

月の高度・方位角について

月だけに適用される高度・方位角についての計算式がある訳ではない。しかし夜空を見上げて、まず目につくのは月であり、その位置を確かめたいと思うであろう。年表の掲載値を用いてこれを求めてみよう。

見上げる夜空をO点を中心とした半球と思えば、高度 h 、北から東まわりに測った方位角 A は、

$$\cos h \sin A = -\cos \delta \sin H \quad (1)$$

$$\cos h \cos A = \cos \varphi \sin \delta - \sin \varphi \cos \delta \cos H \quad (2)$$

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos H \quad (3)$$

で求められる。ここで、 $t \equiv$ 高度・方位角を求める時刻 -9 時 (世界時と中央標準時の差), $\theta_0 \equiv$ グリニジ視恒星時 (年表: 世界時 0^{h} のグリニジ視恒星時のページ参照), $(\lambda, \varphi) \equiv$ あなたのいる場所の経度 (東経を+)・緯度, $(\alpha, \delta) \equiv$ 月の赤経・赤緯 (年表: 太陽, 月のページ参照) とすれば時角 $H = \theta_0 + 1.0027379t + \lambda - \alpha$ となる。1.0027379 は太陽時の恒星時への補正值である。

さて、東京 ($\lambda = 139^{\circ}45' \equiv 9^{\text{h}}19^{\text{m}}$, $\varphi = 35^{\circ}39'$) で1993年1月31日の上弦の月について高度・方位角を求めてみよう。まず、年表: 太陽, 月によって月の出入の時刻を確かめてみる。月の出は10時41分だから昼間から月が出ていることになる。南中は17時49分、真南の空に見えるはずである。時刻を18時とすれば、月の赤経・赤緯を1月31日と2月1日の値から比例配分で求めて、

$$\alpha = 2^{\text{h}}32^{\text{m}} + (3^{\text{h}}24^{\text{m}} - 2^{\text{h}}32^{\text{m}}) \times \frac{18-9}{24} = 2^{\text{h}}52^{\text{m}}$$

$$\delta = 18^{\circ}19' + (20^{\circ}58' - 18^{\circ}19') \times \frac{18-9}{24} = 19^{\circ}19', \quad \theta_0 = 8^{\text{h}}41^{\text{m}}$$

$$\text{ゆえに } H = 8^{\text{h}}41^{\text{m}} + 1.0027379 \times (18^{\text{h}} - 9^{\text{h}}) + 9^{\text{h}}19^{\text{m}} - 2^{\text{h}}52^{\text{m}} = 24^{\text{h}}10^{\text{m}} \equiv 0^{\text{h}}10^{\text{m}}$$

1時間は角度に直すと 15° にあたるから電卓などで三角関数の値を求めると

$$\sin \varphi = 0.5828 \quad \sin \delta = 0.3308 \quad \sin H = 0.0436$$

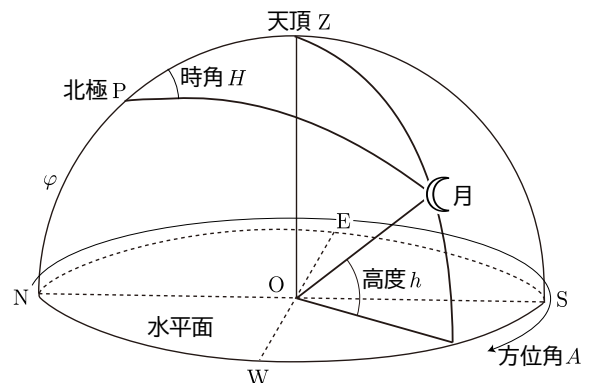
$$\cos \varphi = 0.8126 \quad \cos \delta = 0.9437 \quad \cos H = 0.9990$$

ただちに、式(3)から $\sin h = 0.9589$, $h = 73.5$ 。式(1)÷式(2)から $\tan A = 0.1466$ 。

明らかに月は真南から西に動いているから 180° を加えて $A = 180^{\circ} + 8.3 = 188.3$ 。

同様に、 $t = 24^{\text{h}} - 9^{\text{h}}$ とすれば $h = 11.6$, $A = 286.3$ となって、2月1日午前0時西の山際にかかる月を見ることになる。そして午前1時3分月入。ちなみに、同日の2時間おきの値を示すと下の表のようになる。

概算値との差は 1° 以内におさまっているが、特に高度の低いときに違いが大きい。これは月が地球に十分近いために、地心から見た月の赤経・赤緯と観測者から見た月の赤経・赤緯が大きく異なるためで、これを地心視差と呼んでいる。



時 刻	(南中) 17 ^h 49 ^m	18 ^h 00 ^m	20 ^h 00 ^m	22 ^h 00 ^m	24 ^h 00 ^m	(月入) 1 ^h 03 ^m
方 位 角 (A)	179.70	188.61	248.45	270.46	286.30	294.82
高 度 (h)	73.47	73.33	57.49	34.24	10.97	-0.55