

# 天文と文化

Rosa M. Ros, Juan A. Belmonte, A. César González,  
Steven R. Gullberg, Akihiko Tomita (富田晃彦)

*International Astronomical Union  
Politechnical University of Catalonia, Spain,  
Institute Astrophysics Canarias, Spain,  
University of Oklahoma, USA,  
Wakayama University, Japan (和歌山大学)*



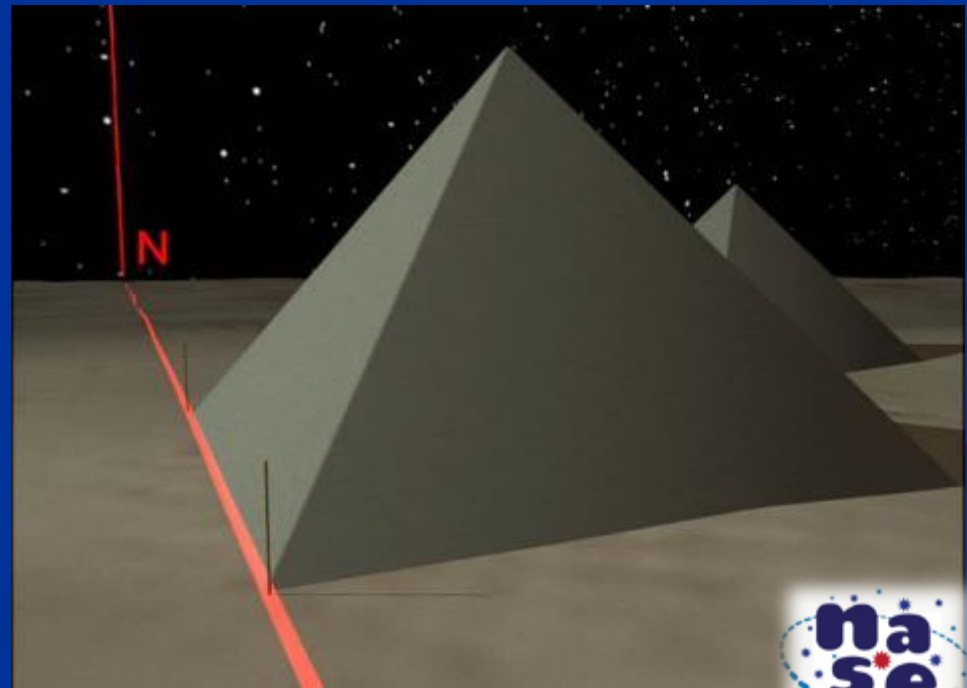
ピラミッドの向き  
アフリカ、エジプト、ギザ  
紀元前 2500 年



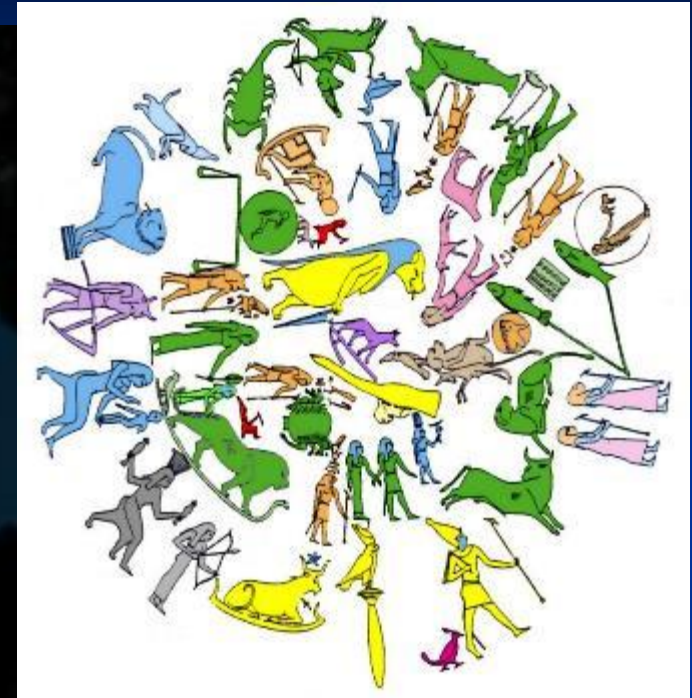
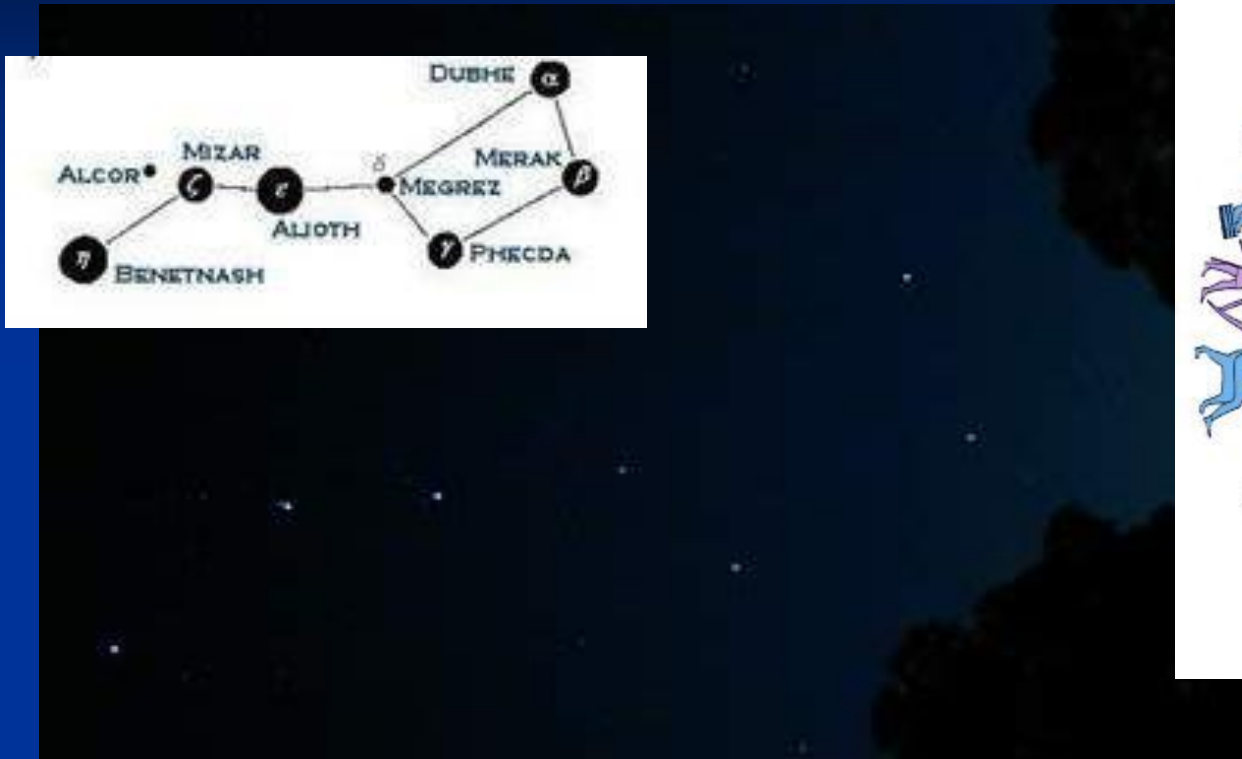
エジプトのピラミッドすべてが方位に合わせて向いているわけではなく、60以上の有名なピラミッドのうち数体が正確に向いている。

ダーシュールとギザを治めていたエジプト第4王朝時代のピラミッド群は、15分角以内の精度で方向がそろっている。

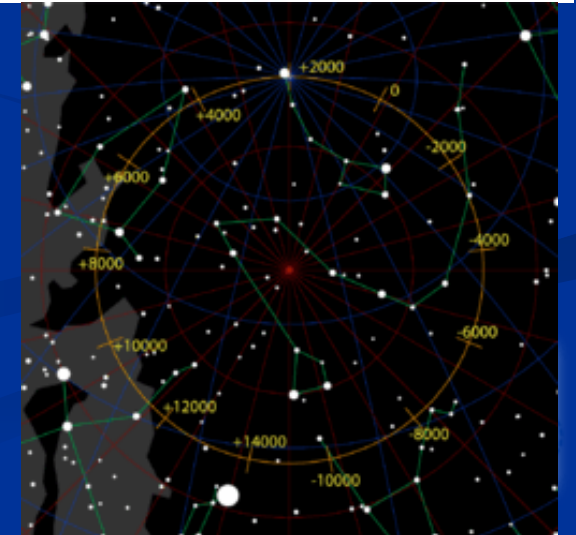
カフラー王のピラミッド（紀元前2545年ころ）では、現在のおおぐま座の一部に当たる Meskhetyu 座（牡牛の脚の意）の星 Megrez と Phecda（北斗七星の2星）の子午線通過に合わせて方位を合わせていた。



# 「不朽の」星座、牡牛の脚



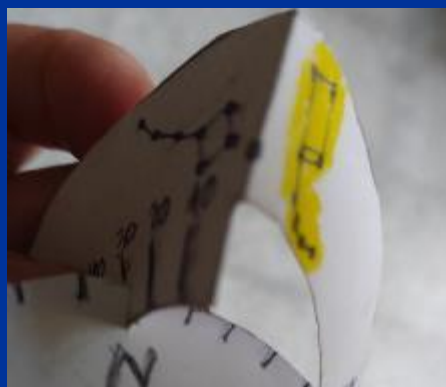
現在は、北斗七星の星 Merak と Dubhe（柄杓の端）を使って天の北極から2度の場所を探し当てている。紀元前2787年当時、Megrez と Phecda を使って天の北極から2分角の Thuban（当時の北極星）を探し当てた。



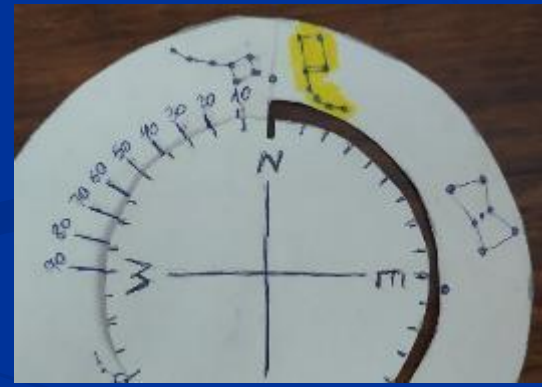
ピラミッドの設置方向は、宗教的な動機から来ている。古代エジプト人は、星の出と入りは死を超越するものだと信じていた。ピラミッドの通路は当時の北極星に向いていた。それは天の北極近くにあり、沈むことがない星であり、永遠の命を意味していた。



現在、2000年



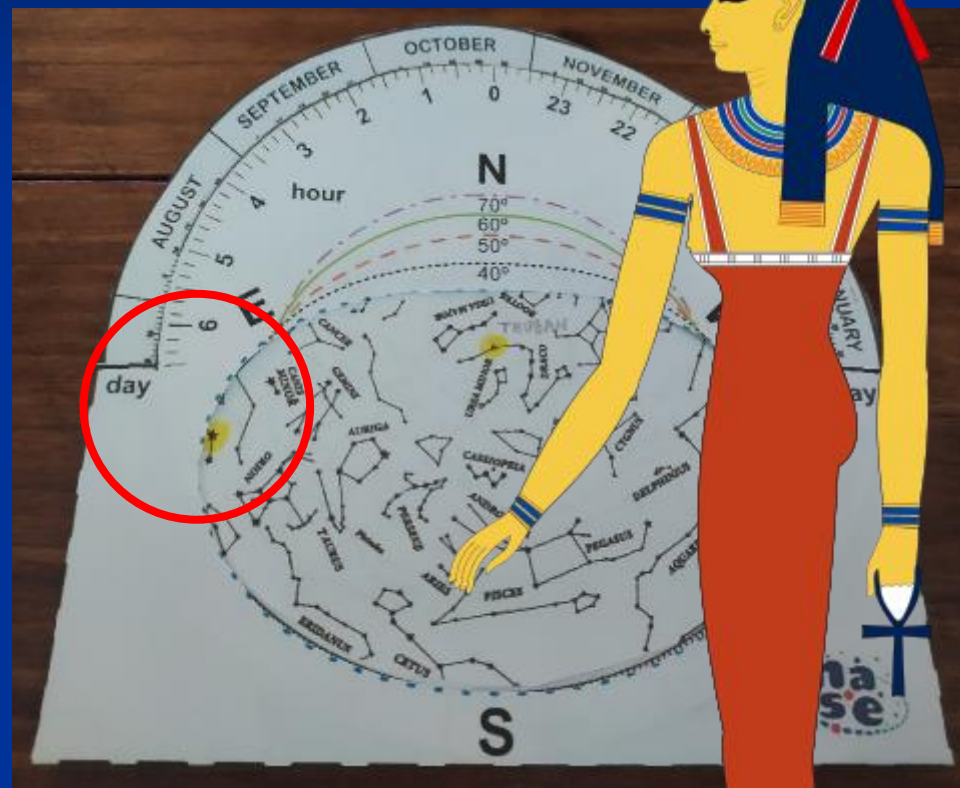
紀元前 2500年



カイロ、北緯30度

通路へは傾斜路が付けられていた。それは王が「不死の星」のある北の空へと昇ることを意味していた。



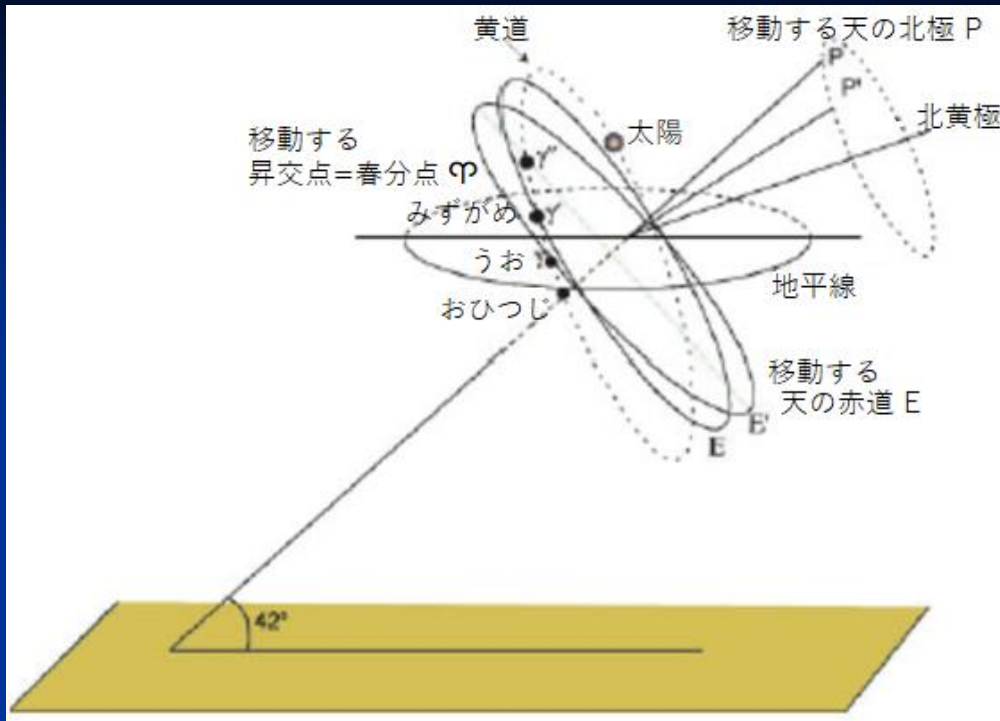


古代エジプト人が Sopdet と呼んでいたシリウスは、当時の7月25日ころのナイル川の氾濫の時機到来を告げるために重要な星だった。シリウスは当時、その時期になると、日の出直前の薄明の空に初めて見るというヒライアカル・ライジング（伴日出）を起こしていた。古代エジプト人にとって大切な時だった。

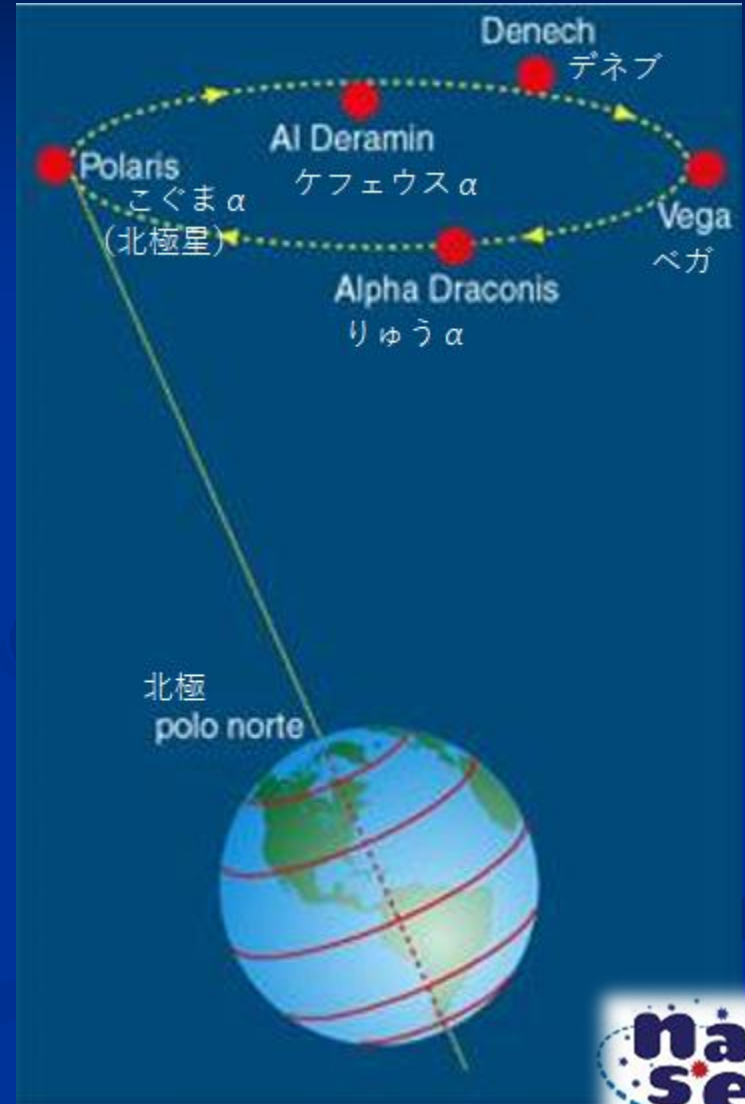
シリウスは70日間、見えない時期が続いた。  
これはミイラ化の作業に要する日数と同じ  
であった。死体はナトロンという鉱物の粉  
に70日間漬けられ、脱水された。



# 分点の歳差運動



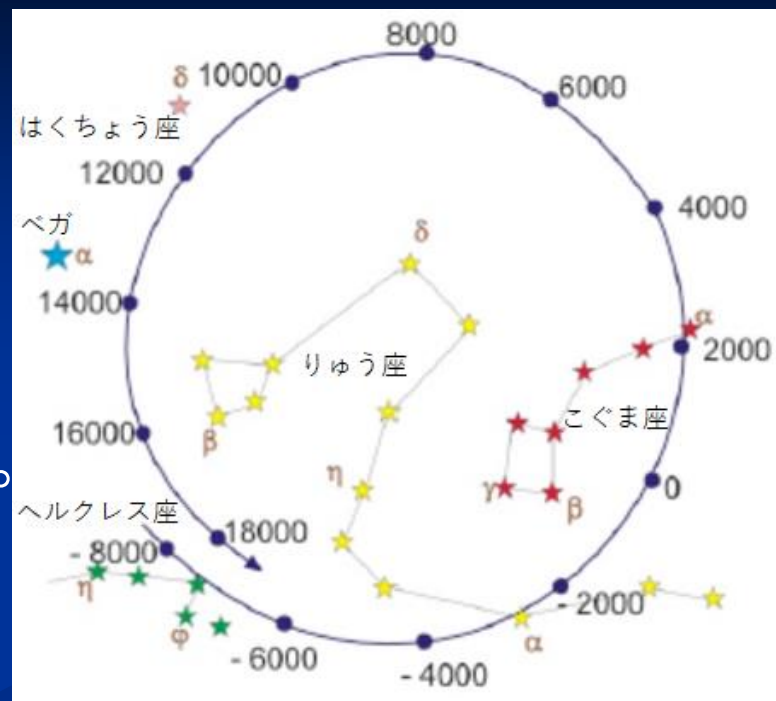
歳差運動により、天の赤道と黄道の交点である昇交点=春分点（白羊宮の原点）も移動する。当時は昇交点がおひつじ座にあったが（したがって白羊宮の名が付いている）、現在はうお座に移っている。





# 歳差運動

歳差運動により、回転コマのみそすり運動のように、25776年の周期で地球の自転軸の方向が回転している（1年に50.29秒角進む）。それに伴って、天の赤道も動き、黄道との交点も動く。



ヒッパルコスは約2000年前、紀元前147年から紀元前127年までの観測で歳差運動に気付いた。当時、おひつじ座にあったために白羊宮の原点と呼ばれた昇交点（春分点）は、現在、うお座に移り、天の北極も同じく移動している。

$50.29 \text{ 秒角/年} \times 2000 \text{ 年} = 100580 \text{ 秒角} = 28^\circ$  黄道十二宮一つ分程度

現在は、こぐま座の北極星が北極星の地位にあるが、2000年前は、りゅう座の Thuban が北極星だった。

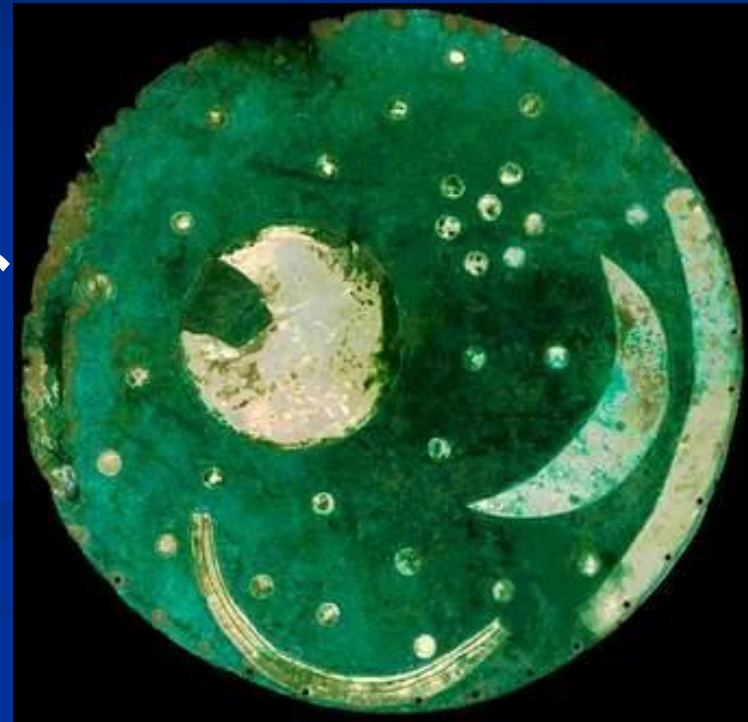


ネブラ・ディスク  
ヨーロッパ、ドイツ  
紀元前 1500 年



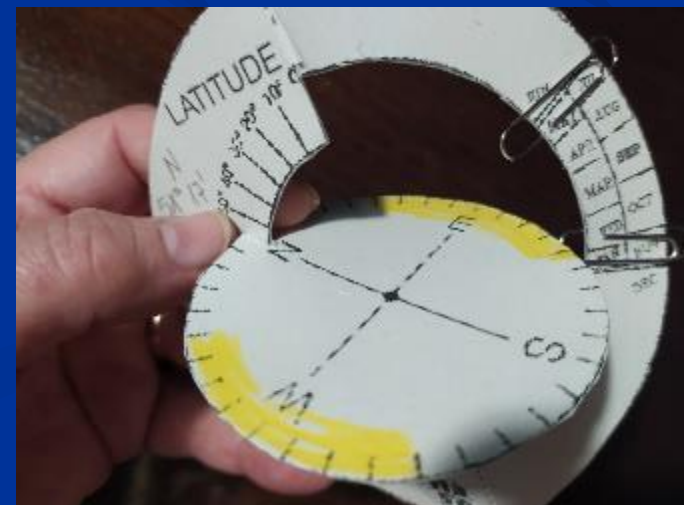
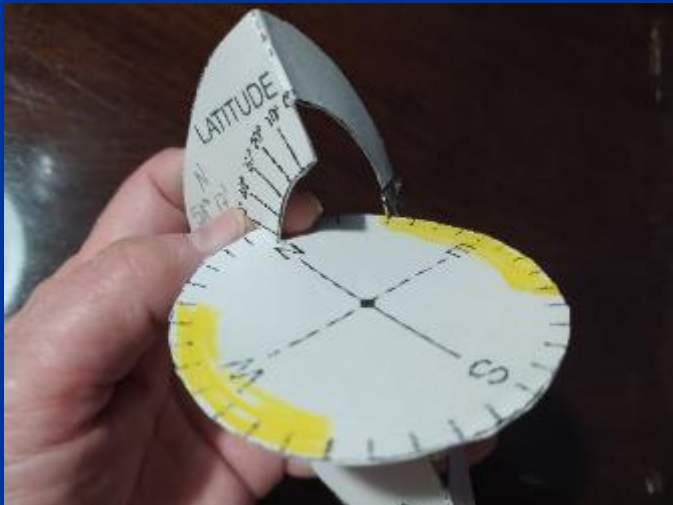
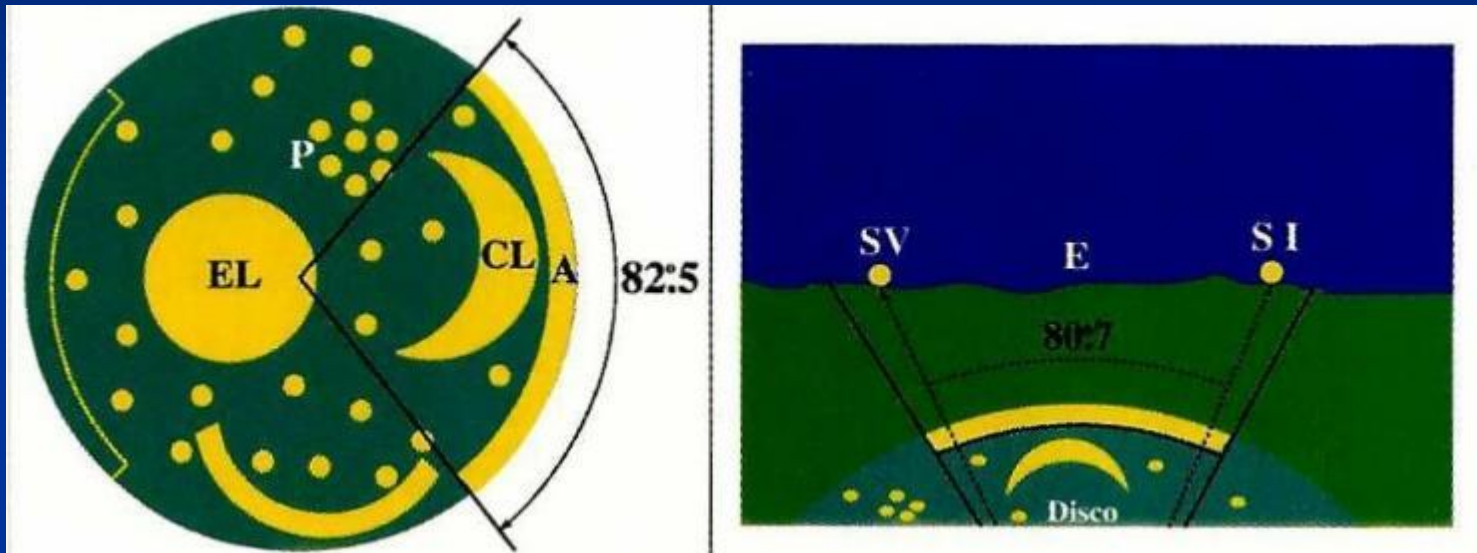
ネブラ・ディスクは直径 32 cm の青銅の盤で、  
金の埋め込みがある：3つの弧（1つは剥がれている）、  
三日月、大きな円形、30の小さな点

ネブラ・ディスクは空を模した  
ものだろうと思われる。三日月、  
太陽か満月、そして星である。  
7つの星の集まりは、すばるを  
意味しているのだろう。



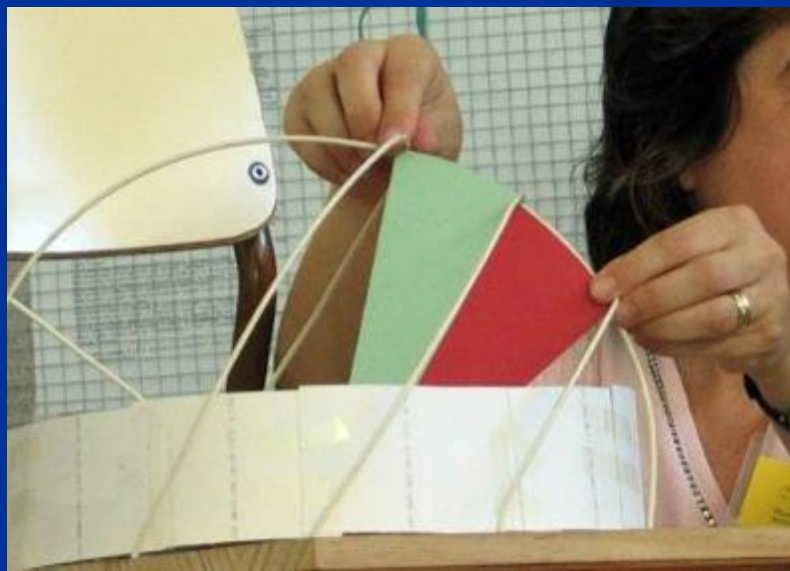
ネブラ・ディスクは世界最古の星図のひとつだろう。  
3600年前に中部ヨーロッパに住んでいた人たちが、  
祝典や儀式で使ったのかもしれない。

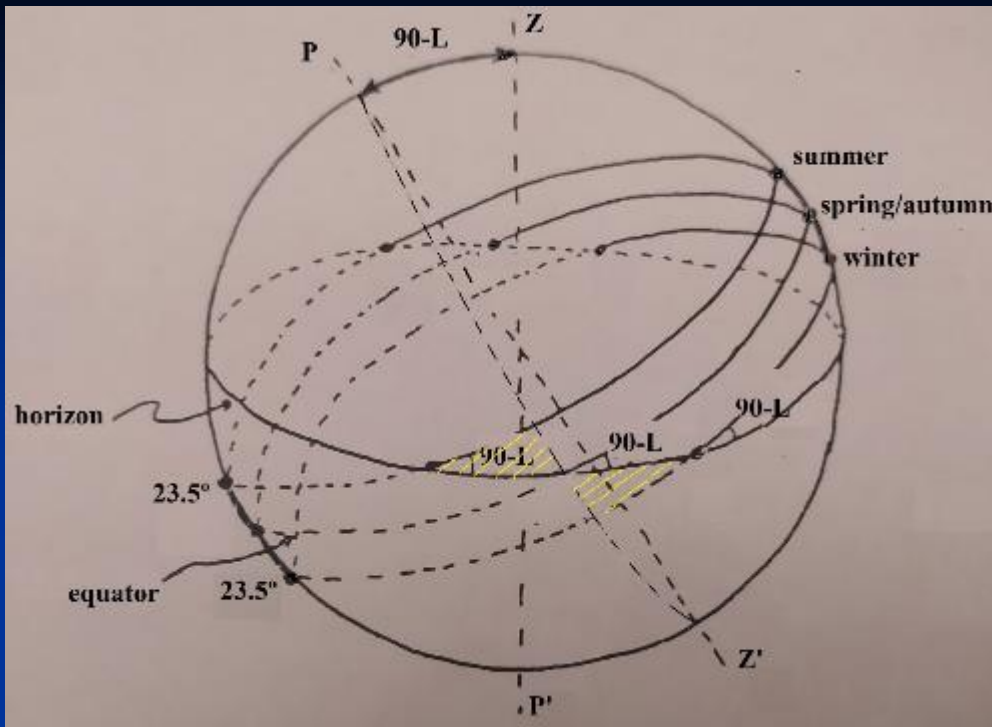
盤の端にある2つの弧（一方は剥がれている）は82.5度となっている。夏至と冬至の日の出の場所の違いの角度を示しているのかもしれない。



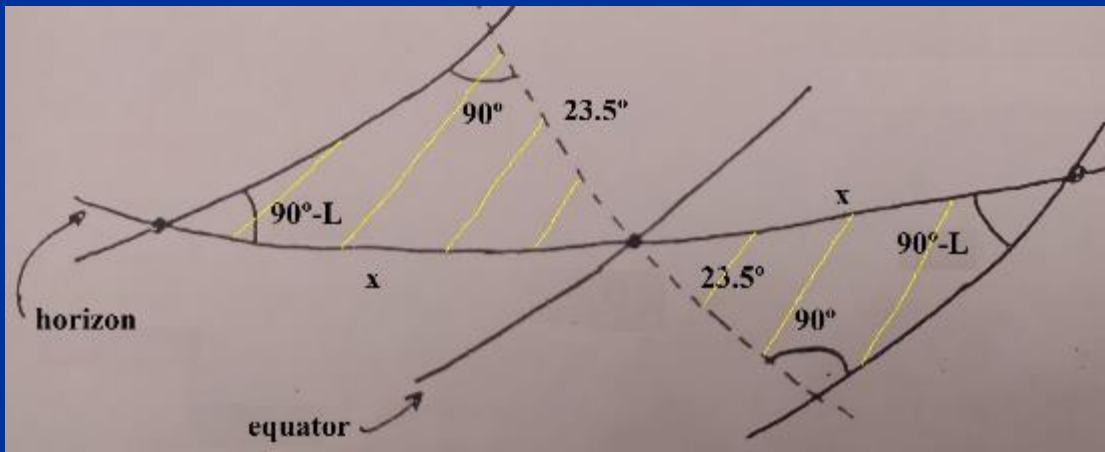
ネブラ・ディスクは1999年にドイツ・ザクセンのネブラ近くのミッテルベルグ山で発見された（北緯51度）。ミッテルベルグ山は青銅器時代に栄えた場所である。紀元前1600年から紀元前1500年のウーニェチツェ文化のものだろうと考えられている。

夏至と冬至とでは、太陽は天の赤道から見て47度の開きであるが、盤が発見された緯度では、日の出時に地平線において80.7度の開きとなる。





$$\sin x = \sin 23.5^\circ / \cos L$$



観測地の緯度 L	X°
0°	23.5°
10°	24°
20°	25°
30°	27°
40°	32°
50°	40°
60°	53°

$$\sin x / \sin 90^\circ = \sin 23.5^\circ / \sin (90^\circ - L)$$

ペルシャ建築 チャルタキ  
アジア・イラン  
紀元 200 年



*Chartaqi* (チャルタキ) とは  
4本の柱とアーチでドームを支えている建築物。  
In plan chartaqi は十字形と円形の建造物を囲む方形の建築。

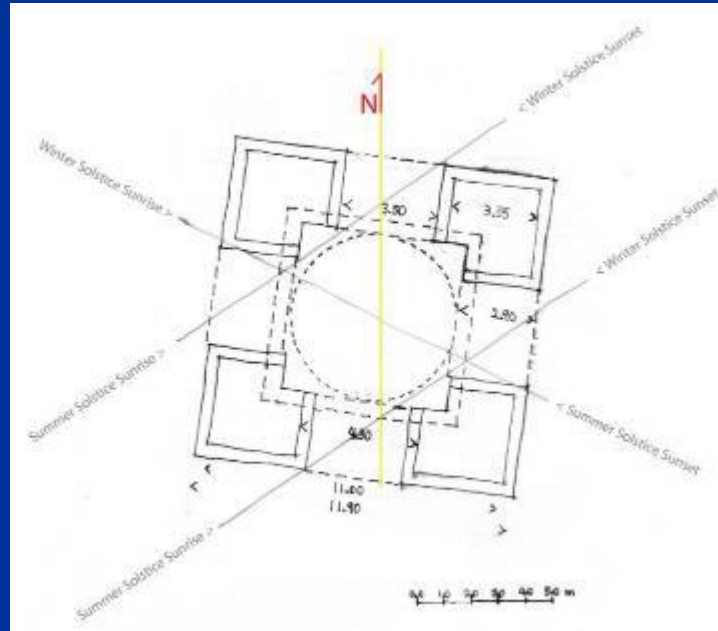


ニアールスのチャルタキ (もっとも保存がよい)  
ササン朝ペルシャのアルダシール1世 (180-242) の時に建てられた寺院

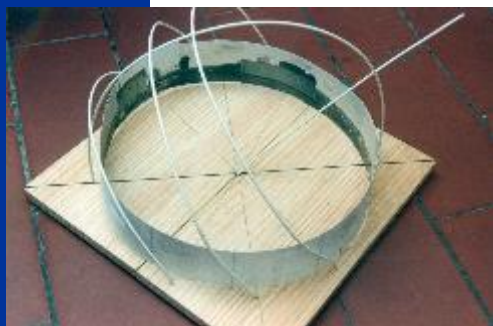
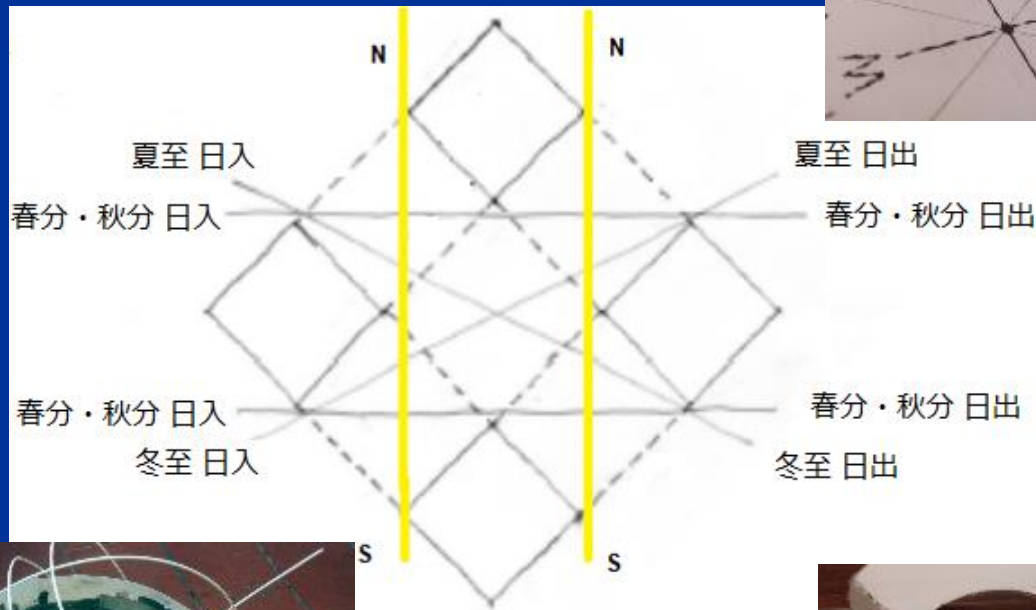


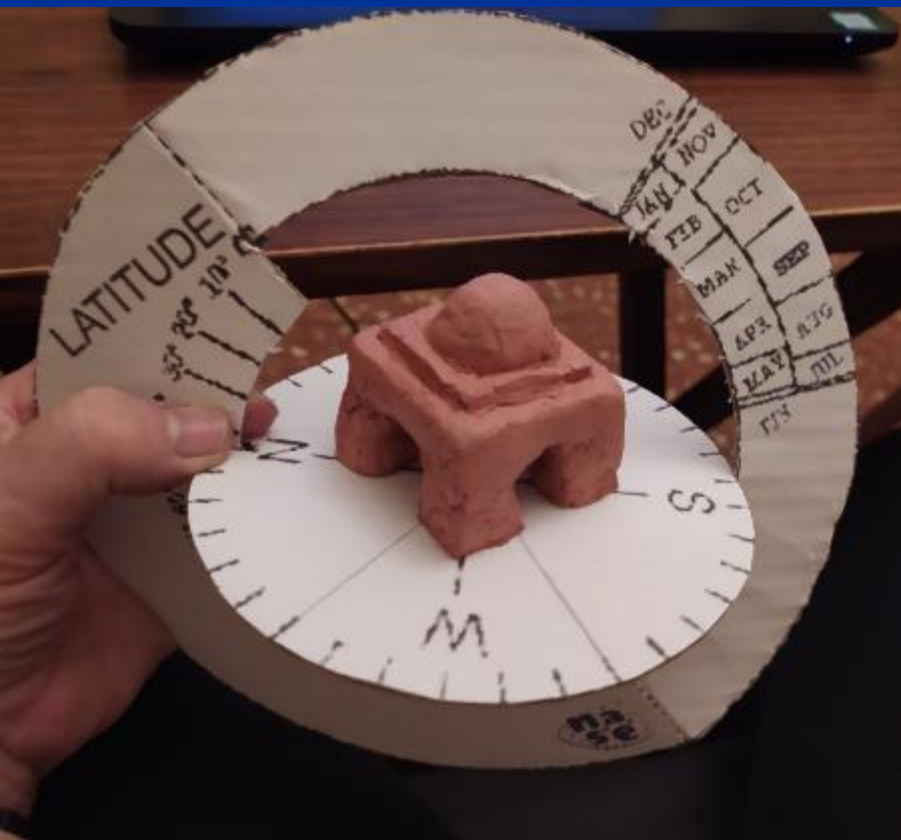
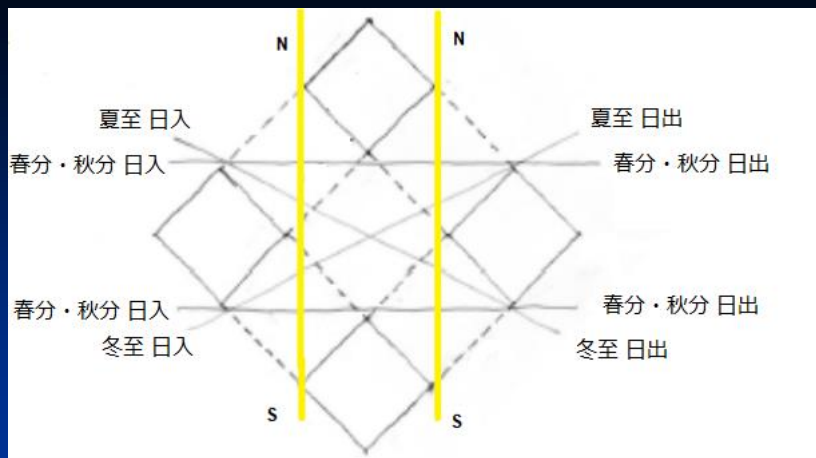


# 二至二分の日の出・日の入に合わせた方向となっていることが科学的にも示されている



チャルタキ Khaneh-i-Div は、行くのが容易でない地だが二至二分の太陽の出入りをよく見渡せる場所にある。チャルタキの建築物としての目的がわかる。



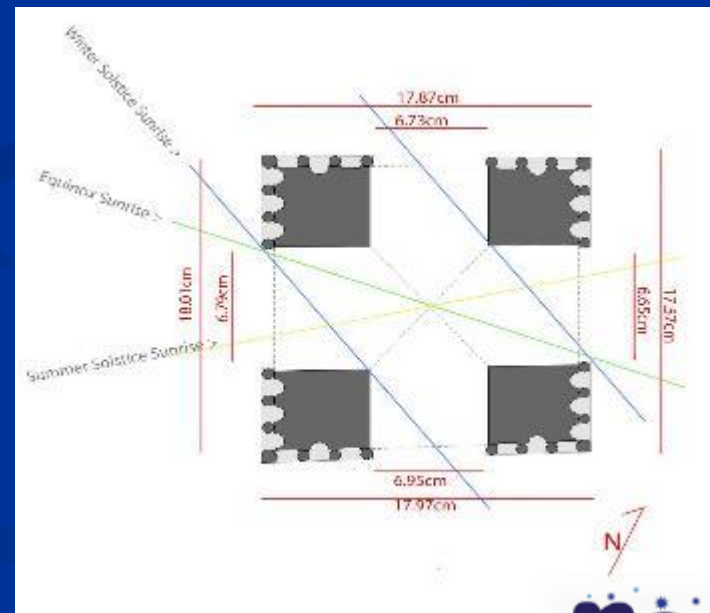


チャルタキは、十字形の建造物を含めて、古代の天文台だった可能性がある。ペルシャ時代以前からドーム建造物で観測を行っていたのかもしれない。ローマは、このイランの天文学やチャルタキ建築を取り入れたようにも思える。



皇帝ネロと、四頭の馬車戦車を上に乗せたネロの凱旋門をかたどったローマ時代の硬貨

ヤヌスの凱旋門は現存する唯一のローマ時代の四面門である。四面の門は紀元前4世紀の重要な集会場であり交差点であった。この門の上に建造物があったが、中世につくられた付属物と誤って思われ、19世紀に取り壊された。



古代東アジアの都

中国・西安

日本・京都

618年、794年



古代中国、そして日本の都は、東西南北に方角をそろえ、互いに直行する通りで構成された区画を持っている（条坊制）。

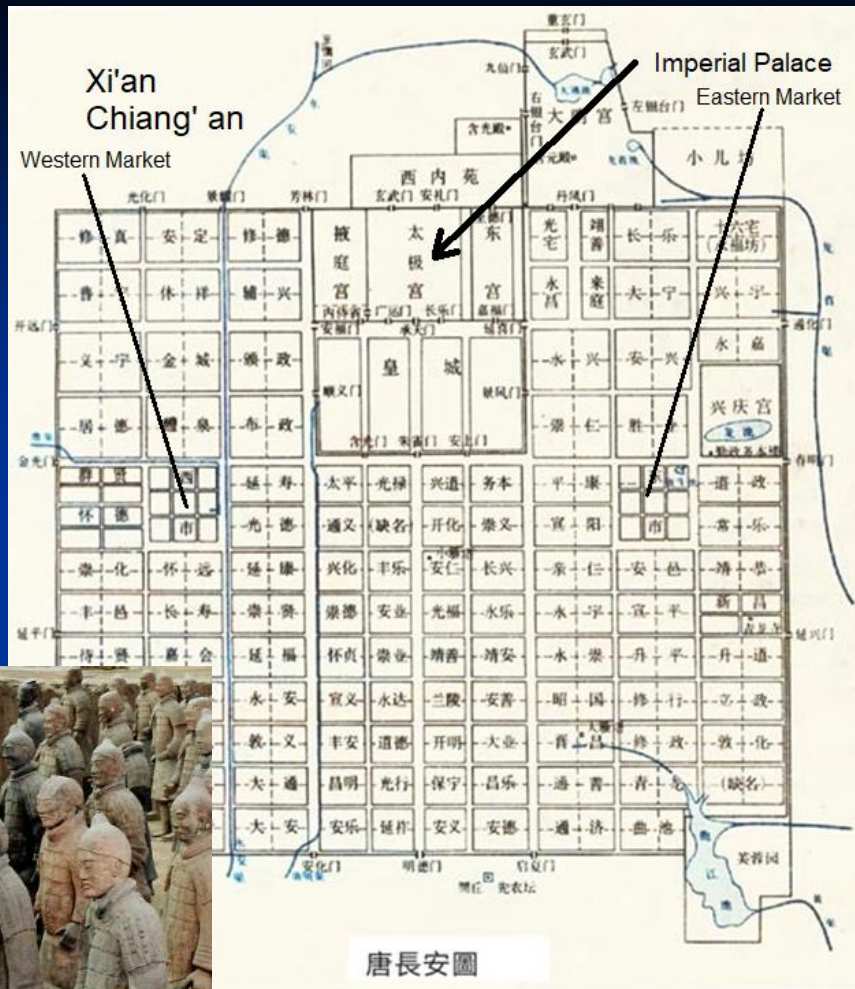
陰陽道による青龍・白虎・玄武・朱雀の四神を四方向に、と意識したと思われる。

陰陽の陰は月、そして女性的なものを、陽は太陽、そして男性的なものを意味しているとされた。

数世紀にわたり、この条坊制は中国や周辺国での都市設計に大きな影響を与えてきた。



長安（現在の西安）は東西南北に方向を合わせた設計となっていた。北の端に、南を望む形で御所が置かれた。北に山があり、南に向かって緩やかに川が流れていた。都は城壁で囲まれていた。



長安は秦始皇帝陵及び兵馬俑坑の近くに建設された。





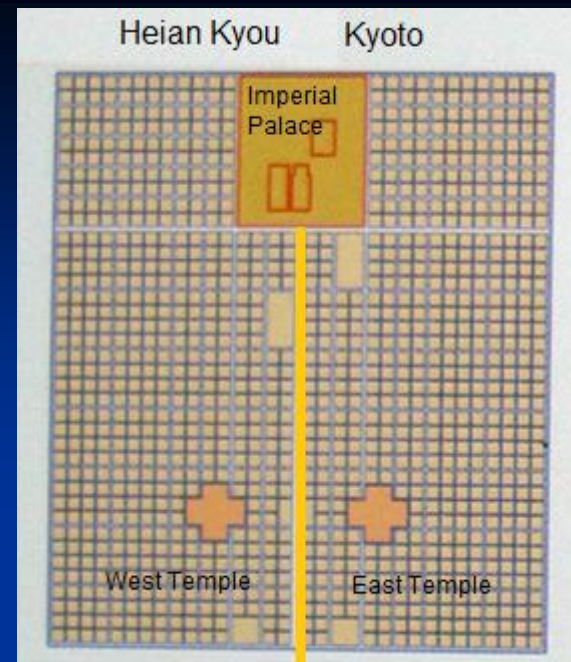
唐（618年から907年）の都長安（現在の西安）で条坊制による都市設計がなされた。長安は古代の中国や日本の都市のモデルとなった（日本では城壁で囲むことはなかった）。



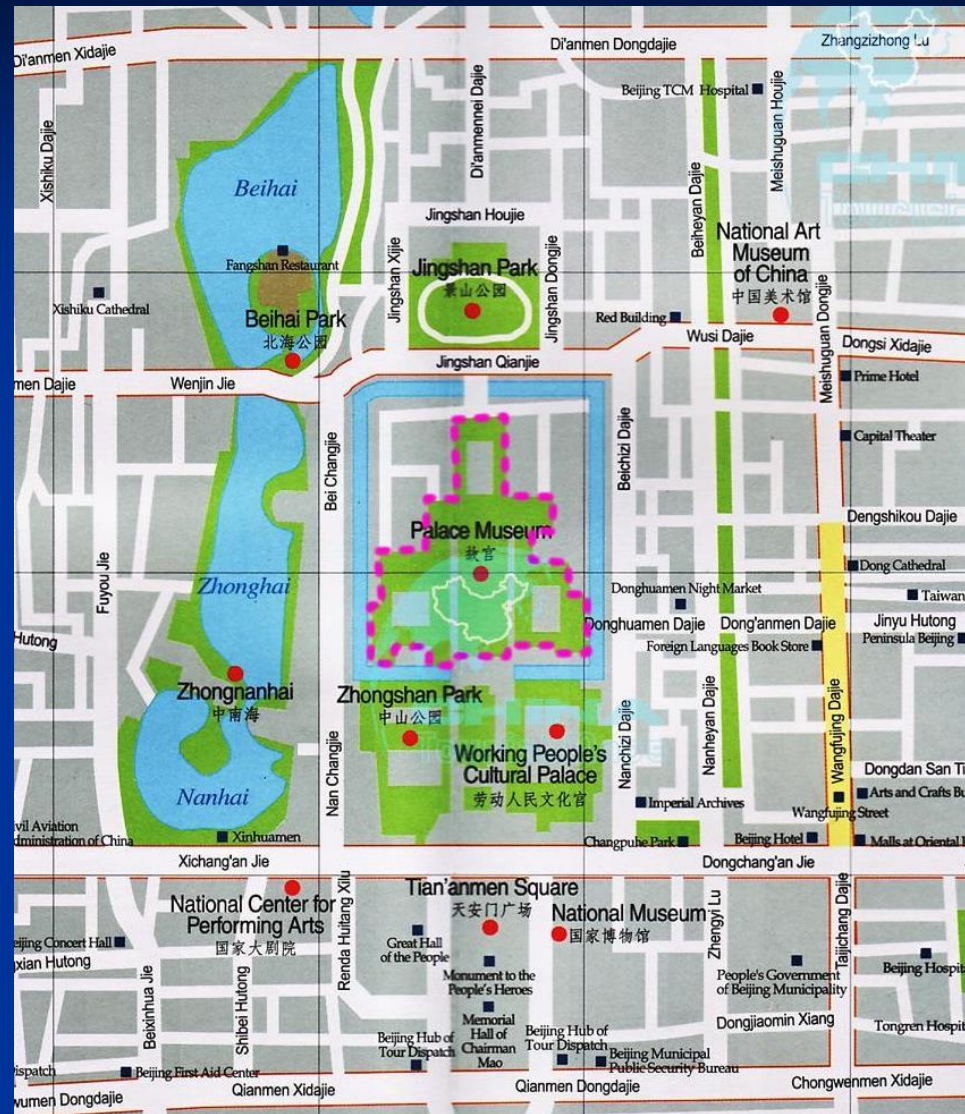
日本の  
平城京（奈良）、  
平安京（京都）、  
韓国の慶州が、  
その例である。

中国の都にならって、794年  
に**平安京（京都）**が建設された。

大内裏が北の端に置かれ、北極星  
から天と地を見下ろして世界を統一  
するかのようになり、朱雀大路が南  
に向かって伸びていた。北極星は  
決して沈まない不朽の中心として、  
天皇をイメージするものとされた。



**紫禁城** は1406年から1420年にかけて建設された。中国の伝統的な都市設計を受け継いでいる。天安門広場へと伸びる南への大通りがある。北には景山公園がある。堀を掘った時の残土で作った人口の丘である。



S



七夕  
アジア、インドネシア・マラン  
700年



## インドネシア・マランの仏教寺院、永安宮 Eng-An-Kiong

天帝の娘である織姫（ベガ）は、働き者の牛飼いの彦星（アルタイル）と結婚した。しかし結婚後、ふたりは怠け者になった。天帝は怒り、大河の天の川をはさんでふたりを引き離した。年に一度、7月7日にだけ会うことを許した。



7月7日、かささぎの一群が天の川にかかる橋となり、  
ふたりは出会う。

日本では7月7日に、短冊に願い事を書いて掲げる。  
その夜、家族や友人と共に、織姫と彦星を天に探す。



6-7世紀の古代  
中国での話がも  
とになっており、  
日本には8世紀  
に伝わった。

7月7日、梅雨の時期

7月7日、織姫（ベガ）と彦星（アルタイル）は、間違いなく天の川をはさんで向き合うだろう。



現代の暦では7月7日は東アジアでは梅雨の時期になる。  
旧暦7月7日は、現代の暦ではおよそ1か月後の8月7日あたり  
となり、中国ではその時に七夕を祝う。



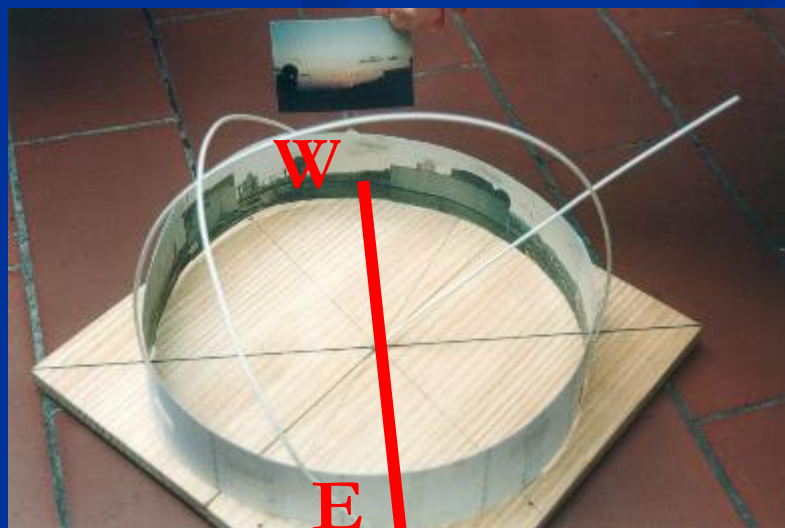
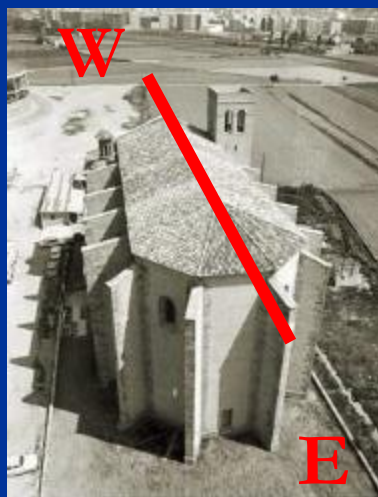
タウル集落のサント・クリメント聖堂  
およびサンタ・マリア聖堂  
ヨーロッパ、スペイン  
1123年

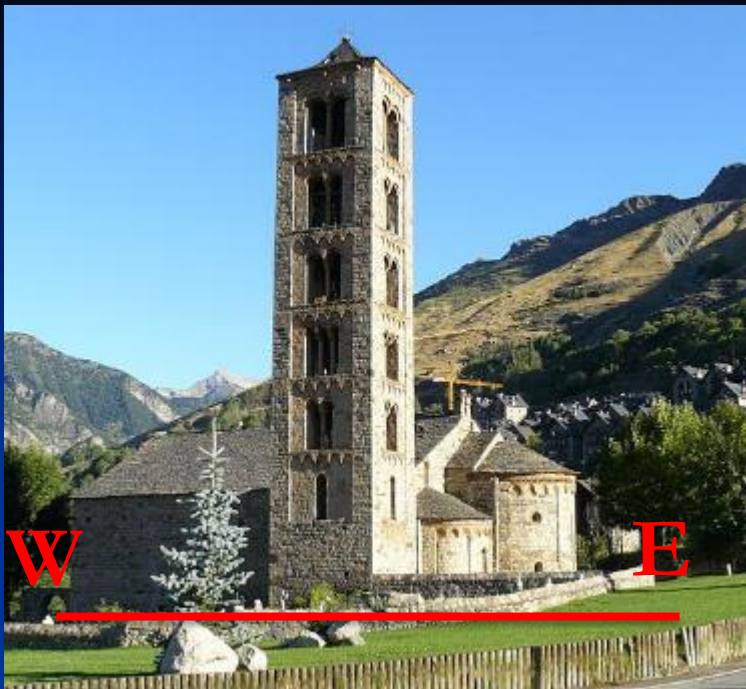




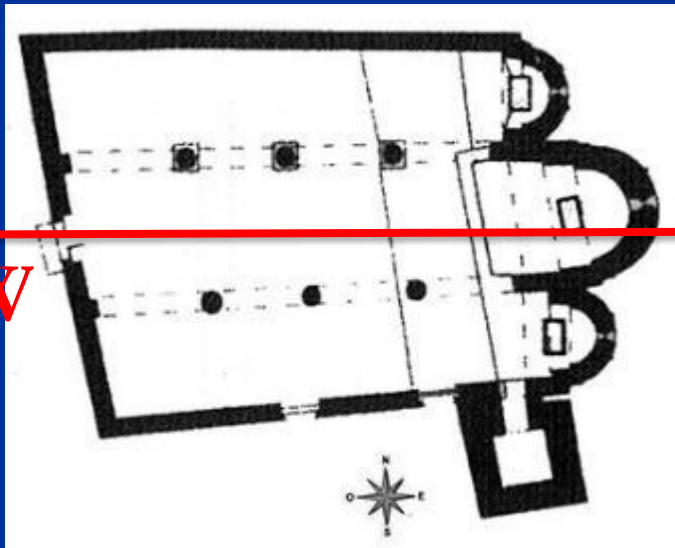
ニカイア公会議（325年）の時、教会の後陣は東、  
門扉は西と決め、司祭は礼拝中に東を向くとした。

したがって、司祭と参集者は、礼拝終了時に正義  
の太陽であるキリストが輝く東を向いた。

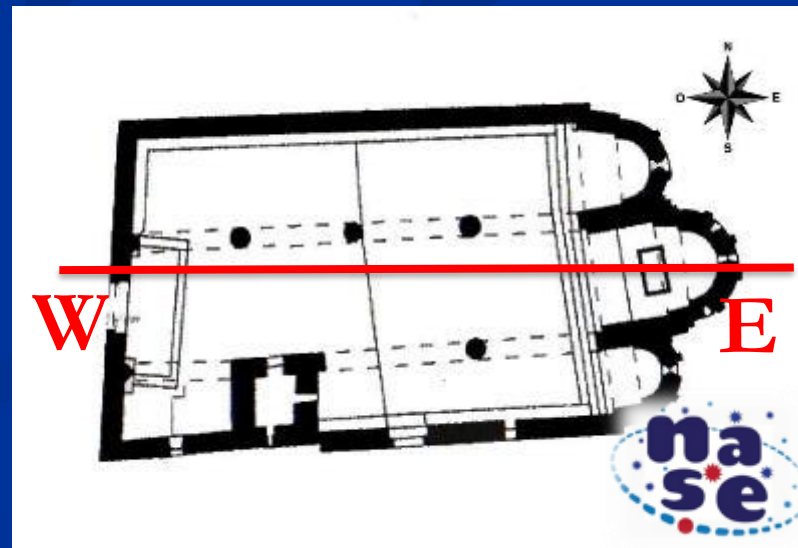




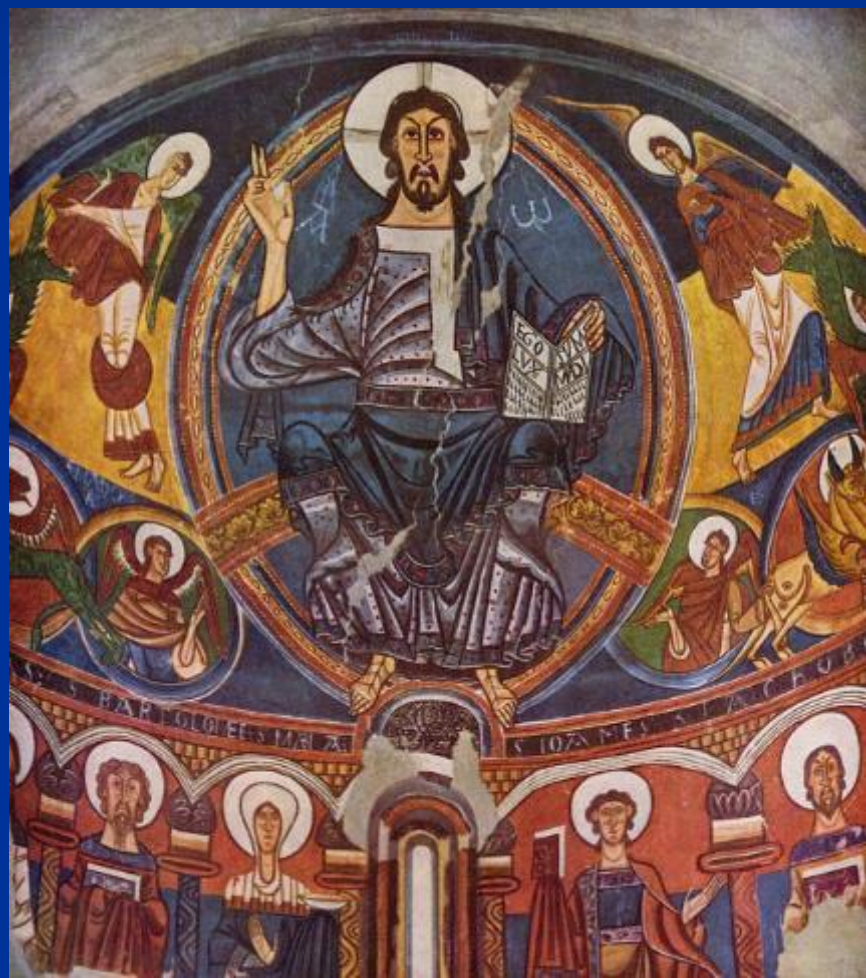
サント・クリメント聖堂



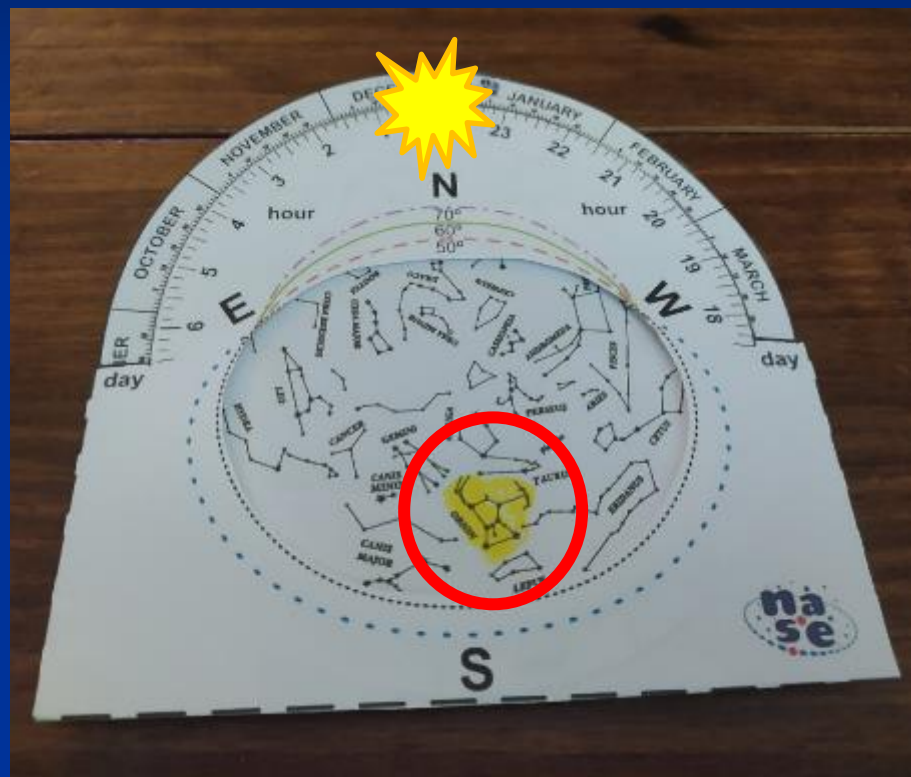
サンタ・マリア聖堂



1123年12月10日、サント・クリメント  
聖堂が献堂された。翌12月10日、内装  
と壁画完成ののち、サンタ・マリア  
聖堂が献堂された。



タウル集落はピレネー山脈にあり、北緯42度に位置する



クリスマスの12月25日、オリオン座が南の空に昇っている



# 1123年の天体観測



東方の三博士：メルキオール

カスパール、バルタザール

ベテルギウス



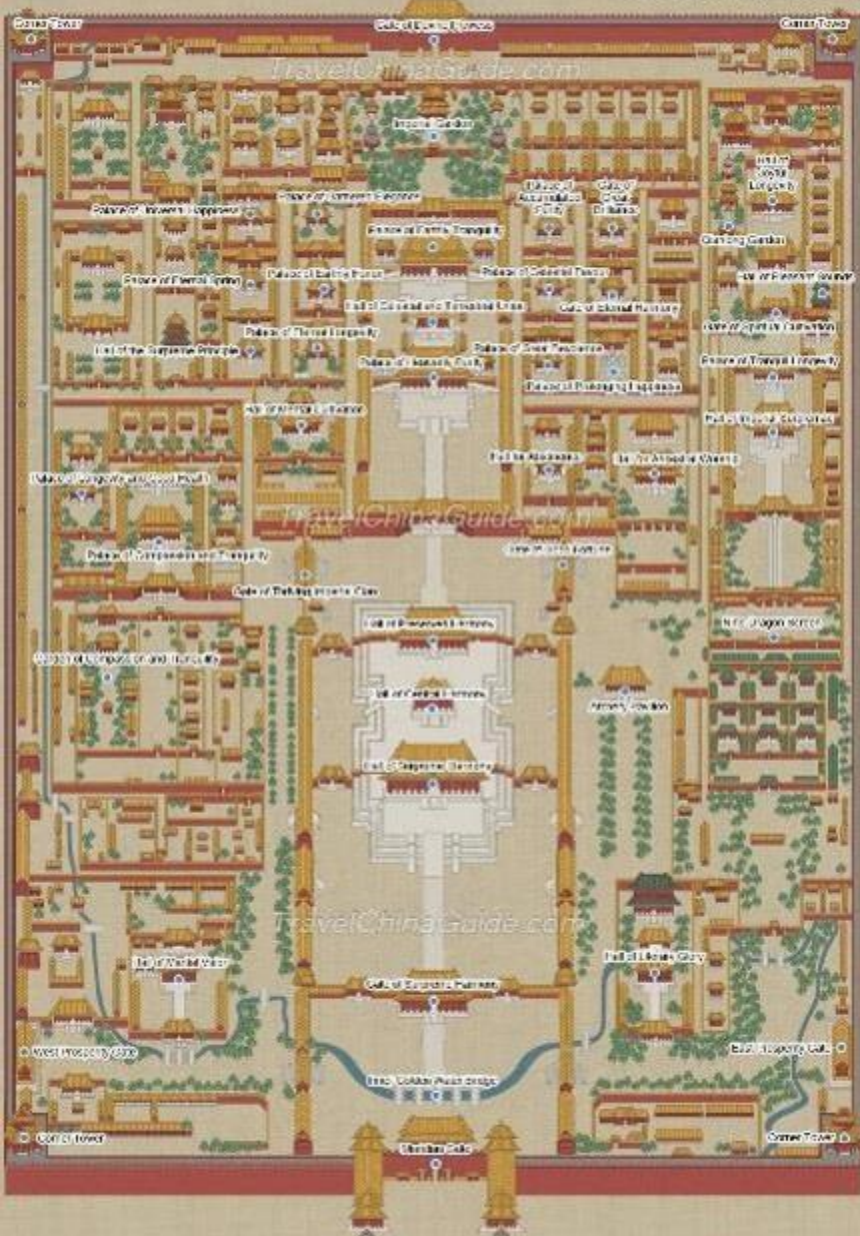
ベラトリックス



紫禁城  
アジア、中国  
1420年



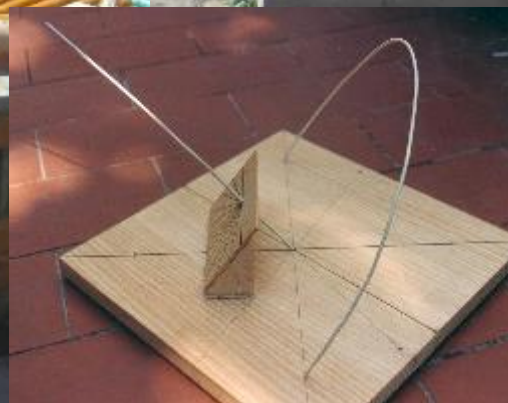
A Full Map of the Forbidden City 紫禁城全圖



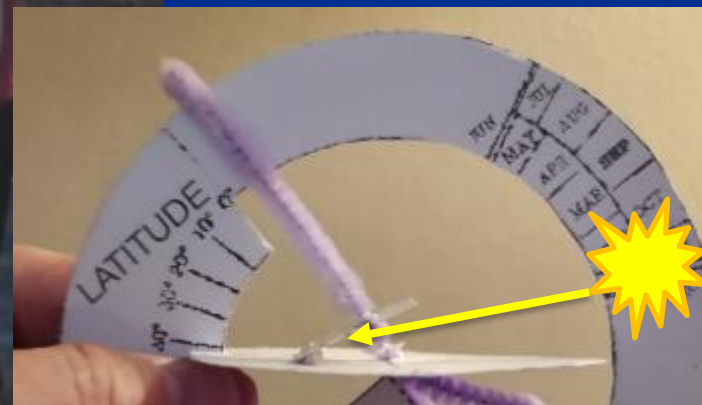
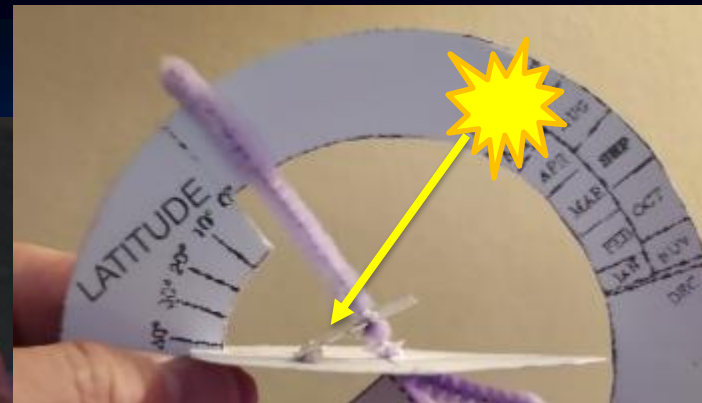
城郭は、その地の子午線である南北に沿っている。



子午線に合わせて置いた、赤道型日時計が集められている。







日時計の盤は天の赤道に平行に置かれ、ノーモン（影を落とす棒）は地軸に向けている。

# 赤道記念碑

「ミッター・デル・ムンド」

南アメリカ、エクアドル

1992 年



# 赤道線上に設置された赤道記念碑



ミニチュア地球（Parallel Earth）の実践だろうか。  
赤道線を上にして置いている。

## 赤道線



# ミニチュア地球 (Parallel Earth) の実践だろうか。 春分・秋分の数週間後にて...



場所が少し違って  
いたようである。



漁業と農業のための星座  
アジア、フィリピン  
2005 年



# PHILIPPINES

Physical Map

フィリピン



テデュレイ語  
を話す人々  
北緯7度



# テデュレイの話

ミンダナオに住むテデュレイの人たちにとって、オリオンは「セレーター (Seretar)」という狩人である。オリオンの三ツ星をセレーターの胴体、ベテルギウスを右手、リゲルを左手に見ている。オリオンの剣はセレーターの剣の一種 itak に見ている。

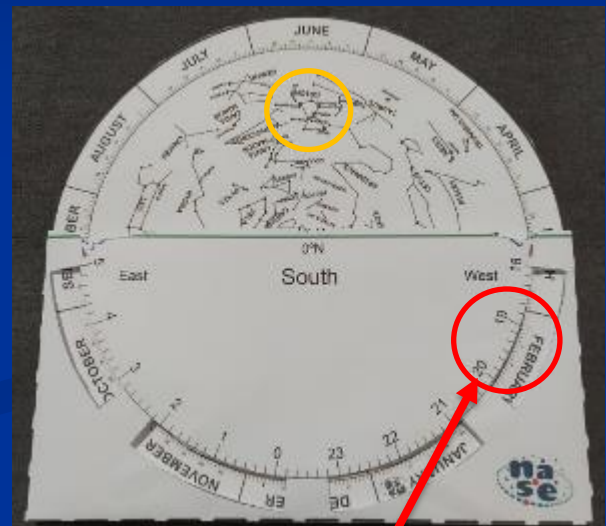
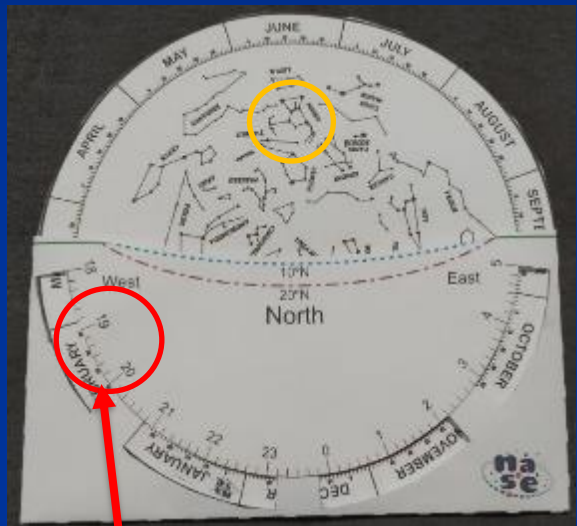




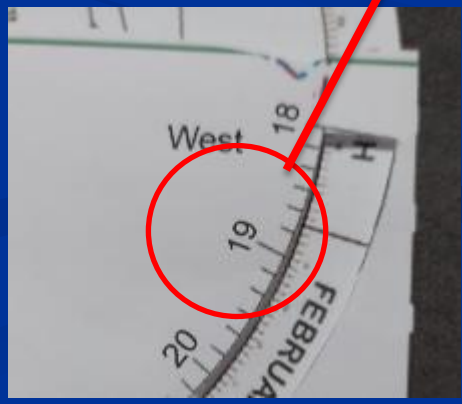
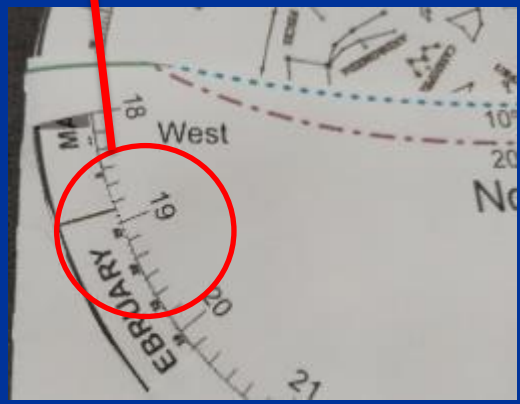
# テデュレイの話

日没はおよそ午後6時、午後7時の夜空を考える

テデュレイの人たちは、セクターを見て種まきの時期を知る。天頂は「馬に乗る」という意味の「ケムダ (kemuda)」という場所で、そこを中心に直径 20 度程度の円形の場所を「ニワトリの巣」という意味の「ランガ (ranga)」とする。セクターがランガに来た時、農作業が始まる。



オリオンは2月末に午後7時に天頂に昇り、テデュレイの人たちは種まきを始める。



# フィリピン

# PHILIPPINES Physical Map



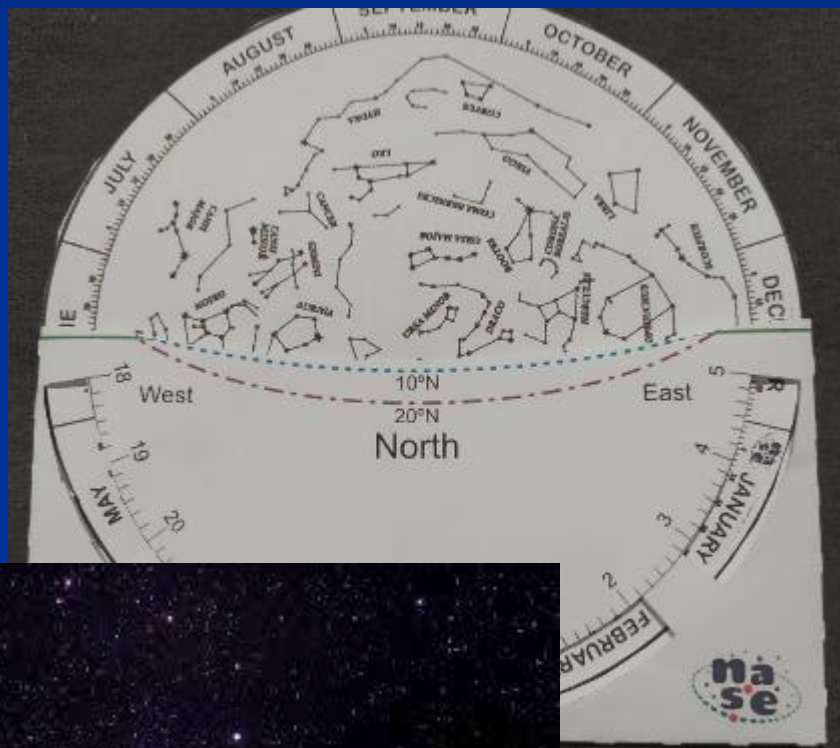
タウィタウィ島  
北緯5度



タウイタウイ島では、北斗七星は魚釣りのわなに見立てている。北斗七星を見て、魚釣りの成果を予想した。わなの「かご」の中に星がたくさん見えれば、魚釣りのための好天となると読んだ。



タウイタウイ島では、北斗七星の柄も重要である。  
わなの縄の部分にあたる。それが東に向いている時は、  
海流が強くなるとサマの人たちは考えた。



春分のころ、北斗七星の  
柄は東を向き、しし座が  
天高く昇る。



太陽電池パネル  
アジア、モンゴル  
2019 年



# 太陽電池パネルは、どこを向ているだろうか...?



ウランバートルでは（も）、太陽の通り道を考えて、  
同じ向きに設置されている。





太陽の通り道の南北の軸の傾きは、その地の緯度



# バスでどちらの側に座るか

ウランバートルから西へ、ツェツェルレグに行く際



北緯48度

日が差すのは南側で、  
左側の席となる。右側に  
座るのがいいだろう。





ありがとうございました。

