

天体望遠鏡と天体の軌道図を使って，太陽系の構造を実感します
木星や土星の見え方を調べよう

木星などの外惑星は真夜中に見えることがあります。その頃は，地球に最も近づくので明るく大きく見えます。ここでは，衝の頃の外惑星の観測と公転軌道図を用いた地球との位置関係を確認する活動を通して，太陽系の広がりと構造を実感します。

1 準備

天体望遠鏡，プラネタリウムソフト又は軌道表示プログラム（ケプラー君）

2 外惑星の観察

【方法】

- (1) 衝の頃の土星や木星を肉眼，天体望遠鏡で観察し，背景の星座，惑星の明るさや大きさ，表面の様子などを観察する。観測は日没後～午後9時頃に設定するが，日周運動を考慮して，真夜中に南中することを押さえておく。

参考：火星は2007年12月25日にふたご座で，木星は2008年7月9日にいて座で，土星は2008年2月25日にしし座で衝となった。

- (2) 軌道表示プログラム「ケプラー君」を用いて，金星などの内惑星が真夜中に見えることはないのに，土星や木星が真夜中に見える理由を，真夜中に南中する星座と関連づけて考える。

- (3) 調べたい天体の軌道データを用いて軌道図を描き，太陽系の構造を調べる。

【結果】

- (1) 2006年5月5日の木星は，地球から見て太陽の反対側にあるので，午前零時頃に南中した。
- (2) 地球より外側の軌道を公転する惑星は，真夜中に見える

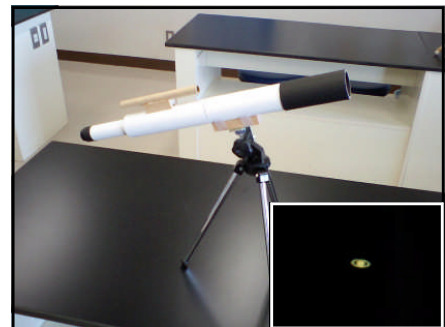


図1 自作天体望遠鏡と土星の見え方
土星のリングや三日月形の金星がよく分かる。



図2 木星と衛星
木星のまわりを回る衛星から，太陽系のミニチュアであることが実感できる。

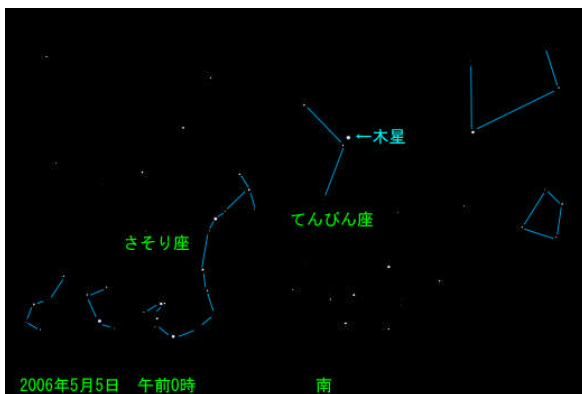


図3 2006年5月5日の午前0時の南の空
南の空のてんびん座で木星が南中している。この頃，木星は大変明るく見えた。

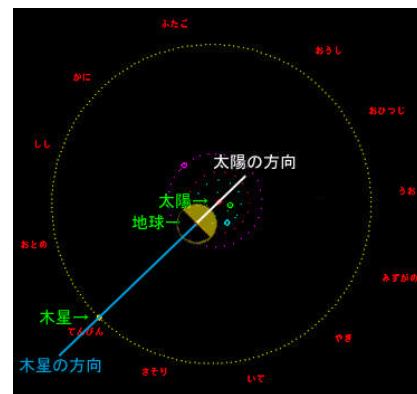


図4 2006年5月5日の地球と木星

ることがあり，その頃，地球に最も近づくとで明るく大きく見える。

軌道表示プログラム（ケプラー君）

「惑星の軌道表示プログラム（ケプラー君）」は，表示する西暦年月日と惑星を指定するだけで，図5のように太陽中心に選択した惑星まで，春分点の方向を基準にして軌道を描きます。また，1年間の惑星の動きを表示させることも可能です。さらに，天体の位置を任意の日から1公転分，一定の時間ごとに表示することができるため，生徒は実際に天体を時間の経過とともに追跡することができます。表示可能な天体は，惑星，めい王星，ハレー彗星，テンペル彗星，174の彗星，900の小惑星等です。天体数については，最大1000に設定してあるので，軌道要素テキストファイルに表示したい天体の軌道要素を追加することで，簡単に太陽の周りを公転する天体の軌道図を表示することが可能となっています。

軌道要素テキストファイル（部分）

天体	軌道長半径	公転周期	軌道離心率	軌道傾斜角	近日点黄経	昇降点黄経	平均近点離角
セレス	2.765124942	4.598033588	0.0797601	10.5867	153.5577	80.40697	215.80094
エリス	485.7485641	10705.8	0.8433	11.93	455.94	144.43	357.66
Hally	67.68967984	556.9	0.4409	44.18	187.38	35.87	197.5379
	17.85626073	75.5	0.966801	162.2968	169.4348	58.2431	103.7651

【使い方】

軌道図を描かせるときはここをクリックする。
惑星の指定した日から1年間の動きを表示。
表示する天体のうち，最も遠い天体を指定。
表示する年月日を指定する。初期値は起動した年の1月1日。

彗星・小惑星の軌道は1997年のもの。西暦年を大きく変更すると，彗星と小惑星の誤差が大きくなるので，「彗星小惑星軌道要素199C」を選択して，彗星と小惑星を非表示にする。

ここを変更すると，縮尺が変わる。

ここを変更すると，描画の間隔が変わる。

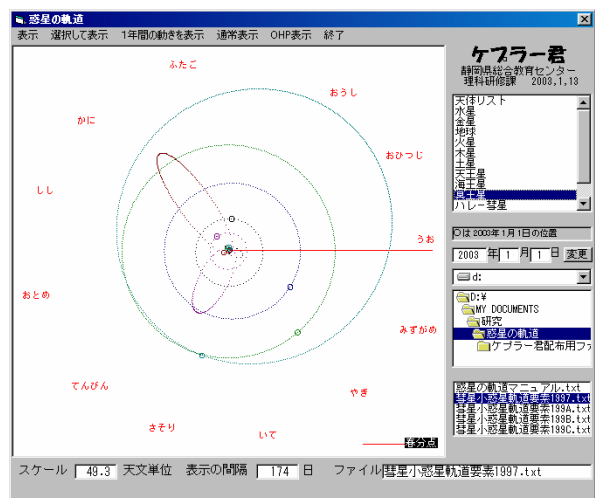


図5 ケプラー君の画面

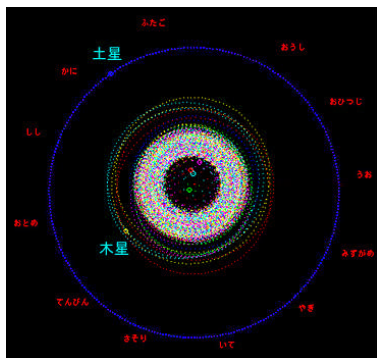


図6 小惑星の軌道

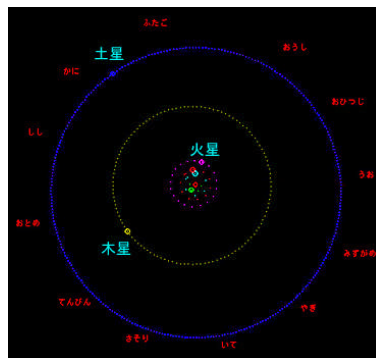


図7 火星～土星の軌道

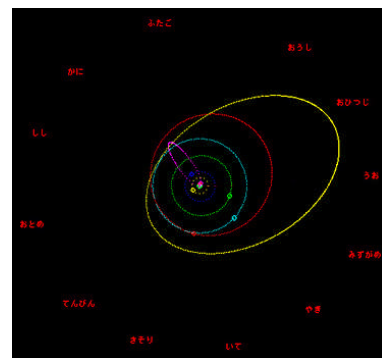


図8 エリスの軌道