



# 中国古代星図の年代推定法

[附録: 渋川春海の星図]



# 中国古代星図の年代推定法

I.	中国古代星図の概要	4	0:00
	1. 古代星図の年代推定方法の概要		
	2. 中国古代星図の様式		
	3. 古代の星図及び天文図の紹介		
II.	直接の原図の年代推定	32	16:10
	4. 星座の形や名称による年代推定		
III.	天文観測と初版原図の年代推定	62	30:50
	5. 星図の星の位置による年代推定		
	6. 星図の春分秋分点(黄道線)による年代推定		
	7. 星図の12次(12宮)による年代推定		
	8. 『格子月進図』の年代推定のまとめ		
	9. 古代星図の年代推定のまとめ		
IV.	渋川春海の星図	90	45:00

以下の論文といくつかの新しい発見をまとめた内容です。

- 『中国古代星図の年代推定の研究』数学史研究 (228号) p.1-21(2017)
- 『最小二乗法による古代星図の年代推定』数学史研究 (232号)p.1-22(2019)
- 『『格子月進図』の原図となった星図の年代推定』数学史研究(III期 第1巻1号)(2022)
- 『渋川春海の星図の研究』数学史研究 (231号)p.1-48 (2018)

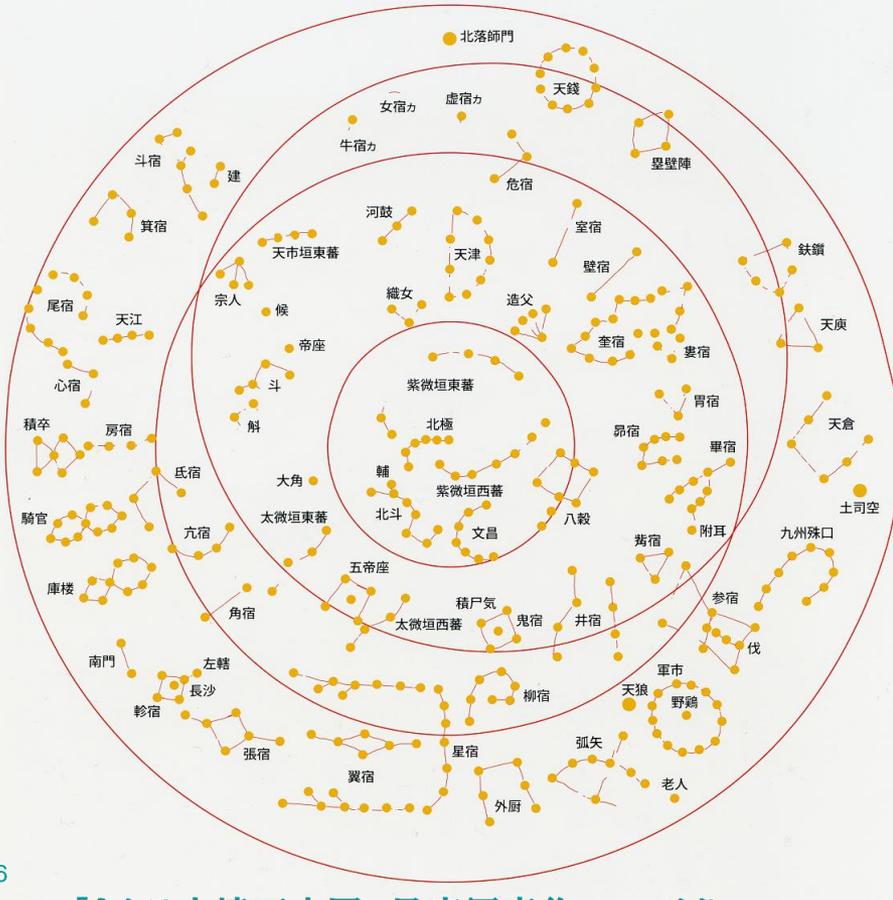
# I. 中国古代星図の概要

# 1. 古代星図の年代推定方法の概要

# 「キトラ天文図」の年代は確定していない

キトラ古墳に描かれた天文図。1998年に発見2004年に発掘された。北極を中心に74星座350星以上が描かれている。

キトラ天文図



## 相馬充(2015)の推定

観測年代: AD300 ± 90年

観測地: 緯度  $33.9 \pm 0.7^\circ$

## 中村士(2015)の推定

観測年代: BC80 ± 約 40 年

観測地: 内規・外規から計算される緯度を、星の観測地の緯度とみなす必然性はない。

# 古代中国星図の製作年代を確かめる方法はなかった

- 『天象列次分野之図』は李氏朝鮮(1392-1897)の太祖4年・洪武28年(1395)に製作された石刻星図。
- **碑文により、この星図の原図は高句麗時代(668滅亡)の星図と信じられている。**  
⇒それにより、キトラ天文図(700年頃)の原図とも考えられた。
- 碑文に刻まれた説話『唐・新羅の連合軍に攻められ高句麗が滅亡したとき、石刻星図が大同江に沈められた。しかし、拓本は伝えられ、太祖が即位したとき献上したものがあり、その拓本を原図とした。』
- **政治的背景にもとづくフィクションと疑う研究者もいたが、手本となった原図の年代を確かめる方法もこれまでなかった。**



『天象列次分野之図(再刻)』  
(京都大学附属図書館所蔵)

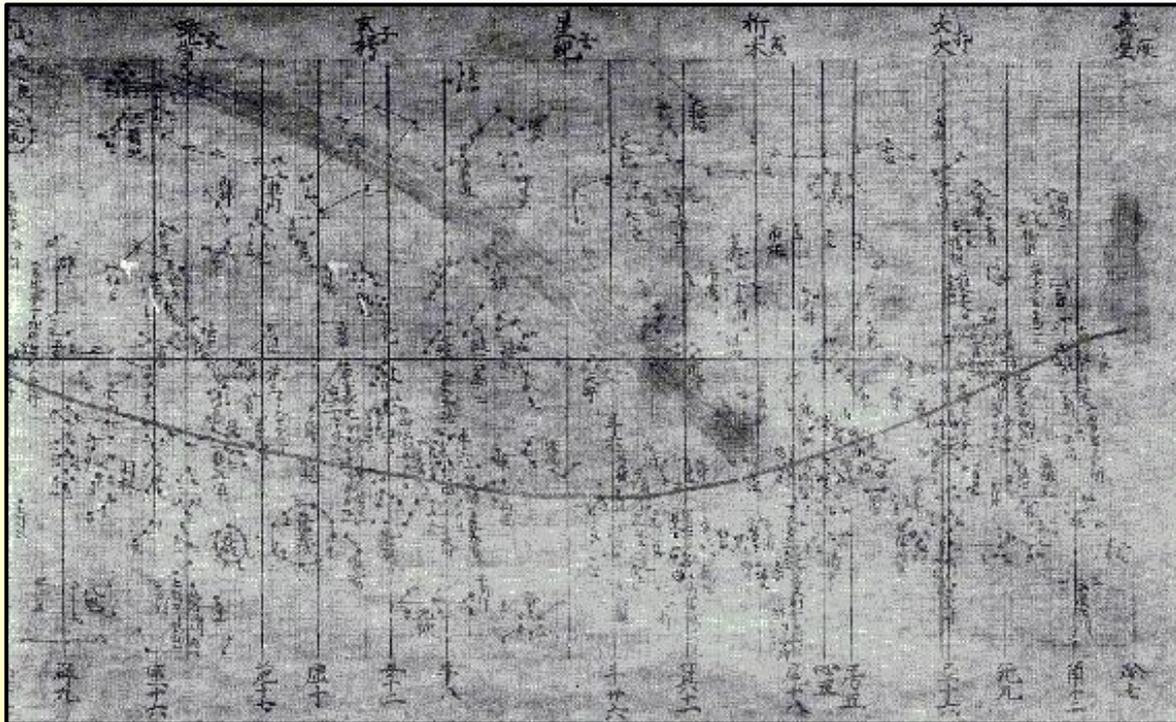
# 「格子月進図」の年代推定の誤り

[格子月進図(こうしげっしんず)]鎌倉末—南北朝時代 個人蔵

西暦1100年ごろに作成された日本最古の星図で、北極図と中天図の2図からなる。この写本は、陰陽博士(おんみょうはかせ)を勤めた土御門泰世(つちみかどやすよ)の家に伝わる星図を写した14世紀前期のものである。本図は東京天日館に収蔵されていたが昭和20年4月25日の東京空襲で焼失し、わずかに写真版が残るだけとなった。格子は経線と緯線をつくった方眼紙をさし、表題には「夜の月の進むをただす図」と和訓がついている。(下図を含め『別冊太陽』73号(1991)p.38-39より)

井本氏\*: 平均1101年(春分点(奎5.9° ):1548 秋分点(角3.9° ):654) 正しくは平均330年(春分点:620 秋分点:39)

\*:ここでの春分/秋分点での年代推定は補正無しの場合。但し、平均年は変わらない。

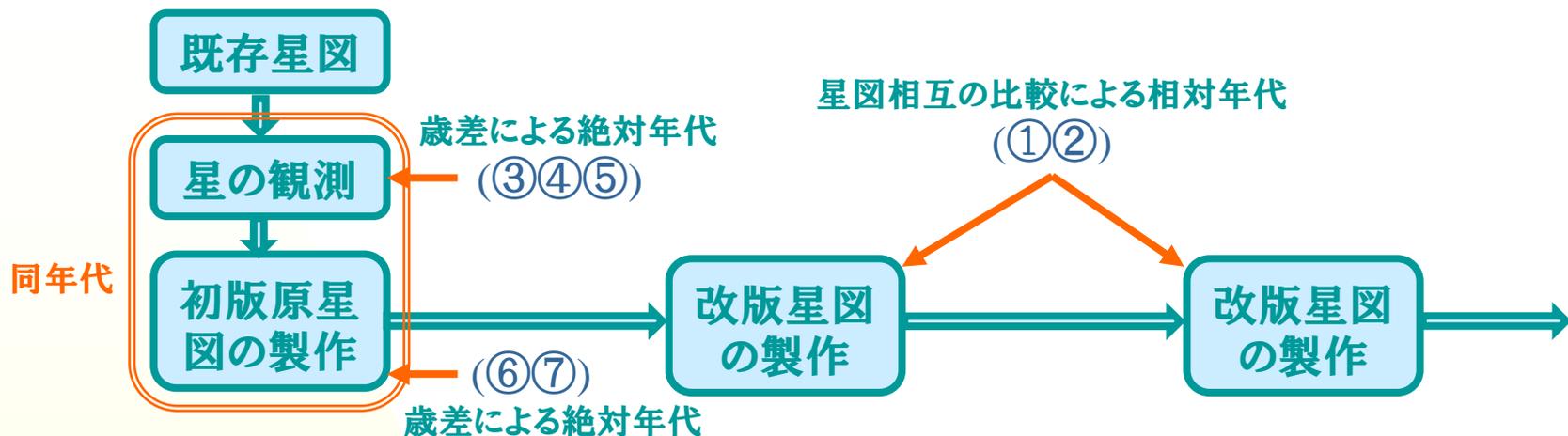


## 春分秋分点による年代推定

奎宿距星 (HR215 34 ζ An)		
西暦	赤経(°)	春分点の位置
1548	5.9	奎宿 -5.9度
1088	0.0	
620	354.1	奎宿 +5.9度

角宿距星 (HR5056 67 α Vir)		
西暦	赤経(°)	秋分点の位置
654	183.9	角宿 -3.9度
347	180.0	
39	176.1	角宿 +3.9度

# 古代星図の年代推定方法とその対象

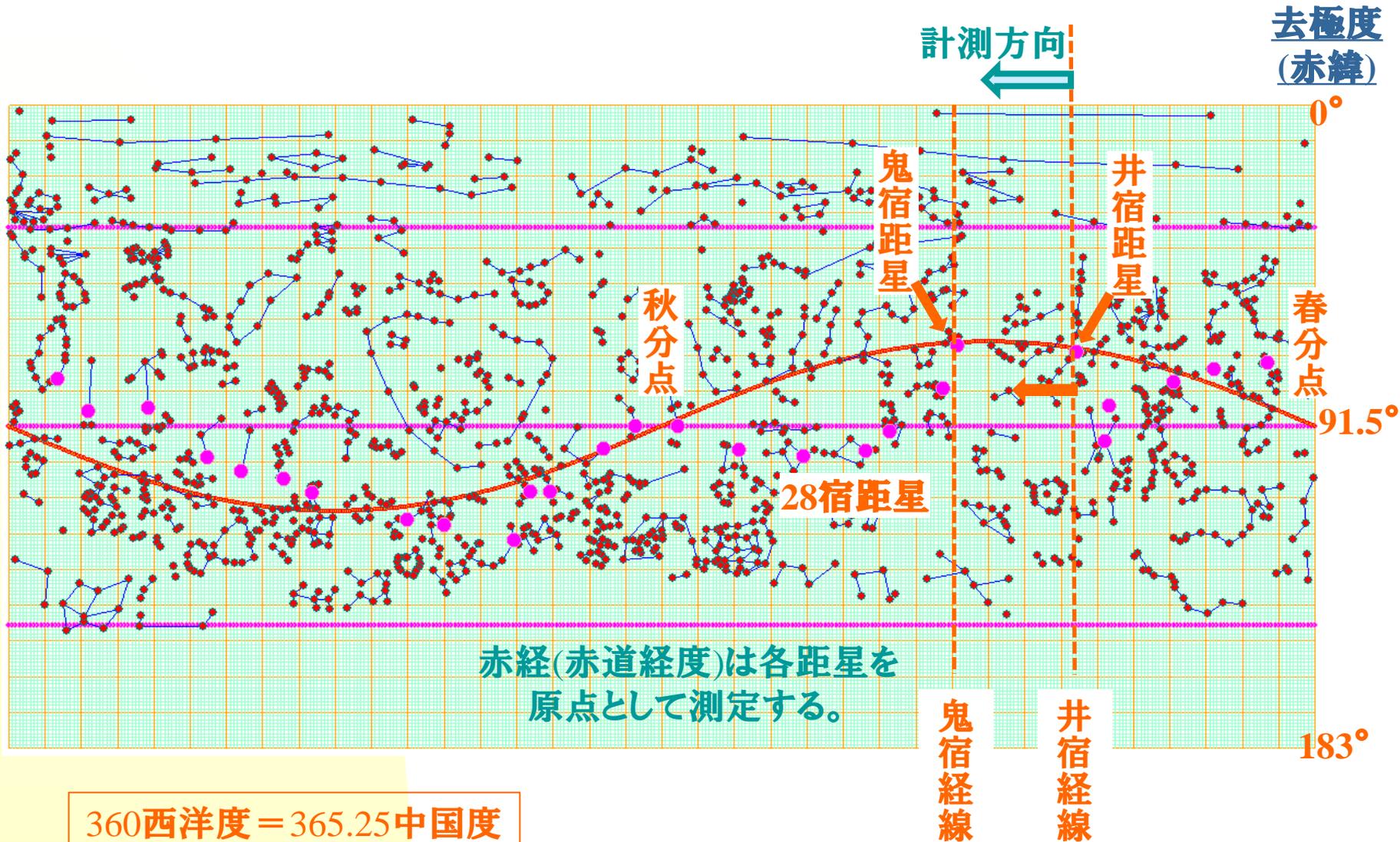


	推定対象	竹迫(2017)	竹迫(2018)	竹迫(2022)
①星座の形	改版星図の製作年代	○		
②星座の名称		○		
③星の位置(赤経)	星の位置の観測年代		○	
④星の位置(赤緯)			○	
⑤星の位置(赤緯/推定赤経)				○
⑥春分/秋分点(黄道線)	初版原星図の製作年代	△(補正無)		○(補正有)
⑦季節の12次(12宮に類似)				○

それぞれの星図は2つの年代の情報を持っている。

## 2. 中国古代星図の様式

# 中国での星の位置の計測方法



360西洋度 = 365.25中国度

# 中国の星座の体系

漢/後漢

三国

晋/南北朝

隋/唐 五代

宋

元/明

## 三家の星座

石氏

石氏星経(星表)

甘氏

巫(フ)氏

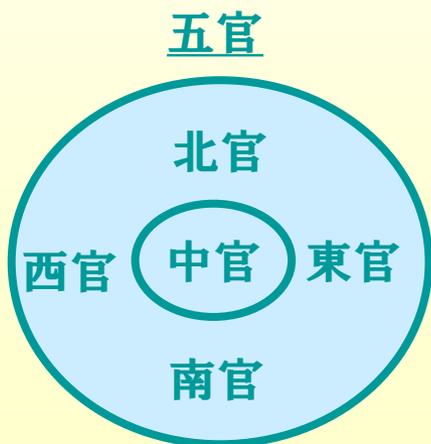
三家集大成  
星図製作  
(呉/晋・陳卓)

(283星座 1464星)

「格子月進図」  
「天象列次分野之図」  
「敦煌天文図」

太史令:天文・暦法や祭祀と国家の文書の起草や典籍・歴史を司った。

星座詩『歩天歌』から



中官・28宿・外官



唐宋

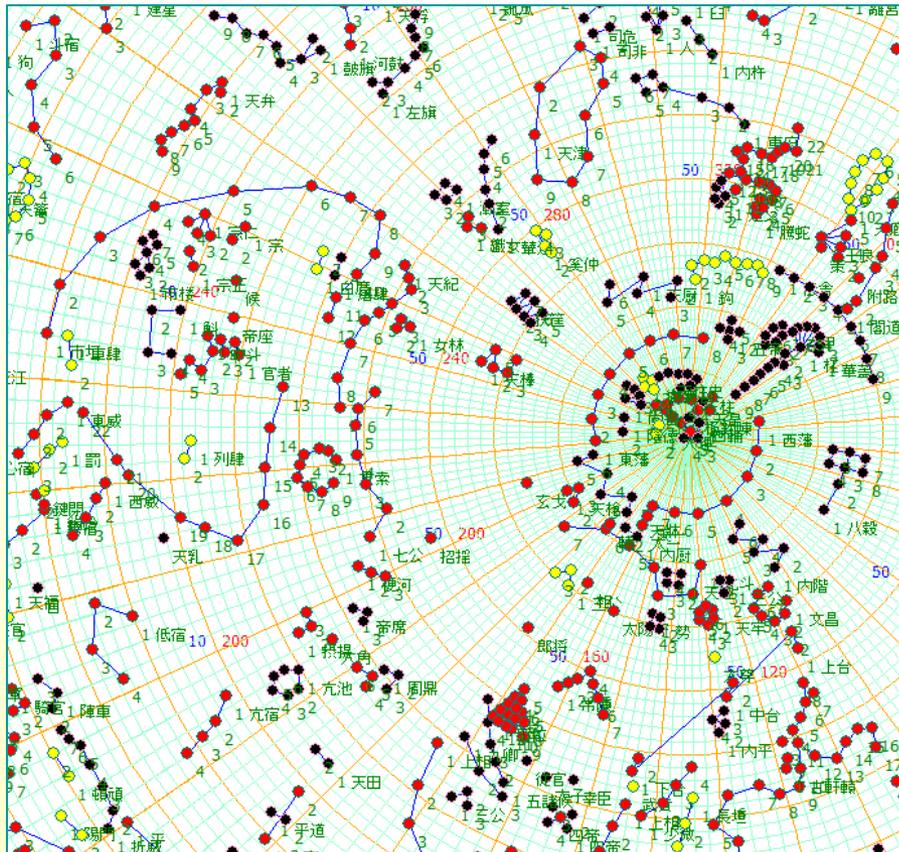
三垣・28宿



星座のまとめ方

# 宋<sub>[南朝]</sub>太史令・銭楽之 揮天銅儀を作る

「宋元嘉中(424-453)、太史令・銭楽之(センラクシ)所鑄揮天銅儀、以朱・黒・白三色、用殊三家、而合陳卓之数。」(「隋書」天文志)



浑天儀  
(明・北京古観象台)

「格子月進図」(赤・黒・黄で3家の星座を彩色)



# 中国の星座と西洋の星座の違い

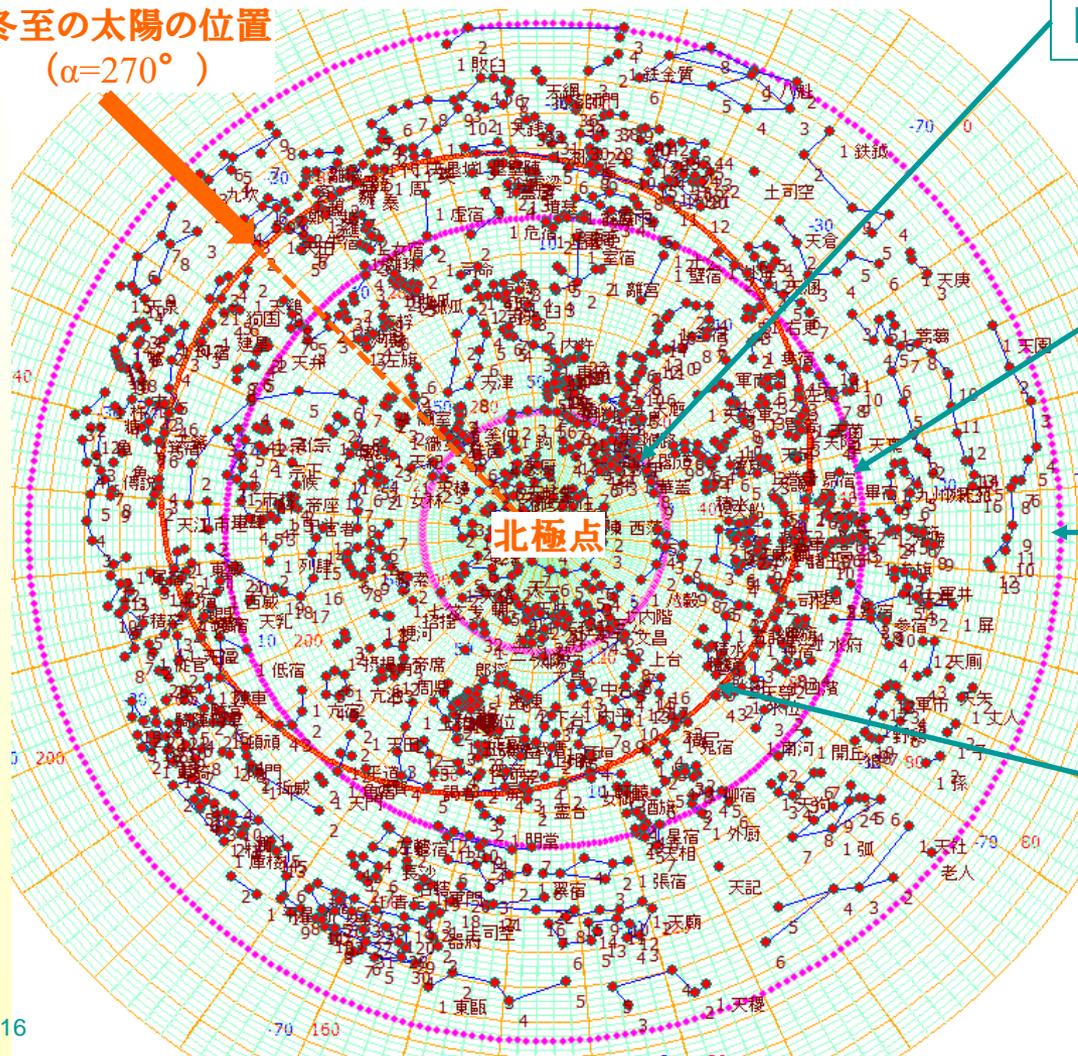
- 中国の星座の特徴：
  - ・星座や星の数が多い。
  - ・中国には星の等級による識別はない。
  - ・5等や6等星の暗い星が多い。
- 古代の天極に明るい星はなく、古代の北極星は暗い星である。

	古代・中国星座 ('格子月進図'の同定)	古代・西洋星座 ('アルマゲスト'の同定)
星座の数	<u>283(+235)</u>	<u>48</u>
星座を構成する星数 (中緯度で見える星)	<u>1467(+532)</u>	<u>935</u>
1等星(1.5等以上)	16	20
2等星	61	62
3等星	149	159
4等星	352	359
5等星	518(西洋+220)	299
6等星(5.5等以下)	371(西洋+330)	36

# 中国古代星図の様式 (1/2): 円形星図

## 北極星を中心とした円形星図

冬至の太陽の位置  
( $\alpha=270^\circ$ )



内規: 観測地から常時見える範囲

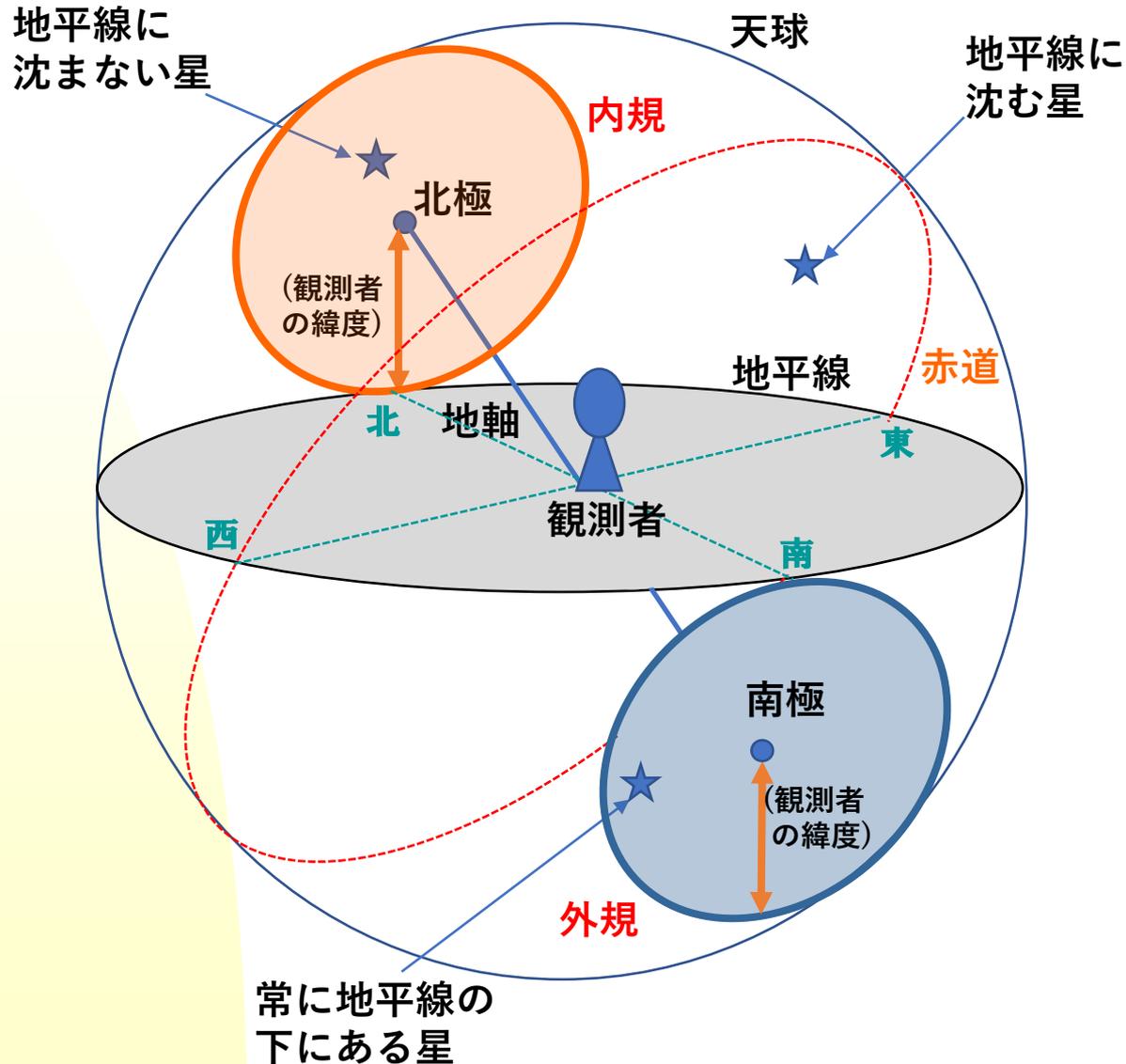
赤道

中国古代星図には  
星の明るさ(等級)の  
概念は無い

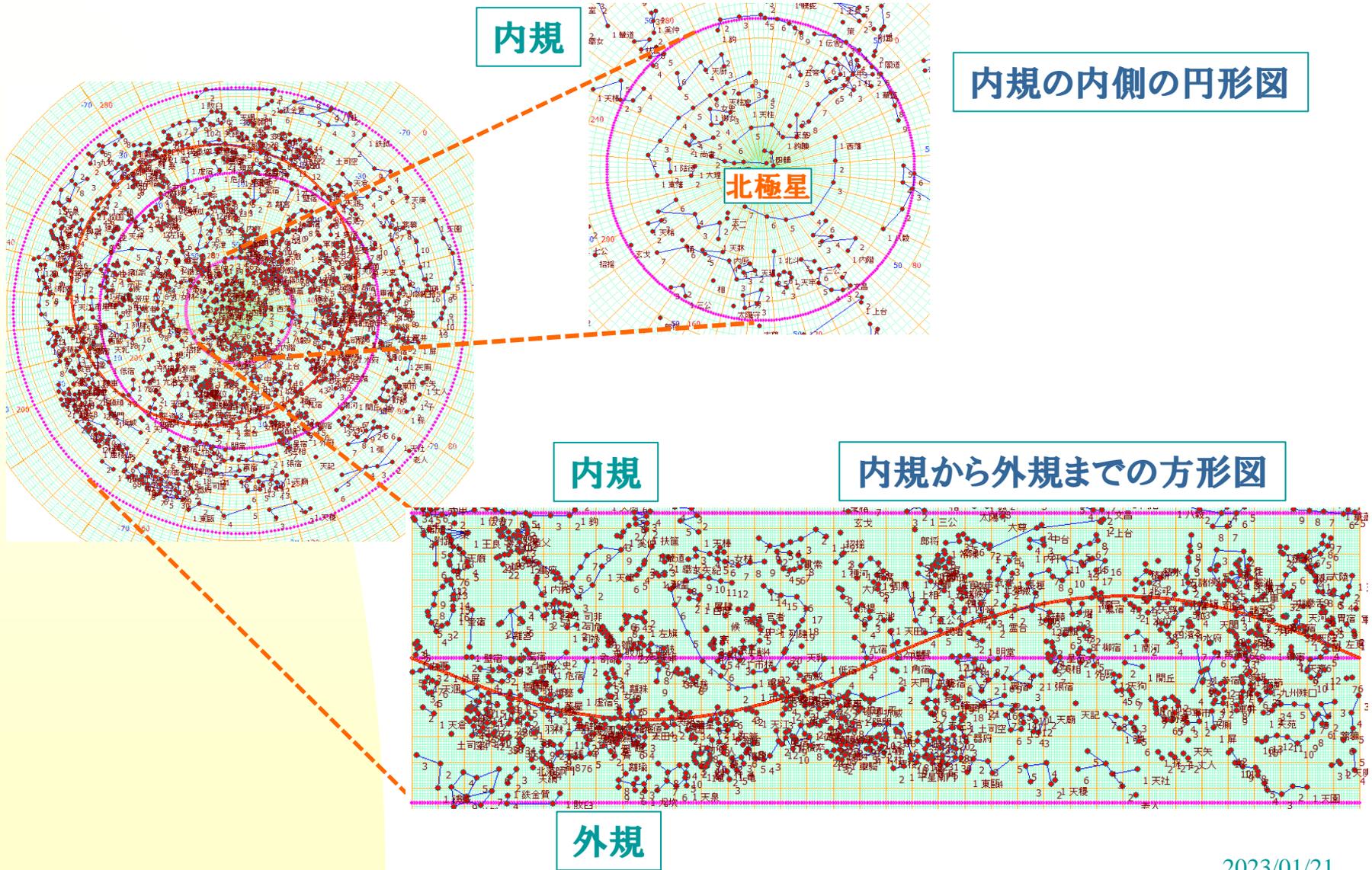
外規: 観測地から見える最南端

黄道: 太陽が通る道

# 星図に描かれる内規と外規



# 中国古代星図の様式 (2/2) : 方形星図



# 方形図の例（「格子月進図」）

12次経線

(約31.5度間隔): 季節規準(後に分野説(12宮)に変化)からの角度(去極度)

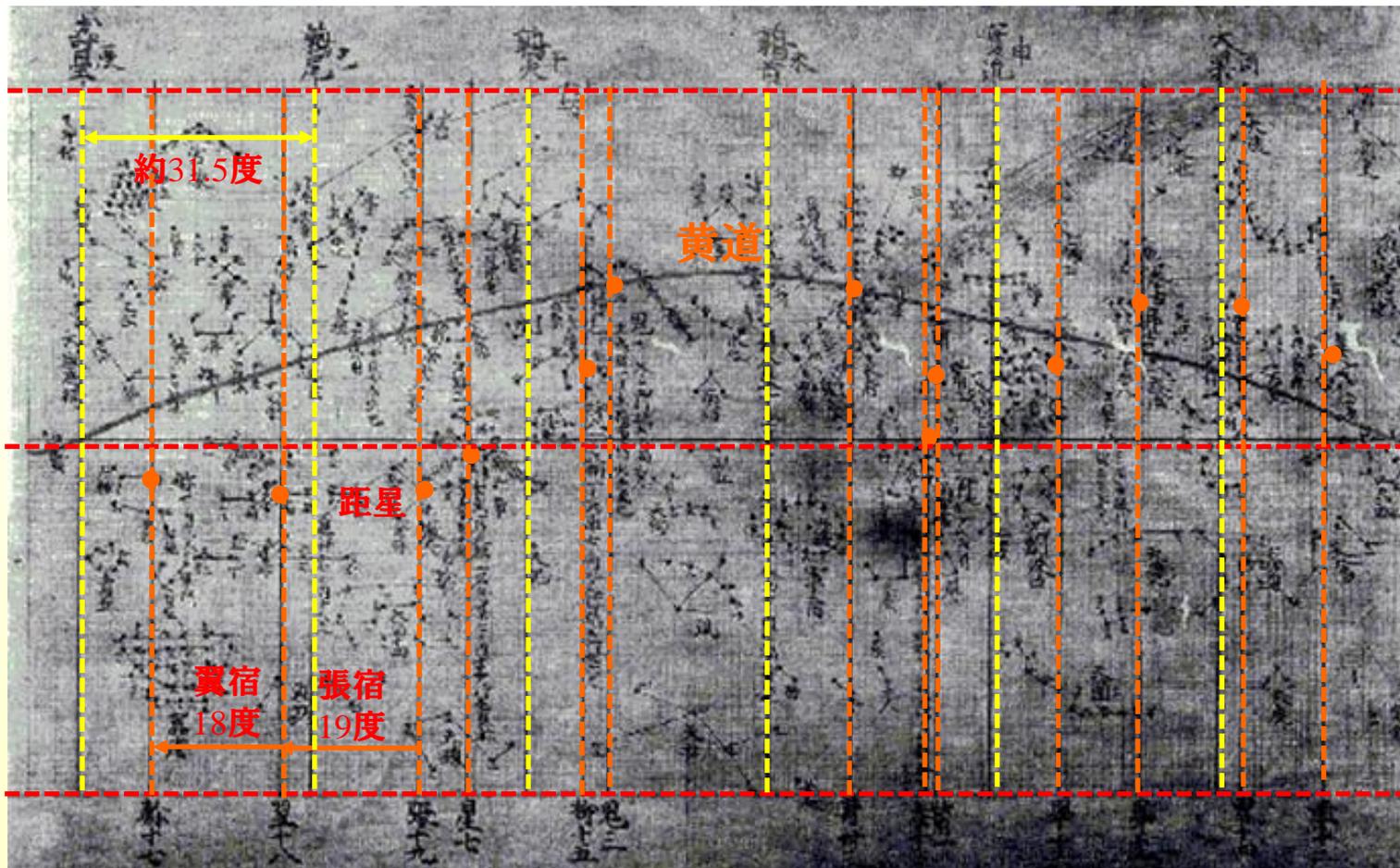
星の緯度は北極点



内規  
(35度)

赤道  
(91.5度)

外規  
(148度)



28宿経線: 星の経度は距星からの角度(宿度)で測る⇒歳差の影響小

(宿広度の合計は365.25度、格子月進図は366度) 観測地:  $35 \times 360 / 366 = 34.43^\circ$

[画像は「別冊太陽」73号(1991)p.39より] 2023/01/21

# 陽城 (曆法の基準地) にある観星台 (元朝)

陽城にある元朝の観星台  
(北緯 $34.4^{\circ}$  東経 $113.1^{\circ}$ )



[<http://www.kamakura-worldheritage.com/?cat=1> より]

陽城:河南省登封市告成鎮  
(洛陽から南東に約60km)

通常の測影台(圭表)  
(北京古観象台)

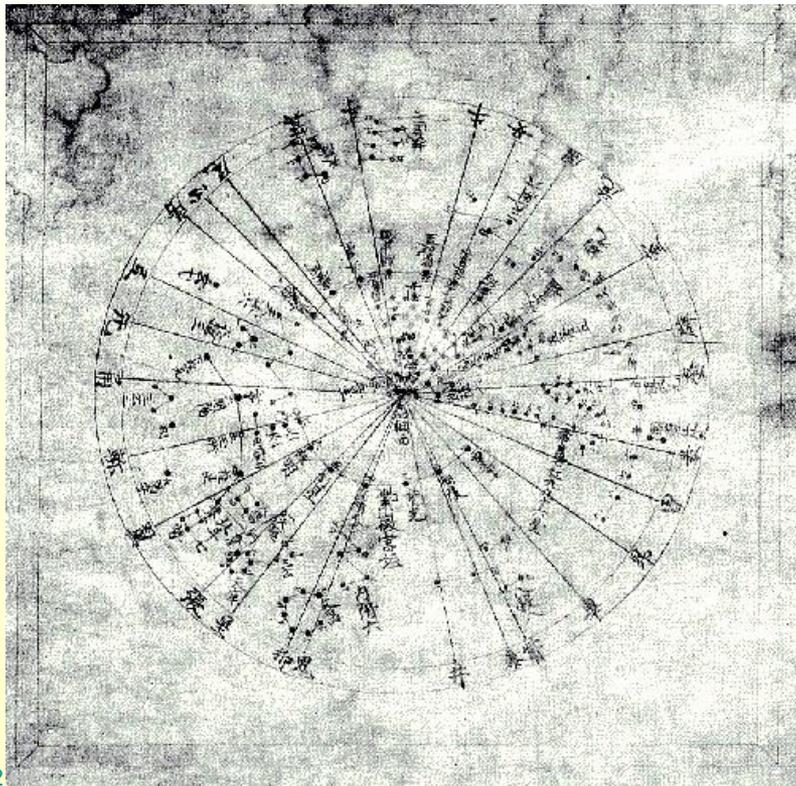
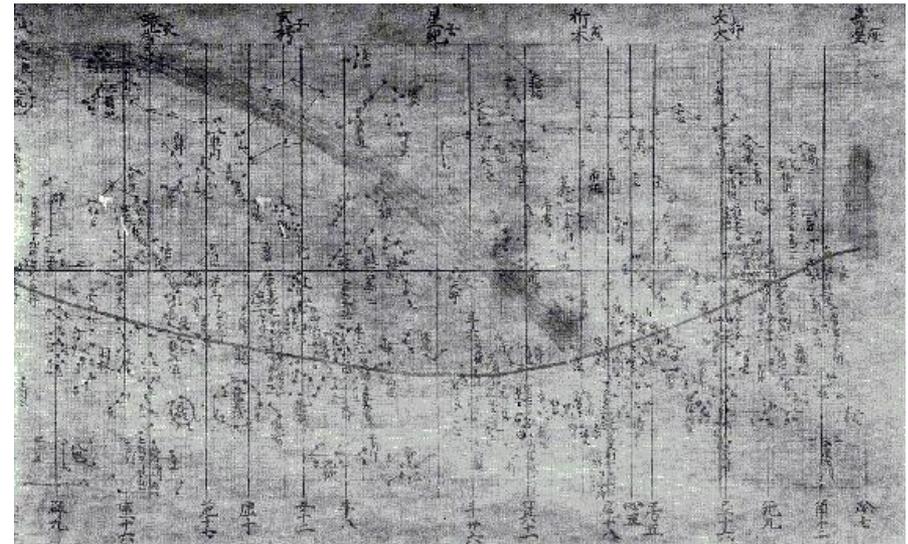
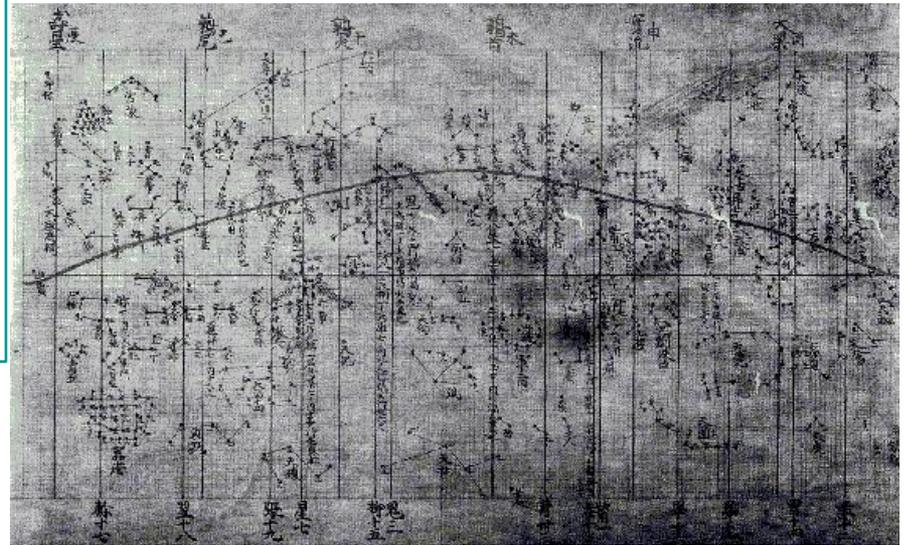


[<https://zh.wikipedia.org/wiki/圭表> より]

### 3. 古代の星図及び天文図の紹介

# 「格子月進図」

「格子月進図」は土御門家伝来の星図。安部泰世(やすよ)が文保元(1317)年ごろ所蔵の原本から書写したもの。戦時中に展示されていた有楽町東日会館で空襲を受け焼失(1945)したが、写真は残されている。改編は見え、伝来のままの姿を残す星図。

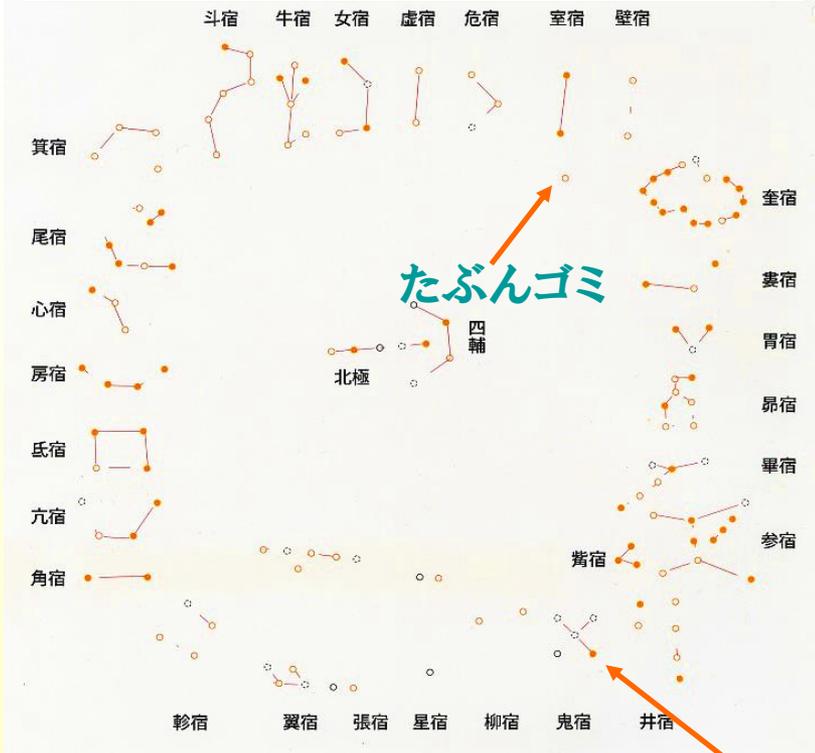


晋の裴秀(224年～271年)は方眼の地図を製作

2023/01/21

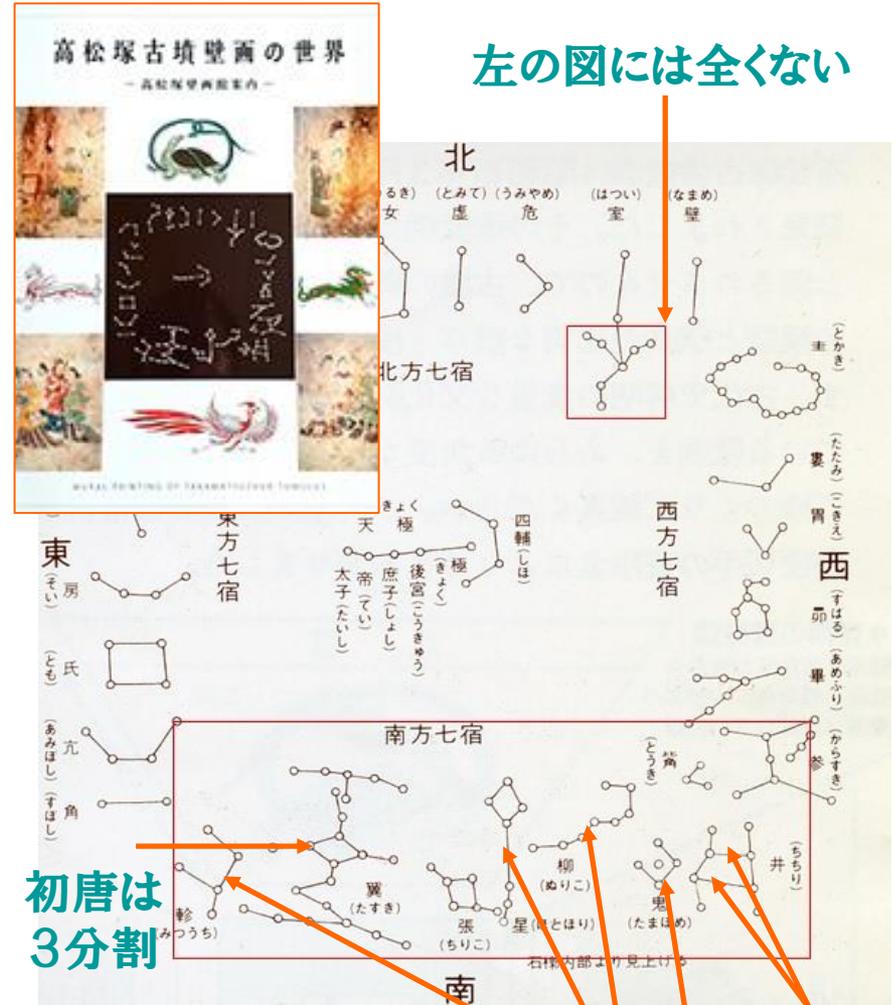
# 「高松塚古墳星宿図」

高松塚古墳に描かれた星宿図。1972年に発掘された。北極と四輔の星座を中心に28宿の星宿が描かれている。



「キトラ古墳天文図 星座写真集」PL.5より

十字



左の図には全くない

初唐は3分割

〔高松塚壁画館パンフレットより〕

想像図は南北逆

四角 初唐には無い

# 「キトラ天文図」(1/2)

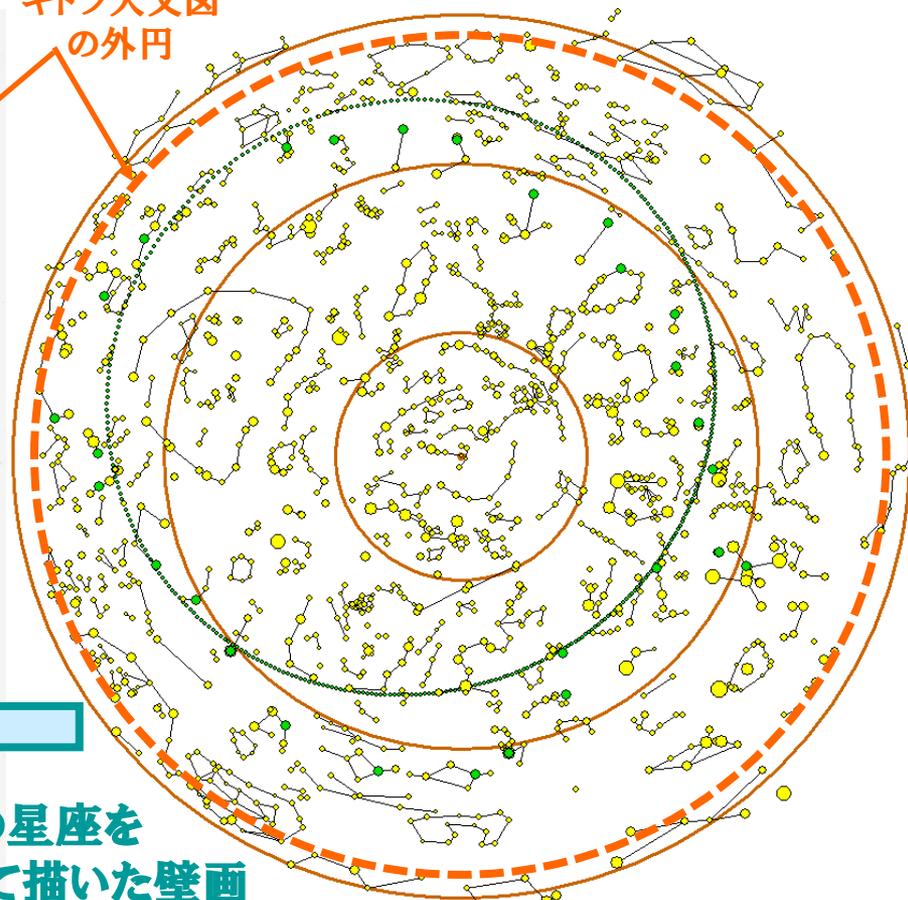
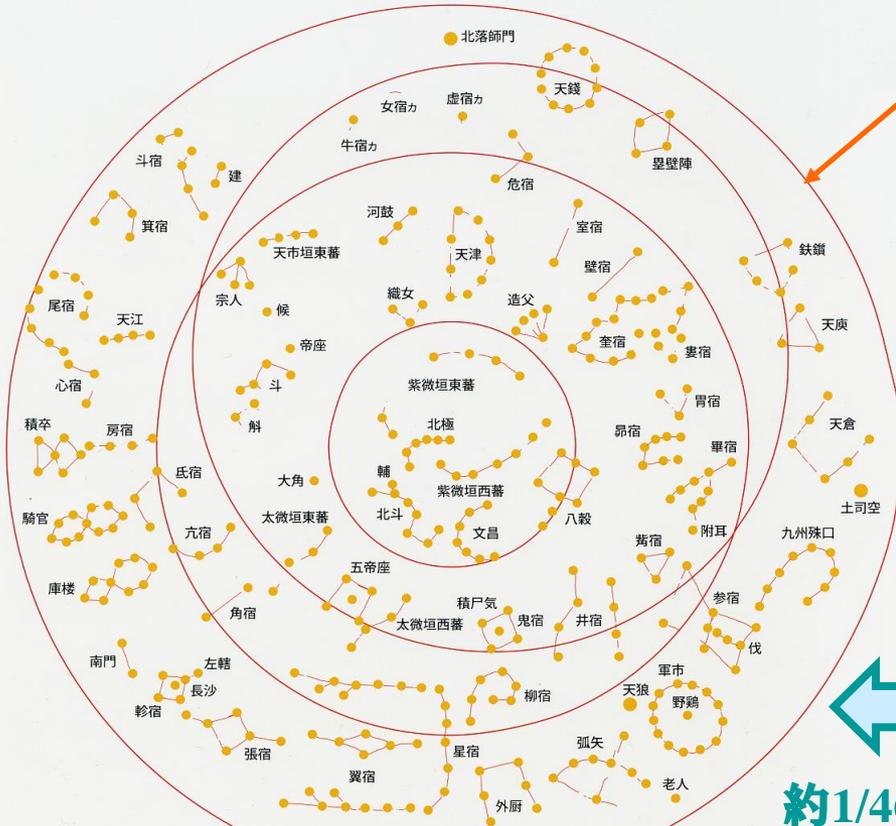
キトラ古墳に描かれた天文図。1998年に発見2004年に発掘された。北極を中心に74星座350星以上が描かれている。

『格子月進図』の同定図を、円形図で描いた星図。(参考のため等級を反映して描いていある。)

(283星座、1464星)

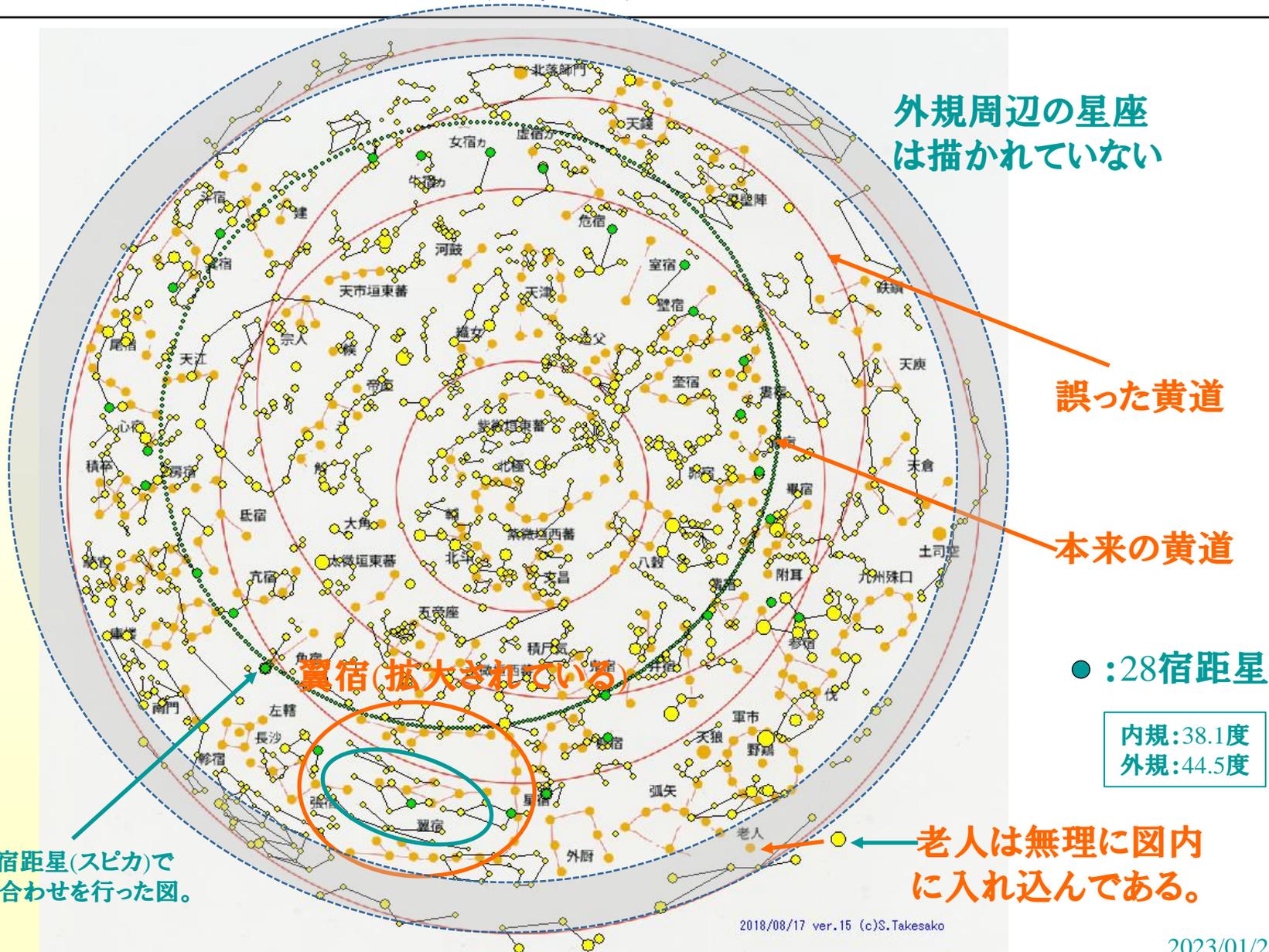
キトラ天文図

キトラ天文図の外円



約1/4の星座をデフォルメして描いた壁画

# 「キトラ天文図」(2/2)



# 「敦煌天文図」

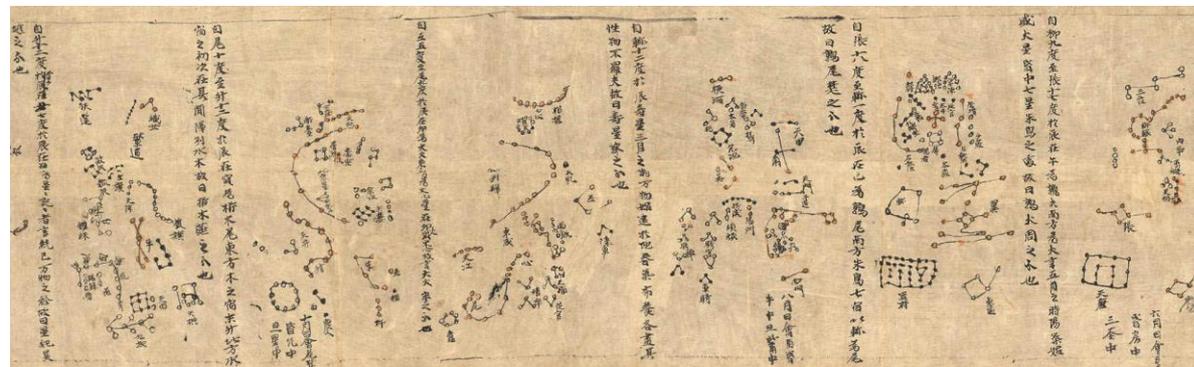
敦煌・莫高窟(17窟)から大量の文書が1900年に発見され、イギリスの探検家スタインが一部を買い取り英国博物館へ持ち帰った(1907)が、その文書の中に含まれていた星図。『格子月進図』に年代が近い方形星図を、分野説の12次で分割書写した天文図。この星図を見出し紹介したニーダムは、その制作年代を940年前後としたがその根拠を示していない。



内規



莫高窟(17窟)  
(発見当時)



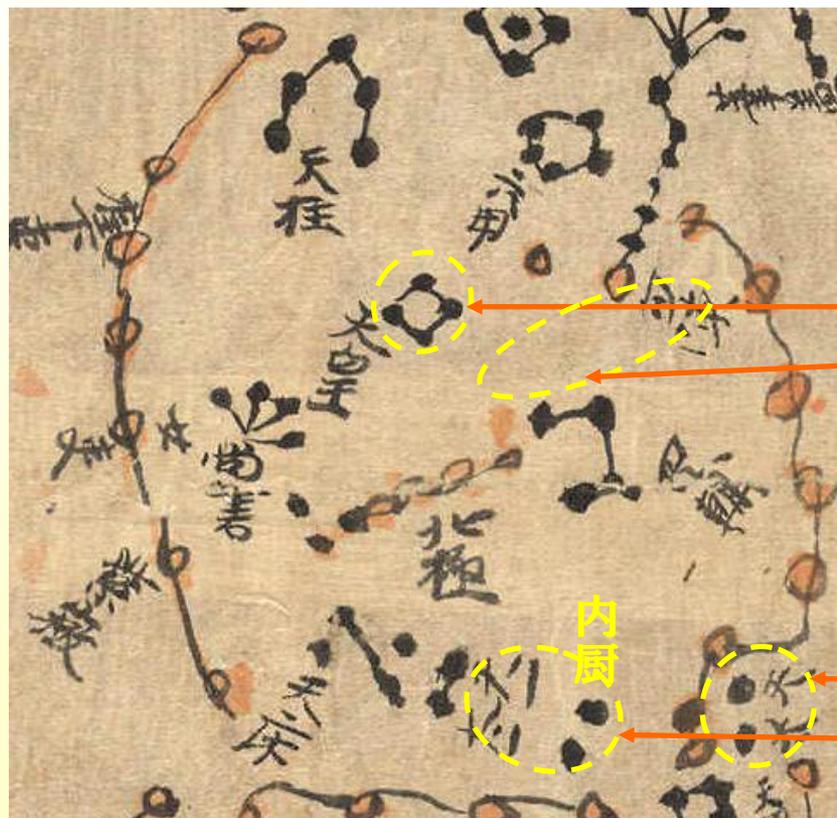
[<http://www.atlascoelestis.com/Dunhuang%20VII%20sec%20base.html>より]



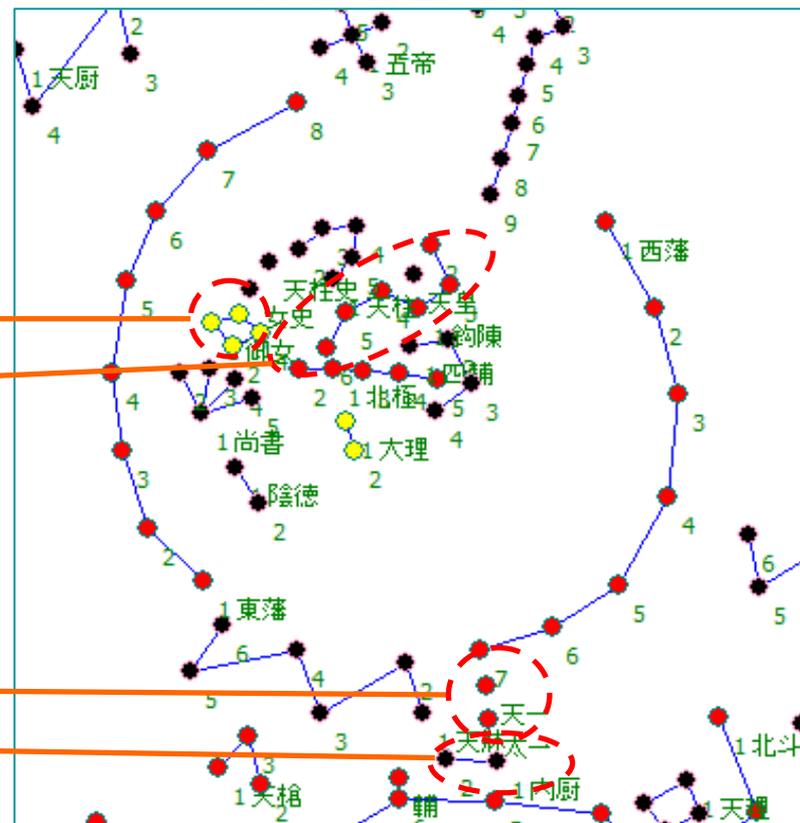
# 「敦煌天文図」の星座の間違い

- 「天皇」とされている星座は「御女」の誤り
- 「勾陳」という星座の絵を書き落としている
- 「天一・太一」は「内厨」の誤り
- 北極星は描かれている。

「敦煌天文図」



「格子月進図」



# 「天象列次分野之図」

李氏朝鮮・太祖4年洪武28年  
(1395)に作られた石刻星図。

碑文によると、「唐・新羅の  
連合軍に攻められ高句麗が  
滅亡(668)したとき、石刻星図  
が大同江に沈められた。しかし、  
拓本は伝えられ、太祖が即位  
したとき献上したものがあり、そ  
の拓本を原図とした」とされる。



内規:37.7度  
外規:33.1度

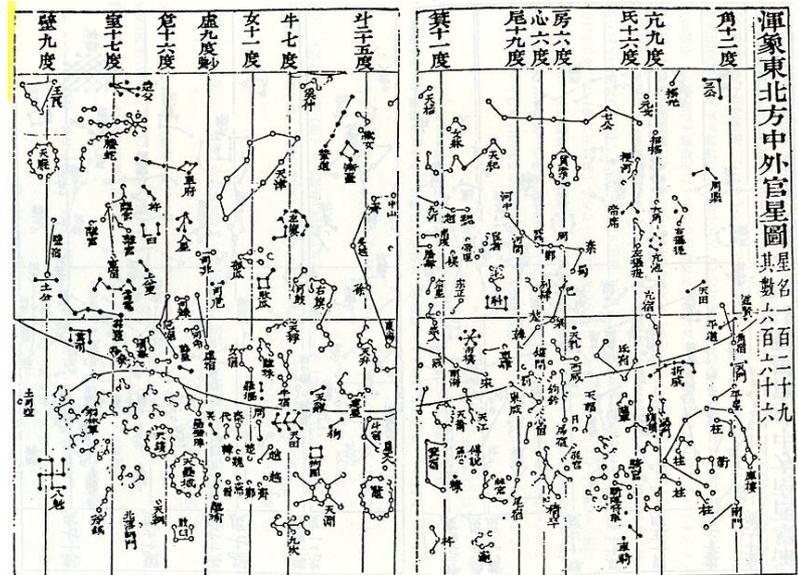
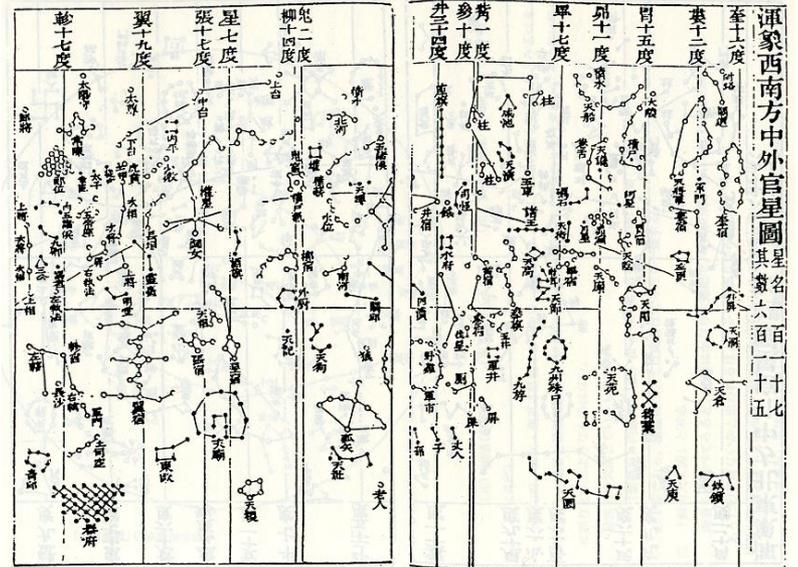
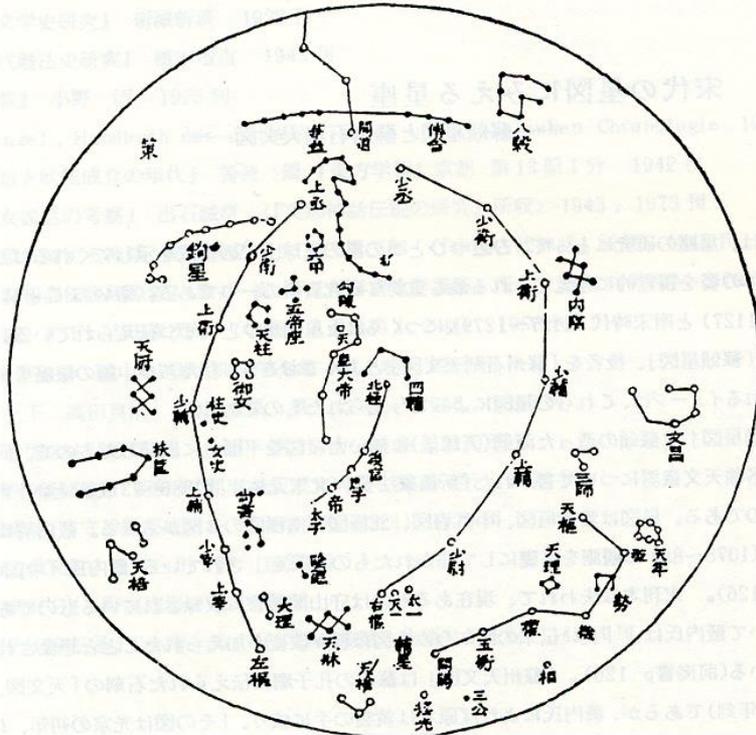


「天象列次分野之図(再刻)」(京都大学附属図書館所蔵)及び  
千葉市立郷土博物館「東西の天球図」(2002)p.18より

2023/01/21

# 「蘇頌天文図」

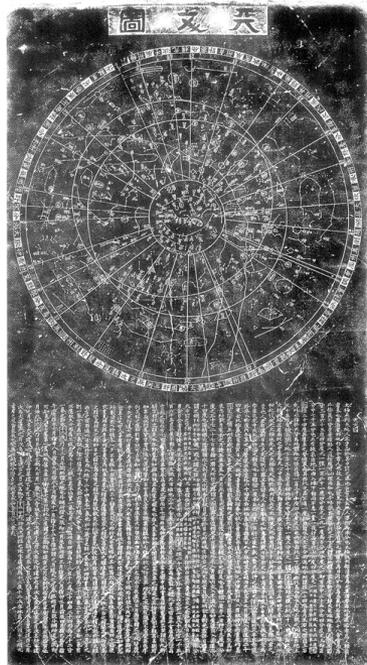
「蘇頌星図」は中国・北宋の天文学者・蘇頌(そしょう)が作った星図で、天文観測機器についての書物『新儀象法要』(北宋・天祐年間(1086~93)に完)に所収の印刷星図である。藪内清(1990)p.125-126では『蘇頌星図』は元豊年間(1078~85)の観測を基礎にして描かれたとしている。但し、『新儀象法要』の原本は伝わっていない。



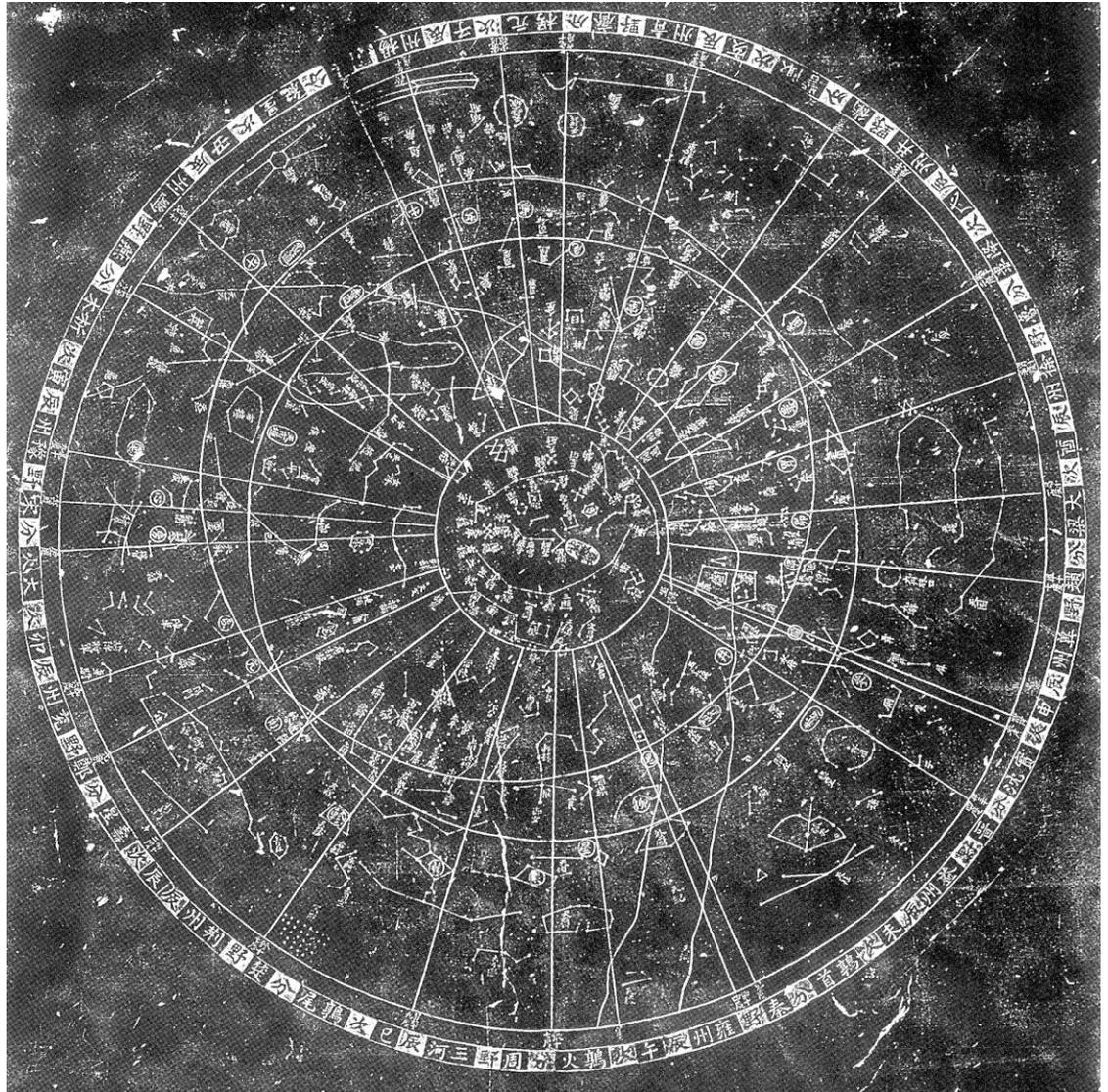
# 「蘇州天文図」(淳祐天文図)

北宋の黄裳が1190年頃に製作した星図を元に、王致遠が淳祐7年(1247)に製作した石刻星図。

元豊年間(1078～1085)に行われた恒星観測にもとずくと推定されている。



内規:33.9度  
外規:34.3度

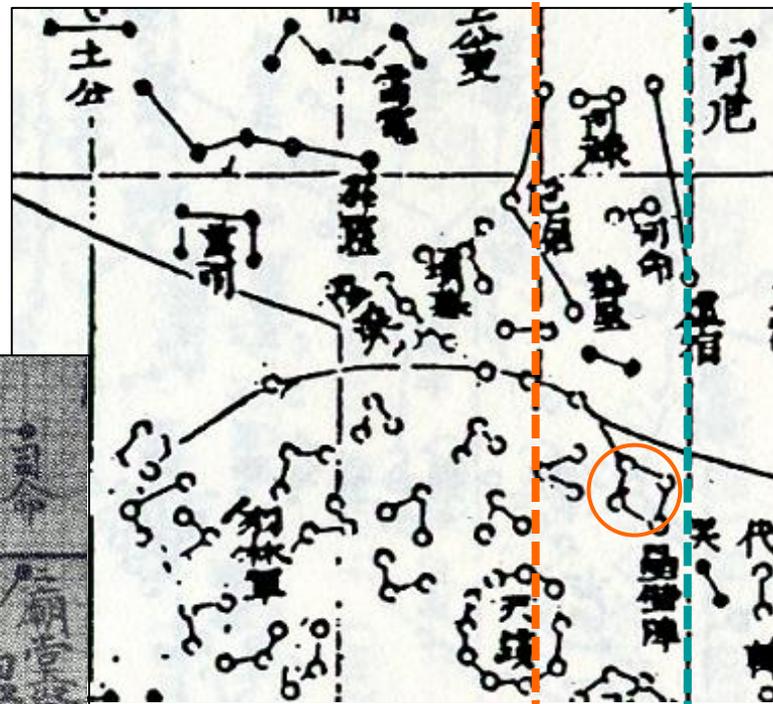


## Ⅱ. 直接の原図の年代推定

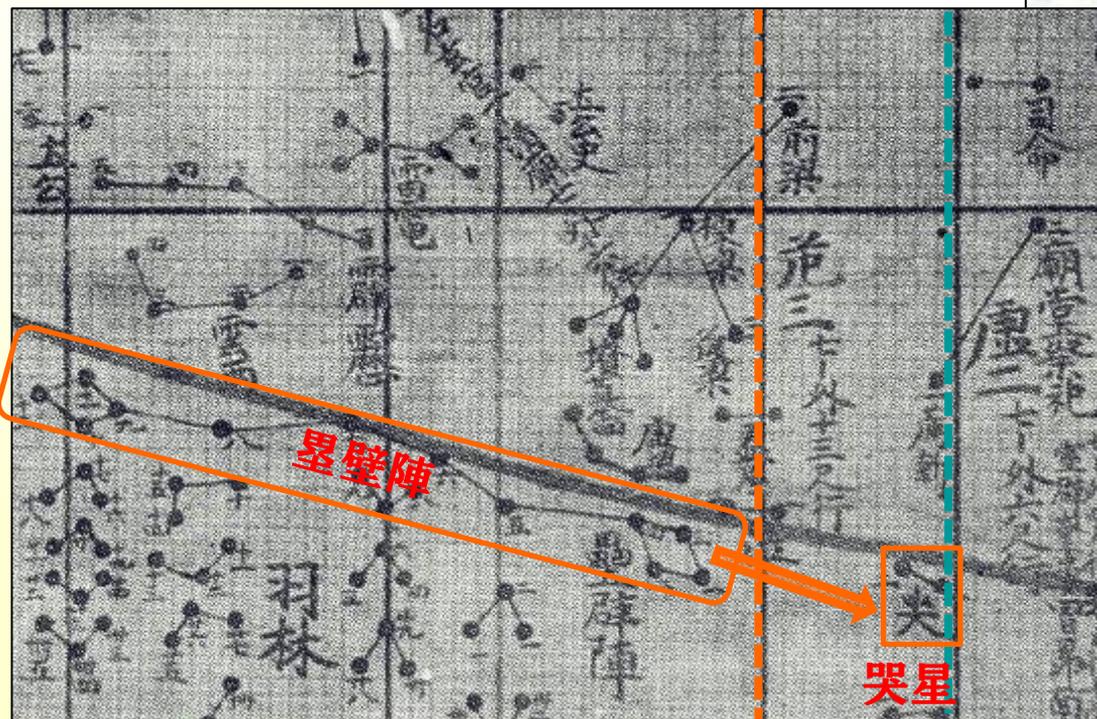
## 4. 星座の形や名称による年代推定

# 「星壁陣」による年代区分 (唐代/宋代以降)

「星壁陣」が虚宿まで伸びるのが宋代以降の星図の特徴。  
小川清彦氏が星犯の記録の  
検証により発見(1932)。



『蘇頌星図』(宋) 危宿 虚宿



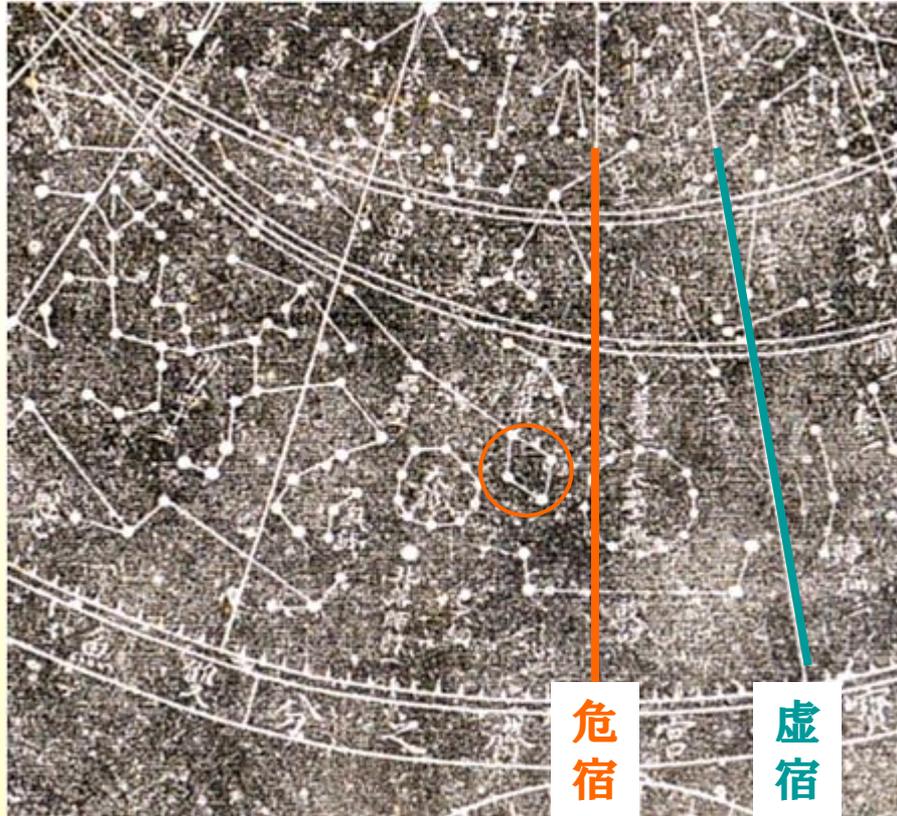
『格子月進図』(唐)

危宿 虚宿

中国の星犯記録では、11世紀以降、「哭星」が「星壁陣」に替わる。  
日本の記録には「哭星」のみ。  
高麗の記録では両者が混在。

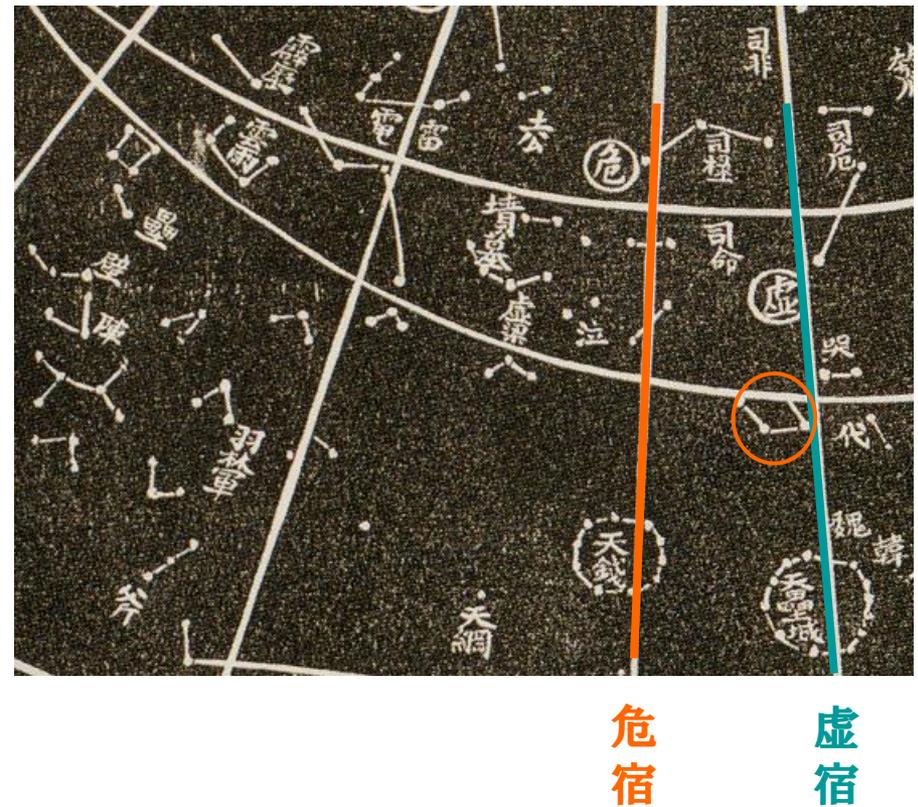
# 「天象列次分野之図」と「蘇州天文図」

『天象列次分野之図』(唐)



天象列次分野之図は危宿  
内なので唐代の星図

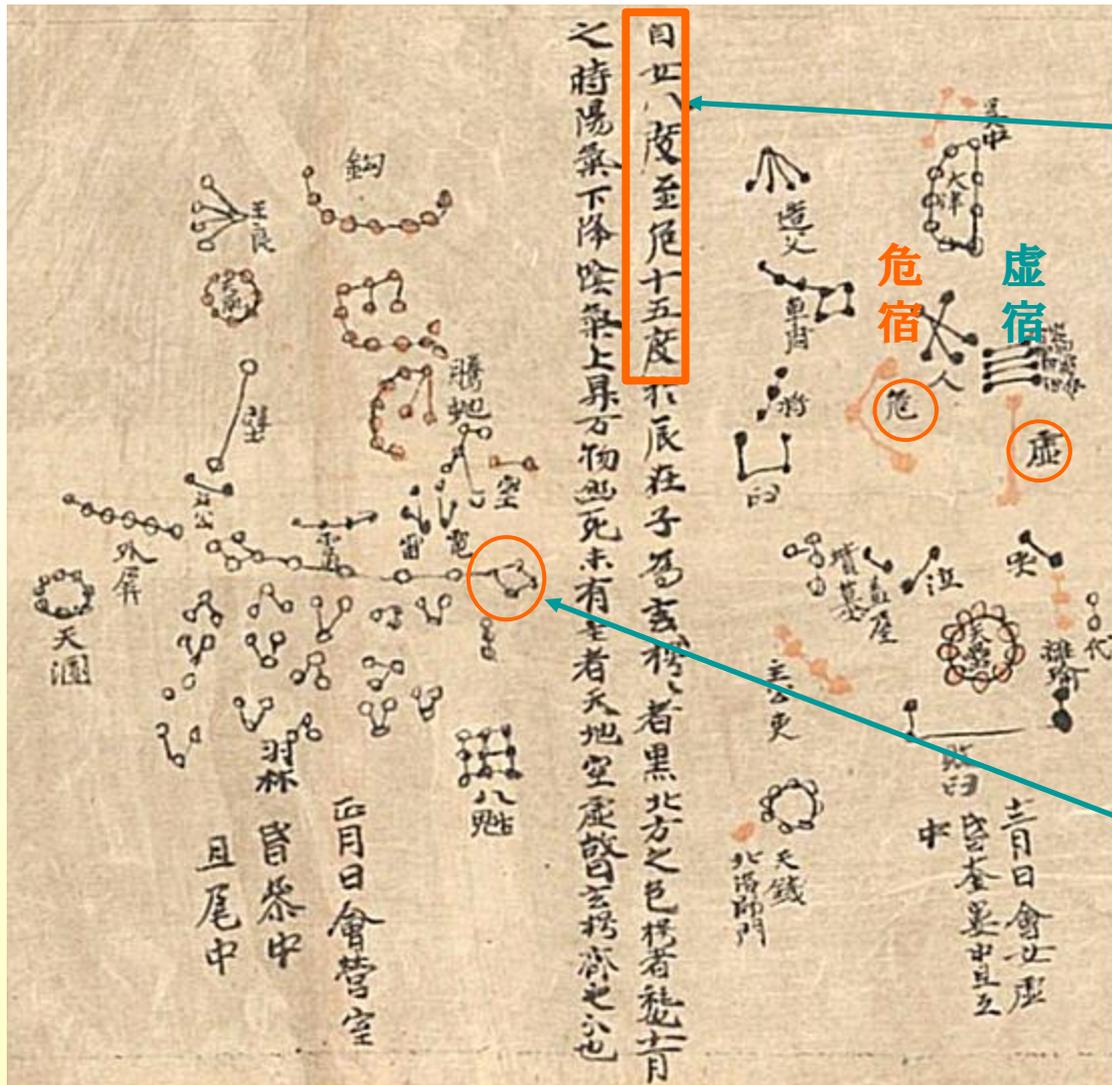
『蘇州天文図』(宋)



蘇州天文図は虚宿まで延  
びているので宋代の星図

# 「敦煌天文図」の星壁陣(唐代)と12次

## 『敦煌天文図』(唐)



右側の図の12次の範囲は「女宿8度から危宿15度」。この星図の12次の範囲は『開元占経』の値と同じ。

星壁陣がどこまで伸びているかは不明。「格子月進図」と星座の形が近いので、唐代の星図と判断。

# 「敦煌天文図」の12次の範囲の比較

『敦煌天文図』の12次は、分野説に基づくもので、西洋の12宮に類似。  
 また、その範囲は『開元占経』の値と同じ。それより古い文書の値とは違う。  
 ⇒『開元占経』の書かれた唐・開元時代(713-741)以降の星図と推定できる。

月	12次	季節	十二支	敦煌天文図		開元占経(8世紀前半)		晋書天文志(7世紀)		乙巳占(7世紀)	
				始点	終点	始点	終点	始点	終点	始点	終点
11	星紀	冬至	丑	斗12度	女7度	斗12度	女7度	斗12度	女7度	斗12度	女7度
12	玄枵	大寒	子	女8度	危15度	女8度	危15度	女8度	危15度	女8度	危15度
1	娵訾	雨水	亥	危16	奎4度	危16	奎4度	危16	奎4度	危16	奎4度
2	降婁	春分	戌	奎5度	胃6度	奎5度	胃6度	奎5度	胃6度	奎5度	胃6度
3	大梁	穀雨	酉	胃7度	畢11度	胃7度	畢11度	胃7度	畢11度	胃7度	畢11度
4	実沈	小満	申	畢12度	井15度	畢12度	井15度	畢12度	井15度	畢12度	井15度
5	鶉首	夏至	未	井16度	柳8度	井16度	柳8度	井16度	柳8度	井16度	柳8度
6	鶉火	大暑	午	柳9度	張17度	柳9度	張17度	柳9度	張16度	柳9度	張16度
7	鶉尾	処暑	巳	張18度	軫11度	張18度	軫11度	張17度	軫11度	張17度	軫11度
8	寿星	秋分	辰	軫12度	氐4度	軫12度	氐4度	軫12度	氐4度	軫12度	氐4度
9	大火	霜降	卯	氐5度	尾9度	氐5度	尾9度	氐5度	尾9度	氐5度	尾9度
10	析木	小雪	寅	尾10度	斗11(2)度	尾10度	斗11度	尾10度	斗11度	尾10度	斗11度

『開元占経』と同じ値。

7世紀の文書とは値が違う。

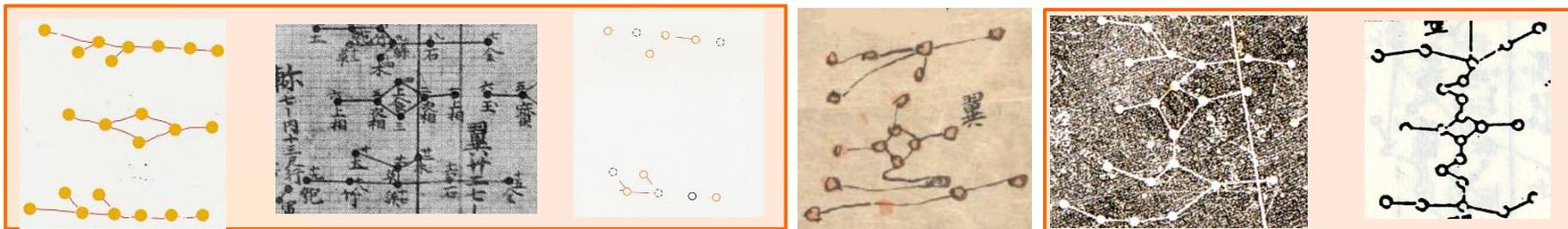
# 星座形状の年代による推移 (1/4)

## 「翼宿」の形状

ほぼ同じ構図(3分割)

変化途中(3分割)

ほぼ同じ構図(3連結)

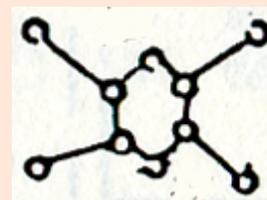


『キトラ天文図』 『格子月進図』 『高松塚星宿図』 『敦煌天文図』 『天象列次分野之図』 『蘇頌星図』

## 「天淵」の形状

変化途中

同じ構図



『格子月進図』

『敦煌天文図』

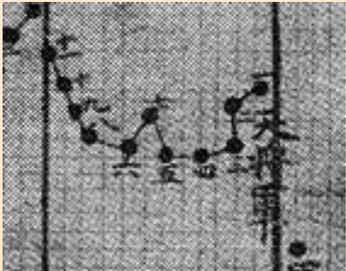
『天象列次分野之図』

『蘇頌星図』

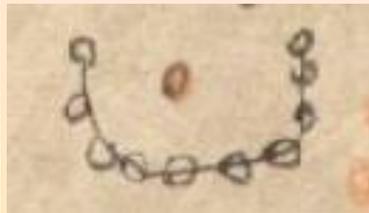
# 星座形状の年代による推移 (2/4)

## 「天将軍」の形状

ほぼ同じ構図 (横方向)



『格子月進図』

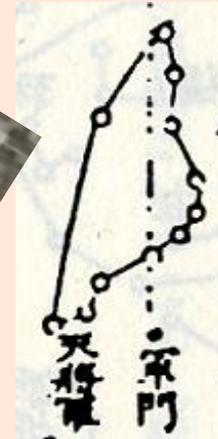


『敦煌天文図』

ほぼ同じ構図 (縦方向)



『天象列次  
分野之図』



『蘇頌星図』



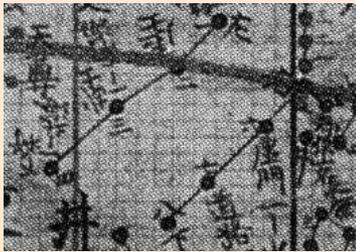
『蘇州天文図』

星座図形の進化方向

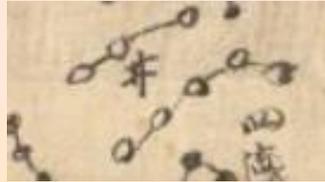
# 星座形状の年代による推移 (3/4)

## 「井宿」の形状

同じ構図 (横線無し)



『格子月進図』



『敦煌天文図』



『高松塚星宿図』



『キトラ天文図』

変化途中  
(横線1本)

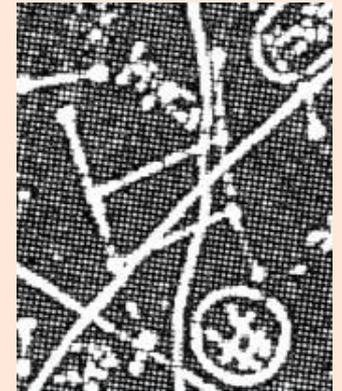


『天象列次  
分野之図』

同じ構図 (横線2本)



『蘇頌星図』



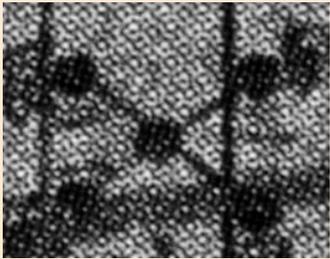
『蘇州天文図』

星座図形の進化方向

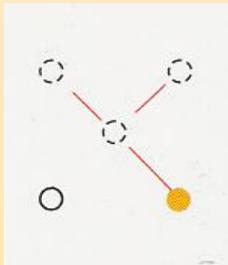
# 星座形状の年代による推移 (4/4)

## 「鬼宿」の形状

同じ構図(十字)



『格子月進図』

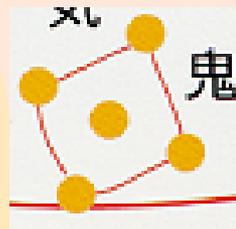


『高松塚星宿図』

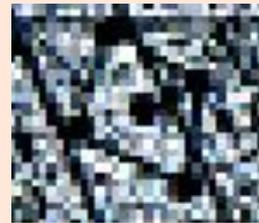
同じ構図(四角)



『敦煌天文図』



『キトラ天文図』



『天象列次分野之図』



『蘇頌星図』

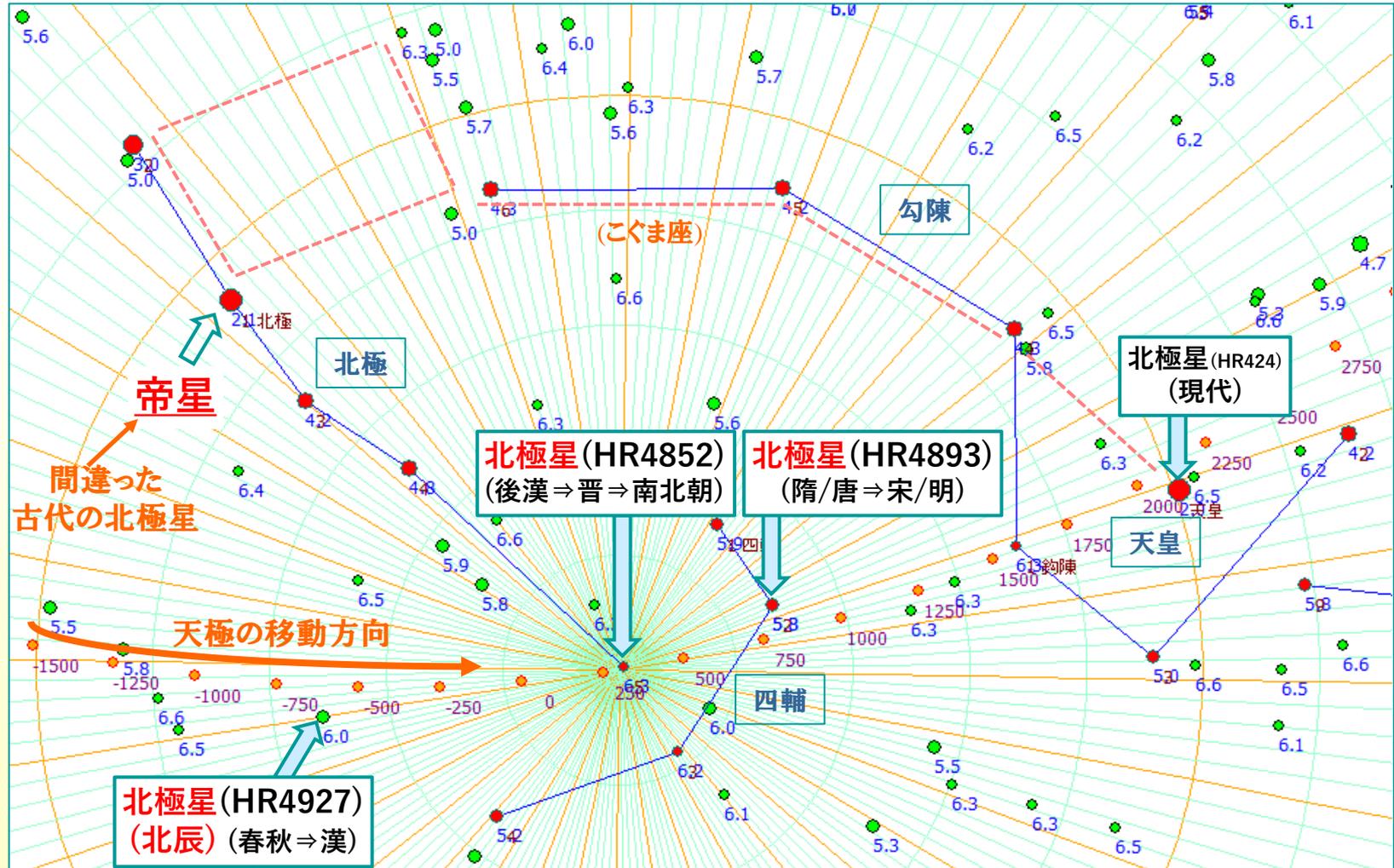


『蘇州天文図』

星座図形の進化方向

# 星座北極の形状による年代推定 (1/3)

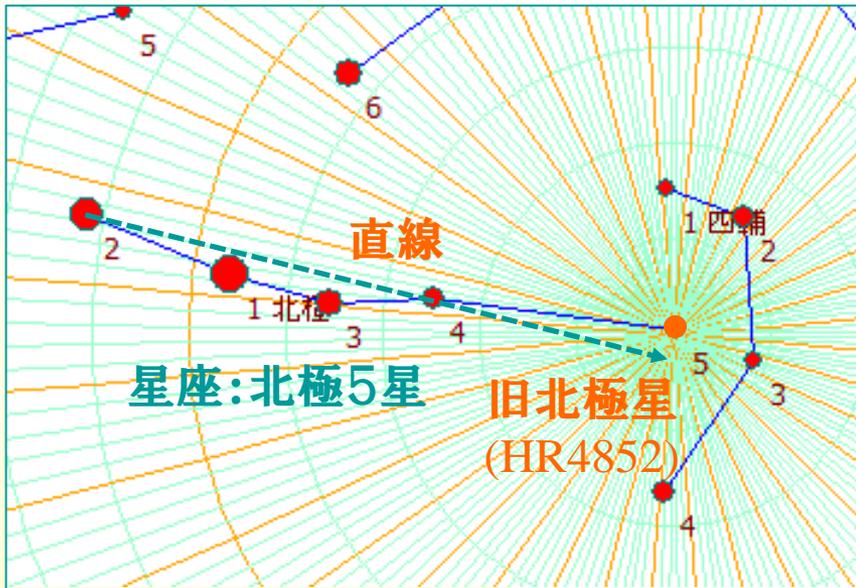
古代中国の北極星は帝星ではなく、天極の移動に沿って遷り替わっていた。



注:星図の星表は「SKY2000 Master Catalog、Version 5」(2006)による、6.6等星までの星。  
 AD300年当時の星図。数字は光の等級。小さな黄の丸は天極の位置。赤緯の目盛間隔は2°。  
 HR番号は「Bright Star Catalogue」の星番号。

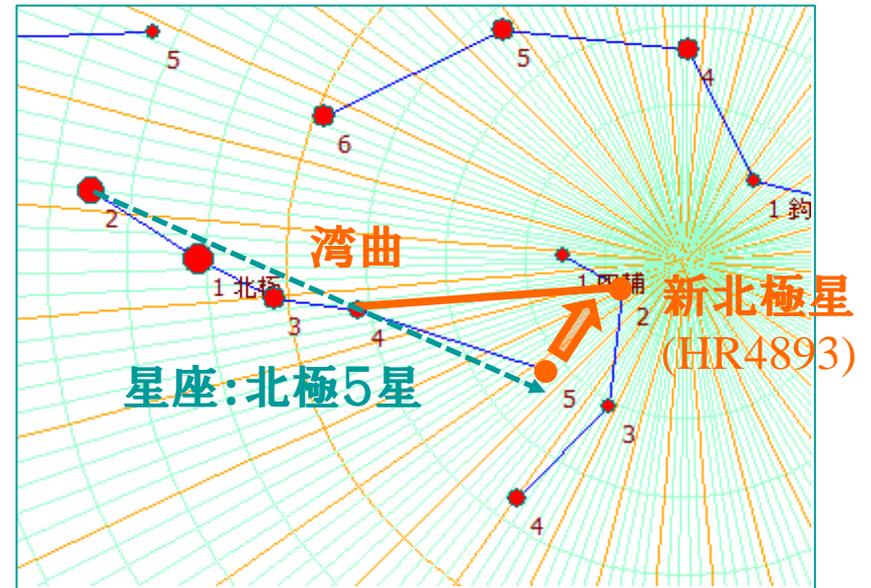
# 星座北極の形状による年代推定 (2/3)

300年(晋代)の極付近



星座・北極は直線  
に並んでいる。

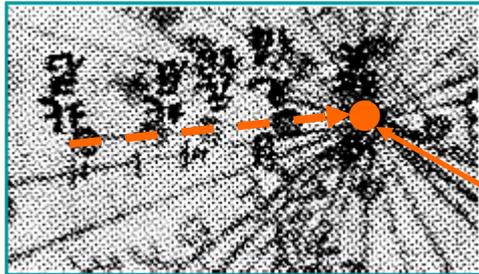
1100年(宋代)の極付近



星座・北極は  
湾曲している。

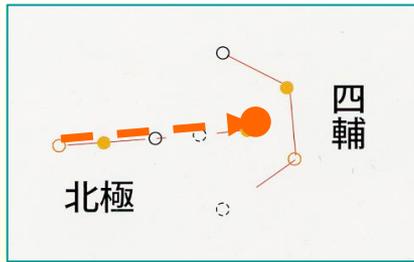
# 星座北極の形状による年代推定 (3/3)

## 星座・北極が直線にならぶ

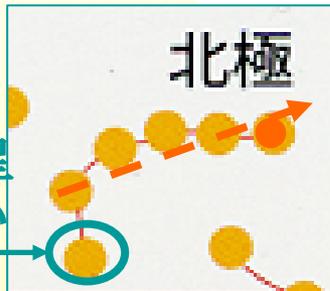


『格子月進図』

HR4852

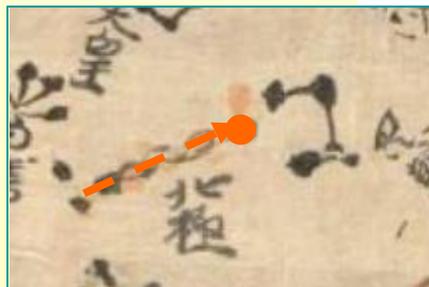


『高松塚星宿図』



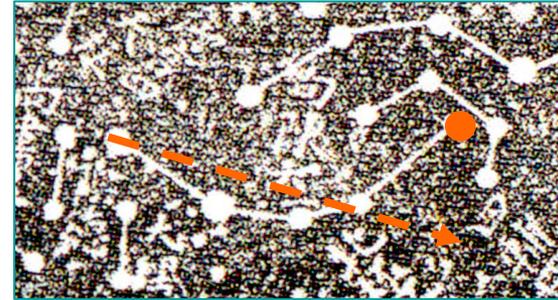
『キトラ天文図』

北極の星  
ではない



『敦煌天文図』

## 星座・北極が湾曲してならぶ

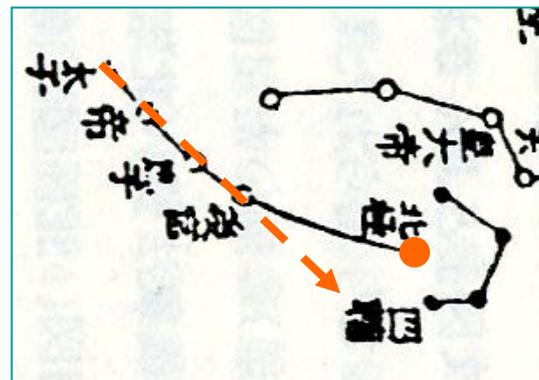


『天象列次分野之図』



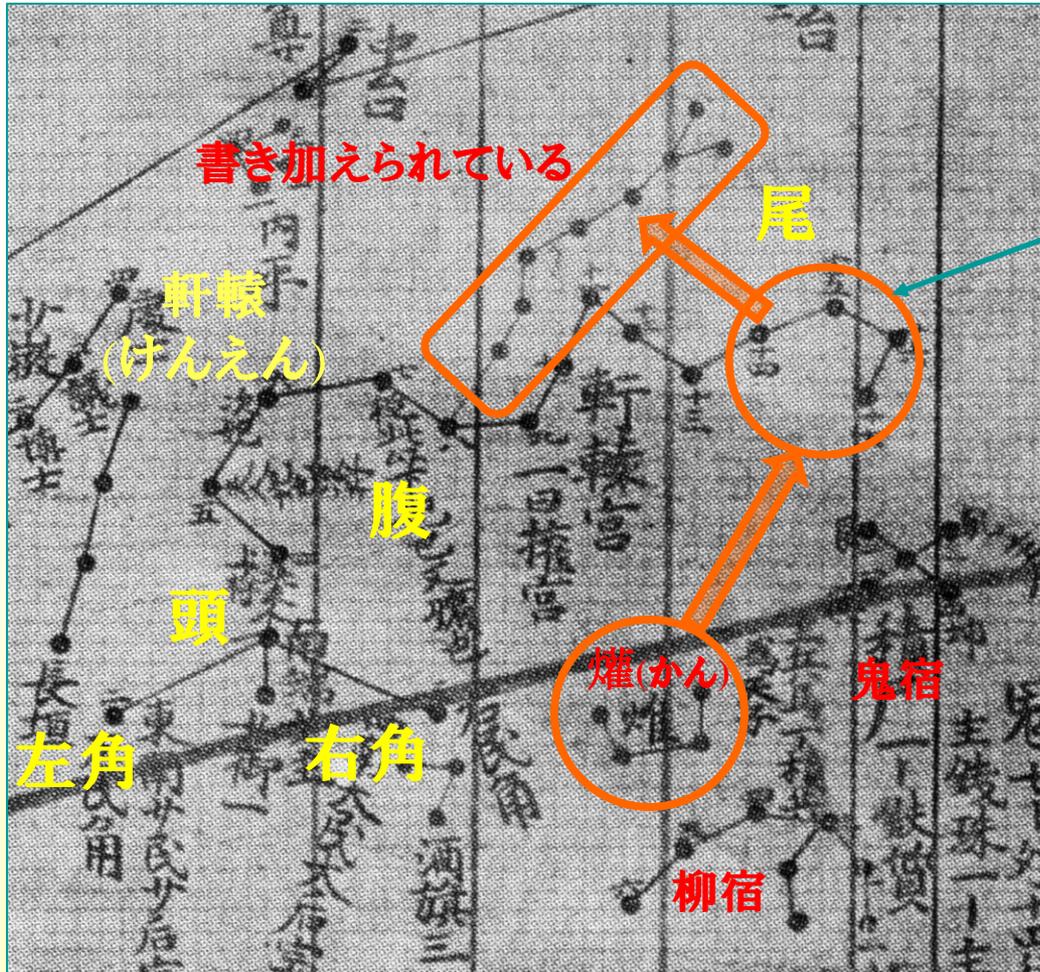
『蘇州天文図』

HR4893



『蘇頌星図』

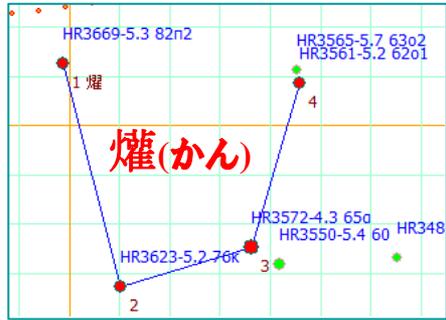
# 「格子月進図」の軒轅の尾と燿の位置



他の星図の燿(かん)はこの位置にある。

「格子月進図」の構図は「開元占経」の記述とも一致

## 「格子月進図」の燿の同定



【『別冊太陽』73号(1991)p.38-39より】

唐開元占経(718～726)「燿星旧図軒轅腹内、今測軒轅尾南近柳宿北四星」(文献[43]p.767)  
 「軒轅、舊尾漸斜向上、今測其尾勢迤邐向西」(同p.764)

# 星座形状の年代による推移

唐代の星図

宋代の星図

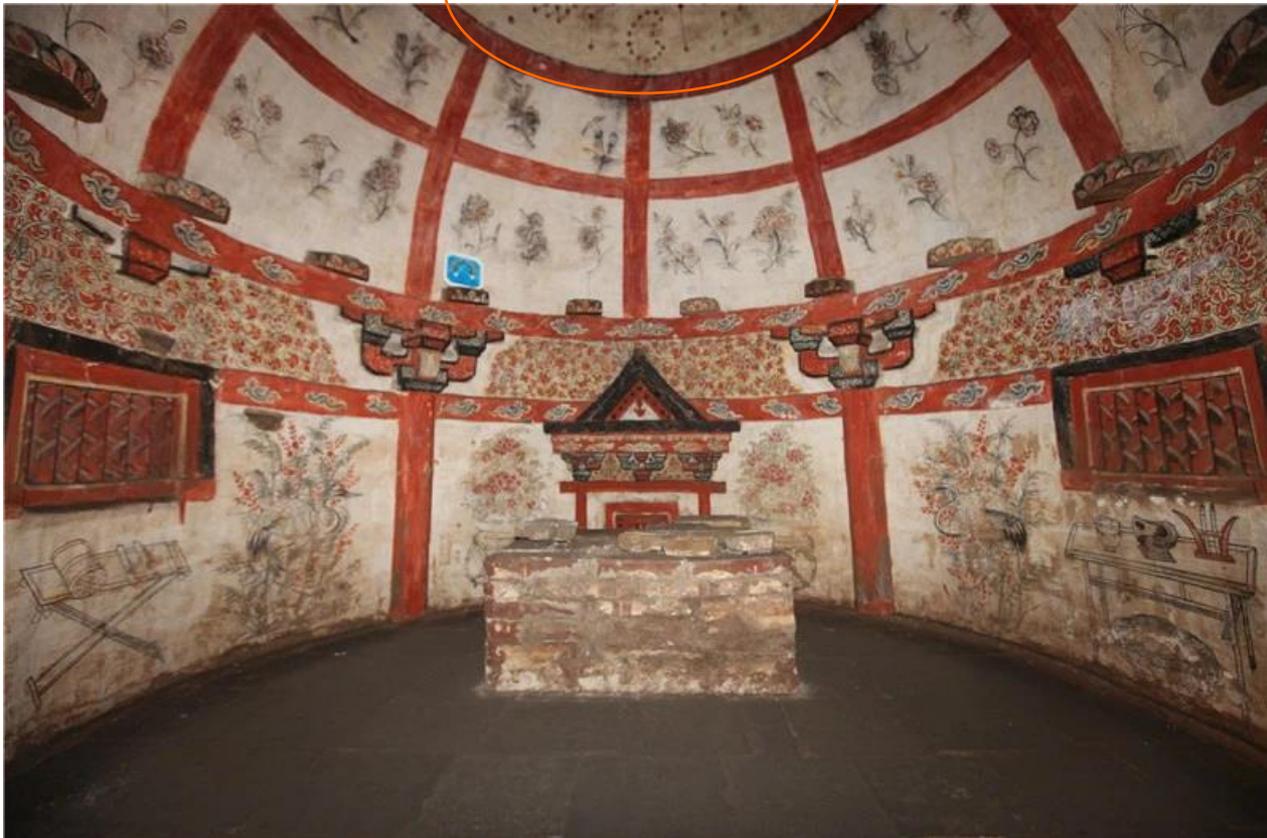
(700年頃)

星座の形	格子 月進図	高松塚 星宿図	キトラ 天文図	敦煌 天文図	天象列次 分野之図	蘇州 天文図	蘇頌星図
墨壁陣の端	危宿	—	—	危宿	危宿	虚宿	虚宿
翼宿の形	3分割	(3分割)	3分割	3分割 (+触手)	連結	連結	連結
天淵の形	W + M	—	—	6角形 + 四角	6角形 + 四方に線	6角形 + 四方に線	6角形 + 四方に線
大將軍の形	水平	—	—	水平	垂直	垂直	垂直
井宿の横線	無	(無)	無	無	1本	2本	2本
鬼宿の形	十字	十字	四角	四角	四角	四角	四角
北極の形	直線 (HR4852)	直線 (HR4852)	直線 (HR4852)	直線 (HR4852)	湾曲 (HR4893)	湾曲 (HR4893)	湾曲 (HR4893)
燿の位置	柳宿北	—	—	鬼宿北東	鬼宿北東	鬼宿北西	鬼宿北西

オレンジ:唐代初期 黄色:唐代 緑:宋代

# 中国・墓室星宿図の星座の形

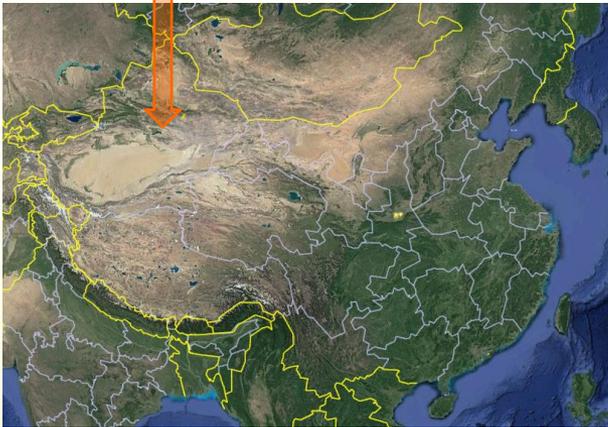
星宿図(天井)



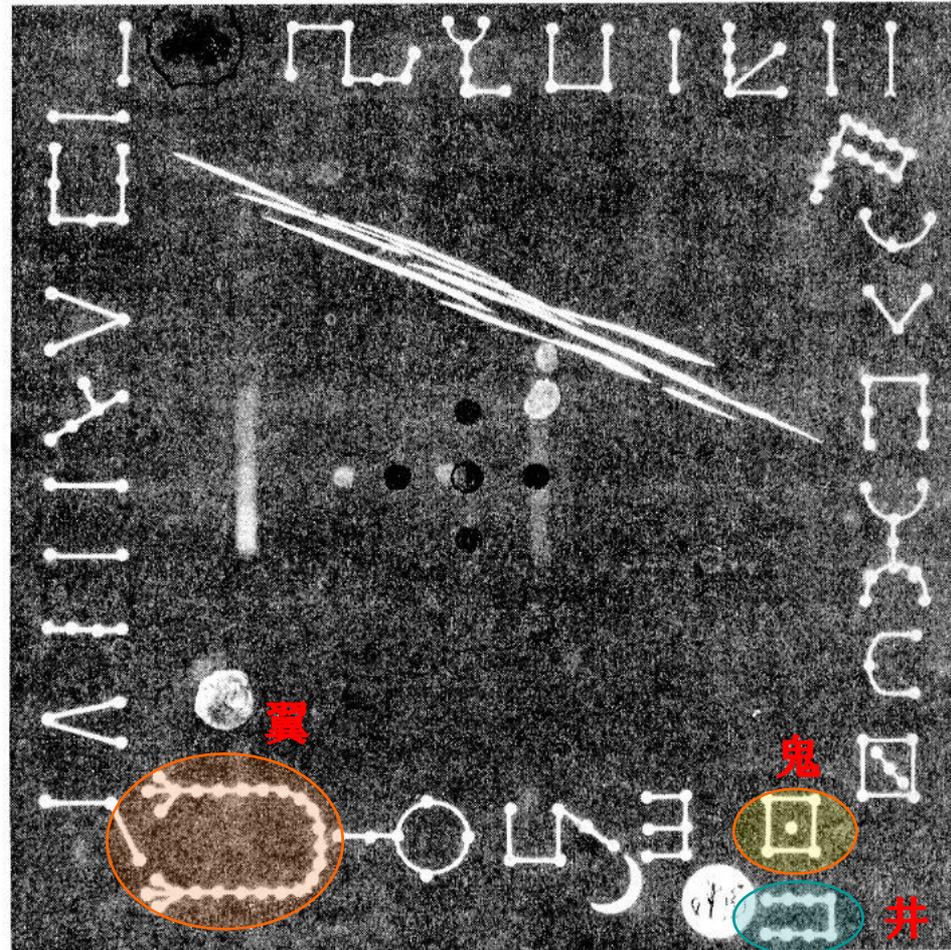
[墓室は階段を降りた地下]

# 中国の墓室星図(1/6・中唐)

西域・トルファン  
アスターナ古墳群  
65TAM38号墓(8世紀中頃)



- 翼宿はUの字で表現
- 井宿は横線が端に1本
- 鬼宿は四角



[潘鼎著『中国古天文図録』p.42より]

# 中国の基室星図(2/6・呉越国)

【銭寛基室星図】(900)

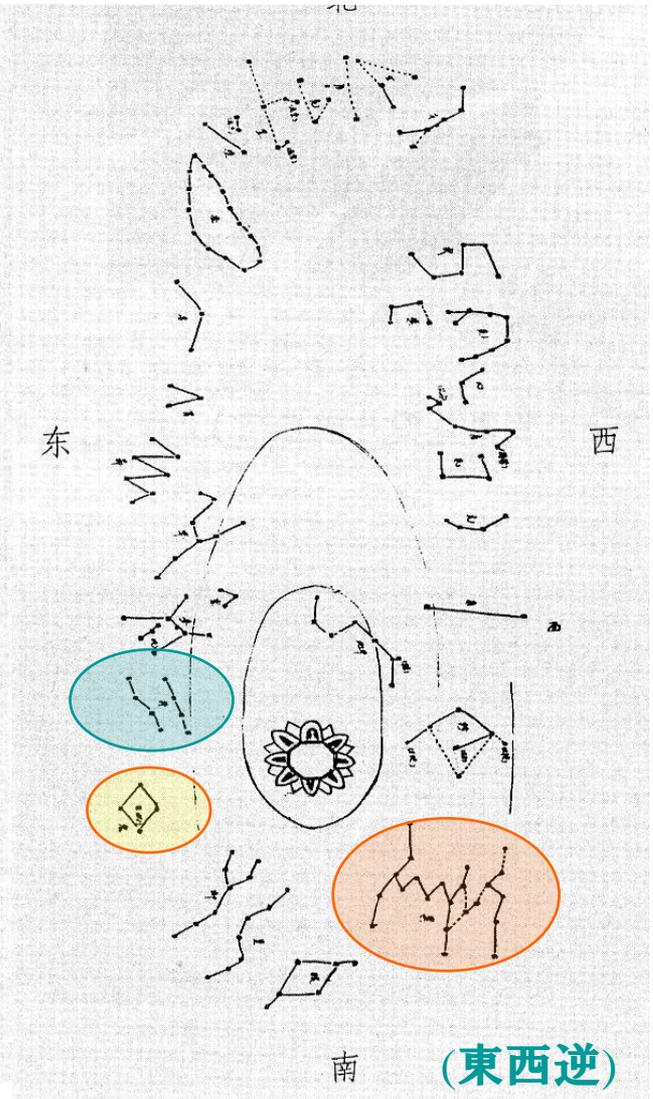
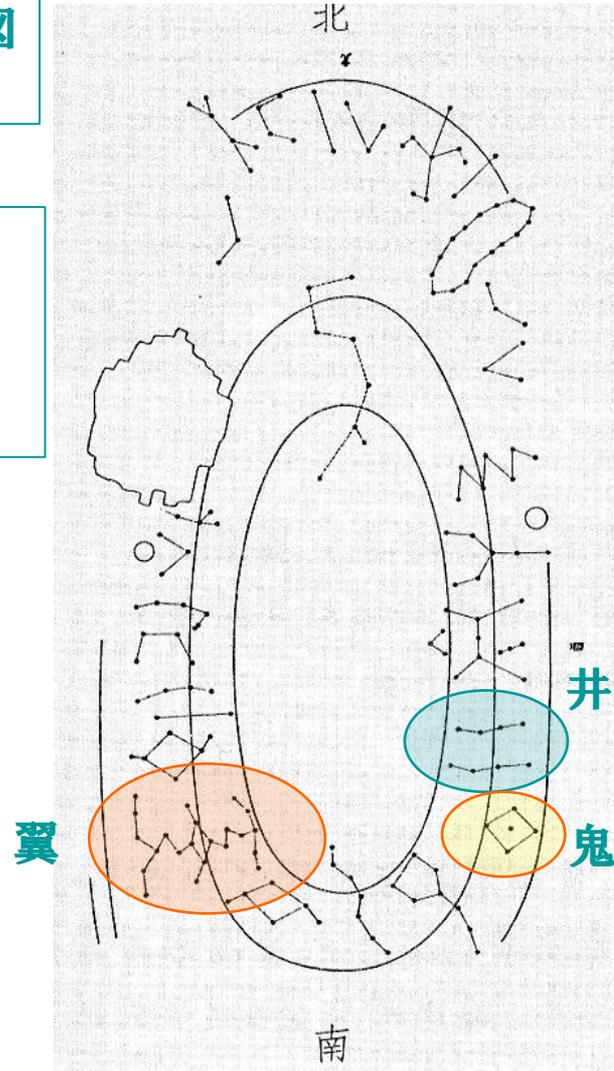
【水邱氏基室星図】(901)

呉越王家族基室星図  
呉越国(907-978)

900年頃には

- 翼宿は連結
- 井宿は縦線のみ
- 鬼宿は四角

『天象列次分野之図』  
より若干古い構図。



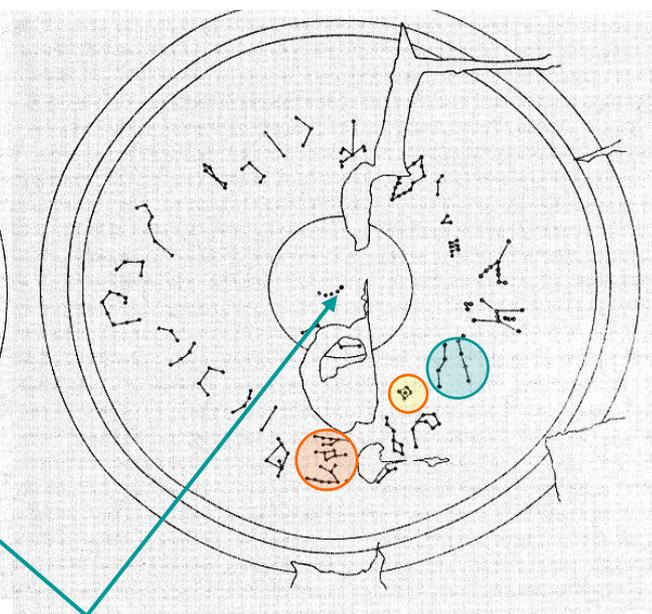
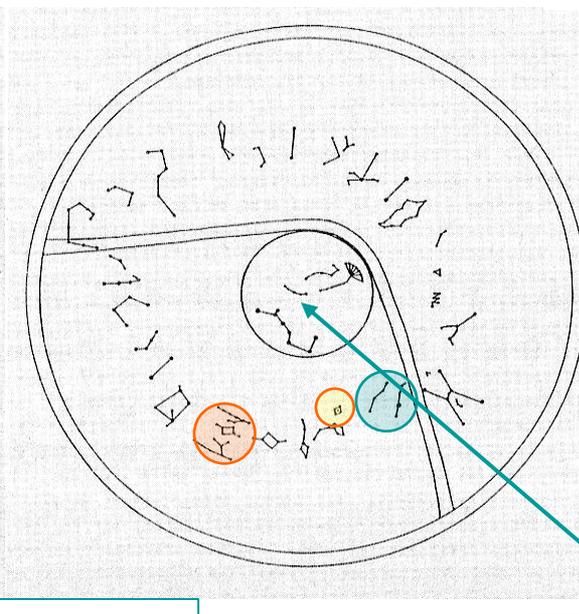
# 中国の墓室星図 (3/6・呉越国)

## 呉越王家族墓室星図 呉越国(907-978)

【錢元瓘墓星図】(942)

【錢元瓘馬王后星図】(940)

【錢元次妃・吳漢月墓星図】(952)



- 翼宿は3分割
- 井宿は縦線のみ
- 鬼宿は四角



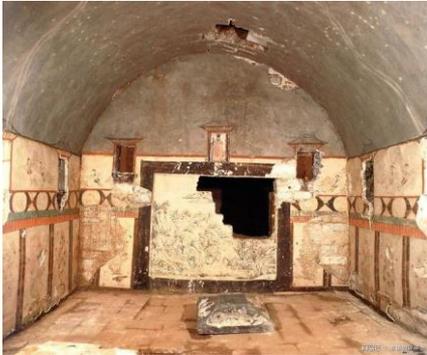
【潘鼎著『中国古天文図録』p.48より】

北極・五星

# 中国の墓室星図(4/6・後梁国)

五代・後梁(907-923)・王処直墓(924)

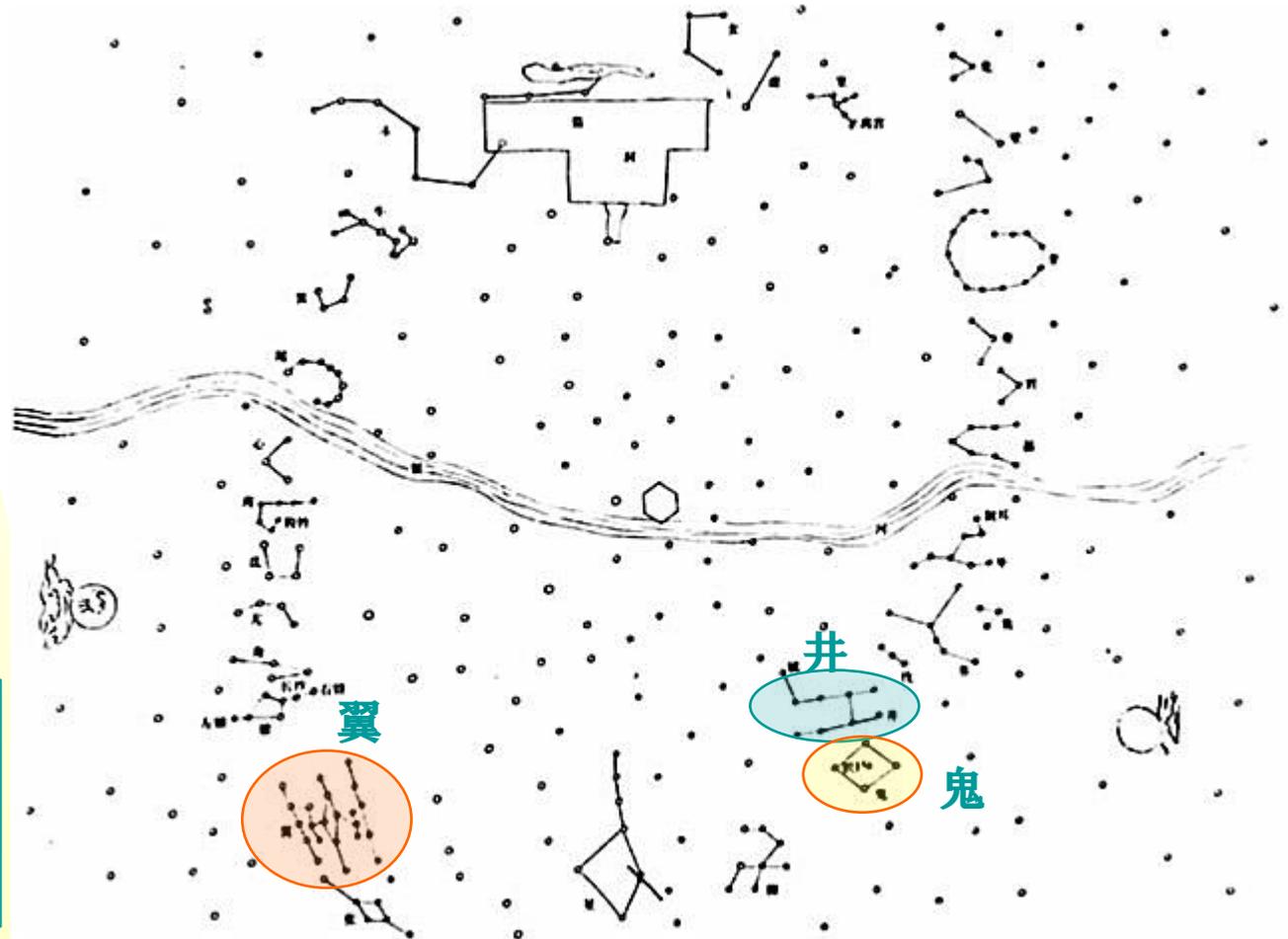
唐朝末年和五代後梁・義武軍節度使・王処直(863年—923年)之墓。



<https://www.163.com/dy/article/DVA6F2HV0523G0SJ.html>

河北省曲陽県  
西燕川村付近

- 翼宿は3分割  
(中央部に触手)
- 井宿は横線1本
- 鬼宿は四角



# 中国の墓室星図 (5/6・南唐国)

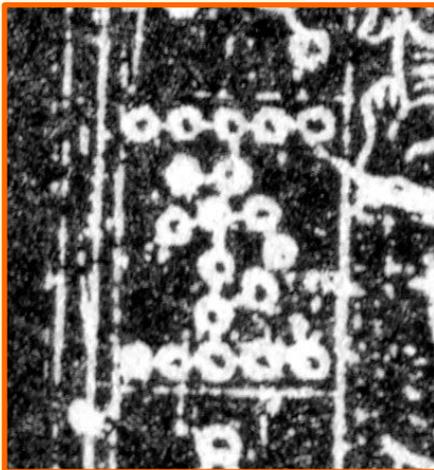
五代・南唐(937-975)初期  
墓誌函蓋に描かれた星宿図

- 翼宿は連結
- 井宿は横線3本
- 鬼宿は四角

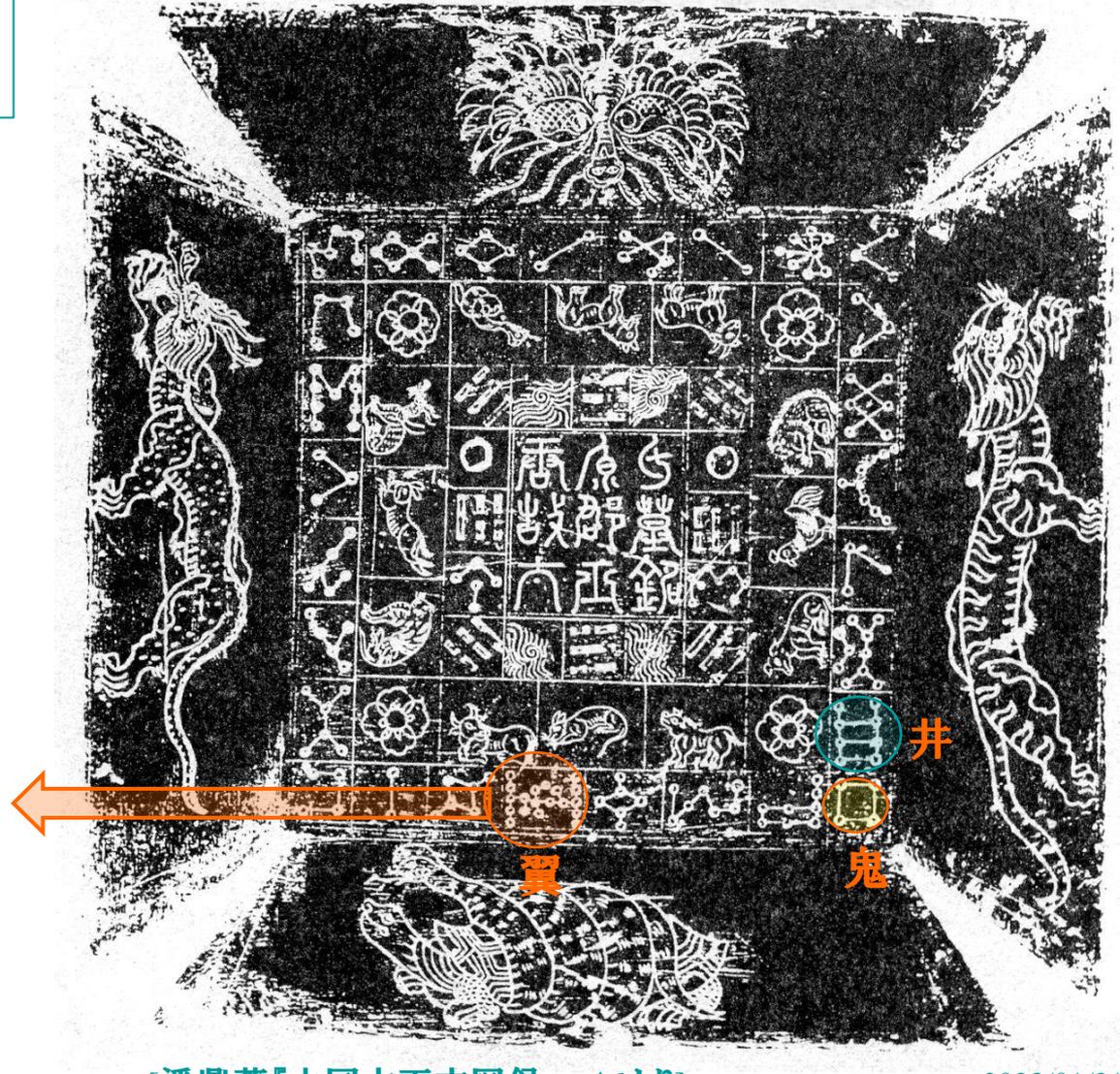
墓誌函蓋の例



翼宿



江蘇南通徐夫人墓志函蓋星圖



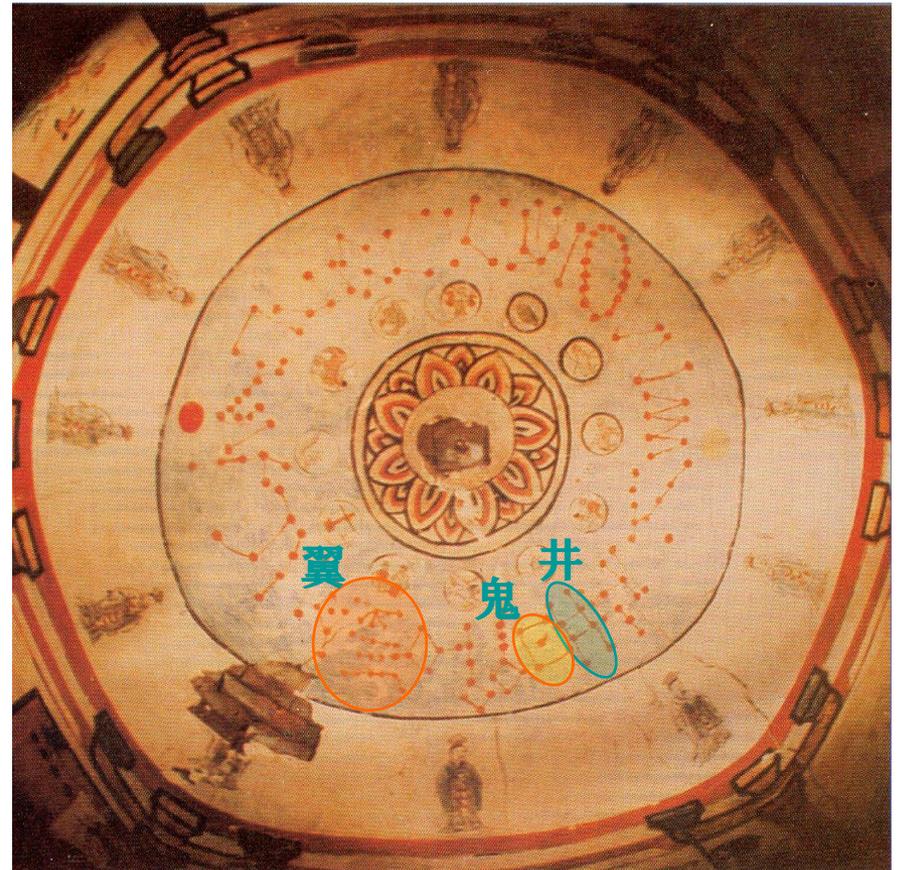
# 中国の墓室星図 (6/6・遼 (916-1125))

【張世卿墓星図】(1116)



- 翼宿は3分割
- 井宿は横線2本
- 鬼宿は四角
- 12宮の図も

【張恭誘墓星図】(1117)

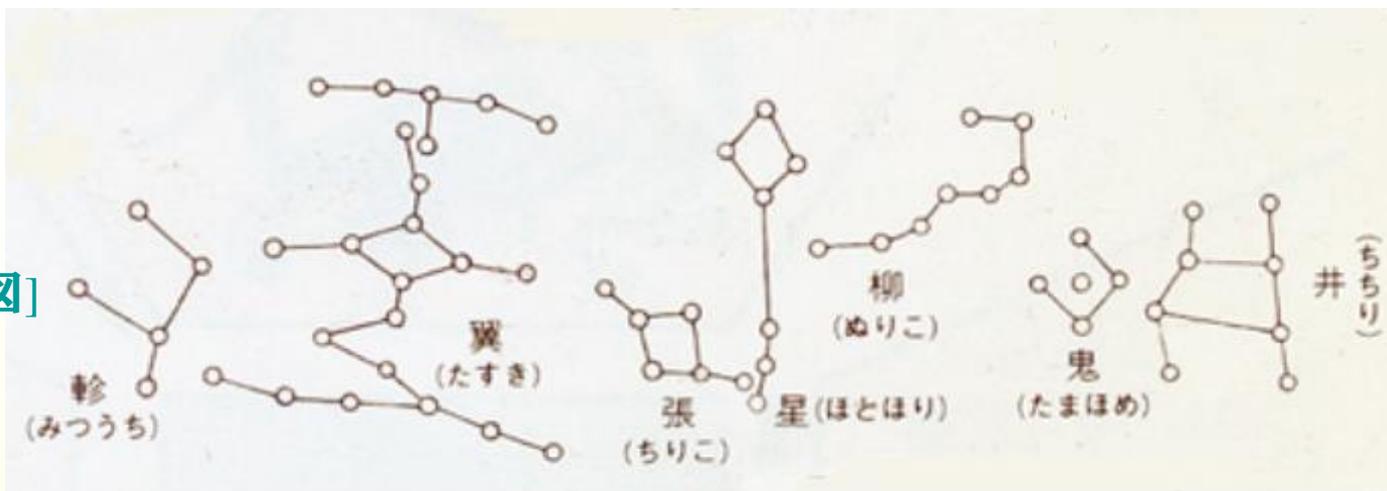


河北・宣化遼墓室星図

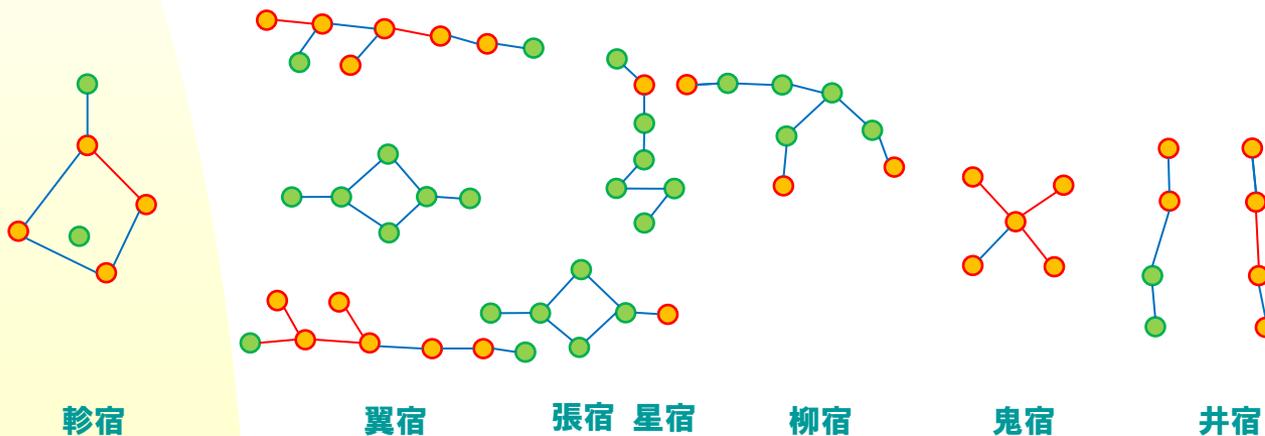
[星図は潘鼎著「中国古天文図録」口絵p.7より]

# 高松塚古墳星宿図・復元図の試案

[現状・復元図]

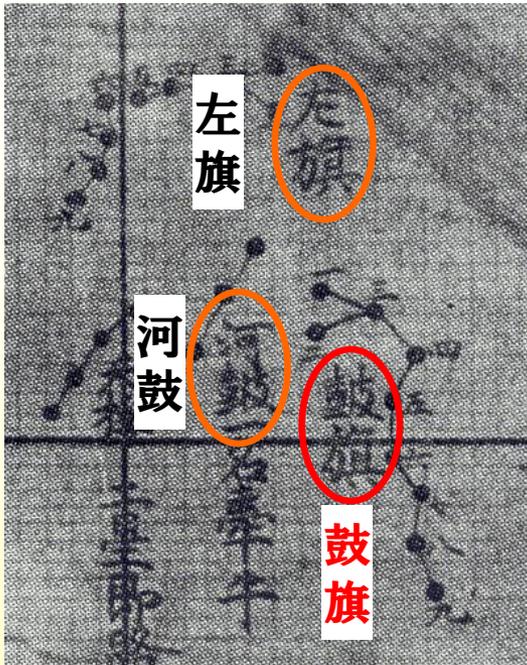


[試案]



- : 残存している星
- : 追加した星
- : 残存している線

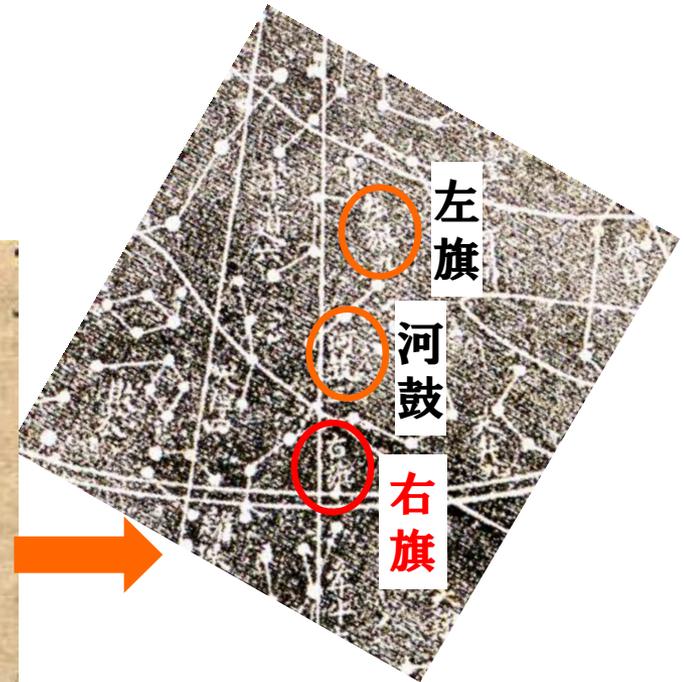
# 星座の名前の変化 「鼓旗」⇒「右旗」



『格子月進図』

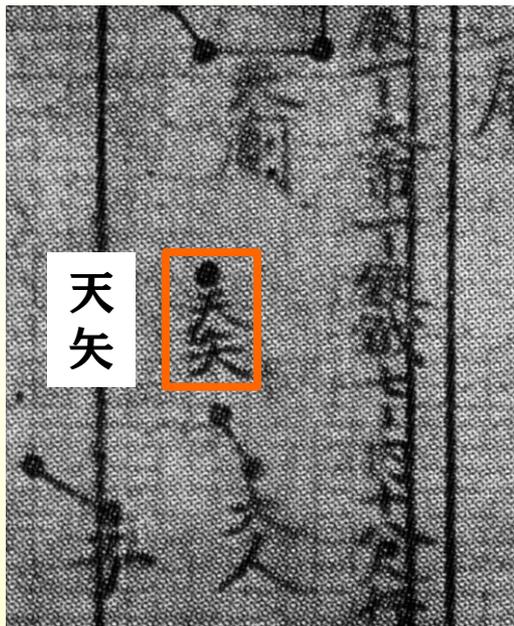


『敦煌天文図』



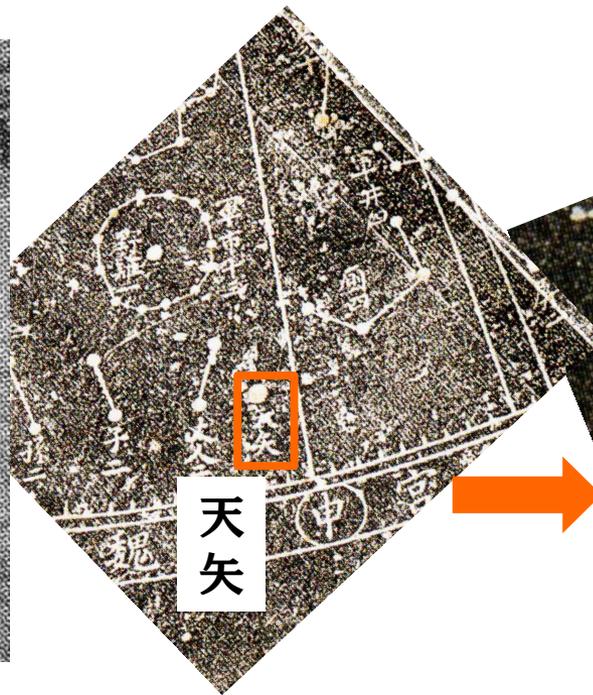
『天象列次分野之図』

# 星座の名前の変化 「天矢」⇒「屎」



天矢

『格子月進図』



天矢

『天象列次分野之図』



屎

『蘇州天文図』

# 星座の名前の年代による推移

唐代の星図や文書

宋代の星図や文書

星座名称	格子月進図	隋書 晋書 (648編纂)	開元占経 (718~726)	敦煌 天文図	天象列次 分野之図	唐 歩天歌	蘇州 天文図	蘇頌 天文図
鼓旗	鼓旗	河鼓/旗	河鼓並旗	鼓旗	右旗 (左旗に対応した変化。)	右旗	右旗	右旗
天矢	天矢	天矢	天矢	—	天矢	天屎 (廁の南で、発音も矢と同じ。)	屎	屎
虎賁	武賁 (避諱*による替字)	武賁	虎賁	虎賁	虎賁	虎賁	虎賁	虎賁
天淵	天泉 (避諱*による替字)	天池	天淵	天淵	天淵	天淵	天淵	天淵

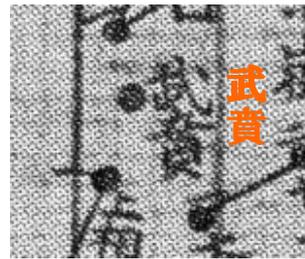
# 「格子月進図」に関する避諱(ひき)

- 避諱(ひき): 君主やその親族の諱の使用を制限する慣習。
- 避諱は中国古代文書の年代推定における重要な要素。

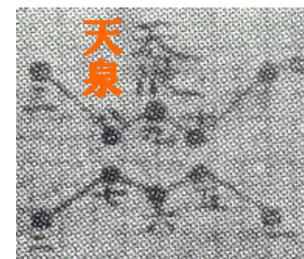
同時代に編纂された、「晋書」「隋書」の天文志でも、「武賁」「天池」への替字がある。

「格子月進図」の避諱の状況

虎賁⇒武賁



天淵⇒天泉



右民角



唐代皇帝

李虎

李昞

高祖・李淵(618～626)

太宗・李世民(626～649)

高宗・李治(649～683)

「虎」と「淵」  
の使用制限  
「民」の制限無し

「格子月進図」が  
描かれた時代  
(618～649)

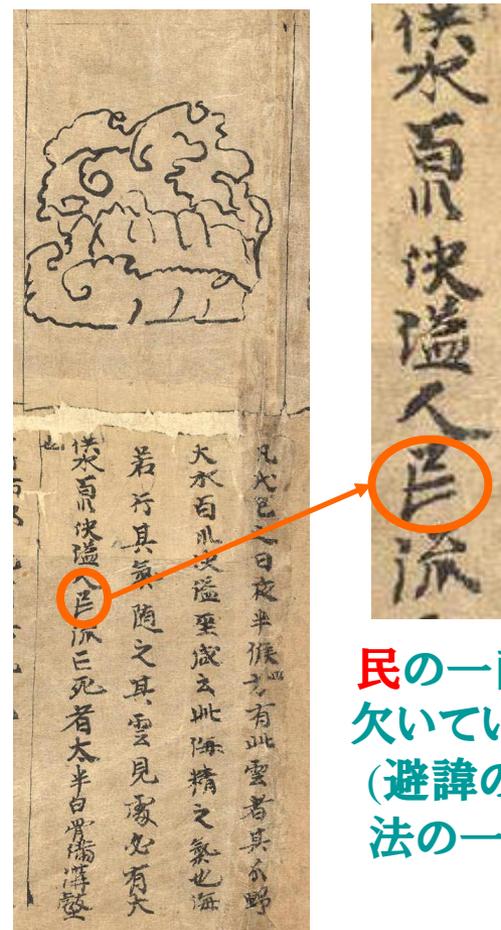
「虎」、「淵」、「民」  
の使用制限

# 「敦煌天文図」に関する避諱(ひき)

「敦煌天文図」も民の文字の避諱により高宗の時代(649~683)と推定されている(文献<sup>[46]</sup>)。しかし、避諱されている文字は星図ではなく、雲(気象)占いの部分。

⇒星図に「虎」、「淵」は使われており、時代の違う別々の原書から書写したと考えられる。

「雲(気象)占い」

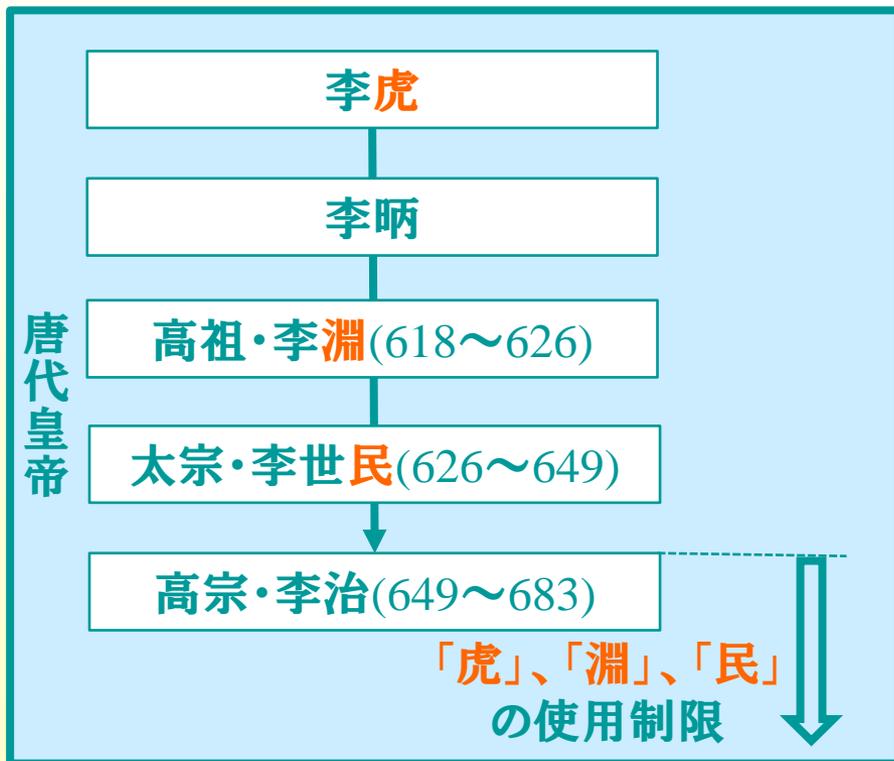


「星図」



虎賁(誤字) 天淵(誤字)

民の二画を欠いている。(避諱の方法の一つ)



# 「敦煌天文図」を含む巻物は2部構成

『敦煌天文図』には、未だ解読されていないという題名がある。論文(文献[45])では、一例で「其解夢及雷経一卷」と読み「夢の解釈と稲妻の書」という解釈があるとす。

⇒『敦煌天文図』を書写した者は、中国語が母国語では無く、誤写が多い。書名は『具解象及雲経一卷』[(天)象の具(つぶさな)解釈と雲(占)書]と読める。前半と後半は脈絡もなくつながっており、2つの書を一巻に書写したもののだろう。

其解夢及雷経一卷

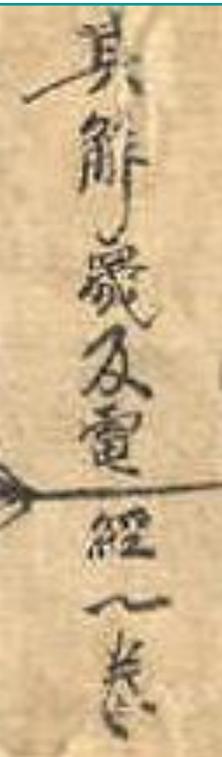
⇒

⇒

⇒

誤写復元

具解象及雲経一卷



後半:天象占い(星図)

前半:雲(気象)占い



# 星座の形や名称による年代推定結果

## 関係文書

晋書・隋書天文志(648)

開元占経(718~726)

12次の数値が合致

唐・歩天歌(唐末)

作者は隋代の”丹元子”ともされているが、星座名称は唐末の頃。

## 古代星図

格子月進図(618~649)

避諱による。晋書・隋書と同時代。

高松塚星宿図/キトラ天文図(700頃)

敦煌天文図(800頃)

天象列次分野之図(900頃)

宋代の星図に近い

蘇頌天文図(1086~93頃)

蘇州天文図(1190頃)

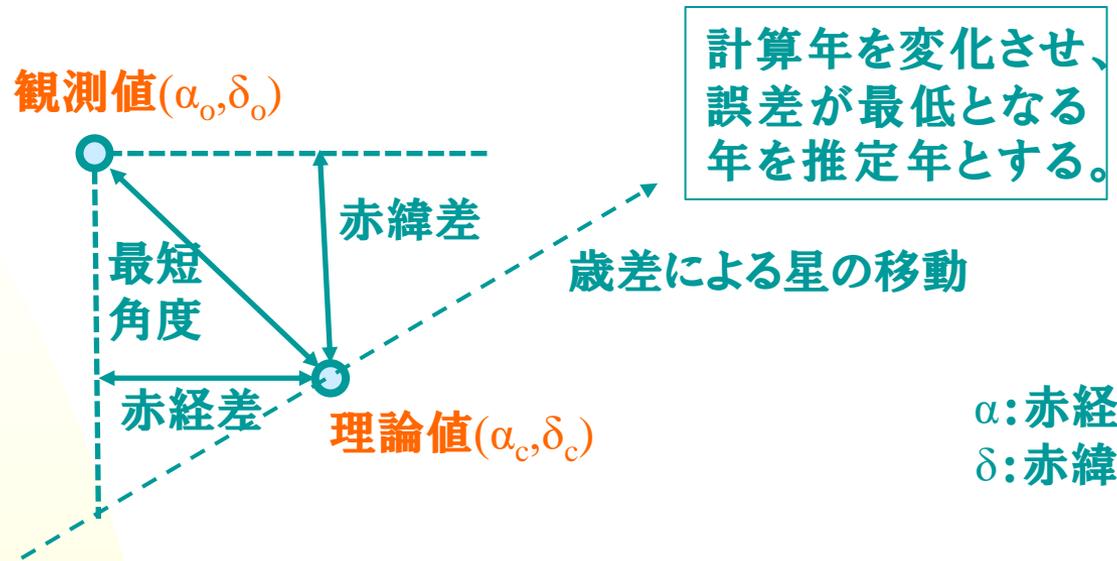
唐代の  
星図

宋代の  
星図

# Ⅲ. 天文観測と初版原図の年代推定

## 5. 星の位置による年代推定

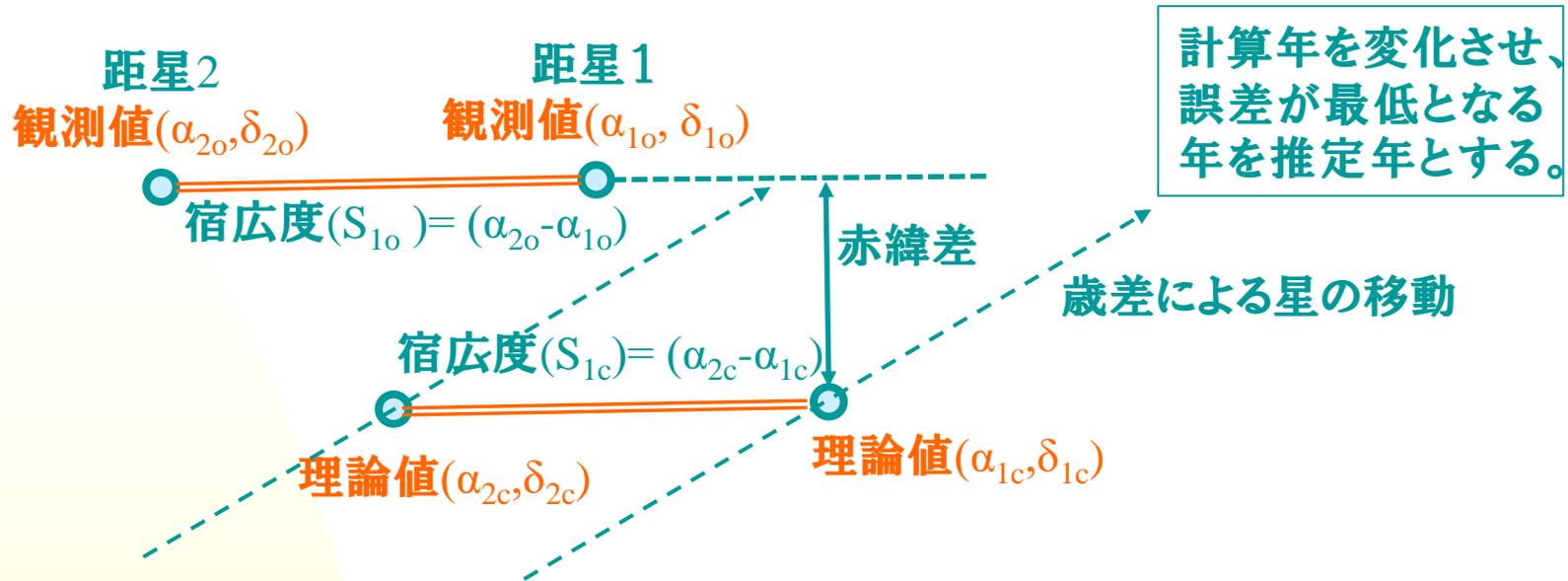
# 西洋星表の場合の最小自乗法の計算方法



西洋星表の場合、赤経度が春分点からの絶対値なので、次の式の誤差を最小にする年が、推定中心年となる。

- 赤緯法:  $\Delta L = \sum (\delta_o - \delta_c)^2$
- 赤経法:  $\Delta L = \sum (\alpha_o - \alpha_c)^2 \cos^2 \delta_c$
- 赤緯/赤経法:  $\Delta L = \sum ((\delta_o - \delta_c)^2 + (\alpha_o - \alpha_c)^2 \cos^2 \delta_c)$

# 中国星表の場合の計算方法 (1/2)

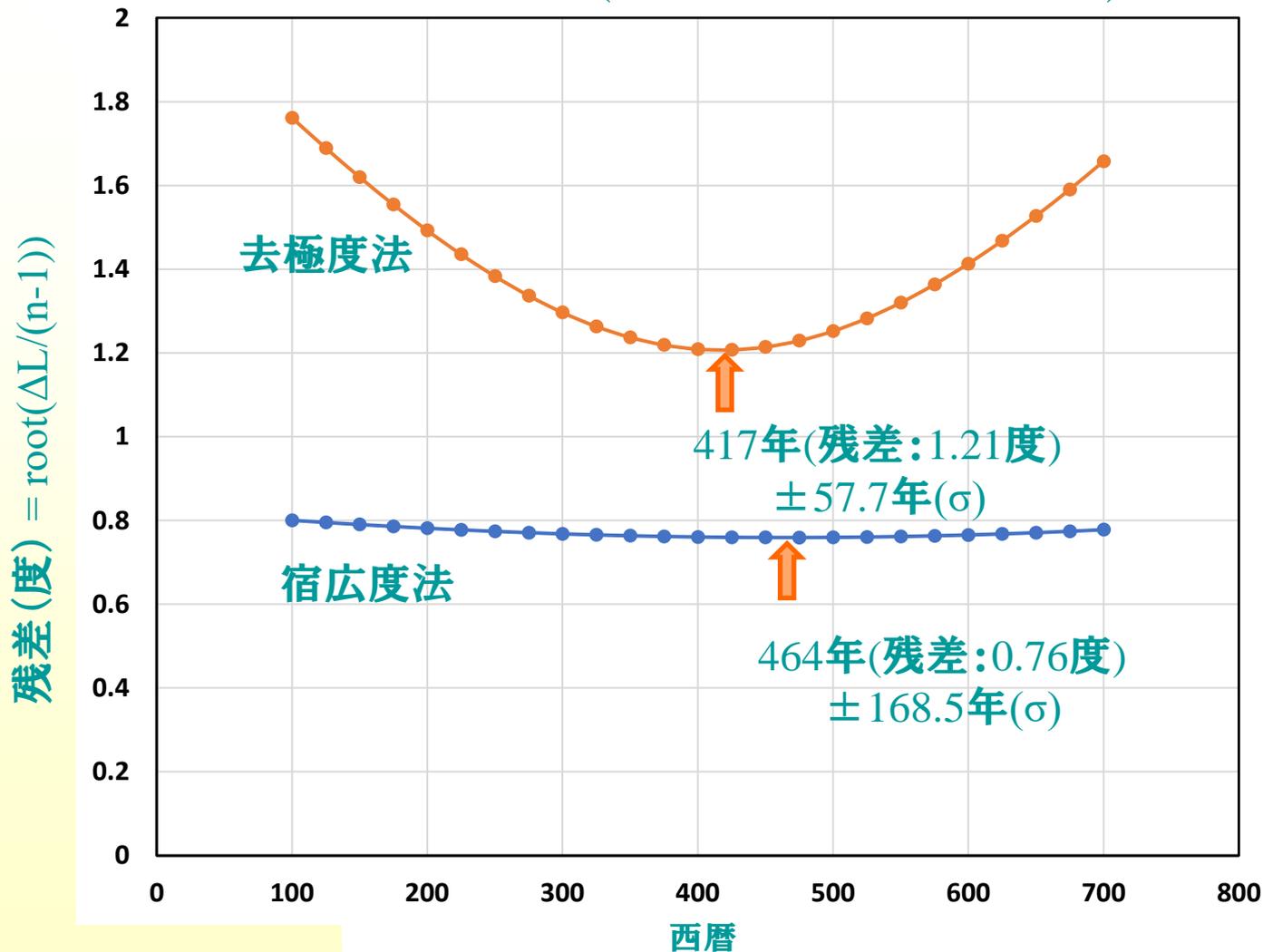


中国星表の場合、赤経が距星からの角度なので、  
赤経方向の絶対位置が定まらない。  
赤経方向は宿広度で比較する。赤緯差は同じ。  
次の式の誤差を最小にする年が、推定中心年となる。

- 去極度法(赤緯差):  $\Delta L = \sum (\delta_o - \delta_c)^2$
- 宿広度法:  $\Delta L = \sum (S_o - S_c)^2$

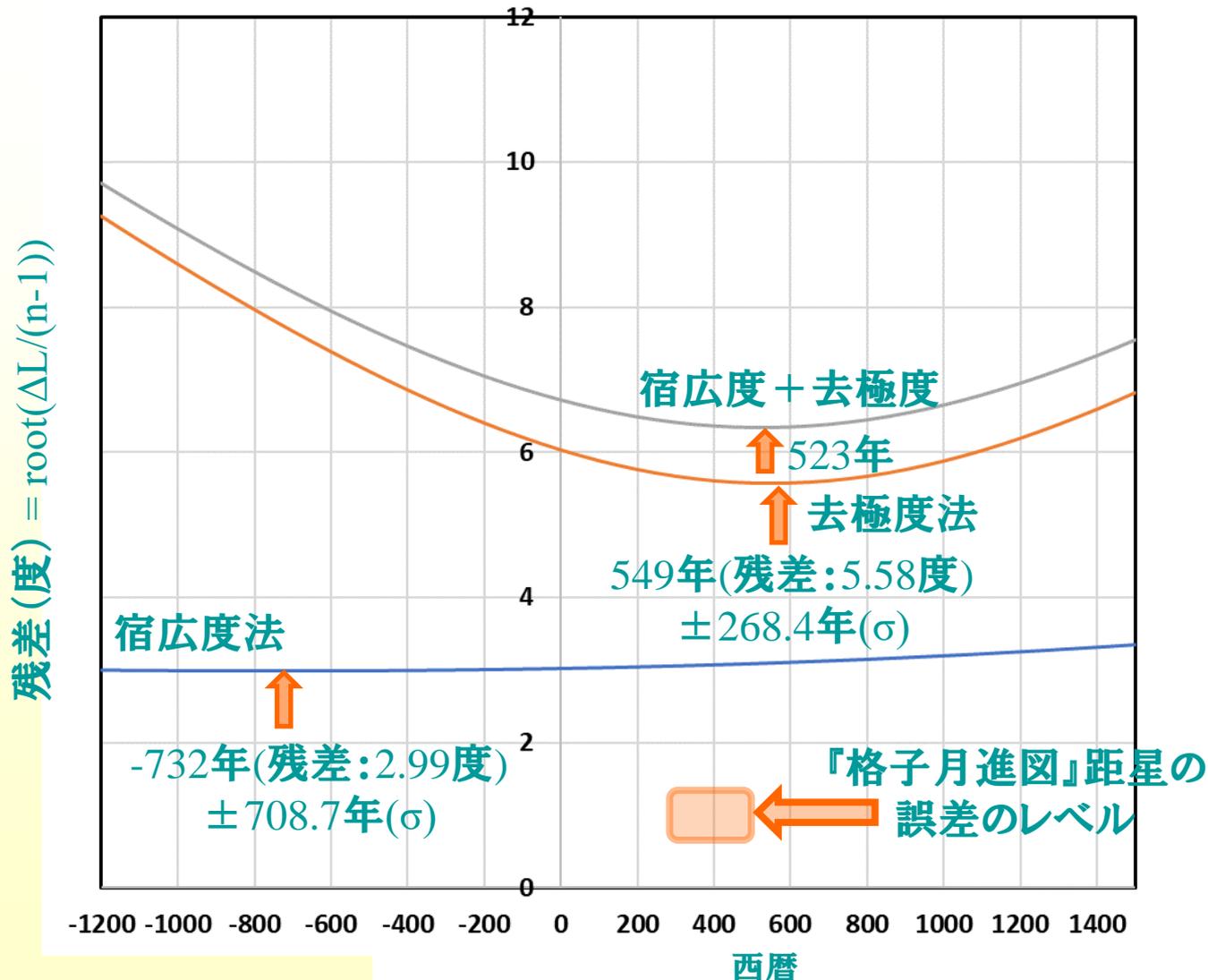
# 最小二乗法シミュレーション結果の例 (1/2)

『格子月進図』(28宿距星による計算)



# 最小二乗法シミュレーション結果の例 (2/2)

『キトラ天文図』(28宿距星による計算)



# 中国星表の場合の計算方法 (2/2)

中国星表の場合でも、**赤経の絶対値を仮定**できれば、次の式の誤差を最小にする年が、推定中心年となる。

赤緯/赤経差:  $\Delta L = \sum ( (\delta_o - \delta_c)^2 + (\alpha_o - \alpha_c)^2 \cos^2 \delta_c )$

## 中村士氏が考案した方法 (28宿ブートストラップ法)

- ①まず最初の星宿の距星の赤経を0度(規準星)と仮定し、各宿距星の赤経を計算する。 $\Delta L_1$ を最小にする年をYear<sub>1</sub>とする。
- ②次に、次の星宿距星の赤経度を0度(規準星)として $\Delta L_2$ を最小にする年をYear<sub>2</sub>とする。
- ③28宿の計算後、Year<sub>1</sub>からYear<sub>28</sub>の平均を推定中心年とする。

ここでは計算方法として、ブートストラップ法という統計手法は用いないので、赤緯/推定赤経法とよぶ。

注:規準星とした距星の赤経は、真値も0度とするので誤差は0。

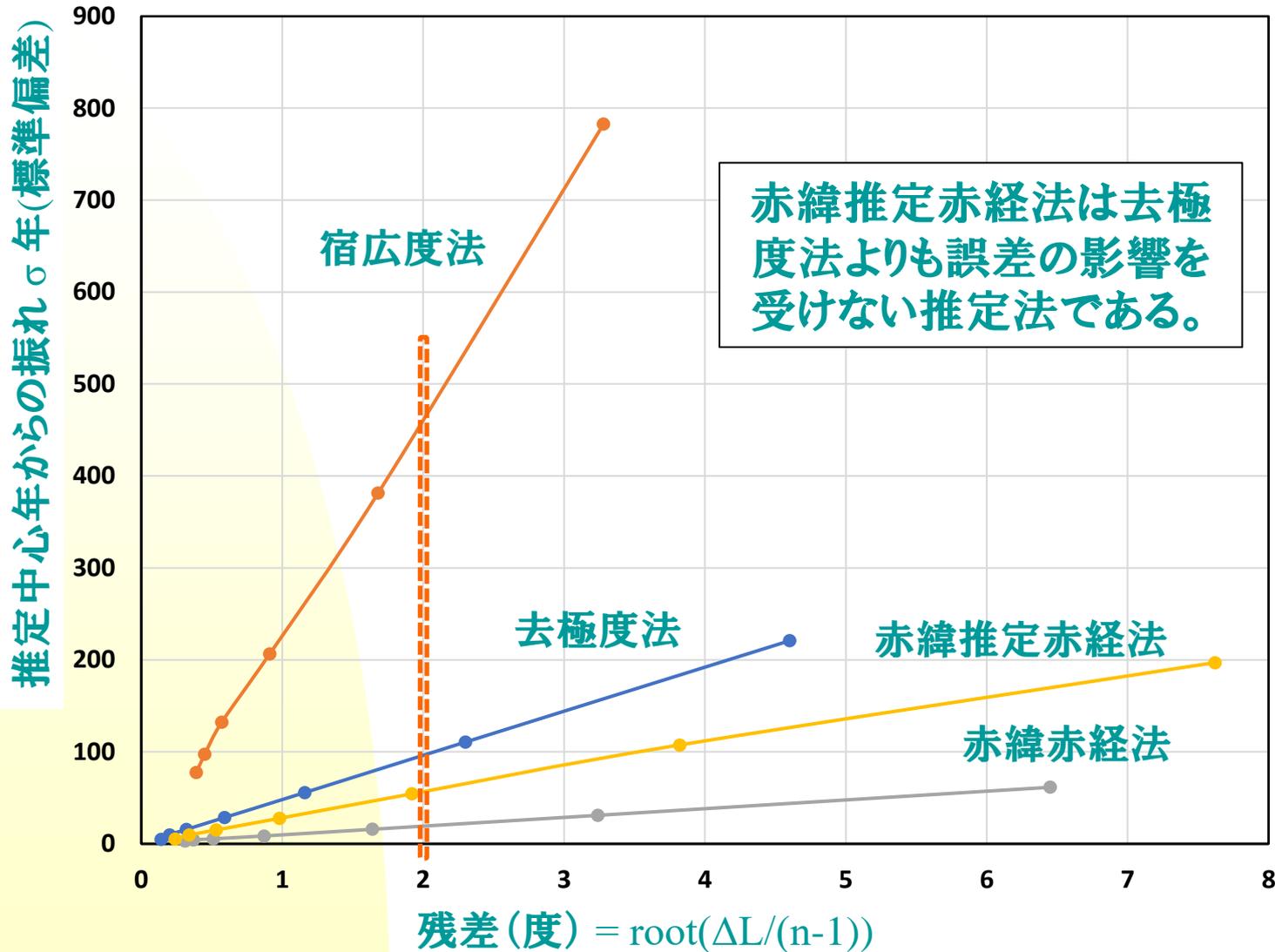
# 仮定赤経の例 (格子月進図の場合)

宿名	HR	距星	宿広度	去極度	仮定赤経(1)	仮定赤経(2)	仮定赤経(3)
角	5056	67 $\alpha$ Vir	12.00	93.00	0	354.00	345.00
亢	5315	98 $\kappa$ Vir	9.00	90.50	12.00	0.00	357.00
氏	5531	9 $\alpha$ 2 Lib	16.00	97.25	21.00	9.00	0.00
房	5944	6 $\pi$ Sco	5.00	109.00	37.00	25.00	16.00
心	6084	20 $\sigma$ Sco	5.00	110.00	42.00	30.00	21.00
尾	6247	$\mu$ 1 Sco	18.00	123.00	47.00	35.00	
箕	6746	10 $\gamma$ 2 Sgr	11.00	120.00	65.00	53.00	
斗	7039	27 $\phi$ Sgr	26.00	117.00	76.00	64.00	
牛	7776	9 $\beta$ Cap	8.00	108.75	102.00	90.00	81.00
女	7950	2 $\varepsilon$ Aqr	12.00	105.50	110.00	98.00	89.00
虚	8232	22 $\beta$ Aqr	10.00	101.00	122.00	110.00	101.00
危	8414	34 $\alpha$ Aqr	17.00	98.50	132.00	120.00	111.00
室	8781	54 $\alpha$ Peg	16.00	83.25	149.00	137.00	
壁	39	88 $\gamma$ Peg	9.00	82.75	165.00	153.00	
奎	215	34 $\zeta$ And	16.00	71.25	174.00	162.00	
婁	553	6 $\beta$ Ari	12.00	76.00	190.00	178.00	169.00
胃	801	35 Ari	14.00	71.00	202.00	190.00	181.00
昂	1142	17(b) Tau	11.00	72.00	216.00	204.00	195.00
畢	1409	74 $\varepsilon$ Tau	16.00	75.00	227.00	215.00	206.00
觜	1876	37 $\phi$ 1 Ori	1.00	83.00	243.00	231.00	222.00
参	1852	34 $\delta$ Ori	10.00	92.50	244.00	232.00	223.00
井	2286	13 $\mu$ Gem	33.00	68.00	254.00	242.00	233.00
鬼	3357	31 $\theta$ Cnc	3.00	67.00	287.00	275.00	266.00
柳	3410	4 $\delta$ Hya	15.00	81.00	290.00	278.00	269.00
星	3748	30 $\alpha$ Hya	7.00	95.00	305.00	293.00	284.00
張	3903	39 $\nu$ 1 Hya	19.00	100.75	312.00	300.00	291.00
翼	4287	7 $\alpha$ Crt	18.00	101.00	331.00	319.00	310.00
軫	4662	4 $\gamma$ Crv	17.00	98.00	349.00	337.00	328.00

次に亢宿を  
基準点とする

最初に角宿を  
基準点とする

# 各推定法を用いたシミュレーション結果



# 各推定法による古代星図の推定年

誤差が一番小さい星図

誤差が大きく推定には使えない。

星図	去極度法			宿広度法			赤緯/推定赤経法		
	中心年	$\sigma$ (年)	残差 (°)	中心年	$\sigma$ (年)	残差 (°)	中心年	$\sigma$ (年)	残差 (°)
格子月進図	417	57.7	1.2	464	168.5	0.8	336	62.5	2.33
天象列次分野之図	472	182.8	3.8	-18	459.9	2.0	375	118.8	4.49
キトラ天文図(*)	549	268.4	5.6	-732	708.7	3.0	445	191.5	7.29
蘇州天文図	1108	114.9	2.4	1018	501.7	2.2	1124	88.6	3.33
蘇頌星図	1087	149.1	3.1	947	95.2	0.4	1080	83.8	3.15

宋代の星図は「元豊年間(1078~85)の観測」とする推定に整合

注: 使用したデータは論文を参照。

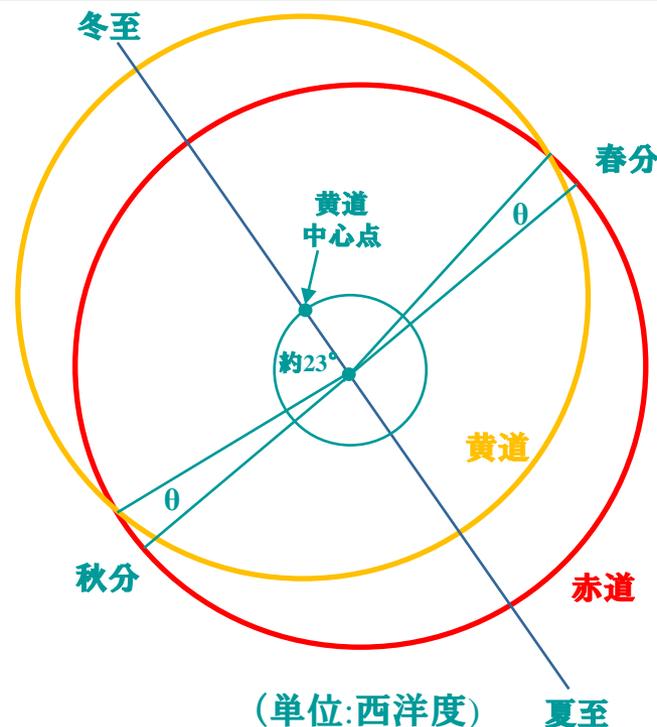
\*キトラ天文図については誤差の大きい3距星には補正を加えている。

## 6. 春分秋分点(黄道線)による年代推定

# 星図に描かれた春分秋分点による年代推定

中国の星図の黄道は、赤道と同じ直径の偏心円で作図されているため、春分点と秋分点が $180^\circ$ に正対していないので、正対するような偏心円に補正( $\theta$ )する必要がある。

(\*注:蘇州天文図の黄道線が、300年代の可能性を、宮島一彦氏(2019)が指摘。)

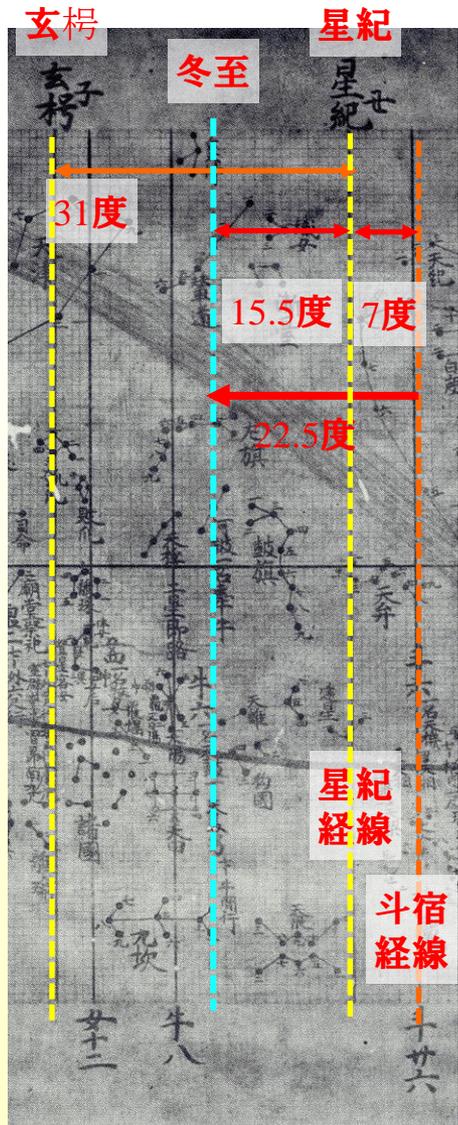


星図	春分点	秋分点	間隔 (度)	補正分 (度)	補正後春分点		補正後秋分点		平均 推定年
	奎宿	角宿			奎宿	推定年	角宿	推定年	
蘇州天文図(*)	3.6	5.4	168.2	5.9	9.5	331	-0.5	386	359
天象列次分野之図	3.7	5.1	169.2	5.4	9.1	363	-0.3	370	367
格子月進図(右秋分)	5.9	3.9	173.1	3.4	9.3	347	0.5	307	327
格子月進図(左秋分)	5.9	-7.9	184.9	-	(誤写と推定)				
キトラ天文図(反転)	3.7	19.6	163.2	-	(誤差大のため推定せず)				

唐代の星図には350年前後の黄道線が描かれており、宋代に継承されていた。

## 7. 12次(12宮)による年代推定

# 12次による「格子月進図」の年代推定



- 星紀の中心が冬至

- 斗宿22.5度
- -162年(BC163)

- 大崎正次氏の推定は

- 12次:BC190±21年  
(他の12次(季節)を含め)
- 去極度法:AD500±50年
- 2つの元期を持つあきれた、  
奇妙な星図と評した。

⇒『格子月進図』の謎  
整合する理由があるはず。

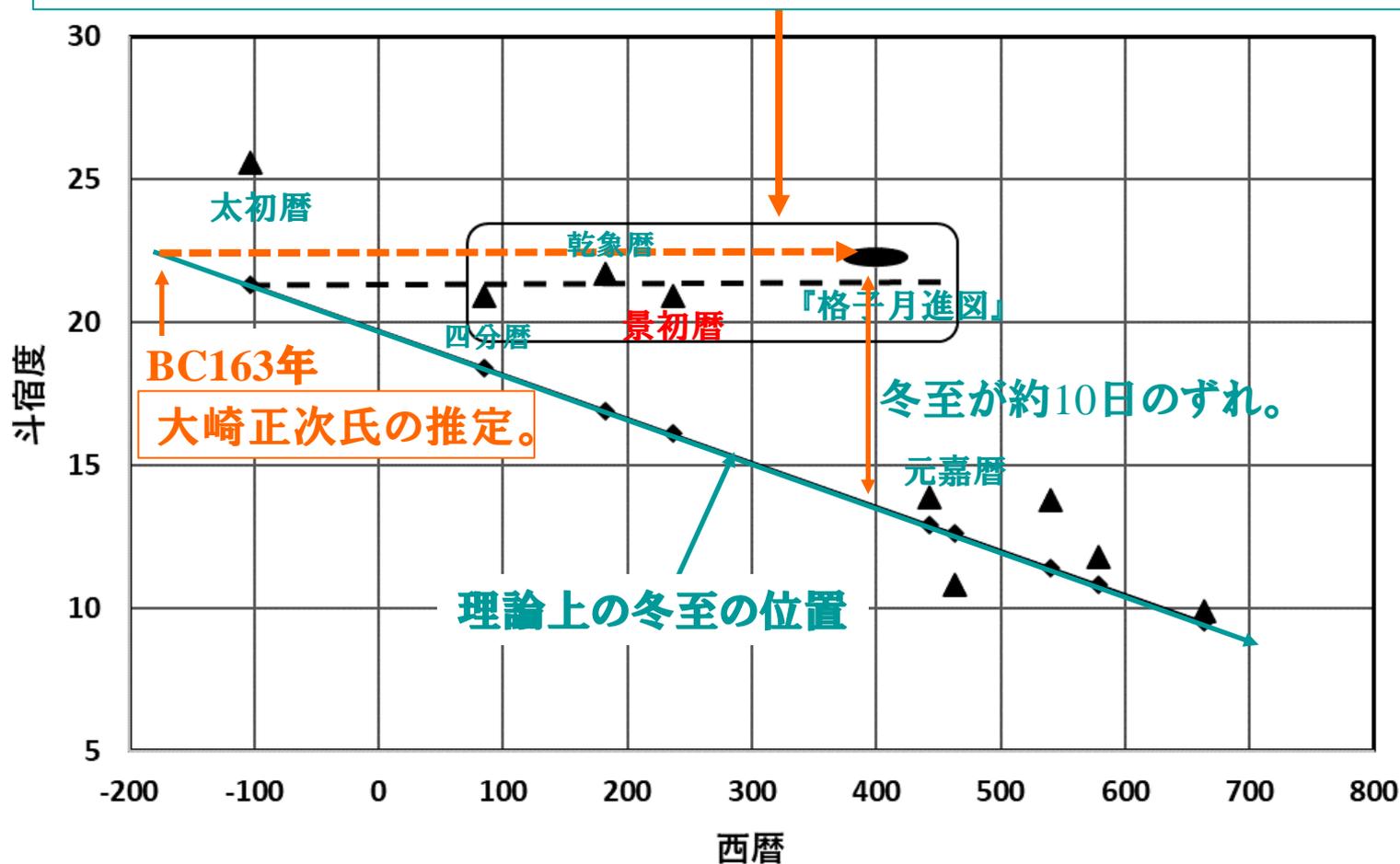
注:「格子月進図」は季節の12次で描かれた最古の星図、他の星図は「分野説」で描かれており推定出来ない。

# 歴代暦法の冬至の記載宿度の検証

暦法	暦法記載の値			計算値 (270° との差)			大崎計算	『歴代天文律暦等志彙編』 記載項
	暦修成年代	冬至の斗宿度	西洋度 (A)	斗距星赤経	斗宿度 (B)	誤差 (A-B)	対応年	
太初暦	-103	26(牛初)	25.6	248.7	21.3	4.3	-450	5冊p.1431
四分暦	85	21.25	20.9	251.6	18.4	2.5	-70	5冊p.1518
乾象暦	182頃	22	21.7	253.1	16.9	4.8		5冊p.1580
景初暦	237	21少	20.9	253.9	16.1	4.9	-80	5冊p.1632
元嘉暦	443	14強	13.9	257.1	12.9	1.0	377	6冊p.1735
大明暦	463	11	10.8	257.4	12.6	-1.8		6冊p.1743
興和暦	540	14	13.8	258.6	11.4	2.4		6冊p.1843
大象暦	579	12	11.8	259.2	10.8	1.0		6冊p.1892
麟徳暦	664	10	9.9	260.5	9.5	0.4	639	7冊p.2199
月進凶	-	22.5	22.2	247.8	22.2	0.0	-162	

# 年代による暦法の冬至の位置(斗宿度)の変化

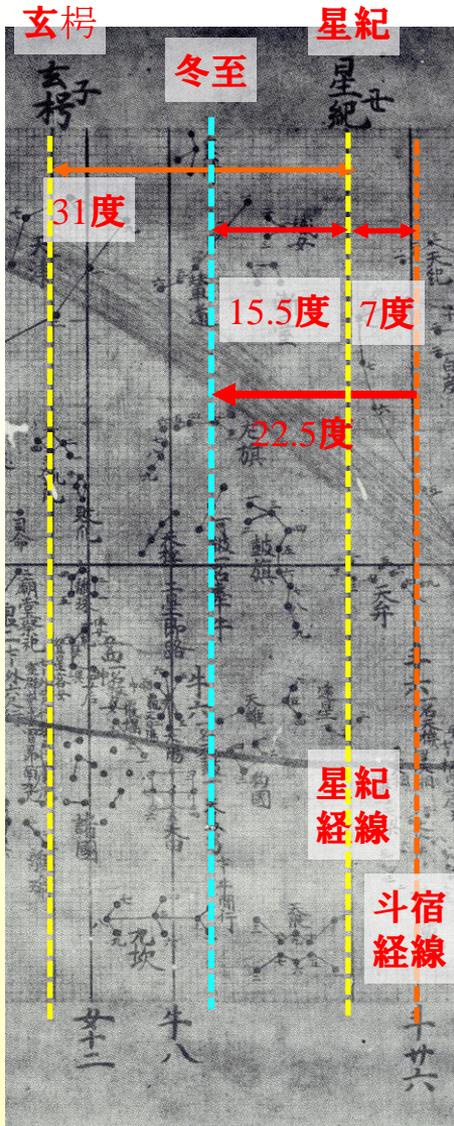
この時代の暦法の冬至の位置は、ほぼ斗宿の約21.5度で固定していた。景初暦は451年まで施行されていて、『格子月進図』の位置とほぼ整合。



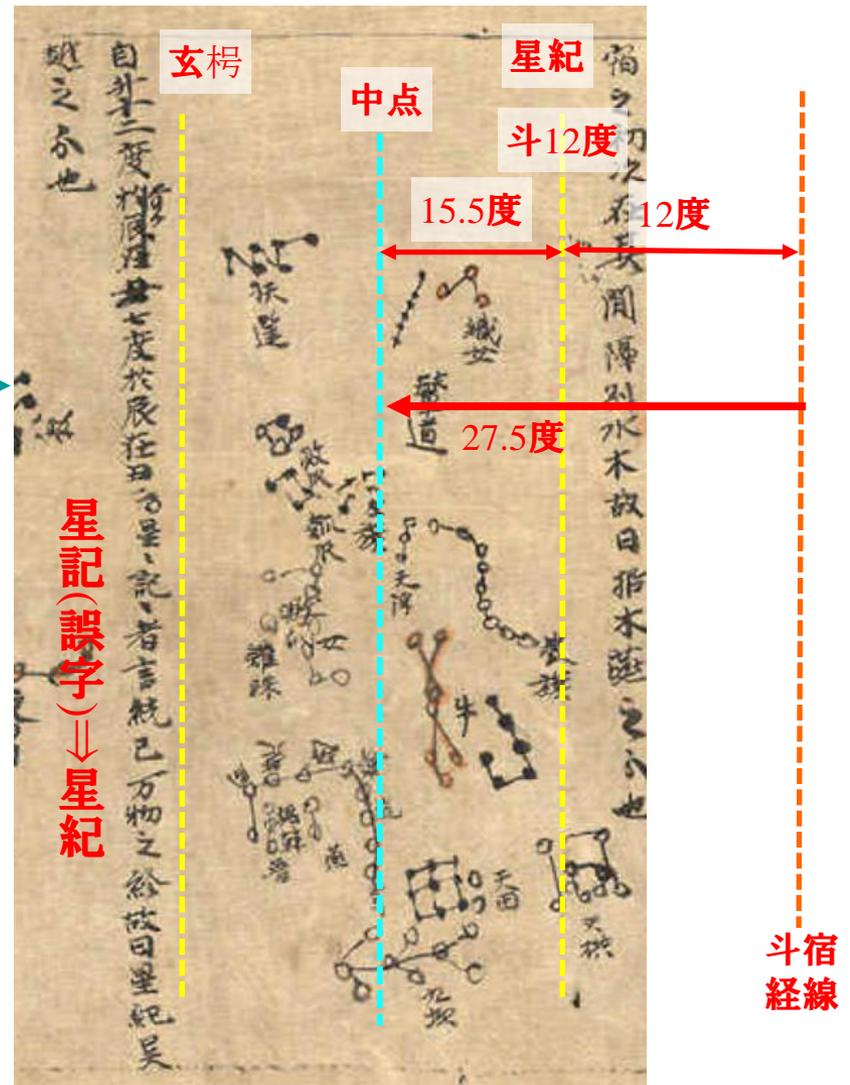
▲ 暦法 ◆ 真値 ● 月進図(星の位置による推定)

# 「格子月進図」以降の12次

「格子月進図」



「敦煌天文図」



5° 違う

(書写したのは中国人ではない)

2023/01/21

## 8. 『格子月進図』の年代推定のまとめ

# 「格子月進図」原本の推定年の比較

	春分 秋分点 (黄道)	12次	星の位置(最小自乗法)			
			赤緯(去極度)		宿広度	赤緯/赤経
			28距星	星図全体	28距星	28距星
井本進 (1942,1972)	1100 *1	—	—	—	一行(720)*2 以降 (宿広度比較)	—
渡辺敏夫 (1987)p.764	δ And(814) ζ And(653)*3 η And(466)	—	—	—	一行(720)*2 以降 (宿広度比較)	—
大崎正次 (1987) p.270-271	白道とする	-189 ±21年	319±58年 [標準偏差、 残差1.22°]	481±38年 (163星) [標準偏差、 残差1.84°]	評価せず	—
中村士 (2018)p.163	—	—	545±90年 (21星) [信頼度90%、 残差2.1°]	—	485±20年 (28宿) [信頼度90%、 残差0.8°]	—
筆者 (2019,2022)	327 (フリーハンド描画)	451以前の 景初曆等の 曆法による	417±58年 [標準偏差] 417±18年 [信頼度90%] [残差1.21°]	397±23年 (1346星) [標準偏差、 残差3.12°]	464±52年 (28宿) [信頼度90%、 残差0.76°]	336±19年 (28星) [信頼度90%、 残差2.33°]

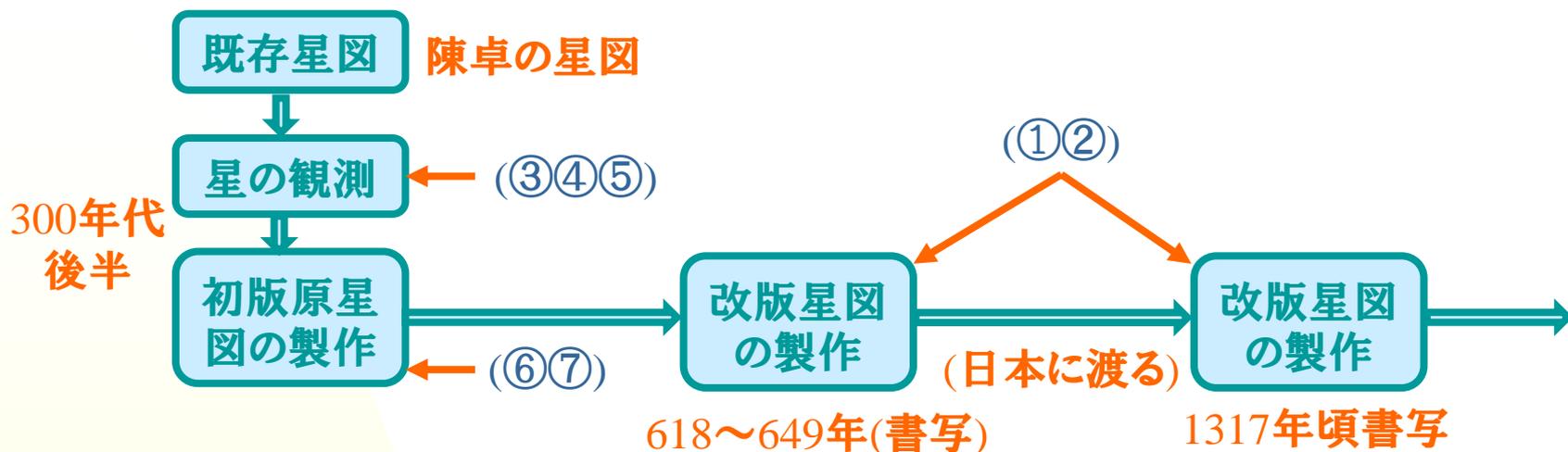
300年代後半の観測  
星表で描かれた星図。

\*1:歳差の向きが逆方向だった。春分秋分点の補正も無し。

\*2:一行の値は赤緯推定赤経法で440年±37年。(牛/女宿の去極度を修正)

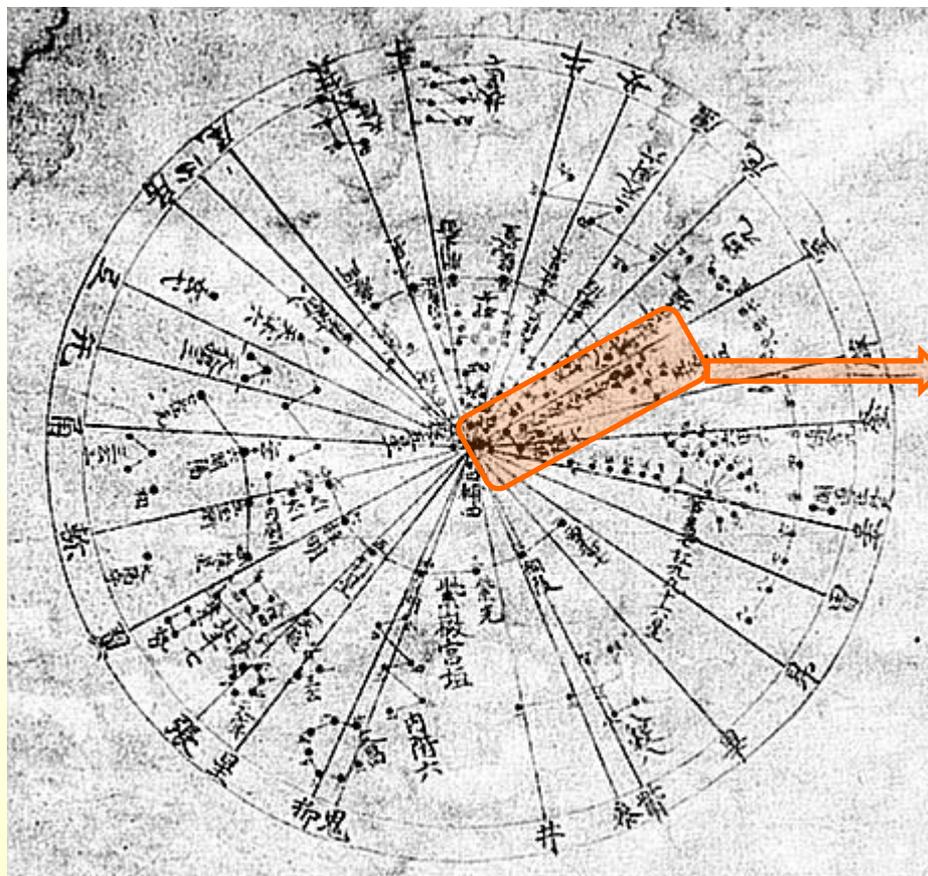
\*3:古代の距星はζ And。ただし、補正がされていない。

# 「格子月進図」の推定履歴



	推定対象	竹迫(2017)	竹迫(2018)	竹迫(2022)
①星座の形	直接の原星図の製作年代	初唐		
②星座の名称		618～649年		
③星の位置(赤経)*	星の位置の観測年代		464±52年	
④星の位置(赤緯)			397±23年	
⑤星の位置(赤緯/推定赤経)				336±19
⑥春分/秋分点(黄道線)	初版原星図の製作年代			327年
⑦季節の12次(12宮に類似)				451年以前

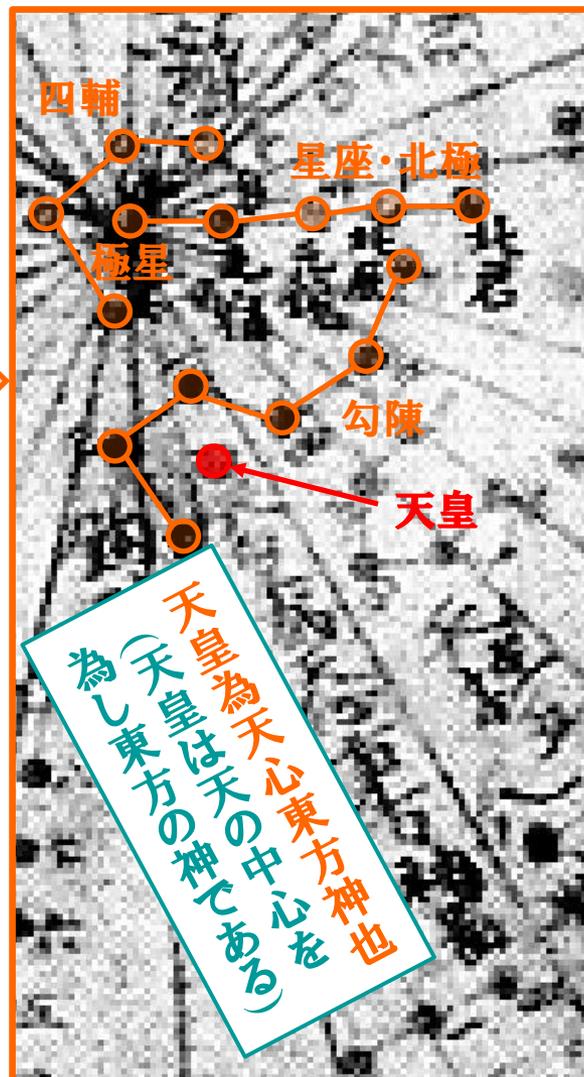
# 『格子月進図』の天皇星は『天皇』号の起源



【別冊 太陽 No.73(1991) p.38より】

ようはくほう

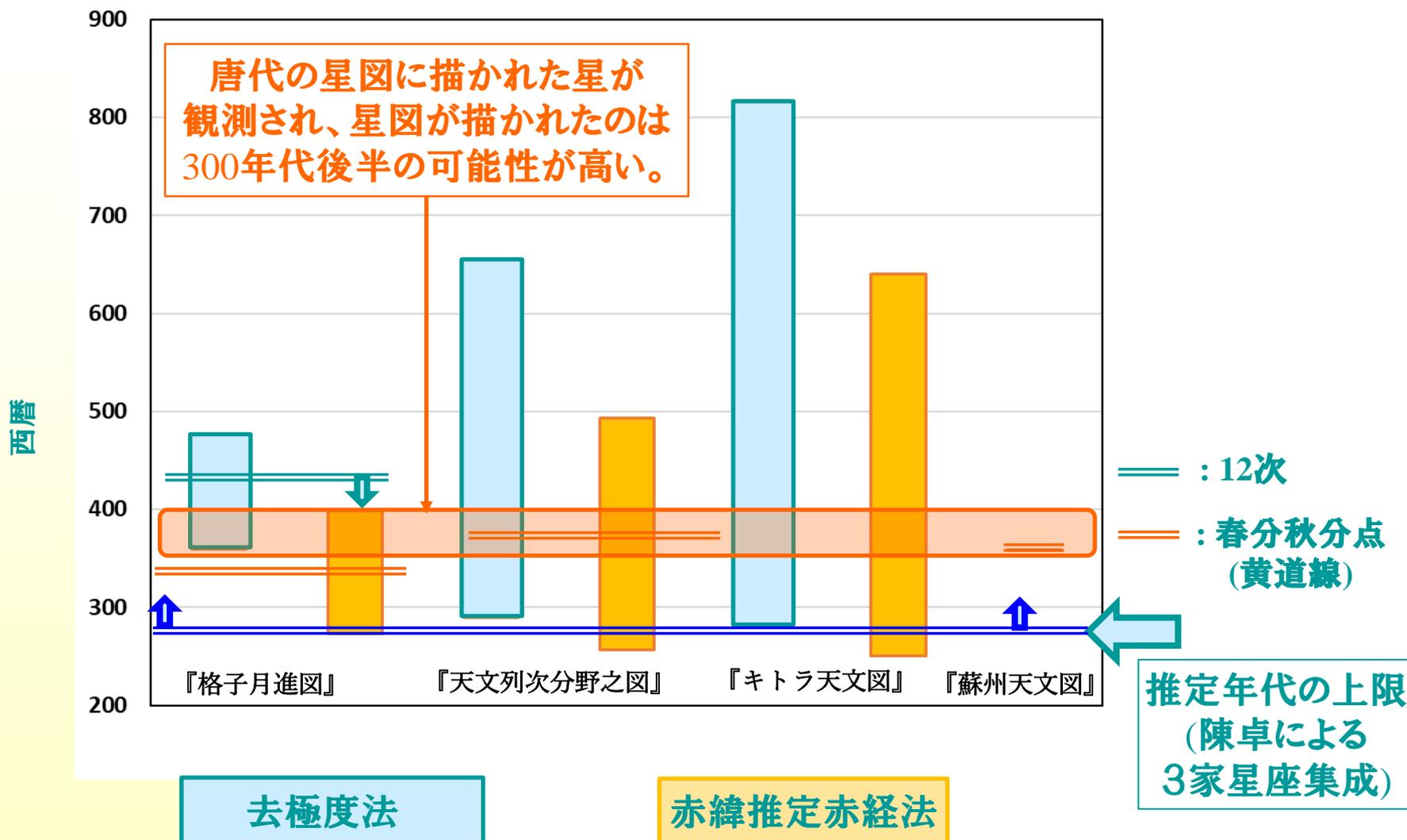
『天皇大帝・耀魄宝(神名)』の星名は『晋書』にあるが『晋書』の完成は六四〇年代以降。  
⇒舒明天皇の時代には完成していない。



天皇は天の中心を  
為し東方の神也

## 9. 古代星図の年代推定のまとめ

# 古代星図の歳差解析による推定年代



# 唐代星図の年代推定のまとめ

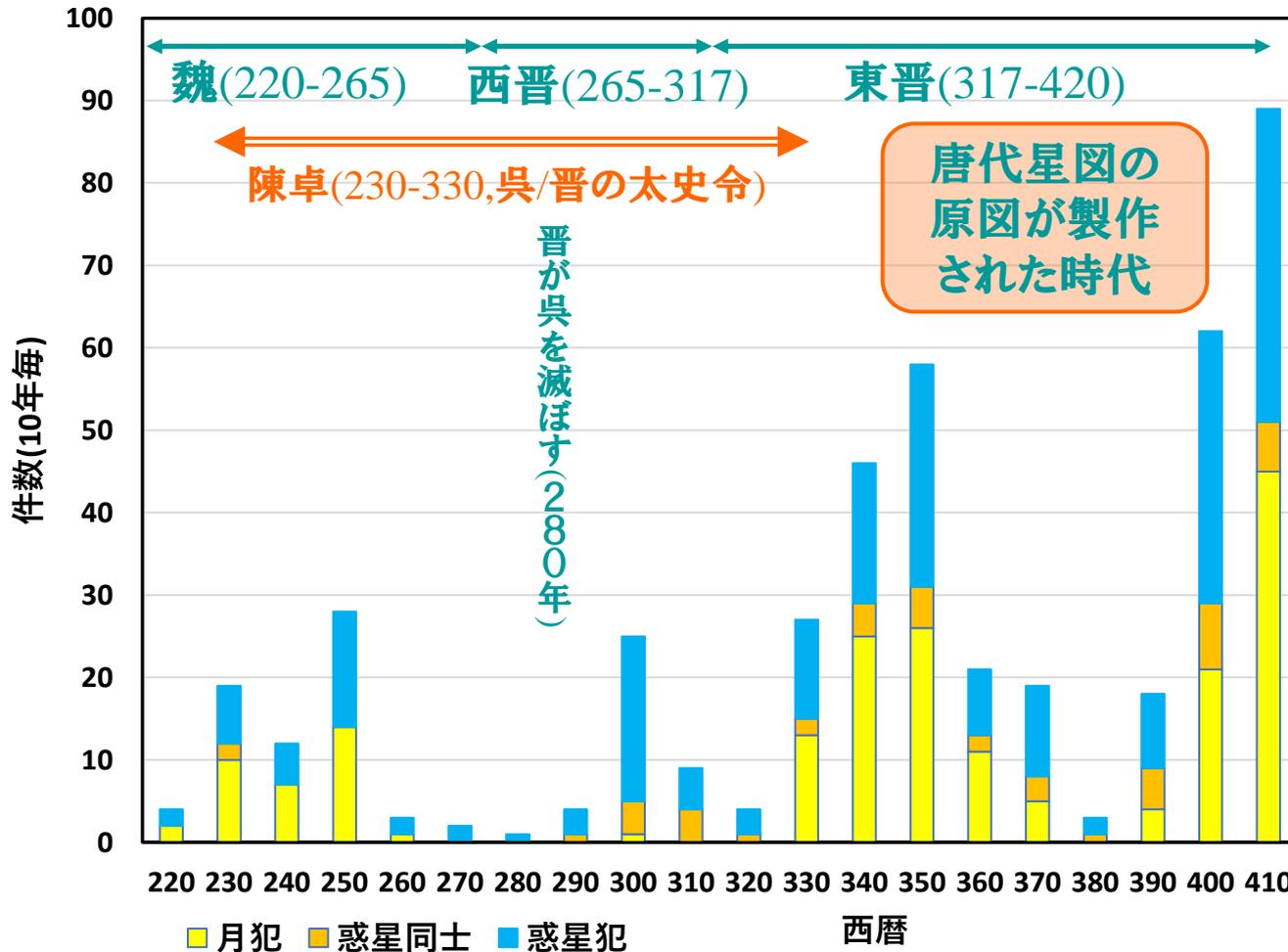
- 唐代の星図は300年代後半(東晋)の観測により製作された星図が起源。
- 歳差を利用した数値計算による年代推定は、そのことを確認しただけ。
- 星座の名称や形による推定が、星図の系統での位置を知る上で重要。

星図	星座名称と形による直接の原図の推定年	星表観測年(残差) (赤緯推定赤経法) [90%信頼区間]	春分/ 秋分点	12次 (節気)	北極星
格子月進図	初唐(618-649)	336 ± 19(2.3° )	327	451以前	HR4852
高松塚星宿図	(700年頃)	—	—	—	HR4852
キトラ天文図	(700年頃)	445 ± 59(7.3° )	—	—	HR4852
敦煌天文図	中唐(800頃)	—	—	(分野説)	HR4852
天象列次分野之図	晩唐(900頃)	375 ± 37(4.5° )	367	(分野説)	HR4893
蘇州天文図	南宋(1247年)	1124 ± 27(3.3° )	359	(分野説)	HR4893

310年頃天極にあった。

# 晋書に載る月や惑星による星犯の天文記録

正確な星図は観測により生まれた。



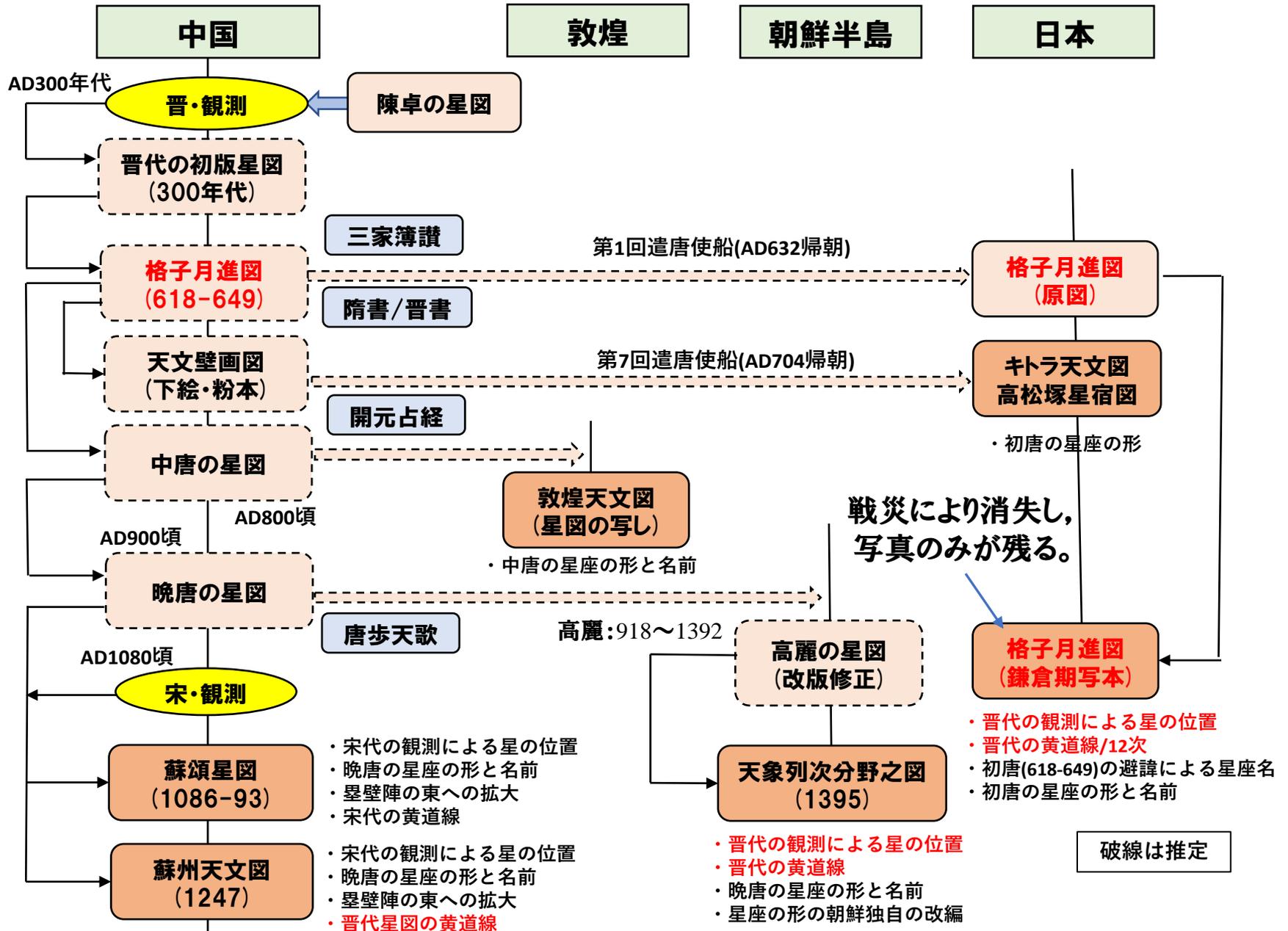
記録の的中率  
(再現率)は8割以上と非常に高い。

太史令:天文・暦法や祭祀と国家の文書の起草や典籍・歴史を司った。

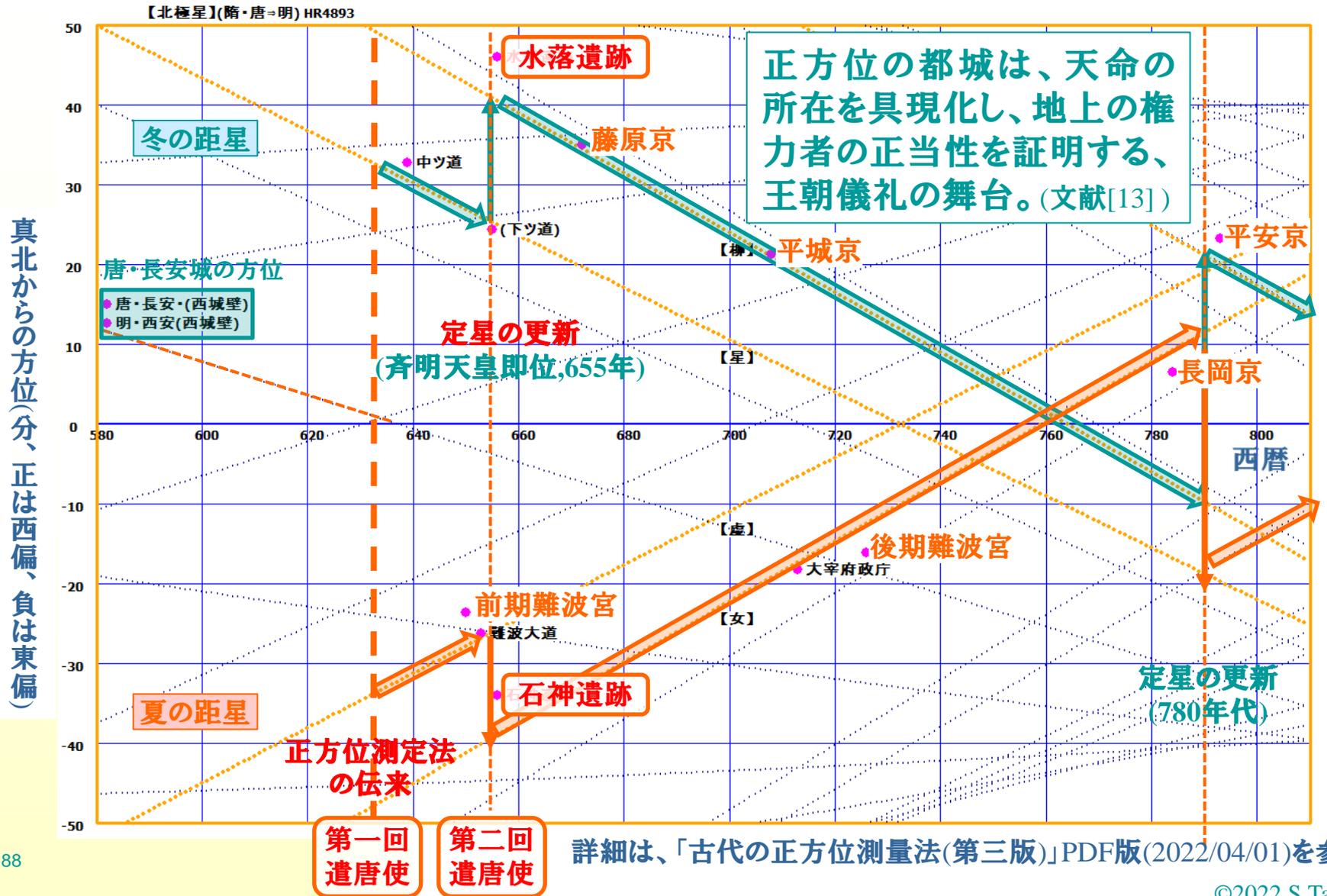
東晋の都:建康(南京)  
北緯:32.0°  
東経:118.8°

記録件数は斎藤国治/小沢賢二『中国古代の天文記録の検証』雄山閣 (1992)による

# 中国古代星図の系譜

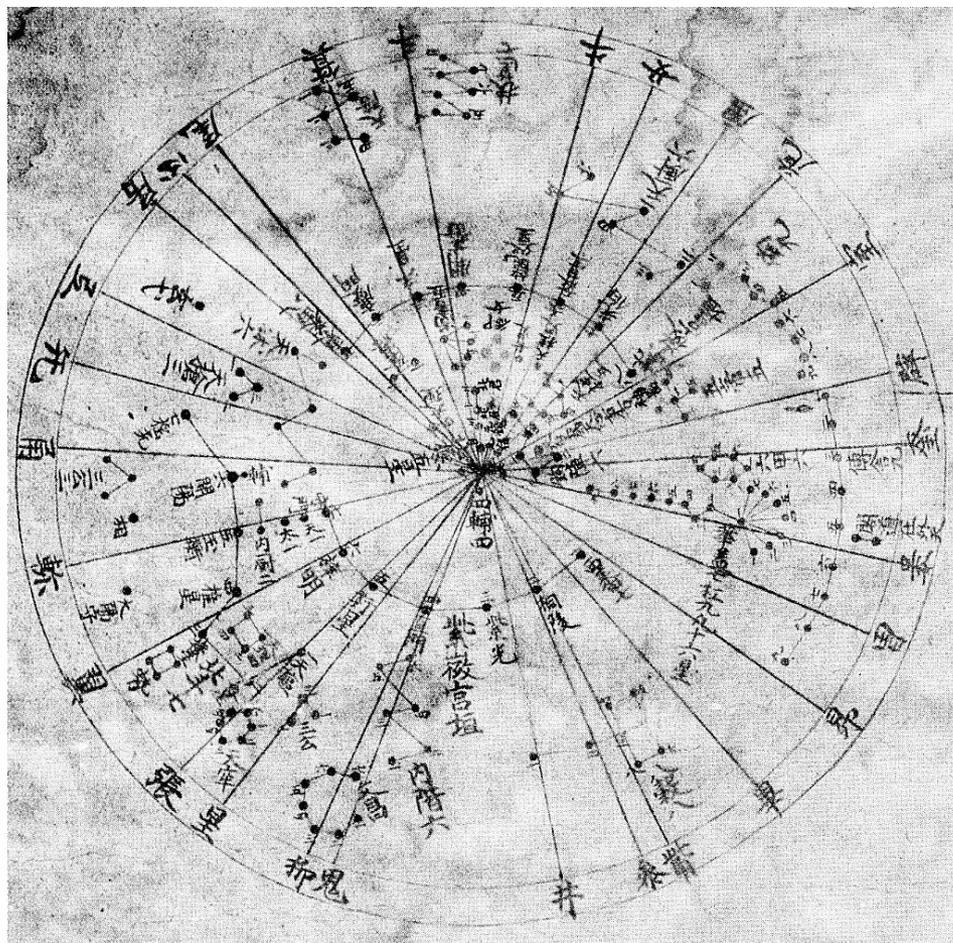


# 『格子月進図』は天命思想や測量法とともに伝来した 北極星 (HR4893) と距星による方位線と都城遺構の方位



# おわりに

- 中国古代星図の起源は300年代後半の晋朝の星図。
- 『格子月進図』は晋朝の星図の特徴を一番伝える最古の星図であり、世界的遺産として保存復元が望まれる。



## IV. 渋川春海の星図

# 春海の星図の謎

---

- 宣明暦に代わる貞享暦を編纂(1684)。
- 星の観測も行い、中国の星座の星を同定し星図や天球儀を製作した。

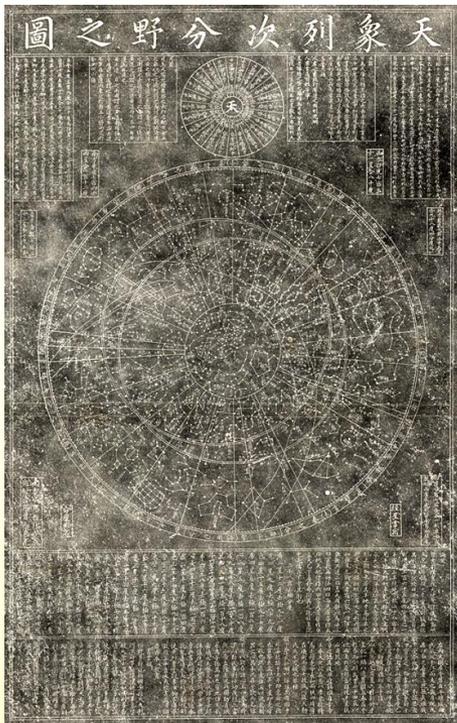
⇒観測や星図の製作に参照した星図は不明だった。

# 渋川春海の星図 「天文列次之図」と「天文分野之図」

①『天文列次之図』(1670)

②『天文分野之図』(1677)

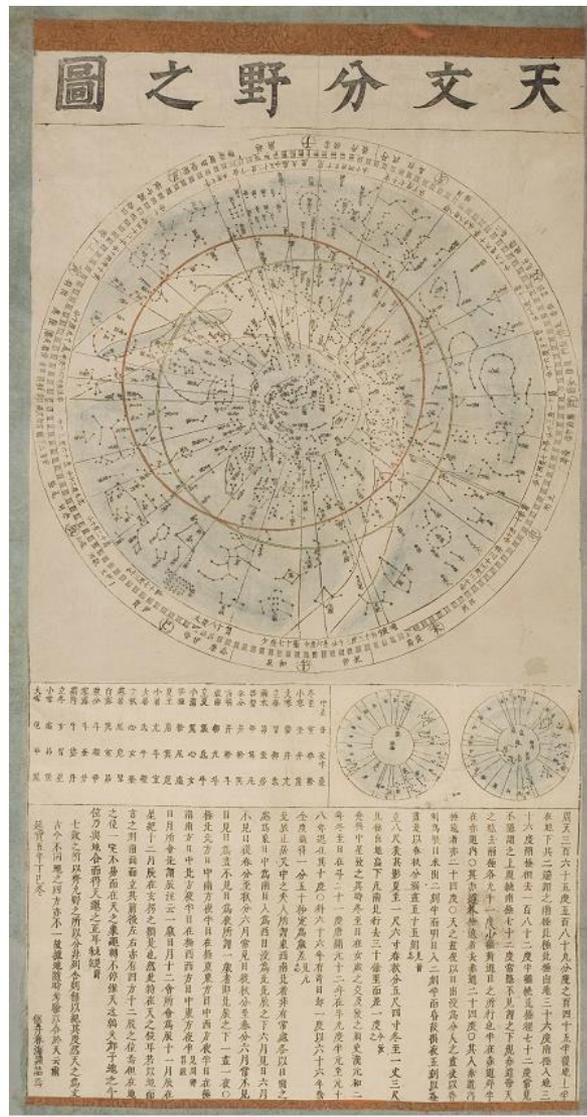
『天象列次分野之図』(1395)



[京都大学附属図書館所蔵]



[国立公文書館]



[早稲田大学図書館]

2023/01/21

# 渋川春海が行った距星の訂正

誤った距星のリスト 『天象列次分野之図』

春海の星図

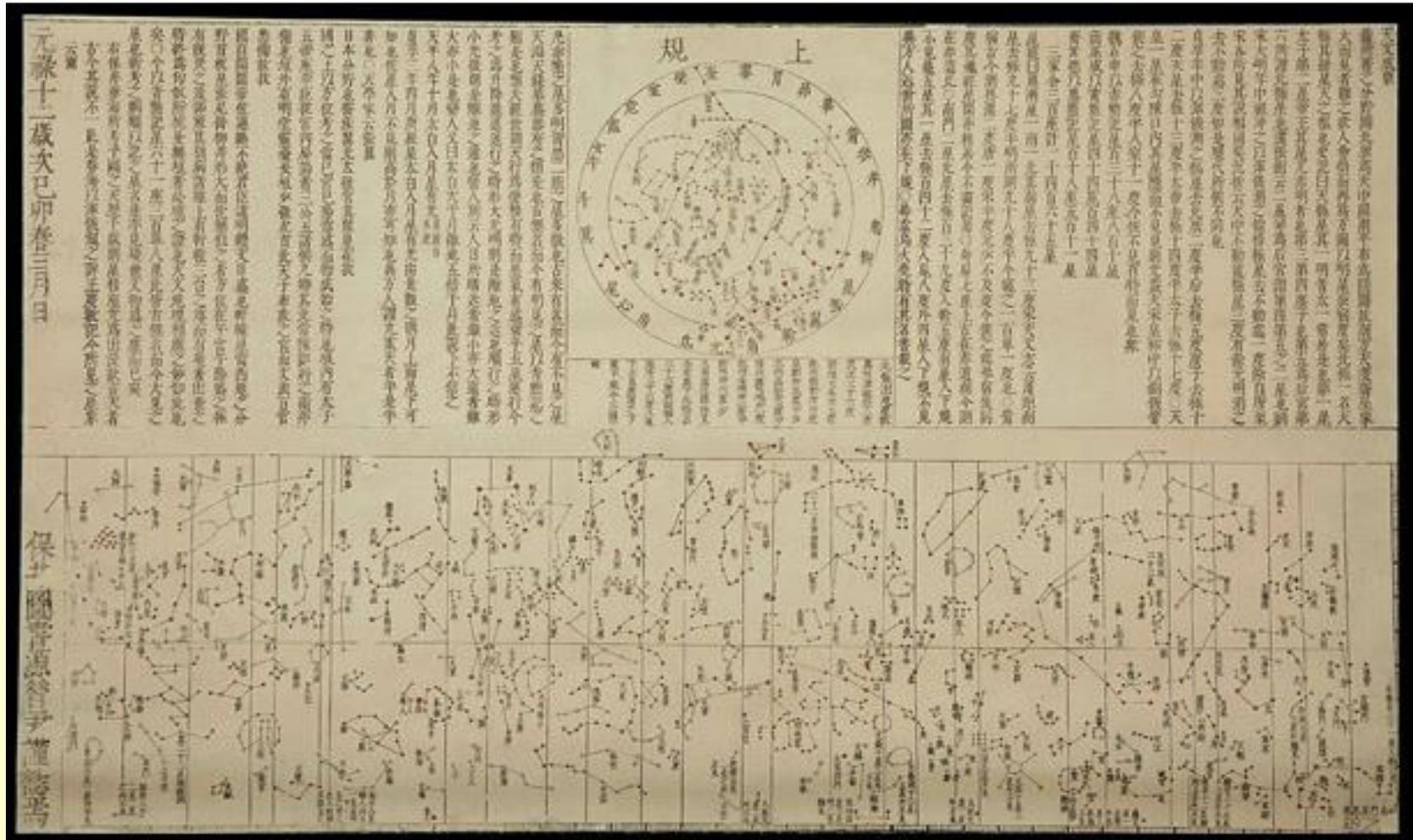
No	宿	HR 番号	距星名	天象図 (初刻/復刻)	天象図 (木版)	列次図	分野図	天文瓊統 (天文成象)
1	角	5056	$\alpha$ Vir					
2	亢	5315	$\kappa$ Vir					
3	氏	5531	$\alpha$ Lib	$\iota$ Lib	$\iota$ Lib	$\iota$ Lib	$\iota$ Lib	
4	房	5944	$\pi$ Sco					
5	心	6084	$\sigma$ Sco					
6	尾	6247	$\mu^1$ Sco					
7	箕	6746	$\gamma$ Sgr					
8	斗	7039	$\phi$ Sgr					
9	牛	7776	$\beta$ Cap					
10	女	7950	$\varepsilon$ Aqr					
11	虚	8232	$\beta$ Aqr					
12	危	8414	$\alpha$ Aqr					
13	室	8781	$\alpha$ Peg					
14	壁	39	$\gamma$ Peg					
15	圭	215	$\zeta$ And					
16	楼	553	$\beta$ Ari					
17	胃	801	35 Ari					
18	昴	1142	17 Tau					
19	畢	1409	$\varepsilon$ Tau	$\delta^3$ Tau	$\delta^3$ Tau	$\gamma$ Tau*	$\delta^1$ Tau	
20	嘴	1876	$\phi^1$ Ori					
21	参	1852	$\delta$ Ori					
22	井	2286	$\mu$ Gem	$\nu$ Gem	$\nu$ Gem			
23	鬼	3357	$\theta$ Cnc		$\eta$ Cnc*	$\eta$ Cnc	$\eta$ Cnc	
24	柳	3410	$\delta$ Hya	$\sigma$ Hya	$\sigma$ Hya			$\sigma$ Hya
25	星	3748	$\alpha$ Hya					
26	張	3903	$\nu^1$ Hya	$\kappa$ Hya*	$\kappa$ Hya*			
27	翼	4287	$\alpha$ Crt	$\nu$ Hya	$\nu$ Hya			
28	珍	4662	$\gamma$ Crv					
			合計	6件	7件	3件	3件	1件

木版の星図を参照したことによる誤り。



# 渋川春海の星図「③天文成象」(1699)

春海の最後の星図は、中国本土の星図を原図としている。



# 「天象列次分野之図」の影響

## 「天象列次分野之図」

## 春海の星図

	天象図	蘇頌星図	蘇州星図	元星表	明天井図	常熟図	麟祥寺図	現代星図	列次図	分野図	神宮天球儀	天文瓊統(成象図)
作成年代	李氏朝鮮 洪武28年 (1395)	北宋 天祐年間 (1086~93)	北宋 淳祐7年 (1247)	元朝 (13-14世紀)	明朝 (1453年頃)	明朝 (1506)	明朝 (16世紀)	清朝以降 (1981)	寛文10年 (1670)	延宝5年 (1677)	元禄3年 (1690)	元禄11年 (1698)
春海の星座	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有
「宋大夫」の有無	有	無	無	無	無	無	無	無	有	有	無	無
「弧」の形	弓と矢2本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	弓と矢1本	—	弓と矢1本
「軒轅」の形 (獅子座の頭)	明確	不明確	明確	明確	明確	明確	明確	明確	不明確	不明確	不明確	明確
「軒轅」の形 中央凹部	丸型	浅い角型	角型	角型	角型	角型	角型	角型	浅い丸型	浅い丸型	浅い丸型	角型
「諸国」の形	古代図型 (「代」が南)	独自 (3列)	独自 (2列)	蘇頌図型	蘇頌図型	蘇頌図型	古代図型	蘇州図型	古代図型	蘇頌図型	—	蘇頌図型
「天甲」の形	六角形	六角形	六角形	米型	六角形	米型	米型	米型	六角形	米型	—	米型
「六甲」の形	六角形	六角形	六角形	米型	米型	米型	米型	六角形	六角形	米型	—	米型
「器府」の形	中央が大きい 箱型	北が大きい 台形	蘇頌図型	蘇頌図型	蘇頌図型	蘇頌図型	蘇頌図型	無	天象図型	蘇頌図型	—	2星のみ
「文晶」の星数	7	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6
「羽葉」を結ぶ線	連続	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	連続	V字の重ね	(不明)	連続(独自)
珍宿(左轄右轄)	誤(左右逆)	正	正	正	—	—	正	正	誤(左右逆)	正	—	正
「壘壁陣」の形・東	3星入壁度	不入壁度	不入壁度	不入壁度	不入壁度	不入壁度	4星入壁度	不入壁度	3星入壁度	3星入壁度	—	不入壁度
「壘壁陣」の形・西	6星入危度	5星入危度	5星入危度	5星入危度	4星入危度	5星入危度	4星入危度	5星入危度	6星入危度	6星入危度	—	5星入危度
「市樓」の形	8の字	米型	箱型	米型	米型	米型	米型	米型	8の字崩れ	8の字崩れ	米型	米型
「八穀」の形	五角形	長方形	長方形	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	長方形	V字の重ね	五角形	五角形	—	V字の重ね
「天床」の形	連続	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	V字の重ね	連続	連続	V字の重ね	V字の重ね
「天囷」の形	ㄩ型	クラゲ型原型	クラゲ型	クラゲ型	クラゲ型	クラゲ型	クラゲ型で 閉じず	クラゲ型	ㄩ型	ㄩ型	—	クラゲ型
「天厨」の向き	南北	東西	(4星)	南北	東西	東西	東西	(丸型)	南北	南北	東西	東西
「酒旗」の向き	東	西	西	西	西	西	西	西	東	東	西	西
「狼」の位置	井15.0度	井10.7度	井9.8度	井8度	井7.3度	井8.7度	井13.8度	井5.7度	井18.0度	井15.3度	—	井8.5度
「老人」の位置	井25.9度	井9.8度	井9.8度	—	井6.3度	井6.2度	井6.2度	井0.8度	井22.0度	井14.6度	—	井3.0度
「雉」の位置	鬼東北	鬼西北	鬼西北	—	鬼西北	鬼西北	鬼西北	鬼西北	鬼東北	鬼東北	—	鬼西北
「積薪」の位置	積水東南	鬼西	鬼西北	鬼西	鬼西北	鬼西北	鬼西北	鬼西北	積水東南	積水東南	—	鬼西
「列肆」の位置	斗北西	斗西	斗南西	斗南西	斗南西	斗西	斗西	斗南	斗北西	斗北西	斗南西	斗南西
「六甲」の位置	華蓋西	華蓋西	華蓋西	—	華蓋東	華蓋東	華蓋東	華蓋東	華蓋西	華蓋西	—	華蓋東
「哭星」の位置	虚宿線上	壘壁陣南	壘壁陣北	—	壘壁陣南	壘壁陣北	壘壁陣南	壘壁陣北	虚宿距星線上	虚宿距星線上	—	壘壁陣南
「外屏」の位置	全星赤道南	赤道上	赤道上	赤道上	赤道上	全星赤道南	赤道上	全星赤道北	全星赤道南	全星赤道南	—	全星赤道北
「人」の線	直線	直線(人形)	直線(人形)	曲線	曲線	曲線	箱型	箱型	直線	曲線	—	曲線
「羽林」と「騎官」の 三角をつなぐ線	有	無	無	無	無	無	無	無	有	有	—	有
「天記」の名称	無	天記	天記	天記	有	有	有	天記	天記	天記	天記	天記
「天阿」の名称	復刻:天阿 木版:阿	阿星	天阿	天阿	有	有	阿	天阿	天騰⇒天河 阿⇒附耳	天河	天阿	天阿
「尿」の名称	天矢	尿	尿	尿	有	有	尿	尿	天矢	尿	無	天矢
「三師」の名称	三公	三師	三師	三師	—	有	三師	三師	三公	三師	三師	三師
円環に12宮の有無	有	—	無	—	無	無	有	—	無	無	—	—

網掛けは『天象図』と同じ特徴を示す。

# 春海の星図での星座「諸国」の進化

①天文列次之図 (1670)



国立公文書館蔵/内閣文庫[特003-0017]

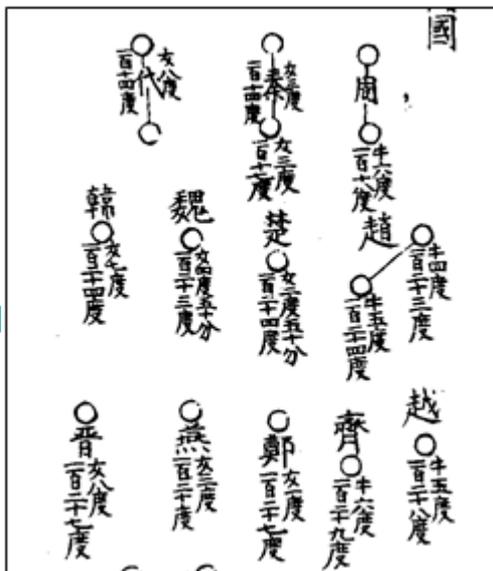
②天文分野之図 (1677)



早稲田大学図書館蔵[文庫08 C0998]

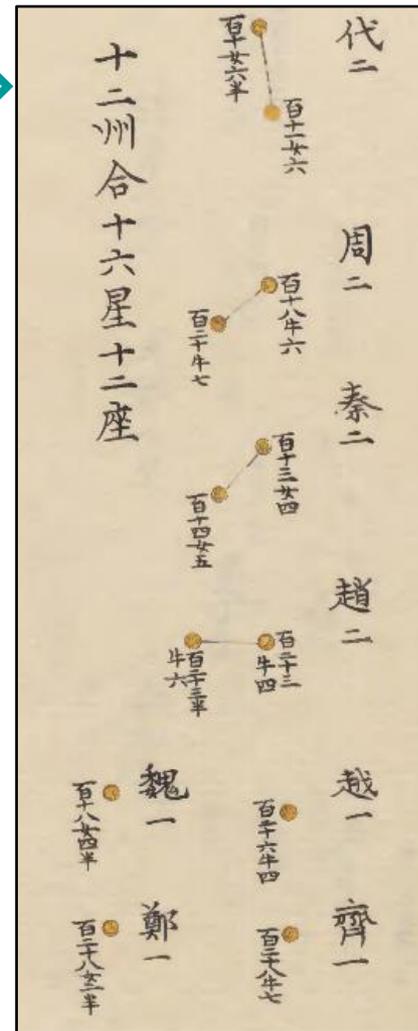
星表の形式が同じ。  
(星座図に値を記入)

元朝・天文星表 (1363頃)



『天文匯抄十一種』  
北京図書館古籍珍本叢刊78(1988) p.343

天文瓊統・星表 (1698)



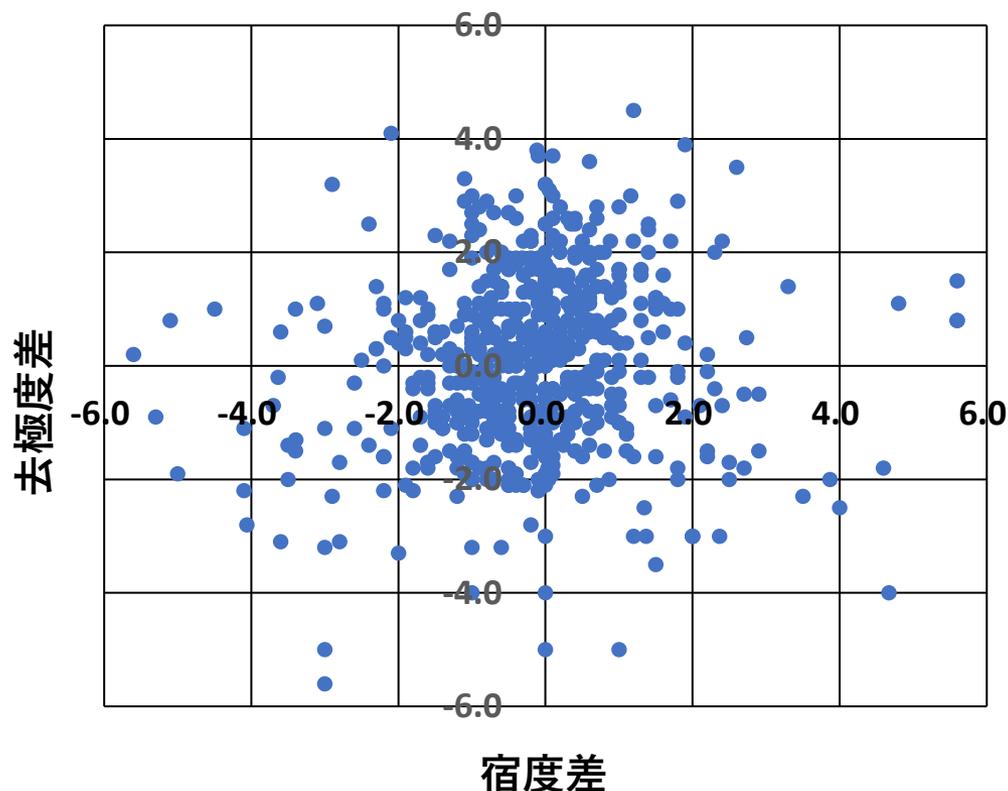
国立公文書館蔵/内閣文庫  
[特003-000917] 2023/01/21

# 春海の星表と元朝・星表の比較結果

- 元朝・星表(1363頃)には約740星の位置が記載。
- その内同定した626星が春海の星表(1698)の同定と一致。
- 星表の表示単位は、元星表が $0.1^\circ$ 、春海の星表が $0.5^\circ$ 。  
±0.25以内の星が14。その内の4星は全く同じ位置。

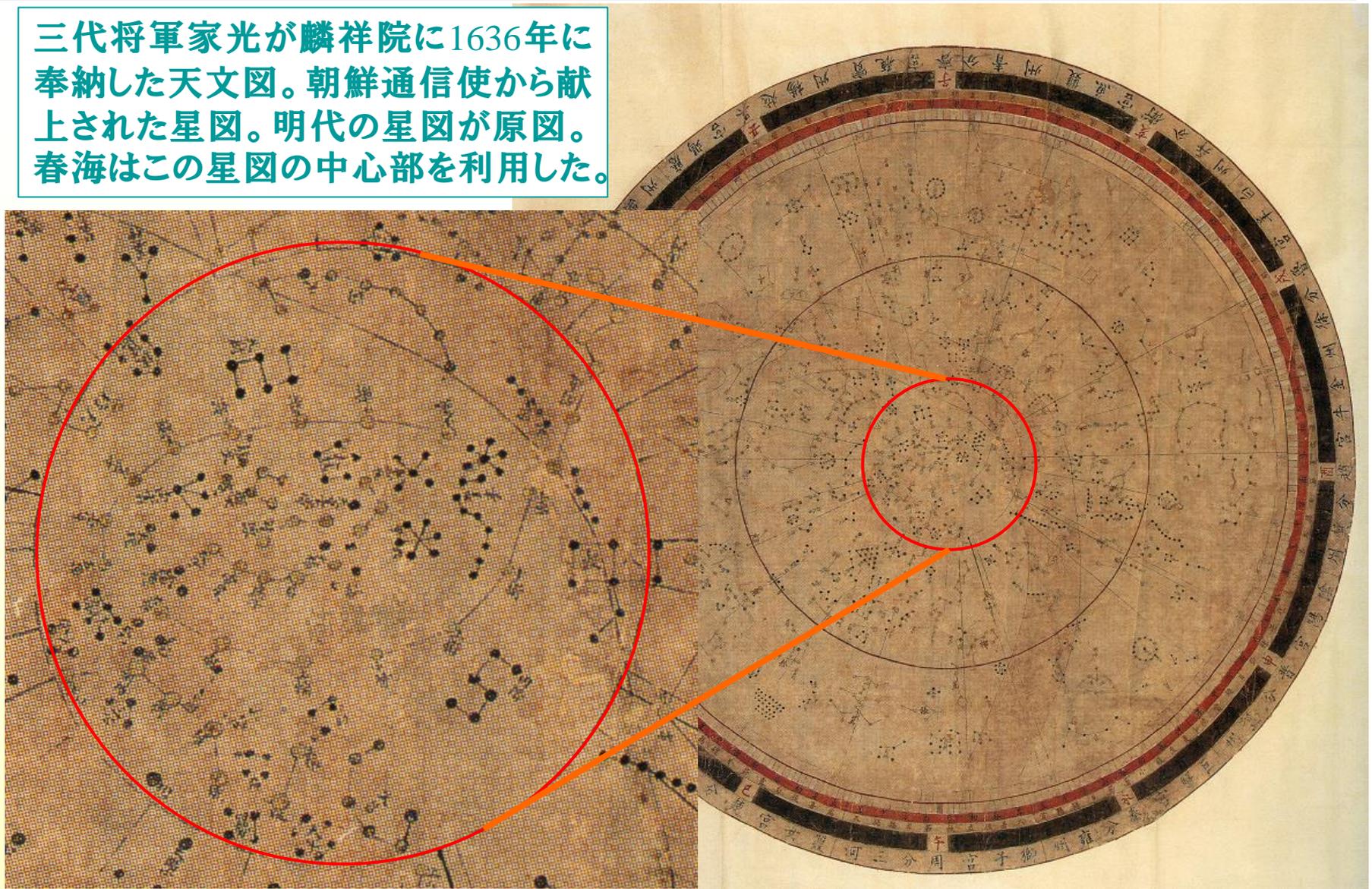
## 2つの星表の差の分布

2つの星表には強い相関が見られる。

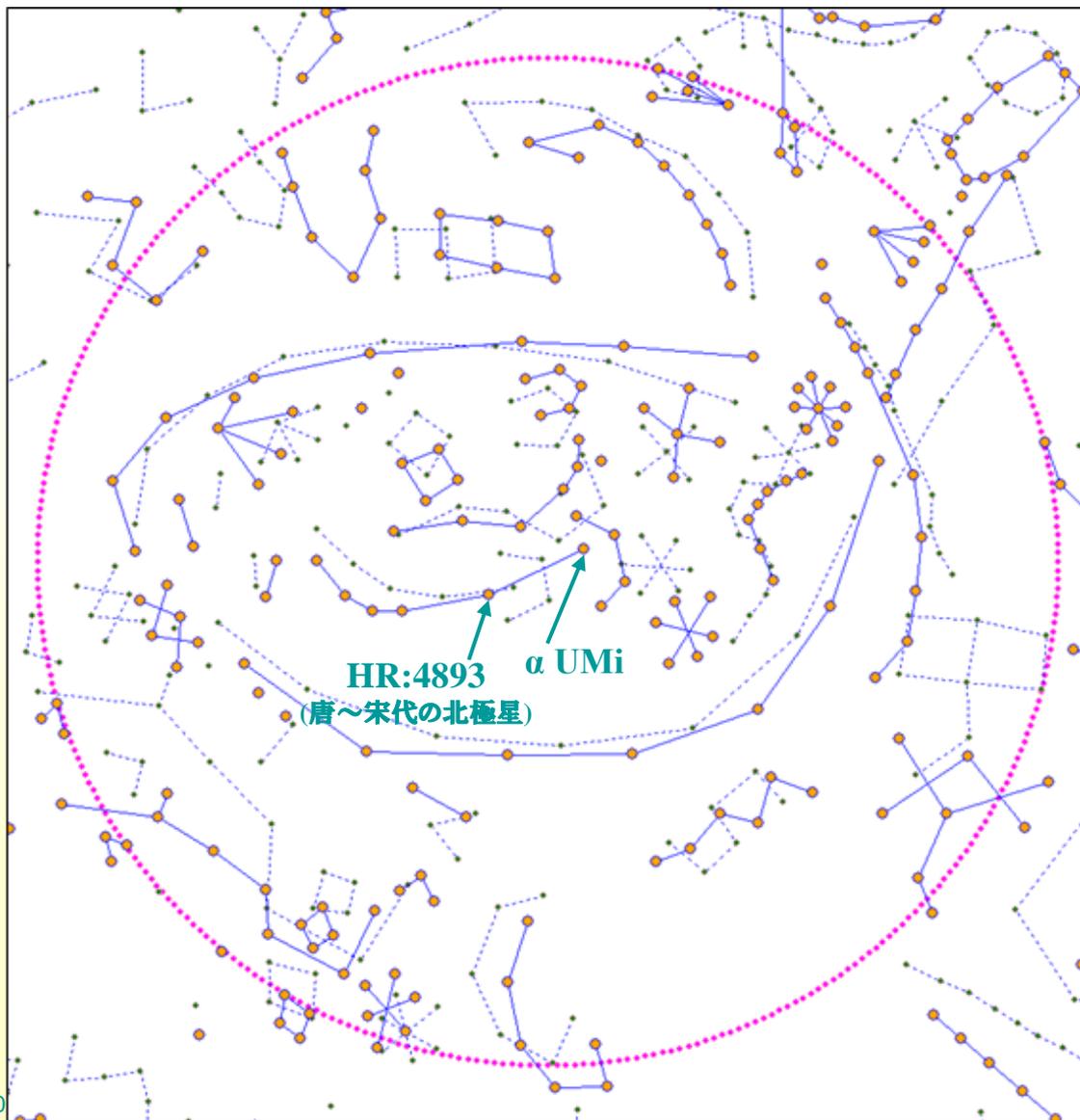


# 麟祥院の天文図(麟祥院、京都)

三代将軍家光が麟祥院に1636年に奉納した天文図。朝鮮通信使から献上された星図。明代の星図が原図。春海はこの星図の中心部を利用した。



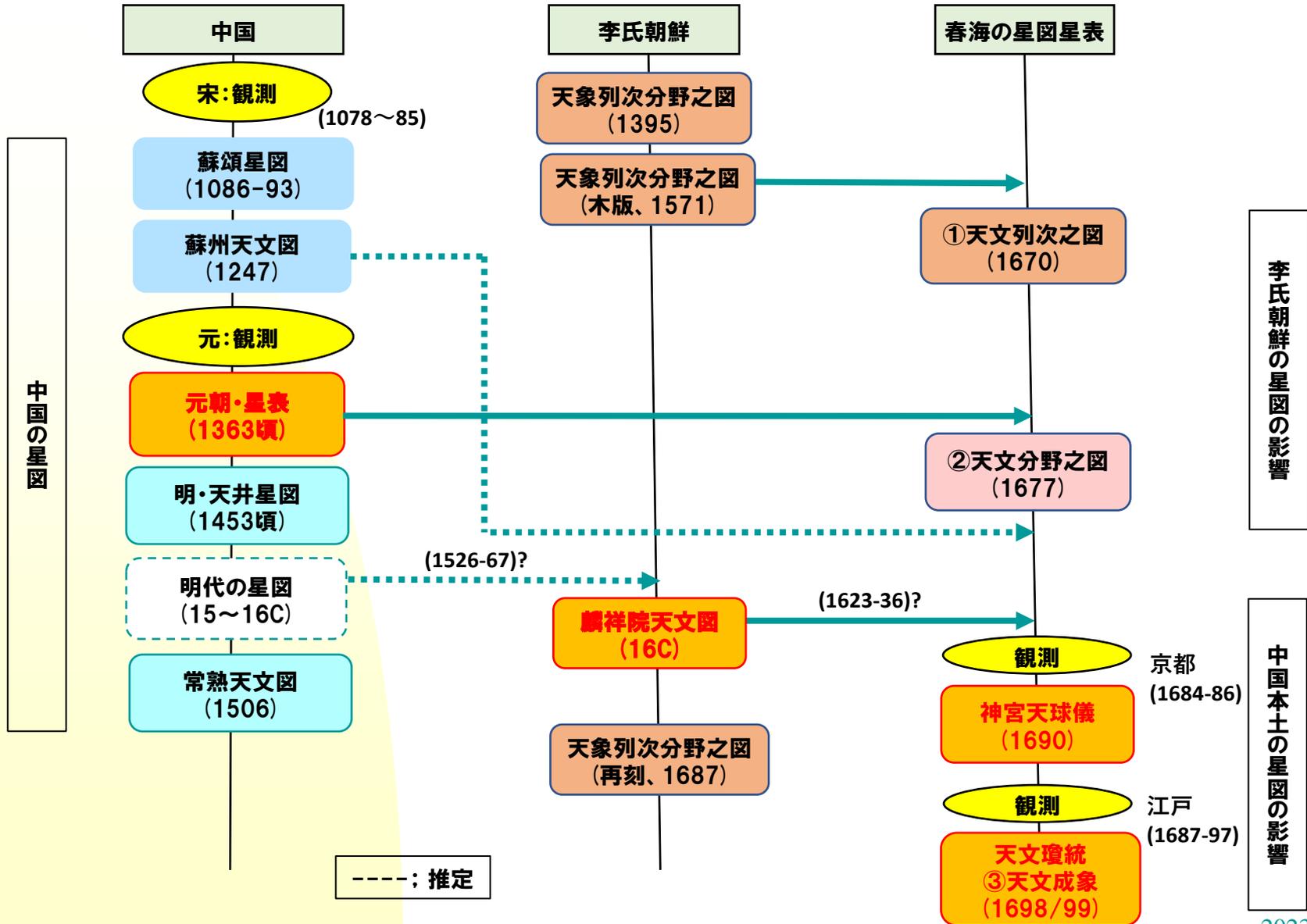
# 「天文成象」と「麟祥院図」の比較



春海はこの「麟祥院図」を参考に内規内の星図を製作したと考えられる。

実線:「天文成象」  
破線:「麟祥院図」

# 春海の星図の系譜



# 最小自乗法による星表の観測推定年

貞享暦の値。  
授時暦の参照値。

清の天文書入手していた可能性もある。

星表		星数	宿度	去極度	実測定年
洪川春海 『天文瓊統』	28宿距星	28	1279 ± 28.1	1654 ± 19.4	
	中国星座	1063		1681.5 ± 6.8	1684~86 (京都)
	春海新星座	250		1712.5 ± 14.5	1687~97 (江戸)
授時暦	28宿距星	28	1272 ± 15.3		
元・星表 『三垣列舍入宿去極集』	28宿距星	28		1363 ± 6.0	
	全星	733		1357 ± 5.7	

(予測中心年 ± 標準偏差)

春海は実際に星の観測をしていた。  
中国の星座の同定について、宣教師が(16~18世紀)に行った同定より、良い結果を出している。

**Thanks**

# 参考文献

- [1] 安部泰世(書写) 『格子月進図』国立天文台蔵 貴重資料・広瀬秀雄文庫0100 及び、『別冊太陽』平凡社 73号(1991) p.38-39
- [2] 井上充幸 「東アジアにおける楊子器図の展開」『大地の肖像:絵図・地図が語る世界』京都大学学術出版会(2007)p.282-297,口絵13
- [3] 井本進 「まぼろしの星宿図」天文月報 65巻11号(1972) p.290-292
- [4] 井本進 「続本朝星図略考」天文月報 35巻6号(1942) p.64-69
- [5] 大崎正次 「『格子月進図』の調査報告」『中国の星座の歴史』雄山閣出版(1987) p.256-282
- [6] 小川清彦 「冥星の同定について」天文月報 25巻7号(1932) p.121-126
- [7] 神奈川県立金沢文庫 『中世の占い』(1989)
- [8] 川原秀城 「東洋の星図」『東西の天球図』千葉市立郷土博物館(2002) p.6-14
- [9] 斎藤国治/小沢賢二 『中国古代の天文記録の検証』雄山閣(1992)
- [10] 佐々木英治 『格子月進図』私家版(1983)
- [11] 渋川春海 『天文瓊統』国立公文書館蔵(15巻本)(WEB版)
- [12] 相馬充 「キトラ古墳天文図の観測年代と観測地の推定」国立天文台報 18(2015) p.1-12
- [13] 妹尾達彦 『長安の都市計画』講談社(2001)
- [14] 大東文化大学東洋研究所 『若杉家文書『三家簿譜』の研究』大東文化大学東洋研究(2004)
- [15] 竹迫忍 「中国古代星図の年代推定の研究」数学史研究 228(2017) p.1-21
- [16] 竹迫忍 「渋川春海の星図の研究」数学史研究 231(2018) p.1-46
- [17] 竹迫忍 「最小二乗法による中国古代星図の年代推定」数学史研究 232(2019) p.1-22
- [18] 竹迫忍 「北極星による古代の正方位測定法の復元」数学史研究 239(2021) p.1-22
- [19] 竹迫忍 「『格子月進図』の原図となった星図の年代推定」数学史研究 III期 第1巻1号(2022) p.1-18
- [20] 辻正博 「唐代寫本における避諱と則天文字の使用」敦煌寫本研究年報 第十号(2016) p.437-446
- [21] 千葉市立郷土博物館 『星座の文化史』平成7年度特別展展示解説資料(1995)
- [22] 千葉市立郷土博物館 『東西の天球図』天文資料解説集 No.3(2002)
- [23] 中村士 「キトラ古墳星図及び関連史料の成立年の数理的再検討」科学史研究 275(2015) p.192-214
- [24] 中村士 『古代星座を読み解く』東京大学出版会(2018)
- [25] 奈良文研 「キトラ古墳天文図 星座写真資料」奈良文化財研究所研究報告16(2016)
- [26] 野尻抱影 『星と東方美術』恒星社厚生閣(1971)
- [27] 前原あやの 「星座の三家分類の形成と日本における受容」東アジア文化交渉研究 8(2015) p.295-311
- [28] 宮島一彦 「日本の古星図と東アジアの天文学」京都大学 人文学報82(1999) p.45-96
- [29] 宮島一彦 「蘇州天文図に関する若干の検討と碑文の訳注」大阪市立科学館研究報告 29(2019) p.49-64
- [30] 安田辰馬 「神宮徴古館農業館所蔵の天球儀」天文月報 第31巻 第8号(1938) p.154-160
- [31] 藪内清 『改定増補 中国の天文暦法』平凡社(1990)
- [32] 渡辺敏夫 『近世日本天文学史(下)観測技術史』恒星社厚生閣(1987)
- [33] 渡辺敏夫 「保井春海星図考」東京商船大学研究報告 自然科学 14号(1963) p.7-50
- 海外文献**
- [34] 孙小淳 「《天文匯抄》星表研究」陳美東主編『中国古星図』遼寧教育出版社(1996) p.79-108
- [35] 伊世同 「中西対照 恒星図表1950.0」科学出版社(1981)
- [36] 四庫全書 「欽定四庫全書・子部玉海卷3『唐歩天歌』」(電子版)
- [37] 中華書局編集部編 『歴代天文律曆等志彙編第1/2/3/5/6/7冊』中華書局(1975/75/76/76/76/76)
- [38] 中国天文学史整理研究小組 『中国天文学史』科学出版社(1981)
- [39] 馬世長 「敦煌星図の年代」『中国古代天文文物論集』中国社会科学院考古研究所(1989) p.195-222
- [40] 北京圖書館古籍出版編輯組編 「三垣列舍入宿去極集」『天文匯抄十一種』北京圖書館古籍珍本叢刊78 書目文獻出版社(1988)p.331-350
- [41] 潘鼎 『中国古天文図録』上海科技教育出版社(2009)
- [42] 潘鼎 『中国恒星観測史』学林出版社(1989)
- [43] 瞿曇悉達編 『唐開元占経』中国書店出版(1989)
- [44] 鄧文寬 『敦煌天文暦法文獻輯校』江蘇古籍出版社(1996)
- [45] 庄蕙芷 『再論日本奈良の兩座壁画墓及其天象図』中国科技史杂志(中国科技史雜誌) 第42巻 2021 第2期 p.200-214
- [46] Jean-Marc Bonnet-Bidaud, Françoise Praderie and Susan Whitfield 「The Dunhuang Chinese Sky: A Comprehensive Study of The Oldest Known Star Atlas」Journal of Astronomical History and Heritage, 12(1), 39-59(2009).

# 參考資料

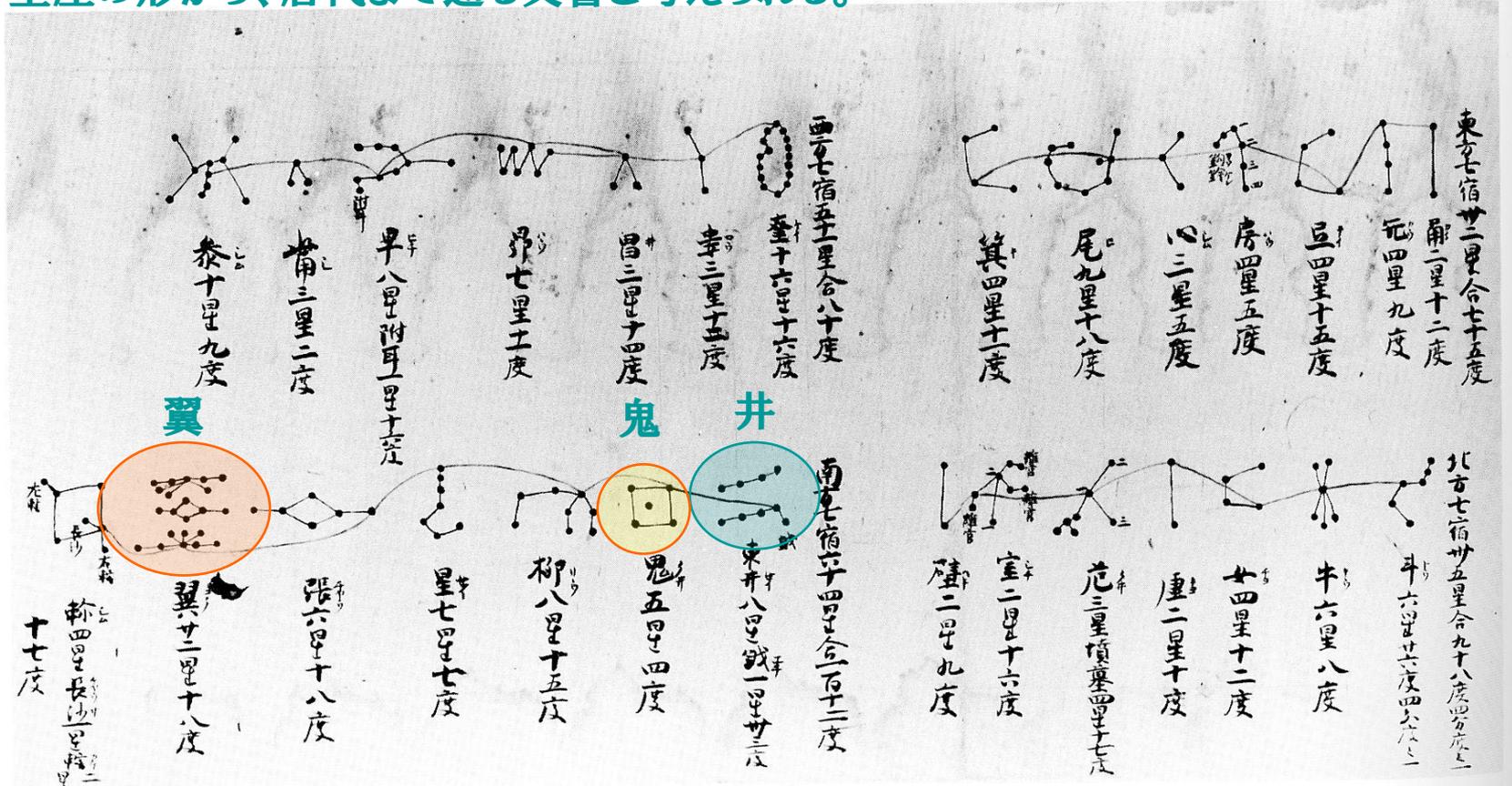
# 古文書に残る二十八宿星宿図

金沢文庫に残る古文書

『二十八宿図并五行法』(1278AD書写奥書)にある星宿図  
(六壬占いのテキストから抜粋したものとされる。)

星座の形から、唐代まで遡る文書と考えられる。

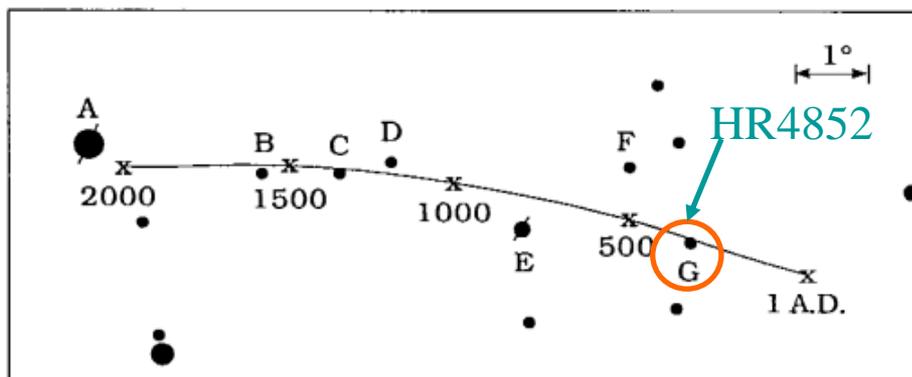
- 翼宿は3分割
- 井宿は縦線のみ
- 鬼宿は四角



# 黄一農著「極星與古度考」もHR4852を 300年前後数世紀の北極星と指摘している(1992)

現象描述而已，因在這兩百多年間，天北極的位置已改變約 $3^\circ$ ，顯見這些學者多因循前人而未經實測。

圖五：近兩千年天北極之運行軌跡。圖中僅標示出較6.5等為亮的星（參見表一）



經筆者推算，在第一至第五世紀間，肉眼可見星中惟 G 星最接近天北極（見圖五；為方便起見，下文中將以英文字母為各主要星的代號，各星的詳細資料則參見表一）。在西元310年左右，此兩者間的角距離甚且近至 $0.05^\circ$ 。此星的光度相當暗，為6.3等，但在古代清朗且無光害的夜空中，當時的天文家應無困難視見。故在這數世紀中，極星（亦即紐星）最可能為 G 星。

直訳：

著者による推定。

1世紀から5世紀まで、肉眼で見える星の中で G 星だけが天の極に最も近い星でした。西暦 310 年頃、2つの角度距離は  $0.05^\circ$  であり近かった。星の光度はかなり暗かった（等級 6.3）が、光害のない古代の澄んだ夜空では、当時の天文学者はそれを見るのに何の困難もなかった。

したがって、これら世紀では、北極星（すなわち紐星）は G 星である可能性が最も高いです。

# 星図以外の観測記録の年代

星図星表	対象	宿広度				去極度			
		中心年	標準偏差	90%区間	残差	中心年	標準偏差	90%区間	残差
1. 渋川春海の星図									
渋川春海『天文瓊統』	距星	1279	28.1	8.7	0.14	1654	19.4	6.0	0.42
中国星座	1063星					1681.5	6.8		0.84
春海の新星座	250星					1712.5	14.5		0.86
授時曆	距星	1272	15.3	4.8	0.09				
元星表『三垣列舍入宿去極集』	距星					1363	6.0	1.9	0.14
全星表	733星					1357	5.7		0.58
2. 宋代の星図									
蘇頌星図	距星	947	95.2	29.5	0.44	1087	149.1	46.2	3.10
淳祐石刻天文図	距星	1018	501.7	155.5	2.16	1108	114.9	35.6	2.39
3. 宋代の観測記録									
<b>景祐年間(1030)の観測</b>	距星	370	135.6	42.0	0.62	707	55.6	17.2	1.16
景祐(1050)	距星	864	107.3	33.3	0.49	1048	22.2	6.9	0.47
元豊(1080)	距星	952	95.2	29.5	0.44				
崇寧(1102)	距星	1079	42.8	13.3	0.21				
4. 『格子月進図』関連									
『格子月進図』	距星	464	169.5	52.2	0.76	417	57.7	17.9	1.21
『格子月進図』	1346星					397	22.7		3.12
<b>大衍曆(720年代)宿広度</b>	距星	363	138.5	42.9	0.63	512	39.0	12.3	0.80
5. 『キトラ天文図』									
『キトラ天文図』	距星	-732	708.7	219.7	2.99	549	268.4	83.2	5.58
6. 『天象列次分野之図』									
星図(原図AD900年頃：筆者推定)	距星	-18	459.9	142.5	1.99	472	182.8	56.7	3.80
星図(距星の星座の星)	141星					415	106.0		4.68
星図(中緯度の明るい星)	61星					287	172.0		4.99
碑文(AD1395, 『石氏星経』による)	距星	52	146.4	45.4	0.66	-45	44.7	13.9	0.94

370年頃の  
観測年代を  
示している。



# 中国古代星図の年代推定法

[附録: 渋川春海の星図]