

星座図の統計比較

現代IAU星座, 中国星座, 渋川春海の星座

refs)

真貝寿明「星座図の統計比較:(1)『欽定儀象考成』に描かれた星座」
大阪工業大学紀要 70-1 (2025) p.1-34
<https://doi.org/10.15046/0002000215>

真貝寿明「星座図の統計比較:(2)『天文瓊統』に描かれた星座」
大阪工業大学紀要 70-1 (2025) p.35-69
<https://doi.org/10.15046/0002000216>

真貝寿明「星座図の統計比較:(3)『新儀象法要』に描かれた星座」
大阪工業大学紀要 70-2 (2025) p. 41-72
<https://doi.org/10.15046/0002000227>

このスライド取得先



[click here](#)



真貝寿明
(大阪工業大学情報科学部)

科研費 挑戦的研究(開拓)24K21170 『天文文化学の新展開:数理的手法の導入で文化史と科学論から自然観を捉える研究の加速』(Advancements in the Field of Cultural Studies of Astronomy: Fostering cultural, historical, and scientific understanding of the view of nature applying mathematical approaches) のサポートを受けた研究です。

RESEARCH ARTICLE

The network signature of constellation line figures

Doina Bucur*

Department of Computer Science, University of Twente, Enschede, The Netherlands

中国星座 ▶

古バビロニア星座 ▶

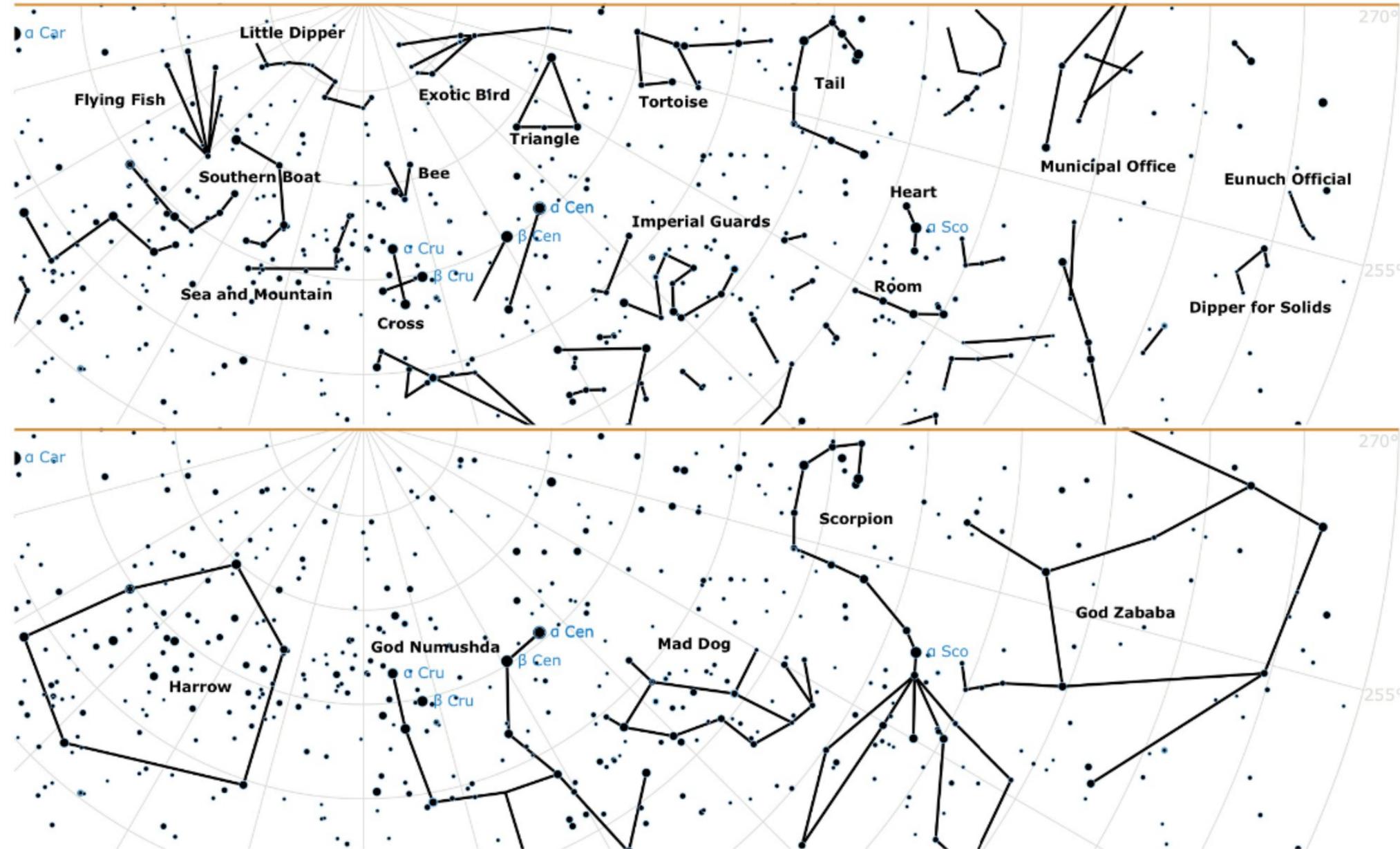


Fig 1. The diversity of constellations line figures. Traditional Chinese (top) and ancient Babylonian (bottom) constellations for the same southern sky: declinations $[-90^\circ, 20^\circ]$, right ascensions $[90^\circ, 270^\circ]$. The choice of stars and lines differs. Some constellation names removed for clarity.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272270.g001>

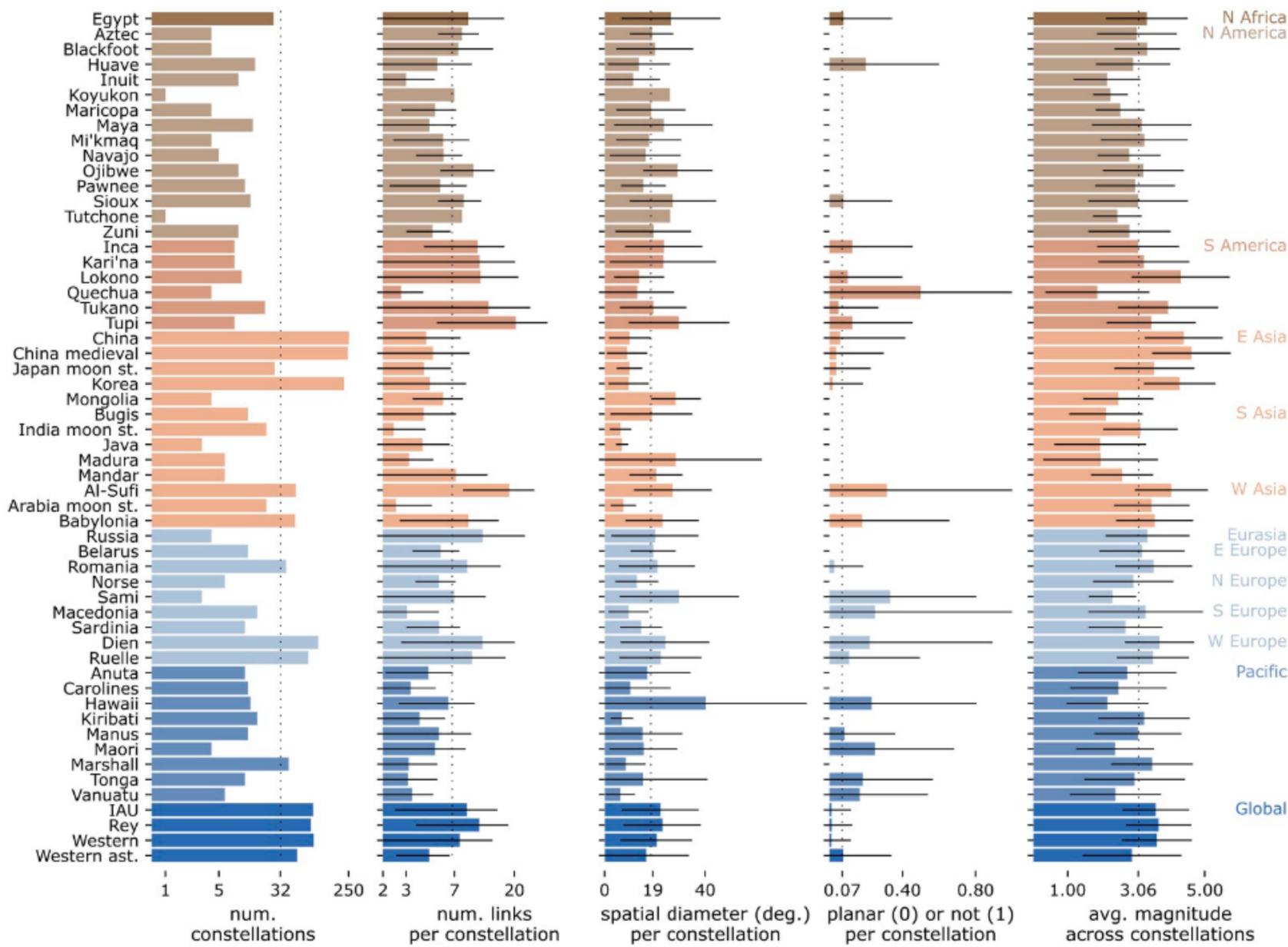
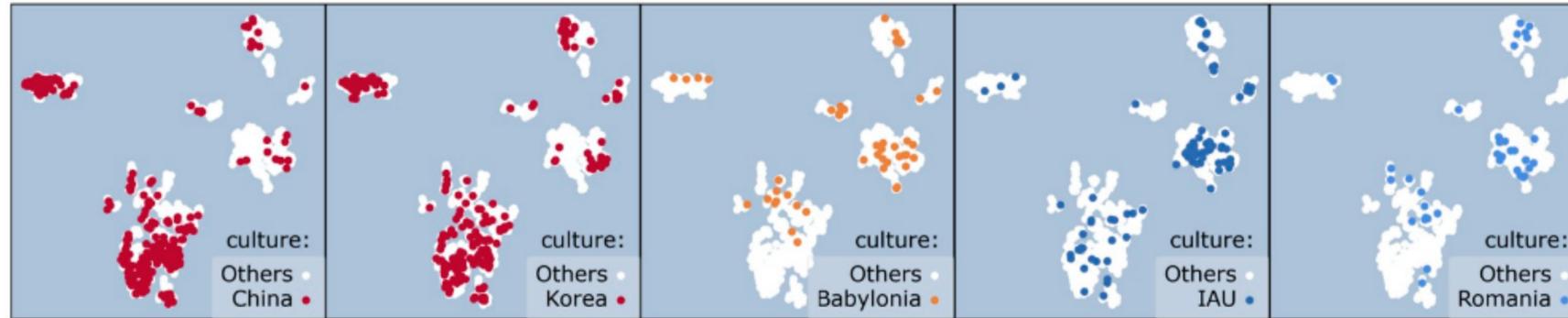


Fig 3. Constellations features aggregated per sky culture. The culture size (constellation count) is on the left. Four constellation features (s_1 , s_{12} , s_{16} , and s_{17}) are then shown via their averages and standard deviations per culture. The global average of each statistic is marked with a dotted line. The horizontal scales for the first two statistics are logarithmic, and the rest linear.

- s_1 the **number of links**; 星座の数(平均32)
- s_2, s_3 the **maximum and average degree**; 最大角度, 平均角度
- s_4 the **clustering coefficient**; クラスタ係数
- s_5 the **maximum core number**; コア数の最大値
- s_6, s_7 the **number of basic cycles**, and the size of the **largest basic cycle**;
- s_8 the **number of connected components (CCs)**; 円形の数, 円形の最大値
- s_9, s_{10} the average **link diameter** and shortest path among the CCs; リンクの数(平均6.7)
- s_{11} the **link connectivity**. 円形リンクの平均直径
リンクの接続度
- Spatial constellation features capture geometric statistics:*
- s_{12}, s_{13} the **spatial diameter** of the constellation, and the **average link length** (in degrees on the celestial sphere, from the point of view of an observer); 星座全体のみかけ直径(18.25度), 平均リンク長(平均7度)
- s_{14}, s_{15} the **sharpest** and the **average angle** formed by any two links incident at any star (both in degrees); リンク間の最大鋭角, 平均角度
- s_{16} whether the spatial network is **planar** or not. 平面的かどうか
- Brightness constellation features measure basic statistics on star magnitudes:*
- s_{17}, s_{18}, s_{19} the **average, minimum, and maximum star magnitude**. 構成する星の平均等級(3.06等星)



Similarity between individual cultures

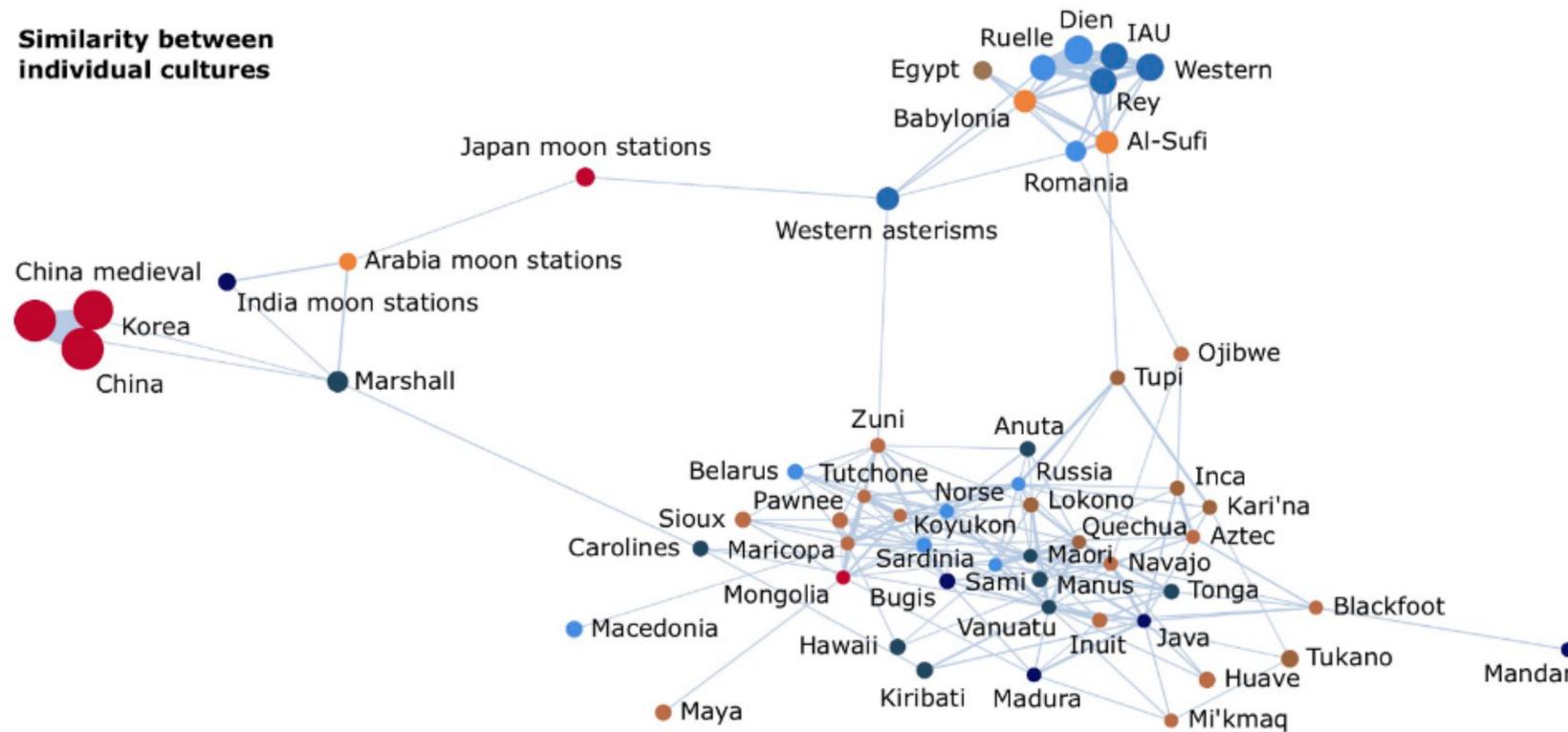
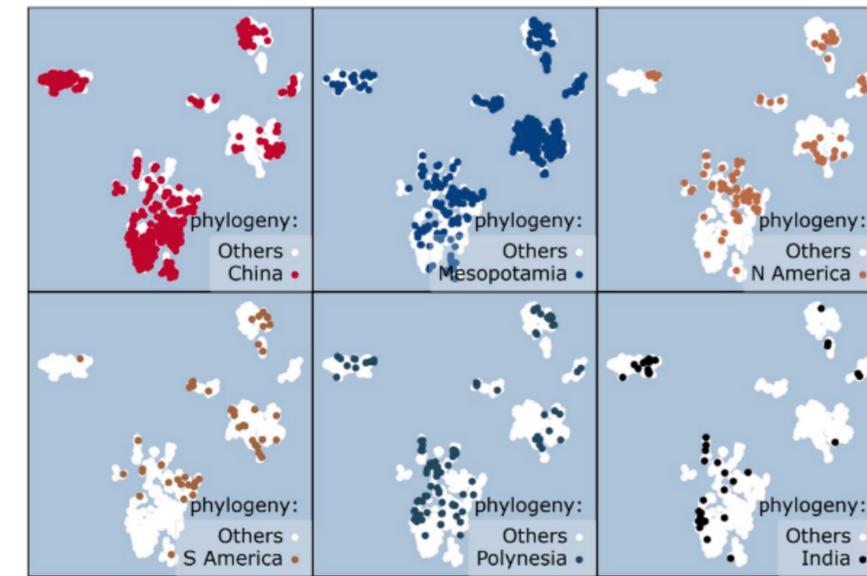


Fig 6. Visual signatures by culture (question I.1). (top) Constellations from example cultures are shown in the foreground, over the background of all other constellations. (bottom) The similarity graph for cultures. The node size is proportional to the number of constellations per culture, and the edge width to the similarity Δ .



Similarity between phylogenies

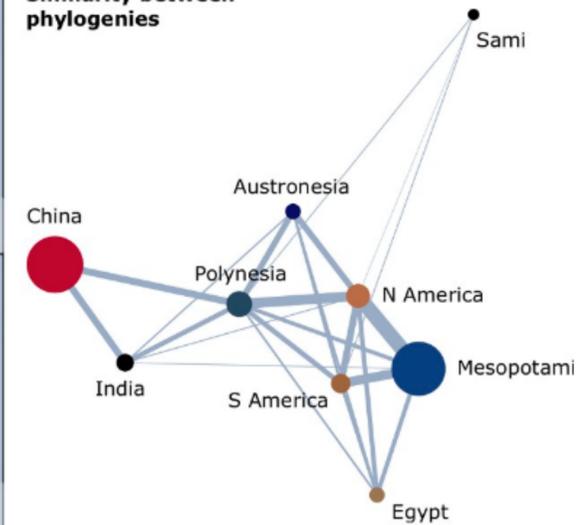
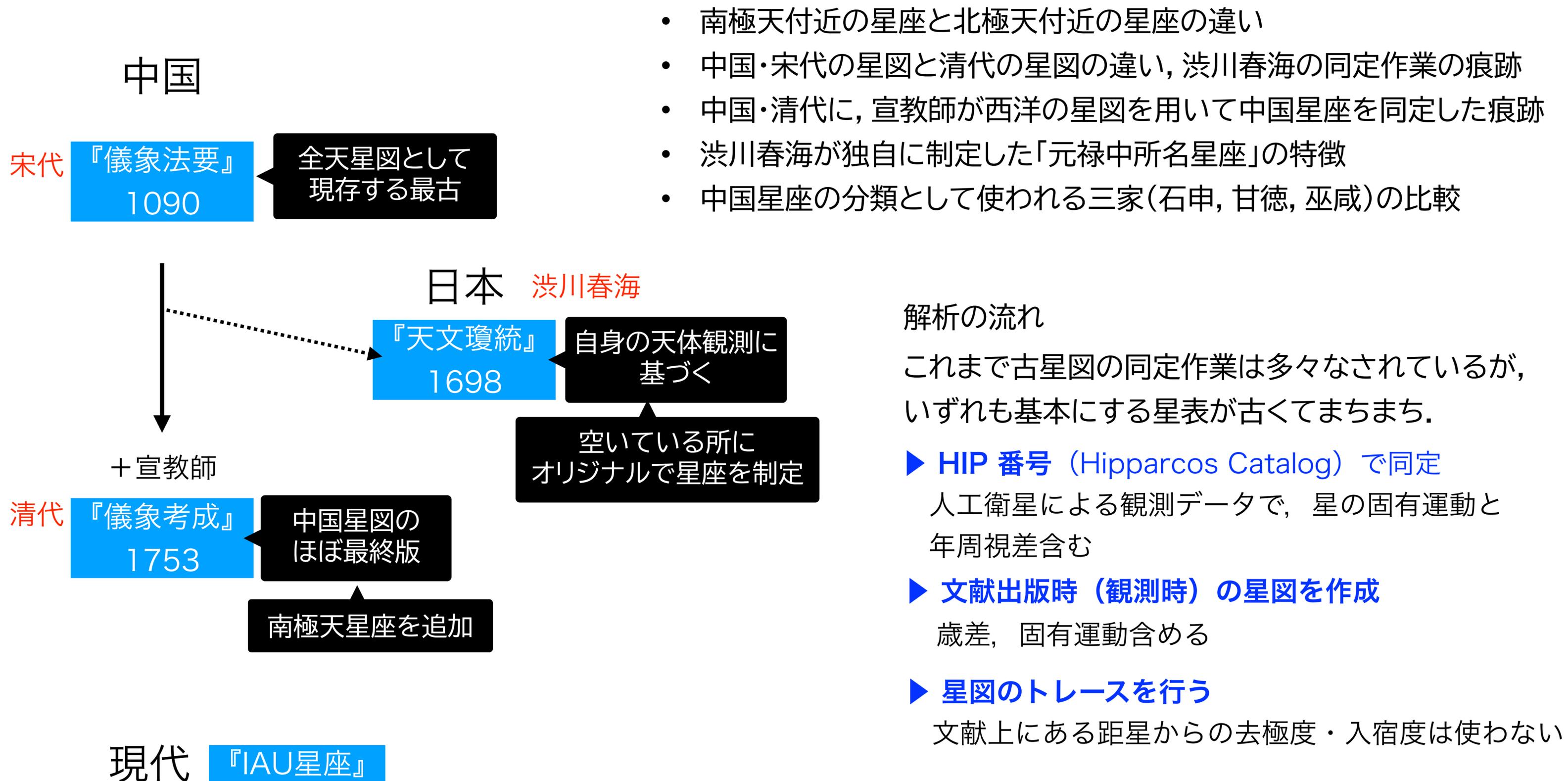


Fig 8. Visual signatures by phylogeny (question I.4). (left) Constellations with common phylogeny are shown in the foreground, over the background of all other constellations. The smallest three phylogenies are not shown: Sami (3 constellations), Egypt (26), and Austronesia (27). (right) The similarity graph between phylogenies. The node size is proportional to the number of constellations per phylogeny, and the edge width to the similarity Δ .

本研究の流れ



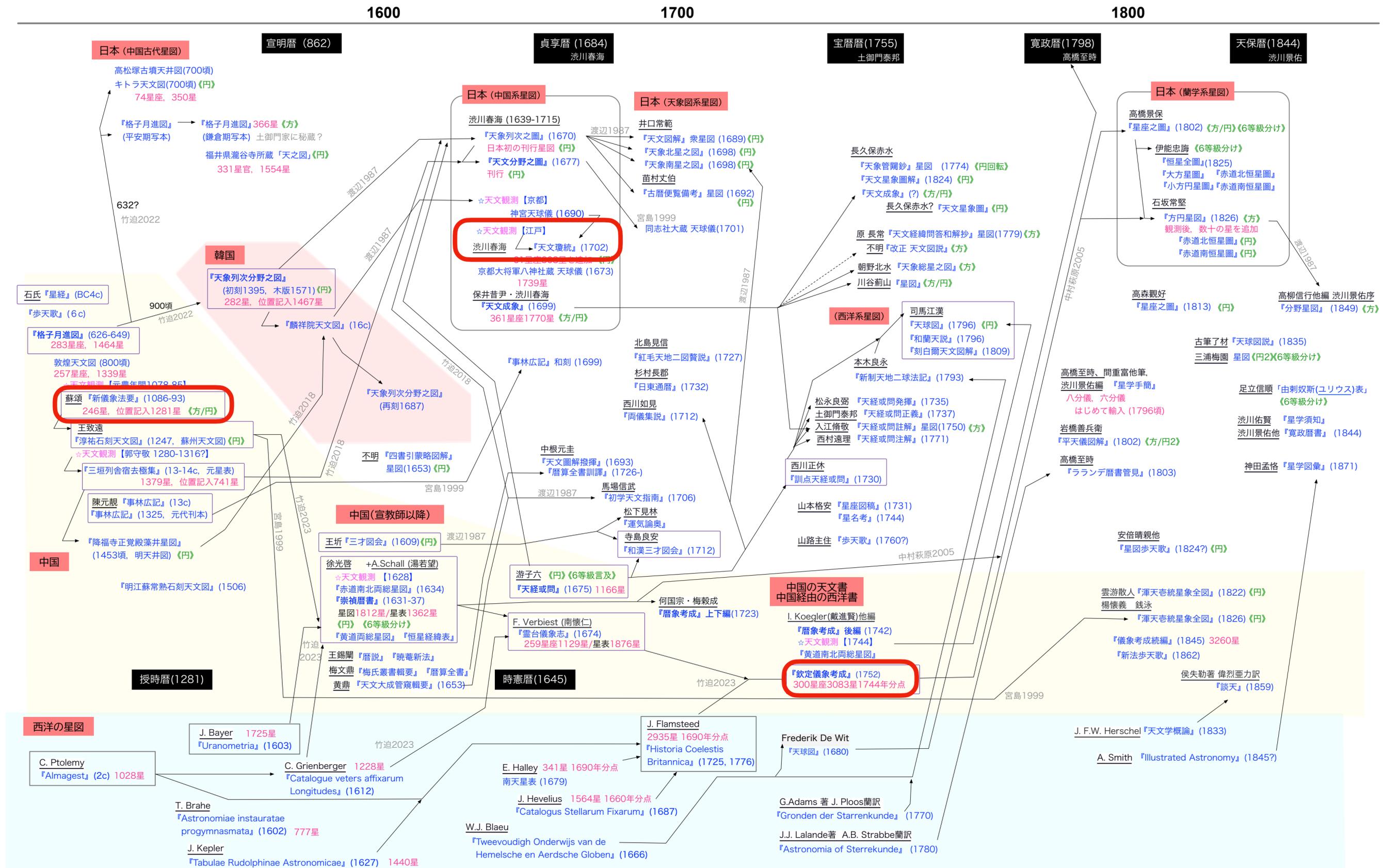
- 南極天付近の星座と北極天付近の星座の違い
- 中国・宋代の星図と清代の星図の違い, 渋川春海の同定作業の痕跡
- 中国・清代に, 宣教師が西洋の星図を用いて中国星座を同定した痕跡
- 渋川春海が独自に制定した「元禄中所名星座」の特徴
- 中国星座の分類として使われる三家(石申, 甘徳, 巫咸)の比較

解析の流れ

これまで古星図の同定作業は多々なされているが、いずれも基本にする星表が古くてまちまち。

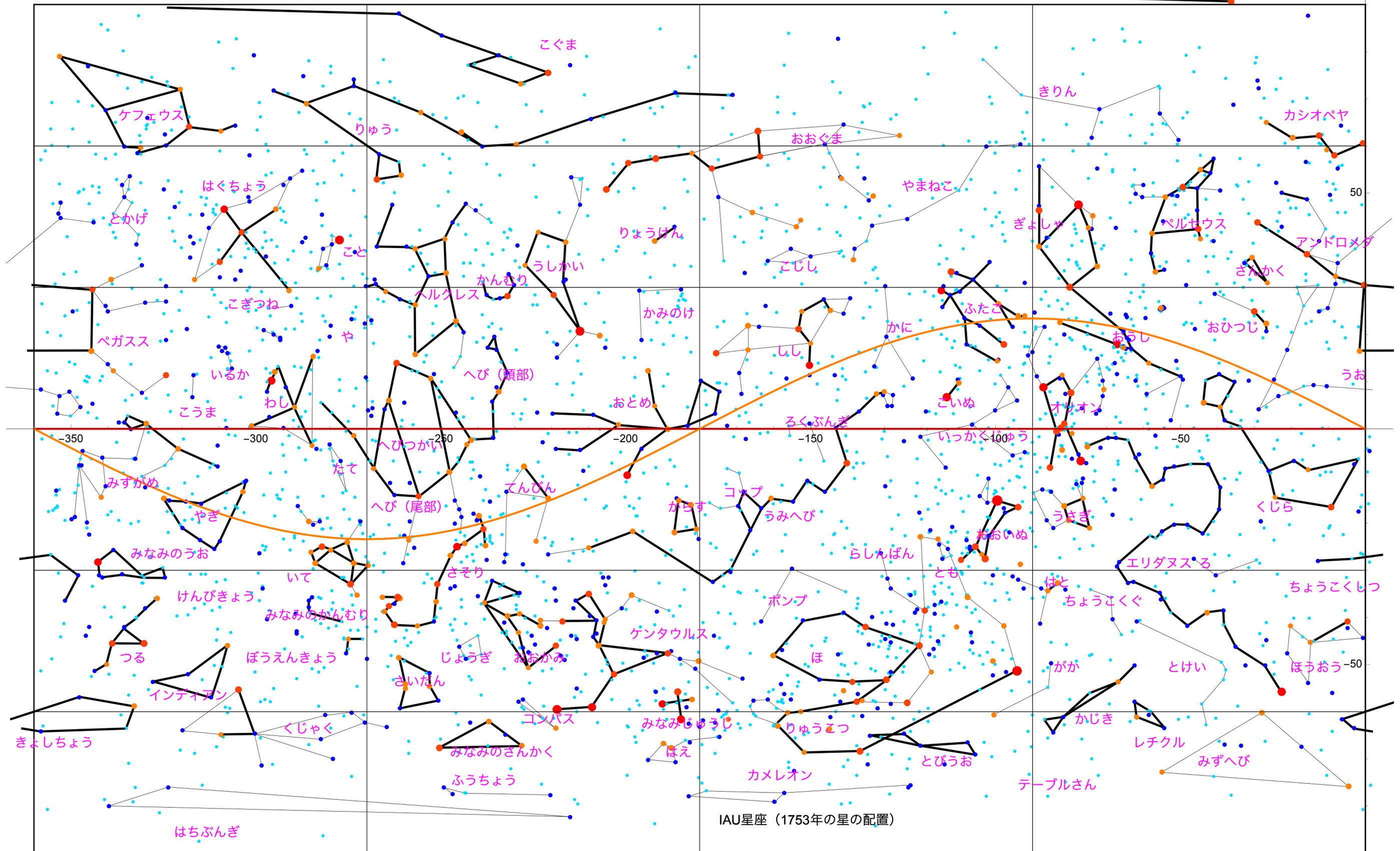
- ▶ **HIP 番号 (Hipparcos Catalog) で同定**
人工衛星による観測データで, 星の固有運動と年周視差含む
- ▶ **文献出版時 (観測時) の星図を作成**
歳差, 固有運動含める
- ▶ **星図のトレースを行う**
文献上にある距星からの去極度・入宿度は使わない

日本で制作された星図・日本に伝来した星図の系譜



現代の星座 (IAU星座)

IAUのページにある星図を再現した. 比較のため, 1753年の星の位置にてプロット.

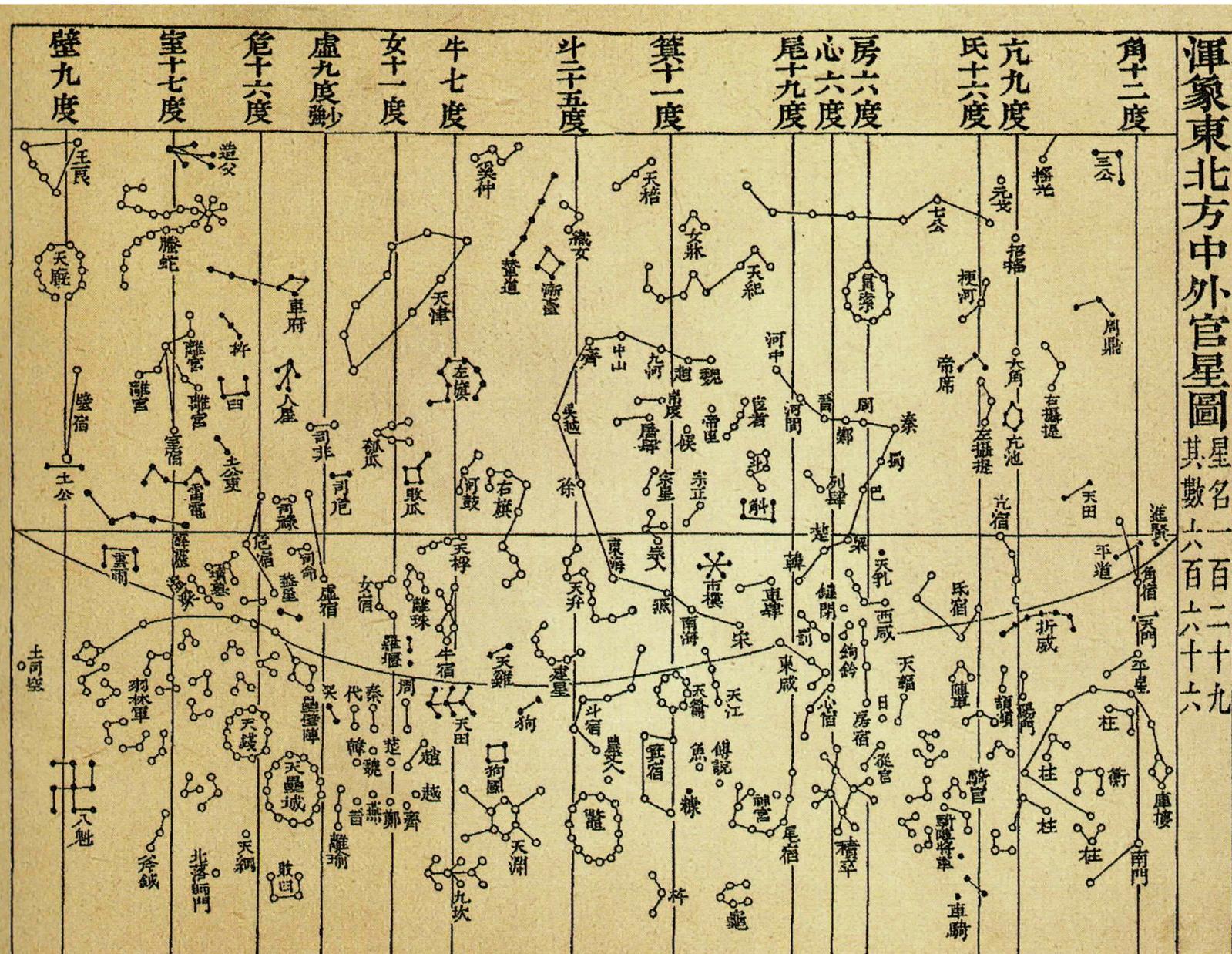
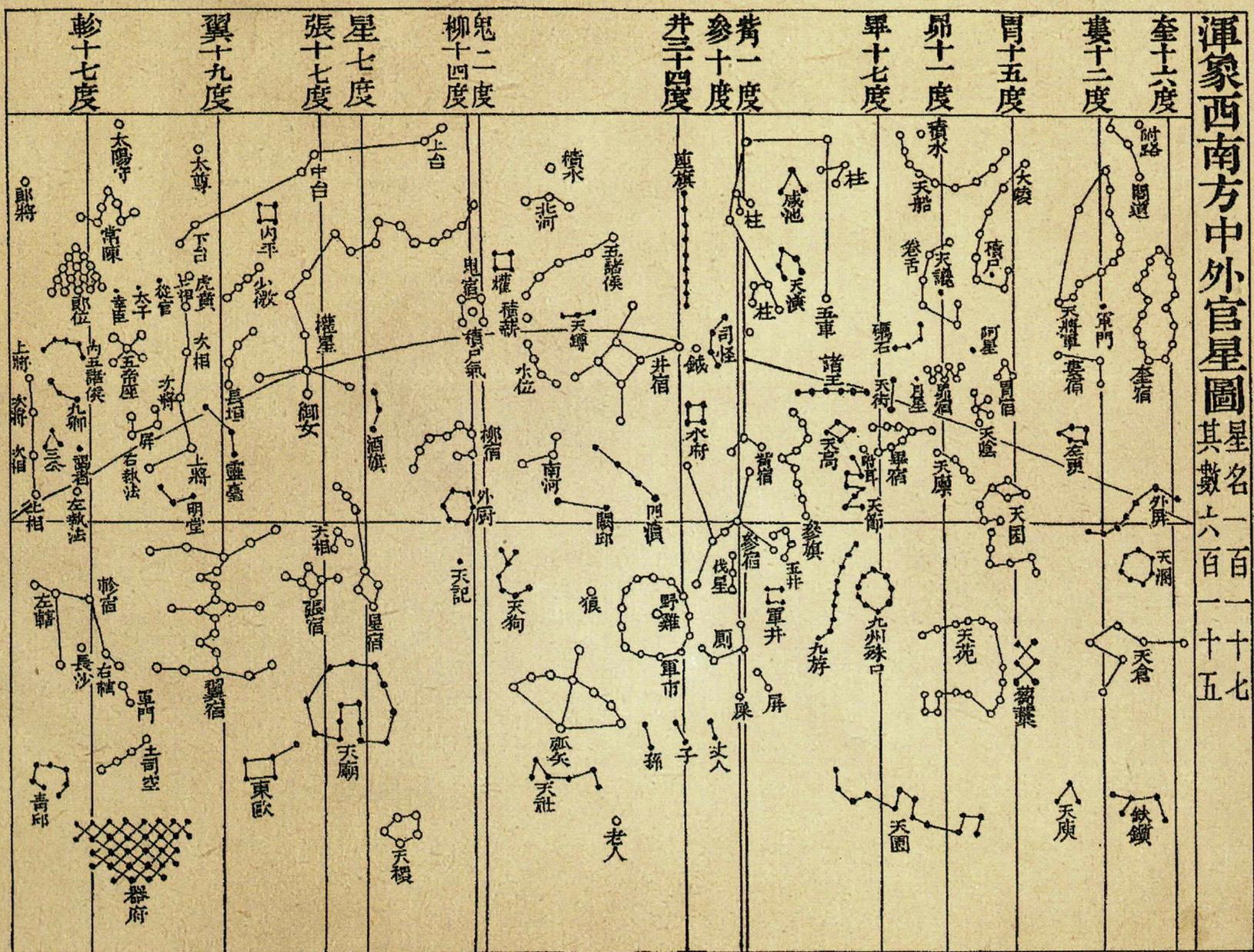


中国の星座(清代)

徐剛・王燕平『星空帝國』より



中国の星座(宋代)



北宋蘇頌《新儀象法要》(1092)

蘇頌 (そしょう, 1020-1101)

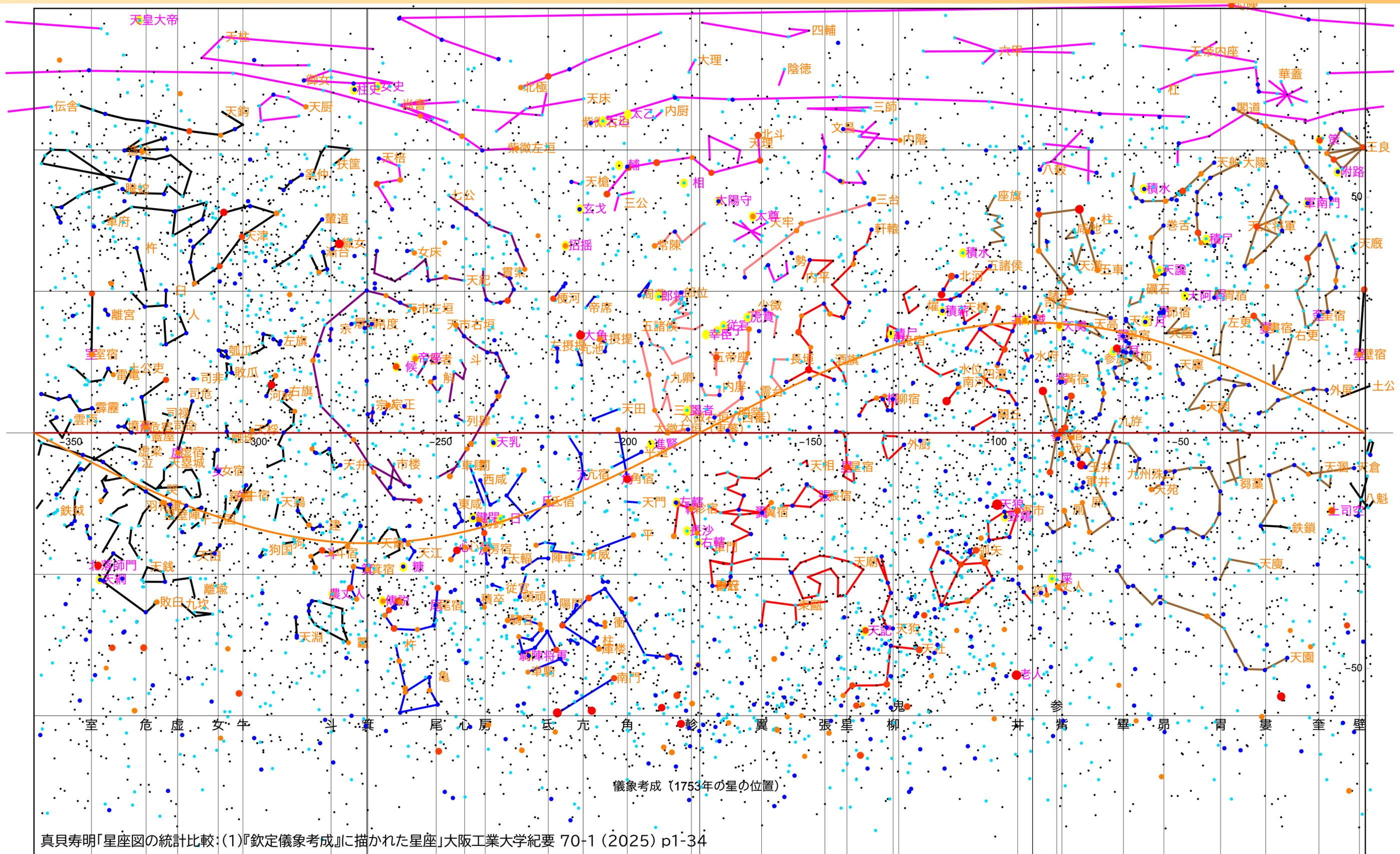
中国の星座(清代)

徐剛・王燕平『星空帝國』より



中国の星座(清代)

中国の星座の最終形とされる『儀象考成』星図を再現(1753年の星の位置でプロット)



現代の星座 (IAU星座)

IAUのページにある星図を再現した. 比較のため, 1753年の星の位置にてプロット.

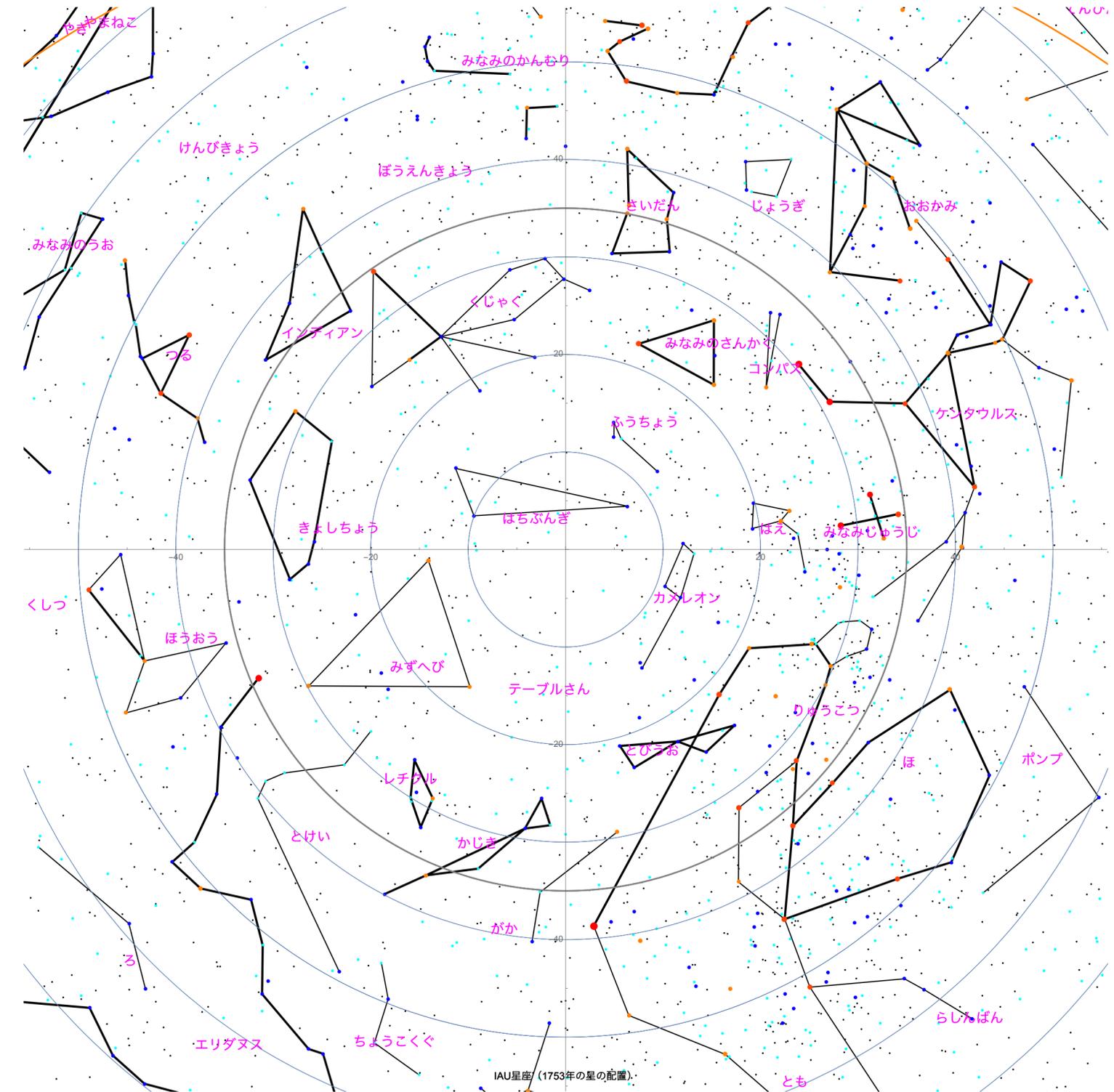
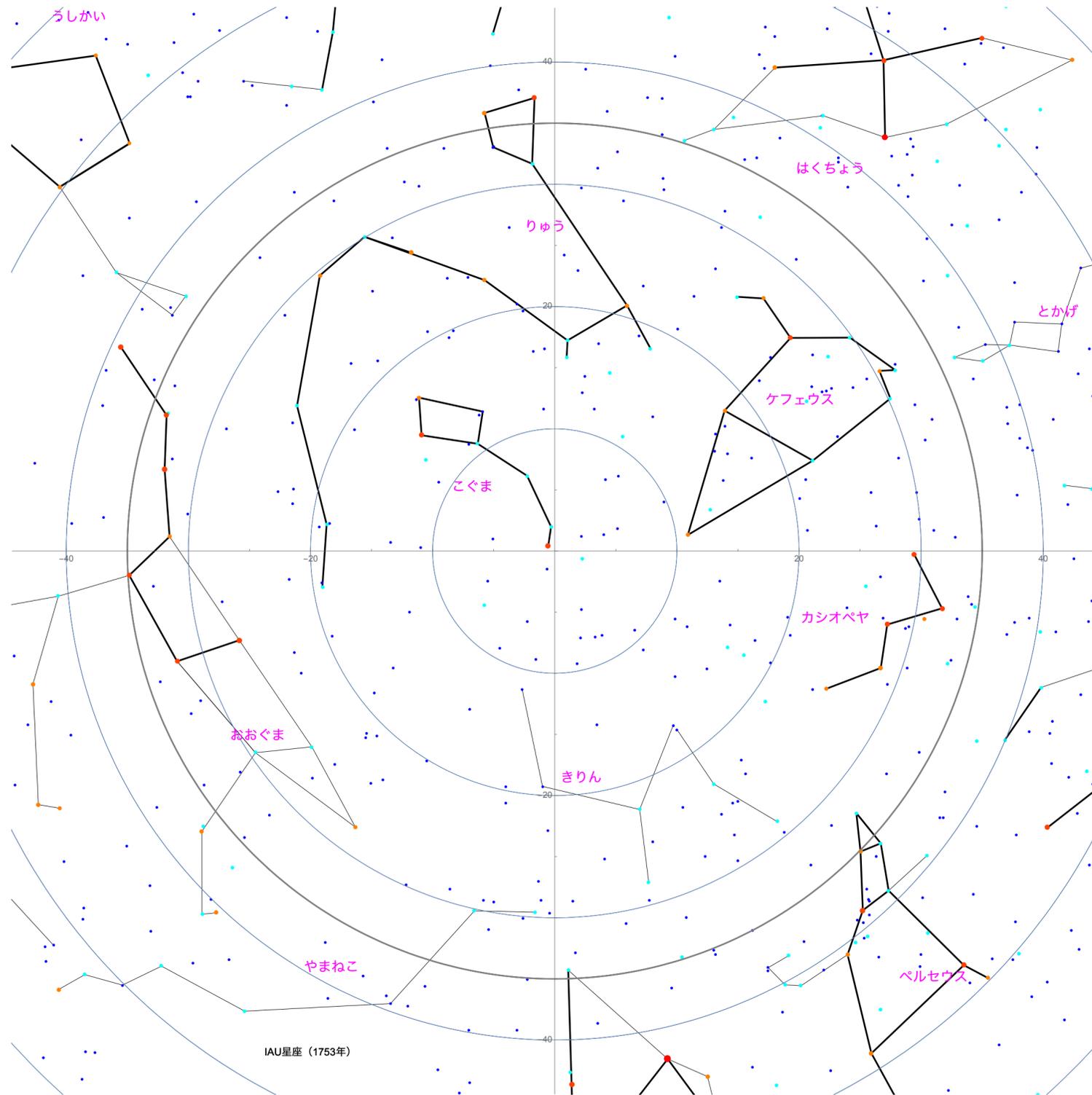


表 1: 『儀象考成』に記載された南極天の 23 星座と, 現代の西洋星座との対応.

Table 1: The correspondence between the 23 constellations in the Antarctic sky described in 『儀象考成』 and modern Western constellations.

現代星座名	略称	ラテン語名	起源・設定者	Bayer(1603)	儀象考成での星座名	Bayer と儀象考成
ケンタウルス座	Cen	Centaurus	Ptolemy	所収	馬腹, 馬尾	馬の部分
エリダヌス座	Eri	Eridanus	Ptolemy	所収	水委	一星のみ重複
みなみじゅうじ座	Cru	Crux	1598, Plancius	所収	十字	直訳, 形状一致
みなみのさんかく座	TrA	Triangulum Australe	1598, Keyser-de Houtman	所収	三角	直訳, 形状一致
つる座	Gru	Grus	1598, Keyser-de Houtman	所収	鶴	直訳
はえ座	Mus	Musca	1598, Keyser-de Houtman	蜜蜂座として所収	蜜蜂	直訳
くじゃく座	Pav	Pavo	1598, Keyser-de Houtman	所収	孔雀	直訳
とびうお座	Vol	Volans	1598, Keyser-de Houtman	所収	飛魚	直訳
みずへび座	Hyi	Hydrus	1598, Keyser-de Houtman	所収	蛇首, 蛇腹, 蛇尾	3 分割
ふうちょう座	Aps	Apus	1598, Keyser-de Houtman	所収	異雀	新名称
カメレオン座	Cha	Chamaeleon	1598, Keyser-de Houtman	所収	小斗	新名称
かじき座	Dor	Dorado	1598, Keyser-de Houtman	所収	金魚	新名称
インディアン座	Ind	Indus	1598, Keyser-de Houtman	所収	波斯	新名称
ほうおう座	Phe	Phoenix	1598, Keyser-de Houtman	所収	火鳥	新名称
きょしちょう座	Tuc	Tucana	1598, Keyser-de Houtman	所収	鳥喙	新名称
りゅうこつ座	Car	Carina	1756, de Lacaille	アルゴ座として所収	南船, 海石, 海山	独自設定
テーブルさん座	Men	Mensa	1756, de Lacaille	—	附白	独自設定
レチクル座	Ret	Reticulum	1756, de Lacaille	—	夾白	独自設定

中国の星座(清代)

同定作業の結果

先行研究

『儀象考成』には3083星の記載があるが、該当する星が見当たらないものが半数以上あり、それは過去の研究でも同様である。

- * HR星表 大崎正次『中国の星座の歴史』(雄山閣, S62) (普及版として, 雄山閣, 2023)
- * SAO星表 竹迫 忍「宣教師による中国星座の同定方法の検証」数学史研究III期 3 (2023) 93.
- * HD星表 『宙の世界』(楽史舎, 2017) <https://booth.pm/ja/items/621098>

表A.2: 『儀象考成』の星のHipparcosカタログによる同定と、過去の同定との比較 (1)

Table A.2: Identification of stars in the 『儀象考成』 using the Hipparcos catalogue and comparison with past identifications.

星座順	領域	星座名	星順	HIP(真貝)	星名	Vmag	RA	DE	RA pm	DE pm	HR(大崎)	HR備考	SAO(竹迫)	SAO備考	HD(楽史舎)	HD備考
1	紫微垣	北極	1	75097	UMi γ	3.00	230.18	71.83	-5.01E-06	4.91E-06	5735	同左	8220	同左	137422	同左
1	紫微垣	北極	2	72607	UMi β	2.07	222.68	74.16	-8.97E-06	3.31E-06	5563	同左	8102	同左	131873	同左
1	紫微垣	北極	3	70692		4.25	216.88	75.70	2.42E-06	6.14E-06	5430	同左	8024	同左	127700	同左
1	紫微垣	北極	4	69112		4.80	212.21	77.55	-8.43E-06	9.28E-06	5321	同左	7958	同左	124547	同左
1	紫微垣	北極	5	62572		5.38	192.31	83.41	-7.82E-06	4.88E-06	4893	同左	2102	同左	112028	同左
2	紫微垣	四輔	1	49688		6.31	152.14	83.92	-3.36E-07	1.74E-06		未記載	1637	別同定	104904	別同定
2	紫微垣	四輔	2	51384		5.52	157.43	84.25	-3.57E-05	-1.10E-05	1992	別同定	1701	別同定	89571	=HIP
2	紫微垣	四輔	3	51502		5.25	157.77	82.56	-2.20E-05	5.68E-06	2006	別同定	1714	別同定	90089	=HIP
2	紫微垣	四輔	4	58874		6.27	181.12	85.59	-1.53E-05	2.53E-05		未記載	1975	別同定	99945	別同定
3	紫微垣	勾陳	1	11767	UMi α	1.97	37.95	89.26	1.23E-05	-3.26E-06	424	同左	308	同左	8890	同左
3	紫微垣	勾陳	2	85822	UMi δ	4.35	263.05	86.59	2.93E-06	1.50E-05	6789	同左	2937	同左	166205	同左
3	紫微垣	勾陳	3	82080	UMi ϵ	4.21	251.49	82.04	5.43E-06	1.30E-06	6322	同左	2770	同左	153751	同左
3	紫微垣	勾陳	4	77055	UMi ζ	4.29	236.01	77.79	5.58E-06	-6.94E-07	5903	同左	8328	同左	142105	同左
3	紫微垣	勾陳	5	5372		4.24	17.18	86.26	2.23E-05	-3.16E-06	285	同左	181	同左	5848	同左
3	紫微垣	勾陳	6	113116		4.70	343.60	84.35	2.73E-05	6.64E-06	8748	同左	3816	同左	217382	同左
4	紫微垣	天皇大帝	0	109693		5.27	333.29	86.11	1.43E-05	1.12E-05	8546	同左	3721	同左	212710	同左
5	紫微垣	天柱	1	102208		5.75	310.65	82.53	8.55E-06	6.02E-06	8002	同左	3458	同左	199095	同左
5	紫微垣	天柱	2	104105		5.91	316.37	78.13	5.29E-06	7.98E-06	8112	同左	9959	同左	201908	同左
5	紫微垣	天柱	3	98401		6.20	299.90	76.48	-7.46E-06	-1.65E-05	7686	同左	9606	同左	190960	同左
5	紫微垣	天柱	4	94083		5.11	287.29	76.56	1.43E-05	-3.33E-05	7312	同左		未記載	180777	同左
5	紫微垣	天柱	5	88127		6.11	270.01	80.00	1.52E-05	3.62E-05	6809	同左	8994	同左	166865	同左
6	紫微垣	御女	1	94648	Dra τ	4.45	288.89	73.36	-3.24E-05	2.90E-05	7352	同左	9366	同左	181984	同左
6	紫微垣	御女	2	92112		5.37	281.59	75.43	-3.39E-06	1.91E-05	7124	同左	9250	同左	175286	同左
6	紫微垣	御女	3	85852		6.61	263.17	74.23	-1.86E-05	1.03E-05		未記載		未記載	160538	=HIP
6	紫微垣	御女	4	89937	Dra χ	3.55	275.26	72.73	1.48E-04	-9.77E-05	6927	同左	9087	同左	170153	同左
7	紫微垣	女史	0	87728		5.43	268.80	72.01	2.23E-06	-8.11E-07	6725	同左	8961	同左	164613	同左
8	紫微垣	柱史	0	89908	Dra ϕ	4.22	275.19	71.34	-1.64E-06	9.94E-06	6920	同左	9084	同左	170000	同左
9	紫微垣	尚書	1	85805		5.07	262.99	68.13	-3.77E-06	3.69E-05	6566	別同定	17188	別同定	159966	=HIP
9	紫微垣	尚書	2	80650		4.94	247.00	68.77	-6.81E-06	9.39E-06	6161	同左	17107	同左	149212	同左
9	紫微垣	尚書	3	81660		4.84	250.23	64.59	-1.11E-08	-4.49E-06	6223	同左	17188	同左	151101	同左
9	紫微垣	尚書	4	83114		6.41	254.76	69.19	-5.00E-08	-1.13E-05		未記載	17062	別同定	154319	=HIP
9	紫微垣	尚書	5	82860		4.88	254.01	65.13	6.61E-05	1.41E-05	6315	同左	17281	同左	153597	同左

表に掲載した1468星のうち、4者が一致したのは、1173星である(同左と記載)。大崎が同定できなかった星は245あるが、このうちの24星は大崎以外の3者は異なる星を同定している。4者すべてが同定できていないのは119星ある

また、1者のみが同定しているのは18星ある。HIP番号による未同定の星は125である。これはSAO番号による未同定の198星、HD番号による未同定の148星よりも少ない。

同定できた星のうち、最も暗いのは7.88等星である。とても裸眼で見える範囲のものではないのが問題である。(大崎の同定は6.9等星までだが、他の2者の同定には8.1--8.2等星までが用いられている。)

中国の星座(清代)

表 2: 『儀象考成』の星座と、現代 IAU 星座の統計的な違い。

Table 2: Statistical differences between the constellations in 『儀象考成』 and modern IAU constellations.

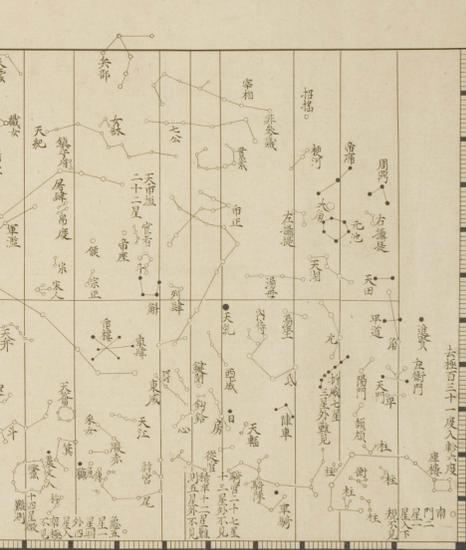
	IAU 星座	儀象考成 南極天以外	儀象考成 南極天
全体統計			
a1. 星座の総数	88	291	23
a2. 上記のうち単独星で星座とするもの	0	53	0
b. 星の総数 (同定できたもの)	740	1341	126
c1. 星の平均等級 (同上) (標準偏差)	3.63 (0.98)	4.49 (1.19)	4.05 (1.12)
c2. 最も暗い星の等級 (同上)	5.46	7.88	6.26
d1. 星座線の総数 (同上)	751	1030	104
d2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度] (標準偏差)	5.90 (3.66)	3.63 (4.31)	4.39 (2.23)
e. 星座中心点間平均仰角 [度] (標準偏差)	14.86 (4.56)	6.16 (3.00)	9.38 (4.67)
1 星座あたり平均 (標準偏差)		平均 (標準偏差)	
f. 星の数 (同定できたもの)	8.41 (5.70)	4.61 (4.24)	5.48 (2.98)
g1. 最も明るい星の等級 (同定できたもの)	2.52 (1.31)	3.67 (1.29)	2.77 (1.23)
g2. 星の平均等級 (同上)	3.70 (0.64)	4.39 (1.12)	3.94 (0.85)
g3. 最も暗い星の等級 (同上)	4.56 (0.58)	5.11 (1.30)	4.86 (0.93)
h1. 星座線の数 (同上)	8.74 (6.19)	4.33 (3.85)	4.52 (3.09)
h2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度]	6.10 (3.86)	3.72 (3.35)	4.22 (1.46)
i1. 星座中心と赤道との仰角 [度]	36.72 (21.64)	28.70 (20.13)	63.54 (9.07)
i2. 星座中心と黄道との仰角 [度]	38.78 (24.39)	28.91 (23.91)	65.55 (17.24)
j. 星座線の囲むおよその面積 [平方度]	284 (392)	51.74 (119)	182 (408)
k. 星 1 つあたり占有面積 j/f [平方度]	24.95 (25.03)	6.69 (12.99)	25.58 (53.73)

中国星座の特徴

- * 星座数が格段に多い
- * 星座ごとの星や線は少ない
- * 星座の面積も小さい
- * かなり暗い星まで用いている

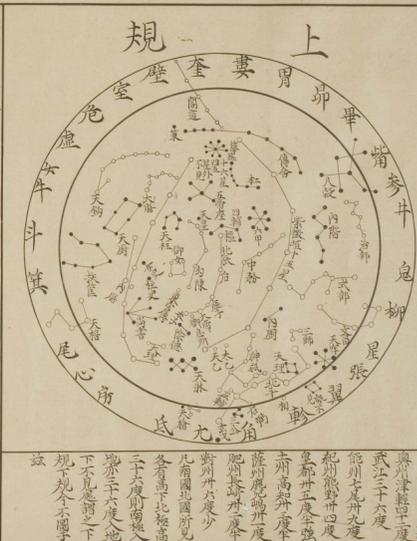
宣教師が紹介した南極天星座の特徴

- * 西洋星座に近い



元禄十二歳次己卯春三月日

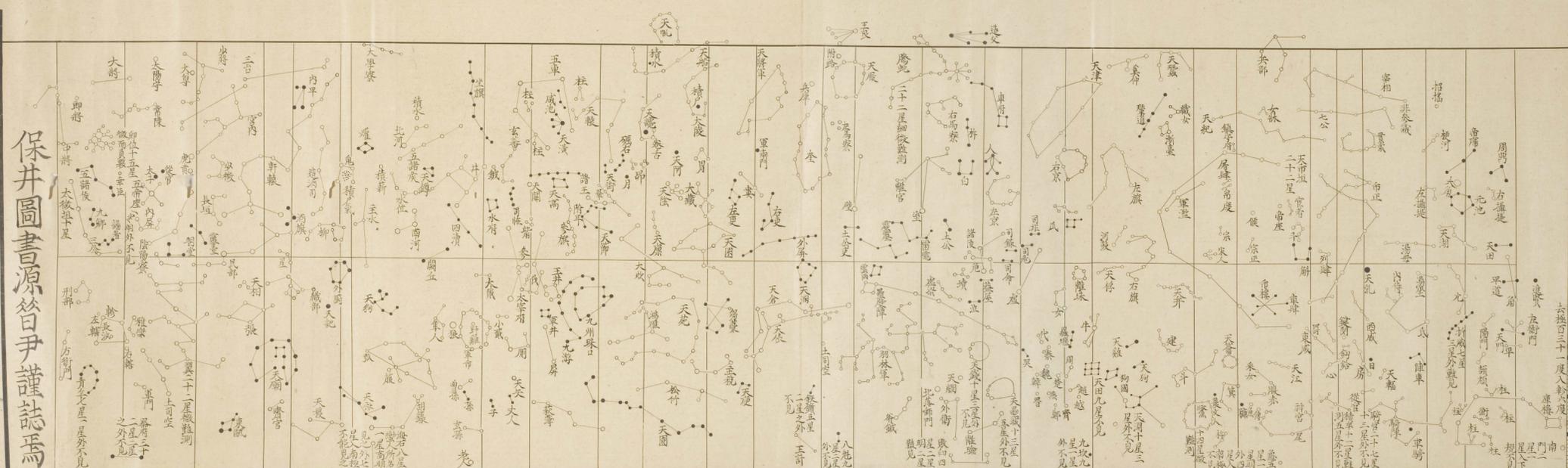
凡赤照之星多明黃黑二點之星多微也古來有名而今有不見之星... 國自開闢帝位運綿不絕君臣道明禮文日盛也軒轅星當西地之分...



天文成象 襄所著之分野圖北辰為天中開南平布為圖故南方天度廣星夏... 星經曰角兩星一南一北其南星去極九十三度...



東京天文圖書印

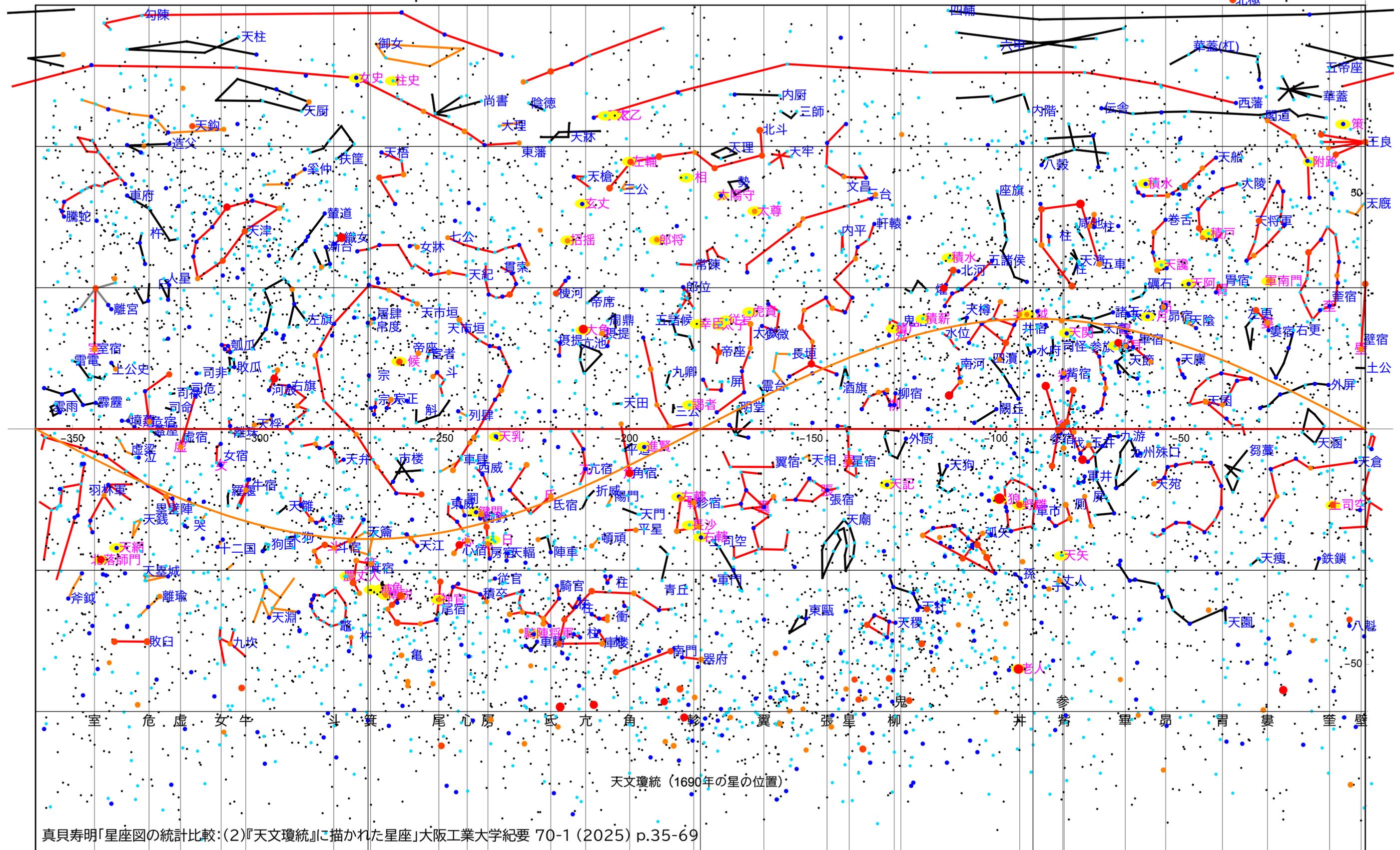


保井圖書源昔尹謹誌焉

元禄十二歳次己卯春三月日 大亦川是也... 日本分野也極張翼北太微宮其眾星在哉...

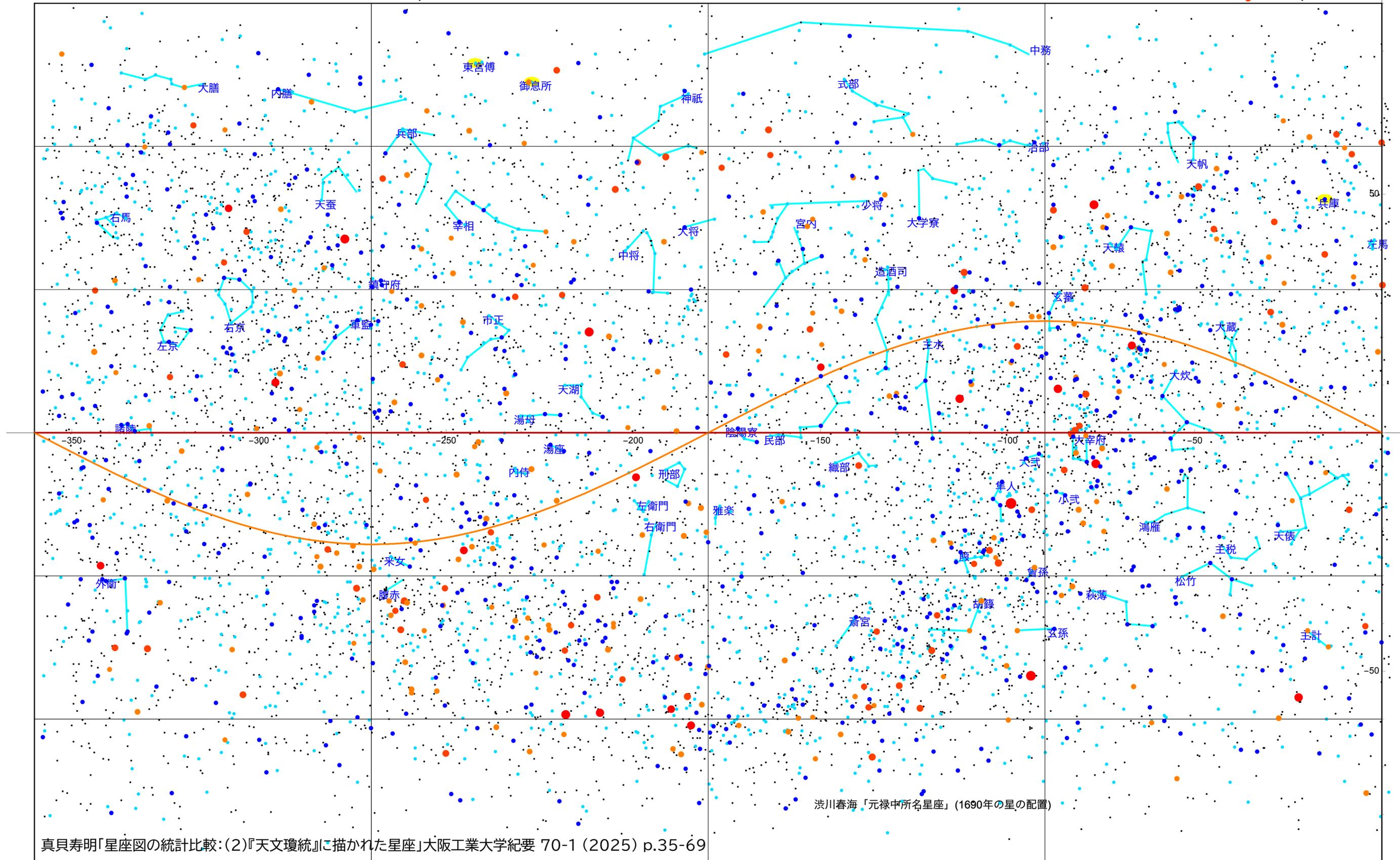
渋川春海の星座

『天文瓊統』(1698) 渋川春海が同定した中国星座



渋川春海の星座

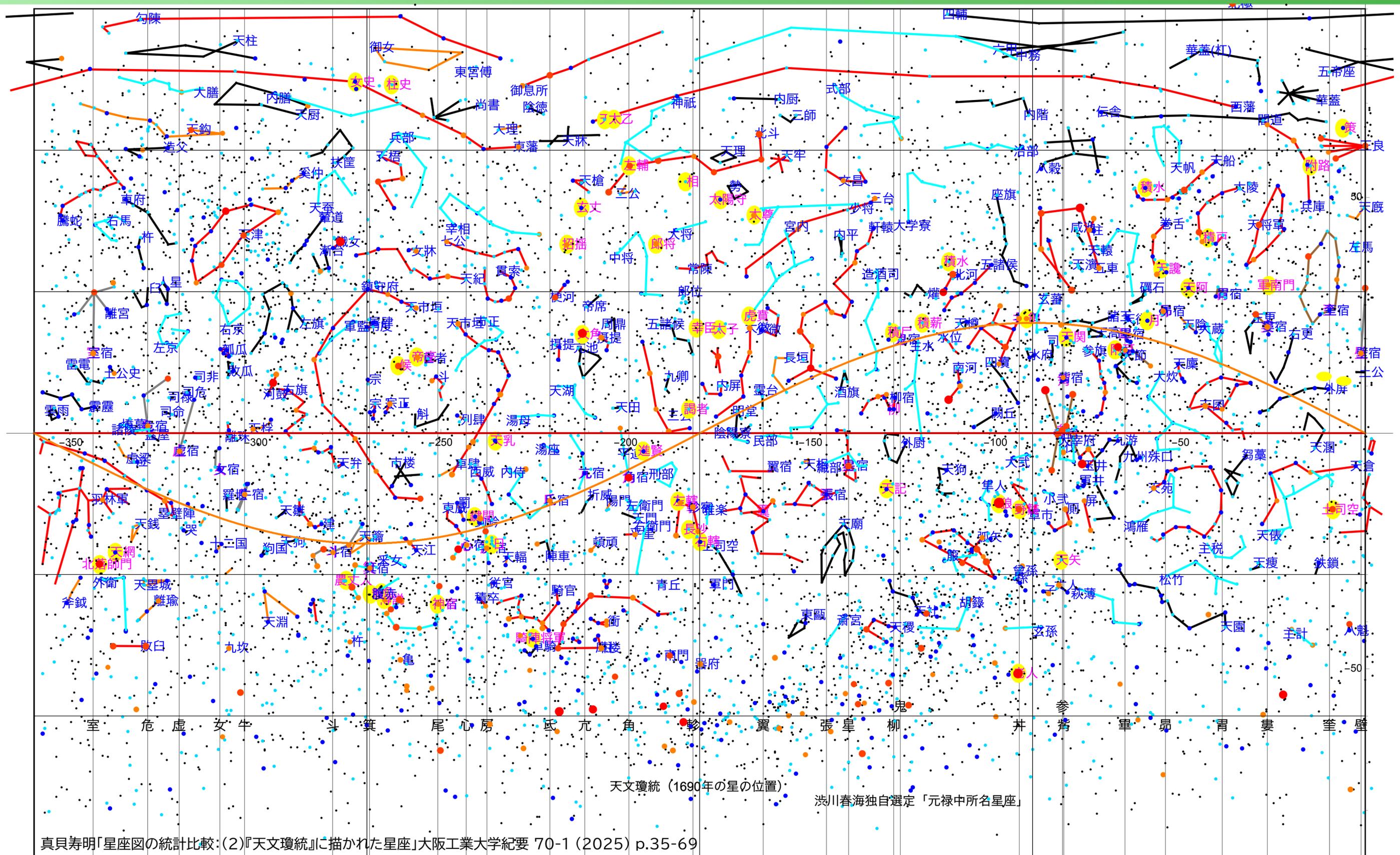
『天文瓊統』(1698) 渋川春海が独自に制定した元禄中所名星座



渋川春海「元禄中所名星座」(1690年の星の配置)

渋川春海の星座

『天文瓊統』(1698) 渋川春海が同定した中国星座と独自に制定した元禄中所名星座



渋川春海の星座

同定作業の結果

先行研究

渋川春海は1465星と記しているが、現在、すべて同定されているわけではない。

* Bayer/Flamsteed 渡辺敏夫『近世日本天文学史（下）』（恒星社厚生閣、1987）。

* HR星表 竹迫忍「渋川春海の星図の研究」数学史研究 231（2018）1。

表A.2 『天文瓊統』中国星座のHipparcosカタログによる星の同定

表A.2（1）

Table A.2: Identifications of stars in 『天文瓊統』 using Hipparcos catalogue and comparisons with past identifications.

星座順	領域	星座名	星順	単独星名	HIP(真貝)	星名	Vmag	RA	DE	HR(竹迫)	竹迫同定星名	竹迫との比較	渡辺同定星名	渡辺との比較
1	紫薇垣	北極	1	枢	11767	UMi 1 α	1.97	37.95	89.26	424	1 α UMi	同左	α UMi	同左
1	紫薇垣	北極	2	帝	72607	UMi 7 β	2.07	222.68	74.16	5563	7 β UMi	同左	β UMi	同左
1	紫薇垣	北極	3		70692	UMi 5	4.25	216.88	75.70	5430	5a UMi	同左	5 UMi	同左
1	紫薇垣	北極	4	庶子	69112	UMi 4	4.80	212.21	77.55	5321	4 UMi	同左	4 UMi	同左
1	紫薇垣	北極	5	后	62572		5.38	192.31	83.41	4893	Cam	同左	Σ 1694	同左
1	紫薇垣	北極	6	太子	75097	UMi 13 γ	3.00	230.18	71.83	5735	13 γ UMi	同左	γ UMi	同左
2	紫薇垣	四輔	1		37391		5.05	115.13	87.02	2609	Cep	同左	51H Cep	同左
2	紫薇垣	四輔	2		28532		6.17	90.33	85.18	1885	Cep	同左	?	-
2	紫薇垣	四輔	3		5372	UMi 2	4.24	17.18	86.26	285	Cep	同左	2 Cep	同左
2	紫薇垣	四輔	4		115746		5.56	351.75	87.31	8938	Cep	同左	39H Cep	同左
3	紫薇垣	勾陳	1		109693		5.27	333.29	86.11	8546	Cep	同左	32H Cep	同左
3	紫薇垣	勾陳	2		85822	UMi 23 δ	4.35	263.05	86.59	6789	23 δ UMi	同左	δ UMi	同左
3	紫薇垣	勾陳	3		82080	UMi 22 ϵ	4.21	251.49	82.04	6322	22 ϵ UMi	同左	ϵ UMi	同左
3	紫薇垣	勾陳	4		77055	UMi 16 ζ	4.29	236.01	77.79	5903	16 ζ UMi	同左	ζ UMi	同左
3	紫薇垣	勾陳	5		112519		4.77	341.87	83.15	8702	Cep	同左	34H Cep	同左
3	紫薇垣	勾陳	6		113116		4.70	343.60	84.35	8748	Cep	同左	36H Cep	同左
4	紫薇垣	天皇大帝	0	天皇大帝							-	-		-
5	紫薇垣	天柱	1		100965	Dra 75	5.38	307.06	81.42	7901	75 Dra	同左	Br 2749	別同定
5	紫薇垣	天柱	2		105727		5.97	321.21	80.52	8239	Cep	同左	Groomb 3511	同左
5	紫薇垣	天柱	3		111056	Cep 29 ρ	5.45	337.47	78.82	8591	29 ρ 2 Cep	同左	ρ Cep	同左
5	紫薇垣	天柱	4		104105	Dra 77	5.91	316.37	78.13	8112	Cep	同左	77 Dra	同左
5	紫薇垣	天柱	5		99255	Cep 1 κ	4.38	302.22	77.71	7750	1 κ Cep	同左	κ Cep	同左
6	紫薇垣	御女	1		88136	Dra 41	5.74	270.04	80.00	6810	41 Dra	同左	40 Dra	別同定
6	紫薇垣	御女	2		87234	Dra 35	5.02	267.36	76.96	6701	35 Dra	同左	Groomb 2655	別同定
6	紫薇垣	御女	3		83317		6.17	255.42	75.30	6379		同左	35 Dra	別同定
6	紫薇垣	御女	4		80480		5.55	246.43	78.96	6173	UMi	同左	?	-
7	紫薇垣	女史	0	女史	89937	Dra 44 χ	3.55	275.26	72.73	6927	44 χ Dra	同左	χ Dra	別同定
8	紫薇垣	柱史	0	柱史	86614	Dra 31 ϕ	4.57	265.48	72.15	6636	31 ϕ 1 Dra	同左	ϕ 1 Dra	同左
9	紫薇垣	尚書	1		78893		5.44	241.58	67.81	6025	Dra	同左	Groomb 2320	同左

表に掲載した1343星のうち、3者が一致したのは、1009星である。筆者、竹迫、渡辺が同定できなかった星はそれぞれ、31、68、191星である。3者とも同定できなかった星が122星。

最も暗い星は、筆者、竹迫、渡辺による同定それぞれで、6.72等星、6.61等星、6.67等星である。いずれも、裸眼で見える範囲の限界に近いが、『儀象考成』のものよりは現実に近い。

澁川春海の星座

表 2: 『天文瓊統』の星座と、現代 IAU 星座の統計的な違い。

Table 2: Statistics of the constellations in 『天文瓊統』 and modern IAU constellations.

	IAU 星座	天文瓊統 中国星座同定	天文瓊統 春海独自制定
全体統計			
a1. 星座の総数	88	293	61
a2. 上記のうち単独星で星座とするもの	0	54	0
b. 星の総数 (同定できたもの)	740	1313	307
c1. 星の平均等級 (同上)(標準偏差)	3.63 (0.98)	4.45 (1.13)	4.91 (0.73)
c2. 最も暗い星の等級 (同上)	5.46	6.72	7.92
d1. 星座線の総数 (同上)	751	1013	248
d2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度] (標準偏差)	5.90 (3.66)	3.33 (2.22)	3.55 (1.98)
e. 星座中心点間平均仰角 [度]	14.86 (4.56)	6.39 (3.42)	14.32 (5.23)
1 星座あたり平均 (標準偏差)		平均 (標準偏差)	
f. 星の数 (同定できたもの)	8.41 (5.7)	4.47 (3.56)	5.03 (2.81)
g1 最も明るい星の等級 (同定できたもの)	2.52 (1.31)	3.67 (1.25)	4.17 (0.59)
g2. 星の平均等級 (同上)	3.70 (0.64)	4.35 (1.08)	4.77 (0.57)
g3. 最も暗い星の等級 (同上)	4.56 (0.58)	4.97 (1.19)	5.43 (0.91)
h1. 星座線の数 (同上)	8.74 (6.19)	4.24 (3.45)	4.28 (2.76)
h2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度]	6.10 (3.86)	3.18 (2.02)	3.75 (1.44)
i1. 星座中心と赤道との仰角 [度]	36.72 (21.64)	28.58 (19.78)	31.43 (21.13)
i2. 星座中心と黄道との仰角 [度]	38.78 (24.39)	28.88 (23.61)	37.48 (24.28)
j. 星座線の囲むおよその面積 [平方度]	284 (392)	50.54 (129)	42.67 (49.77)
k. 星 1 つあたり占有面積 j/f [平方度]	24.95 (25.03)	6.45 (14.9)	6.48 (6.19)

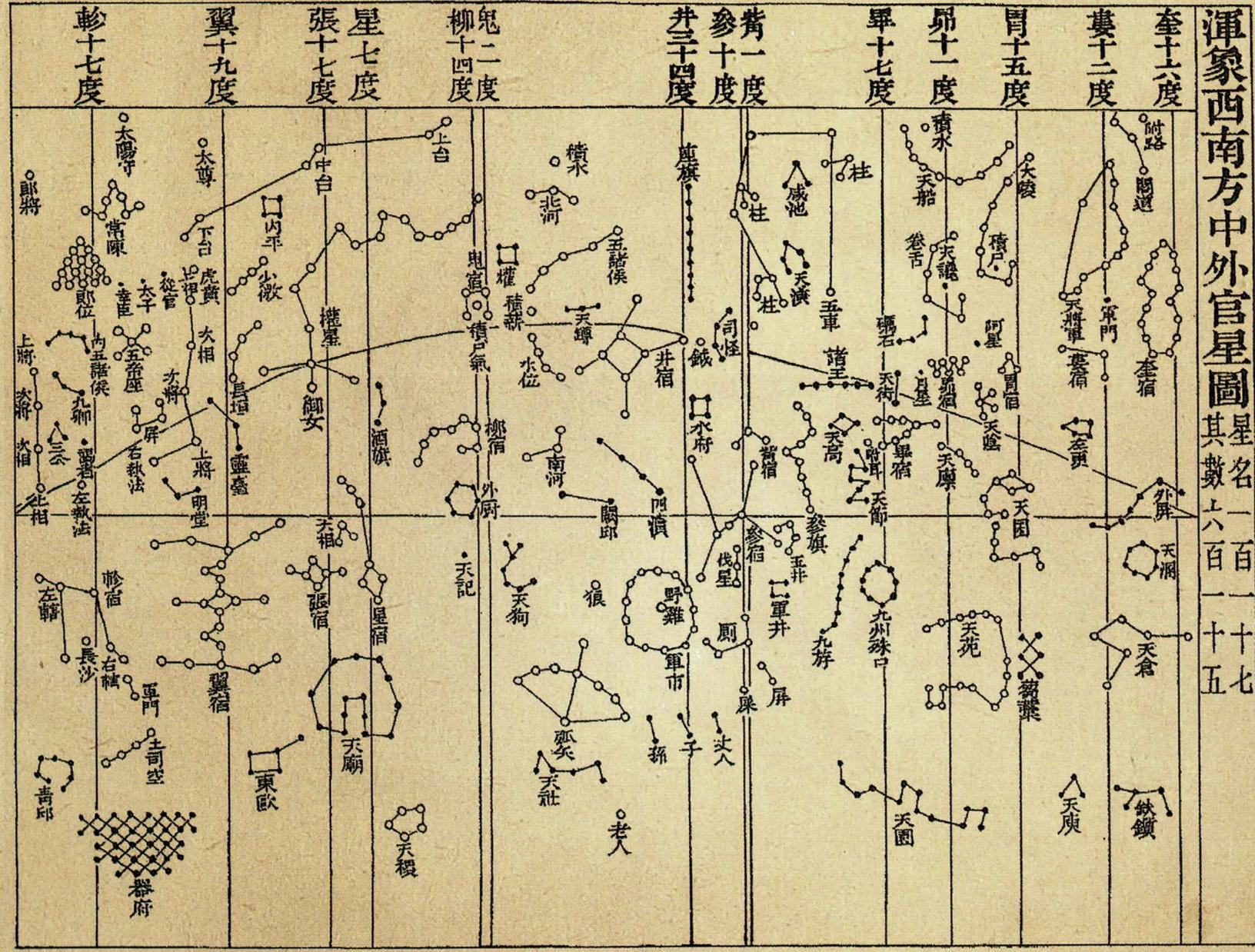
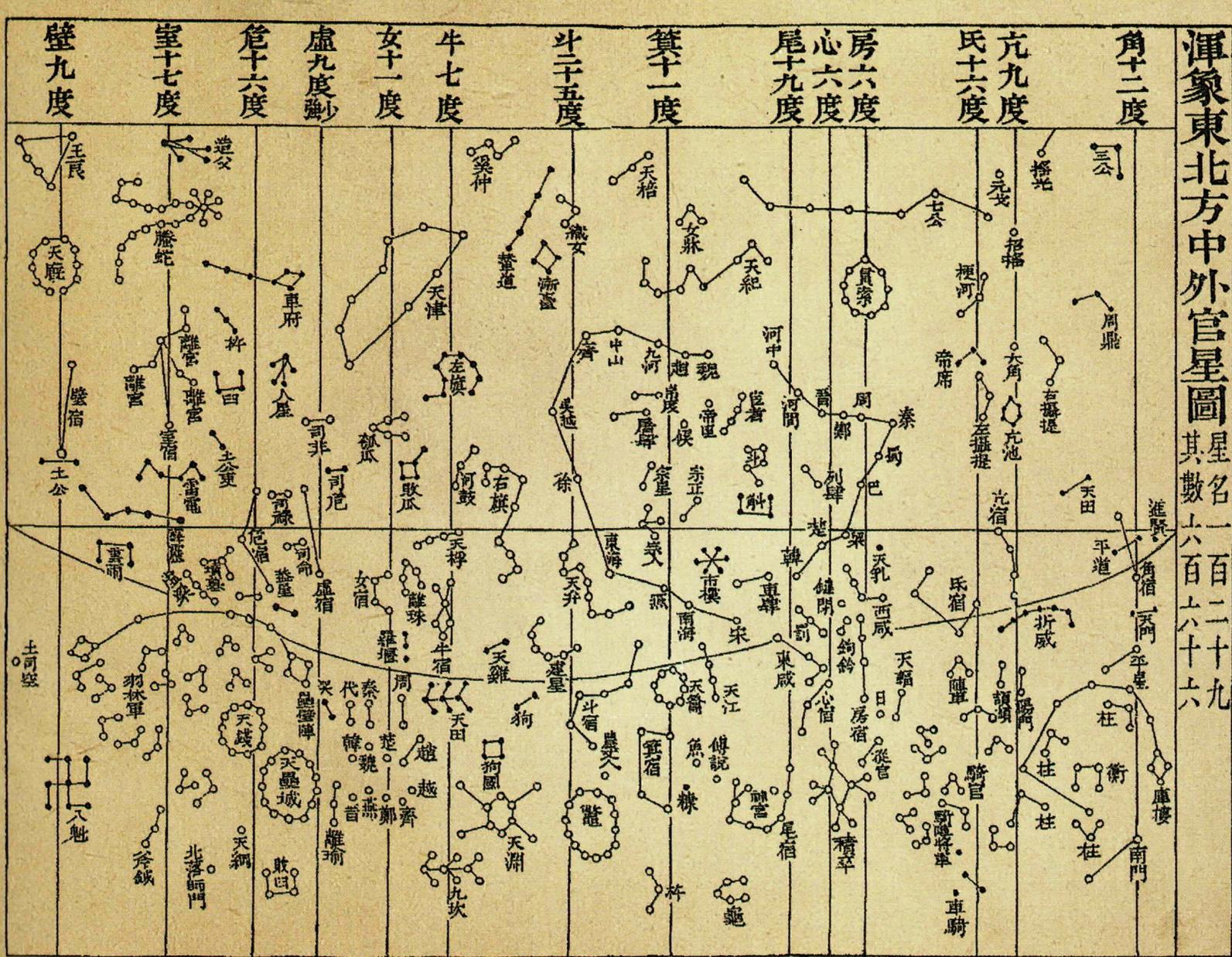
中国星座の同定

* 特徴は（当然ながら）IAUとは似ても似つかず、儀象考成に近い

元禄中所名星座

* 中国星座とサイズ感は同じ
* 余りものの星を使ったため、暗い星が多い

中国の星座(宋代)

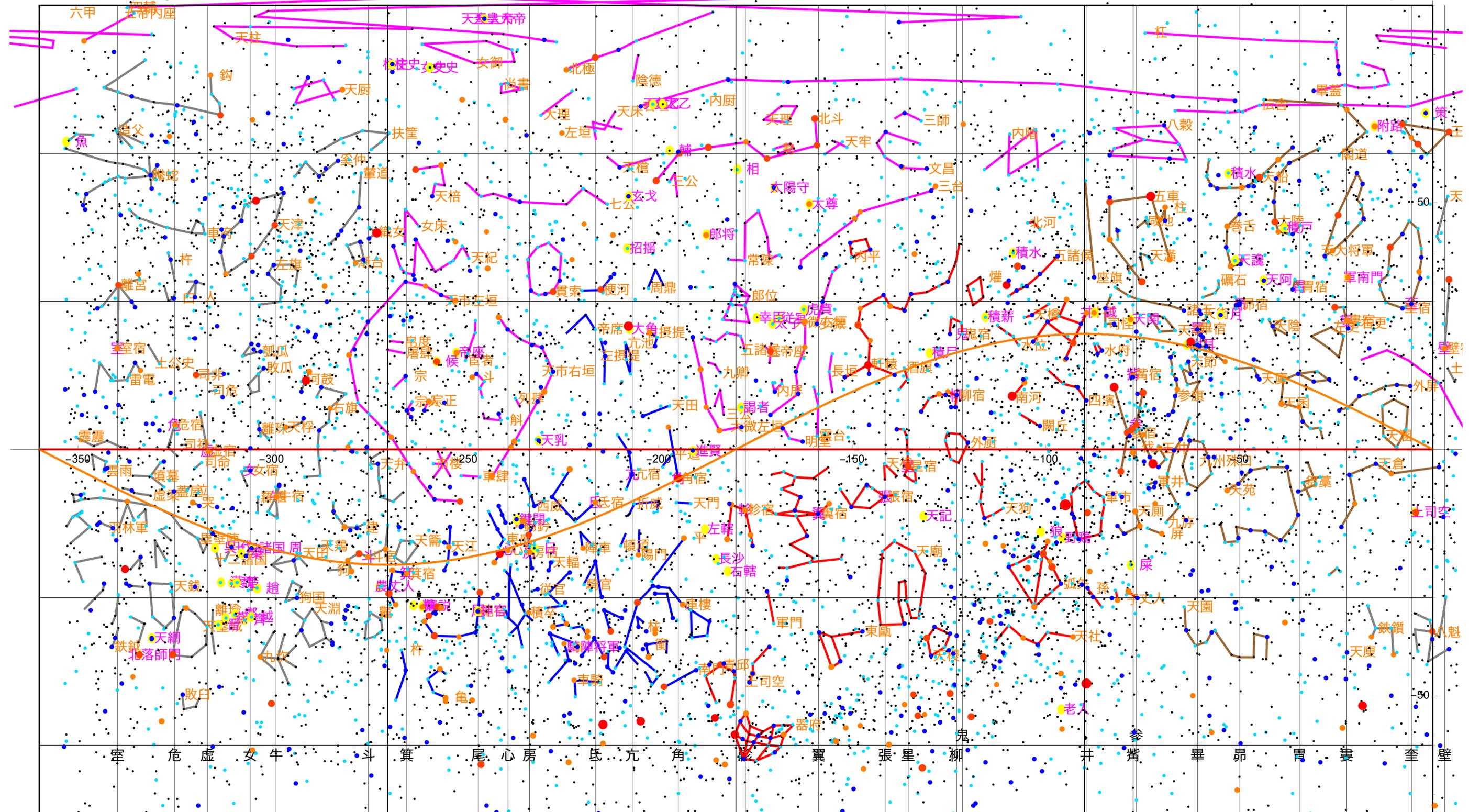


北宋蘇頌《新儀象法要》(1092)

蘇頌 (そしょう, 1020-1101)

中国の星座(宋代)

『新儀象法要』の星座 (1080年の星の位置)



新儀象法要 (1080年の星の位置)

真貝寿明「星座図の統計比較: (3)『新儀象法要』に描かれた星座」大阪工業大学紀要 70-2 (2025) 掲載

中国の星座(宋代)

同定作業の結果

先行研究

- * 藪内清『中国の天文暦法』(1963) 皇祐年間の距星310個を現代星座名で同定. Neugebauerの星表(1912)と, Boss星表(1937)
- * 陳遵女為『中国天文学史 第二冊』(1982) 藪内のデータを引用する形で「宋代星官距星星名表」348星. 現代星座名は中国語表記.
- * 潘鼎『中国恒星観測史』(2006) 景祐年間の観測結果341星と, 皇祐年間の観測結果360星を掲載. 現代星座名は中国語表記.
- * 竹迫忍, <https://www.kotenmon.com/star/catalog/soukyosei.html> 362星 潘, 藪内, 佐藤明達の同定と比較

表A.3 『新儀象法要』星座図の星をHipparcosカタログで同定した結果と先行研究との比較

表A.3 (1)

Table A.3: Identifications of stars in 『新儀象法要』 using Hipparcos catalogue and comparisons with past identifications.

星座順	領域	星座名	星順	単独星名	HIP(真貝)	星名	Vmag	RA	DE	HR(竹迫)	竹迫同定星名	比較	潘同定星名	比較	陳同定星名	比較
1	紫薇垣	北極	1	太子	75097	UMi 13 γ	3.00	230.18	71.83	5735	13 γ UMi	同左	UMi γ	同左	小熊(UMi) γ	同左
1	紫薇垣	北極	2		72607	UMi 7 β	2.07	222.68	74.16							
1	紫薇垣	北極	3		70692	UMi 5	4.25	216.88	75.70							
1	紫薇垣	北極	4		69112	UMi 4	4.80	212.21	77.55							
1	紫薇垣	北極	5		62572		5.38	192.31	83.41	4893	Cam	同左				
2	紫薇垣	四輔	1		113116		4.70	343.60	84.35	5596	UMi	別同定				
2	紫薇垣	四輔	2		85822	UMi 23 δ	4.35	263.05	86.59	4686	UMi	別同定				
2	紫薇垣	四輔	3		36547	Cam VZ	4.92	112.77	82.41	4084	Cam	別同定				
2	紫薇垣	四輔	4		47193		4.28	144.27	81.33	4852	Cam	別同定				
3	紫薇垣	鈞陳	1	大星	11767	UMi 1 α	1.97	37.95	89.26	424	1 α UMi	同左	UMi α	同左	小熊(UMi) α	同左
3	紫薇垣	鈞陳	2		101044		6.19	307.26	83.63							
3	紫薇垣	鈞陳	3		102208	Dra 76	5.75	310.65	82.53							
3	紫薇垣	鈞陳	4		80480		5.55	246.43	78.96							
3	紫薇垣	鈞陳	5		76008	UMi 15 θ	5.00	232.85	77.35							
4	紫薇垣	天皇大帝	0		82080	UMi 22 ϵ	4.21	251.49	82.04	8938	Cep	別同定	GC 32580	別同定	仙王(Cep)39H	別同定
5	紫薇垣	天柱	1	東南星	104105	Dra 77	5.91	316.37	78.13	8016	Dra	別同定	GC 29107	別同定	天龍(Dra)77	同左
5	紫薇垣	天柱	2		105727		5.97	321.21	80.52							
5	紫薇垣	天柱	3		88136	Dra 41	5.74	270.04	80.00							
5	紫薇垣	天柱	4		94083	Dra 59	5.11	287.29	76.56							
5	紫薇垣	天柱	5		98401	Dra 69	6.20	299.90	76.48							
6	紫薇垣	女御	1	西南星	82880		6.29	254.07	73.13	7312	59 Dra	別同定	?	同定できず	天龍(Dra)59	=竹迫
6	紫薇垣	女御	2		79601		6.02	243.64	73.39							
6	紫薇垣	女御	3		79822	UMi 21 η	4.95	244.38	75.75							
6	紫薇垣	女御	4		81854		5.99	250.78	77.51							
6	紫薇垣	女御	5		87234	Dra 35	5.02	267.36	76.96							
7	紫薇垣	女史	0		86614	Dra 31 ϕ	4.57	265.48	72.15	6636	31 ϕ 1 Dra	同左	Dra ϕ	同左	天龍(Dra) ϕ	同左
8	紫薇垣	柱史	0		89937	Dra 44 χ	3.55	275.26	72.73	6927	44 χ Dra	同左	Dra χ	同左	天龍(Dra) ϕ	別同定
9	紫薇垣	尚書	1	西南星	80650	Dra 15 A	4.94	247.00	68.77	6161	15A Dra	同左	Dra 15A	同左	天龍(Dra)15A	同左

筆者が同定したHIP番号を軸に, 竹迫, 潘, 陳がそれぞれ同定した星の現代星名も掲載し, それらの一致・不一致を記している.

表に掲載した1407星のうち, 四者すべてが同定を試みた星は301星あり, そのうち四者とも一致した星は151星である.

筆者と竹迫の同定が一致した星は283星である. 竹迫, 潘, 陳が同定に用いた星のうち, もっとも暗いものは, 三者の順に7.31等星, 7.51等星, 6.66等星であった. 筆者の同定に用いた最も暗い星は, オーバーラップがある星では7.31等星, 全体では7.98等星までとなった.

中国の星座(宋代)

宋代

1083年

江戸

1699年

清代

1753年

表 3: 『新儀象法要』渾象図の星座と、既報告星座図の統計.

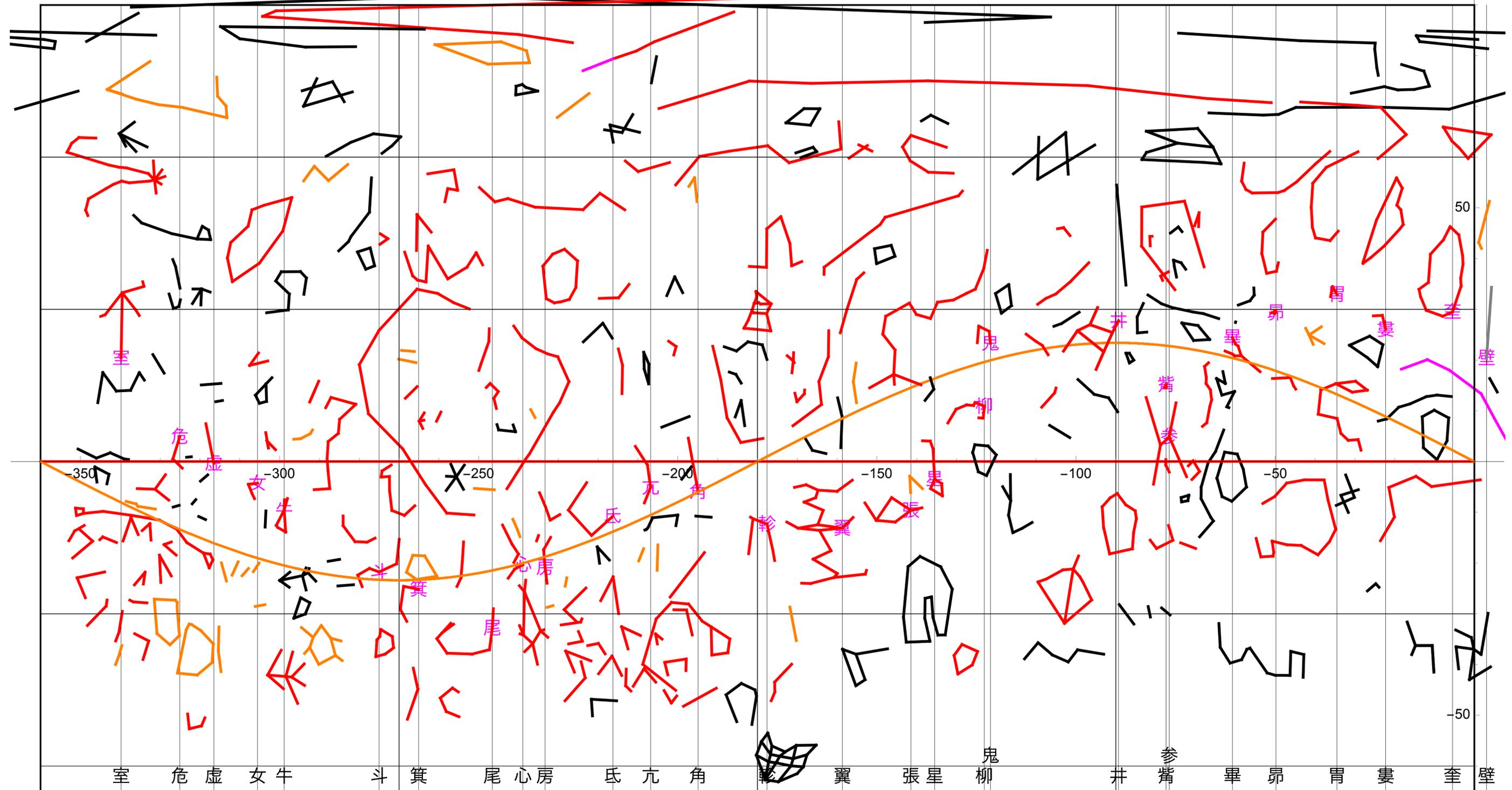
	新儀象法要	天文瓊統 [2] 中国星座同定	儀象考成 [1] 南極天以外	IAU [1] 88 星座
全体統計				
a1. 星座の総数	295	293	291	88
a2. 上記のうち単独星で星座とするもの	55	54	53	0
b. 星の総数 (同定できたもの)	1407	1313	1341	740
c1. 星の平均等級 (同上) (標準偏差)	4.65 (1.20)	4.45 (1.13)	4.49 (1.19)	3.63 (0.98)
c2. 最も暗い星の等級 (同上)	7.98	6.72	7.88	5.46
d1. 星座線の総数 (同上)	1111	1013	1030	751
d2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度] (標準偏差)	3.79 (4.75)	3.33 (2.22)	3.63 (4.31)	5.90 (3.66)
e. 星座中心点間平均仰角 [度]	6.45 (3.33)	6.39 (3.42)	6.16 (3.00)	14.86 (4.56)
1 星座あたり平均 (標準偏差)		平均 (標準偏差)		
f. 星の数 (同定できたもの)	4.77 (4.43)	4.47 (3.56)	4.61 (4.24)	8.41 (5.7)
g1. 最も明るい星の等級 (同定できたもの)	3.71 (1.33)	3.67 (1.25)	3.67 (1.29)	2.52 (1.31)
g2. 星の平均等級 (同上)	4.54 (1.11)	4.35 (1.08)	4.39 (1.12)	3.70 (0.64)
g3. 最も暗い星の等級 (同上)	5.25 (1.23)	4.97 (1.19)	5.11(1.30)	4.56 (0.58)
h1. 星座線の数 (同上)	4.00 (4.15)	4.24 (3.45)	4.33 (3.85)	8.74 (6.19)
h2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度]	4.27 (7.50)	3.18 (2.02)	3.72 (3.35)	6.10 (3.86)
i1. 星座中心と赤道との仰角 [度]	29.91 (20.10)	28.58 (19.78)	28.70 (20.13)	36.72 (21.64)
i2. 星座中心と黄道との仰角 [度]	29.98 (24.85)	28.88 (23.61)	28.91 (23.91)	38.78 (24.39)
j. 星座線の囲むおよその面積 [平方度]	50.61 (133)	50.54 (129)	51.74 (119)	284 (392)
k. 星 1 つあたり占有面積 j/f [平方度]	8.94 (23.2)	6.45 (14.9)	6.69 (13.0)	24.95 (25.0)

特徴

- * 時代とともに、明るい星を使って星座を構成している
- * 類似しているのは、宋代の図と渋川春海の図

中国の星座(宋代)

『新儀象法要』の星座 (1080年の星の位置) 三家分類



石氏(石申)中外官・甘氏(甘德)中外官・巫咸中外官

新儀象法要 (1080年の星の位置)

真貝寿明「星座図の統計比較:(3)『新儀象法要』に描かれた星座」大阪工業大学紀要 70-2 (2025) 掲載

表 4: 『新儀象法要』渾象図を三家星座別にした統計.

石氏(石申)中外官・甘氏(甘徳)中外官・巫咸中外官

『大唐開元占経』にある分類

	新儀象法要 石氏中外官	新儀象法要 甘氏中外官	新儀象法要 巫咸中外官
全体統計			
a1. 星座の総数	142	119	33
a2. 上記のうち単独星で星座とするもの	29	21	4
b. 星の総数 (同定できたもの)	794	478	134
c1. 星の平均等級 (同上) (標準偏差)	4.02 (1.27)	5.01 (0.70)	4.97 (0.75)
c2. 最も暗い星の等級 (同上)	5.85	4.92	6.29
d1. 星座線の総数 (同上)	641	380	90
d2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度] (標準偏差)	3.70 (2.40)	4.04 (7.43)	3.38 (2.02)
e. 星座中心点間平均仰角 [度]	6.42 (3.35)	6.59 (3.43)	6.43 (3.44)
1 星座あたり平均 (標準偏差)		平均 (標準偏差)	
f. 星の数 (同定できたもの)	5.59 (5.11)	4.02 (2.74)	4.06 (4.03)
g1. 最も明るい星の等級 (同定できたもの)	3.01 (1.35)	4.34 (0.89)	4.31 (0.97)
g2. 星の平均等級 (同上)	4.02 (1.23)	5.01 (0.70)	4.97 (0.75)
g3. 最も暗い星の等級 (同上)	4.87 (1.41)	5.61 (0.88)	5.56 (0.99)
h1. 星座線の数 (同上)	5.60 (4.12)	3.88 (3.47)	3.10 (2.66)
h2. 星座線の長さ (同上) 仰角 [度]	3.93 (2.37)	4.77 (11.40)	3.87 (2.38)
i1. 星座中心と赤道との仰角 [度]	28.66 (18.30)	30.96 (22.58)	31.81 (18.44)
i2. 星座中心と黄道との仰角 [度]	28.90 (21.47)	31.58 (28.44)	29.73 (24.95)
j. 星座線の囲むおよその面積 [平方度]	71.23 (143)	36.22 (134)	15.33 (31.66)
k. 星 1 つあたり占有面積 j/f [平方度]	12.18 (29.39)	7.05 (17.03)	2.45 (2.37)

石氏(石申)

甘氏(甘徳)

巫咸

この順に制定された

大きな星座 > 中位の > 小さな星座

まとめ, 展望

日本・中国などの古星図に描かれた星を同定し, その統計量を元に星図どうしの関連を議論した.

古星図の星の同定に関する先行研究では, 古い星表が使われていたので, HIP星表をもとに同定作業を行なった.

(あくまでも星図から星を探し出す手法だが, 先行研究のものより多くの星が特定できた模様)
『儀象考成』『天文瓊統』『新儀象法要』について, 同定作業を終了.

『儀象考成』星座とIAU現代星座の比較

特徴がわかる

『儀象考成』で, 宣教師が導入した南極天星座の中国版の解析

特徴がわかる

『天文瓊統』で, 渋川春海が導入した独自星座の解析

特徴がわかる

石氏(石申)中外官・甘氏(甘徳)中外官・巫咸中外官

特徴がわかる

韓国に伝わる星図なども含めて, もう少し解析を続ける.

文化の伝播プロセスが解明できそうだ

このスライド取得先

