

氏名 川端 潔
かわ ばた きよし
 学位の種類 理学博士
 学位記番号 論理博第718号
 学位授与の日付 昭和56年3月23日
 学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当
 学位論文題目 Investigation of Some of the Principl Geometric Effects
 on Planetary Polarization
 (惑星偏光度に影響する幾つかの主要幾何学的効果の研究)

論文調査委員 (主査) 教授 川口市郎 教授 小暮智一 教授 加藤正二

論文内容の要旨

申請者は惑星からの反射太陽光の偏光データを解釈する際に影響をもつと思われる3つの幾何学的要素, 即ち(1)観測者と惑星との間の距離, (2)惑星面上に存在する水平方向の非一様性, (3)惑星の形状の球体からのずれの効果を考察している。

(1) 距離の影響

今迄の研究の多くは地上観測によるデータ, あるいは地球大気圏のすぐ外側からの観測データであり, それらを解釈するには, 惑星と観測者との間の距離は無量大として扱ってよかった。しかし最近パイオニア金星探査衛星からの観測に代表されるように至近距離からの観測もではじめた。えられたデータの理論解析をするに当り, まず3つの基本的な角度, 入射光の天頂角, 入射光と反射光の方位角の差を距離の関数として導入した。また昼夜境界線の形状や太陽直下点の位置を記述する式も距離の関数として求めている。

申請者は申請者自身の提案した金星大気の主雲層一煙霧層モデルにもとづき, 波長・距離・位相角をパラメーターとして惑星面上の偏光度分布を計算し, 南北方向よりも赤道に沿った方向に距離の影響が著しいことを示した。また惑星の太陽照射面について積分した惑星面平均偏光度の位相曲線を求めている。

(2) 水平方向の非一様性

惑星の多くが極地域で強い偏光を示している。こうした極地での大きな偏光が全面偏光度及び位相角 0° でみられる残余偏光度に与える影響を金星と木星のモデル大気について調べた。このさい赤道用モデルと極地域用モデルをいろいろな緯度で接合した“折衷惑星面”を作り, 全面偏光度の計算を行い, 観測と比較した。

金星の偏光度位相曲線について観測と理論の比較の結果緯度 50° 付近で雲一煙霧層構造に変化があると結論できる。この結果は紫外線で撮影された金星画像にみられる雲の様子と一致する。

残余偏光度に関しては地上観測から, 木星については $0.3\sim 0.4\%$, 金星については殆んど0である。金

星に関しては緯度 50° をもつ折衷惑星面で観測が説明され、また木星に関しては主雲層の上に気体層があるモデルを考え、赤道地域では雲の頂上が350ミリバールの深さ、また極地域では1.5気圧の深さにあると考えれば観測を説明できることが示された。

(3) 球体からのずれ

楕円体惑星を想定し、入射光と反射光の天頂角を表わす式を極半径と赤道半径の比 b の関数としてみちびいた。またストークスパラメーターの回転角もこれに対応して導き解析的に残余偏光度を求めている。その結果木星の場合、残余偏光度に対する影響は、球体からのずれの効果よりも、水平方向の非一様性の効果が及ぼす影響の方が大であると結論できる。

論文審査の結果の要旨

惑星偏光度の観測は惑星大気に存在する微粒子の物理的特性や空間分布を明らかにするために、重要な手段を提供している。最近では偏光度データは従来の地上観測に加えて、惑星探査衛星により至近距離から直接観測が行えるようになってきた。こうしたデータ解析を容易にするため、申請者はまず有限距離から惑星をみたときの偏光度をあらゆる種々の物理量を、距離の関数として求めている。この表式は距離を無限大としたとき、その極限において従来の地上観測の整約に用いられてきた表式に一致し、偏光度観測の整約に重要な意味をもっている。

第二の偏光度解析に影響を与える要因として、惑星面に存在する水平方向の非一様性がある。極地方向と赤道方向で大気構造の相異はこの非一様性の1つの例である。申請者は参考論文において申請者の提案した、極地方と赤道地方の金星大気モデルにもとづき、全面偏光度の観測との一致は、緯度 50° を境界としたこの2つの金星大気モデルの重合として得られることを示した。これは金星大気モデルを現実に一步近づけた業績として評価できる。

偏光度解析に影響を与える第3の要因として、惑星の球体からのずれを吟味しているが、申請者はこの要因は第2の要因に比較して小さいことを示した。

本論文は将来普遍的に行われる近距離からの惑星偏光観測の解釈に一般的な基礎を与え、かつ参考論文と共に偏光観測整約により、特に金星大気構造解明を一步進めたものとして、惑星物理学分野の発展に寄与したものである。なお、参考論文は殆んどが惑星大気の偏光に関する研究であり、惑星物理学分野において豊富な知識とすぐれた研究能力をもっていることを示している。

よって本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。