

日食と月食の周期について(2)

山口 正 博

日食(または月食)の周期を求める問題は、太陽が1食年=346.6200日の $\frac{1}{2}$ 倍すなわち173.3100日ごとに黄道と白道との交点(昇交点の降交点)に来て、その時に朔(または望)となるチャンスを見つけることです。1朔望月=29.5306日ですから、正の整数 m と n を

$$m \times 29.5306 \text{日} = n \times 173.3100 \text{日}$$

$$\text{すなわち } \frac{m}{n} = \frac{173.3100}{29.5306}$$

の関係を満たすように求めることです。この分数値に近い分数を連分数によって求めると

$$\frac{m}{n} \approx \frac{41}{7}, \frac{47}{8}, \frac{88}{15}, \frac{135}{23}, \frac{223}{38}, \frac{358}{61}, \frac{4161}{709}, \frac{4519}{770}, \dots$$

などを得ます。これらのうち、分母の n が奇数のものは1食年の整数倍に0.5食年の端数がつき、偶数のものは1食年の整数倍となります。したがって前者は交点の性格(昇交点と降交点)が交互に入れ換り、後者は交点の性格は変わらないのです。上に求めた分数の5番目の $\frac{223}{38}$ が前回に記した19食年=6585.7806日と223朔望月=6585.3212日とが殆んど等しい周期1サロスに相当します。次の6番目の分数 $\frac{358}{61}$ から周期1イネックスが生じます。

【3】 イネックス

$$358 \text{朔望月} = 10571.9506 \text{日}$$

$$30.5 \text{食年} = 10571.9109 \text{日}$$

となり、358朔望月のほうが30.5食年よりも0.0397日=57分ほど長くなります。また

$$29 \text{太陽年} = 10592.0238 \text{日}$$

となるので、この周期は29年より20日(この間にうるう年が8回入れば21日)短かくなります。さらに、358朔望月は10572日に比べて0.0494日 $\approx \frac{1}{20}$ 日短かいので、地球は $360^\circ \times \frac{1}{20} = 18^\circ$ ほど自転し足りないことになり、1イネックス後の日食は、地球上で経度 18° ほど東側の地域で起ることになります。これは1サロスの後の日食が、地球上で経度 120° ほど西側の地域で起ることと対照的です。したがって同一の経度の付近で日食が見えるためには、3サロス=54年余りであったのに対し、20イネックス=579年となって、サロスに比べて約10倍の長さになります。しかしサロスでは

$$223 \text{朔望月} = 239 \text{近点月}$$

という関係がありましたが、イネックスでは

$$358 \text{朔望月} = 383.6735 \text{近点月}$$

となって、地球と月の間の距離の関係が同じ状態に戻りません。それで同じイネックスの日食には皆既日食と金環日食とが入り混って出て来ます。このように日食の種類(皆既か金環か)が同

じにならない所がサロスに比べてイネックスの欠点です。

〔例〕 同一のイネックスの日食

年月日と時刻 (UT) 主要な見える地域

1948年11月	1日	6h15m7	アフリカ東部、インド洋
1977	10 12	20 14. 4	太平洋北東部、南米北部
2006	9 22	12 7. 0	南アメリカ、大西洋南部
2035	9 2	1 43. 3	アジア東部、日本*

*富山県から茨城県に至る皆既日食が起る。

【4】 その他の長い周期

前に記した分数値から、イネックスよりも長い周期として、4161朔望月=354.5食年、4519朔望月=385.0食年、さらに8680朔望月=739.5食年などが得られます。

(1) 4161朔望月=336年+115日

これは食年に0.5の端数がつきますから、イネックスと同じように昇交点と降交点とが交互に現われます。これで予測できる日食の数は約1375、その全期間は約46万年です。

(2) 4519朔望月=365年+135日

これは食年の整数倍となり、サロスと同じように交点の性格(昇交点か降交点か)が変わりません。これで予測できる日食の数は、約1880、その全期間は約68万9000年です。

(3) 8680朔望月=701年+291日

これは食年に0.5の端数がつきますから、イネックスと同じように交点の性格が交互に変わります。これで予測できる日食の数は、約4700、その全期間は約330万年です。

【5】 サロスは最良の実用的な周期

同じサロスで回帰が予測できる日食の数は68、全期間は1200~1300年です。また、同じイネックスで回帰が予測できる日食の数は、787、全期間は約23000年です。すなわち、イネックスはサロスに比べて約15倍の長さの予測期間があります。しかし前の項目〔4〕で記した周期は長すぎますし、イネックスは皆既日食と金環日食が混合して来ます。サロスのように前回とよく似た性格をもつ周期は、サロスよりほかに探すと、少なくとも1年以上の周期になります。このように日食(月食)の周期としては、前回の項目〔1〕で記したサロスは、実に貴重な周期といえます。