特集1

「会合周期の問題」の問題

伊藤芳春

1. はじめに

会合周期は、知識、理解、観察、計算力などを養う良い教材です。会合周期の問題を見ると、題名のためか計算で会合周期を求める問題が時々見られます。問題を解くには、地球の公転周期、惑星の公転周期、会合周期の関係式から求めます。3 つの周期の中で、観察からわかることは、地球の公転周期と会合周期で、惑星の公転周期は関係式から計算で求めなければなりません。このため、3 つの周期の中で会合周期を求めるのではなく、未知数である惑星の公転周期を求めるのが理科も問題としてふさわしいと思います。

2. 3 つの周期について

地球の公転周期、惑星の公転周期、会合周期の 3 つの関係を表すのが会合周期の式です。3 つの周期について、一般的な観察として見ていきましょう。

地球の公転周期は午前 0 時に南中する星の観察からわかります。

惑星の公転周期はいくら観察してもわかりません。

会合周期は、2 つの惑星が内合や外合、東方または西方最大離角から再びその位置関係になるまでの期間です。

実際に合を観察するのは難しいのですが、衝は簡単で目立つ天文現象です。衝が近づくと外惑星は明るくなり、しかも夕方東天に昇り夜中に南中し明け方に沈みます。衝の時は 0 時に南中し観察の好機です。望遠鏡のない時代から注目されていた現象だと思います。

3. 会合周期の式

惑星の公転周期と会合周期の関係式は、一定時間あたりに公転する角度の差を求め、その差が 360 度になる時間から求めることができます。地球の公転周期を E 日、外惑星の公転周期を P 日とし、会合周期 S とすれば

$$\frac{1}{E}-\frac{1}{P}=\frac{1}{S}$$

で表せます。同様に内惑星の場合は、

$$\frac{1}{P}-\frac{1}{E}=\frac{1}{S}$$

と表せます。

4. 理科としては公転周期

天文関係の惑星の表を見れば、地球の公転周期、惑星の公転周期、会合周期が一覧となっていて、どんな問題もつくることができます。理科の問題としては、観測からわかるもの、わからないものをふまえ惑星の公転周期を求める問題を作成すべきと思います。会合周期を求めることも大切なので地球ではない場合など工夫が必要と思います。

5. おわりに

惑星を観察する機会があれば、会合周期は実感としてわかり惑星の公転周期を求めるのが一般的になると思います。最後に、tenkyo メーリングリストでは多くのご意見をいただきました。ありがとうございました。

伊藤　芳春