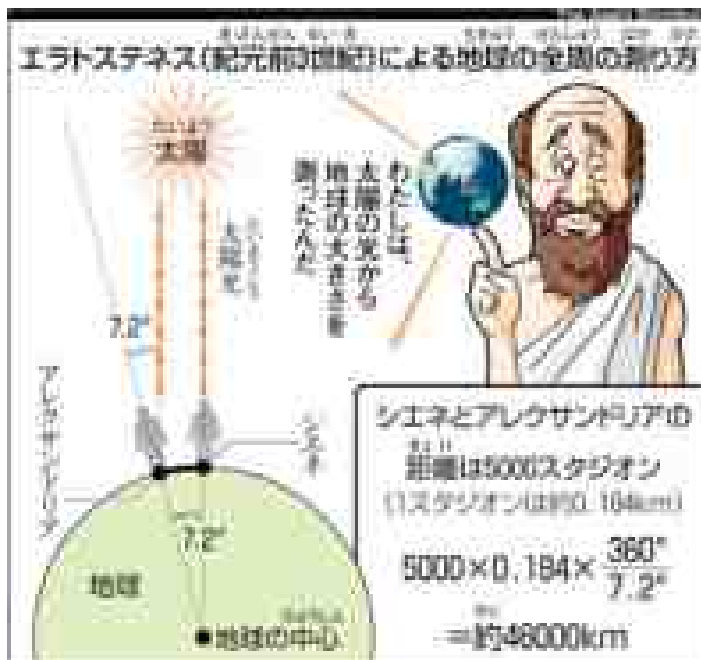


【GPS と歩測で地球の大きさを測ろう】 平成 年 月 日()

エラトステネスが2点間の距離と緯度差から地球の大きさを求めたのは、今から 2200 年以上も前のことである。この方法は現代でも通用する。カーナビや携帯電話等で身近になった GPS (Global Positioning System : 人工衛星による全地球測位システム) を利用するとほぼ正確な緯度が得られる。これを利用して、狭い範囲の距離・緯度差でも地球の全周を計算することができるはずである。



引用 : <http://www.asahi.com/edu/nie/tamate/kiji/TKY200508220108.html>

1 仮 説

- (1) GPS を用いてグラウンド程度の狭い範囲でも正確に緯度差を求めることができる。
- (2) 前もって自分の1歩の長さを測っていたら、歩測でほぼ正確な距離が求められる。
- (3) GPS で求めた緯度差と歩測による距離から地球の全周をほぼ正確に求めることができる。

2 準備するもの

携帯型 GPS (Garmin 社製 eTrex 20J), メジャー (100m), 方位磁針, 電卓
 ※ 携帯型 GPS はスマートフォンでも代用できる。

3 実 習

- (1) 自分の1歩の長さを求める。
 校庭において 20m の間隔を 10 回歩き、平均歩数から1歩の長さを求める。
- (2) 地球の大きさの測定
 - ① 校庭でほぼ南北に離れた2点間を4回(時間がなければ2回)歩き、平均歩数から距離を求める。
 - ② GPS で求めた2点の緯度から緯度差を計算し、地球の全周を求める。
 ※ GPS による緯度測定は教師が行う。
 - ③ 地球の全周を $4.0 \times 10^4 \text{km}$ として、測定値の誤差を求める。

実習1 1歩の長さ測定

測定日時 [月 日()]

測定者 []

測定場所 []

測定距離 [m]

| 回数 | 歩数 |
|----|----|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 計 | |

歩数の平均 =

1歩の長さ =

実習2 地球の大きさの測定

歩数

| | |
|-----|--|
| 1回目 | |
| 2回目 | |
| 3回目 | |
| 4回目 | |
| 平均 | |

緯度

| | |
|-----|--|
| 始点 | |
| 終点 | |
| 緯度差 | |

【地球の全周の計算】

【誤差の計算】

4 計算式

- (1) 地球の全周の求め方

$$\text{地球の全周} = 2 \text{ 点間の距離} \times \frac{360 \times 60 \times 60 ["]}{2 \text{ 点間の緯度差 ["]}$$

[参考] $1^\circ = 60'$, $1' = 60''$

- (2) 誤差の計算

$$\text{誤差 [\%]} = \frac{|\text{求めた地球の全周[km]} - 4.0 \times 10^4|}{4.0 \times 10^4} \times 100$$

5 考察

- (1) GPS と歩測で求めた地球の全周は正確だったか。そのように考えた理由を付して記せ。

- (2) より正確に地球の全周を測定するにはどのようにすればよいか。箇条書きで記入せよ。

6 感想等（最後の行まで記入すること！）

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |