

氏 名	長 谷 川 一 郎 は せ がわ いち ろう
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 524 号
学位授与の日付	昭 和 51 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	Distribution of Aphelia of Long-period Comets (長周期彗星の遠日点の分布)

論文調査委員 (主 査) 教 授 川 口 市 郎 教 授 宮 本 正 太 郎 教 授 加 藤 正 二

論 文 内 容 の 要 旨

短周期彗星の遠日点は天球の赤道面に集中していることはよく知られている。この理由は短周期彗星に働く木星や土星の大惑星の摂動の結果による。一方長周期彗星についてはその遠日点分布は銀河面に集中しており、長周期彗星の起源は銀河面に存在する星間ガスであろうという説が提えられている。更に長周期彗星の軌道半長径の値が、 5×10^4 天文単位のものが多いことから、太陽を中心とするこの半径の球面上に彗星雲があるともいわれている。申請論文は1800年以降記録されているすべての長周期彗星の軌道を調べて、その遠日点の座標を求め、その分布は統計的に有意に太陽運動の背点にあることを明らかにしたものである。

Everhart, Raghavan は1800年以降観測された397個の長周期彗星の軌道について木星等大惑星の摂動による運動エネルギー変化から、その彗星の太陽系にとびこんでくる前の軌道を推定している。申請者は、(i)赤道座標、(ii)銀河座標及び太陽運動の向点を z -軸とし、 x -軸を向点の赤緯と 90° をなす方向にとるような (iii)太陽運動座標を導入して長周期彗星の原始軌道の遠日点座標を求めた。こうして全天球を154の等面積に分け、この各面積におちる遠日点の数を count した。その分布をみるに、

(i) 赤道座標及び銀河座標の経度分布をみると太陽背点で系統的な集中度が見られるが、太陽運動座標では、ほぼ一様である。

(ii) 赤道座標及び銀河座標の緯度分布では二つの集中がある。1つは太陽運動背点、1つは銀河面にある。

(iii) 一方太陽運動座標の緯度分布において、太陽運動の背点付近で顕著な集中度が見られる。

以上の分布の信頼度を統計的手法により求めて、長周期彗星の原始軌道の遠日点は太陽運動背点への集中度は顕著であると結論している。

申請者はさらに上記結論が観測上の選択効果によるものかどうかを吟味している。観測上の選択効果の要因として考えられるのには、彗星近日点距離と、絶対等級がある。申請者は取り扱った397個の彗星の

絶対等級や近日点距離について分類し、それぞれの分布について上記の統計的処理をくり返し、信頼度を求め、その結果長周期彗星の遠日点が太陽運動背点に分布の極大値を有するという上記結論が観測上の選択効果によるものではないことを証明した。

最後に申請者は現在の長周期彗星の起源に関する諸説が、申請論文であつかった長周期彗星の出現頻度と矛盾するかどうかを数値的な解析によって議論している。申請者の得た結論だけから長周期彗星の起源を決定することは不可能であるが、少くともどのような長周期彗星の起源論においても、申請者の発見した事実やその頻度を説明する必要があるからである。その結果リットルトンの太陽運動による銀河面のガスやダスト粒子のアクリーション説や捕獲説、さらにはオールト等による恒星遭遇説などは、少くとも観測と顕著な矛盾は示さないとのことである。

論文審査の結果の要旨

長周期彗星の起源の問題は、太陽系成因論の観点から重要な問題であるが、今だに定説はない。この起源を解明する一つの手がかりとして、遠日点の分布が天球上どこに集中しているかを調べることがある。しかしながら、長周期彗星の観測される軌道は太陽系に侵入するにつれて木星・土星の摂動や太陽風等の非重力的な力によって乱されるので原始軌道を求めるにはこれらの影響を除去することが必要である。

従来まで長周期彗星の遠日点の分布は比較的少数の長周期彗星について求められており、その遠日点は銀河面に集中しているといわれてきた。したがってこの統計的結果を基礎として、太陽が星間空間を運動するとき、これらのガスやダスト粒子をアクリートしたり捕獲して彗星が生じるという説がとなえられていた。これに対して申請論文は1800年以降観測された397個の長周期彗星の原始軌道について遠日点の分布を求め、統計学的な処理をして太陽運動の背点に有意な集中度が見られることを立証したものである。このため赤道座標、銀河座標及び申請者の考察した太陽運動座標について遠日点の座標を求めた。赤道座標系や銀河座標系では統計的処理をした場合、それ程顕著な集中度はみられないが、太陽運動座標系では太陽運動の向点と背点が極にあるため、経度分布は一様となり、且つ緯度分布では極に顕著な集中がみられ、その統計的な信頼度が高くなる。次に申請論文では太陽運動の背点への集中度が単に観測的な選択効果によるものかどうかについて詳しい吟味を行っている。すなわち観測的選択効果として現れる大きな要素として、長周期彗星の近日点距離や絶対等級、更にはこの彗星の発見者の地理的位置などがある。そのおのおのについて申請者は上記統計的処理を繰り返し行い、申請者の得た結論は観測の効果ではあり得ないことを立証している。

上記の如く申請論文は今まで試みられてきた研究に比較して豊富な資料を利用してはいるものの尚少数例とみなされるべき統計資料から長周期彗星の遠日点の集中する天球上の場所として太陽運動背点と結論した。この問題に関しては現在の時点においては最も信頼すべき結果であるといえる。従って長周期彗星の起源に関して重要な貢献をしたものである。

尚参考論文3編はいずれも惑星軌道に関するもので、特に1800年以前に記録に現われた全ての彗星についての軌道計算を行い、約100頁にわたるテーブルは Pergamon Press の単行本の一部として出版されるなど、彗星の研究分野への寄与はまことに大きい。

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。