

異常に暗かった昨年末の皆既月食

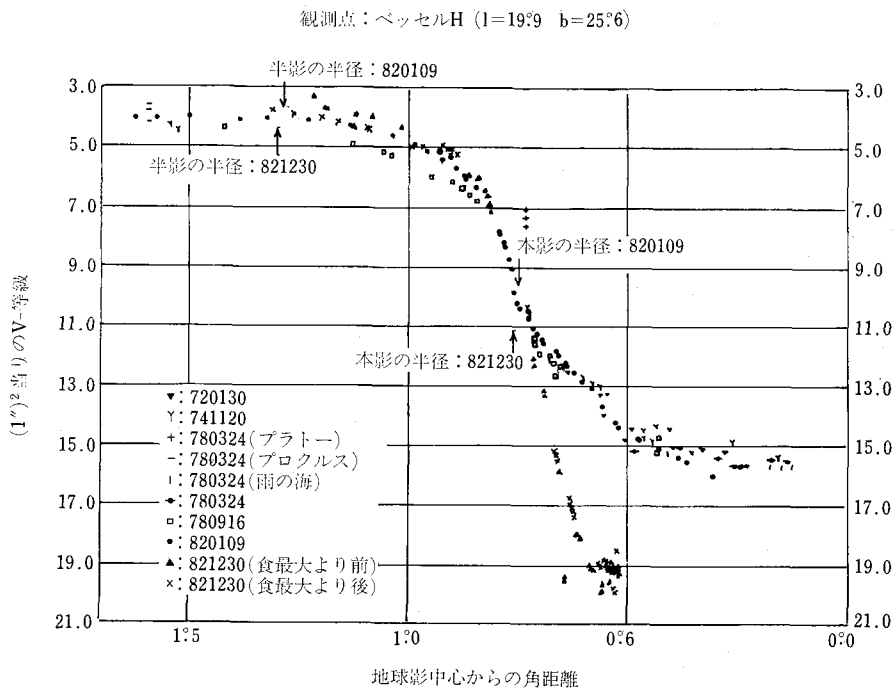
関 口 直 甫*

昨年(1982年)12月30日に、日本からも観測できる皆既月食があり、これが異常に暗かったことが話題となつて、内外の一般の天文学関係雑誌に報告があらわれている。しかし筆者の見た限りでは、いずれも肉眼で月食を見て暗かったという印象を得たという記事のみであつて、きちんとした光電測光を行った結果は、筆者は現在他の刊行物に投稿中であるが、他にはまだあらわれてはいないようである。以下に天文月報の読者に対して、筆者の行った光電測光観測の結果を、この方面に御専門でない方に対する解説もふくめて紹介してみよう。

筆者は1970年代から、堂平観測所の91cm反射鏡に光電偏光測光装置を取付け、月食のたびごとに月面輝度の観測を行っていた。目的は、月食の明るさが、太陽活動の周期にあわせて変化するという、いわゆるダンジョンの仮説の真偽を検討することであつた。そこで、1970年代に日本から観測出来る4回の皆既月食の観測を行った。月面は場所により明暗の差があるので、観測点は望遠鏡のガイドが容易な晴の海を中心点(そこにはベッセ

ルHという火口がある)を、ほとんどもっぱら選ぶことにした。観測法は基本的には恒星の測光と同じで、観測の前後に比較星数個を観測し、大気の減光や光電管特性の影響は除去できるようにしている。さらにV-等級は地球から見て1平方秒(角度の)当りの等級に引直した。月食によって観測点が地球の影の中心に非常に接近することもあり、あまり接近しないこともあるが、すべての1平方秒あたりのV-等級を、横軸に、地球中心から見た地球影中心と、ベッセルHとの角距離にとって並べて見ると、第1図に示すように、1970年代の4回の月食については、光度曲線が観測誤差の範囲内でよく一致するように見えた。筆者はこの結果から、月食時には地球大気の減光の補正等を行えば、すべての月食について光度—地球影中心からの角距離曲線は同一であり、したがって、ダンジョンの仮説は成立しないと結論し、これを学会でも発表し、論文にも書いた。

1980年の末頃から、堂平観測所では菊池仙氏等のグループによって多色偏光測光装置が完成し、これを月面輝



第1図 月食時のV-等級の曲線、図中たとえは720130とあるのは1972年1月30日の月食のこと。

* 東京天文台 Naosuke Sekiguchi: Abnormally dark lunar eclipse at the end of the last year

度・偏光度の観測に使用させていただくことが出来るようになった。1982年の初めからは、計算機制御による観測システムが利用できるようになった。1982年には1月9日と12月30日とに皆既月食があったが、この1月9日の観測は新システムによる初めての月食観測であった。

1月9日の観測結果も、第1図の中に示されているが、70年代に行った観測と比較して見ると、精度の点において飛躍的な向上がみとめられるものの、大勢としては従来の観測から得られていた結論を確認するのみで、特に異状はみとめられなかった。ただし注目したいことは、観測点が地球本影内に潜入する時に光度曲線が急激に折れ曲ることで、これは従来の精度の悪い観測では認められぬことであった。しかもこの折れ曲りは観測点が地球の幾何学的な本影に潜入する時に非常に近い時におこるということがわかった。よく知られているように、天体暦では月食に関する計算では、地球影の有効半径を幾何学的な地球半径より2%大きく仮定している。これは地球影の境界の月面輝度変化の勾配が最も急となる半径ということで、この有効半径が採用されているのだそうであるが、精密に測光を行うと、幾何学的本影入りの付近にかなり明瞭な光度曲線の折れ曲りがみとめられる。この折れ曲り点は精密には幾何学的な地球半径より少し外側で、だいたい地球の光学的有効半径を実際の半径より20km外側にとった場合の幾何学的半径に等しく、常識的には当然のことのようである。この事実は実は筆者の発見ではなく、昨年筆者が健康を害して、そのため観測の整約計算を佐藤亮君という学生にお願いしたところ、上記のことを報告して来たので、その後私も独自に計算し、確認した。

1月9日の月食観測では、皆既の進むにつれて、月面輝度の減少によってテレビ・モニター上の月面が見えにくくなり、計算上は観測点は地球影中心に0°15'くらいまで近付くはずであったが、0°3'くらいまで行った時望遠鏡がガイド不能となり、観測を断念せざるを得なかった。この失敗にかんがみ、12月30日はイメージ・インテンシファイアー (I.I.) を通してテレビ・モニターにうつすことになり、画質は少し低下したが、これが侥幸にも観測を成功させる要因となった。実は正直の所、観測準備中は、これほど暗くなる月食とは夢にも予想せず、かえって画質の低下を気にしていた。しかし、あれほど暗い月食であったにもかかわらず、食最大の時でも望遠鏡を完全にガイドでき、この点は自信をもって結果を発表できることになった。

12月30日の月食の結果も第1図に示されている。この月食は半影食のはじまりから終りまで観測できる月食であったので、観測点が地球影中心にもっとも近づくと

と後とは異なる記号で示してある。図上で見られる通り、本影食に入る前と出てから後では平常の月食と大差はない。この夜は月食の開始時には雲がさかんに往来する状態であったが、皆既に入ってから快晴となった。前半の観測にやや乱れがあるのは、空の状態が良好でなかったからであろう。ところが本影食に入ってから光度はグングン落ちて行って、ついに1平方秒当り19等まで下ってしまった。もちろん、食の最大付近では2回ばかり望遠鏡を月から外して空の背景の明るさを測定し、それをさし引いてある。この場合はさし引く背景の方が月面そのものの明るさより大きくなっている。肉眼観測者は、食最大付近で月は全く見えなくなったと言っており、筆者も観測の合間に肉眼で月を見ようとしたが、見えなかった。この暗くなり方が機械誤差等によるものでないことは、食最大の前後とで光度曲線が全く一致していること、半影食の部分では従来の観測と一致することで保証されると思う。

肉眼観測者の報告の中で、この月食は通常の観測と異なり、少しも色が赤くならなかったということがある。筆者のB-Vの観測結果ではこのことがあらわれている。ふつう月面反射光は満月から半影食の部分までは0.8等くらいで、本影食に入ると4等くらいになるのが普通である。紙面の都合上、ここには示さないが、1月9日の月食ではその通りであるが、12月30日の月食では最暗時でもB-Vは1.0等附近にとどまった。ところがV-Rの観測では、12月30日の月食は普通の月食と大差なかった。通常の月食の場合、本影の中に入るまではV-Rは0.8等くらい、本影の中では3等くらいであるが、12月30日もだいたい、このように変化した。V-Rでは月は普通どおりに赤くなったのである。このB-VとV-Rの曲線は第1図の曲線とともにTokyo Astronomical Bulletin紙に発表の予定である。

以上の観測の結果、以前の“月食時の光度は大気減光等の補正を行えば一定である”という考えは訂正しなければならないとなった。しかしダンジョンのいうように、太陽活動との相関関係は考えられないと思う。今、世間でいわれているエルチチョン火山の噴火の影響とも考えられるが、もし微粒子が大量に成層圏に吹き上げられたのなら、かえって太陽光の散乱が増えて月食は明るくなるのではないか。ことによると、大きな粒子が成層圏に吹き上げられてそこの微細なエアロゾルを吸着して下に沈殿して来たから、かえって成層圏は掃除をされて透明になって来たのか。筆者自身解釈に苦しんでいる。

