

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 ($\lambda = 139^\circ 45' \equiv 9^h 19^m$, $\varphi = 35^\circ 39'$) 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は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、

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

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

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

1 時間は角度に直すと 15 度にあたるから電卓などで三角関数の値を求めると

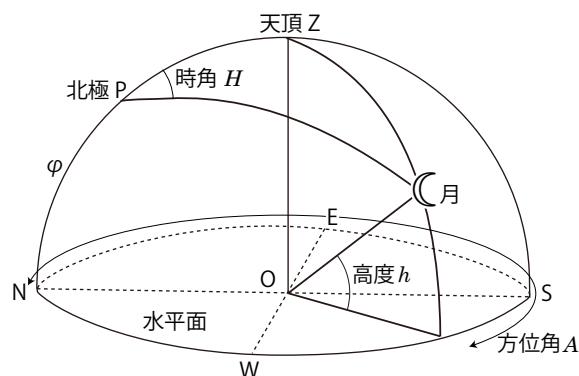
$$\sin \varphi = 0.5828 \quad \sin \delta = 0.3308 \quad \sin H = 0.0436$$

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

ただちに、式 (3) から $\sin h = 0.9589$, $h = 73^\circ 5'$ 、式 (1) \div 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 度を加えて $A = 180^\circ + 8^\circ 3' = 188^\circ 3'$ ．

同様に、 $t = 24^h - 9^h$ とすれば $h = 11^\circ 6'$, $A = 286^\circ 3'$ 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 度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	20 ^h 00	22 ^h 00	24 ^h 00	(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