

投稿

国際協力による月の距離の測定

佐藤明達

月は地球に最も近い天体で、既に紀元前 2 世紀にヒッパルコスが月食を利用して月の距離を地球半径の 59 倍と出した。この観測には高価な器械を必要とせず、高校生でも行なうことが出来る。筆者もかつて研究会の年会で発表したことがある¹⁾。ここでは同一経線上にある地球上の 2 地点から、南中する月を同時に観測して月の距離を求める方法について考察しよう。「同一経線上」としたのは計算を簡単にするために過ぎない。

図 1 において地球の中心を E、半径を R、月 M と地心 E の距離を d とする。地球上の

点 A、B の緯度をそれぞれ ϕ_1 、 ϕ_2 、A、B から直線 EM に降ろした垂線の足を A'、B'、また A、B から見た月の地心視差を μ_1 、 μ_2 (ラジアン)、月の赤緯を δ とすれば、d は R に比べてずっと大きいから、近似的に

$$(\mu_1 + \mu_2)d \approx AA' + BB'$$

よって

$$d/R = [\sin(\phi_1 - \delta) + \sin(\phi_2 + \delta)] / (\mu_1 + \mu_2) \tag{1}$$

日本の遙か南にはオーストラリアがあるから、南岸の都市の高校と連携して観測するとよい。例えば次のような組み合わせが考えら

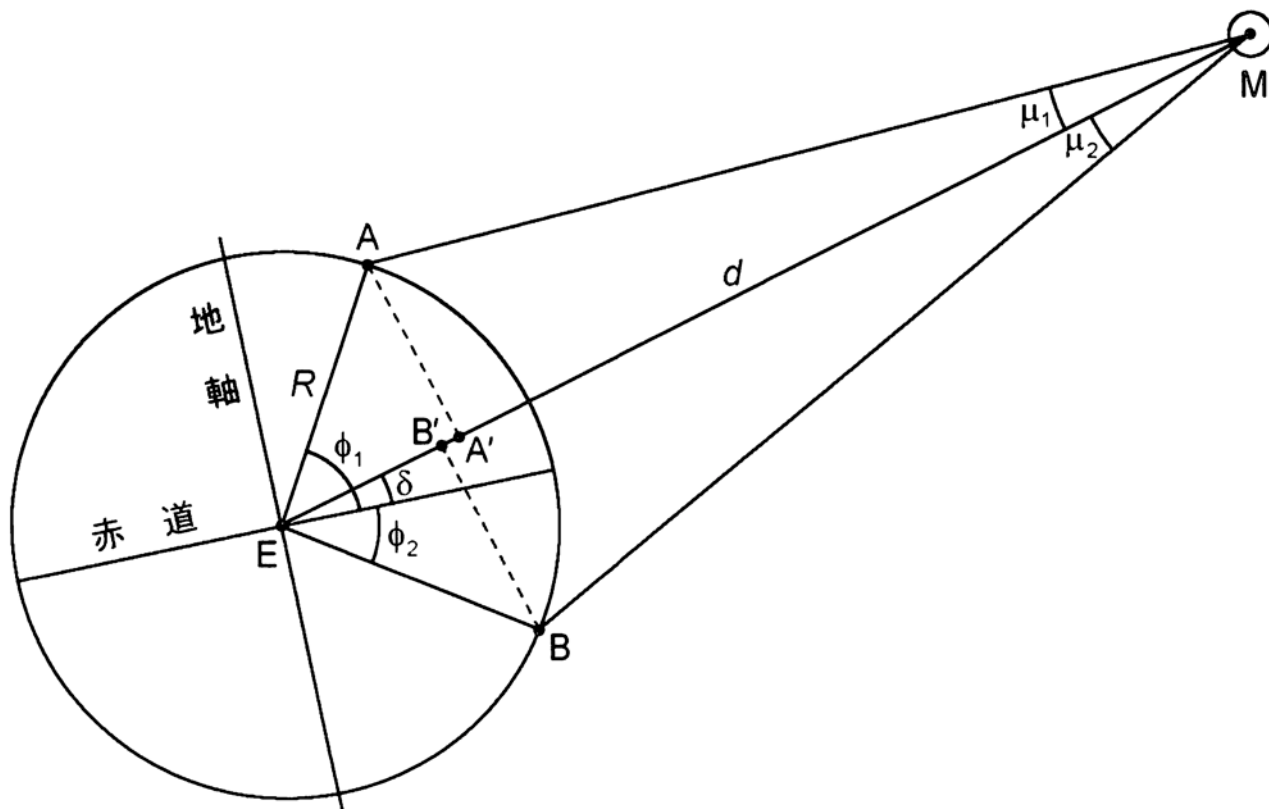


図 1 月と地球上の観測者との関係

れる。

都市名	東経	緯度
アデレード	138° 35'	34° 55' S
長野	138° 11'	36° 39' N
静岡	138° 23'	34° 58' N
甲府	138° 34'	35° 40' N
メルボルン	144° 58'	37° 49' S
網走	144° 20'	44° 01' N
釧路	144° 25'	42° 58' N
根室	145° 35'	43° 20' N

インターネットで連絡をとって、同時刻に月を含む星野写真を撮り互いに交換する。宵から夜半までの間に南中する月を観測するとすれば月齢は 8 ないし 15 となる。月の近くになるべく明るい星があるのが望ましいから、

月がおうし座、さそり座、いて座あたりに来たときを狙うとよい。二枚の写真を比べて、恒星に対し月が南北にどれだけずれているかを測れば $\mu_1 + \mu_2$ (ラジアン) が分かり、式 (1) から月の距離が求められる。 $\mu_1 + \mu_2$ は 2° 以下の微小角だから、月の北端または南端の赤緯を精密に測れるかどうかが決め手となる。なお月の像が明るすぎるときは、覆い焼きすると暗い星々が現れてくる。

参考文献

- 1) 佐藤明達、1997、月食による月の距離の測定、第 11 回天文教育研究会年会集録 p.57
- 2) 半田利弘、縣秀彦、福島英雄、2000、飛び出す月 Coming Moon 計画 一地平視差を用いた月の立体視観測一、天文月報 93、No.8、p.432