

## 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

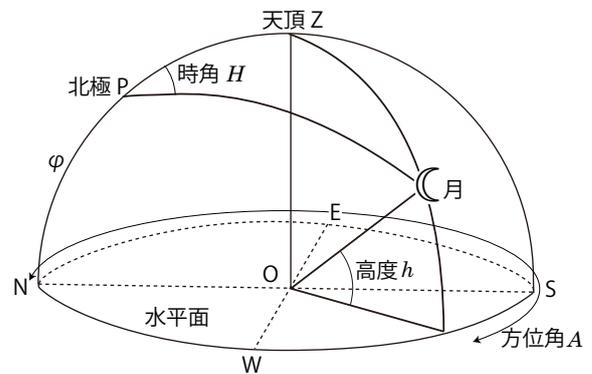
$$\sin \varphi = 0.5828 \quad \sin \delta = 0.3308 \quad \sin H = 0.0436$$

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

ただちに、式(3)から $\sin h = 0.9589$ ,  $h = 73^\circ.5$ , 式(1)÷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、これを地心視差と呼んでいる。



時刻	(南中) 17 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 00	20 <sup>h</sup> 00	22 <sup>h</sup> 00	24 <sup>h</sup> 00	(月入) 1 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>
方位角(A)	179 <sup>°</sup> 70	188 <sup>°</sup> 61	248 <sup>°</sup> 45	270 <sup>°</sup> 46	286 <sup>°</sup> 30	294 <sup>°</sup> 82
高度(h)	73 <sup>°</sup> 47	73 <sup>°</sup> 33	57 <sup>°</sup> 49	34 <sup>°</sup> 24	10 <sup>°</sup> 97	-0 <sup>°</sup> 55