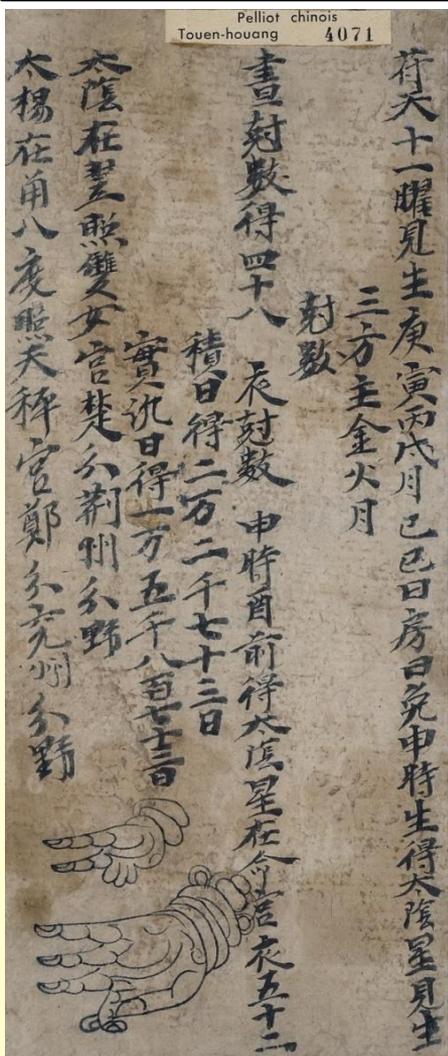


✦ 謎の暦法・符天暦での
暦日計算法と七曜暦の造暦

謎の暦法・符天暦での 暦日計算法と七曜暦の造暦



竹迫 忍

TAKESAKO Shinobu

日本数学史学会会員

<http://www.kotenmon.com>

takesako@mrj.biglobe.ne.jp

第28回天文文化研究会
2024年12月22日

敦煌・符天十一曜出生占文書
Manuscrit Pelliot chinois 4071
【パリ国立公文書館蔵】

謎の暦法・符天暦での暦日計算法と七曜暦の造暦

1. 中世に造られていた暦の種類
2. 符天暦の概要
3. 中国・宿命占星術の系統
4. 符天暦が官暦であった記録
5. 中国暦法による朔日(ついたち)の計算法
6. 符天暦の残された史料
7. 符天暦暦日計算法の復元
8. 符天暦の西方への伝搬
9. 七曜暦に符天暦の痕跡を探す
10. まとめ

詳細は以下の発表論文を参照。

- 『符天暦法の復元』(2016)数学史研究(223号)
(<https://www.kotenmon.com/dld/papers/233.pdf>)
- 『符天暦による七曜暦の造暦について』(2020) 数学史研究 (237号)
(<https://www.kotenmon.com/dld/papers/237.pdf>)

1. 中世に造られていた暦の種類

中世に陰陽寮で造られていた3種の暦(延喜式)

● 中星暦(82年毎)

- 現存していないので、名前は不明。その名前より、季節や時刻などにより、**南中する星宿や宿広度(距星間の角度)**を記した暦と考えられる。歳差1度とほぼ同じ期間なので、冬至での太陽の位置が1度替わるごとに造られたと考えられる。

● 具注暦(毎年)

- **常用暦**。月日の干支に加え節気や日の吉凶などの暦注を具さに書いた暦。毎年11月1日に奏上された。部数が決まっているので、配布されない貴族などは書写していた。

● 七曜暦(毎年)

- **太陽、月、5惑星の毎日の位置が記された天体暦**。天皇と陰陽寮のみが扱うことができる。1月1日天皇に奏上された。製作部数が限られていたため、明應年間(15世紀末)の数分のみ現存。1941年に神田茂氏により確認された。

中星曆 (82年毎) の内容の推定

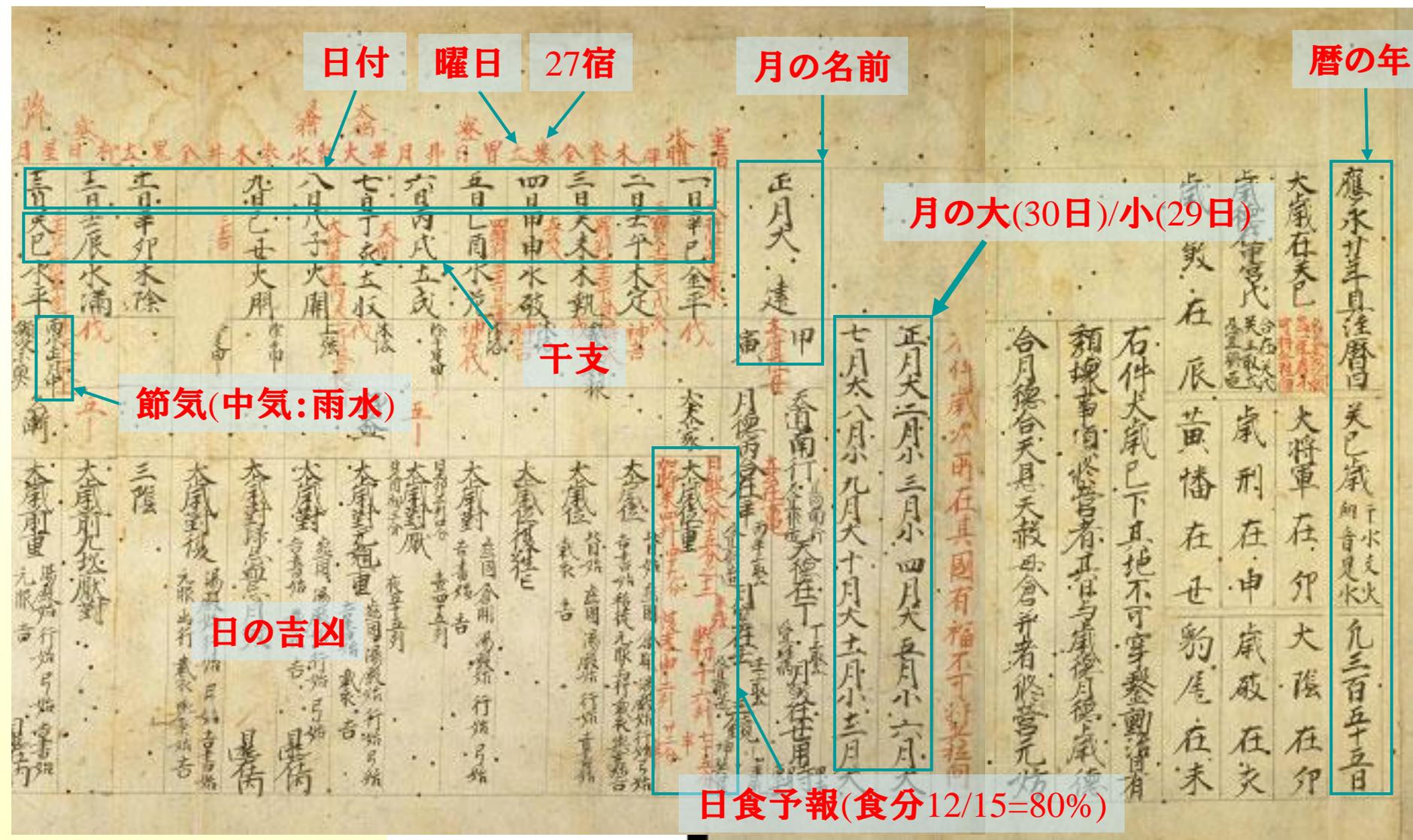
南中する星座や、冬至の位置、宿広度(距星間の距離)を記した曆

- 天象列次分野之図 (李氏朝鮮) 中星曆と同じ(?)
 『乙亥 (1395) 夏六月に越 (およ) び、中星記一編を新修し、以て進む。旧図は立春に昴 (宿)、昏に中するも、今は則ち胃 (宿) と為す。』
- 天文分野之図 (渋川春海, 1677)

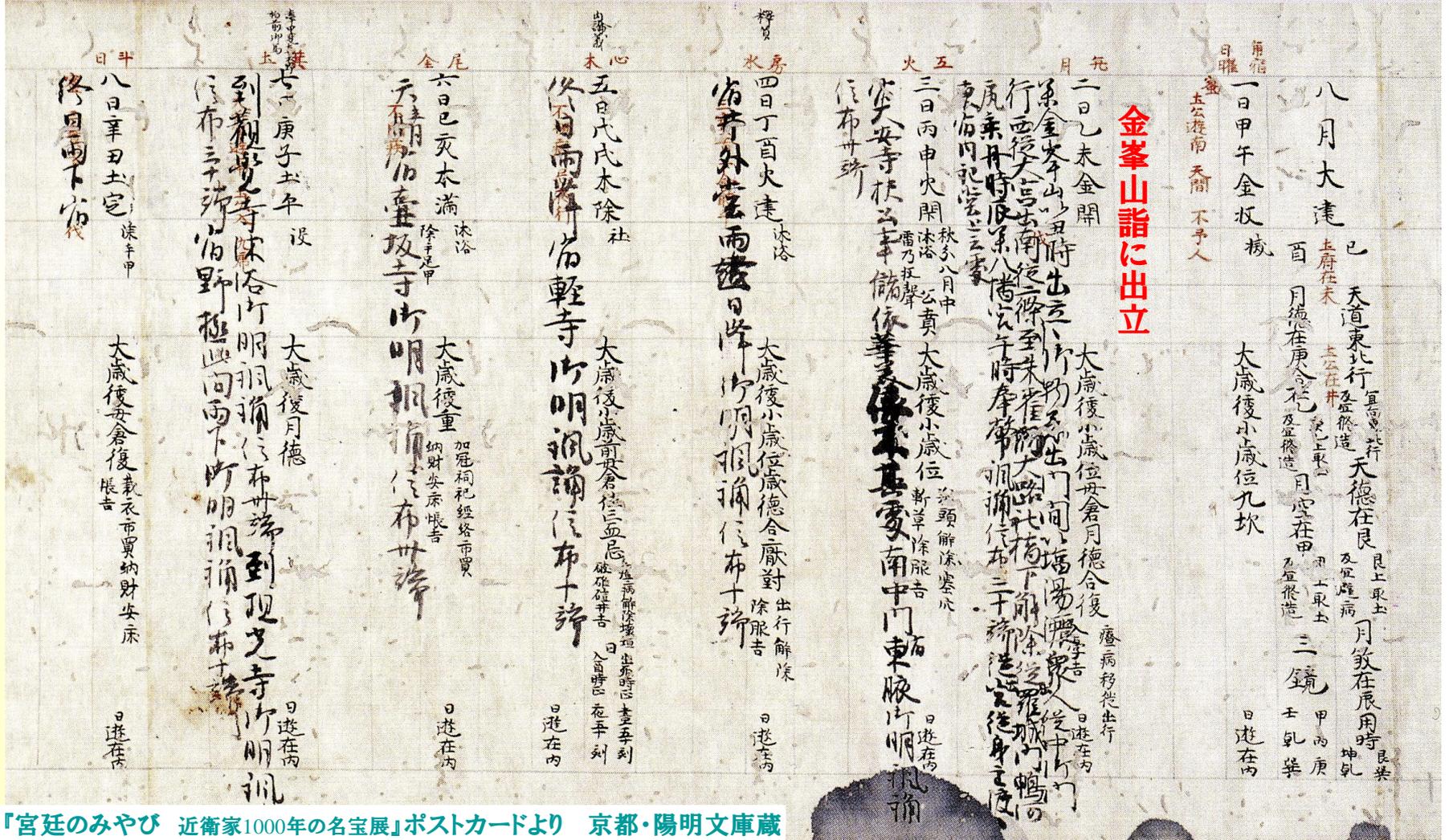
大雪	小雪	立冬	霜降	寒露	秋分	白露	處暑	立秋	大暑	小暑	夏至	芒種	小滿	立夏	穀雨	清明	春分	啓蟄	雨水	立春	大寒	小寒	冬至	中星
危	虛	女	牛	斗	斗	箕	尾	心	氏	亢	角	軫	翼	張	柳	井	井	畢	昴	胃	婁	奎	室	昏
畢	昴	胃	婁	奎	壁	室	危	女	牛	斗	箕	尾	心	氏	亢	軫	軫	翼	張	柳	井	井	參	夜半
翼	張	星	井	井	畢	昴	胃	奎	壁	室	危	虛	女	牛	斗	斗	箕	尾	房	氏	亢	角	軫	晨

中星
昏
夜半
晨

應永二十年(1413)の具注暦(宣明暦)



御堂関白記【寛弘4年(1007)】



「宮廷のみやび 近衛家1000年の名宝展」ポストカードより 京都・陽明文庫蔵

現存する明應年間の七曜暦 (1494~1500)

● 現存する七曜暦の特徴

- 使われた暦法は不明 (研究した論文無し)
- 日付/干支は具注暦 (宣明暦) と同じ
- 太陽、月、五惑星の位置を記載
- 位置は各宿距星からの角度で表示
 - x宿y度 (宿の広さ (宿広度) は不明)
- 角度表示は月を除き1度単位
- 月は昏と夜半の値を下4桁まで表示
- 現存七曜暦
 - 西尾市岩瀬文庫所蔵 (書写本・原本は消失)
 - 明應三年 (1494) 1月~5月10日
 - 明應六年 (1497) (全)
 - 明應九年 (1500) 1月~7月15日
 - 毘沙門堂 (京都) 所蔵 (原本)
 - 明應三年 (1494) 5月10日~12月30日

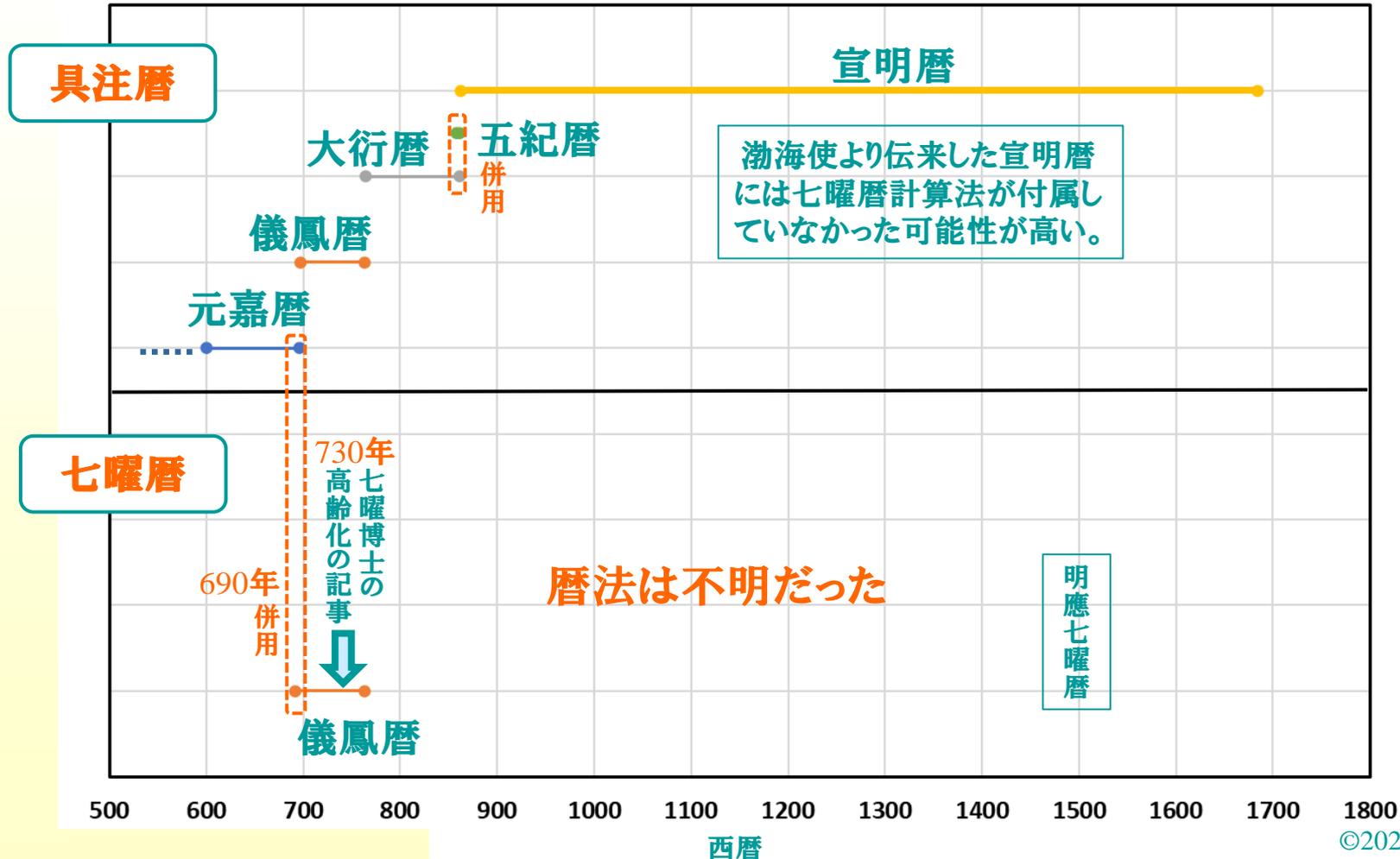
					明應六年	太陽	月	木星	火星	土星	金星	水星
六日己酉	五日戊申	四日丁未	三日丙午	二日乙巳	疾初辛九 一日甲辰	疾初辛 正月小						
危七度 昏冒七度	危六度 昏壘六度	危五度 昏壘五度	危四度 昏壘四度	危三度 昏壘三度	危二度 昏壘二度	夜半危六度 加時危十度	夜半危六度 昏壘六度	前順行 心四度	前逆行 房四度	後順行 壁二度	前順行 室五度	太白 室五度
順	順	順	順	順	順	順	順	順	順	順	順	順
壁三度 廿五度	壁二度 廿四度	室七度 廿五度	室六度 廿四度	室五度 廿三度	室四度 廿二度	室三度 廿一度	室二度 廿度	室一度 十九度	室 十八度	室 十七度	室 十六度	室 十五度

(西尾市岩瀬文庫所蔵 明應六年七曜暦)

この七曜暦が符天暦で造暦されていた。

日本での暦法の歴史

- 具注暦に用いられた暦法は、現存の具注暦や記録により明確。
- 七曜暦は、日本書紀730年の七曜博士の高齢化の記録により、儀鳳暦により造暦が開始されたと考えられる。その後の暦法は不明。持統4年(690)11月甲申に「始行元嘉暦与儀鳳暦」の併用記事がある。



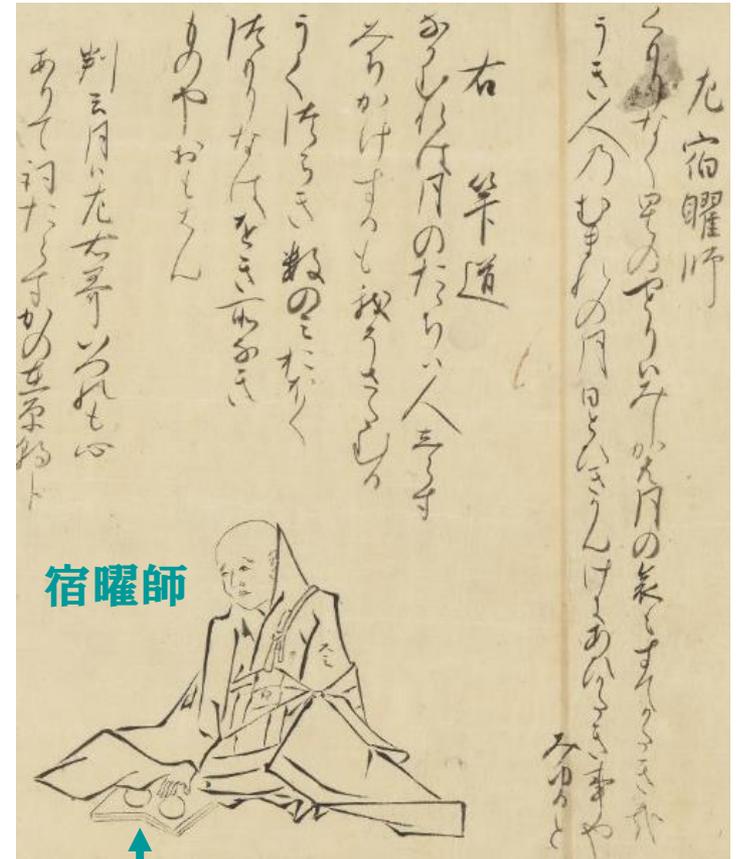
2. 符天暦の概要

符天曆とは(1/2)

- 符天曆は中国の曹士蔦(そうしい)が唐の建中年間(西暦780-783)に編纂した民間の暦法。占星術に用いられたことから唐末から五代、宋の時代にかけて広く流行したとされる。
- 暦法的には授時曆の先駆けになったと評価されている。
 - 暦元:建中年間に近い顕慶5年(660)に置いた。
 - 一日を一万分として小数的な取り扱いが可能になった。
- 『新修符天曆』の伝来
陰陽寮暦部(暦道)・賀茂保憲の新暦の要請により、僧日延が呉越国の司天台で学び、天徳元年(957)に日本へ『新修符天曆』を持ち帰った。しかし、中国において官曆でなかったためか、日本においても宣明曆に代わり官曆に採用されることはなかったとされていた。(『唐七曜符天曆』は既に伝来していた『日本国見在書目録』)

符天曆とは(2/2)

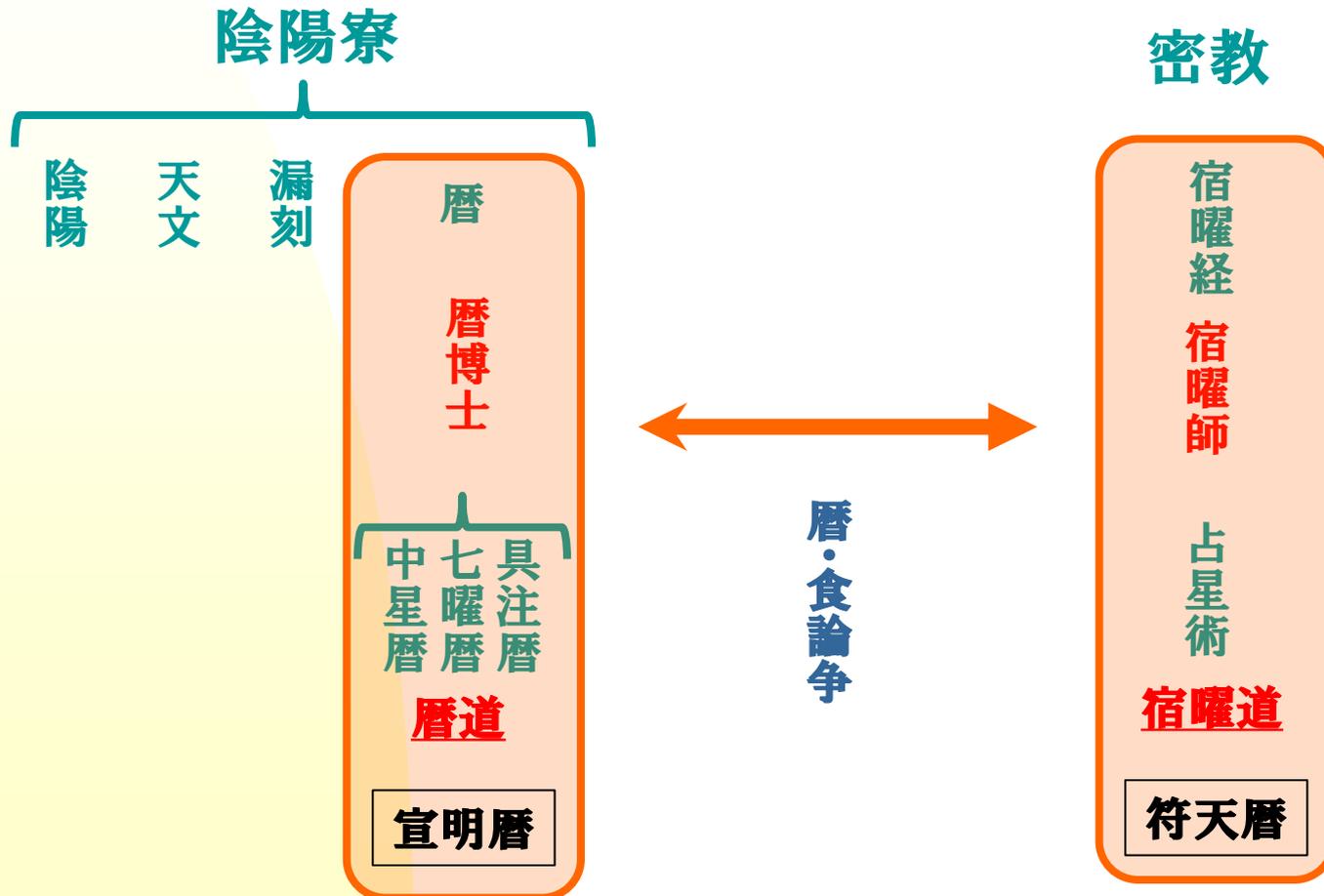
- 符天曆は密教占星術を行う宿曜師がホロスコープや日食、月食の計算に使用したと考えられている。
- 占星術には、符天曆で天体の位置があらかじめ計算された『七曜穰災決』が用いられていた。957年の『新修符天曆』の伝来により、天体の詳細な位置計算が可能となり、宿曜道が成立したとされている。
- 昭和29年(1954)符天曆の伝来の経緯を記した文書が太宰府神社で発見され、符天曆の研究が始まる。



『鶴岡放生会職人歌合絵巻』
徳島県立博物館蔵
↑
ホロスコープ

暦道と宿曜道の論争

暦道(陰陽寮暦部)と符天暦を使ったとされる宿曜道との間の暦論争や食論争は鎌倉時代まで日記等の記録に残っており、日本でも数百年の間用いられた。しかし、**符天暦の暦法史料はほとんど残されていない。**



桃 裕行 (1910-1986) による符天暦の研究

■ 経歴

- 1933年 東京帝国大学卒業、東京大学史料編纂所勤務。
- 1954年 東京大学史料編纂所助教授 (1958年 同教授)
- 1968年 東京大学史料編纂所所長 (1971年 定年退官)

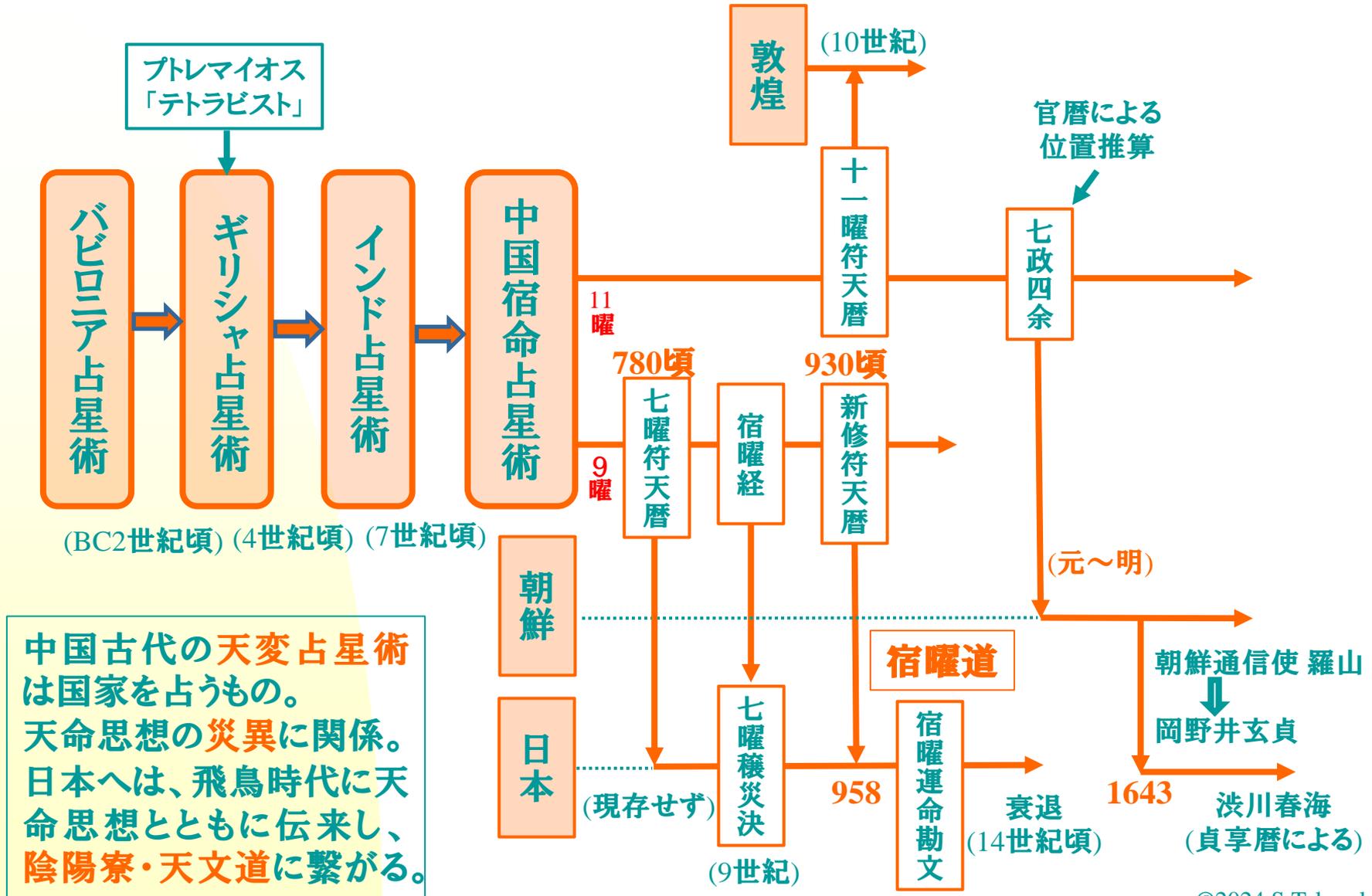
■ 符天暦が官暦であったと信じ、資料を発掘収集した。

- ◆ 成果は「桃裕行著作集 8」に集成されている。
- ◆ 『符天暦日躔差立成』: 唯一の暦算文書 (前山仁郎氏が発見)
- ◆ 「長寛二年 朔旦冬至文書」: 暦算結果 (暦道による)
 - ★ 暦道も符天暦を用いていたことを明らかにした。
- ◆ 宿曜師による星占い文書
- ◆ 宿曜師に関連した日食・月食勘文、等

■ その後、符天暦に関する新発見の資料の発見はない。

3. 中国・宿命占星術の系統

中国・宿命占星術 (個人を占う) の系統図

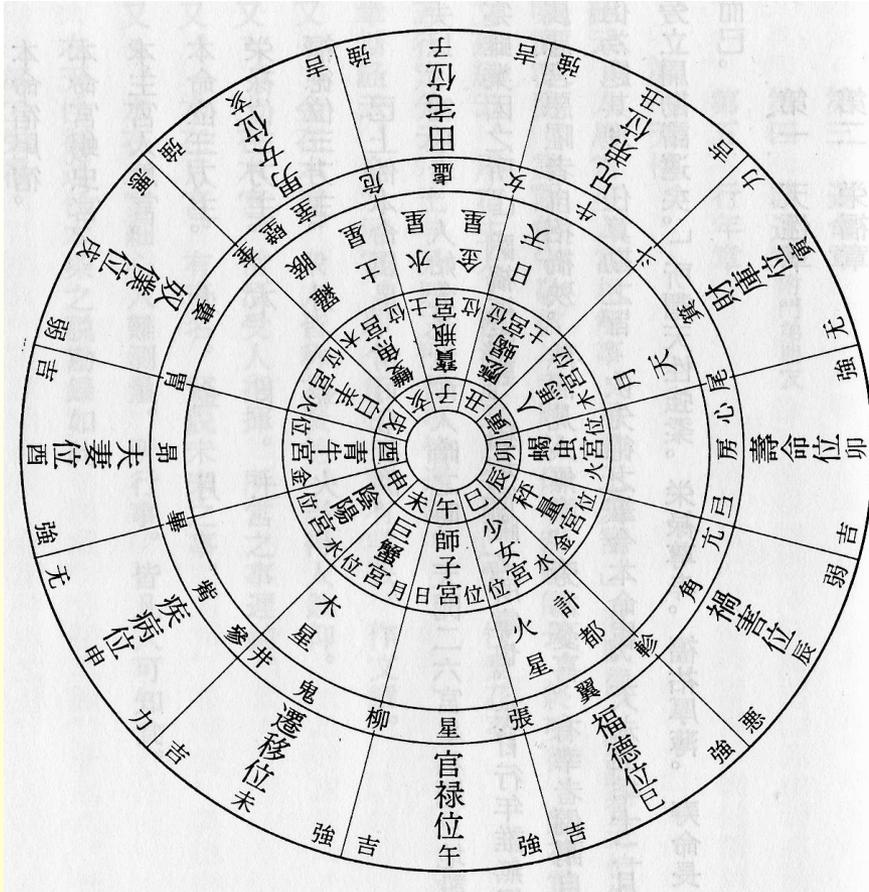


中国古代の天変占星術は国家を占うもの。天命思想の災異に関係。日本へは、飛鳥時代に天命思想とともに伝来し、陰陽寮・天文道に繋がる。

宿曜道のホロスコープ

宿曜運命勘録

天永三年(1112)十二月廿五日時丑誕生男



九曜行度

太陽盈曆行女宿五度十九分。

太陰遲曆行尾宿四度九十三分。

歳星後退行井宿廿一度三十分。

熒惑前順遲行^(マ、)翌宿初九十三分。

鎮星後順行室宿九度三十二分。

太白後伏行女宿九度九十五分。

辰星前順続行危宿四度十分。

蝕神頭運行奎宿一度十四分。

蝕神尾順行軫宿九度四十四分。

↑ 月の昇交点

↑ 月の遠地点

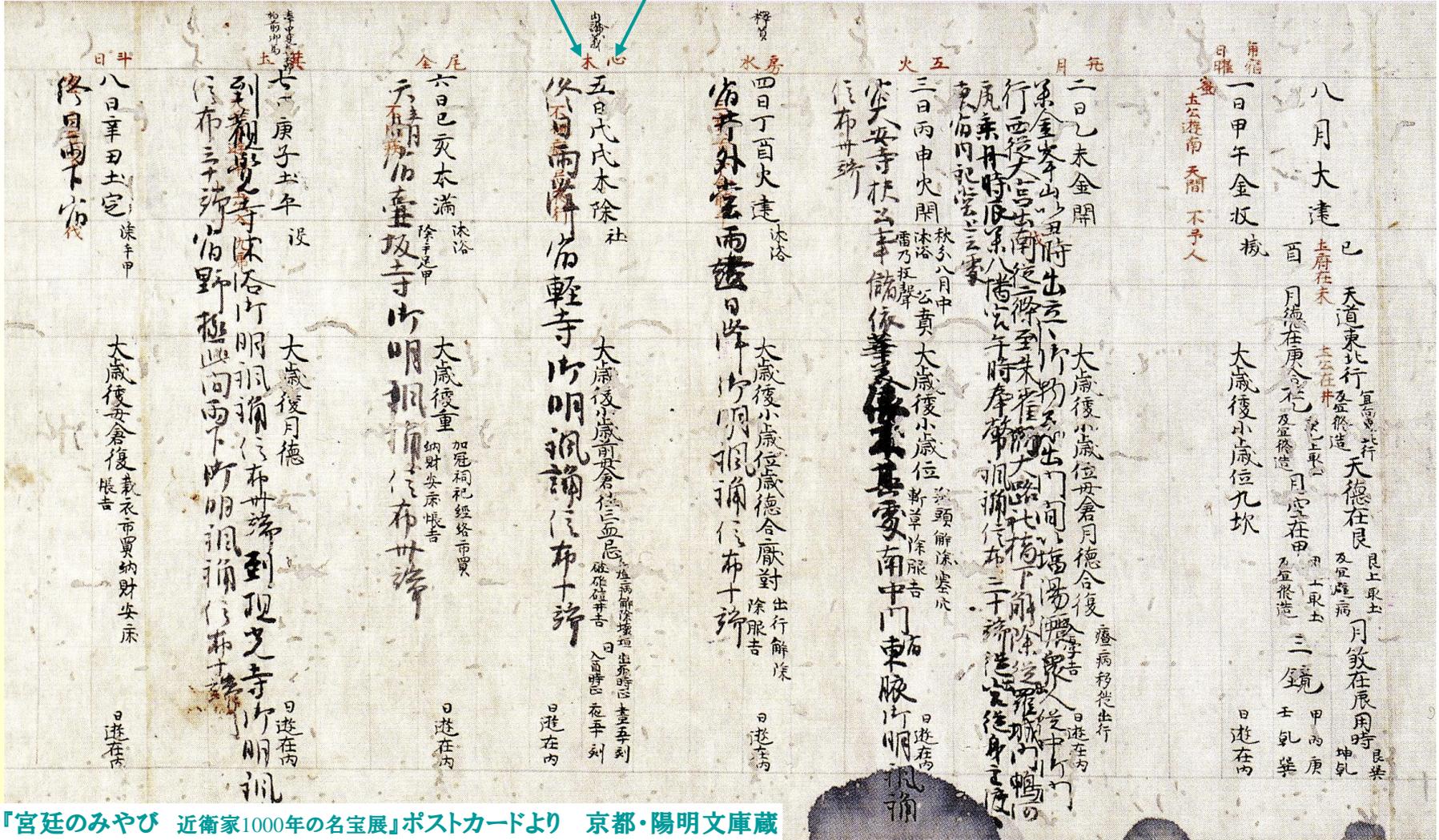


太陽を食べる蝕神(ラフー)

(タイ・ヒンズー教寺院遺跡) ©2024 S.Takesako

御堂関白記【寛弘4年(1007)】

曜日 27宿



「宮廷のみやび 近衛家1000年の名宝展」ポストカードより 京都・陽明文庫蔵

敦煌ペリオ文書「出生占文書」 開寶7年(974)

930年10月3日生まれの人を符天十一曜で占った文書

符天十一曜

十一曜	在宿
太陽	翼
月	角8度
木	危3度
火	軫
土	斗
金	角,亢
水	軫
羅喉	井
計都	牛3度
月孛	危
紫炁	星

Pelliot chinois
Touen-houang 4071

符天十一曜見生庚寅丙戌月己巳日房日兔申時生得大陰星見生
三方主金火月
射數

晝射數得四十八 辰射數 申時前得大陰星在命宮衣五十二
積日得二万二千七百三十三
實況日得一万五千八百七十三

大陰在星照雙女宮楚公荆州公野
太陽在角八度照天秤宮鄭公兗州公野

木星在危二度照寶瓶宮之青州公野
火星在軫照雙女宮楚公荆州公野
土星在斗宿照摩錫宮吳越楊州公野
金星在角亢次棄疾改照天秤宮鄭
水在軫順行改照雙女宮楚公荆州
羅喉在井照巨離秦公雍州公野
計都在牛三度照摩錫宮吳越楊
月孛在危順行改照寶瓶宮之青

紫炁在星宿照師子宮周公洛州公野
推五星行度宮宿善惡
若衣生
每事懼

		十一曜占(七政四余)	七曜(九曜)占
七曜		太陽,月,5惑星	太陽,月,5惑星
羅喉	らごう	月の降交点	月の昇交点
計都	けいと	月の昇交点	月の遠地点
月孛	げつはい	月の遠地点	—
紫炁	しき	28年周期(意味は不明)	—

「七政四余」占いによるホロスコープ

「新編評註通玄先生張果星宗大全(403/439)」より

命居注受而隨官天祿加臨况對官不取命火且身在斗杓自斗杓有星非空
利向上根基而其所疵者殺到三宮字隨火後木不靜於風水失經於胃木免
好處有所折魔也合諸宮總而論之三宮為岸日月為親水為妻月為子蓋以
日月分明父母相父俱全三宮殺重長兄次兄賢弟俱喪姻亦年低金命者乃
可延年子固雙貴非鼠屬不免有傷其間月起高日母必長父兩三載又離火
配土則可保其持來也論限初限惟依上人為福十三四見元金寒執之虞時
復有之至十九二十娶妻後間一年生男去歲限入牛金命火尅金而金又
尅對官之悉力甚之矣雖是有微名夫中高選今歲於轉接之間又却一步出
牛金念八九歲交過斗木度賴木有相生之意正青雲得意時也於此限中則
亦何妨展驥但土木三方而木挽於箕土有嫌疑於酉非內制服制則家口不
寧猶恐足將進而起超三十六入寅限驛馬加臨官步高舉此數年間自縣
升州自州升府則不能安矣又必于雜流中反覆三載然後為順也於中三十
七及四十週天進損人口此後復有善善之耗與木主額骨撮兒成外尚有創
新氣字四十九履尾火火怒于九大數不過五旬

所	命	官	府	格	星	喜	所
空祿向貴	壬辰	癸卯	癸丑	甲寅	木牀月恒	福官待地	身居國印
科名水火元氣元計	天馬火	天驛火	天驛火	天驛火	天驛火	天驛火	天驛火

浅野家所蔵・春海に関する文書に残る 「七政四余」占いによるホロスコープ

- 11 (7+4)個の天体(及び仮想天体)の位置は貞享暦による。
- 形式と占文は、岡野井玄貞が朝鮮通信使・羅山から学んだ『七政四余』(占星術)による。
- 文書作成日時は不明。春海(1639 ~1715)もしくはそれを引き継いだ者が作成した。



占文が一致

字 軫二 巳 財 辰 兄 卯 田 寅 男	命 命 命柳宿五度 命度: 出生時に東から昇る星座の位置 丑 奴	月柳三 未 相 戌 迂 亥 疾	申 福 酉 官 戌 迂 亥 疾
(略) (略) (略) (略)	命柳宿五度 命度: 出生時に東から昇る星座の位置	木并廿六 土胃三留 添奎六	計胃十二 三十三才 四十七才 五十五才

宝永二年乙酉十一月十七日丁丑戌時出生

宝永2年11月17日(1706/01/01)戌時(20時) 出生占
(占われた人物の生年月日及び出生時刻)

*詳細は筆者の『渋川春海と七政四余』数学史研究235号(2020)を参照。
上記ホロスコープは国立天文台の浅野家所蔵史料のマイクロフィルム写真より筆者が翻刻した。

『張果老星宗大全』
(萬曆 21年1593,1975 reprint)
(「張果星宗」は七政四余の原著、唐代の張果の作とされる)

4. 符天曆が官曆であった記録

符天曆と宣明曆が併用されたことを記述した史料

- 谷川士清 (1709-76) 『日本書紀通証』(二十七)
『(一条)兼良⁽¹⁴⁰²⁻¹⁴⁸¹⁾行曰、(中略)至清和貞観三年⁽⁸⁶¹⁾用宣明経曆。村上天徳二年⁽⁹⁵⁸⁾行符天曆経。今日司曆之所学則宣明・符天二経也。』
(宣明曆は861年から、符天曆は958年から用いられ、現在の曆司では宣明・符天の二曆を学んでいる。)
- 『宣明曆二十八宿吉日考入』(大唐代々之曆之交付吾朝請来)
「(前略)七曜符天曆醍醐御代延長六年戊子⁽⁹²⁸⁾至応永廿九年壬寅⁽¹⁴²²⁾四百九十五年、天成三年⁽⁹²⁸⁾也是五代之唐之年号也」(七曜符天曆は928年(新修符天曆の曆元と推定)から1422年まで495年用いられている。) 書いた人は日本での始用年を知らなかった。若しくは、混同した。

しかし、両曆が具体的にどのように併用されたかは不明だった。

具注曆には宣明曆が使い続けられたので、
符天曆は官曆に採用されなかったとされていた。

中国・金朝(1115-1234)の司天台の試験に指定

- 山田慶兒『授時暦の道』p.117によれば、中国・金朝(1115-1234)の司天台・官吏の試験には宣明暦と符天暦が指定されていた。

➤ 試験問題の例

- 仮に宣明暦によって、某年月日の恒気・経朔を計算せよ。
- 仮に符天暦によって、某年月日に太陽がどの宿度にあるかを計算せよ。

この情報からみると、

宣明暦⇒暦日の計算能力

符天暦⇒天体の位置計算の能力

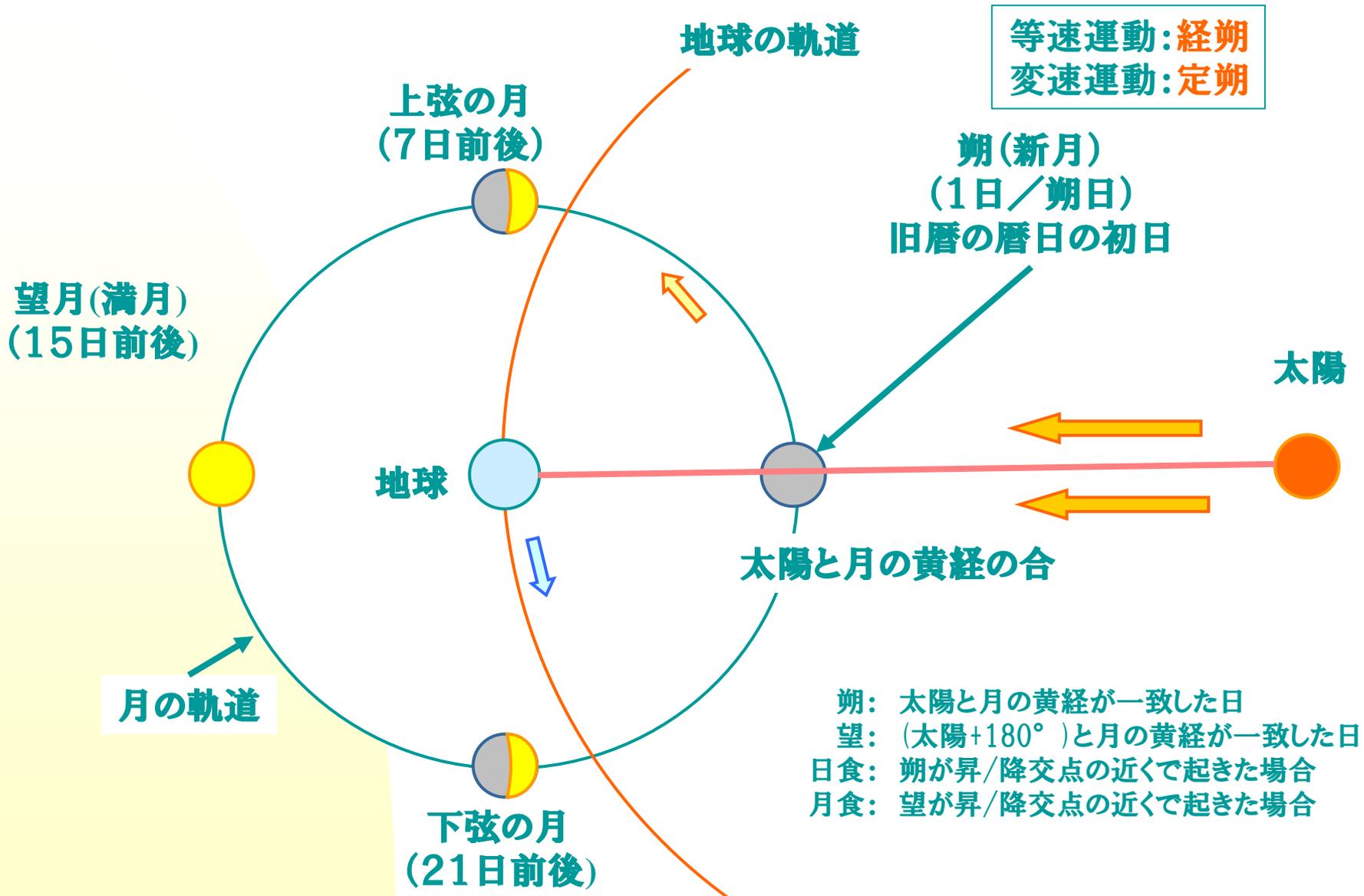
が求められていたように考えられる。

これにより、両暦を併用していた場合、宣明暦は具注暦。

符天暦は七曜暦に用いられていた可能性が高い。

5. 中国暦法による朔日(ついたち)の計算法

中国暦における月の日付



太陽視黄経の簡略式

■ 太陽視黄経の計算式：

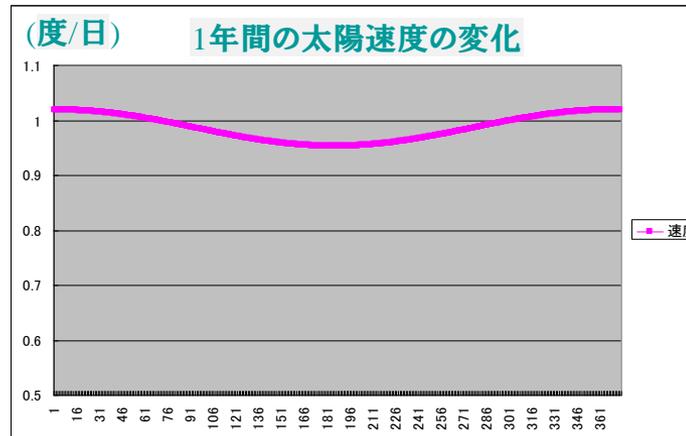
$$L_s = 280.4665 + \underbrace{0.985647 \times d}_{\text{平均速度分}} + \underbrace{a(d)}_{\text{変動分}} \text{ (}^\circ \text{)}$$

(1回転(360°)に365.24日)

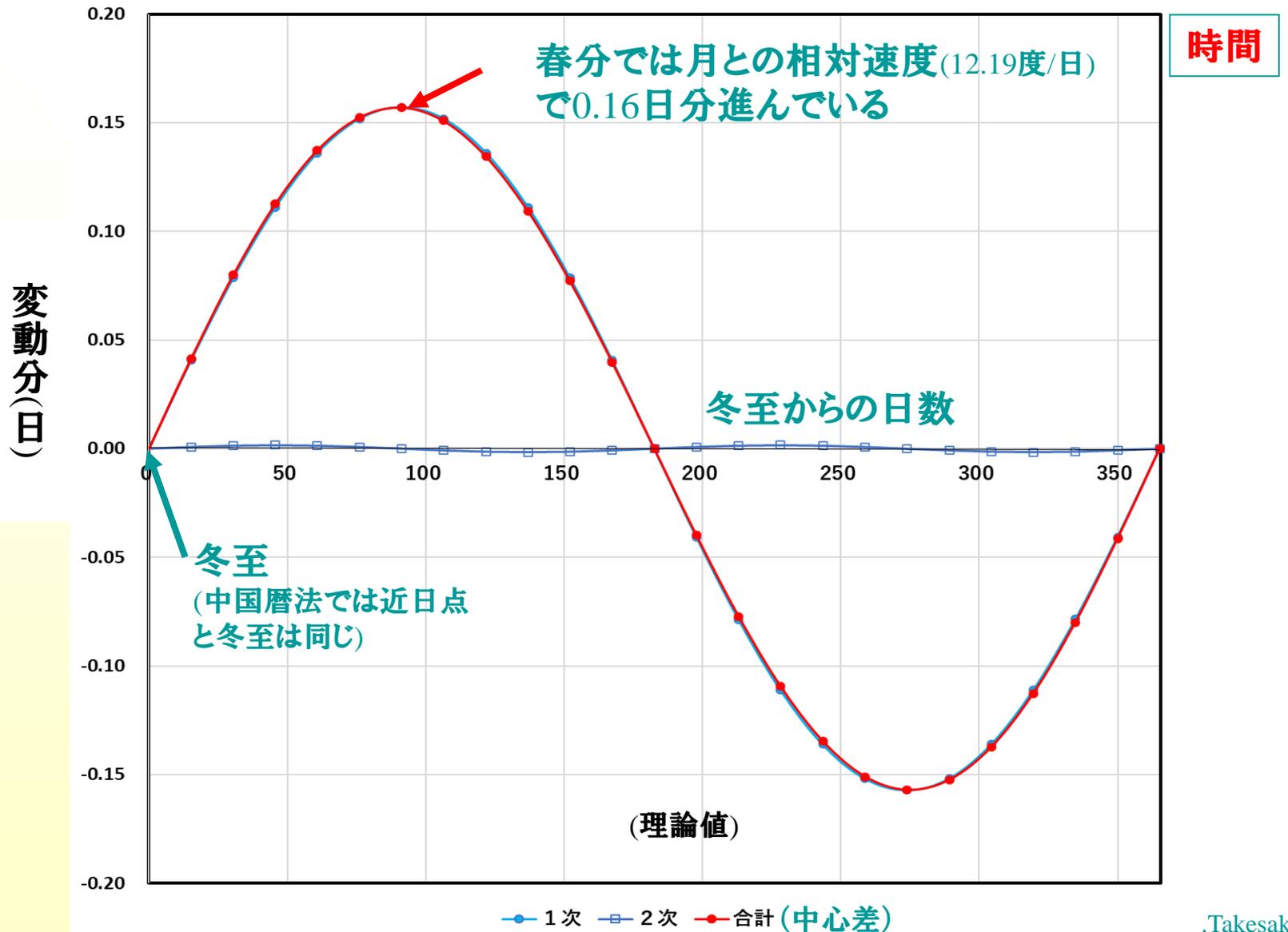
a (中心差の1次と2次項)：

- 1st: $1.914602 \times \sin(360/365.2596 \times d + 357.53)$
 - 2nd: $0.019993 \times \sin((360/365.2596 \times d + 357.53) \times 2)$
- (d : 2000/01/01 12hからの日数)

Jeen Meeus 「Astronomical Algorithms rev.2」(1998) p.164-165による



太陽の変動分 ($a/12.19$)



月視黄経の簡略式

■ 月視黄経の簡略式：

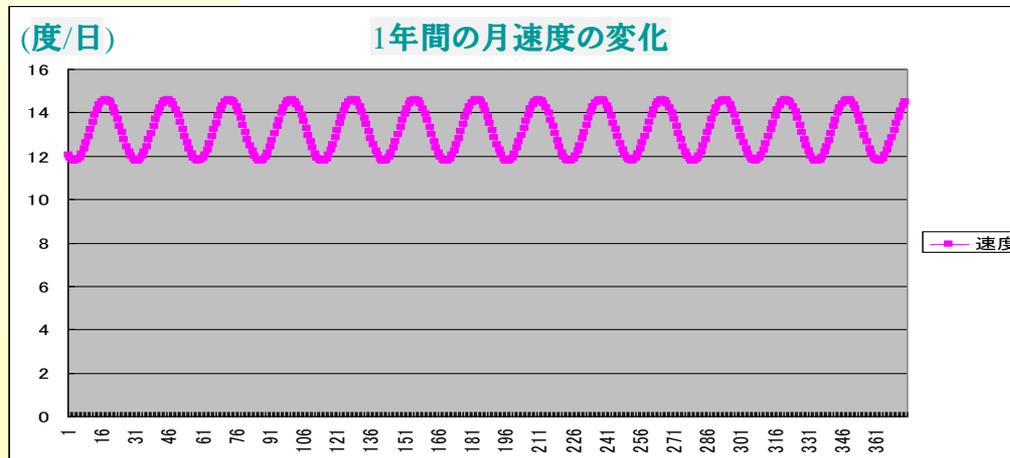
$$L_m = 218.3164 + \underbrace{13.17640 \times d}_{\text{平均速度分}} + \underbrace{\beta(d) (\text{°})}_{\text{変動分}}$$

(360° / 27.32日)

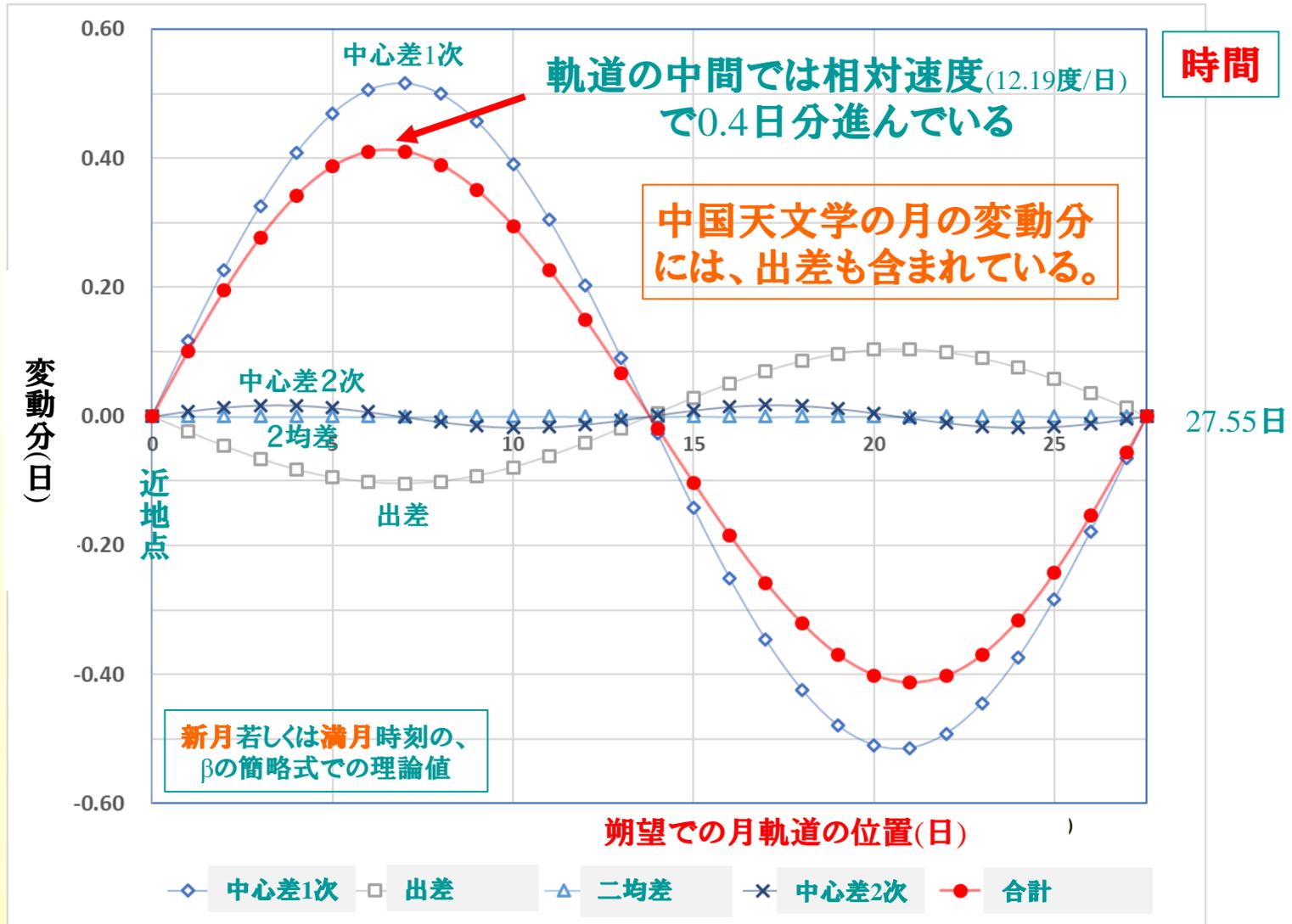
β (値の大きな上位4項):

- ・中心差1次項 : $6.288877 \times \sin(360/27.5545 \times d + 134.963)$
 - ・出差(太陽の影響) : $1.274027 \times \sin(360/31.8119 \times d + 100.737)$
 - ・二均差(太陽の影響) : $0.658314 \times \sin(360/14.7652 \times d + 235.700)$
 - ・中心差2次項 : $0.213618 \times \sin(360/13.7772 \times d + 269.927)$
- (d: 2000/01/01正午からの日数)

Jeen Meeus 「Astronomical Algorithms rev.2」(1998) p.337-339より



月の変動分 ($\beta / 12.19$)



中国暦法での定期時刻計算方法

太陽と月の黄経が一致する定期時刻の式を求める。

■ 太陽の視黄経 (°) : $L_s = 280.4665 + \frac{0.985647 \times d}{\text{平均速度分}} + \frac{a(d)}{\text{変動分}} \quad \text{--- (1)}$

■ 月の視黄経 (°) : $L_m = 218.3164 + \frac{13.17640 \times d}{\text{平均速度分}} + \frac{\beta(d)}{\text{変動分}} \quad \text{--- (2)}$

(d: 2000/01/01正午からの日数)

■ 定期時刻には : $L_s - L_m = 62.1501 - 12.190753 \times dt + a - \beta$
 $= 62.1501 - 360/29.53058 \times dt + a(dt) - \beta(dt) \pm 360 \times n = 0.0$

■ 定期時刻:

dtの代わりにdmを使用

$dt = 5.0984 + \frac{29.53058 \times n}{\text{平均速度分}} + \frac{a(dm)/12.19}{\text{太陽の変動分}} - \frac{\beta(dm)/12.19}{\text{月の変動分}} \quad \text{--- (3)}$

2000/01/01正午
+5.0984日が最
初の経朔

← 経朔時刻(dm) →

← 定期時刻 →

授時暦で
は実速度
で計算

唐代以降の中国暦法の特徴
 太陽と月の変動分が、数表
 や数式で、与えられている。

12.19° / 日 : 平均相対速度(西洋度)

6. 符天曆の残された史料

符天曆の曆法計算に関する唯一の史料 (2/2)

● 『符天曆日躔差立成』

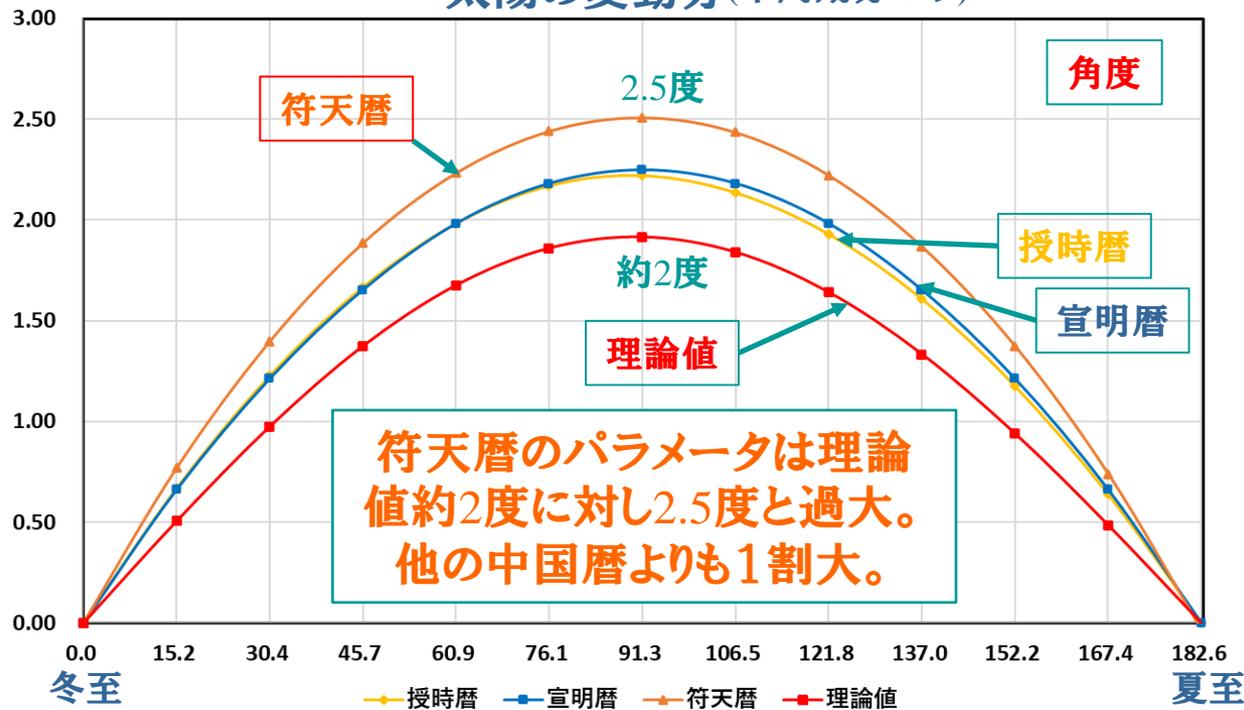
➤ 計算法を記載した唯一の史料。

➤ 太陽の変動分(角度) = $m \times (182 - m) / 33(00)$

(m:限数(step)。一日1限、半年182限。) m=91で最大値250分(2.5度)

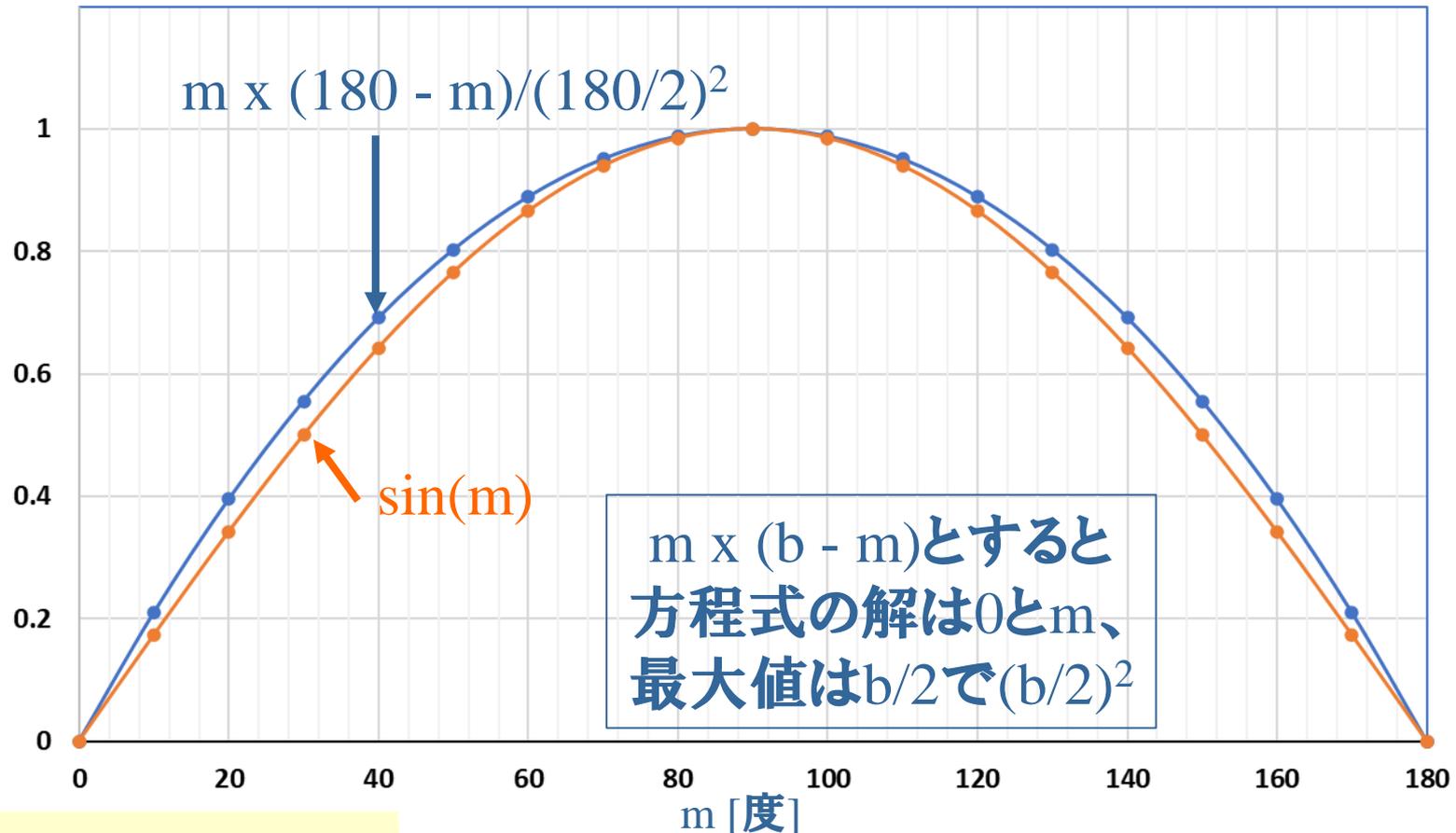
(相減相乗の法:崇玄曆(9世紀末)で導入)

太陽の変動分(半周期分のみ)



相減相乗の法

相減相乗の法は三角関数で表されるような天体の動きを2次式で近似表現する方法。



『長寛二年(1164) 朔旦冬至文書』

曆算結果(曆道による)

曆道勘文

勘申明年甲申歲十一月朔當

冬至事積年三百四

上元庚申起大唐顯慶五年距

天成三年戊子歲三百六十算距

本朝長寛三年甲申歲五百

四算氣積分一千八百萬八千

三百廿八積日十八分四十分三

正月中氣雨水丁未大餘四十三小餘三十分五分

積日

十月中氣冬至辛亥大餘四十七小餘三十分四分三秒八

閏餘

一千九百廿五小分二

朔積分一千八百廿六十四百

廿二小分九十八

積日

正月大餘二十三小餘二十五

入定氣大寒十一日小餘七十四秒八

入轉五日小餘四十六

定朔丁亥大餘二十三小餘三十五

十一月經朔大餘四十八小餘九

入定氣冬至初日小餘三十八

秒六

入轉廿六日小餘八十三

定朔壬子大餘四十八小餘十八

右謹推曆經奧術每至章

【押小路文書・国立公文書館蔵】

曆道勘文

勘申 明年甲申歲(長寛2年)11月朔が冬至に当たる事、積年504年

曆元の庚申・唐曆顯慶五年から起算して、天成三年戊子まで268年、

日本の長寛二年甲申歳まで504年(積年)

氣積分：18408348分

積日：184083日、

正月中氣雨水の干支：丁未43・3335

(符天曆では1月の雨水が起点)

11月中氣冬至の干支：辛亥47・70438

閏余(雨水と正月朔との間)：1925・02

正月朔までの積分：18406422・98

〔朔〕積日

正月經朔：23・2576

入定氣日：大寒11・741984

入転日：5・0946

(入転日は1日目から数えるので1を引く)

正月定期：丁亥 23・0635

11月經朔：大余 48・0942

入定氣日：冬至 0・389868

入転日：26・8328(同様に1を引く)

11月定期：壬子 48・2600

右は曆經奧術で計算した。 1日のズレ

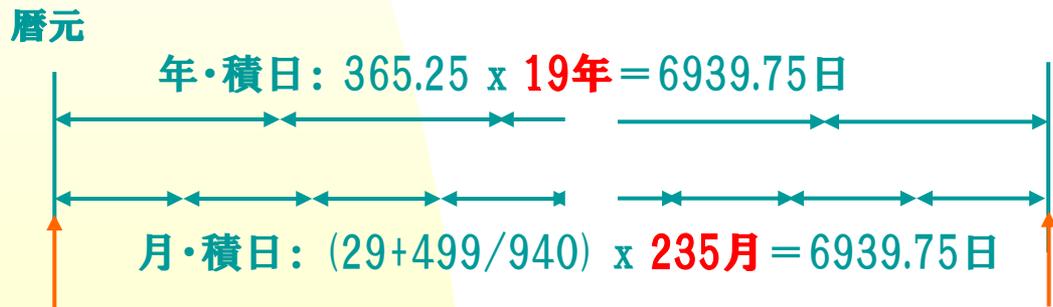
注：赤字は筆者が訂正した値。

朔旦冬至 (漢代の暦法: 四分暦)

■ 四分暦のパラメータ

- ◆ 太陽年: $365 + 1/4$ 日 = **365.25日**
- ◆ 朔望月: $(365 + 1/4) \times 19$ 年 / 235ヶ月 (12ヶ月月 \times 19年 + 7月 = 235ヶ月)
= $29 + 499/940$ 日 = **29.5309日**
- ◆ 中気間隔: $(365 + 1/4) / 12$ ヶ月 = $30 + 7/16$ 日 = **30.4375日**
- ◆ 置閏法: 十九年七閏法
 - ★ 冬至は11月に置く

冬至が11月朔日に当たると、これを**朔旦冬至**として祝賀が行われた。
精密化した後代の暦法では、ずれることが多くなったが、人為的に調整した。



暦元
冬至
11月1日午前零時
干支:0(甲子)

次回サイクル開始日
冬至
11月1日 (0+0.75) 18時
干支:0+6939.75=39.75(癸卯)

7. 符天曆の曆日計算法の復元

『長寛二年(1164) 朔旦冬至文書』

曆算結果(曆道による)

曆道勘文

勘申明年甲申歲十一月朔當

冬至事積年三百四

上元庚申起大唐顯慶五年距

天成三年戊子歲三百六十算距

本朝長寛三年甲申歲五百

四算氣積分一千八百萬八千

三百廿八積日十八分四千十三

正月中氣雨水丁未大餘四十三小餘三十分五分

三十分五分五分

十月中氣冬至辛亥大餘四十七小餘三十分五分

三十分五分

閏餘一千九百廿五小分二

朔積分一千八百卅六十四百

廿二小分九十八

積日

正月大餘二十三小餘二十五小分二十六

入定氣大寒十一日小餘七十四小分四十九秒八

入轉五日小餘八小分四十六

定朔丁亥大餘二十三小餘六十五小分三十五

十一月經朔大餘四十八小餘九十二小分四十二

入定氣冬至初日小餘三十八小分九十八

秒六十八

入轉廿六日小餘八十三小分三十八

定朔壬子大餘四十八小餘三十八

右謹雅曆經奧術每至章

【押小路文書・国立公文書館蔵】

曆道勘文

勘申 明年甲申歲(長寛2年)11月朔が

冬至に当たる事、積年504年

曆元の庚申・唐曆顯慶五年から起算して、

天成三年戊子まで268年、

日本の長寛二年甲申歳まで504年(積年)

氣積分：18408348分

積日：184083日、

正月中氣雨水の干支：丁未43・3335

(符天曆では1月の雨水が起点)

11月中氣冬至の干支：辛亥47・70438

閏余(雨水と正月朔との間)：1925・02

正月朔までの積分：18406422・98

朔積日

正月經朔：23・2576

入定氣日：大寒11・741984

入転日：5・0946

(入転日は1日目から数えるので1を引く)

正月定期：丁亥 23・0635

11月經朔：大余 48・0942

入定氣日：冬至 0・389868

入転日：26・8328(同様に1を引く)

11月定期：壬子48・2600

右は曆經奧術で計算した。 1日のズレ

注：赤字は筆者が訂正した値。

符天曆基本暦数の復元

- 太陽年(1年間の平均日数)
気積分 = 太陽年 x n年(積年)
太陽年 = 気積分/積年 = $18408348/504 = 36524.5分 = 365.245日$
- 朔望月(新月から新月までの平均日数)
11月経朔 = 正月経朔 + 朔望月 x 11ヶ月
朔望月 = $(11月経朔 - 正月経朔 + 60 \times 5) / 11$
 $= (48.0942 - 23.2576 + 300) / 11 = 29.5306日$
- 月の公転周期
11月朔入転日 = 正月朔入転日 + (朔望月 - 公転周期) x 11ヶ月
公転周期 = $朔望月 - (11月朔入転日 - 正月朔入転日) / 11$
 $= 29.5306 - (25.8328 - 4.0946^*) / 11 = 27.5545日$

*修正済み

暦元補正定数(気応、閏応、転応)の復元(2/2)

暦元(660年1月3日雨水)の日の値を、調整定数として加える必要がある。

- 気応(節気の日付)

気積分=1840834800分 (史料より100倍してある)

雨水の干支 = $\text{mod}(\text{積日}, 60日) = \text{mod}(1840834800, 600000) = 34800$

史料で雨水の干支は43.3335となっているので、その差が気応となる。

気応 = $433335 - 34800 = 398535$ (分)

- 閏応(朔日の日付)

閏余(雨水と正月朔の日数差) = $\text{mod}(\text{積日}, \text{朔望月}) = \text{mod}(\text{気積分}, 295306)$

= $\text{mod}(1840834800, 295306) = 192502$ (史料に合致)

ここで正月朔までの朔積分を計算しておく。

朔積分 = 気積分 - 閏余 = $1840834800 - 192502 = 1840642298$

史料にある朔積分一千八百卅万六千四百廿二小分九十八と合致。

雨水の干支は43.3335なので、正月の干支をもとめると、

正月朔の干支 = 雨水の干支 - 閏余 = $433335 - 192502 = 240833$

史料で正月経朔は23.2576なのでその差が閏応となる。

閏応 = $240833 - 232576 = 8257$ (分)

- 転応(月の公転位置)

入転日は朔の日の公転上の位置なので

正月入転日 = $\text{mod}(\text{朔積分}, \text{公転周期}) = \text{mod}(1840642298, 275544) = 8378$

史料で正月入転日は4.0946なのでその差が転応となる。

転応 = $40946 - 8378 = 32568$ (分)

太陽の変動分($\alpha/12.19$)の復元(1/2)

冬至から大寒(=冬至から小雪)までの日数の計算

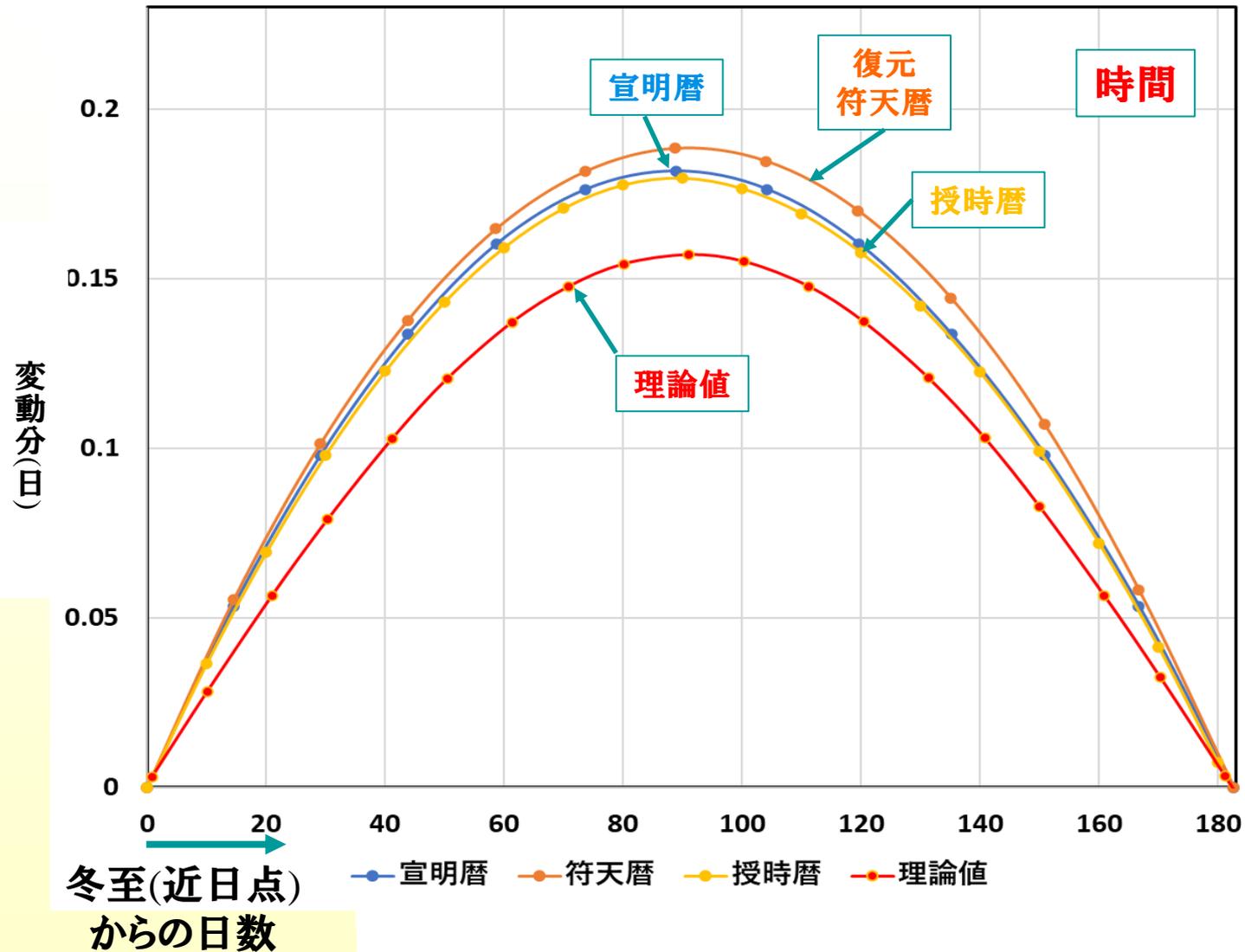
前年の冬至が42.4593。正月の入定気日が大寒の11.741984より、
 冬至～正月経朔の日数 = 定気日数(冬至～大寒) + 11.741984
 定気日数(冬至～大寒) = 正月経朔 - 冬至 - 11.741984
 = 23.2576 - 42.4593 - 11.741984 (+60) = 29.056316日

節気	『符天曆日躔差立成』				復元曆	宣明曆 の場合
	日数(夏至から)	差積度	太陽の位置	区間の日数	$a \times (182 - a) / 3286.1038$ とした場合の日数	
	a 常気(平均)	b $a \times (182 - a) / 3300$	a+b 定気	c 定気日数		
夏至	15.21854	0.76914	15.98768	15.98768	15.99094	15.93281
小暑	30.43708	1.39792	31.83500	15.84732	15.84998	15.81376
大暑	45.65563	1.88633	47.54195	15.70695	15.70902	15.69472
立秋	60.87417	2.23437	63.10854	15.56659	15.56806	15.57567
処暑	76.09271	2.44205	78.53476	15.42622	15.42710	15.43281
白露	91.31125	2.50936	93.82061	15.28585	15.28614	15.28996
秋分	106.52979	2.43631	108.96610	15.14549	15.14518	15.14710
寒露	121.74833	2.22289	123.97122	15.00512	15.00422	15.00424
霜降	136.96688	1.86910	138.83598	14.86476	14.86326	14.86138
立冬	152.18542	1.37495	153.56037	14.72439	14.72230	14.74234
小雪	167.40396	0.74043	168.14439	14.58402	14.58134	14.62329
大雪	182.62250	0.00000	182.62250	14.47811	14.47498	14.50424
(冬至)	冬至～小雪(=冬至～大寒)の日数			29.06213	29.05632	29.12753



3300を3286.1038とした式を採用。

太陽の変動分($\alpha/12.19$)の復元(2/2)



復元符天暦・太陽の変動分($\alpha/12.19$)

太陽の変動分を数表にしたもの。

定気	日数	冬至起点日数	差積度	朓朒積(a)	損益率	初定率(b)	日差(c)
冬至	14.47498	0.00000	0.00000	0	552	41.1898	-0.4534
小寒	14.58134	14.47498	0.73793	552	460	34.6778	-0.4610
大寒	14.72230	29.05632	1.35236	1012	365	27.8659	-0.4480
立春	14.86326	43.77862	1.84143	1377	270	21.3693	-0.4622
雨水	15.00422	58.64188	2.20138	1647	169	14.4098	-0.4493
啓蟄	15.14518	73.64609	2.42836	1816	68	7.6362	-0.4493
春分	15.28614	88.79127	2.51852	1884	-38	0.7599	-0.4544
清明	15.42710	104.07741	2.46796	1846	-146	-6.1850	-0.4545
穀雨	15.56806	119.50451	2.27275	1700	-257	-13.1674	-0.4586
立夏	15.70902	135.07257	1.92891	1443	-372	-20.3678	-0.4505
小満	15.84998	150.78159	1.43244	1071	-488	-28.1446	-0.3561
芒種	15.99094	166.63156	0.77930	583	-583	-33.8140	-0.3561
夏至	15.99094	182.62250	0.00000	0	-583	-39.1274	0.3561
小暑	15.84998	166.63156	-0.77930	-583	-488	-34.1334	0.4505
大暑	15.70902	150.78159	-1.43244	-1071	-372	-27.0538	0.4586
立秋	15.56806	135.07257	-1.92891	-1443	-257	-19.8191	0.4545
処暑	15.42710	119.50451	-2.27275	-1700	-146	-12.7417	0.4544
白露	15.28614	104.07741	-2.46796	-1846	-38	-5.7637	0.4544
秋分	15.14518	88.79127	-2.51852	-1884	68	1.3119	0.4493
寒露	15.00422	73.64609	-2.42836	-1816	169	8.0273	0.4622
霜降	14.86326	58.64188	-2.20138	-1647	270	15.0604	0.4480
立冬	14.72230	43.77862	-1.84143	-1377	365	21.6292	0.4610
小雪	14.58134	29.05632	-1.35236	-1012	460	28.4680	0.4534
大雪	14.47498	14.47498	-0.73793	-552	552	35.0556	0.4534

月の変動分の復元(1/2)

定期時刻 = 経朔時刻 + 太陽・変動分 + 月・変動分

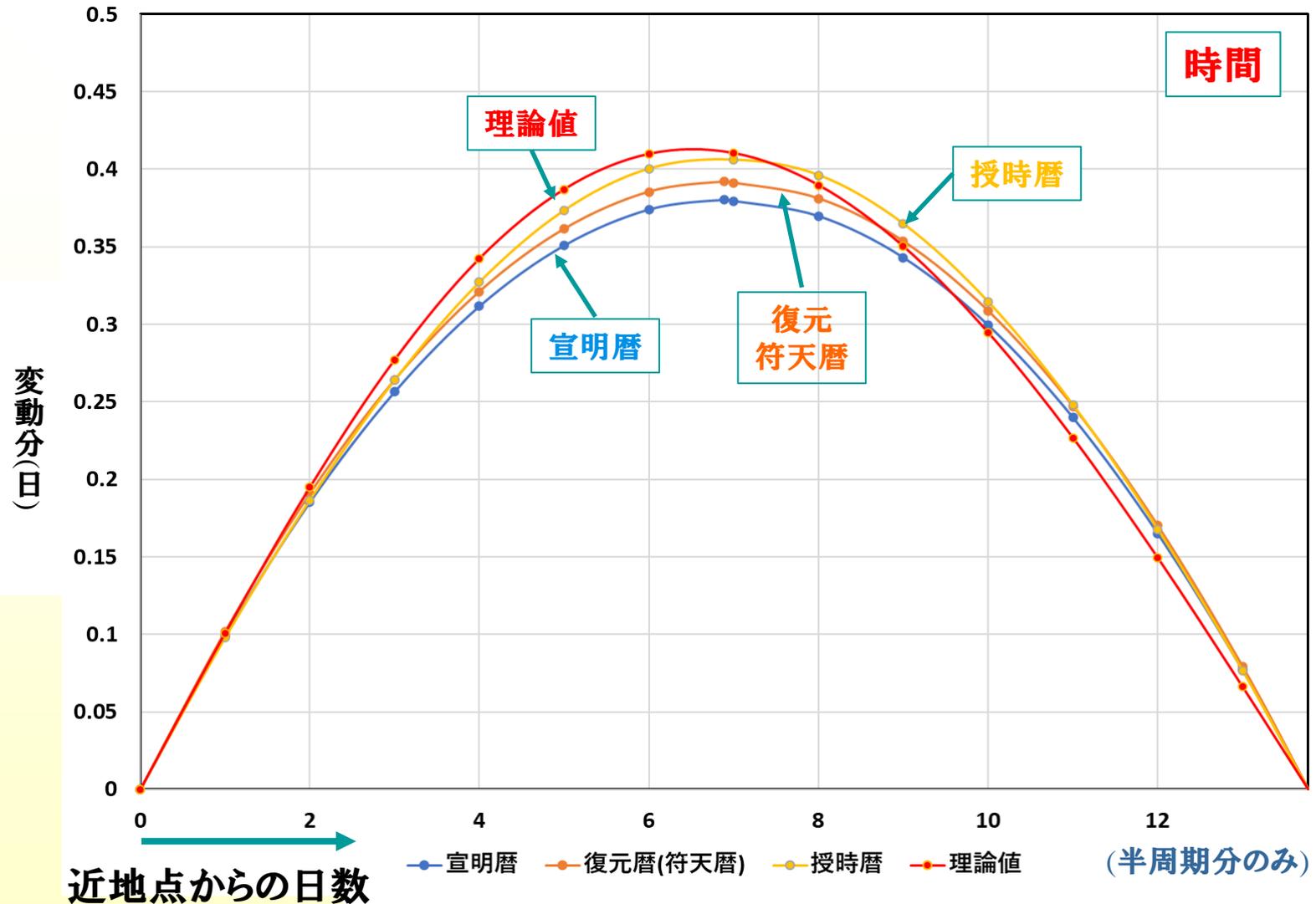
同じ入転日の儀鳳暦、大衍暦、宣明暦の月の変動分で比較

対象月		暦記載値		儀鳳	大衍	宣明	平均誤差
正月		-0.325	計算値	-0.32336	-0.31747	-0.31537	
			誤差	0.0016	0.0075	0.0096	0.0063
			比率(%)	100.51%	102.37%	103.05%	
11月	修正前	0.1842	計算値	0.15974	0.15894	0.16101	
			誤差	-0.0245	-0.0253	-0.0232	-0.0243
			比率(%)	115.31%	115.89%	114.40%	
	修正後	0.1642	計算値	0.15974	0.15894	0.16101	
			誤差	-0.0045	-0.0053	-0.0032	-0.0043
			比率(%)	102.79%	103.31%	101.98%	

誤差が大きいのので修正した。

宣明暦を若干修正(周期前半1.03倍、周期後半1.02倍)した変動分を採用。

月の変動分($\beta / 12.19$)の復元(2/2)



復元符天暦・月の変動分 ($-\beta / 12.19$)

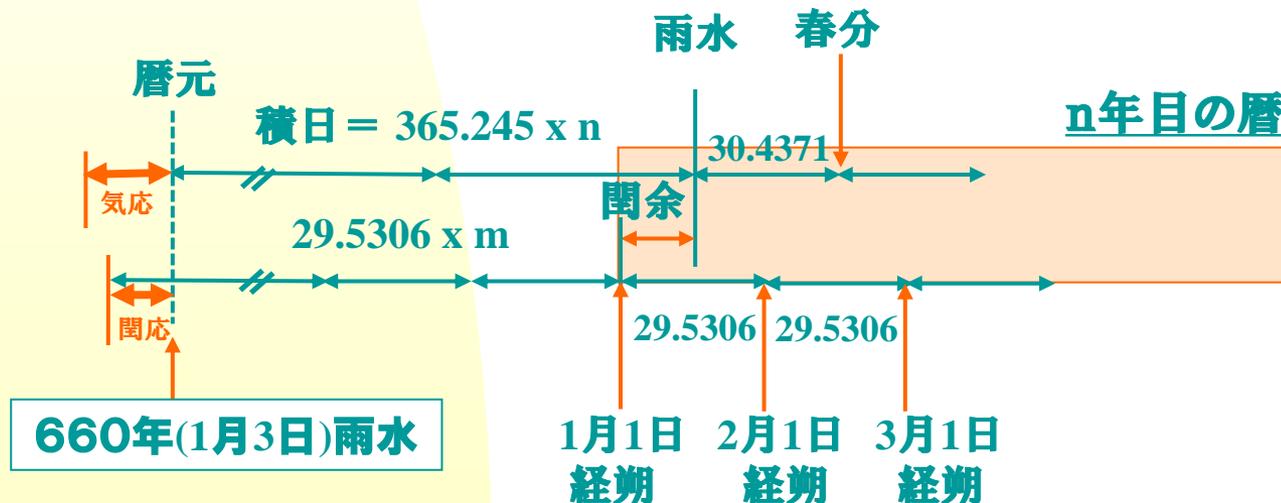
月の変動分を数表にしたもの。

入転日	通法	盈朒積	損益率	入転日	通法	盈朒積	損益率
1	10000	0	-1019	15	10000	234	984
2	10000	-1019	-890	16	10000	1218	853
3	10000	-1909	-734	17	10000	2071	702
4	10000	-2643	-569	18	10000	2773	539
5	10000	-3212	-404	19	10000	3312	370
6	10000	-3616	-239	20	10000	3682	201
7	8886	-3855	-65	21	6660	3883	39
	1114	-3920	8		3340	3922	-9
8	10000	-3912	101	22	10000	3913	-141
9	10000	-3811	276	23	10000	3772	-314
10	10000	-3535	449	24	10000	3458	-486
11	10000	-3086	615	25	10000	2972	-655
12	10000	-2471	770	26	10000	2317	-811
13	10000	-1701	908	27	10000	1506	-943
14	7773	-793	793	28	5544	563	-563
	2227	0	234				

符天暦法でのn年目の暦(経朔)の作り方

- 1) n年目の雨水(1月の節気)までの日数(積日) = $365.2450 \times n$ 日
- 2) 雨水の干支 = $\text{mod}(\text{積日} + \text{気応}, 60)$
- 3) 雨水と1月1日の間の日数(閏余) = $\text{mod}(\text{積日} + \text{閏応}, \text{平均朔望月}(29.5306))$
- 4) 1月1日までの日数 = 積日 - 閏余
- 5) 1月1日の干支 = $\text{mod}(\text{1月1日までの日数}, 60)$
- 6) 2月1日の干支 = 1月1日の干支 + 29.5306 (平均朔望月)
- 7) 2月中気 = 雨水干支 + $365.2450/12$ (30.4371, 平均太陽月)

注: $\text{mod}(a, b)$: aをbで割った余り



符天曆による1164年1月の定期計算例

- 1) 積年(暦元からの年数) = 504年
- 2) 積日(同日数) = 積年 x 3652450 分/年 = 1840834800分
- 3) 雨水の干支 = $\text{mod}(\text{積日} + \text{気応}(398535), 600000) / 10000 = 433335 \text{ 分} / 1000$
= 43 (丁未) + 3335
- 4) 閏余(雨水と1月1日の間の日数)
= 閏余₀ + 閏応(8257) = $\text{mod}(\text{積日}, \text{朔望月}) + \text{閏応}(8257)$
= $\text{mod}(1840834800 + \text{閏応}(8257), 295306) = 200759 \text{ 分}$
- 5) 1月1日の干支(経朔) = $(\text{積日} - \text{閏余}, 600000) = 232576 = 23(\text{壬午}) + 2576$
- 5') 11月1日の干支(経朔) = 11月1日の干支 + 朔望月 x 11
= $(232576 + 295306 \times 11, 600000) = 48(\text{壬子}) + 0942$
- 6) 冬至から1月1日までの日数 = 1月1日の干支 - 冬至の干支
= $(3652450 / 12 \times 2) - 200759 = 407982 \text{ 分} = 40.7982 \text{ 日}(\text{大寒}11.7419 \text{ 日目})$
太陽の変動分 ⇒ 1309分
- 7) 1月1日の月の位置 = $\text{mod}(\text{積日} - \text{閏余}_0 + \text{転応}(32568), \text{月の公転日数})$
= $\text{mod}(1840834800 - 192502 + 32568, 275544)$
= 40946 = (4+1) + 946日目
月の変動分 ⇒ -3250分
- 8) 1月1日の定期 = 1月1日の経朔 + 太陽の変動分 + 月の変動分
= 23(壬午) + 2576 + 1309(太陽) - 3250(月)
= 23(壬午) + 635

経朔の計算

復元・符天曆での長寛二年(1164)曆

(閏11月朔を退期して11月にする前の時点)

西曆	和曆		経朔		入気			太陽 変動	入転		月変動	定期		中気
	年	月	干支	分	節気	日	分		日	分		干支	分	
1163	長寛 1	11	24	1964	小雪	10	7934	-680	1	1422	-145	24	1139	(冬至)42-4593
1163	長寛 1	12	53	7270	冬至	11	2677	438	3	1184	-1996	53	5712	(大寒)12-8964
1164	長寛 2	1	23	2576	大寒	11	7419	1309	5	946	-3250	23	635	(雨水)43-3335
1164	長寛 2	2	52	7882	雨水	11	6870	1786	7	708	-3860	52	5808	(春分)13-7706
1164	長寛 2	3	22	3188	春分	11	682	1867	9	470	-3798	22	1257	(穀雨)44-2077
1164	長寛 2	4	51	8494	穀雨	9	8855	1549	11	232	-3072	51	6971	(小満)14-6448
1164	長寛 2	5	21	3800	小満	8	1391	831	12	9994	-1701	21	2930	(夏至)45- 818
1164	長寛 2	6	50	9106	夏至	5	8288	-223	14	1983	208	50	9091	(大暑)15-5189
1164	長寛 2	7	20	4412	大暑	3	5184	-1163	16	9518	2030	20	5279	(処暑)45-9560
1164	長寛 2	8	49	9718	処暑	1	7720	-1721	18	9280	3273	50	1270	(秋分)16-3931
1164	長寛 2	9	19	5024	秋分	0	5893	-1883	20	9042	3864	19	7005	(霜降)46-8302
1164	長寛 2	10	49	330	寒露	14	9747	-1647	22	8804	3789	49	2472	(小雪)17-2673
1164	長寛 2	11	18	5636	立冬	14	6379	-1014	24	8566	3042	18	7664	(冬至)47-7043
1164	長寛 2	閏11	48	942	冬至	0	3899	16	26	8328	1642	48	2600	
1164	長寛 2	12	17	6248	大寒	0	8641	1035	1	2546	-260	17	7023	(大寒)18-1414

赤字が史料に記載の数値。

復元暦検証：長暦3年(1039)の暦論争

『百鍊抄』の長暦3年5月23日の条に「暦博士道平與僧證昭暦論事」とあり、道平の宣明暦法の暦を用いるように決まったとある。『春記』を見ると道平の暦と證昭の暦は10月の朔が違っていたことが分かり、具体的には道平の暦では10月朔である「戊午」が證昭の暦ではまだ9月晦日であったとしている。

10月の他に6月も復元暦は進朔限を超えている。したがって5月23日の評議はこの6月の進朔が差し迫った議題だったのではないかと思われる。

年号	年	宣明暦						復元暦(符天暦)					
		月	日数	朔干支	理由	定期	中気	月	日数	朔干支	理由	定期	中気
長暦	3	1	大	壬辰(28)		28-5126	(雨水)47-6068	1	大	壬辰(28)		28-6971	(雨水)47-7085
長暦	3	2	大	壬戌(58)		58-1821	(春分)18-1339	2	大	壬戌(58)		58-3251	(春分)18-1456
長暦	3	3	小	壬辰(28)	進朔	27-7104	(穀雨)48-5010	3	小	壬辰(28)	進朔	27-9795	(穀雨)48-5827
長暦	3	4	大	辛酉(57)		57-4152	(小満)19- 281	4	大	辛酉(57)		57-6514	(小満)19- 198
長暦	3	5	小	辛卯(27)		27-1243	(夏至)49-3953	5	大	辛卯(27)		27-3016	(夏至)49-4568
長暦	3	6	大	庚申(56)		56-6213	(大暑)19-7624	6	小	辛酉(57)	進朔	56-8698	(大暑)19-8939
長暦	3	7	大	庚寅(26)		26-2378	(処暑)50-2895	7	大	庚寅(26)		26-3878	(処暑)50-3310
長暦	3	8	小	庚申(56)	進朔	55-6670	(秋分)20-6566	8	小	庚申(56)	進朔	55-8781	(秋分)20-7681
長暦	3	9	小	己丑(25)		25-2307	(霜降)51-1838	9	大	己丑(25)		25-3410	(霜降)51-2052
長暦	3	10	大	戊午(54)		54-6143	(小雪)21-5509	10	小	己未(55)	進朔	54-7771	(小雪)21-6423
長暦	3	11	小	戊子(24)		24-1407	(冬至)52- 780	11	小	戊子(24)		24-1954	(冬至)52- 793
長暦	3	12	大	丁巳(53)		53-5087	(大寒)22-4451	12	大	丁巳(53)		53-6372	(大寒)22-5164
長暦	3	閏12	小	丁亥(23)		23- 647		閏12	小	丁亥(23)		23-1266	

(18時:6400分で進朔)

(18時:7500分で進朔)

復元暦検証：寛治7年(1093)の暦論争

『百鍊抄』の寛治7年2月19日の条に「并道言能筭等争論大小月相違」とあり、『中右記』の2月19日の条に「暦道月大小事、暦博士今年所作進三月小四月大也、而大威儀師能算進申文云、暦道誤、三月大四月小者、彼是各有陳状」とある。評議の結果は同じ『中右記』の3月を見ると29日で終わっているのに、暦道の暦のままで決まったようだ。

8月、9月も同様の相違があるがこれについての暦論争の記録はない。『中右記』では宣明暦にしたがい9月1日は乙亥となっている。

年号	年	宣明暦						復元暦(符天暦)					
		月	日数	朔干支	理由	定期	中気	月	日数	朔干支	理由	定期	中気
寛治	7	1	小	己卯(15)		15-969	(雨水)30-7838	1	小	己卯(15)		15-1734	(雨水)30-9385
寛治	7	2	大	戊申(44)		44-5295	(春分)1-3109	2	大	戊申(44)		44-7118	(春分)1-3756
寛治	7	3	小	戊寅(14)		14-1424	(穀雨)31-6780	3	大	戊寅(14)		14-2793	(穀雨)31-8127
寛治	7	4	大	丁未(43)		43-6162	(小満)2-2051	4	小	戊申(44)	進朔	43-8726	(小満)2-2498
寛治	7	5	大	丁丑(13)		13-2748	(夏至)32-5723	5	大	丁丑(13)		13-4866	(夏至)32-6868
寛治	7	6	小	丁未(43)	進朔	42-7934	(大暑)3-994	6	小	丁未(43)		43-1071	(大暑)3-1239
寛治	7	7	大	丙子(12)		12-4779	(処暑)33-4665	7	大	丙子(12)		12-7084	(処暑)33-5610
寛治	7	8	小	丙午(42)		42-1406	(秋分)3-8336	8	大	丙午(42)		42-2868	(秋分)3-9981
寛治	7	9	大	乙亥(11)		11-6224	(霜降)34-3608	9	小	丙子(12)	進朔	11-8404	(霜降)34-4352
寛治	7	10	大	乙巳(41)		41-2423	(小雪)4-7279	10	大	乙巳(41)		41-3637	(小雪)4-8723
寛治	7	11	小	乙亥(11)	進朔	10-6814	(冬至)35-2550	11	小	乙亥(11)	進朔	10-8612	(冬至)35-3093
寛治	7	12	小	甲辰(40)		40-2571	(大寒)5-6221	12	大	甲辰(40)		40-3359	(大寒)5-7464

(18時:6400分で進朔)

(18時:7500分で進朔)

符天曆と宣明曆の暦日が違う理由

宣明曆に比べ経朔時刻が1000分(約2.5時間)遅く、
 定朔時刻では2000分(約5時間)違う場合があるため。

長寛二年(1164)の暦の計算結果

月	復元・符天曆(A)				宣明曆(B) (1日1000分に変換)				差分(A-B)			
	経朔	太陽	月	定朔	経朔	太陽	月	定朔	経朔	太陽	月	定朔
1	232576	1309	-3250	230635	231607	1267	-2606	230268	969	42	-644	367
2	527882	1786	-3860	525808	526913	1735	-3512	525136	969	51	-348	672
3	223188	1867	-3798	221257	222219	1788	-3796	220211	969	79	-2	1046
4	518494	1549	-3072	516971	517525	1446	-3439	515532	969	103	367	1439
5	213800	831	-1701	212930	212831	765	-2410	211187	969	66	709	1743
6	509106	-223	208	509091	508137	-201	-755	507181	969	-22	963	1910
7	204412	-1163	2030	205279	203443	-1067	1257	203633	969	-96	773	1646
8	499718	-1721	3273	501270	498749	-1626	2787	499910	969	-95	486	1360
9	195024	-1883	3864	197005	194055	-1817	3639	195877	969	-66	225	1128
10	490330	-1647	3789	492472	489361	-1602	3787	491545	969	-45	2	927
11	185636	-1014	3042	187664	184667	-981	3270	186956	969	-33	-228	708
閏11	480942	16	1642	482600	479973	13	2110	482095	969	3	-468	505
12	176248	1035	-260	177023	175279	999	462	176739	969	36	-722	284

1000分
違う

最大2000分
違う

符天暦の月朔干支が実施された月 (950年～1300年)

- 宣明暦と符天暦の月朔干支が違うのは、350年で404回。そのうち、「日本暦日原典」(1992)にて符天暦の干支が実施された月を確認できたのは表の7ヶ月である。
- 特に1000年代の前半、暦博士と宿曜師が協力して暦を作成していた時代(995～1039)に集中している。そのうちの3回は四大(30日の月が四ヶ月続くこと)を避けるために符天暦の月の並びが使われたようである。
- 暦日には宣明暦が用いられていたが、四大を避ける等のように特別な事情がある場合には符天暦が参考に用いられたようである。

西暦	年号	年	月	宣明暦	符天暦	理由
1018	寛仁	2	10	己丑	庚寅	四大を避ける
1026	万寿	3	9	癸卯	甲辰	四大を避ける
1030	長元	3	1	甲寅	乙卯	
1034	長元	7	8	丁巳	戊午	四大を避ける
1037	長暦	1	4	癸卯	甲辰	
1063	康平	6	10	戊辰	己巳	
1082	永保	2	5	辛巳	壬午	

8. 符天曆法の西方への伝搬

符天曆の西方への伝搬

西方(ペルシャ)
(12~15世紀)

ウイグル(中国・西域)

中国

イスラム
天文表



ウイグル曆



符天曆

中国曆としてウイグル曆を記載。
符天曆の影響と推定されている。

月と太陽の変動分
に2次式を導入

ウイグル曆の特徴(相減相乗の法)

$$\text{太陽の変動分(時間)} = 2/9 \times m \times (182 - m)$$

$$\text{月の変動分(時間)} = m \times (124 - m)$$

(月の変動分のmは一日を9限(区間)に分けたもの。)

$$124/9 \times 2 = 13.7777 \text{日} \times 2 = 27.5555 \text{日}$$



相減相乗の法は9世紀末の崇玄曆(892)の編者辺岡が採用したとされている。三角関数を2次式で代用したもの。オリジナルの『符天曆』に相減相乗の法などの新しい曆算技術を取り入れ修正された新修・符天曆法と考えられる。

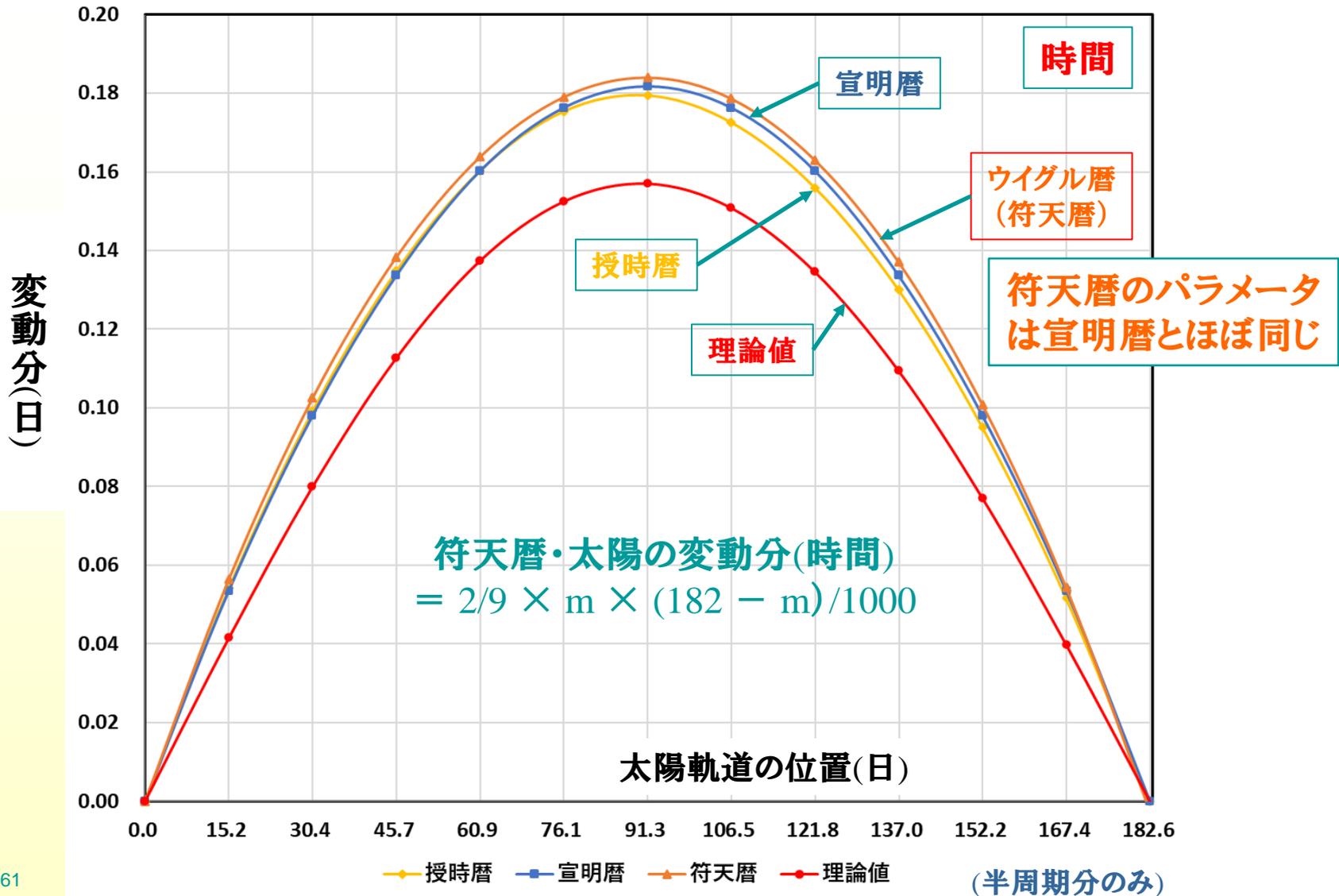
進化



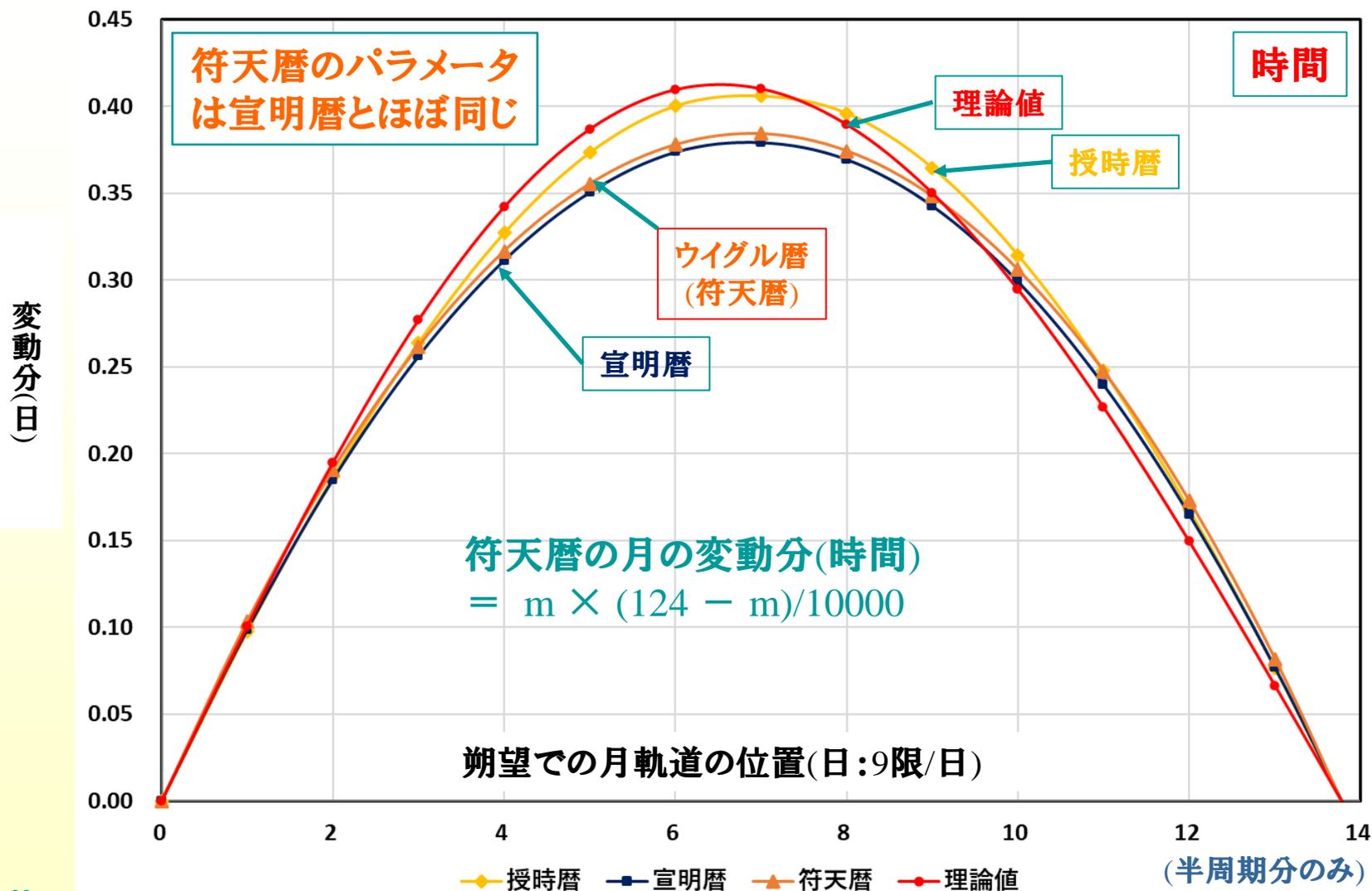
授時曆

月と太陽の変動分
に3次式を導入

太陽の変動分(時間: $a / 12.19$)の比較



月の変動分 (時間: $\beta / 12.19$) の比較



ウイグル暦と「符天暦日躔差立成」の比較

記載されているウイグル暦の特徴

$$\text{太陽の変動分(時間)} = 2/9 \times m \times (182 - m)$$

$$\text{月の変動分(時間)} = m \times (124 - m)$$

(月の変動分の単位mは一日を9限に分けたもの。)



『符天暦日躔差立成』(符天暦の立成)との差

$$\text{太陽の変動分(角度)} = m \times (182 - m) / 33$$

$$2/9 \times A = 1 / 33 \text{ とすれば } A = 9/2 \times 1/33 = 0.1364 = 13.64/100$$

時間に月の平均速度13.37(中国度/日)をかけて100で割り角度に変換。

(正しくは相対速度(12.37中国度)をかけるべき。)

他の中国暦より
1割大きい理由

$$\text{月の変動分(角度)は} = m \times (124 - m) \times (13.37/100)$$

$$= m \times (124 - m) / 7.5 \text{ 程度の係数が予想される。}$$

曆に符天曆が使われていた痕跡を探す

- ウィグル曆や『符天曆日躔差立成』の式が曆に使われていれば、符天曆で造曆された曆と考えられる。

ウィグル曆

$$\text{太陽の変動分(時間)} = 2/9 \times m \times (182 - m)$$

$$\text{月の変動分(時間)} = m \times (124 - m)$$

(月の変動分のmは一日を9限に分けたもの。)

『符天曆日躔差立成』

$$\text{太陽の変動分(角度)} = m \times (182 - m) / 33$$

符天曆の月の変動分の立成(推定)

$$\text{月の変動分(角度)} = m \times (124 - m) / 7.5 \text{ 程度と推定}$$

符天曆による5惑星の位置の計算方法については不明。

9. 七曜曆に符天曆の痕跡を探す

明應年間の七曜曆に符天曆の痕跡を探す

- 既知の曆法は用いられていない
 - 唐代の曆法に類似するが、宣明曆、大衍曆などの既知の曆法ではない*。
- 七曜曆での復元
 - 太陽の位置に変動分は含まれていたが、1度単位なので、数式の検証はできない。
 - 月の位置は下4桁なので検証が可能。

月の変動分(角度) = $m \times (124 - m) / 7.5$
 程度で計算されていて、1日が9限であれば、
 符天曆で造曆されていることになる。

六日己酉	五日戊申	四日丁未	三日丙午	二日乙巳	一日甲辰	疾初辛卯	疾初辛卯	正月小	明應六年
危七度	危六度	危五度	危四度	危三度	危二度	危一度	危半度	太陽	
昏冒七度	昏冒六度	昏奎七度	昏奎六度	昏奎五度	昏奎四度	昏奎三度	昏奎二度	月	
順	順	順	順	順	順	順	順	木星	
順	順	順	順	順	順	順	順	火星	
順	順	順	順	順	順	順	順	土星	
順	順	順	順	順	順	順	順	金星	
順	順	順	順	順	順	順	順	水星	

(西尾市岩瀬文庫所蔵 明應六年七曜曆)

*田畑豪一著「律令国家と七曜曆」(2009)で明らかにされている。

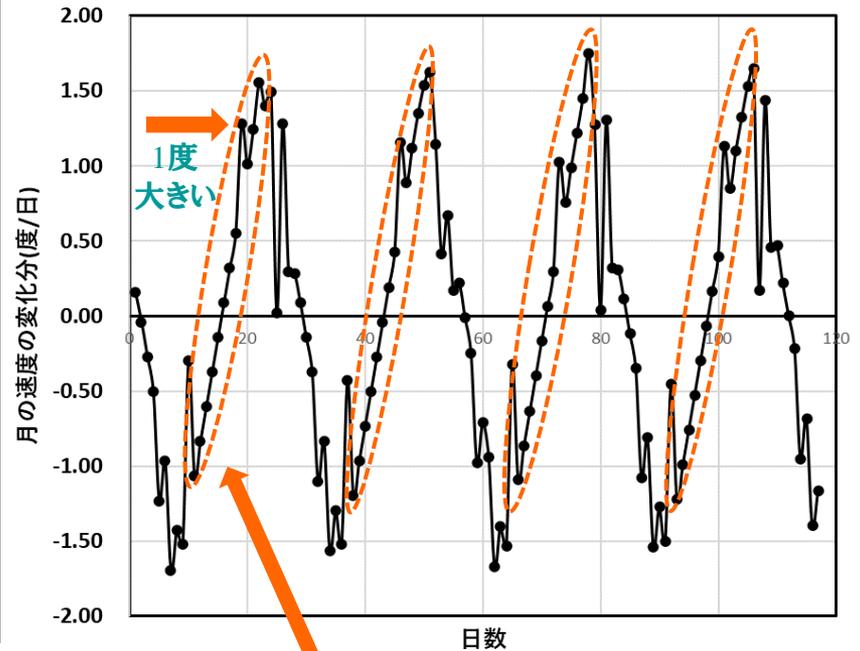
月の位置から計算式を復元 (1/2)

緑の値を七曜暦から読み取り、
座標、速度、加速度、変動分を計算。

復元スタート時点

年	月	日	宿	距星度	度	分	秒	合計(位置)	速度	加速度	変動分
				X	Y			A=X+Y	B=A2-A1	C=B3-B2	B-13.37
明応6年	1	1	危	324.9	6	34	68	331.2868			
明応6年	1	2	室	342.9	1	87	29	344.8129	13.5261		0.1561
明応6年	1	3	室	342.9	15	20	43	358.1443	13.3314	-0.1947	-0.0386
明応6年	1	4	奎	4.69	1	30	43	5.9943	13.1000	-0.2314	-0.2700
明応6年	1	5	奎	4.69	14	17	29	18.8629	12.8686	-0.2314	-0.5014
明応6年	1	6	婁	21.69	9	31	0	31.0000	12.1371	-0.7315	-1.2329
明応6年	1	7	胃	34.69	8	71	57	43.4057	12.4057	0.2686	-0.9643
明応6年	1	8	昴	48.69	6	39	0	55.0800	11.6743	-0.7314	-1.6957
明応6年	1	9	畢	59.69	7	33	29	67.0229	11.9429	0.2686	-1.4271
明応6年	1	10	参	76.69	2	18	43	78.8743	11.8514	-0.0915	-1.5186
明応6年	1	11	井	86.69	5	25	57	91.9457	13.0714	1.2200	-0.2986
明応6年	1	12	井	86.69	17	55	85	104.2485	12.3028	-0.7686	-1.0672
明応6年	1	13	鬼	116.7	0	9	27	116.7827	12.5342	0.2314	-0.8358
明応6年	1	14	柳	119.7	9	85	81	129.5481	12.7654	0.2312	-0.6046
明応6年	1	15	張	140.7	1	85	57	142.5457	12.9976	0.2322	-0.3724

速度の変動分(速度-平均速度(13.37)度)



「七曜穰災決」
の推定宿広度
を元にした各
宿初度の値。

「七曜暦」の値。

直線が見えた
↓
グラフが直線になる
ように宿広度を調整。

月の位置から計算式を復元 (2/2)

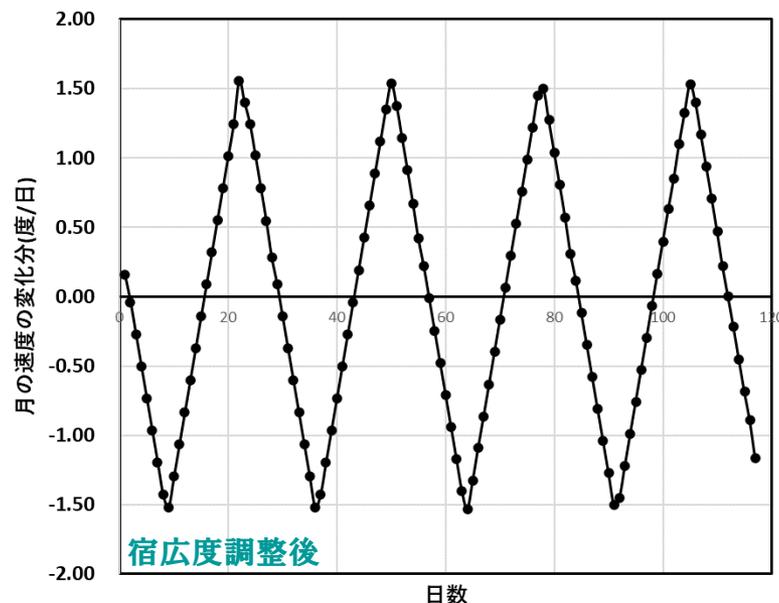
復元最終時点

年	月	日	宿	距星度	度	分	秒	合計(位置)	速度	加速度	変動分
				X	Y			A=X+Y	B=A2-A1	C=B3-B2	B-13.37
明応6年	1	1	危	325.7	6	34	68	332.0368			
明応6年	1	2	室	343.7	1	87	29	345.5629	13.5261		0.156
明応6年	1	3	室	343.7	15	20	43	358.8943	13.3314	-0.1947	-0.386
明応6年	1	4	奎	5.44	1	30	43	6.7443	13.1000	-0.2314	-0.2700
明応6年	1	5	奎	5.44	14	17	29	19.6129	12.8686	-0.2314	-0.5014
明応6年	1	6	婁	22.94	9	31	0	32.2500	12.6371	-0.2315	-0.7329
明応6年	1	7	胃	35.94	8	71	57	44.6557	12.4057	-0.2314	-0.9643
明応6年	1	8	昴	50.44	6	39	0	56.8300	12.1743	-0.2314	-1.1957
明応6年	1	9	畢	61.44	7	33	29	68.7729	11.9429	-0.2314	-1.4271
明応6年	1	10	参	78.44	2	18	43	80.6243	11.8514	-0.0915	-1.5186
明応6年	1	11	井	87.44	5	25	57	92.6957	12.0714	0.2200	-1.2986
明応6年	1	12	井	87.44	17	55	85	104.9985	12.3028	0.2314	-1.0672
明応6年	1	13	鬼	117.4	0	9	27	117.5327	12.5342	0.2314	-0.8358
明応6年	1	14	柳	120.4	9	85	81	130.2981	12.7654	0.2312	-0.6046
明応6年	1	15	張	141.4	1	85	57	143.2957	12.9976	0.2322	-0.3724

加速度が一定であることが判明。
(2回の微分が定数)

変動分(角度)の式は2次式

速度の変動分(速度 - 13.37度)



グラフの点が直線に並ぶように宿広度を調整

最終的な明応暦の宿広度

初期値

最終結果

	七曜穰災決		明応暦	
	黄道広度	黄道度	広度	黄道経度
斗	23.00	272.94	24.00	272.94
牛	8.00	295.94	7.50	296.94
女	11.00	303.94	11.00	304.44
虚	10.00	314.94	10.25	315.44
危	18.00	324.94	18.00	325.69
室	17.00	342.94	17.00	343.69
壁	10.00	359.94	10.00	360.69
奎	17.00	4.69	17.50	5.44
婁	13.00	21.69	13.00	22.94
胃	14.00	34.69	14.50	35.94
昴	11.00	48.69	11.00	50.44
畢	16.00	59.69	16.00	61.44
觜	1.00	75.69	1.00	77.44
参	10.00	76.69	9.00	78.44
井	30.00	86.69	30.00	87.44
鬼	3.00	116.69	3.00	117.44
柳	14.00	119.69	14.00	120.44
星	7.00	133.69	7.00	134.44
張	19.00	140.69	19.00	141.44
翼	19.00	159.69	19.00	160.44
軫	19.00	178.69	18.50	179.44
角	13.00	197.69	13.00	197.94
亢	9.00	210.69	9.00	210.94
氏	16.00	219.69	16.00	219.94
房	5.00	235.69	5.00	235.94
心	5.00	240.69	5.00	240.94
尾	17.00	245.69	17.00	245.94
箕	10.00	262.69	10.00	262.94
	365.00		365.25	

(矢野道雄著
『密教占星術』p.153)

赤字は違う宿広度
(3/4は同じだった。)

冬至(273.94中国度)
を明応暦時代の
斗宿1度に設定。

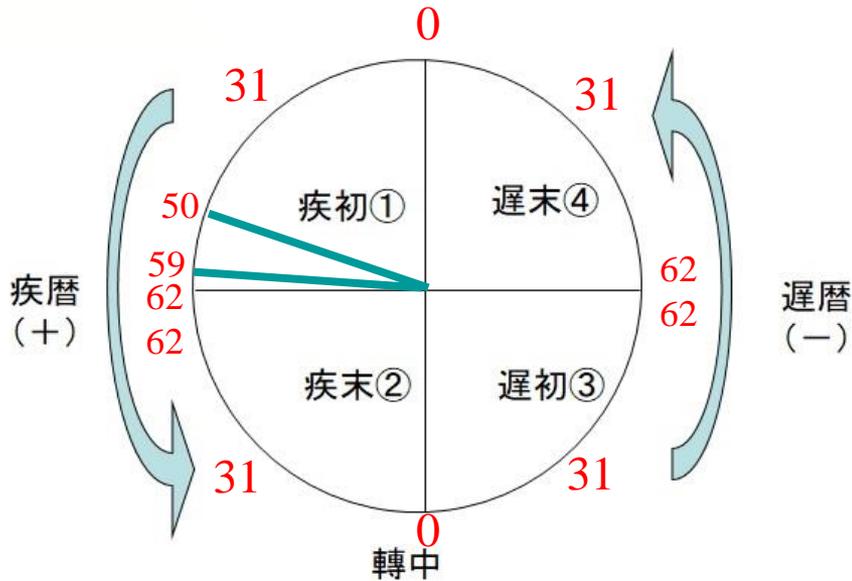
加速度=-0.2314から変動分の計算式を復元

- 月の変動分の式を $m \times (b - m) / a$ と仮定すると、 $m \times b / a - m^2 / a$
- 速度は m で微分して、 $b / a - 2 \times m / a$
- 1日の限数(ステップ)を n とすると、限あたりの加速度/日は、
加速度 = $b / a - 2 \times (m + n) / a - (b / a - 2 \times m / a) = -2 \times n / a$
- 1日分 (n 限) の加速度は n 倍して $= -2 \times n^2 / a$
- 限数 n は授時暦12、貞享暦10、ウイグル暦9 なので
 $-2 \times n^2 / a = -0.2314$ となる組み合わせは、
限数12で $a = 1244.6$ 、限数10で $a = 864.3$ 、限数9で $a = 700.1$
1度を100分として、 $a = 7$ となる限数9が最適となる。

したがって、明応暦の月の変動分は、限数 (n) が9で、
月の変動分(度) = $m \times (124 - m) / 7$ となり、
七曜暦に符天暦が使われていることが確定。

1日9限は七曜曆に明記されていた

符天曆の限数の取り方



赤字は限数

$$\text{月の変動分(度)} = m \times (124 - m) / 7$$

1日=9限

1周248限=1/9x248=27.5555日

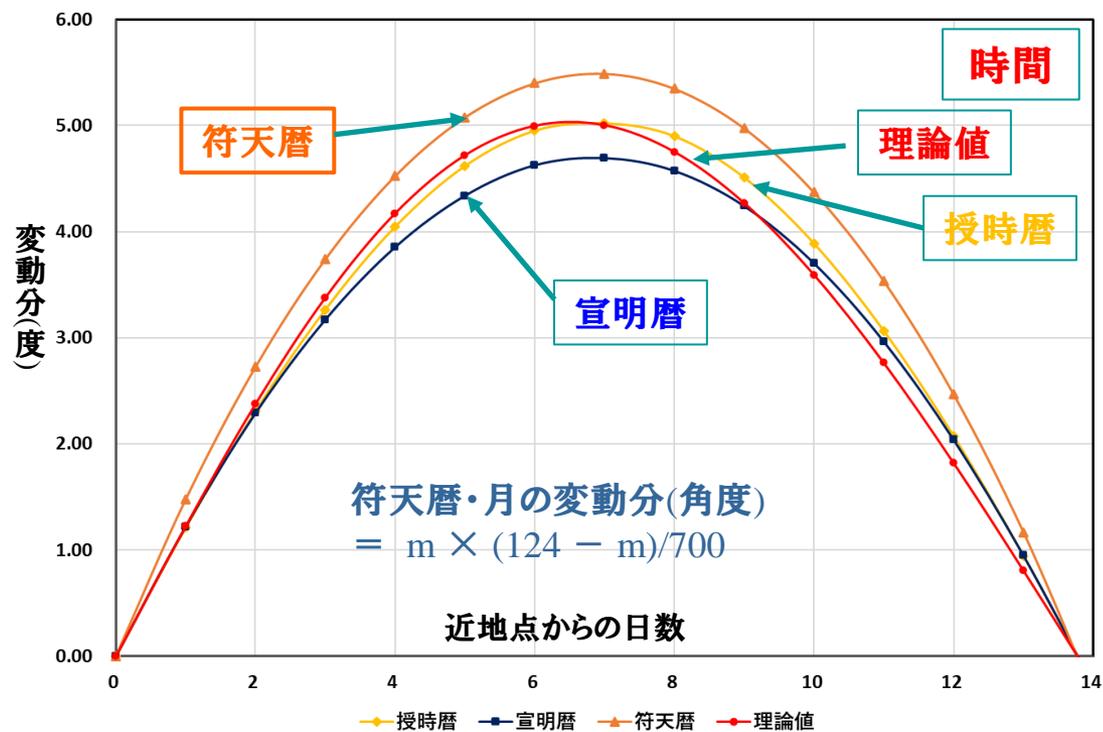
授時曆も同様の考え方を
3次式で導入。

六日己酉	九日戊申	十四日丁未	二十日丙午	廿七日乙巳	疾初辛九 疾初 59	一日甲辰 9限 危二度 加時	疾初辛 疾初 50	正月小 日	明應六年
危七度	危六度	危五度	危四度	危三度	夜半危二度	夜半危一度	夜半危一度	月	
昏室五度	昏室四度	昏室三度	昏室二度	昏室一度	夜半室一度	夜半室一度	夜半室一度	歲星	
順	順	順	順	順	順	順	順	熒惑	
順	心度	心度	房度	房度	房度	房度	房度	填星	
順	順	順	順	順	順	順	順	太白	
壁三度	壁三度	室七度	室七度	室七度	室七度	室七度	室七度	辰星	

(西尾市岩瀬文庫所蔵 明應六年七曜曆)

復元した符天暦の太陰変動分立成

限数 (m)	遅疾積度	限数 (m)	遅疾積度
0	0.0000	32	4.2057
1	0.1757	33	4.2900
2	0.3486	34	4.3714
3	0.5186	35	4.4500
4	0.6857	36	4.5257
5	0.8500	37	4.5986
6	1.0114	38	4.6686
7	1.1700	39	4.7357
8	1.3257	40	4.8000
9	1.4786	41	4.8614
10	1.6286	42	4.9200
11	1.7757	43	4.9757
12	1.9200	44	5.0286
13	2.0614	45	5.0786
①疾初(+)	14 2.2000	①疾初(+)	46 5.1257
②疾末(+)	15 2.3357	②疾末(+)	47 5.1700
③遅初(-)	16 2.4686	③遅初(-)	48 5.2114
④遅末(-)	17 2.5986	④遅末(-)	49 5.2500
	18 2.7257		50 5.2857
	19 2.8500		51 5.3186
	20 2.9714		52 5.3486
	21 3.0900		53 5.3757
	22 3.2057		54 5.4000
	23 3.3186		55 5.4214
	24 3.4286		56 5.4400
	25 3.5357		57 5.4557
	26 3.6400		58 5.4686
	27 3.7414		59 5.4786
	28 3.8400		60 5.4857
	29 3.9357		61 5.4900
	30 4.0286		62 5.4914
	31 4.1186		



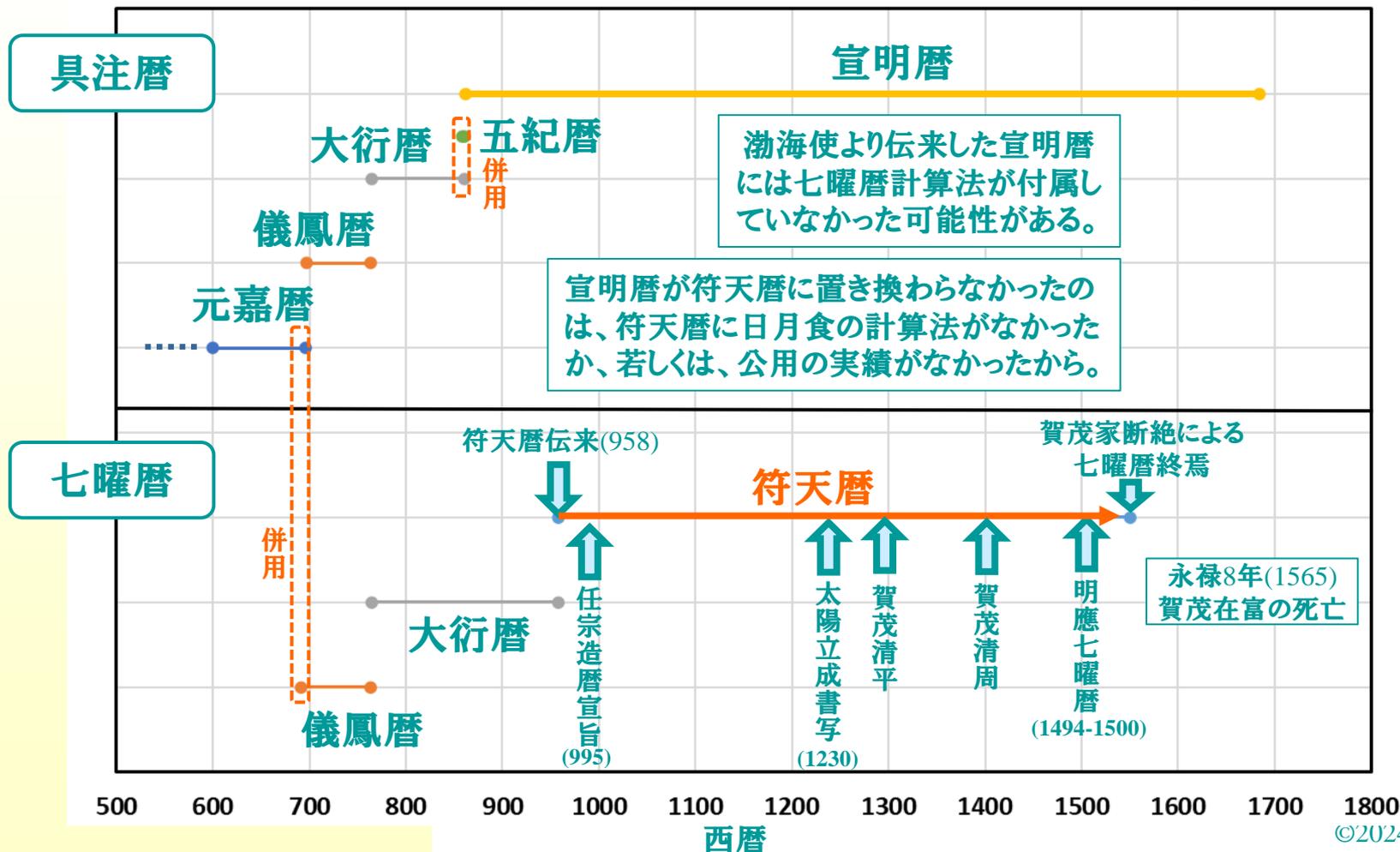
宣明暦、授時暦は
 時間×12.37度
 (相対速度)

符天暦の変動分(度)は、ピークで
 宣明暦より2割以上大きい。
 (月の平均速度をかけ、さらに7.5⇒7.0としたため)

10. まとめ

日本での暦法の歴史 (貞享暦以前)

- 明應七曜暦が符天暦で造暦されていたことより、一条兼良が云うように、天徳2年(958)より約600年間七曜暦に用いられていたことが裏付けられた。
- 同様に、持統4年(690)11月甲申「始行元嘉暦与儀鳳暦」の併用記事も儀鳳暦による七曜暦の造暦の開始を記録したものと考えられる。



賀茂家(暦道)と宿曜師(宿曜道)の関係

- 七曜暦を造暦を担当していた賀茂保憲は、958年符天暦の伝来後すぐに、**符天暦を七曜暦に採用した**。その後、七曜暦の造暦は、子の光義、孫の行義に順に継承された。
- 995年の**賀茂行義の急死に伴い**、造暦担当は光義に戻り、**宿曜師・仁宗が造暦宣旨を受けた**。(七曜暦は実質 宿曜師・仁宗が作成していたと考えられる。光義・仁宗時代)
- **1000年に**それまで具注暦を造暦していた大春日栄種死亡により、具注暦の造暦も賀茂家(光義)に移る。七曜暦(の名義)は中臣家(賀茂家の弟子筋?)に移った。賀茂家の暦事業の実質的な掌握。
- 1015年**賀茂光義死亡**。(具注暦は以前より賀茂守道)**宿曜師・仁統に造暦宣旨**。(守道・仁統時代)
- 1030年**賀茂守道死亡**により、具注暦は賀茂道平へ。**宿曜師・証昭に造暦宣旨**。(道平・証昭時代)
- 1038年暦論争。道平・証昭の仲違いにより、**宿曜師を造暦からはずす**。⇒暦道と宿曜道の争いがはじまる。
- 1057年具注暦担当の暦博士道平の子・道清が権暦博士(七曜暦担当)となり、賀茂家が暦事業を完全掌握。



宿曜師は符天曆で七曜曆を造っていた

長曆2年(1038)の曆道と宿曜師の曆論争

- 『曆博士道平所作進之曆、月大小併雜注等與、證照曆多有相違』(曆博士道平の造進した曆と証昭の曆に月の大小や雜注など相違が多くある。)
『至證照雖蒙造曆之宣旨、依僧不可署名、(中略)、今證照所々出之曆也、相違也尤不便事也。』(造曆の宣旨を受けた証昭でも、僧なので(曆に)署名はできない。(中略) 証昭から出たこの曆は(道平の曆と)相違い、とりわけ不便である。)
【『春記』長曆2年11月27日の記事、関白頼通の言】
- 『件曆年来證照法師相共所作進也、而彼法師依慮外事向背、仍不見證照曆』(年来証昭と共に造曆してきたが、思いがけない事で仲違いしてしまい、証昭の曆を見ず(に造進した))【『春記』12月1日の記事、賀茂道平の言】

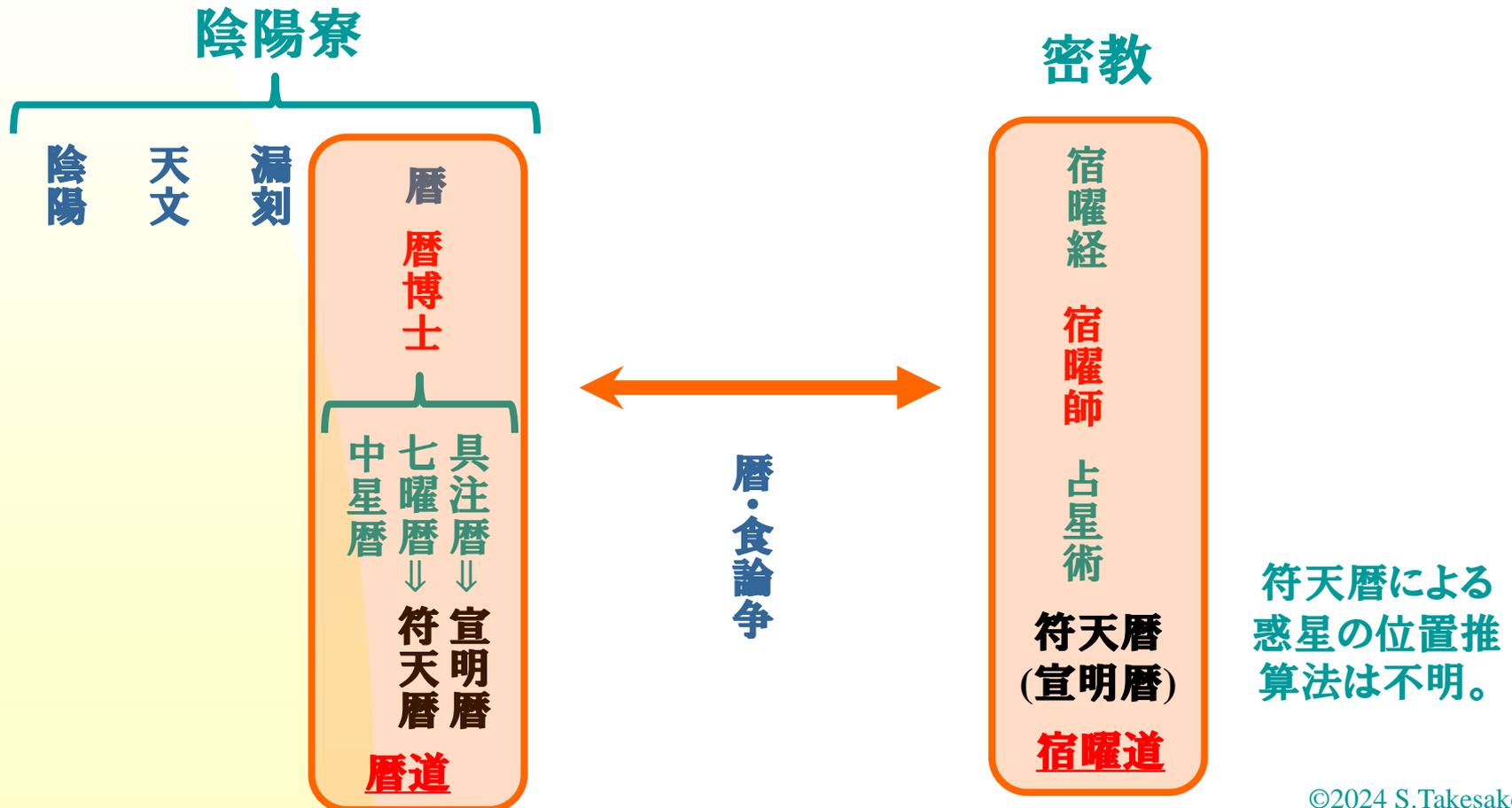
- 仁宗の宣旨(995)にはじまる曆博士と宿曜師の連携の破局。
- 曆博士と宿曜師はそれぞれ曆を作成していた。
- 1038年の曆論争では、2つの曆の曆日が違っていた。



二人が同じ具注曆を造っていたと考えるのは不自然。
曆博士は具注曆、宿曜師は七曜曆を造っていた。

まとめ

- 明應七曜暦を分析したことで、謎の暦法とされている符天暦が、宣明暦とならんで600年余りの間、公用されていたことが明らかになった。
- 暦道と宿曜道の争いは、暦道の宣明暦と宿曜道の符天暦の争いとも認識されてきた。しかし、暦道も符天暦を熟知していたことが判明した。



符天曆法研究の課題

- 宿曜師が行っていた宿曜占星術の主要部分である、符天曆法による惑星の位置の計算方法が伝わっておらず不明である。
 - 唐代中期の曆法をベースに相減相乗の法が使われていると考えられる。
 - 計算法を明らかにすることが課題。
- 現存している史料(符天曆の計算結果)
 - 明應の七曜曆
 - 2つのホロスコープ
 - 天永三年(1112)十二月廿五日
 - 文永五年(1268) 六月廿六日

Thanks

✦ 謎の暦法・符天暦での
暦日計算法と七曜暦の造暦