

地球の大きさを測る

星の高さから緯度を求める

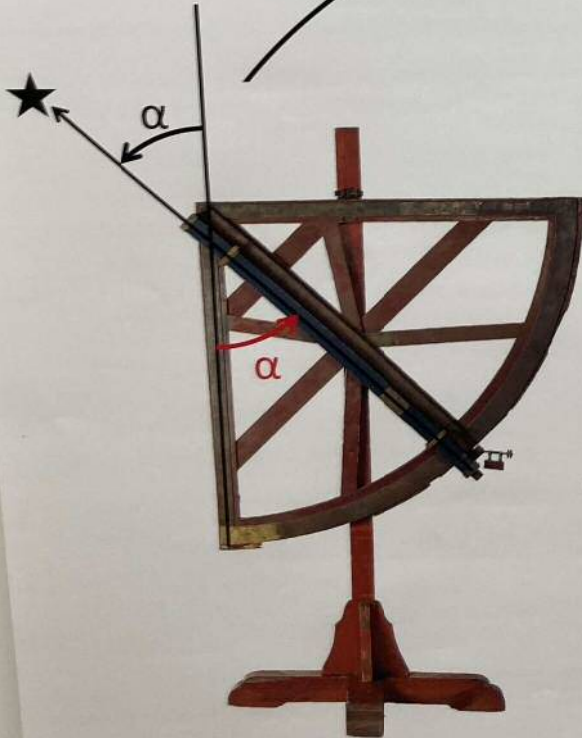
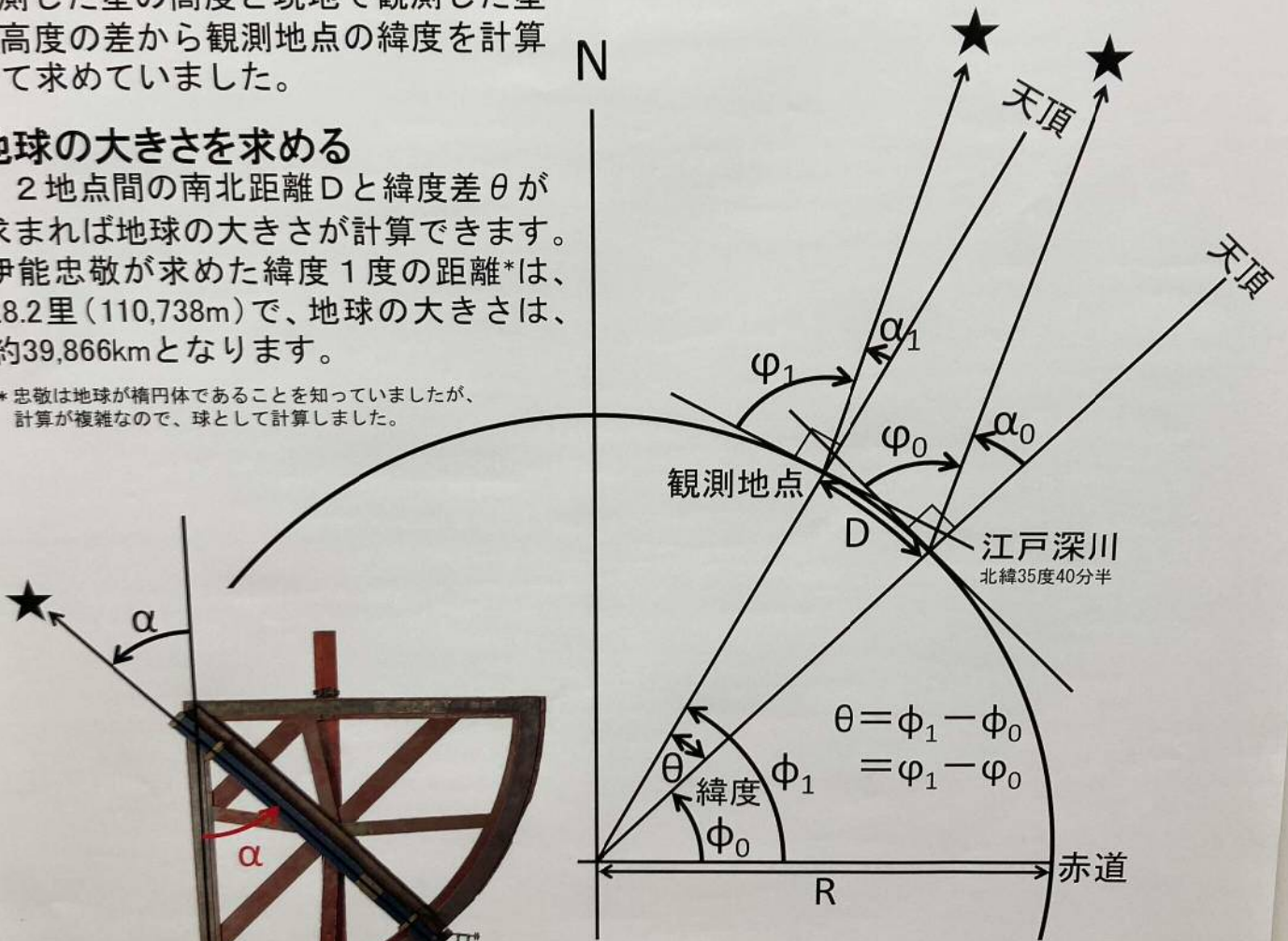
概略の緯度は北極星の高さを測ることで求められますが、北極星も動いており、正確な緯度を求めるためには、観測する星の高さが最も高くなる南中時の高度角 φ を観測して、基点となる地点との高度角の差 θ と基点の緯度 ϕ_0 の和によって求めることになります。

伊能忠敬の緯度測定も江戸の隠宅で観測した星の高度と現地で観測した星の高度の差から観測地点の緯度を計算して求めていました。

地球の大きさを求める

2地点間の南北距離 D と緯度差 θ が求まれば地球の大きさが計算できます。伊能忠敬が求めた緯度1度の距離*は、28.2里(110,738m)で、地球の大きさは、約39,866kmとなります。

* 忠敬は地球が楕円体であることを知っていましたが、計算が複雑なので、球として計算しました。



中象限儀

千葉県香取市 伊能忠敬記念館所蔵

緯度を求める

地平からの星の高さ： $\varphi = 90 - \alpha$

江戸・観測地点の緯度差： $\theta = |\varphi_1 - \varphi_0|$
 $= |(90 - \alpha_1) - (90 - \alpha_0)| = |\alpha_0 - \alpha_1|$

江戸・観測地点の南北距離： $D = 2\pi R \frac{\theta}{360}$

緯度1度の距離： $2\pi R \frac{1}{360} = \frac{D}{\theta}$

地球の大きさ(円周)： $2\pi R = \frac{D}{\theta} \cdot 360$

