

地球の大きさをはかろう

～スター・ウィーク 2004 統一イベント～

一人では無理だけど、全国みんなの力を合わせると、
地球の大きさがわかるよ！



結果の報告や他の町のテーターはホームページから

<http://www.vill.saji.tottori.jp/saji103/starweek/2004/earth2004.htm>

地球の大きさはとても大きいので、「ものさし」ではかることはできません。そこで、スター・ウィーク 2004 統一イベントでは、「北極星」という星の高さを調べて、地球の大きさをはかります。「北極星」とは、一晩中、さらに一年中、見える場所がほとんど変わらない星で、むかしから方角を調べるための目印として使われてきました。

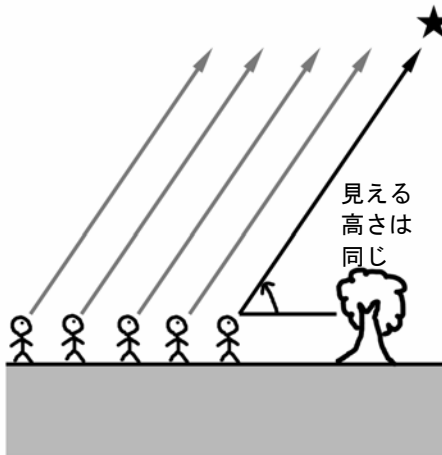
でも、あなたがひとりで調べただけでは、地球の大きさはわかりません。あなたが調べた北極星の高さと、どこか別の町で、ほかの人が調べた北極星の高さを比べることで、はじめて地球の大きさがわかるのです。

チャレンジ！

- 1) 夏の星空を観察して、北極星を見つける。
- 2) 北極星の見える高さを調べる。
- 3) ほかの町での観察と比べて、地球の大きさを計算する。

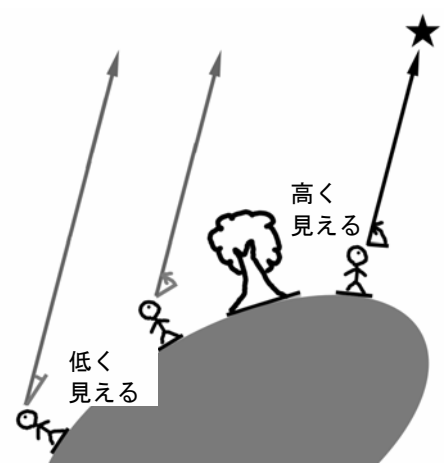
●なぜ「北極星の高さ」で、地球の大きさがわかるのか？

もし地球が平らだったら、世界中のどこで調べても北極星の高さは変わりません。(左の図)



でもみなさんもよく知っているように、地球は丸いんですね。そうすると、場所によって北極星の高さが変わってしまいます。(右の図)

北極星の高さのちがいと2つの場所の距離がわかると、地球の大きさがわかるのです。



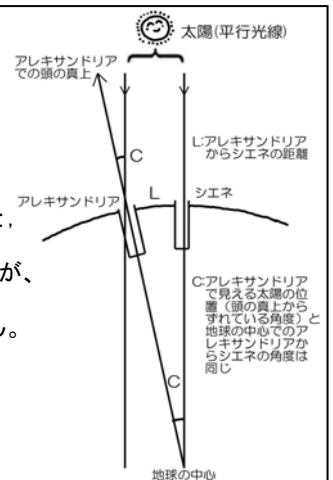
地球の大きさをはじめてはかった人～エラトステネス～

記録に残っている限り、約2200年前にエラトステネスという人が、はじめて地球の大きさをはかったといわれています。

エラトステネスは、エジプトのアレキサンドリアというところにいました。ある時、アレキサンドリアよりも南にあるシエネ(現在のアスワン)という町では、夏至の日のお昼になると、太陽が井戸の底まで照らす、つまりちょうど頭の真上に来るとい話を聞きました。ところが、調べてみるとアレキサンドリアでは、夏至の日のお昼になっても太陽は頭の真上にありません。

そこでエラトステネスは、アレキサンドリアでの太陽の高さとシエネまでの距離をはかって、地球の大きさがおよそ44000kmであることを計算しました。

地球の大きさはおよそ40000kmなので、かなり正確な大きさが計算できたんですね。



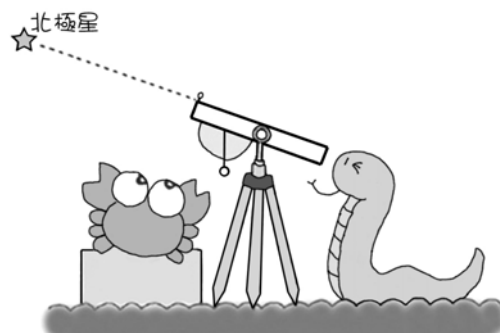
ほっきょくせい たか しら ほうほう
●北極星の高さを調べる方法は？

ほっきょくせい たか
 北極星の高さも、「ものさし」ではかることはできません。

ほっきょくせい たか かくだ ぶんどき つか つく
 北極星の高さは、角度をはかる「分度器」を使って作る

こうどけい しら
 「高度計」で調べます。

じぶん くふう こうどけい つく
 自分で工夫して、オリジナルな高度計を作ってくださいね！



ぶんどき
①分度器

がっこう ぶんどき つか ちきゅう
 学校の分度器を使ったり、「地球の大きさをはかる」のホームページから型紙をダウンロードして作ります。

ほっきょくせい む ぶぶん
②北極星に向ける部分

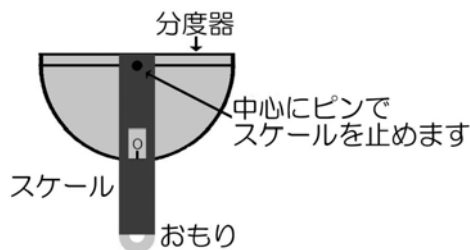
なが ギゆうにゆう しん
 長いぼうや牛乳パック、ラップの芯などがいいでしょう。なるべく長く、真っ直ぐなものを用意します。もちろん望遠鏡があれば、より正確に調べられます。

こてい
③固定する台

こうどけい て も さんきやく こてい
 高度計は手に持ってもよいのですが、カメラの三脚などに固定できると、楽にそして正確に調べられます。

かんそく
●さあ！観測しよう

- ほっきょくせい さが せいすい じしゃく み ほっきょくせい
 1) 北極星を探します。下の星図と磁石を見ながら、北極星をまちがえないように探してください。
- ほっきょくせい み つかったら 高度計を使って見える高さをはかります。
- 次のページの記録用紙に記録します。
- 結果はぜひメールやFAXで事務局まで送ってください。



牛乳パック

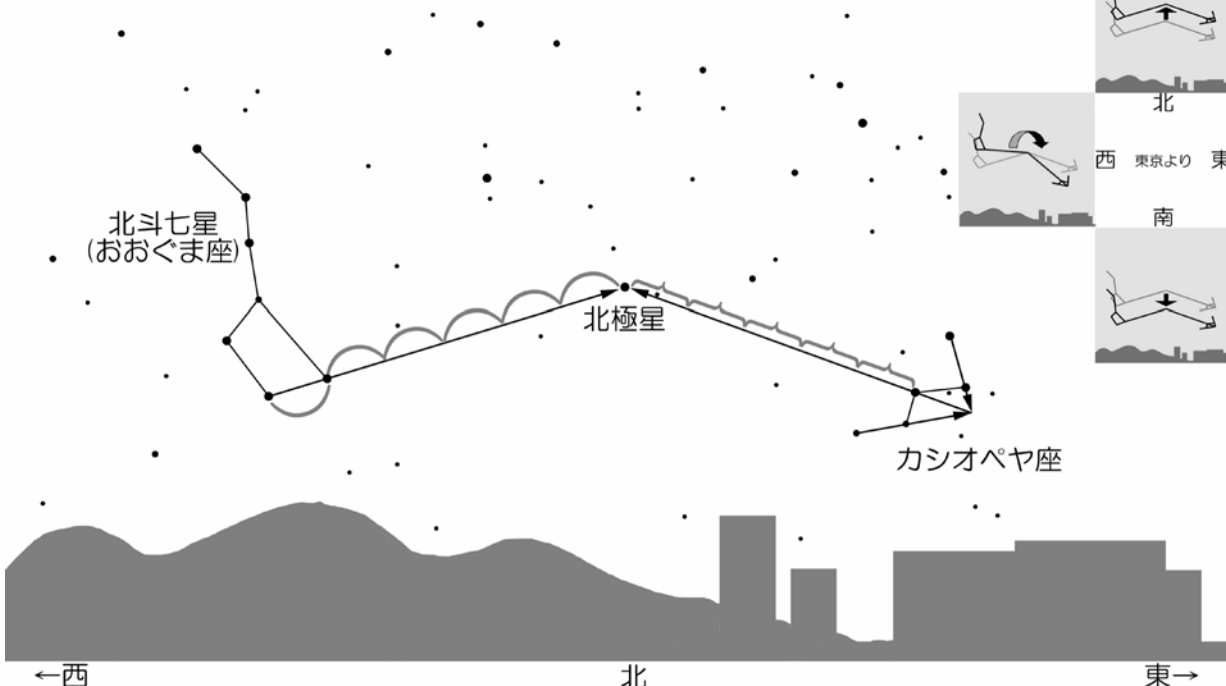
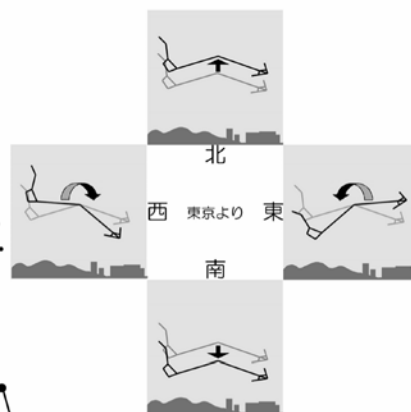


ラップのしん

北極星の探し方

北極星は2等星で、あまり明るい星ではありません。北斗七星とカシオペヤ座を使って、まちがえないように探してください。

8月1日 21時 東京での様子です
 ほかの地域では下のよう
 星の場所が変わります



記録 & 計算用紙

○観測した場所

住所： _____ (都・道・府・県) _____ (区・市・町・村)

緯度経度： 東経 _____ 度 _____ 分 _____ 秒 北緯 _____ 度 _____ 分 _____ 秒

○測った方法

目標に向ける部分： _____

角度をはかる部分： 分度器 その他： _____

固定する台： カメラの三脚 望遠鏡の架台 使わなかった その他： _____

○結果 (1回だけでなく、3回はかって平均します)

日時： _____ 月 _____ 日 _____ 時 _____ 分

空のようす (少しもっていた、星がよく見えたなど)： _____

見えたもの(○をつける)： 北斗七星 カシオペヤ座

北極星の高さ： ① _____ 度 ② _____ 度 ③ _____ 度

→計算します (① _____ + ② _____ + ③ _____) ÷ 3 = _____ 度
北極星の高さ

●地球の大きさの計算

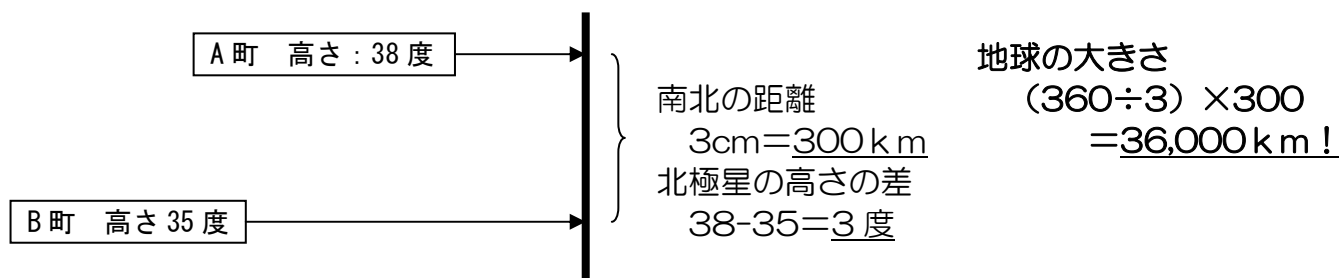
- あなたが観測した場所のしるしを、4ページの日本地図の上につけます。
- 「地球の大きさをはかろう」のホームページにアクセスします
- なるべく南か北に離れた、ほかの観測ポイントのしるしを、2)と同じように地図につけます。
- 「南北の距離」を計算します。えらんだ観測ポイントと、自分の観測した場所の南北の距離をものさしではかって、縮尺から距離を計算します。
- 「北極星の高さの差」を計算します。えらんだ観測ポイントの北極星の高さと、自分が観測した北極星の高さをひき算して、高さの差を計算します。

6) 地球の大きさは

$$(360 \div \text{「北極星の高さの差」}) \times \text{「南北の距離」}$$

という計算で答えが出ます。いろいろな観測ポイントとの間で計算してみてください。

例：地図上で「1cm=100km」だったとします (実際は地図の縮尺で測ってくださいね)



地球の大きさをはかろう

けいさんようちず

—計算用地図—

では、地球の大きさを計算してみましょう。

じゆんび
準備

- 1) あなたの観測ポイントの緯度経度を地図で調べます
- 2) 地図の上にしるしをつけます
- 3) ホームページから、別の観測ポイントをえらんで、おなじように地図にしるしをつけます

けいさん
計算しよう

- 4) 「南北の距離」
 - ・えらんだ観測ポイントと自分の観測ポイントの南北の距離をものさしではかります
 - ・右下の縮尺から、実際の距離を計算します
- 5) 「北極星の高さの差」
 - ・えらんだ観測ポイントと自分の観測ポイントの北極星の高さを引き算して、高さの差を計算

します

- 6) 地球の大きさを、下の式で計算します！
 $(360^\circ \div \text{北極星の高さの差}) \times \text{南北の距離}$

