曆	不蝕	-23.6	10.7	850	4	16		4903 p	81			夜食	-1.051
185	嘉祥3年	9	1	乙亥	陰曆	不蝕	4.8	12.8	850	10	9	有	4905 p	86	8.5	15.6		1.113
186	仁壽元年	3	1	癸酉	陰曆	或蝕	3.6	16.3	851	4	5	有	4906 r	91			夜食	-0.325
187	仁壽元年	9	1	庚午	陰曆	夜蝕	12.4	2.5	851	9	29	有	4907 t	96			夜食	0.370
188	仁壽2年	3	1	丁卯	陰曆	常蝕	15.0	19.9	852	3	24	有	4908 r	101			夜食	0.424
189	仁壽2年	閏8	1	甲子	陰曆	不蝕	-8.7	19.3	852	9	17	有	4909 t	106			夜食	-0.329
190	仁壽3年	1	30	辛酉	陰曆	夜蝕	3.0	21.1	853	3	13		4910 p	111			夜食	1.137
191	仁壽3年	8	1	己未	陰曆	不蝕	-29.6	9.2	853	9	7		4911 p	116			夜食	-1.076
192	斉衡元年	1	1	丙戌	陰曆	不蝕	-24.1	16.3	854	2	1		4912 t	83			夜食	-0.958
193	斉衡元年	7	1	甲申	陰曆	夜蝕	7.8	2.8	854	7	29	有	4913 r	88			夜食	0.939
194	斉衡元年	12	30	辛巳	陰曆	或蝕	3.2	7.2	855	1	22		4914 t	93			夜食	-0.250
195	斉衡2年	6	1	戊寅	陰曆	常蝕	8.2	3.5	855	7	18	有	4915 r	93	3.4	4.3	常食*	0.190
196	斉衡2年	12	1	丙子	陰曆	夜蝕	15.0	22.6	856	1	12		4916 t	103			夜食	0.430
197	斉衡3年	6	1	壬申	陰曆	不蝕	-12.4	7.6	856	7	6		4917 r	108			夜食	-0.576
198	斉衡3年	12	1	庚午	陰曆	不蝕	2.9	9.6	856	12	31	有	4918 p	113	5.6	12.1		1.164
199	天安元年	5	1	丁酉	陰曆	不蝕	0.4	11.1	857	5	27	有	4919 p	80			夜食	1.252
200	天安元年	11	1	甲午	陰曆	不蝕	-27.6	18.0	857	11	20		4921 p	85			夜食	-1.119
201	天安2年	4	1	壬辰	陰曆	常蝕	14.8	4.5	858	5	17	有	4922 t	90			夜食	0.510
202	天安2年	10	1	戊子	陰曆	不蝕	-8.7	18.0	858	11	9	有	4923 r	95			夜食	-0.433
203	貞観元年	4	1	丙戌	陰曆	或蝕	2.3	19.5	859	5	6	有	4924 t	100			夜食	-0.236
204	貞観元年	10	1	癸未	陰曆	夜蝕	10.9	23.2	859	10	30	有	4925 r	105			夜食	0.282
205	貞観2年	4	1	辛巳	陰曆	不蝕	-26.8	4.7	860	4	25		4926 p	110			夜食	-1.041
206	貞観2年	10	1	丁丑	陰曆	不蝕	5.7	11.6	860	10	18	有	4927 t	115	10.7	14.3		0.957
207	貞観3年	2	1	乙巳	陰曆	不蝕	6.9	14.6	861	3	15	有	4928 p	82			夜食	1.087
208	貞観3年	8	1	壬寅	陰曆	不蝕	-24.4	18.6	861	9	8		4929 (t)	87			夜食	-1.003

付表1の説明

- 1) 和暦：大衍暦法にて計算される暦日。実施された暦による補正を含む。
- 2) 大衍暦法日食計算結果：大衍暦法にて日食計算を行った計算結果。
- 3) 陰陽：大衍暦法にて計算される陰陽暦日食区分。2.6項参照。
- 4) 食種：帯食（日出/日入時に日食中のもの）、夜食（夜中に日食となるもの）、不食（食とならない日食）、或食（不確実な日食）
- 5) 食分：食分の最大は15。便宜的に少数表示とした。マイナスは不食を示す。
- 6) 食甚：食甚の時刻。定小餘/総法×24時間で計算した。例えば13.5は午後1時30分。
- 7) 西暦：和暦に対応するユリウス暦日。
- 8) 記録：『続日本紀』等に記録が残る日食。神田茂編「日本天文史料(上)」原書房(復刻版、1978)による。
- 9) 現代の日食計算結果：筆者日食ソフト Emapwin で日食計算した結果。尚、Emapwin は DE406 をベースにしたベッセル要素と F.R.Stephenson 「Historical Eclipses and Earth's Rotation」(1997) table 14.1 の ΔT を使用。
- 10) Oppl.# : T.R.Oppolzer 「Canon of Eclipses」(1962,Dover版)に拠る日食番号。
- 11) t: total(皆既食), r: annular(金環食), p: partial(部分食), rt: annular-total(金環皆既食)
- 12) Oppl.# が連続でない場合は、大衍暦法で計算されないことを示す。
- 13) Saros: サロス番号(V. D. Bergh によるサロス番号)
- 14) 食分：皆既(1.0)を15としたときの食分。観測地は西暦793年まで平城京(東経135.80° 北緯34.70°)、それ以後は平安京(東経135.73° 北緯34.98°)とした。
- 15) 食甚：食甚の時刻（日本標準時）。上記と同じく例えば13.5は午後1時30分。
- 16) 食種：上記と同じ。尚、「帯食*」とあるものは日出/日入時が最大食分の日食。また食分はその時点での食分。
- 17) Gamma：ガンマは日食時に地球の中心から影の軸の最小の距離(地球半径が単位)を与えるパラメータ。ガンマは影の軸が地球の中心より北を通る場合に符号はプラス、南よりならマイナスの値を取る。一つのサロス周期の日食シリーズを見るとガンマが最小(絶対)の値に達する時に最大の日食となる。また、ガンマの符号と陰暦/陽暦区分はほぼ一致する。プラス＝陰暦、マイナス＝陽暦である。
- 18) 進朔は本稿5章での進朔限による。

進朔については最新版(2022/12)を参照ください。

付表2 大衍暦法での進朔の検証結果 (764年~861年)

No.	西暦	和暦			大衍暦計算値			暦日 原典 (2800)	進朔限案	差 分	記 録
		年号	年	月	干支	大余	小余				
1	764	天平宝字	8	2	戊辰	4	2372	不	-	不	有 正倉院文書(2月大、大日古5-469)
2	764	天平宝字	8	5	丁酉	33	2290	不	-	不	有 正倉院文書(5月大、大日古5-471)
3	764	天平宝字	8	10	甲子	0	2947	不	-	不	有 正倉院文書(10月大、大日古5-475)
4	764	天平宝字	8	12	癸亥	59	2734	不	-	不	有 続紀
5	765	天平神護	1	2	壬戌	58	2924	(進)	2780	進	
6	765	天平神護	1	5	辛卯	27	2498	不	2780	不	
7	765	天平神護	1	12	丁亥	23	3009	(進)	2780	進	
8	766	天平神護	2	2	丙戌	22	2732	不	2780	不	
9	766	天平神護	2	4	乙酉	21	2821	進	2780	進	有 続紀(乙酉が前月にあり)
10	766	天平神護	2	7	甲寅	50	2288	不	2780	不	
11	767	神護景雲	1	3	庚戌	46	2860	不	2780	不	有 続紀
12	767	神護景雲	1	7	戊申	44	2368	不	2780	不	
13	767	神護景雲	1	10	丁丑	13	2591	不	2780	不	
14	768	神護景雲	2	4	甲戌	10	2677	進*	2530	進	有 正倉院文書(3月大、大日古17-94)
15	768	神護景雲	2	閏6	壬寅	38	2977	進	2530	進	有 続紀(閏月より)
16	768	神護景雲	2	9	辛未	7	2707	不	2530	進	○
17	769	神護景雲	3	4	戊戌	34	2759	不	2530	進	○ 有 正倉院文書(3月大、大日古17-124)
18	769	神護景雲	3	7	丙寅	2	2589	不	2530	進	○
19	769	神護景雲	3	9	乙丑	1	2864	(進)	2530	進	
20	770	宝龜	1	5	壬戌	58	2778	(進)	2530	進	
21	770	宝龜	1	8	庚寅	26	2438	不	2530	不	有 続紀 正倉院文書「食口案」(8月大、大日古17-347)
22	770	宝龜	1	10	己丑	25	2396	不	2530	不	有 続紀 正倉院文書「食口案」(10月大、大日古17-365)
23	771	宝龜	2	2	戊子	24	2488	不	2530	不	有 正倉院文書「食口案」(2月大、大日古17-402)
24	771	宝龜	2	5	丙戌	22	2665	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(5月小、大日古17-448)
25	771	宝龜	2	8	甲寅	50	2461	不	2530	不	有 正倉院文書「食口案」(8月大、大日古17-485)
26	772	宝龜	3	1	壬午	18	2459	不	2530	不	有 続紀 正倉院文書「食口案」(1月大、大日古19-113)
27	772	宝龜	3	4	辛亥	47	2647	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(4月小、大日古19-180)
28	772	宝龜	3	6	庚戌	46	2398	不	2530	不	有 続紀 正倉院文書「食口案」(6月大、大日古8-335)
29	772	宝龜	3	9	戊寅	14	2630	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(9月小、大日古19-211)
30	773	宝龜	4	1	丙子	12	2861	進	2530	進	有 続紀 正倉院文書「食口案」(1月小、大日古21-134)
31	773	宝龜	4	4	乙巳	41	2923	(進)	2530	進	有 正倉院文書「食口案」(4月小、大日古21-167)
32	773	宝龜	4	10	壬寅	38	2878	進	2530	進	有 続紀 正倉院文書「食口案」(10月小、大日古19-221)
33	773	宝龜	4	閏11	辛丑	37	2523	不	2530	不	
34	774	宝龜	5	1	庚子	36	2624	進*	2530	進	有 続紀 正倉院文書「食口案」(1月小、大日古22-291)
35	774	宝龜	5	6	戊辰	4	2661	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(5月大、大日古22-321)
36	774	宝龜	5	12	乙丑	1	2901	(進)	2530	進	有 正倉院文書「食口案」(12月小、大日古22-368)
37	775	宝龜	6	2	甲子	0	2544	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(2月小、大日古23-200)
38	775	宝龜	6	4	癸亥	59	2453	不	2530	不	有 正倉院文書「食口案」(4月大、大日古23-330)
39	775	宝龜	6	6	壬戌	58	2781	進*	2530	進	有 続紀 正倉院文書「食口案」(6月小、大日古23-230)
40	775	宝龜	6	9	辛卯	27	2625	進*	2530	進	有 続紀(辛卯が前月)「食口案」(9月小、大日古23-251)
41	776	宝龜	7	3	戊子	24	2572	不	2530	進	○ 有 正倉院文書「食口案」(3月小、大日古23-294)
42	776	宝龜	7	閏8	乙酉	21	2890	進	2530	進	有 続紀(閏月より)
43	777	宝龜	8	3	壬子	48	2680	進*	2530	進	有 続紀
44	777	宝龜	8	6	庚辰	16	2725	進*	2530	進	有 続紀
45	777	宝龜	8	8	己卯	15	2986	(進)	2530	進	
46	777	宝龜	8	12	戊寅	14	2953	(進)	2530	進	
47	778	宝龜	9	4	丙子	12	2798	進	2530	進	有 続紀(丙子が前月にあり)
48	778	宝龜	9	7	甲辰	40	2449	進*	2530	進*	有 続紀(閏月との関係で進朔)
49	778	宝龜	9	9	癸卯	39	2384	不	2530	不	
50	779	宝龜	10	1	壬寅	38	2490	不	2530	不	有 続紀
51	779	宝龜	10	5	庚子	36	2782	進	2530	進	有 続紀(庚子が前月にあり)
52	779	宝龜	10	7	戊辰	4	2355	不	2530	不	有 続紀
53	779	宝龜	10	12	丙申	32	2468	進*	2530	進*	有 続紀(閏月との関係で進朔)
54	780	宝龜	11	3	乙丑	1	2874	進	2530	進	有 続紀
55	780	宝龜	11	5	甲子	0	2616	不	2530	進	○
56	780	宝龜	11	8	壬辰	28	2427	不	2530	不	
57	780	宝龜	11	12	庚寅	26	2691	進*	2530	進	有 続紀(1月が辛酉)

論 説

No.	西暦	和暦			大衍曆計算値			曆日 原典 (2800)	進朔限案	差 分	記 録	
		年号	年	月	干支	大余	小余					
58	781	天応	1	9	丙辰	52	2599	不	2530	進	○	
59	782	延暦	1	1	甲寅	50	2399	不	2530	不		
60	782	延暦	1	3	癸未	19	2311	不	2530	不		
61	782	延暦	1	9	庚辰	16	2783	(進)	2530	進		
62	782	延暦	1	11	己卯	15	2370	不	2530	不		
63	783	延暦	2	1	戊寅	14	2364	不	2530	不	有	續紀
64	783	延暦	2	3	丁丑	13	2644	進*	2530	進	有	續紀
65	783	延暦	2	8	乙巳	41	2732	進*	2530	進	有	續紀(乙巳が前月にあり)
66	783	延暦	2	10	甲辰	40	2871	進	2530	進	有	續紀
67	783	延暦	2	12	癸卯	39	2797	(進)	2530	進		
68	784	延暦	3	2	壬寅	38	2411	不	2530	不		
69	784	延暦	3	6	庚子	36	2310	不	2530	不		
70	784	延暦	3	10	戊辰	4	2872	(進)	2530	不*	○	有 續紀(閏月より、翌月の朔旦冬至との関係?)
71	785	延暦	4	2	丙寅	2	2516	不	2530	不		
72	785	延暦	4	5	甲午	30	3012	進	2530	進	有	續紀
73	785	延暦	4	11	壬辰	28	2697	進*	2530	進	有	續紀
74	786	延暦	5	3	庚寅	26	2698	不	2530	進	○	
75	786	延暦	5	6	戊午	54	2583	進*	2530	進	有	續紀
76	786	延暦	5	8	丁巳	53	2502	不	2530	不		
77	786	延暦	5	11	丙戌	22	3021	(進)	2530	進		
78	786	延暦	5	12	丙辰	52	2371	不	2530	不		
79	787	延暦	6	4	甲寅	50	2796	進	2530	進	有	續紀
80	787	延暦	6	6	壬午	18	2365	不	2530	不		
81	787	延暦	6	10	庚辰	16	2948	(進)	2530	進		
82	787	延暦	6	11	庚戌	46	2369	不	2530	不	有	續紀(文中)
83	788	延暦	7	2	己卯	15	2961	(進)	2530	進		
84	788	延暦	7	4	戊寅	14	2731	不	2530	進	○	
85	788	延暦	7	7	丙午	42	2323	不	2530	不		
86	788	延暦	7	11	甲辰	40	2444	不	2530	不		
87	789	延暦	8	3	癸卯	39	2406	不	2530	不	有	續紀
88	789	延暦	8	5	壬寅	38	2488	不	2530	不		
89	789	延暦	8	8	庚午	6	2432	不	2530	不	有	續紀
90	790	延暦	9	3	丁酉	33	2598	進*	2530	進	有	續紀(3月3日が庚子)
91	790	延暦	9	8	甲午	30	2564	進*	2530	進	有	續紀
92	791	延暦	10	2	辛卯	27	2768	不	2530	進	○	
93	791	延暦	10	5	庚申	56	2658	進*	2530	進	有	續紀(5月5日が乙丑)
94	791	延暦	10	7	己未	55	2903	進	2530	進	有	續紀
95	791	延暦	10	9	戊午	54	2654	不	2530	進	○	
96	792	延暦	11	5	甲寅	50	2778	不	2530	進	○	有 後紀・紀略・紀略(5月5日が己未)
97	792	延暦	11	8	癸未	19	2305	不	2530	不		
98	792	延暦	11	10	壬午	18	2641	進*	2530	進	有	後紀・類史・紀略
99	792	延暦	11	閏11	辛巳	17	2652	進*	2530	進	有	後紀・類史・紀略
100	793	延暦	12	1	庚辰	16	2288	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略
101	793	延暦	12	7	丁丑	13	2564	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略(7月7日が癸未)
102	793	延暦	12	10	丙午	42	2504	不	2780	不	有	後紀・紀略
103	793	延暦	12	12	乙巳	41	2948	(進)	2780	進		
104	794	延暦	13	2	甲辰	40	2489	不	2780	不		
105	794	延暦	13	5	壬申	8	2842	進	2780	進	有	後紀・類史(5月5日が丁丑)
106	794	延暦	13	7	辛未	7	2758	不	2780	不	有	後紀・紀略
107	794	延暦	13	10	庚子	36	3009	(進)	2780	進		
108	795	延暦	14	3	戊辰	4	2691	不	2780	不		
109	795	延暦	14	6	丙申	32	2505	不	2780	不	有	後紀・紀略
110	795	延暦	14	9	甲午	30	2980	進	2780	進	有	後紀・類史・紀略(前月に甲午)
111	795	延暦	14	10	甲子	0	2313	不	2780	不	有	後紀・紀略
112	796	延暦	15	1	癸巳	29	2954	進	2780	進	有	後紀・類史・紀略
113	796	延暦	15	3	壬辰	28	2742	不	2780	不	有	後紀・紀略
114	796	延暦	15	6	庚申	56	2339	不	2780	不	有	後紀・紀略

大衍暦法による日食計算と進朔の検証

No.	西暦	和暦			大衍暦計算値			暦日 原典 (2800)	進朔限案	差 分	記 録	
		年号	年	月	干支	大余	小余					
115	796	延暦	15	10	戊午	54	2332	不	2780	不		
116	797	延暦	16	2	丁巳	53	2522	不	2780	不	有	後紀
117	797	延暦	16	4	丙辰	52	2623	不	2780	不	有	後紀(3月に乙卯)
118	797	延暦	16	7	甲申	20	2346	不	2780	不		
119	797	延暦	16	10	壬子	48	3032	進	2780	進	有	後紀・類史(前月に壬子)
120	798	延暦	17	2	辛亥	47	2783	進*	2780	進	有	後紀・類史
121	798	延暦	17	5	庚辰	16	2339	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略(5月5日が甲申)
122	798	延暦	17	7	戊申	44	2447	不	2780	不		
123	798	延暦	17	10	丙子	12	3011	(進)	2780	進		
124	799	延暦	18	1	乙巳	41	2821	進	2780	進	有	後紀
125	799	延暦	18	8	壬申	8	2500	不	2780	不		
126	800	延暦	19	2	己巳	5	2282	不	2780	不	有	紀略
127	800	延暦	19	7	丁酉	33	2548	不	2780	不		
128	800	延暦	19	9	丙申	32	2491	不	2780	不		
129	801	延暦	20	4	壬辰	28	2280	不	2780	不		
130	801	延暦	20	6	辛卯	27	2972	(進)	2780	進		
131	801	延暦	20	9	庚申	56	2376	不	2780	不		
132	801	延暦	20	11	己未	55	2464	不	2780	不	有	紀略
133	802	延暦	21	4	丙戌	22	2997	(進)	2780	進		
134	802	延暦	21	12	癸未	19	2706	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略
135	803	延暦	22	2	壬午	18	2466	不	2780	不		
136	803	延暦	22	5	庚戌	46	2707	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略(5月5日が甲寅)
137	803	延暦	22	7	己酉	45	2331	不	2780	不	有	後紀・紀略
138	803	延暦	22	10	戊寅	14	2376	不	2780	不	有	後紀・紀略
139	803	延暦	22	12	丁未	43	2758	不	2780	不	有	後紀・類史
140	804	延暦	23	2	丙午	42	2635	不	2780	不	有	後紀
141	804	延暦	23	5	甲戌	10	2499	不	2780	不	有	後紀(5月5日が戊寅)
142	804	延暦	23	9	壬申	8	2381	不	2780	不		
143	805	延暦	24	1	辛未	7	2512	不	2780	不	有	後紀
144	805	延暦	24	3	庚午	6	2634	不	2780	不		
145	805	延暦	24	6	戊戌	34	2368	不	2780	不		
146	805	延暦	24	9	丙寅	2	2939	(進)	2780	進		
147	806	大同	1	1	乙丑	1	2861	進	2780	進	有	後紀
148	806	大同	1	4	甲午	30	2455	不	2780	不	有	後紀
149	806	大同	1	閏6	壬戌	58	2404	不	2780	不		
150	806	大同	1	9	庚寅	26	2764	不	2780	不		
151	806	大同	1	12	己未	55	2794	進	2780	進	有	後紀(11月と1月が庚寅)
152	807	大同	2	7	丙戌	22	2442	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略
153	807	大同	2	10	甲寅	50	2801	進*	2780	進		
154	808	大同	3	4	壬子	48	2531	不	2780	不		
155	808	大同	3	6	辛亥	47	2845	進	2780	進	有	後紀
156	808	大同	3	8	庚戌	46	2403	不	2780	不	有	後紀
157	808	大同	3	11	戊寅	14	3018	(進)	2780	進		
158	809	大同	4	3	丙午	42	2604	不	2780	不		
159	810	弘仁	1	6	己巳	5	2399	不	2780	不		
160	811	弘仁	2	4	甲子	0	2807	不	2780	不*	有	後紀
161	811	弘仁	2	6	癸亥	59	2687	不	2780	不	有	後紀
162	811	弘仁	2	9	壬辰	28	2513	不	2780	不	有	後紀
163	811	弘仁	2	12	辛酉	57	2398	不	2780	不		
164	812	弘仁	3	1	庚申	56	2403	不	2780	不	有	後紀
165	812	弘仁	3	4	戊子	24	2613	不	2780	不		
166	812	弘仁	3	8	丙戌	22	2534	不	2780	不	有	後紀
167	812	弘仁	3	12	乙酉	21	2358	不	2780	不		
168	813	弘仁	4	2	甲申	20	2525	不	2780	不		
169	813	弘仁	4	5	壬子	48	2507	不	2780	不	有	後紀・類史・紀略(5月5日が丙辰)
170	813	弘仁	4	8	庚辰	16	3020	進	2780	進	有	後紀・類史・紀略(7月に庚辰)
171	813	弘仁	4	12	己卯	15	2789	不	2780	進	○	

論 説

No.	西暦	和暦			大衍曆計算値			暦日 原典 (2800)	進朔限案	差 分	記 録
		年号	年	月	干支	大余	小余				
172	814	弘仁	5	3	戊申	44	2469	不	2780	不	有 後紀・類史
173	814	弘仁	5	6	丙子	12	2451	不	2780	不	有 後紀・紀略
174	814	弘仁	5	8	甲辰	40	2666	不	2780	不	有 後紀(前月に癸卯)
175	814	弘仁	5	11	癸酉	9	2679	不	2780	不	有 後紀
176	815	弘仁	6	6	庚子	36	2458	不	2780	不	有 後紀
177	815	弘仁	6	9	戊辰	4	2560	不	2780	不	有 後紀(前月に丁卯)
178	815	弘仁	6	11	丁卯	3	2976	(進)	2780	進	
179	816	弘仁	7	3	丙寅	2	2819	不	2780	進	○
180	816	弘仁	7	7	甲子	0	2408	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略(7月7日が庚午)
181	816	弘仁	7	10	壬辰	28	2649	不	2780	不	
182	816	弘仁	7	12	辛卯	27	2823	進	2780	進	有 後紀・類史
183	817	弘仁	8	3	庚申	56	2861	(進)	2780	進	
184	817	弘仁	8	5	己丑	25	2522	不	2780	不	有 後紀・類史(前月に戊子)
185	817	弘仁	8	10	丙辰	52	2912	進	2780	進	有 後紀・紀略
186	817	弘仁	8	12	乙卯	51	2898	(進)	2780	進	
187	818	弘仁	9	5	癸未	19	2931	進	2780	進	有 後紀・類史・紀略(5月5日が戊子)
188	819	弘仁	10	3	戊寅	14	2839	進	2780	進	有 後紀・紀略
189	819	弘仁	10	8	丙午	42	2706	不	2780	不	有 後紀・紀略
190	820	弘仁	11	3	壬寅	38	2648	進*	2780	不	○ 紀略(2月の「朔」記事は推補)
191	820	弘仁	11	5	辛丑	37	2324	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略(5月5日が乙巳)
192	820	弘仁	11	7	庚子	36	2813	進	2780	進	有 後紀・類史・紀略(7月7日が丁未)
193	821	弘仁	12	4	丙寅	2	2554	不	2780	不	
194	821	弘仁	12	11	癸巳	29	2615	不	2780	不	
195	822	弘仁	13	2	壬戌	58	2357	進*	2780	不	○ 紀略(「朔」記事は推補)
196	822	弘仁	13	5	庚寅	26	2542	不	2780	不	
197	822	弘仁	13	8	戊午	54	2854	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略
198	822	弘仁	13	10	丁亥	23	2584	不	2780	不	
199	823	弘仁	14	5	甲寅	50	2554	不	2780	不	有 後紀・紀略
200	823	弘仁	14	8	壬午	18	2455	不	2780	不	
201	823	弘仁	14	10	辛巳	17	2806	進	2780	進	
202	824	天長	1	2	庚辰	16	2983	(進)	2780	進	
203	824	天長	1	6	戊寅	14	2487	不	2780	不	有 後紀・紀略
204	824	天長	1	9	丙午	42	2429	不	2780	不	
205	824	天長	1	11	乙巳	41	2466	不	2780	不	
206	825	天長	2	5	癸卯	39	2894	(進)	2780	進	
207	825	天長	2	7	壬寅	38	2338	不	2780	不	有 紀略
208	825	天長	2	9	庚午	6	2552	不	2780	不	有 後紀・紀略(前月に己巳)
209	825	天長	2	11	己巳	5	2498	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略
210	826	天長	3	2	戊戌	34	2288	不	2780	不	有 後紀(1月と3月が庚寅)
211	826	天長	3	10	甲午	30	2841	(進)	2780	進	
212	826	天長	3	12	癸巳	29	2664	不	2780	不	
213	827	天長	4	2	壬辰	28	2831	(進)	2780	進	
214	827	天長	4	5	辛酉	57	2372	不	2780	不	
215	827	天長	4	7	庚申	56	2993	(進)	2780	進	
216	828	天長	5	1	丁巳	53	2918	進	2780	進	有 後紀・類史
217	828	天長	5	3	丙辰	52	2614	進*	2780	進*	有 紀略(朔月との関係で進朔)
218	828	天長	5	4	乙卯	51	2688	不	2780	不	
219	828	天長	5	9	癸未	19	2983	進	2780	進	有 後紀・類史(9月9日が壬辰)
220	829	天長	6	3	庚辰	16	2526	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略
221	829	天長	6	10	丁未	43	2518	不	2780	不	有 後紀・紀略
222	830	天長	7	4	甲辰	40	2527	不	2780	不	有 後紀・類史・紀略
223	830	天長	7	7	壬申	8	2840	進	2780	進	有 紀略(朔月との関係で進朔)
224	830	天長	7	10	辛丑	37	2640	不	2780	不	
225	831	天長	8	4	戊辰	4	2593	不	2780	不	
226	831	天長	8	7	丙申	32	2452	不	2780	不	
227	831	天長	8	9	乙未	31	2782	進*	2780	進	有 續紀(朔月との関係で進朔)
228	832	天長	9	1	甲午	30	3019	進	2780	進	有 後紀・類史・紀略

大衍曆法による日食計算と進朔の検証

No.	西暦	和暦			大衍曆計算値			暦日 原典 (2800)	進朔限案	差 分	記 録
		年号	年	月	干支	大余	小余				
229	832	天皇	9	5	壬辰	28	2621	不	2780	不	
230	832	天皇	9	8	庚申	56	2305	不	2780	不	
231	832	天皇	9	10	己未	55	2318	不	2780	不	
232	833	天皇	10	2	戊午	54	2412	不	2780	不	有 後紀・類史
233	833	天皇	10	6	丙辰	52	2485	不	2780	不	有 紀略
234	833	天皇	10	8	甲申	20	2332	不	2780	不	有 続後
235	834	承和	1	1	壬子	48	2395	不	2780	不	有 続後
236	834	承和	1	4	辛巳	17	2516	不	2780	不	有 続後
237	834	承和	1	9	戊申	44	2507	不	2780	不	有 続後(9月9日が丙辰)
238	835	承和	2	1	丙午	42	2791	進*	2780	進	有 続後
239	835	承和	2	4	乙亥	11	2814	不*	2780	進	○ 続後(「朔」記事は朱書補。写本にも無し。)
240	835	承和	2	10	壬申	8	2769	不	2780	不	有 続後
241	835	承和	2	12	辛未	7	2458	不	2780	不	有 続後
242	836	承和	3	2	庚午	6	2531	不	2660	不	有 続後
243	836	承和	3	4	己巳	5	2995	不*	2660	進	○ 続後(「朔」記事は朱書補。写本は前月に己巳)
244	836	承和	3	6	戊戌	34	2529	不	2660	不	有 続後
245	836	承和	3	8	丁酉	33	3007	進	2660	進	有 続後(「朔」記事は朱書補。写本にも無し。)
246	836	承和	3	10	丙申	32	2973	進	2660	進	有 紀略
247	836	承和	3	12	乙未	31	2815	(進)	2660	進	続後(「朔」記事は朱書補。写本にも無し。)
248	837	承和	4	2	甲午	30	2427	不	2660	不	有 続後
249	837	承和	4	4	癸巳	29	2301	不	2660	不	有 続後
250	837	承和	4	6	壬辰	28	2649	不	2660	不	有 続後(「朔」記事は朱書補。写本にも無し。)
251	837	承和	4	9	辛酉	57	2531	不	2660	不	有 類史(9月9日が己巳)
252	838	承和	5	3	戊午	54	2440	不	2660	不	有 続後(「朔」記事は朱書補。写本にも無し。)
253	838	承和	5	9	乙卯	51	2803	進*	2660	進	有 続後・類史(9月9日が甲子)
254	839	承和	6	3	壬午	18	2533	不	2660	不	有 続後
255	839	承和	6	6	庚戌	46	2569	不	2660	不	有 紀略
256	839	承和	6	8	己酉	45	2888	進	2660	進	有 続後
257	839	承和	6	12	戊申	44	2898	進	2660	進	有 続後
258	840	承和	7	4	丙午	42	2637	不	2660	不	有 続後
259	840	承和	7	7	甲戌	10	2301	不	2660	不	有 続後
260	840	承和	7	9	癸酉	9	2291	不	2660	不	有 続後
261	841	承和	8	1	壬申	8	2450	不	2660	不	有 続後
262	841	承和	8	5	庚午	6	2614	不	2660	不	有 続後
263	841	承和	8	11	丙申	32	3039	-	2660	進	有 紀略(「暦日原典」では翌日)
264	841	承和	8	12	丙寅	2	2425	不	2660	不	有 続後
265	842	承和	9	3	乙未	31	2758	進*	2660	進	有 続後
266	842	承和	9	5	甲午	30	2445	不	2660	不	有 続後
267	842	承和	9	8	壬戌	58	2292	不	2660	不	有 続後
268	842	承和	9	12	庚申	56	2644	進*	2660	進*	有 続後
269	843	承和	10	9	丙戌	22	2486	不	2660	不	有 続後
270	844	承和	11	1	甲申	20	2327	不	2660	不	有 続後
271	844	承和	11	6	壬子	48	2960	進	2660	進	有 続後
272	844	承和	11	9	庚戌	46	2671	進	2660	進	有 続後
273	844	承和	11	11	己酉	45	2282	不	2660	不	有 続後
274	845	承和	12	3	丁未	43	2534	不	2660	不	有 続後
275	845	承和	12	8	乙亥	11	2620	不	2660	不	有 続後
276	845	承和	12	10	甲戌	10	2775	進*	2660	進	有 紀略
277	845	承和	12	12	癸酉	9	2718	進*	2660	進	有 続後
278	846	承和	13	1	戊戌	34	2796	進	2660	進	有 続後
279	847	承和	14	3	丙申	32	2386	不	2660	不	有 続後
280	847	承和	14	5	甲子	0	2851	進	2660	進	有 続後
281	847	承和	14	11	壬戌	58	2649	進*	2660	進*	有 続後
282	848	嘉祥	1	3	庚申	56	2553	不	2660	不	有 続後
283	848	嘉祥	1	6	戊子	24	2419	不	2660	不	有 続後
284	848	嘉祥	1	8	丁亥	23	2395	不	2660	不	有 続後
285	848	嘉祥	1	11	丙辰	52	2978	進	2660	進	有 続後

No.	西暦	和暦			大衍曆計算値			曆日 原典 (2800)	進朔限案		差 分	記 録
		年号	年	月	干支	大余	小余					
286	848	嘉祥	1	12	丙戌	22	2328	不	2660	不	有	続後
287	849	嘉祥	2	4	甲申	20	2643	不	2660	不	有	続後
288	849	嘉祥	2	11	庚戌	46	2897	進	2660	進	有	続後
289	849	嘉祥	2	12	庚辰	16	2348	不	2660	不	有	続後
290	850	嘉祥	3	2	己酉	45	2857	進	2660	進	有	続後
291	850	嘉祥	3	4	戊申	44	2573	不	2660	不	有	文徳
292	850	嘉祥	3	11	甲戌	10	2403	不	2660	不	有	文徳
293	851	仁壽	1	3	癸酉	9	2319	不	2660	不	有	文徳
294	851	仁壽	1	5	壬申	8	2347	不	2660	不	有	文徳(4月に辛未)
295	851	仁壽	1	8	庚子	36	2287	不	2660	不	有	文徳
296	852	仁壽	2	3	丁卯	3	2511	不	2660	不	有	文徳
297	852	仁壽	2	閏8	甲子	0	2448	不	2660	不	有	文徳
298	853	仁壽	3	2	辛酉	57	2678	不	2660	進	○	
299	853	仁壽	3	5	庚寅	26	2516	不	2660	不	有	文徳(5月5日が甲午)
300	853	仁壽	3	7	己丑	25	2773	進*	2660	進	有	文徳
301	853	仁壽	3	9	戊子	24	2541	不	2660	不	有	文徳
302	854	斉衡	1	5	甲申	20	2649	不	2660	不	有	文徳(5月5日が戊子)
303	854	斉衡	1	10	壬子	48	2544	不	2660	不	有	文徳
304	854	斉衡	1	12	辛亥	47	2584	進*	2660	進*	有	文徳(隣月との関係で進朔)
305	855	斉衡	2	7	丁未	43	2458	不	2660	不	有	文徳
306	855	斉衡	2	10	丙子	12	2433	不	2660	不	有	文徳
307	855	斉衡	2	12	乙亥	11	2869	進	2660	進	有	文徳
308	856	斉衡	3	2	甲戌	10	2361	不	2660	不	有	文徳
309	856	斉衡	3	5	壬寅	38	2680	不	2660	不*	有	文徳(5月5日が丙午)
310	856	斉衡	3	7	辛丑	37	2639	不	2660	不	有	文徳
311	856	斉衡	3	10	庚午	6	2941	進	2660	進	有	文徳
312	857	天安	1	1	己亥	35	2963	進	2660	進	有	文徳
313	857	天安	1	3	戊戌	34	2554	不	2660	不	有	文徳
314	857	天安	1	6	丙寅	2	2330	不	2660	不	有	文徳
315	857	天安	1	10	甲子	0	2913	進	2660	進	有	文徳
316	858	天安	2	2	癸亥	59	2867	進	2660	進	有	文徳
317	858	天安	2	3	壬戌	58	2599	不	2660	不	有	文徳
318	859	貞観	1	2	丁亥	23	2428	不	2660	不	有	三代
319	859	貞観	1	4	丙戌	22	2473	不	2660	不	有	三代
320	859	貞観	1	10	壬午	18	2943	進	2660	進	有	三代
321	860	貞観	2	2	辛巳	17	2710	進*	2660	進	有	三代
322	860	貞観	2	8	戊寅	14	2296	不	2660	不	有	三代
323	860	貞観	2	閏10	丙午	42	2930	進	2660	進	有	三代
324	861	貞観	3	1	乙亥	11	2750	進*	2660	進	有	三代
325	861	貞観	3	4	甲辰	40	2936	進	2660	進	有	三代
326	861	貞観	3	6	癸卯	39	2982	進	2660	進	有	三代
327	861	貞観	3	8	壬寅	38	2364	不	2660	不	有	三代

付表2の説明

大衍曆計算値：大衍曆計算法1)での定期の計算結果。進朔の場合次の干支となる(+1)。

曆日原典(2800)：「曆日原典」の進朔。「曆日原典」の計算値で進朔限2800以上は(進)とした。

進朔限の規則に従わない月朔には「*」を付記した。

進朔限案：進朔限案とその結果。進朔限の規則に従わない月朔には「*」を付記した。

差分：「曆日原典」と進朔に違いがある場合に「○」とした。

記録：確認できる記録がある場合は「有」とした。

出展等：確認できる史料および「朔」表示が無い史料には進朔、不進朔と判断した理由を簡略に記載した。
文献略称：続紀(続日本紀)、後紀(日本後紀)、続後(続日本後紀)、文徳(日本文徳天皇実録)、三代(日本三代実録)、
紀略(日本紀略)、類史(類聚國史)、大日古N-M(大日本古文書・編年編N巻M項)なお検証には国史大系を主に用いた。「日本後紀」の補修部分は森田梯「日本後紀(全3巻)」講談社学術文庫、(2006-2007)を用い、紀略や類史より補われたとの注記がある場合はそれも備考に載せた。また記述に疑問がある記事は後述の他の史料も参照した。

参考文献

- 安藤有益 「長慶宣明曆算法」(寛文3年, 1663)(国会図書館請求書番号第YD-古-2959)
- 内田正男 「日本曆日原典」雄山閣出版(第4版, 1992)
- 内田正男 「日本で使われた古曆法(1)一儀鳳曆」東京天文台報第64号(1974)
- 内田正男 広瀬秀雄 「宣明曆に関する研究(1, 2, 3, 4)」東京天文台報(1968, 69, 70, 72)
- 大谷光男 「『統日本紀』の曆日一儀鳳曆施行時代の文献的補足」日本古代史学論聚, 駒沢大学大学院史学会古代史部会(1979)
- 金子裕之 「神護景雲2年3月は月の小の月か」伊珂留我8, 法隆寺昭和資材帳調査概要、法隆寺昭和資材帳編纂所／編、小学館(1988)
- 大谷光男 「古代の曆日」雄山閣出版(1976)
- 大橋由紀夫 「隋唐時代の補間法の算術的起源」科学史研究II, 33(1994)
- 岡田 芳朗 「古代の曆日についての諸問題」女子美術大学紀要 通号7 (1977)
- 岡田 芳朗 「出土漆紙曆の検討--『曆日総覧』--との対照による」文化女子大学紀要第3集(1995)
- 小倉伸吉 「我国古代の日食記録(1, 2, 3, 4)」天文月報9巻2, 3, 4, 5号(1916)
- 神田茂 「日本天文史料(上)」原書房(復刻版、1978)
- 柴原永遠男 「『食口案』より見た写経事業の運営と経師等の勤務状況(上)」古代史研究3 古代史研究会(1985. 6)
- 鈴木敬信 「日本およびその付近における古代中心日食の経路(I, II, III)」東京学芸大学紀要 第19, 20, 21集(1967, 68, 69)
- 鈴木敬信 「本邦古代の日食について」日本天文学会要報第6巻第4冊(1942)
- 竹迫忍 「元嘉曆法による7世紀の日食計算とその検証」数学史研究203号(2009)
- 「儀鳳曆法による日食計算と日食記録の検証」数学史研究205号, 206号 (2010)
- 土田直鎮他 「正倉院文書調査報告」東京大学史料編纂所報 第15号 (1980)
- 中根元圭 「皇和通曆」(浅見恵、安田健訳編『近世歴史資料集成第III期』第X巻 日本科学技術古典籍資料／天文學篇 [3] (2001) に収録)
- 西 洋子 「食口案の復原 (1)&(2) 正倉院文書断簡配列復原研究資料I」正倉院文書研究 4, 5号, 正倉院文書研究会／編, 吉川弘文館(1996, 97)
- 日外アソシエーツ編集部編 「古代中世曆 和曆・ユリウス曆 月日対照表」日外アソシエーツ(2006)
- 日本学士院編 「明治前 日本天文学史 新訂版」野間科学医学研究資料館(1979)
- 平岡武夫 「唐代の曆」京都大学人文科学研究所(1954)
- 古川麒一郎、伊東和彦、岡田芳朗、大谷光男 「日本曆日総覧〈具注曆篇〉」本の友社(1992, 93, 94, 95)
- 細井浩志 「古代の天文異変と史書」吉川弘文館(2007)
- 藪内清 「改訂増補 中国の天文曆法」平凡社(1990)
- 湯浅吉美 「大衍曆における進朔について一天平宝字8年～貞観3年の日付問題一」埼玉学園大学紀要、人間学部編、創刊号(2001. 12)
- 湯浅吉美 「曆と天文の古代中世史」吉川弘文館(2009)
- 湯浅吉美 「日本曆日便覧」汲古書院(1992)
- 渡邊敏夫 「日本朝鮮中国 日食月食宝典」雄山閣出版(1979)
- 渡邊裕子 「曆法施行の意義一飛鳥・奈良時代の日食記事をとおして一」お茶の水史学第36号(1992)

外国参考文献・史料

- 王応偉 「中国古曆通解」遼寧教育出版社 (1998)

- 胡鉄珠 「《大衍曆》交食計算精度」 自然科学史研究 第20号第4期(2001)
- 張培瑜、陳美東、薄樹人、胡鐵珠 「中国古代曆法」 中国科学技術出版社(2007)
- 陳垣 「增補二十史朔閏表」 藝文印書館(1971)
- 陳美東 「歷代律曆志校證」 中華書局(2008)
- 唐泉 「中国古代的日食食分算法」 自然科学研究第24卷第1期(2005)
- 中華書局編集部編 「歷代天文律曆等志彙編・第七冊」 中華書局(1976)
- F.R. Stephenson 「Historical Eclipses and Earth's Rotation」 Cambridge University Press (1997)
- T.R. Oppolzer 「Canon of Eclipses (Dover Edition)」 Dover Publication (1962)
- 大衍曆の進朔の検証に使用した文献史料
- 東京大学史料編纂所 「大日本古文書 編年之5/6」 東京大学出版会(1982)
- 東京大学史料編纂所 「大日本古文書 編年之17/19/21/22/23」 東京大学出版会(1987)
- 黒坂勝美編 「続日本紀前編(1991)・後編(1992), 日本後紀(1989), 続日本後紀(1990), 日本文徳天皇実録(1990), 日本三代実録・前編(1991), 日本紀略・前編(1940), 類聚國史(1979), 扶桑略記(1965)」 国史大系、吉川弘文館
- 佐伯有義編 「増補・六國史(全12巻)」 朝日新聞社(1940)
- 直木孝次郎他訳注 「続日本紀3/4」 東洋文庫524/548, 平凡社(1992)
- 青木和夫他校注 「続日本紀4/5」 新日本古典文学大系, 岩波書店(2000/1998)
- 国立歴史民族博物館 館蔵資料編集会 「続日本紀3/4/5」 国立歴史民族博物館蔵 貴重典籍叢書, 臨川書店(1999-2000)
- 森田悌 「日本後紀(全3巻)」 講談社学術文庫(2006-2007)
- 天理図書館編 「日本後紀」 天理図書館善本叢書28, 八木書店(1978)
- 藤原良房編 「続日本後紀」 早稲田大学古典籍DB(WEB), 請求番号リ05 02450 0036, 寛政6-7, 写本
- 天理図書館編 「古代史籍續集」 天理図書館善本叢書13 (扶桑略記), 八木書店(1975)
- 渡辺晃弘 「平城京と木簡の世紀」 日本の歴史04, 講談社(2001)
- 坂上康俊 「律令国家の転換と日本」 日本の歴史05, 講談社(2001)

(2010年3月28日受理)

(同年6月10日改訂稿受理)

(同年9月20日再改訂稿受理)