

# 日食ソフトEmapwinと 宣明暦による食予報の的中率

---

竹迫 忍

takesako@mrj.biglobe.ne.jp

2012年8月25日  
第4回 金環日食シンポジウム 第3部

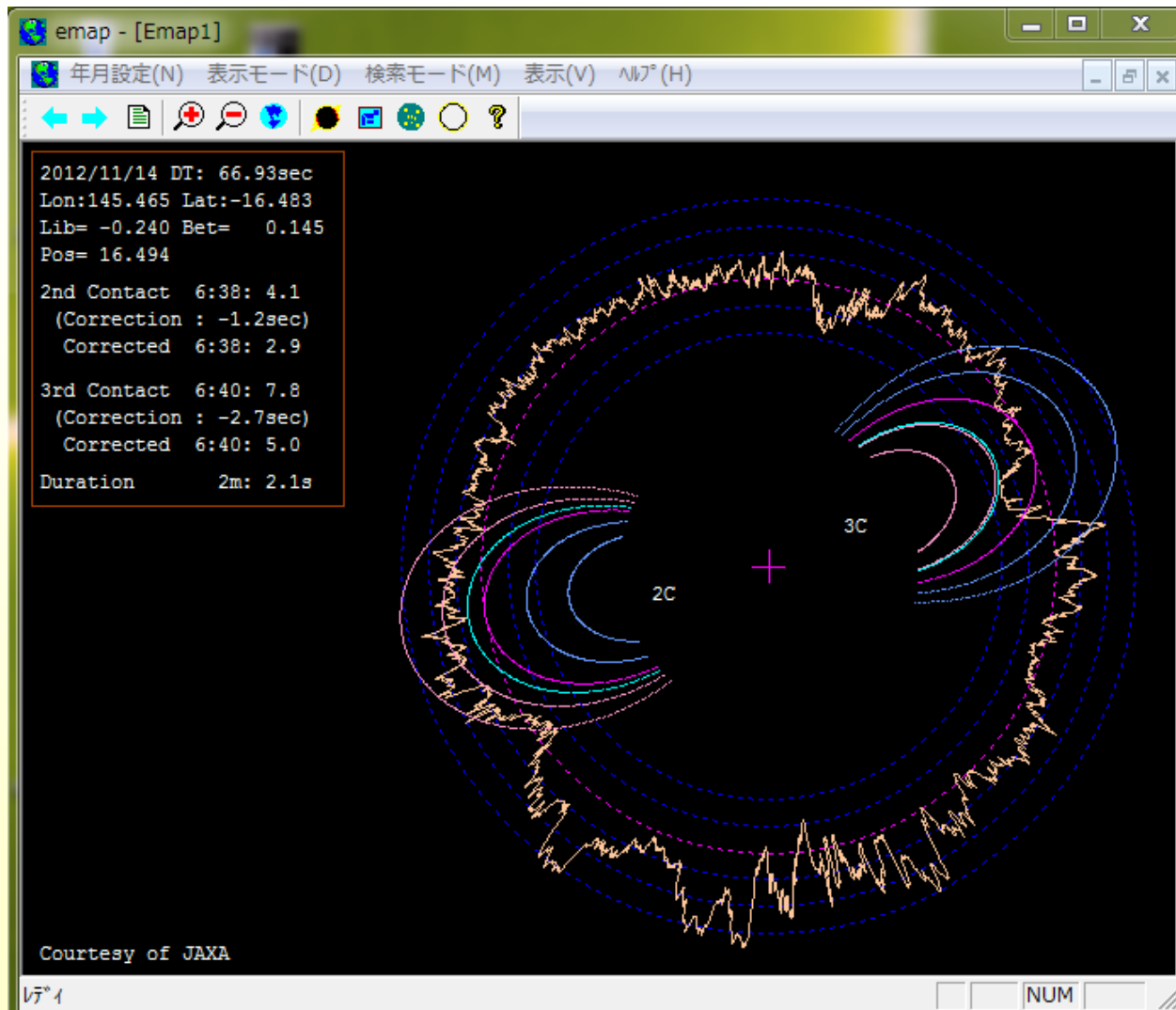
# Emapwin : 日食図描画ソフトの概要

---

- 対応年代:BC3000年からAD3000年
- ベースとなる天文暦: **JPL DE422** (DE406より更新)
- 動作確認したOS: windows7 (32/64bit) / XP / 2000
- 主な機能
  - ◆ 日食図描画機能
  - ◆ 日食検索機能(年月、食分、Saros#等)
    - ★ 皆既帯での全天図表示
  - ◆ 局所情報表示
    - ★ **皆既帯での月縁図表示 & 接触時刻補正**  
(JAXAサイトよりかぐや標高データのダウンロードが必要)
  - ◆ 皆既帯のGoogle Map及び Earth対応データ出力
    - ★  $k_2$  (Umbra) : 0.2722810 (NASAと同じ:IAUより小さめ)

# Emapwinによる皆既日食時の月縁図

2012年11月14日 ポートダグラス(オーストラリア)での例



# Emapwin ダウンロード方法

## 古天文の部屋

古天文の世界へようこそ

2012年7月28日  
日 月 火 水 木 金 土  
1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10 11 12 13 14  
15 16 17 18 19 20 21  
22 23 24 25 26 27 28  
29 30 31

English Page

今月の天文は? (by AstroArts)  
今月の星座は?  
今月の天気は? (by Kocchi Univ.)



### 星の伝説と星座のページ

ハビロニアの星座の名前  
メソポタミアの天文の歴史  
星座の起源・カルデア人羊飼いの説を考える  
野原抱影の本  
「若種舟夜話」に載る「おおかみ星」について

### 星座物語のページ

エラトステネスの星座物語  
ヒュギーヌスの星座物語  
星座物語の原典リスト  
干支・星座物語の参考文献

### 古星図のページ

古星図  
フラムステッド星図(第2版)の謎

### 古天文のページ

歴史に現れた天文現象  
日蝕の伝説  
歴史に現れた日蝕・月蝕  
天文図書の不審記事の検証  
古天文基本史料  
本の紹介  
天文道楽

### 天文計算のページ

天文計算ユーナ  
JPL天文暦OD-ROM版"C"で読む  
MS-DOS版日食月食計算ソフト  
天文計算参考文献  
MAC用星座早見盤(2011/01/10)

### CGI天文計算 by Cのページ

古天文・太陽月五大惑星計算表  
今の星空  
Emap on web(日食計算)  
Lmap on web(月食計算)

### SOHO環境改善委員会

### 暦のページ

和暦(わごよみ) 一年分の日付千支対照暦  
具注暦/仮名暦 一年分の具注暦/仮名暦  
西暦 一年分の西暦カレンダー  
和暦(わごよみ)を日付で検索  
和暦(わごよみ)を暦注で検索  
和暦(わごよみ)を月建で検索  
日取り検索 [New](#)

具注暦の年代同定方法  
宣明暦法による日食子線について  
宣明暦法具注暦に記載された日食について(pdf)  
宣明暦法による古代の日食の検討  
宣明暦法による日食子線の中率の推定  
古代日食計算における陽暦法の発見  
中国・日本古代日食によるΔTの検証  
(推古天皇36年の日蝕は皆既か?)

### 日蝕のページ

#### 日蝕観望記

24日蝕(1995/10/24) \*  
モンゴル日蝕(1997/09/09) \*  
アルバ日蝕(1998/02/26) \*  
ペルシヤ日蝕(1999/08/11) \*  
南極アザカ日蝕観測(2001/08/21)  
中国日蝕@大馬路の上海街角(2009/07/22) \*

#### 日食予報2011~2019 (2011/10/10)

オーストラリア皆既日食(2012/11/13) まであと 107日  
Google MAPでの皆既食書  
アフリカ皆既皆既日食(2013/11/03) まであと 97日  
Google MAPでの皆既食書 [New](#)

日食感動記&写真集・勝手にリンク  
日食WWWリンク  
日食月食宝典

### 日食月食計算ソフトのページ

[日食ソフトEmapwin\(2011/10/09 Update\)](#) [New](#)  
[月食ソフトLmapwin\(2011/10/05 Update\)](#) [New](#)

### 古代遺跡のページ

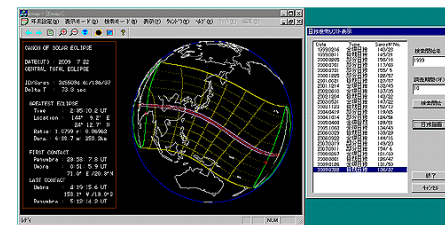
トロイ写真紀行

1. Googleで「古天文」を検索
2. Topの「古天文の部屋」をクリック
3. 「日食ソフトEmapwin」をクリック
4. Emapwinのページでダウンロード

## Windows版 日蝕ソフトEmapWin (Ver 2.0)

### Windows版 日蝕ソフトEmapWin Ver. 2.0概要

EmapWinのアップデートバージョンです。



EmapWinでは次の様な機能をサポートしています。

- ①日食図描画機能  
地図上に皆既中央線、南北皆既限界線、日出日没限界線、日出日没時の食最大線、南北日食限界線等を、時間の経過に沿って描きます。またアジア及びヨーロッパについては古文用に地図を拡大し表示するモードを用意しました。その他、サロス番号、最大食時間場所、半影及び本影接触開始終了時間等のパラメータも表示します。
- ②日食中心帯描画機能  
一般の地図上に簡単に皆既線が引けるように、経度をパラメータとした皆既の北限、中央、南限を計算表示します。

(月食ソフトLmapwinもあり。)

# かぐやデータのダウンロードと圧縮方法

---

1. Jaxaサイトにアクセス
  - ◆ <http://12db.selene.darts.isas.jaxa.jp/index.html.ja>
2. Jaxaサイトから「LALT\_GGT\_NUM.sl2」(500M)をダウンロード。
3. 「LALT\_GGT\_NUM.tar」にファイル名を替える。
4. tarファイル解凍ソフトで解凍する。
  - ◆ 「LALT\_GGT\_NUM.TAB」ができる。
5. Emapwinに添付のkaguya\_convert.exeでデータを圧縮し、「kaguya.dat」を作る
6. 詳細は「かぐやデータファイルの作り方.txt」を添付。

# 宣明暦による食予報の的中率

(天地明察に現れる日食/月食記事との比較)

詳細は日本数学史学会の会誌、「**数学史研究**」を参照ください。

- ・「宣明暦法による日食月食計算とその検証」 数学史研究212号(2012)
- ・「大衍暦法による日食計算と進朔の検証」 数学史研究208号(2011)
- ・「儀鳳暦法による日食計算と日食記録の検証」 数学史研究205/206号(2010)
- ・「元嘉暦法による7世紀の日食計算とその検証」 数学史研究203号(2009)

# 天地明察での日食/月食記事

No	日付	食種	天地明察		備考
			宣明暦	結果	
1	寛文2年1月15日 (1662/3/5)	月食	無食	4分半 実視	伊勢神宮の宿にて
2	寛文12年12月15日 (1673/2/1)	月食	三分半弱 亥時	無食	第一回改暦 上表文に記載
3	延宝元年6月15日 (1673/7/28)	月食	四分半強 寅時	無食	第一回改暦 上表直前 食考①
4	延宝元年7月1日 (1673/8/12)	日食	二分半強 申酉戌時	無食	食考②
5	延宝2年1月1日 (1674/2/6)	日食	九分 卯辰時	無食	食考③
6	延宝2年6月14日 (1674/7/17)	月食	十四分半 丑寅卯時	10~9分/10 寅卯時	食考④
7	延宝2年12月16日 (1675/1/11)	月食	皆既 丑寅卯時	皆既 寅卯時	食考⑤
8	延宝3年5月1日 (1675/6/23)	日食	三分弱 午未時	一分 未時	食考⑥
9	天和3年11月16日 (1684/1/2)	月食	三分半弱 丑時	無食	第二回改暦 上表直前
予報的中率			3/9 = 33%		

宣明暦はなぜ  
こんなに精度が  
悪かったのか？

# 宣明暦による日食計算の検証結果

## 1) 862年～1600年

再現計算結果と暦的的中率はほぼ一致

	宣明暦による再現計算結果			暦に記載された日食(具注暦)		
	全数(A)	実視数(B)	的中率(B/A)	記載数(C)	実視数(D)	的中率(D/C)
陰暦日食(北半球)	766					
1. 日食(a)	252	199	79%	34	31	91%
2. 帯食(b)	111	60	54%	19	8	42%
(小計)	(363)	(259)	(71%)	(53)	(39)	(74%)
3. 夜食	267	8		5	1	
4. 不食	136	3		1	0	
陽暦日食(南半球)	786					
1. 不食	786	20		0	0	
合計	1552	290		59	40	68%

日食の的中率は7～8割

## 2) 1601年～1684年(江戸時代)

再現計算結果と暦的的中率は2割違う

	宣明暦による再現計算結果			暦に記載された日食(京暦)			(大経師暦 =京暦)
	全数(A)	実視数(B)	的中率(B/A)	記載数(C)	実視数(D)	的中率(D/C)	
陰暦日食(北半球)	86						
1. 日食(a)	23	22	96%	22	22	100%	
2. 帯食(b)	17	9	53%	14	8	57%	
(小計)	(40)	(31)	(78%)	(38)	(30)	(83%)	
3. 夜食	31			2	0		
4. 不食	15			0	0		
陽暦日食(南半球)	93						
1. 不食	93	1		15	0		
合計	179	32		53	30	57%	

陽暦を記載するのは間違い

# 宣明暦による月食計算の検証結果

1) 862年～1684年

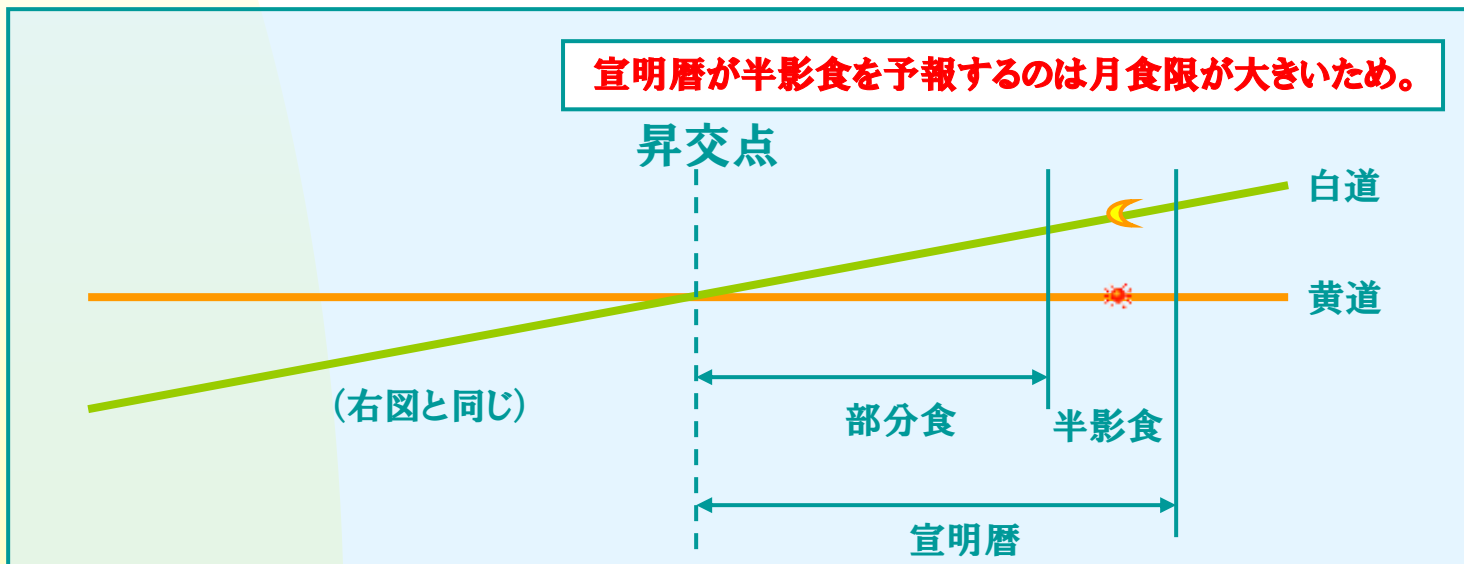
再現計算結果と暦の的中率はほぼ一致

	宣明暦による再現計算結果				暦に記載された月食		
	全数 (A)	半影食 (Aの内数)	実視数 (B)	的中率 (B/A)	記載数 (C)	実視数 (D)	的中率 (D/C)
1. 月食	646	(205)	441	68%	116	88	76%
2. 帯食	403	(36)	341	85%	70	65	93%
(小計)	(1047)	(241)	(782)	(75%)	(186)	(153)	(82%)
3. 曇食	675	(214)	121		29	14	
合計	1724	(455)	903		215	167	78%

月食の的中率も7～8割

予測した月食の2割は半影食

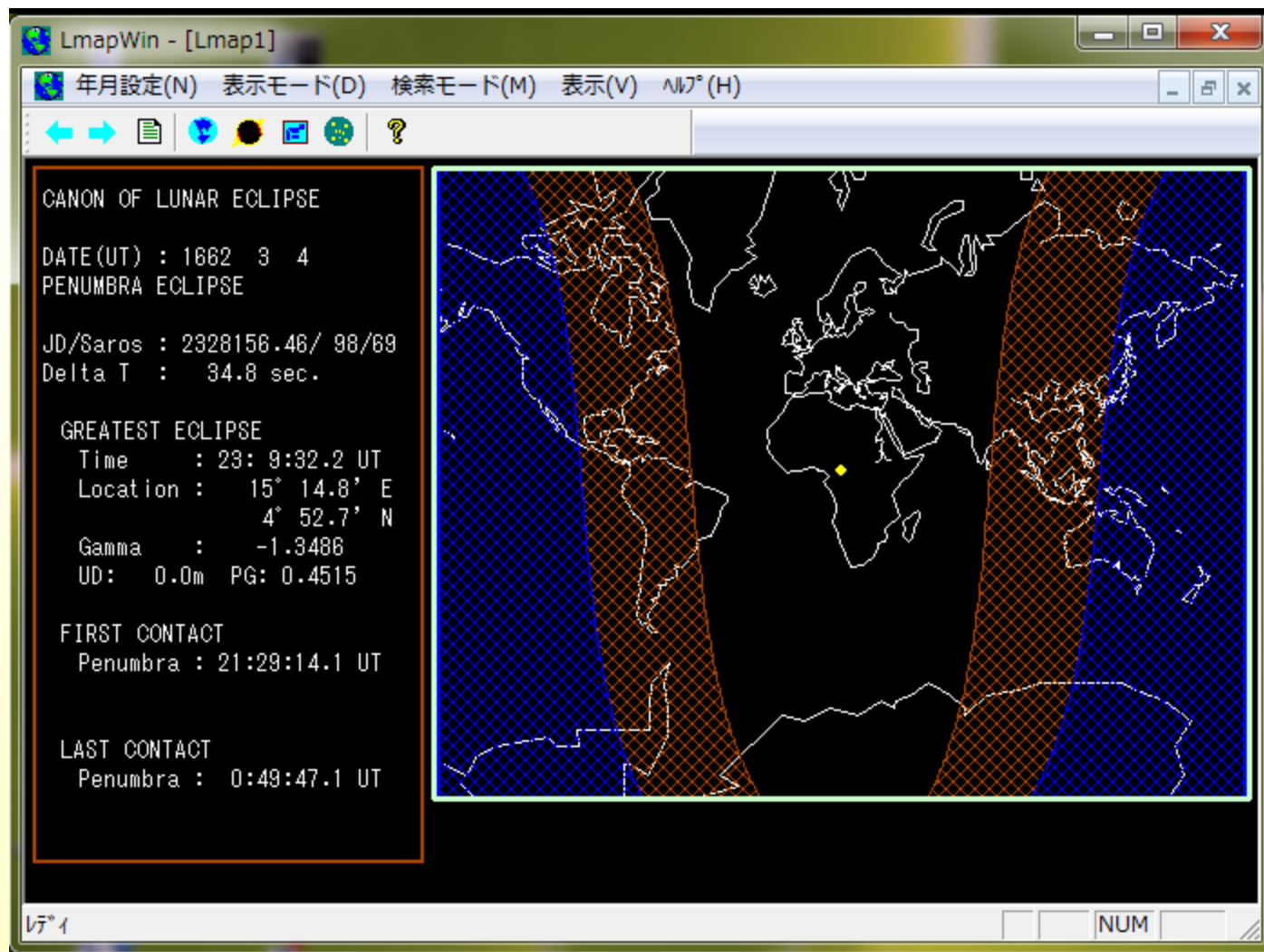
\*実視数はLmapwinでの計算。



# 天地明察での日食/月食記事の検証

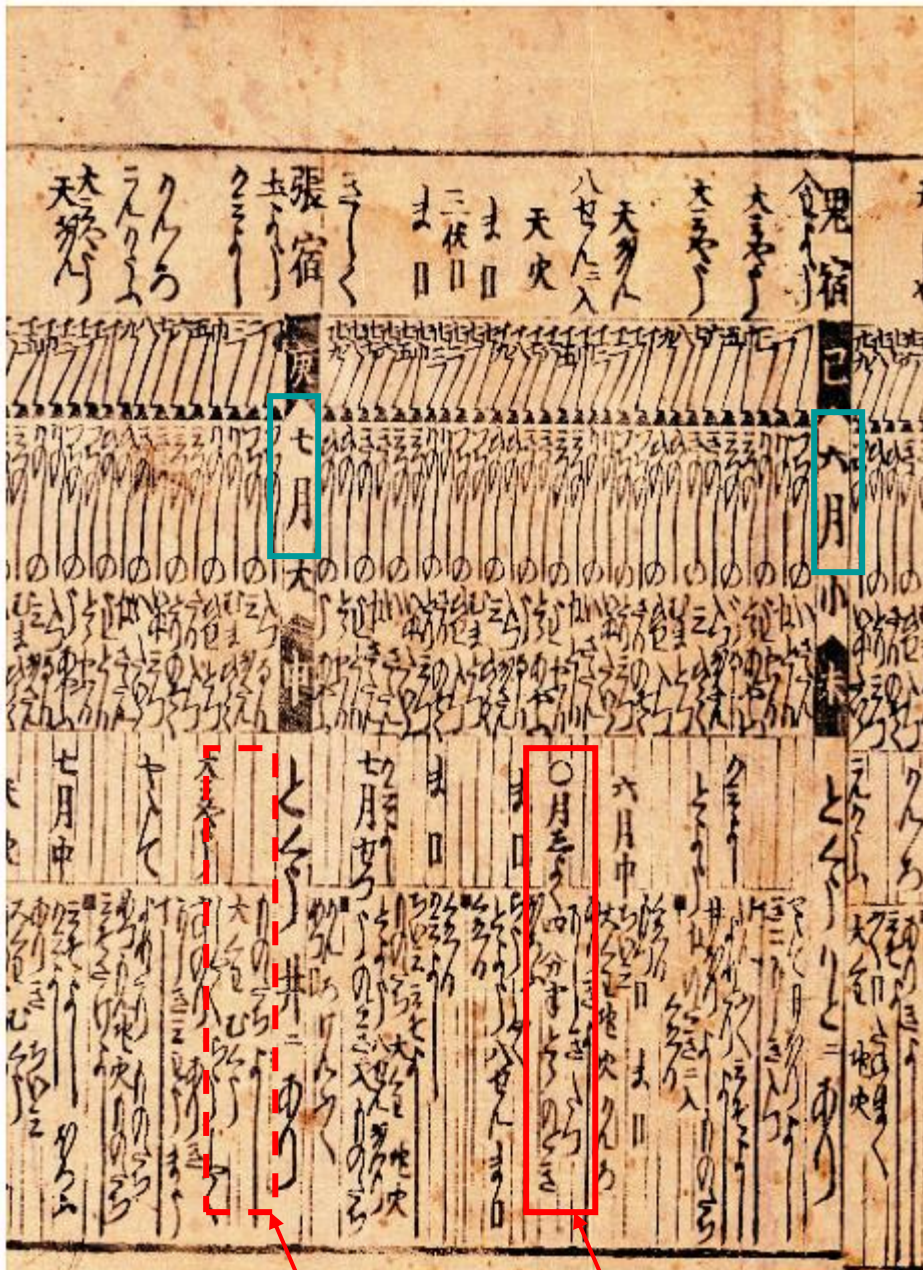
No	日付	食種	天地明察		検証結果		備考
			宣明暦(京暦)	結果	宣明暦	Emap/Lmap	
1	寛文2年1月15日 (1662/3/5)	月食	無食	4分半 実視	無食	無食	天地明察の フィクション
2	寛文12年12月15日 (1673/2/1)	月食	三分半弱 亥時	無食	三分半弱 亥時	半影食 寅時	第一回改暦 上表文に記載
3	延宝元年6月15日 (1673/7/28)	月食	四分半強 寅時	無食	四分半強 寅時	半影食 寅時	第一回改暦 上表直前 食考①
4	延宝元年7月1日 (1673/8/12)	日食	二分半強 申酉戌時	無食	無食 (陽暦日食)	無食	食考② 伊勢暦には記載無
5	延宝2年1月1日 (1674/2/6)	日食	九分 卯辰時	無食	十分弱 卯辰時(帯食)	無食	食考③
6	延宝2年6月14日 (1674/7/17)	月食	十四分半 丑寅卯時	10~9分/10 寅卯時	十四分半 丑寅卯時	皆既 寅時	食考④
7	延宝2年12月16日 (1675/1/11)	月食	皆既 丑寅卯時	皆既 寅卯時	皆既 丑寅卯時	皆既 丑寅卯時	食考⑤
8	延宝3年5月1日 (1675/6/23)	日食	三分弱 午未時	一分 未時	二分弱 午未時	二分強 申時	食考⑥
9	天和3年11月16日 (1684/1/2)	月食	三分半弱 丑時	無食	三分半弱 丑時	半影食 丑時	第二回改暦 上表直前
予報的中率			3/9 = 33%		5/9 = 56% : 4/8=50%		

# 寛文2年1月15日 (1662/3/5)の月食



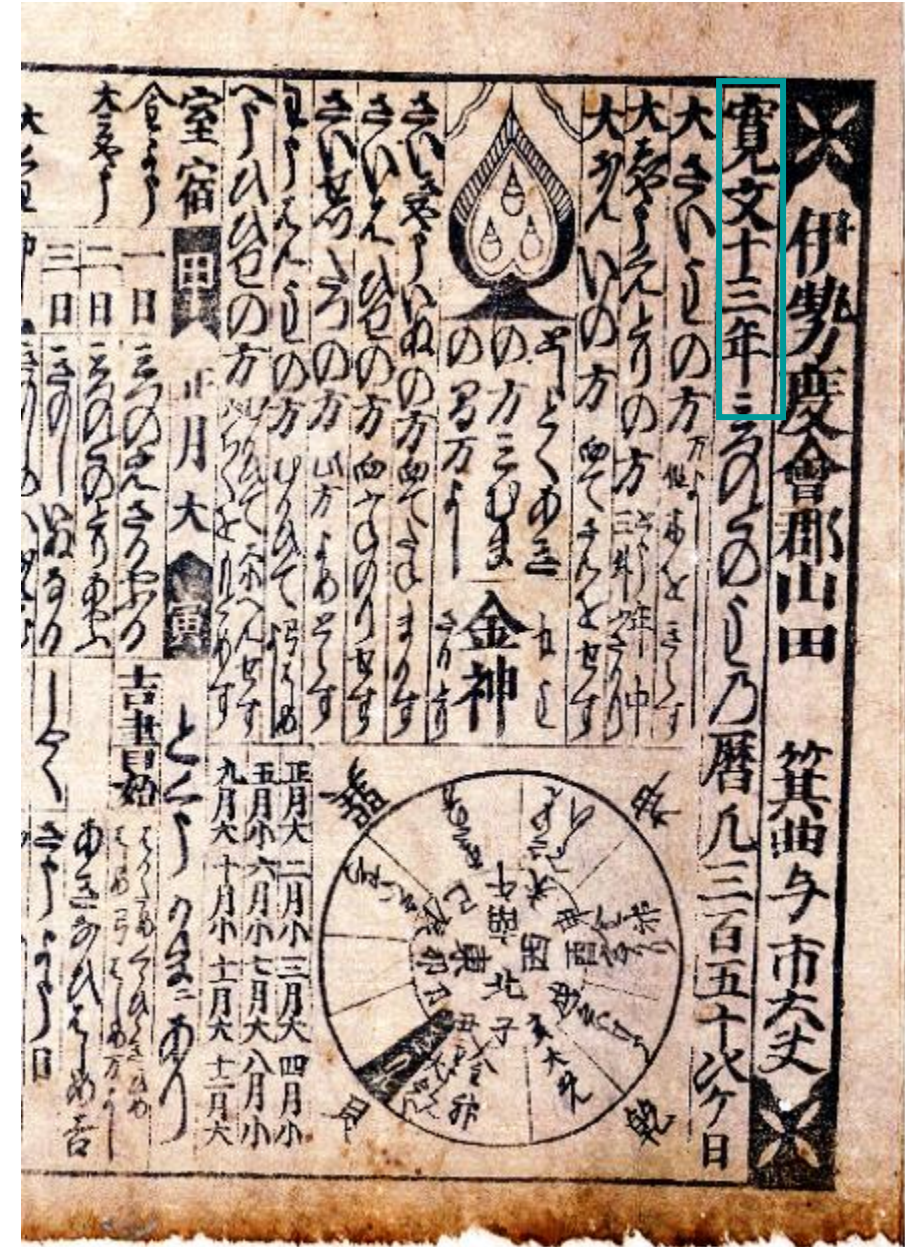
日本では見えず。  
しかも半影食。

# 寛文十三年(延宝元年)の伊勢暦



7月1日 日食の記載無し

6月15日月食



# 天地明察での日食/月食記事の検証

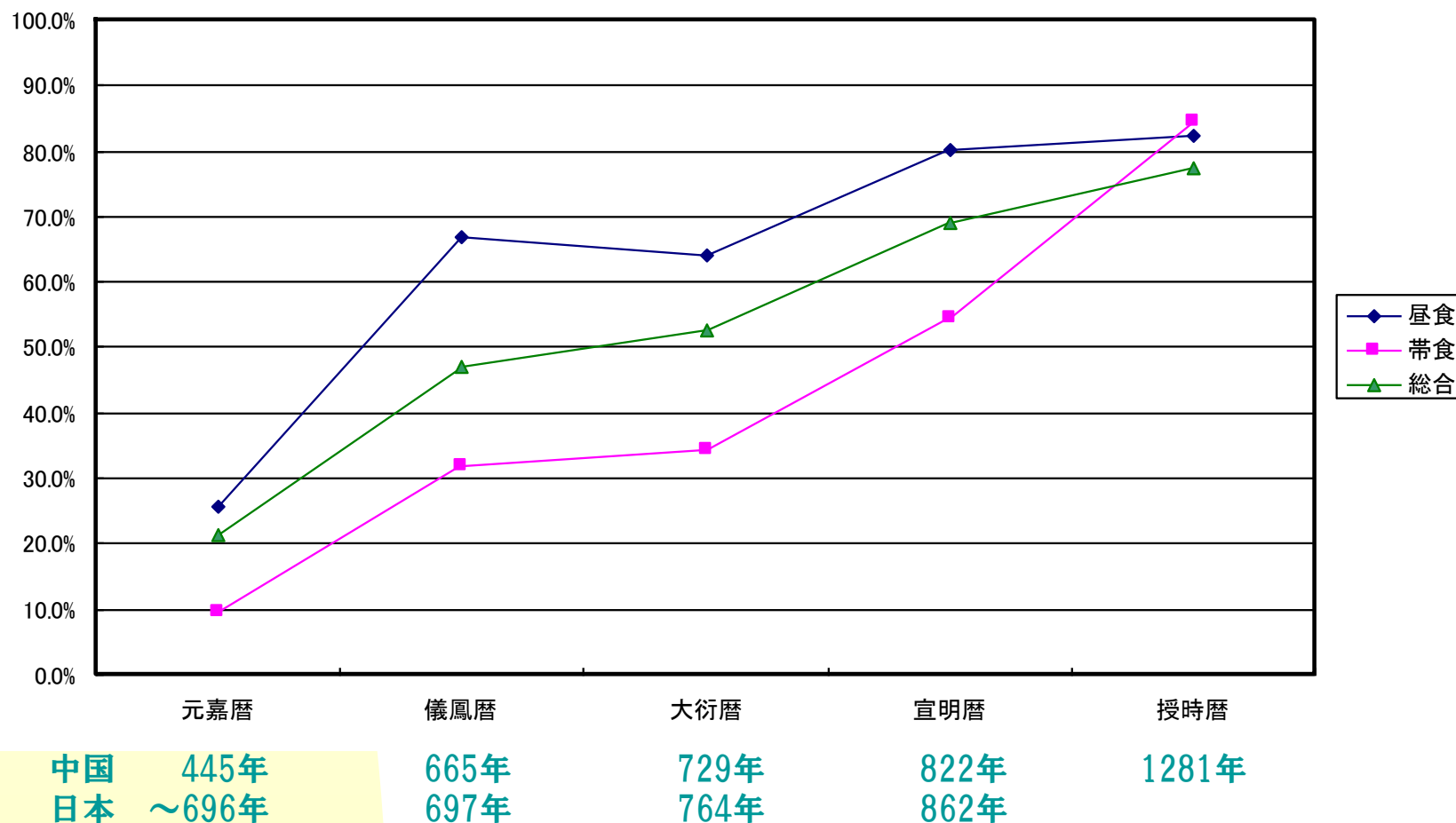
No	日付	食種	宣明暦	Emap/Lmap	授時暦	備考
1	寛文12年12月15日 (1673/2/1)	月食	三分半弱 亥時	半影食 寅時	無食	第一回改暦 上表文に記載
2	延宝元年6月15日 (1673/7/28)	月食	四分半強 寅時	半影食 寅時	無食	第一回改暦 上表直前 食考①
3	延宝元年7月1日 (1673/8/12)	日食	無食 (陽暦日食)	無食	無食	食考② 伊勢暦には記載無
4	延宝2年1月1日 (1674/2/6)	日食	十分弱 卯辰時 (帯食)	無食	無食	食考③
5	延宝2年6月14日 (1674/7/17)	月食	十四分半 丑寅卯時	皆既 寅時	九/十分 寅卯時	食考④
				皆既 丑寅卯時	皆既 寅卯時	食考⑤
				二分強 申時	無食	食考⑥
8	天和3年11月16日 (1684/1/2)	月食	三分半弱 丑時	半影食 丑時	無食	第二回改暦 上表直前

天地明察での宣明暦の的中率が低いのは、  
 渋川晴海が授時暦を使い  
 宣明暦に不利な食を選んだため。

参考

# 暦法による日食予報の的中率の推移

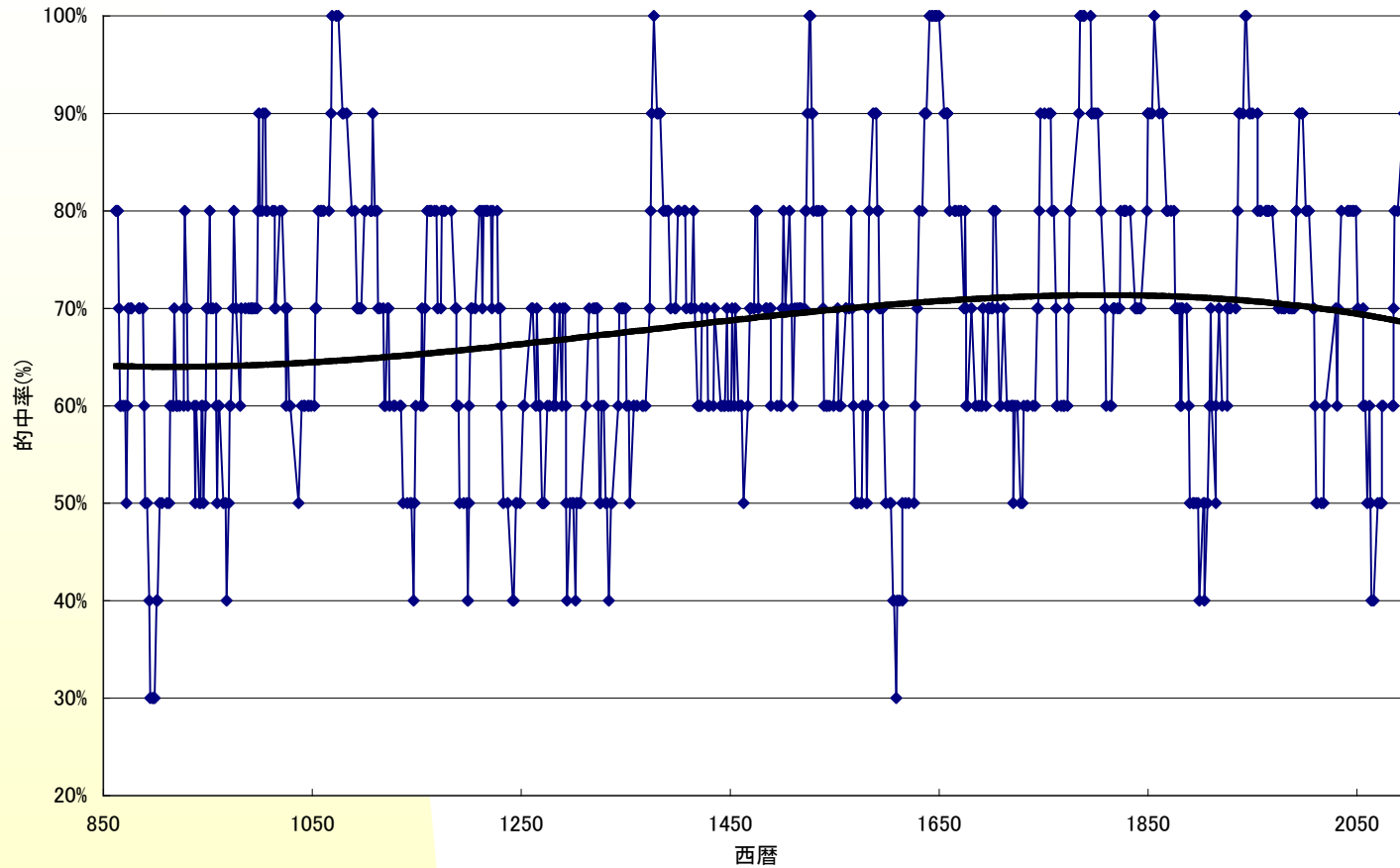
## 中国(陽城)における的中率(AD600-899年)



注:総合には予報無で日食が起きたハズレの回数を含むので昼食と帯食の平均より低い。

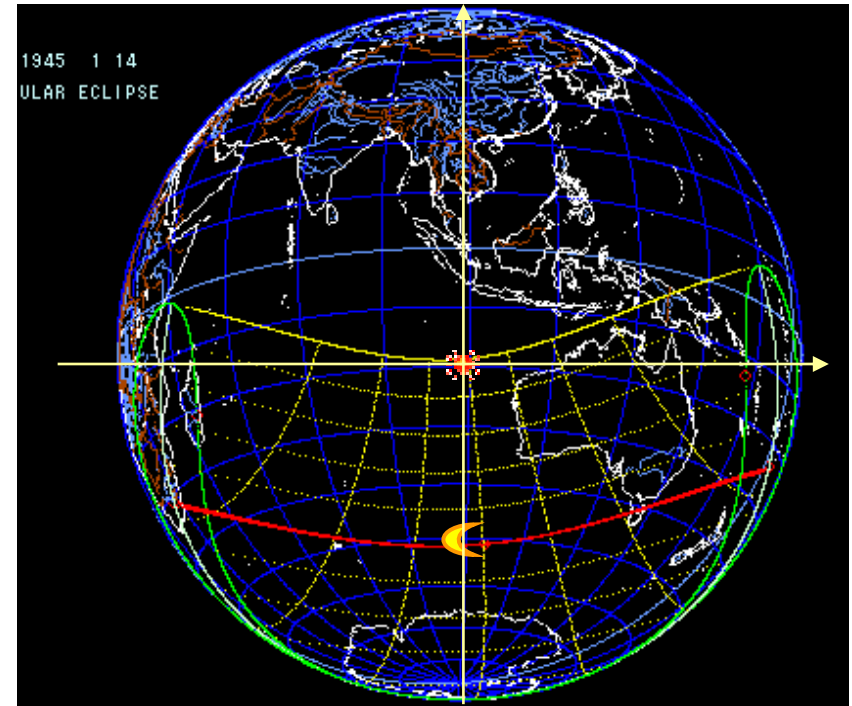
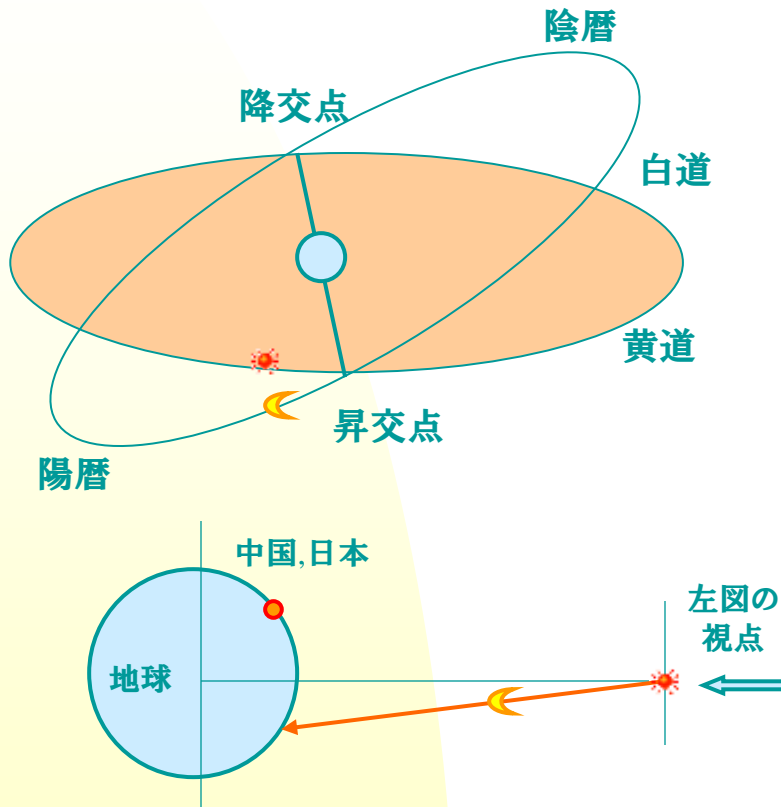
# 宣明暦で計算した日食の的中率の推移

## 過去10回の日食の平均



# 陰暦/陽暦の日食

陽暦の日食は北半球では見えにくい



(AD1001-1200年)

月の位置	全日食回数	京都での実視可能回数
太陽より北(陰暦)	249	72
太陽より南(陽暦)	242	8
合計	491	80

隋・大業暦(597年)より日食予報に採用

**End**