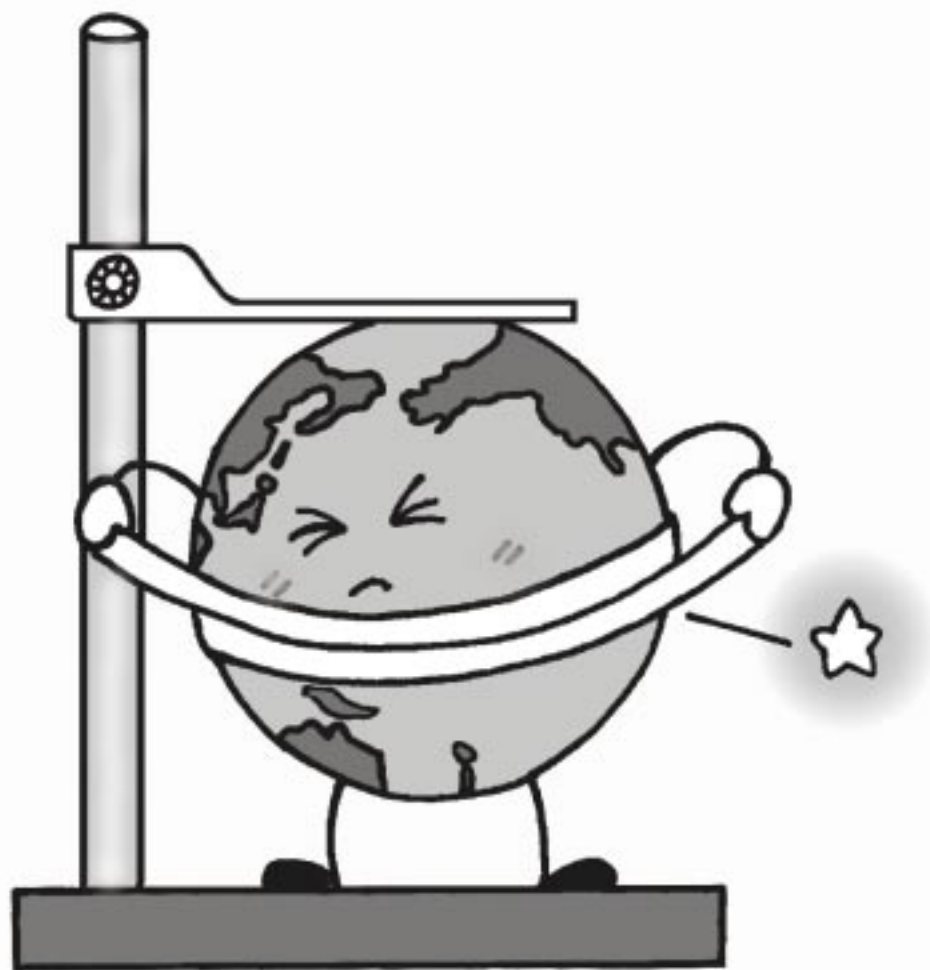


スター・ウィーク2002 統一イベント

地球の大きさを はかろう！



主催：スター・ウィーク実行委員会
イベント実施グループ

日程：2002年8月1日（木）～7日（水）の
スター・ウィーク期間中（および前後1週間程度）

もくじ

スター・ウィークとは	.....	2
地球の大きさをはかろう	.....	3
地球ってほんとに丸いの？～地球の大きさのはかりかた	.....	4
記録用紙	.....	7
北極星の探し方	.....	8
地球の大きさをはかろう・観測ポイント	.....	10
付録：スター・ウィークのご案内	.....	13



「スター・ウィーク～星空に親しむ週間～」 8月1日～7日



スター・ウィークとは

晴れた夜、空を見上げるとそこには無数の輝く星がある。そんな光景はもう日本では少なくなっ
てしまいましたし、街中では人工の灯りが増え星空を見上げることも少なくなってきました。
それでも、星は私たちの身近にある自然の姿ですし、無くなってしまったわけではなく、夜空に
輝いています。

「スター・ウィーク～星空に親しむ週間～」とは、毎年8月1日～7日の一週間を中心に「子
どもから大人まで幅広く星空に親しんでもらおう！」という趣旨のキャンペーンです。スター・
ウィーク実行委員会が主催し、文部科学省国立天文台および(財)天文学振興財団の後援をいた
だいています。1995年に始まり、今年で8年目をむかえました。

「バード・ウィーク(愛鳥週間)があるならスター・ウィークがあってもいい」そんな、ふと
したアイデアから「スター・ウィーク」は生まれました。星がきれいに見える季節、天の川が
一段と美しく見える夏。8月初旬は、梅雨が明けた後の天気安定した季節です。それに、夏休
みだから、子ども達もちょっとくらい夜更かしをしたって平気(?)。そんな季節にスター・ウィ
ークを設定しました。この、星が美しく、そして誰でも気軽に星空を見上げることができる季節
に、ぜひ、ぜひみなさんも星空に親しんでください。

そして、空気や水や大地・・・自分をとりまく自然環境について、地球について、宇宙につい
て、いつもよりちょっと深く考えてみてもらえれば、とも思います。

スター・ウィーク 2002 実行委員会

スター・ウィークのホームページも見てみよう！ <http://www.nao.ac.jp/pio/starweek/>

スター・ウィーク 2002 統一イベント 「地球の大きさをはかろう」

みんなで夜空を見上げて、星空に親しむ「スター・ウィーク」。
日本全国で、たくさんの人が星空を見上げる一週間です。
でも、せっかくだから、みんなで同じ星を見上げてみないかい？
そして、全国にいる同じ星を見る仲間と一緒に、宇宙や地球の「ふしぎ」
について考えてみないかい？

この「地球の大きさをはかろう」では、日本全国で北極星を観察し、その高さを記録することで、地球の大きさを実際に求めてみようという試みです。全国のまだ会ったことのない仲間と力を合わせて、この「ふしぎ」をひとつ解決してみようよ。

いつも同じに見えていた星空が、今夜はちょっと違って見えるはずだよ。



地球ってほんとに丸いの？

みなさんがこう質問されたらどう答えますか？「そんなの当たり前！丸いに決まっているよ。」「じゃあ、証拠を見せてよ。」...さあ、どうしましょう...「だってこの目で見たよ。」う~ん、百聞は一見に如かず、これは説得力がありますね。宇宙飛行士のみなさんだったらこれでOKかも知れません。でも地上からだって地球が丸いことはわかるのです。

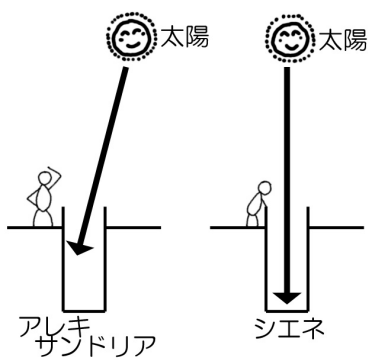
さあ、地球が丸い証拠をさがしてみましょ。

だれが最初にはかったんだろう

「地球が丸い証拠」をさがしている内に、ふと「だれが最初にはかったんだろう」と思いませんか？普通に生活していると、「地面が実は丸い」なんて思いもよりませんね。それどころか、実際丸いと知っていても、「ああ、地球って丸いなあ」と感じたことはないのでは？

いったいいつ、だれが、どうやって最初に地球の大きさをはかったのでしょうか？

地球の大きさを求めて



記録の残っている限り、エラトステネス(紀元前276年~196年)という人が、最初に地球の大きさをはかったようです。そのきっかけは...

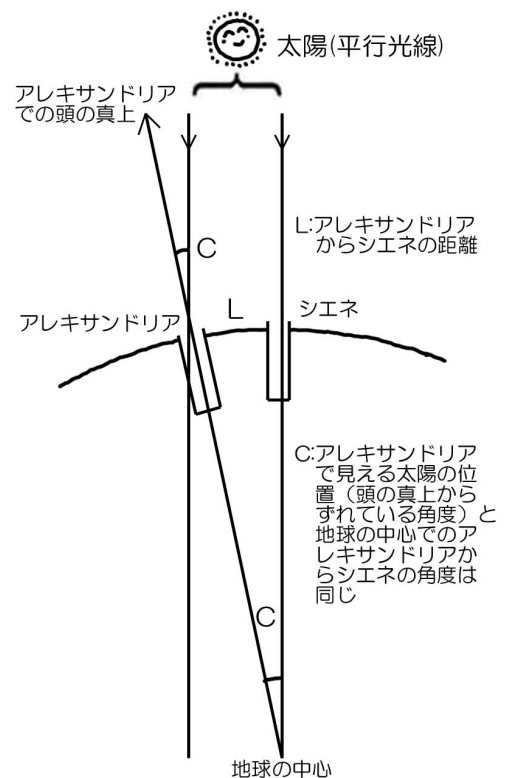
エラトステネスは、エジプトのアレキサンドリアというところで研究をしていました。彼は、アレキサンドリアよりも南にあるシエネ(現在のアスワン)で、夏至の日のお昼になると太陽が井戸の底まで照らす、つまりちょうど頭の真上に来ることを知りました。ところが、彼がいるアレキサンドリアでは夏至の日のお昼になっても、太陽は頭の真上よりも少し南側に見えるのです。これは、太陽の見える高さ(南中

高度)が観察する場所によって違うことです。

「地面が平らなら、南中高度は変わらないはず。南中高度が違うのは、地球が丸いからだ！」こう考えたエラトステネスは、実際にはかってみることにしたのです。

まず、アレキサンドリアにおける、夏至の日の正午の太陽の位置(頭の真上からずれている角度)をはかりました。もちろんシエネでの太陽の位置は、頭の真上ですから0度ということになります。そしてアレキサンドリアからシエネまでの距離をはかり、地球の周囲の大きさを計算しました。この2ヶ所は、ほぼ同一子午線上つまり、東西の経度はほぼ同じで、南北だけはずれていましたので、ちょうど都合がよかったです。彼がはかった結果、地球の一周はおよそ44,000キロメートルとなりました。現在はおよそ40,000キロメートルとなっていますから、今から2000年以上も昔の測定で、およそ10%の誤差で地球の大きさが求められたこととなります。ちなみにエラトステネスが地球の大きさをはかった時代は、日本では「弥生時代初め」中国では「秦の時代」にあたります。

おまけ:「1メートルは地球1周の4000万分の1」と決められていたこともあります。



では、私たちもエラトステネスにならって、地球の大きさをはかってみましょう。彼はエジプトの北部（地中海側）で、地球の大きさをはかりました。アレキサンドリアはおよそ北緯31度、シエネはおよそ北緯23度です。私たちの身近なところでは、それぞれ種子島と台湾ぐらいの緯度になります。ですから、日本中ではかればエラトステネスがおこなったよりも広い範囲ではかることができます。ただし、太陽ではちょっと不都合がありますので、今回は「北極星」の高さをはかって、地球の大きさをはかってみたいと思います。

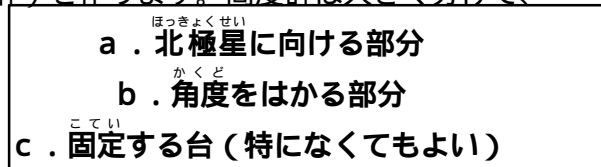
観測準備をしよう

1) 観測するもの

今回は、北極星を使ってみましょう。太陽だとちょうど真南に来たときにははからないといけませんが、北極星はほとんど動きませんので、実際にはかるときに楽です。

2) 観測装置

星の高さをはかる道具（高度計）を作ります。高度計は大きく分けて、



の3つの部分でできます。

a . 北極星に向ける部分

牛乳パックやラップの芯など、身近にあるまっすぐで長いものを使いましょう。芯などの内側をのぞくのではなく、上側（外）の面を使って向けます。また、ねらいをつけやすいように、芯などの上側に照準（出っ張り）をつけるといいでしょう。分度器ではかりますので、上と下が平行なものを使います。みなさんでいろいろ工夫してみてください。

会場によっては、手作り望遠鏡キット（口径約5cm、約4倍の屈折望遠鏡）を工作できるところもあります。

b . 角度をはかる部分

分度器と糸とおもりを使います。分度器の中心に小さな穴を開けて、糸が分度器の中心に正しく来るようにします。画びょうのようなピンで糸をとめるといいでしょう。糸のもう一方には何かおもりをつけます。

c . 固定する台

固定する台を使わない場合は、二人一組になって一人が北極星に向けている間にもう一人がはかります。二人が協力して、うまく向いているときに角度を読みとりましょう。もし、カメラ三脚がつかえるところは、カメラ三脚に「北極星に向ける部分」を取り付けてみましょう。参考までにカメラを取り付けるためについているネジは、1/4インチ（約6mm）のネジです。ホームセンターなどに行けば、ナットや金具などをおいてあります。

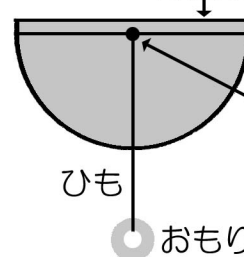
牛乳パック



ラップのしん



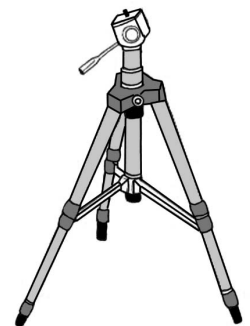
分度器



中心にピンでひもを止めます

ひも

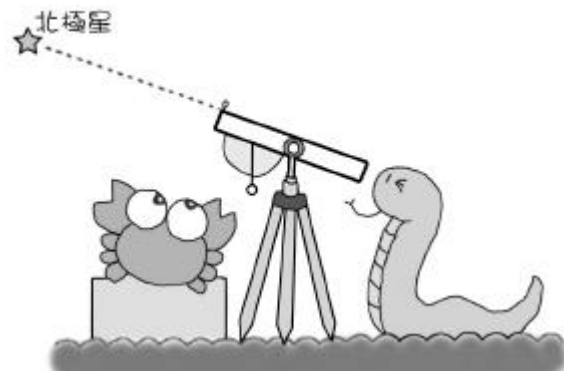
おもり



また、望遠鏡ぼうえんきょうを使える人では、角度かくどをはかる部分ぶぶんだけ用意よういすれば、あとは望遠鏡ぼうえんきょうで代用だいようできます。自作じさくしたものと両方りょうほうではかってみましょう。

さあ！観測かんそくしよう

- このマニュアルについている「北極星ほっきょくせいの探し方さが」という星図せいずを見ながら、観測かんそくする北極星ほっきょくせいをさがします。磁石じしゃくなどで北かくにんを確認かくにんして、北極星ほっきょくせいをまちがえないようにしましょう。ちょうど北斗七星ほくとしちせいとカシオペア座めじるしの両方りょうほうが見えてきますのでいい目印めじるしになります。
- 北極星ほっきょくせいが見つかったら、高度計こうどけいを使って見える高さたかさをはかります。
- 次のページきらくようしの記録用紙きらくに記録きらくします。
- 1回へいきんだけでなく、何回なんどかはかって平均へいきんしたものが、あなたの町まちの北極星ほっきょくせいの高さたかさです。
- 結果けっかをメールやFAXで事務局じむきょくまで送おくってください。



地球けいさんの大きさを計算けいさんしよう

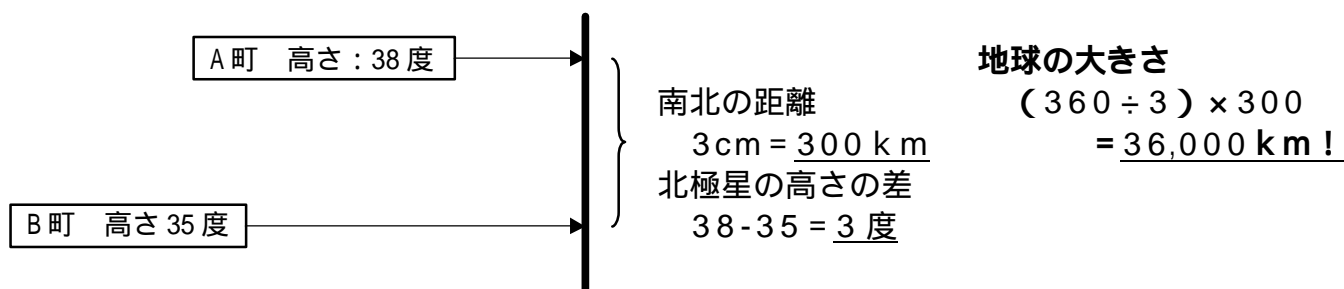
みなさんが北極星ほっきょくせいの高さたかさをはかっているころ、全国各地ぜんこくかくちで同じように北極星ほっきょくせいの高さたかさをはかっているグループぐループがあります。その結果けっかとくらべることで、地球けいさんの大きさが計算けいさんできます。

- あなたの観測ポイントかんそくの緯度経度いどけいどを地図ちずから調べます。
- このマニュアルの後ろうしろにある、地図ちずの上うへにしるしをつけます。
- 1～15の観測ポイントかんそくから、結果けっかの出ている場所ばしょをえらびます。
各地あちの結果けっかはホームページホームページに出ています
- 「南北なんぼくの距離きょり」を計算けいさんします。えらんだ観測ポイントかんそくと、自分の観測ポイントかんそくの南北なんぼくの距離きょりをものさしものさしではかって、縮尺しゆくしゃくから距離きょりを計算けいさんします。
- 「北極星ほっきょくせいの高さたかさの差さ」を計算けいさんします。えらんだ観測ポイントかんそくと、自分の観測ポイントかんそくの北極星ほっきょくせいの高さたかさをひき算ひきざんして、高さたかさの差さを計算けいさんします。
- 地球けいさんの大きさは

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

という計算けいさんで答えこたえが出来ます。いろいろな観測ポイントかんそくとの間あいだで計算けいさんしてみてください。

例れい：地図ちず上で「1cm = 100km」だったとします（実際じっさいは地図ちずの縮尺しゆくしゃくで測はかってくださいね）



参考文献：

天動説の絵本（安野光雅、福音館書店）

アイザック・アシモフの科学と発見の年表（訳：小山慶太、輪湖博、丸善株式会社）

天文学史（桜井邦朋、朝倉書店）、天文学辞典（鈴木敬信、地人書館）

「地球の大きさをはかろう」

記録用紙

団体名： _____

参加者名（または代表者名）： _____

連絡先

住所： _____

電話番号（FAX番号）： _____

e-mail アドレス： _____

観察場所

名称： _____

住所： _____

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

観察方法

目標に向ける部分：手作り望遠鏡 市販の望遠鏡

ラップの芯 牛乳パック

その他： _____

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： _____

観察結果（1回だけでなく、何回か測ってください）

日時： _____ 月 _____ 日 _____ 時 _____ 分

空の様子： _____

観察者数： _____ 人

見えたもの：北斗七星 カシオペヤ座

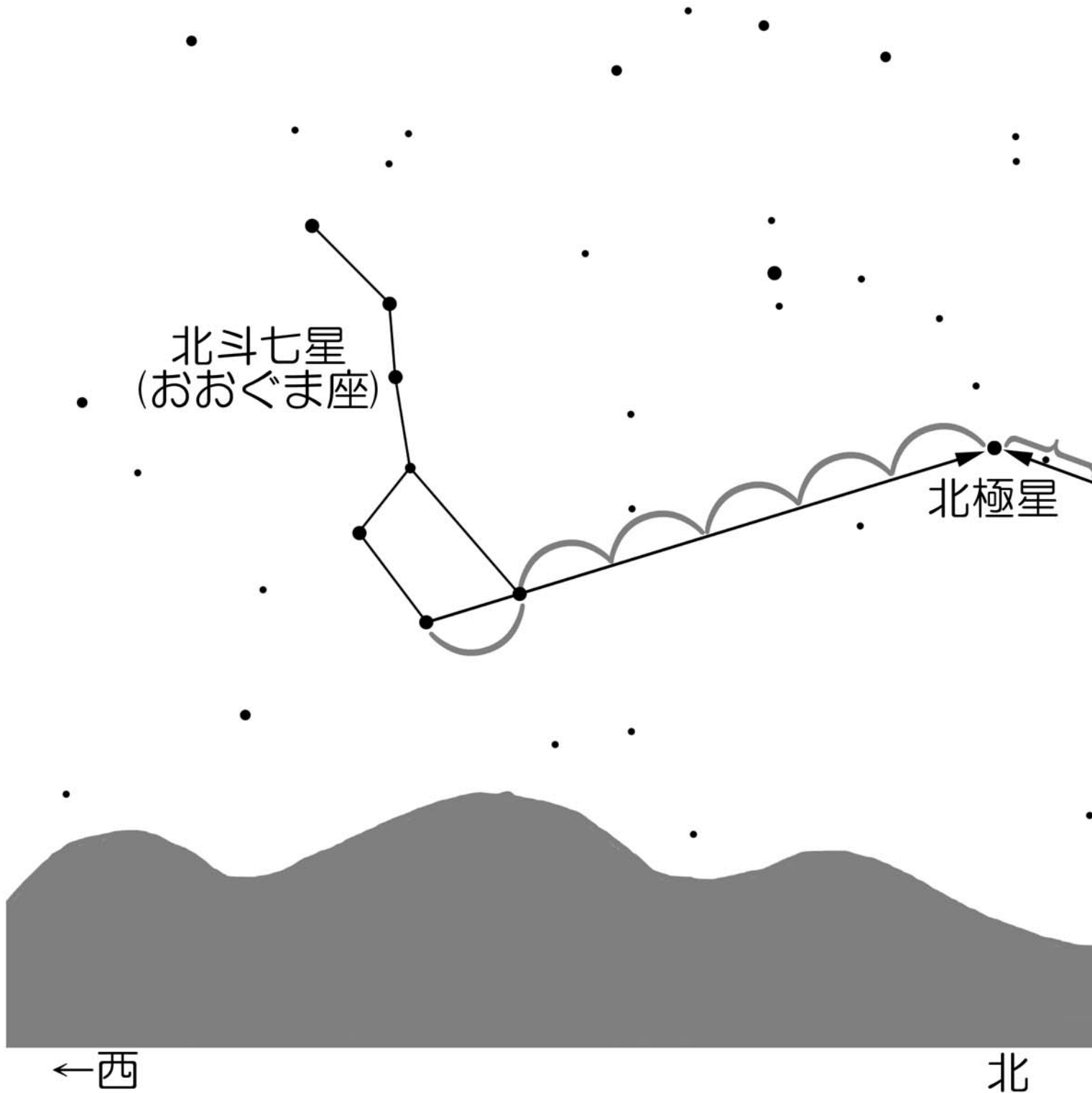
北極星の高さ：1回目 _____ 度 2回目 _____ 度 3回目 _____ 度 ...

北極星の角度： _____ 度（何回かはかった結果を平均します）

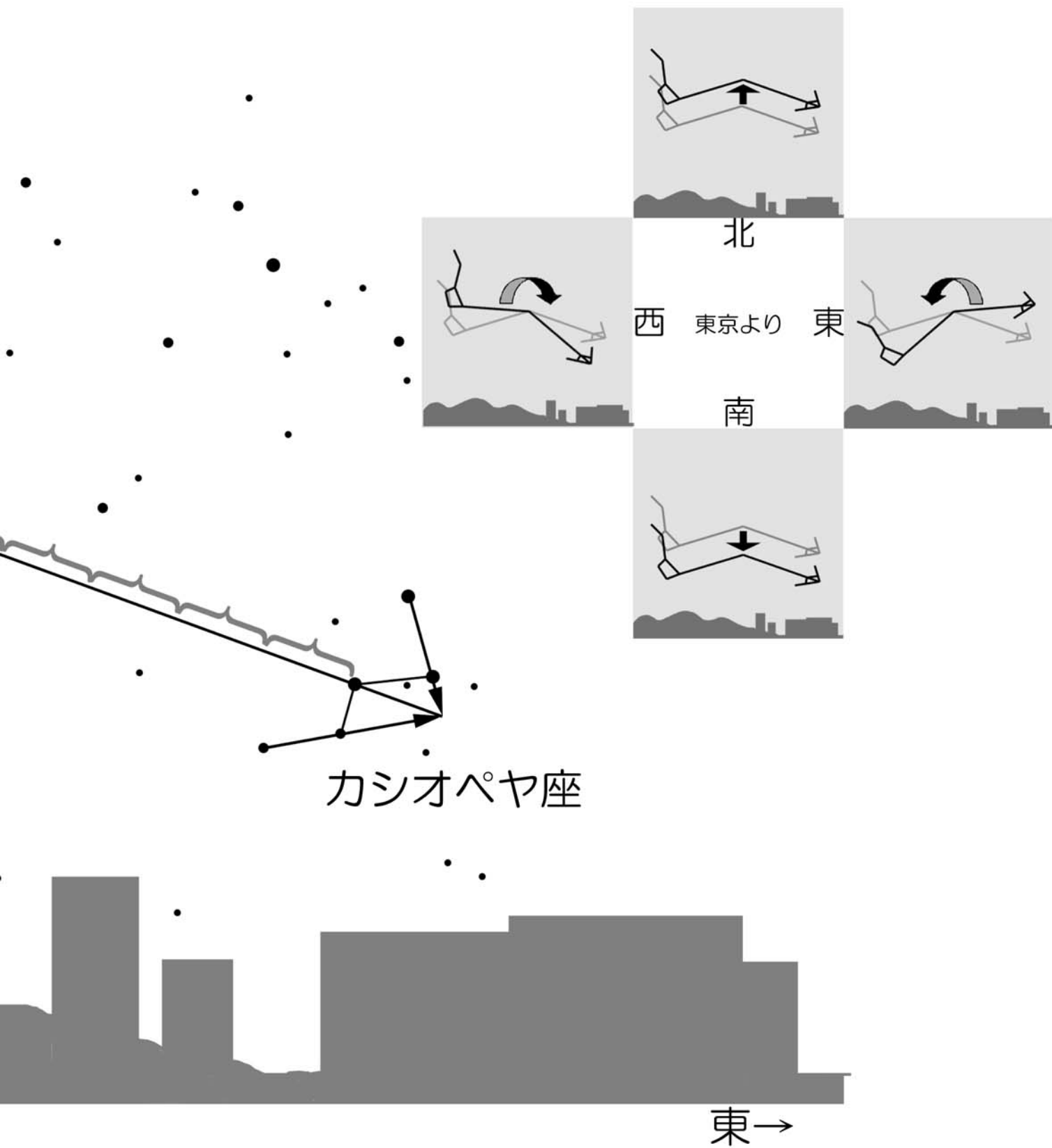
観察してみた感想、気づいたことなど

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ア座を使って、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に
星の場所が変わります



地球の大きさを測ろう

★観測ポイント★

観察したら、地球の大きさを実際に計算してみましょう。

準備

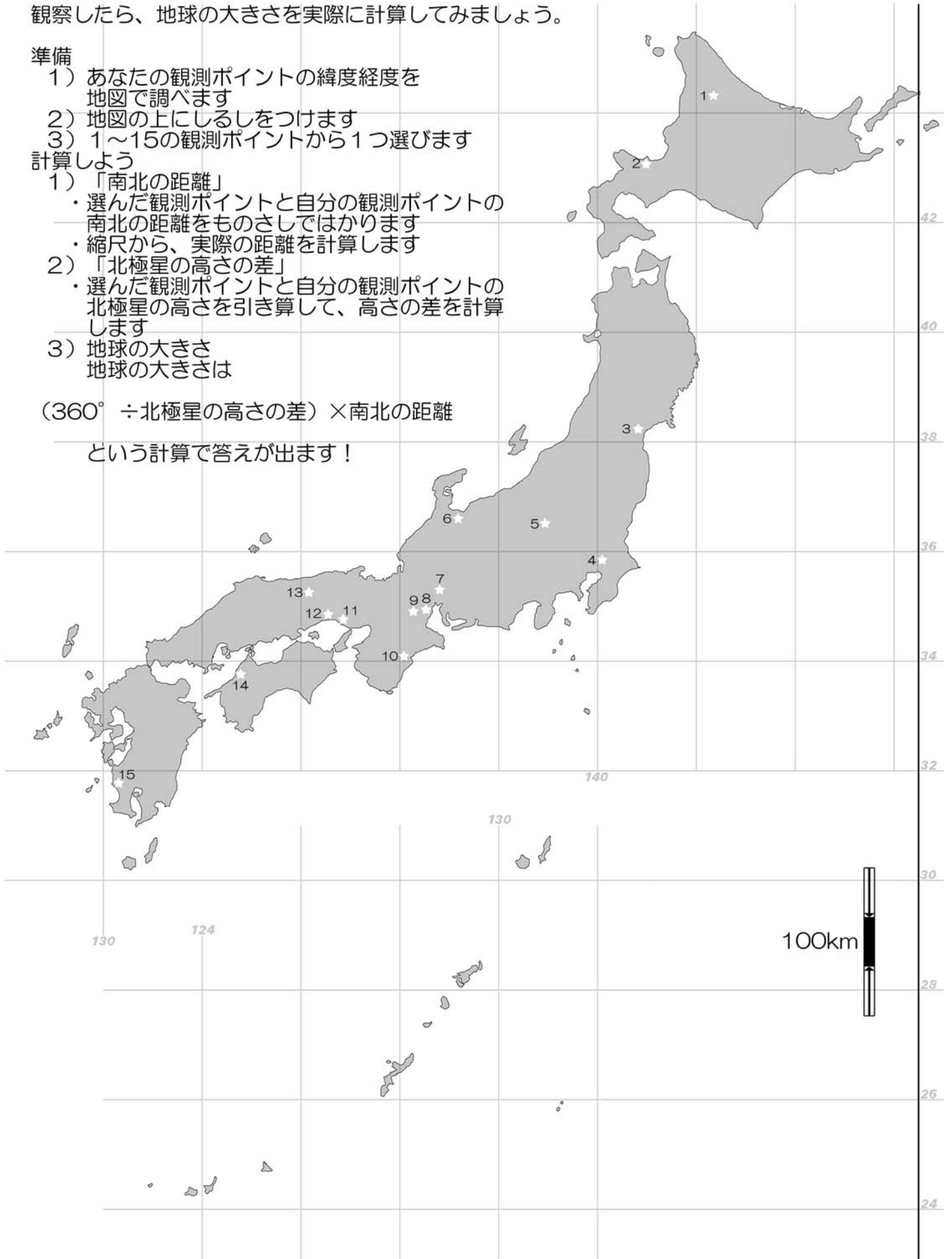
- 1) あなたの観測ポイントの緯度経度を
地図で調べます
- 2) 地図の上にしるしをつけます
- 3) 1~15の観測ポイントから1つ選びます

計算しよう

- 1) 「南北の距離」
 - ・選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
 - ・縮尺から、実際の距離を計算します
- 2) 「北極星の高さの差」
 - ・選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
- 3) 地球の大きさ
地球の大きさは

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

という計算で答えが出ます！



1 名寄市立木原天文台

(北海道名寄市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

2 小樽市青少年科学技術館

(北海道小樽市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

3 仙台市天文台

(宮城県仙台市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

4 天文サークルCrescentMoon

(茨城県牛久市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

5 ぐんま天文台

(群馬県高山村)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

6 富山市天文台

(富山県富山市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

7 各務原市少年自然の家

(岐阜県各務原市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

8 どっ天迷会

(三重県四日市市)

三重県民の森
管理事務所と共催

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

9 甲賀町公民館

(滋賀県甲賀町)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

10 尾鷲市立天文科学館

(三重県尾鷲市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

11 NPO法人 人と自然の会

(兵庫県加古川市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

12 星の子館キラキラクラブ

(兵庫県姫路市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

13 さじアストロパーク

(鳥取県佐治村)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

14 愛媛大学天文学研究会

(愛媛県松山市)

久万高原天体
観測館と共催

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

15 せんだい宇宙館

(鹿児島県川内市)

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

★あなたの観測ポイント

東 経： 度 分 秒
 北 緯： 度 分 秒
 北極星の高さ： 度

いろいろな組み合わせで計算してみよう

選んだ観測ポイント No. _____

- あなたの観測ポイントとの南北の距離の差 _____ cm = _____ km
- 北極星の高さの差 _____ 度
- 地球の大きさ _____ km

選んだ観測ポイント No. _____

- あなたの観測ポイントとの南北の距離の差 _____ cm = _____ km
- 北極星の高さの差 _____ 度
- 地球の大きさ _____ km

選んだ観測ポイント No. _____

- あなたの観測ポイントとの南北の距離の差 _____ cm = _____ km
- 北極星の高さの差 _____ 度
- 地球の大きさ _____ km

選んだ観測ポイント No. _____

- あなたの観測ポイントとの南北の距離の差 _____ cm = _____ km
- 北極星の高さの差 _____ 度
- 地球の大きさ _____ km

バード・ウィークみたいに
みんなで星に親しむ
そんな1週間があったらいいよね

こんな発想からスター・ウィークは、1995年より公開天文台が中心となってスタートしました。1996年からは国立天文台、(財)天文学振興財団の後援を受け、全国の天文施設や同好会などの協力で、キャンペーンを展開しています。

さあ、家族や友達と
楽しく星空を見上げましょう！

全国 天文イベント
開催！

スター・ウィークを中心とした夏休み期間中には、全国の天文台やプラネタリウムを中心に星や宇宙に関連したイベントが多数開催され、その数は500件以上(2000年度実績数)にのぼっています。

イベントの内容は、星をみる会、工作教室、プラネタリウム、コンサートなどもりだくさんです。お近くのイベントに気軽に足を運んでください。

スター・ウィークのイベント情報は、下記のURLでも公開中です。なお、詳しい内容は、それぞれの主催者にお問い合わせください。

● <http://www.nao.ac.jp/pio/starweek/>

スター・ウィーク～星空に親しむ週間～は 8月1日～7日です



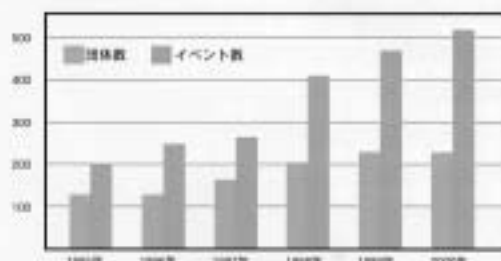
どうしてスター・ウィークは8/1～7なの？

スター・ウィークの期間は、毎年8月1日～7日です。この期間中は全国的に梅雨が明けて天候も安定し、さらに夏休み中なので子どもたちも夜間の外出がしやすい時期でもあります。その上「8月最初の1週間」なんて、とても覚えやすいですよね。

そう、星を見るのはうってつけの季節なんです！

参加団体・イベント数も増加中！▶▶▶

1995年のスタート以来、スター・ウィークに協力する団体・イベント数は年々増加し、2000年度では初年度の倍以上のイベント数を記録しています。この6年間で、スター・ウィークの知名度は大きく上がっているといえるでしょう。



知っていましたか？

日本全国には、望遠鏡を設置して一般に公開している公開天文台が約230カ所、プラネタリウムが約300カ所(うち、社会教育用として一般に公開されているものは約230カ所)あります。これは平均すると、各都道府県に4.8件もの天文台があることになります。そう、まさに日本は天文大国なのです！

こんなにたくさんの施設があるのですから皆さんも、この機会に近くにある天文台やプラネタリウムを訪ねてみてはいかがでしょうか？

皆で一緒に楽しく星空を見上げることができたら、とてもすてきですよね。そして星空の美しさ、大切さを感じていただくことができれば幸いです。

スター・ウィークテーマソング

COSMOS 唄：アクアマリン

1998年6月録音。

Sachikoの選みわたるボーカルと、みまの詞と曲を基盤とする音楽ユニット。

1999年のスター・ウィークテーマソング『COSMOS』でメジャーデビュー。天文やアウトドア系のイベント出演、プラネタリウムでのコンサート多数。2001年4月からはメジャーシーンを離れ、独自の音楽活動を展開中。ミマス自らがパーソナリティーを務める「ミマスの星空音楽館」は、FM湘南ナバサ(78.3MHz)で日曜夜9～10時にオンエアされている。



スター★ウィーク

～星空に親しむ週間～ 8月1日～7日

後援：国立天文台／(財)天文学振興財団

スター・ウィーク実行委員会

事務局：国立天文台
天文情報公開センター広報普及室内

〒181-8568 東京都三鷹市大沢2-21-1
電話：0422-34-3688 / FAX：0422-34-3810
電子メール：starweek@nao.ac.jp



スター・ウィーク ~ 星空に親しむ週間 ~
8月1日 ~ 7日

氏 名 _____

会場名 _____