

氏名	白木正規 しらきまさのり
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第696号
学位授与の日付	昭和55年7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	On the lunar daily geomagnetic variations in japan (日本における地磁気太陰日変化について)

論文調査委員 (主査) 教授 前田 坦 教授 山元龍三郎 教授 國司秀明

論文内容の要旨

地球磁場の日変化には、太陽日に依存する部分(太陽日変化; S)と、太陰日に依存する部分(太陰日変化; L)とが含まれているが、後者は前者に比べてかなり小さく(約 1/10)、さらに各種の擾乱も含まれているため、それらの分離は容易ではない。このような解析は今世紀になって数多く行われているが、人によって解析方法や使用したデータの期間が異なることもあって、得られた結果はいくつかの矛盾を含んでおり、あいまいな点が多い。主論文は、このような不明確な点を明らかにするため、日本を含む全世界の主な観測所での同じ期間のデータを同じ方法で解析して、地磁気太陰日変化の性質を詳しく研究したものである。

申請者は最初に日本の3つの観測所(柿岡, 女満別, 鹿屋)のデータを解析した。このうち柿岡に対しては1913年以降57年間のデータを使用しているが、女満別と鹿屋とに対しては観測が開始された1958年から16年間のデータのみを用いている。なお解析方法としては、現在最も広く普及しているチャップマン・ミラーの方法を採用している。その結果、(1)Lの等価電流系の中心位置はSのそれより常に低緯度にあること、(2)Lの垂直成分は変化の大きさも形も複雑なふるまいをしていること、(3)Lの季節変化はSに比べて異常なこと、(4)太陽黒点周期に伴うLの変化はSの変化と異なること、などを見出した。

これらの性質が汎世界的なものか、それとも日本地域に特有なものかを明らかにするため、申請者は更に他の地域についても同様な解析を行い、(1)の性質はどの地域についても共通のもので、LおよびSに寄与する大気振動のモードの違いで説明できることを示し、また、(2)については地域毎に異なり、海洋に誘導される電流の効果(海洋ダイナモ)によってほぼ説明できることを明らかにした。

(3)については、日本のLの異常な季節変化は北西太平洋地域に共通した性質であるが、全世界的には地域によって3つのタイプがあることを示した。即ち、変化が冬に大きい型(北西太平洋地域, アフリカ北東部), 夏に大きい型(ヨーロッパ地域, オーストラリア地域, アフリカ南部), 春秋に大きい型(北アメリカ地域)。そしてまず、このようなタイプの違いは緯度効果では説明できないことを示して、季節変化の地域的な非一様性の事実を強調し、ついでこの事実を考慮すれば、過去の矛盾した結果がよく説明され

ることを指摘した。そして更に、このような非一様性の原因について種々の可能性を検討し、電離層高度における潮汐風の地域特性が最も確からしい事を若干の証拠とともに示した。

(4)についてはウルフの係数を用いて調べ、この係数が観測地点や季節などで異なることや、同じ地点でも用いたデータの期間によって異なることなどを示した。そして、これらの複雑な性質を説明するものと考えられるいくつかの原因を考察し、太陽黒点依存性への地磁気擾乱の効果が最も重要であることを見出した。

参考論文5篇はいずれも日本の観測所のデータに基づく研究であって、主論文の出発点となっている。

論文審査の結果の要旨

地上で観測される地磁気日変化は主として電離層電流に原因するものと考えられているが、磁場変化によって地球内部に誘導された2次的な電流の効果も含まれている。電離層電流の起電力は潮汐風によるダイナモ作用によるものであるが、ロケットやレーダによる風の直接観測の進歩によって、どのようなモードの振動が実際に存在し、何れのモードが日変化磁場の生成に有効であるかという問題が最近注目されてきている。

地磁気日変化のうち、太陽日変化には熱的な原因による大気振動の影響が大きいものに対して、太陰日変化には潮汐力による振動のみが影響しているため、上述のような問題の研究には非常に好都合である。しかし、この場合の難点は、全世界にわたる太陰日変化の様相が、過去一世紀以上にわたる数多くの研究にも拘らず、未だはっきりしないことである。申請者は、この主な原因は解析が系統的に行われていないこと、即ち少数の観測所について、異なる時期のデータを用い、異なる方法で計算したことにある点に注目し、日本の観測所を中心としながらも、可能な限り他の地域の観測所のデータをも用いて周到な解析を行い、その結果を主論文にまとめている。

申請者はまず、日本の3つの観測所について同じ期間(16年間)のデータを解析し、その結果を1観測所(柿岡)におけるより長期間(57年間)のデータに基づく結果と比較し、主な性質が変らないことを確かめている。そして、このような研究によって見出されたいくつかの性質が日本の地域に特有なものか、それとも汎世界的なものかを明らかにするため、全世界にわたる23観測所のほぼ同じ期間のデータ解析の結果と比較し、次のような興味ある結果を得た。

(1) 太陰日変化に対する等価電流系の中心位置は、常に太陽日変化に対するものより低緯度にあり、このことは、両者の原因である大気振動のモードの違いによって説明される。(2) 太陰日変化の鉛直成分は地域毎に異なる複雑なふるまいをしているが、これは海洋ダイナモ効果を考慮すればほぼ説明される。(3) 日本で見出されたような太陰日変化の季節変化の異常は他の地域においても見出され、大きく3つのタイプに分けられる。このような地域的異常の原因は十分明らかではないが、種々の可能性を検討した結果、電離層領域での大気振動の地域性が最も確からしく思われる。なお、このような地域性を考慮に入れると、過去に指摘された解析結果の矛盾はほぼ解決する。(4) 太陰日変化の太陽黒点周期依存性も観測地点や季節によって複雑な様子を示すが、これは主として地磁気擾乱の影響によるものと考えられる。これらの結果は太陰日変化の過去の研究結果における不明確さの原因のいくつかをつきとめたものとして高く評価される。

以上のように、申請者の研究は、参考論文をも含めて、周到な解析によって地磁気太陽日変化の地域的特性を明らかにするとともに、その原因を詳しく検討したもので、この分野の今後の発展に寄与するところが少なくない。

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。