

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

jp

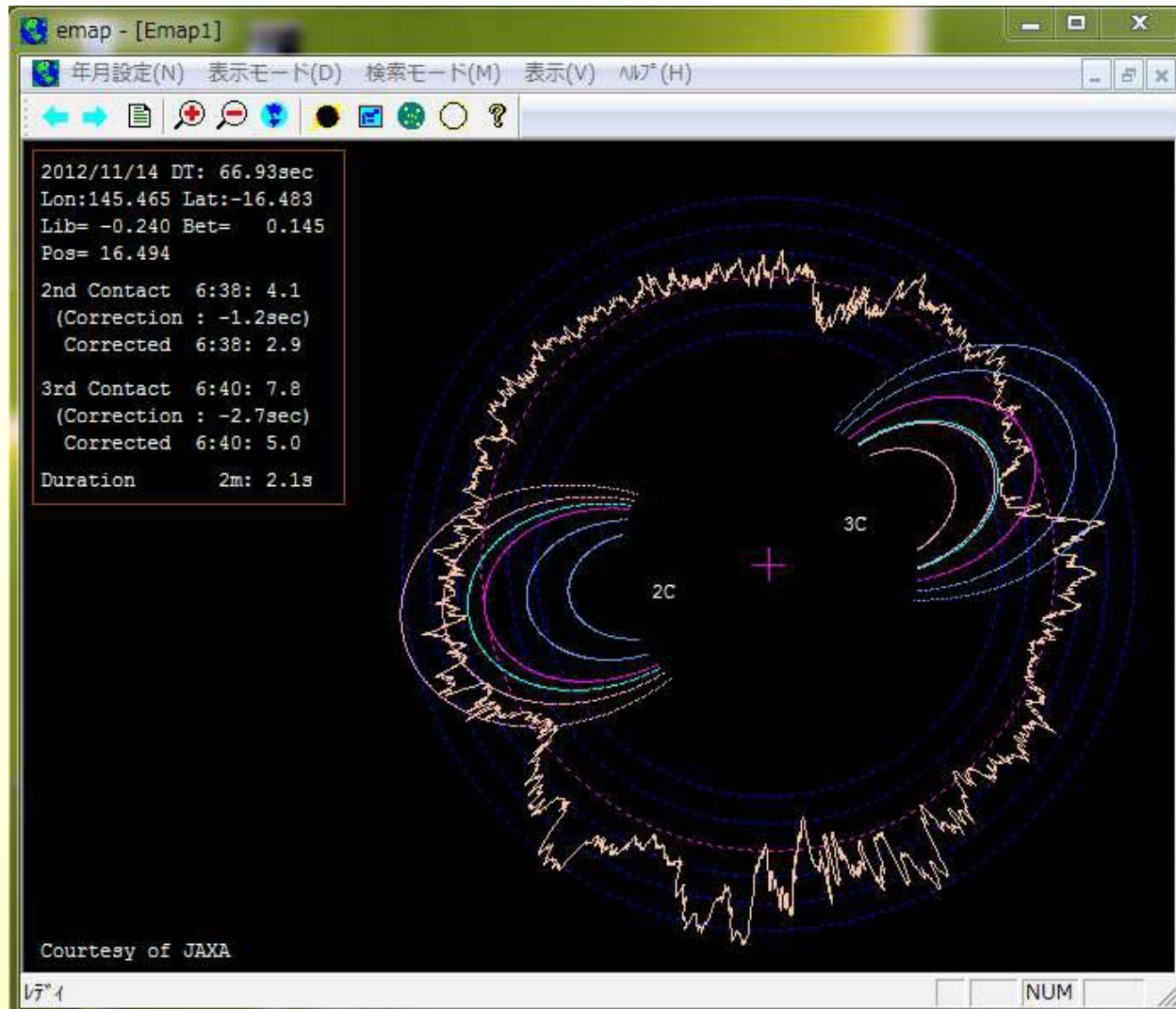
2012年8月25日
第4回 金環日食シンポジウム 第3部

Emapwin : 日食図描画ソフトの概要

- 対応年代 : BC 3000年からAD 3000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
 - ★ $k_2(\text{Umbra}) : 0.2722810$ (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



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



(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://l2db.selene.darts.isas.jaxa.jp/index.html>
2. Jaxaサイトから「LALT_GGT_NUM.s12」(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					

日食の的中率は7～8割

2) 1601年～1684年 (江戸時代)

再現計算結果と暦の的中率は2割違う

合計	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

*実視数はEmapwinでの計算。

宣明暦による月食計算の検証結果

1) 862年～1684年

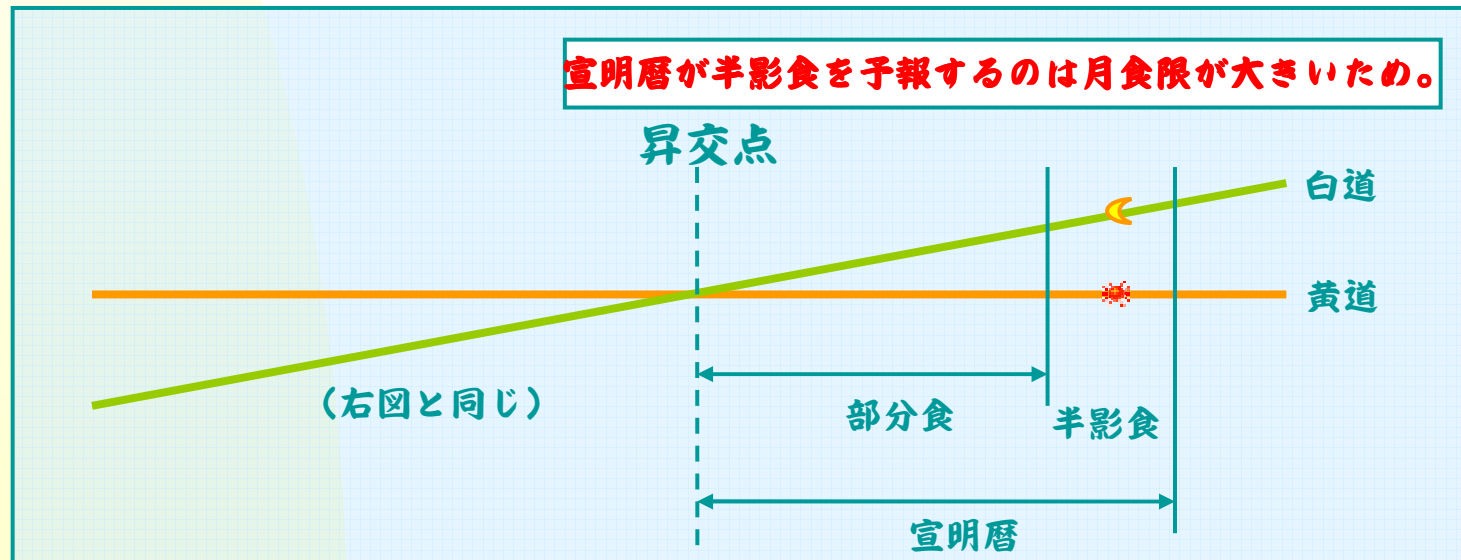
再現計算結果と暦の的中率はほぼ一致

	宣明暦による再現計算結果				暦に記載された月食			月食の的中率 も7～8割
	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%	

予測した月食の2割は半影食

*実視数はLmapwinでの計算。

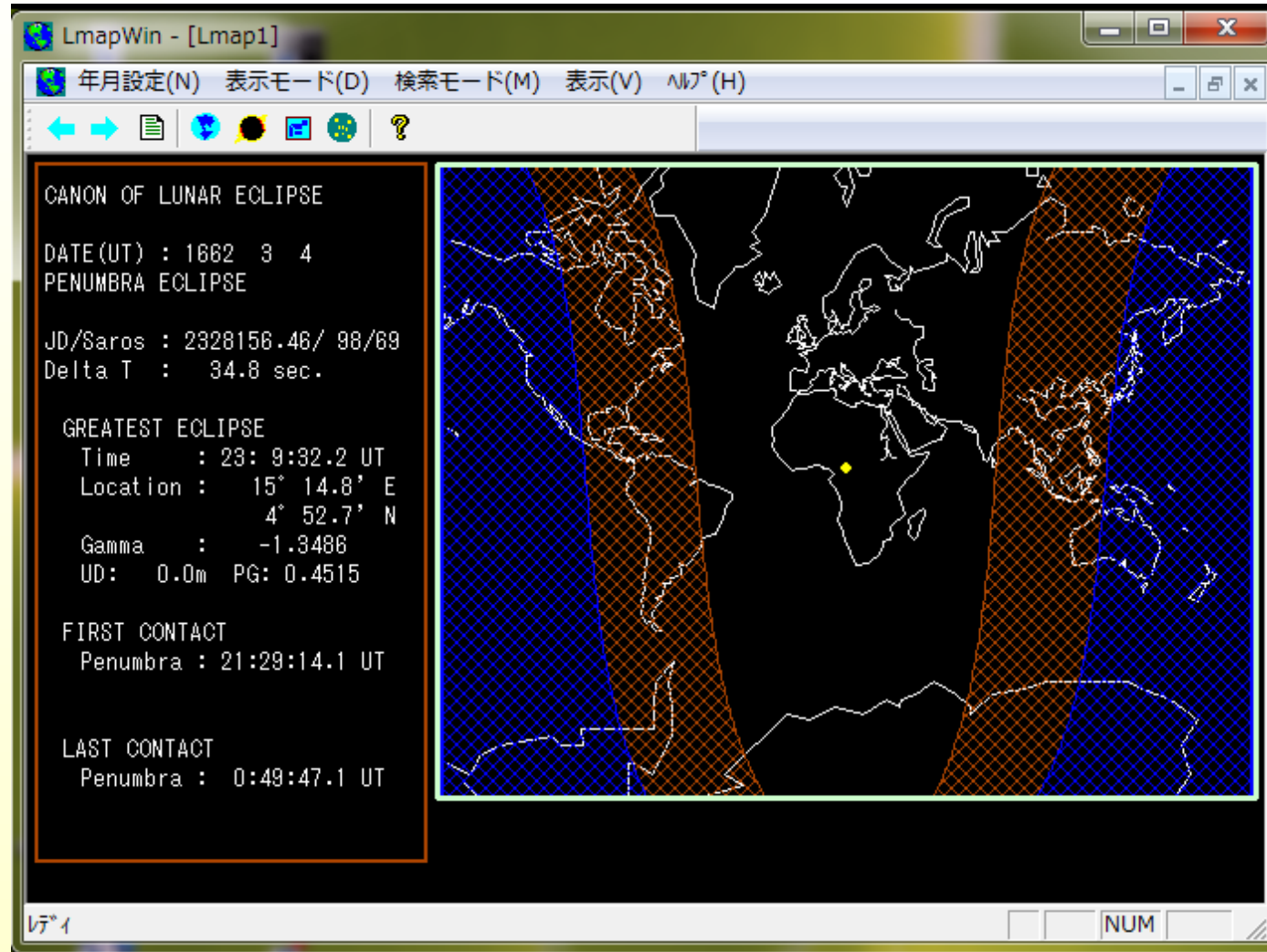
宣明暦が半影食を予報するのは月食限が大きいから。



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。

天地明察での日食/月食記事の検証

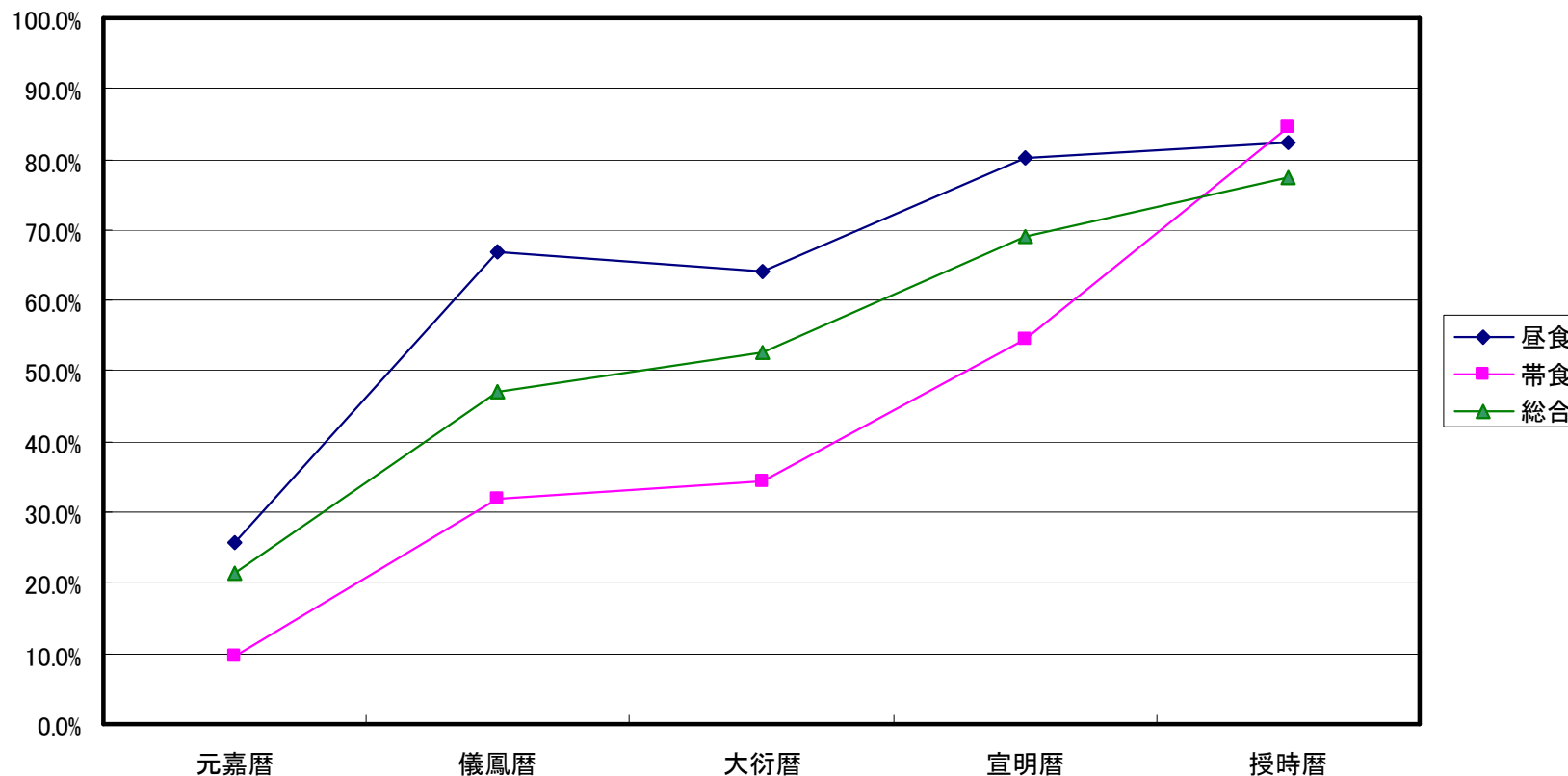
No	日付	食種	宣明暦	Emap/Lmap	授時暦	備考
1	寛文12年12月15日 (1673/2/1)	月食	三分半弱 亥時	半影食 寅時	無食	第一回改暦 上表文に記載
2	延宝元年6月15日 (1673/7/28)	月食	四分半強 寅時	半影食 寅時	無食	第一回改暦 上表直前 食考①
3	延宝元年7月1日 (1673/8/12)	日食	無食 (陽暦日食)	無食	無食	食考② 伊勢暦には記載無
4	延宝2年1月1日 (1674/2/6)	日食	十分弱 卯辰時 (帯食)	無食	無食	食考③
5	延宝2年6月14日 (1674/7/17)	月食	十四分半 丑寅卯時	皆既 寅時	九/十分 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



中国 445年
日本 ~696年

665年
697年

729年
764年

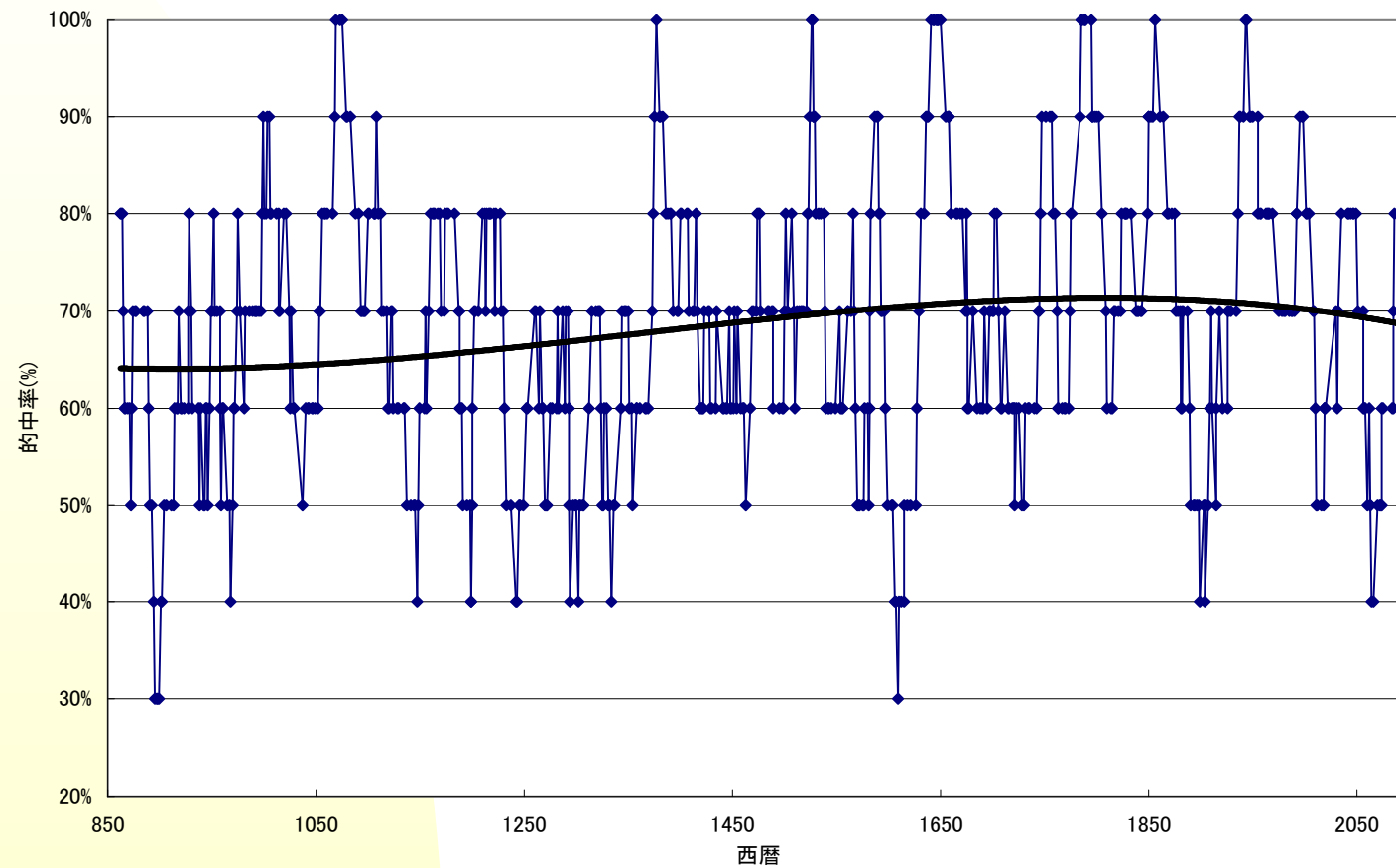
822年
862年

1281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



End