



観測のまとめ方

(観測結果から何が導き出せるのか?)

東亜天文学会木星星課／月惑星研究会

堀川 邦昭

第38回木星会議 セッション資料

眼視観測から何がわかるか？

木星スケッチ No. 1 観測者 助地寿飛太 2014年11月23日 18時06分

$\omega^1 = 318.2$ $\omega^2 = 205.5$ $\omega^3 =$

(備考)

WS 18h26

SSTB15
AW03hとWO17

RS
P 18h19m
c 18h30m
f 18h42m

BA

WS 18h42m

FS内部は淡い模様ばかり

赤道にリフト

fest. 18h38m

このbargeはよく目立つ

RS後方の暗帯は高く盛り上がり、RS本体はオレンジ色が明瞭だが以前より少し

BAは暗い縁取りがあるが明瞭さはない。

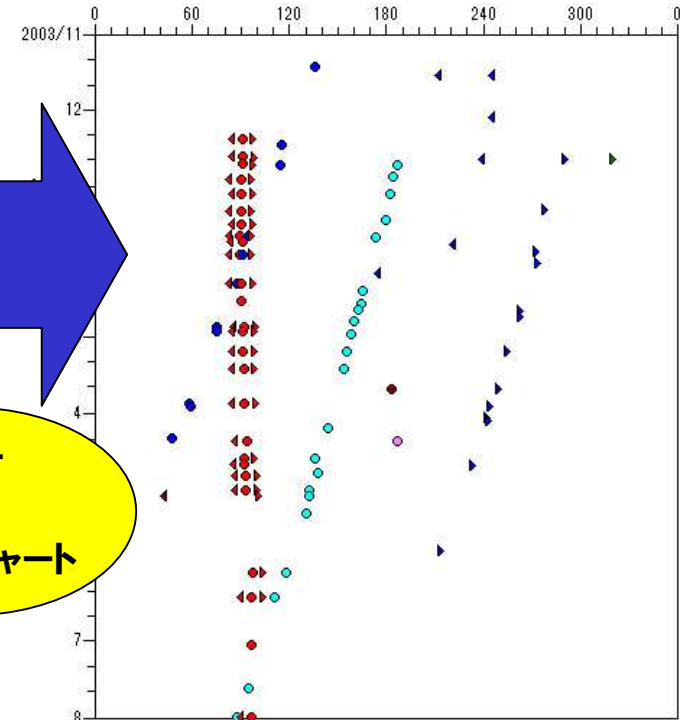
BAとRSの間のStrZには streak や暗斑が有り、薄暗い。

明瞭な festoon は少ない。

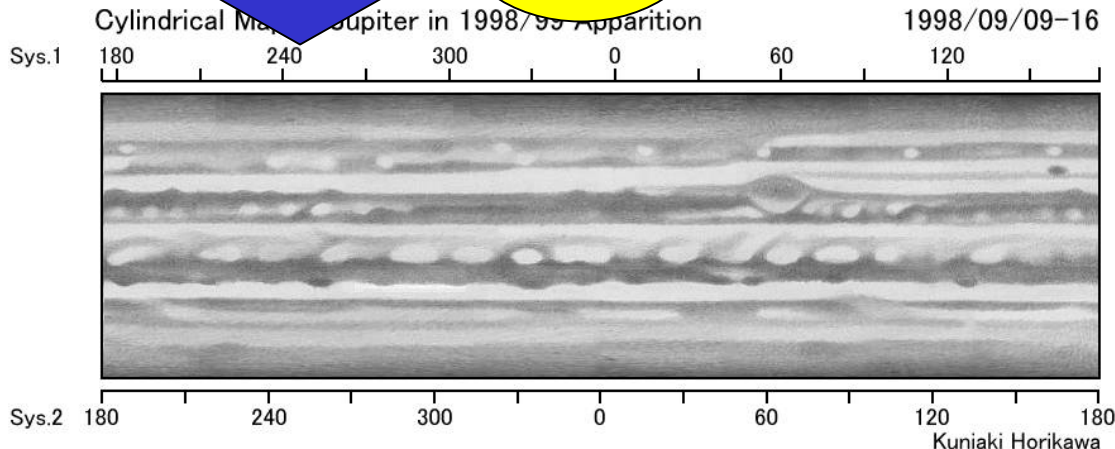
望遠鏡 30cm 反射赤道儀 Orbmm 350倍
視相 5/10 透明度 3/5 天候

月惑星研究会

CMT
↓
ドリフトチャート



スケッチ
↓
展開図

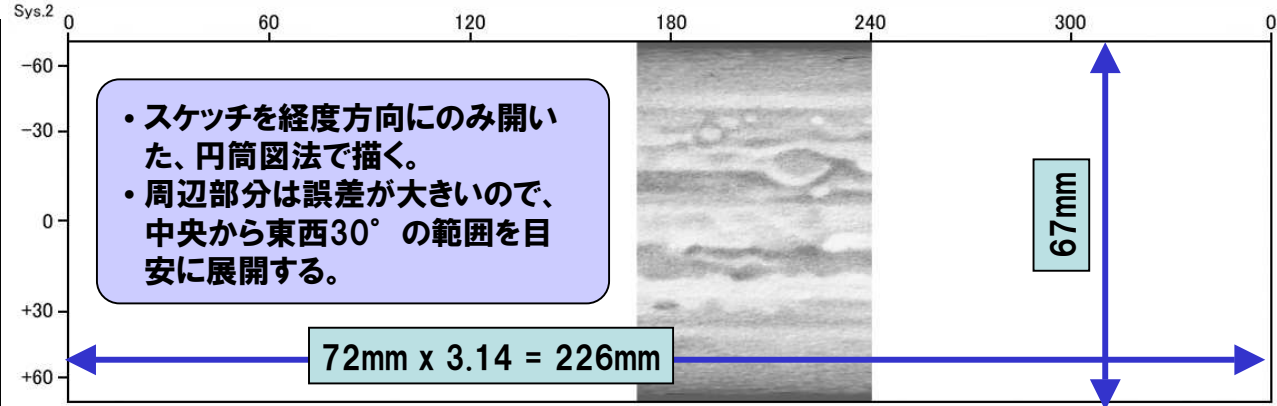
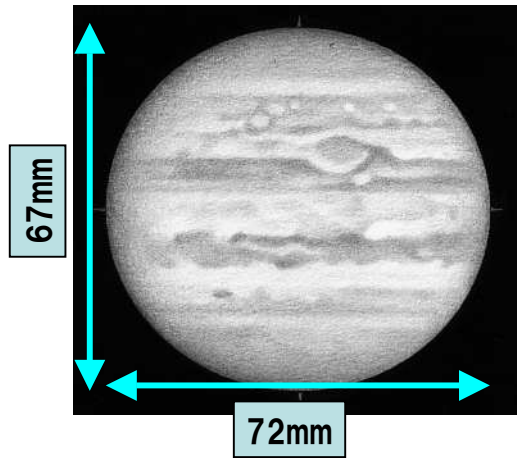


スケッチ
経度方向に開いて展開図(木星面の地図)を作成する。
複数のスケッチをつなぎ合わせて、木星面の広い範囲を一望できる。

CMT
縦軸に日付、横軸に経度を取ったグラフにプロットし、ドリフトチャートを作成する。

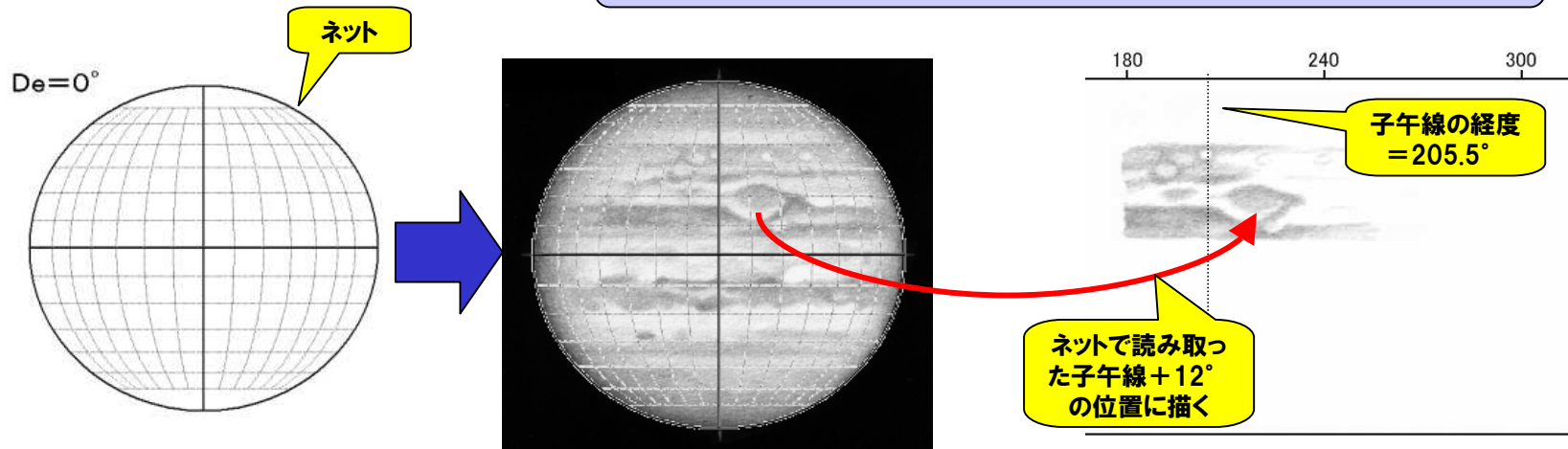
どちらも、模様を同定し、形状や位置の変化を明らかにすることが目的。

展開図の作り方



展開図作成の実際

- 事前に経緯線を描いた透明なフィルム(通称ネット)を作成しておく。
- スケッチにネット当てて、模様の子午線・経度を読み取る。
- 読み取った緯度・経度の位置にスケッチを描き移す。

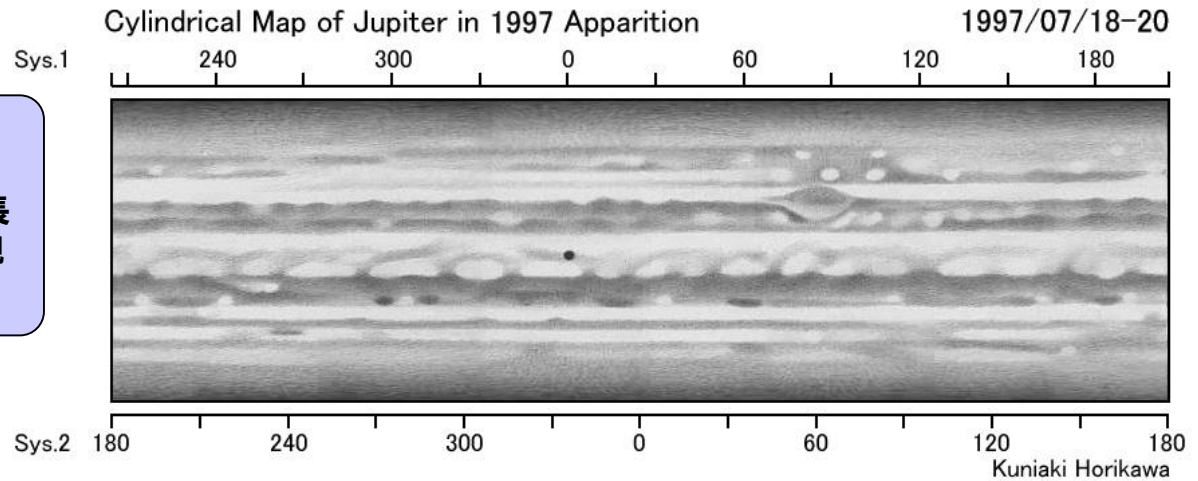
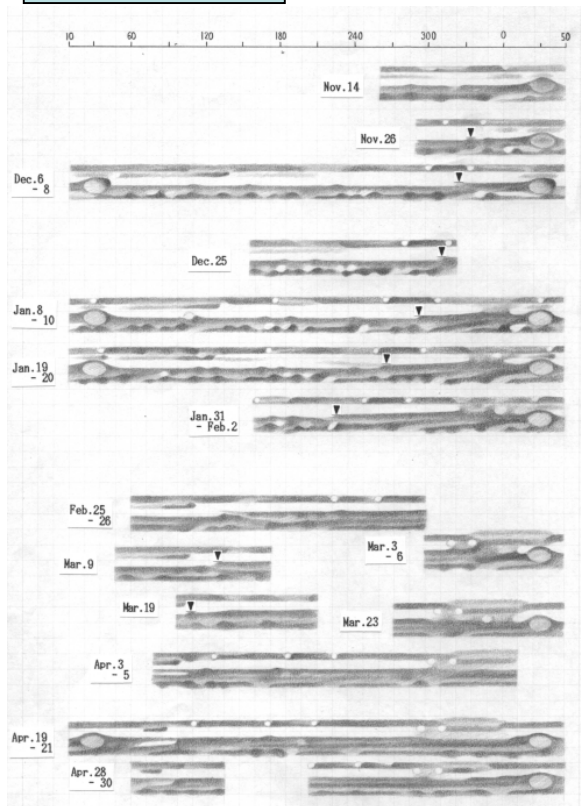


展開図の実例

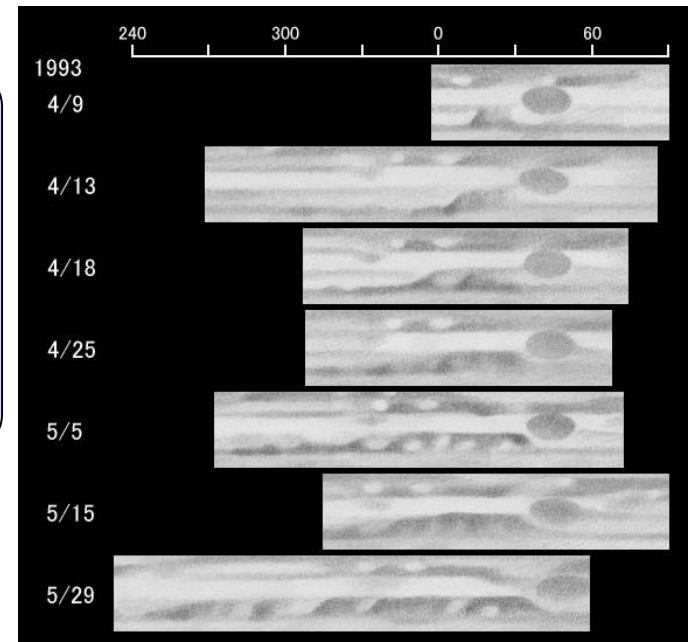
全面展開図

- 360° すべてをひとつの展開図にしたもの。
- 木星面全体の様子がひと目で把握できる。
- 模様の変化・移動してしまうので、1~3日(長くて5日程度)で全面をカバーできるよう、観測を計画する必要がある。

部分展開図



- 目的に合わせて木星面の一部を展開したもの。左はSEB~SSTBの全周、右は大赤斑前方のSEBを展開している。
- 同じ領域を数日単位で一本の展開図にすることで、現象の進行状況を把握し、個々の模様を同定することができる。



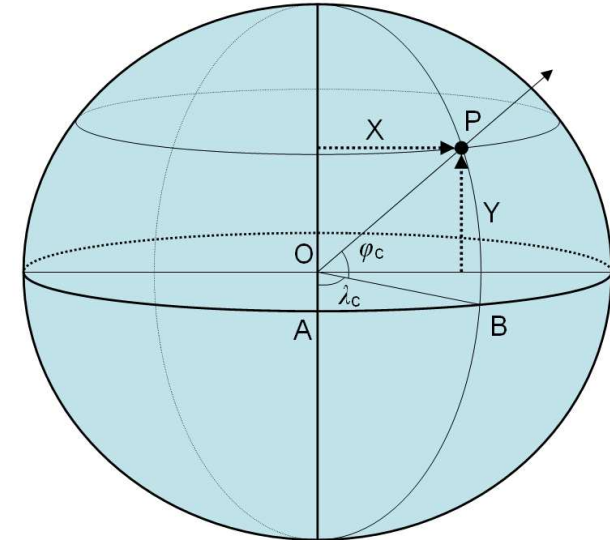
もっと高度なワザを使いたい方はこちら

回転楕円体の幾何学より、木星像の中心から模様までの距離(X, Y)を得ると、下式によって模様の緯度と経度(中央子午線からの経度差)を求めることができる。

$$X = \frac{d}{2} \frac{1}{\sqrt{1 + (1-f)^2 \tan^2 \varphi_g}} \sin \lambda_g$$

$$Y = \frac{d}{2} \frac{1}{\sqrt{1 + (1-f)^2 \tan^2 \varphi_g}} \{(1-f)^2 \cos D_E \tan \varphi_g - \sin D_E \cos \lambda_g\}$$

d : 長径
 f : 扁平率
 D_E : 中央緯度
 λ_g : 子午線からの経度差
 φ_g : 緯度(惑理緯度)

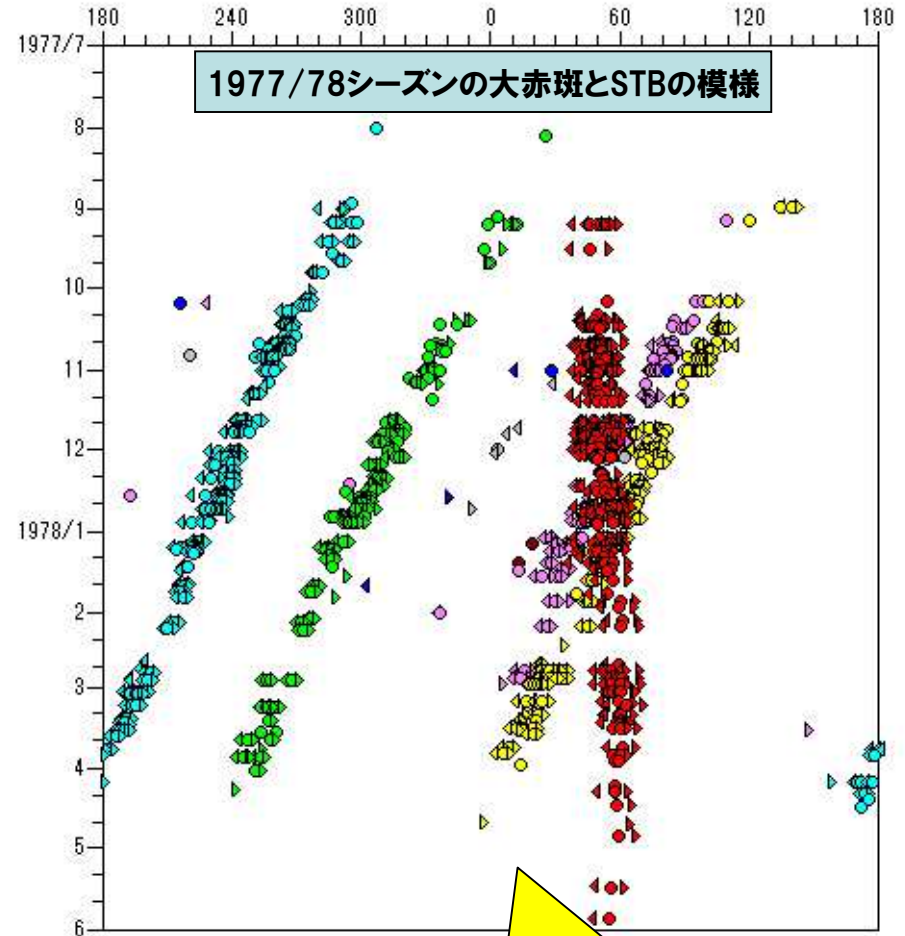
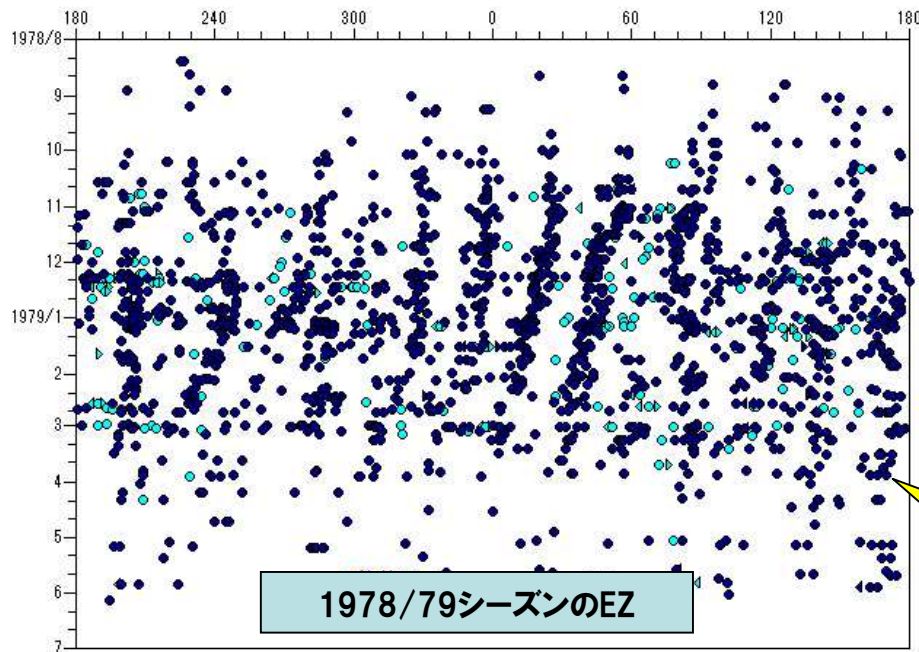


これを応用すれば……

- パソコンで展開図を作成することが可能に！
- CCD画像を測って、模様の緯度・経度を求めたり、展開図を作ったりすることもできる。
- ネットを作成できる。

ドリフトチャートも作りたい！

- CMT観測は、眼視観測で可能な唯一の定量的観測。是非とも活用を！
- 日付を縦軸に、経度を横軸に取ってCMTをプロット。展開図を日付順に並べたのと同じイメージになるので、模様の変遷を直感的に把握しやすい。
- 通常は同じ緯度帯の模様をひとつのチャートにするが、混在も可。ただし、最低限、赤道帯(1系)、北半球、南半球は別々にすること。
- 個々の模様を同定する際には、展開図の助けが必要。



とにかくたくさんのCMTを取ることが重要。

展開図を日付順に並べたのと同じ形になっているので、模様の変遷とスピードを理解しやすい。

ここまで来たら自転周期を求めてしまおう！

ドリフトチャートと展開図を使って、個々の模様が見定できればしめたもの！

模様の自転周期を計算してみましょう。
以下の方法で求めることができます。

1. 模様のドリフト(1日あたりの経度変化量)を求めます。ドリフトチャートに定規を当てて読み取ってもよいのですが、せっかくなので、最小二乗法を使って求めましょう。以下の式で回帰直線の傾き(d)を計算できます。エクセルが使えるれば、SLOPE関数でも求めることができます。

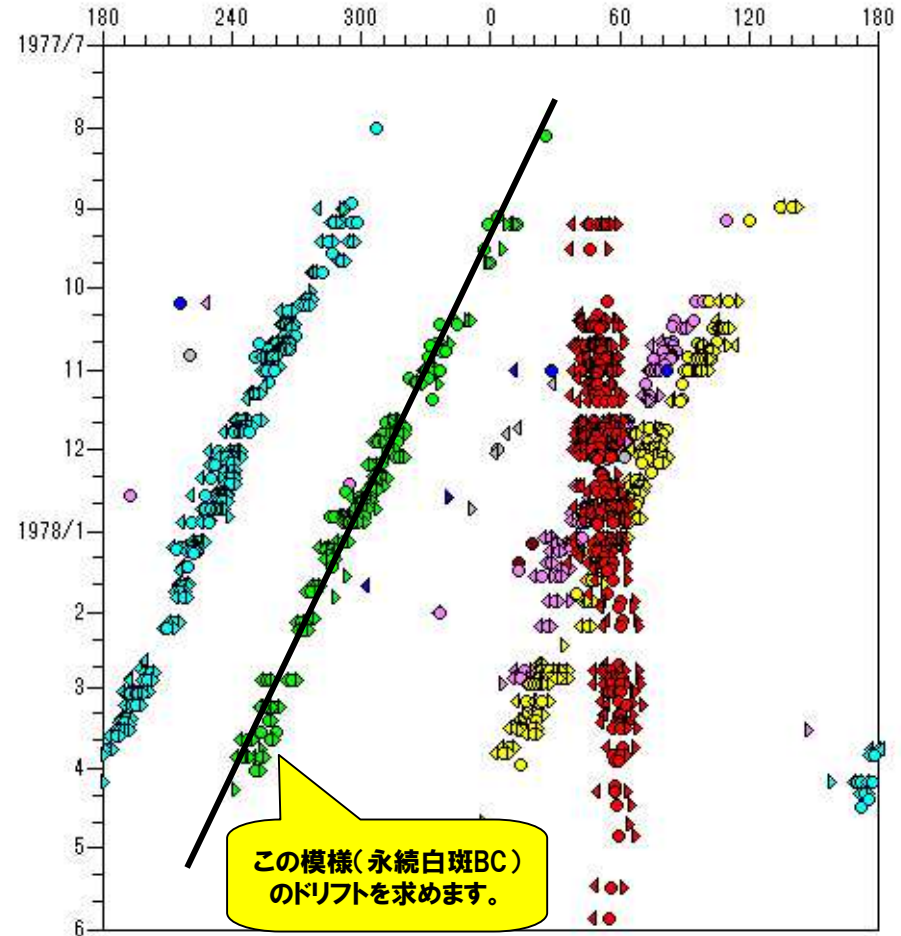
$$d = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

この場合、xが日付、yが経度となります。

2. ドリフト d が求めれば、以下の式で自転周期を計算することができます。

体系I $RP = 9h55m30.003s + 1.345 \times 30 d$

体系II $RP = 9h55m40.632s + 1.369 \times 30 d$



ここまでできれば、あなたも木星研究者の仲間入り。研究発表の常連になれます！