

■ 演習問題

次のデータにより屋久島-八剣山間の距離, 方位角を計算してみる.

(データ)

- a 点屋久島 東経 $130^{\circ}30'22''$
北緯 $30^{\circ}22'00'' \Leftarrow \alpha$
- b 点八剣山 東経 $135^{\circ}54'40''$
北緯 $34^{\circ}10'1.3'' \Leftarrow \beta$

● 大圏距離の計算

- (1) 2式中 $\cos(\beta - \alpha)$ を計算する.
 $\cos(\beta - \alpha) = \cos(34^{\circ}10'1.3'' - 30^{\circ}22'00'')$
 $= \cos 3^{\circ}48'1.3''$
 三角関数表を用いて $\cos 3^{\circ}48'1.3'' = 0.99780$ が求まる.
- (2) 2式中 $\cos(\beta + \alpha)$ を計算する.
 $\cos(\beta + \alpha) = \cos(34^{\circ}10'1.3'' + 30^{\circ}22'00'')$
 $= \cos 64^{\circ}32'1.3''$
 三角関数表を用いて $\cos 64^{\circ}32'1.3'' = 0.43104$ が求まる.
- (3) $\cos \phi$ を求める.
 $\cos \phi$ は a, b 点の経度差であるから
 $\cos \phi = \cos(135^{\circ}54'40'' - 130^{\circ}30'22'')$
 $= \cos 5^{\circ}24'18''$
 三角関数表より $\cos 5^{\circ}24'18'' \approx 0.99556$ が求まる.

これらの結果を(2)式に代入すると,

$$\cos \varphi = \frac{1}{2} \left[\begin{array}{l} \text{(1)の計算} \quad \text{(2)の計算} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ (0.9978) - (0.43104) \end{array} \right]$$

$$\rightarrow 2) \frac{0.56676}{0.28338}$$

$$+ \frac{1}{2} \left[\begin{array}{l} \text{(1)の計算} \quad \text{(2)の計算} \quad \text{(3)の計算} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ (0.9978) + (0.43104) \end{array} \right] \times 0.99556$$

$$\rightarrow 2) \frac{1.42884}{0.714420} \times 0.99556 = 0.711248$$

$$\cos \varphi = 0.28338 + 0.711248 = 0.99463$$

$\cos \varphi = 0.99463$ を三角関数表を用い角度を求めると

$$\cos \varphi = 5^{\circ}56'$$

$5^{\circ}56'$ を10進法の角度に換算する

$$5^{\circ}56' = 5.935^{\circ} \text{ となる}$$

ゆえに(1)式に $\cos \varphi = 5.935^{\circ}$ を代入して, 大圏距離 D は

$$D = k \cdot \cos \varphi = 111.195 \text{ km} \times 5.935 = 659.942$$

$\approx 660 \text{ km}$ が求められる.

● 方位角を求める.

屋久島より八剣山を見た方位角 P を求める

$$\cos \beta = \cos 34^{\circ}10'1.3'' = 0.82741 \text{ (三角関数表による)}$$

$$\sin \phi = \sin 5^{\circ}24'18'' = 0.09411 \text{ (" ")}$$

$$\sin \varphi = \sin 5^{\circ}56'00'' = 0.10337$$

これらの数値を(3)式に代入する

$$\sin P = \frac{\cos \beta \cdot \sin \phi}{\sin \varphi} = \frac{0.82741 \times 0.09411}{0.10337}$$

$$= \frac{0.077867}{0.10337} = 0.75329$$

$\sin P = 0.75329$ を三角関数表より逆引すると

$$\sin P = 48^{\circ}53' \approx 59^{\circ} \text{ が求められる.}$$

八剣山より屋久島を見た方位角 Q を求める

$$\cos \alpha = \cos 30^{\circ}22'00'' = 0.86281 \text{ (三角関数表より求める)}$$

他の角は上と同様であるから,

$$\sin Q = \frac{\cos \alpha \cdot \sin \phi}{\sin \varphi} = \frac{0.86281 \times 0.09411}{0.10337}$$

$$= 0.78552$$

$$\sin Q = 51^{\circ}46' \approx 51.5^{\circ}$$

以上求めた屋久島より八剣山への $\sin P = 59^{\circ}$, 八剣山より屋久島を見た $\sin Q = 51^{\circ}46'$ の値は, 前に説明したように, 地理経度上の真北および真南に対しての角度で, 磁石を使用してアンテナの方位を決めるときは, 日本列島付近では真北より磁北の方が東へ $7 \sim 15^{\circ}$ くらい偏位しているので, この偏角を修正する必要があります. 偏角な場所によって異なり, 正確には, 航海用の海図に示されています.