

氏 名	横 山 紘 一 よこ やま こう いち
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	論 理 博 第 448 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 11 月 24 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	Study on Some Nutation Terms by the ILS Z-Term (ILS-Z 項による章動項の研究)
論文調査委員	(主 査) 教授 清水 彊 教授 宮本正太郎 教授 川口市郎 教授 一戸時雄

論 文 内 容 の 要 旨

International Latitude Service, すなわち, 国際的緯度観測は, 1900年以来北緯 $39^{\circ}8'$ の等緯度の小圈上に配置された数ヶ所の緯度観測所で継続して実施されてきている。これらの観測結果から, ある仮想的北極に対する刻々の地軸の位置は, その直角座標 x と y のほかに, なおある定数 z を加えた3つの未知数を最小自乗法で解いて求められている。この z は木村栄の提唱によるいわゆる z 項であって, 地軸の運動以外の要因に基づく各観測所に共通な変動, たとえば, 観測に用いた恒星位置の誤差, 全地球的な重力ポテンシャル面の変動などによって起りうる。

ところで, 恒星の位置を定める座標系は地軸が基準になっているが, 天文学的には種々の章動, すなわち, 地軸の種々の周期の微小振動は, 地球を剛体と仮定した理論に基づいて計算されている。しかし, 実際の地球は剛体ではないので, その影響が恒星位置の周期的誤差として z 項にはいり込むはずである。木村栄は1940年に z 項には1年周期の変動が見出されることを指摘したが, その原因は最近まで不明であった。1970年になって, 若生康二郎により, これは太陽に基づく半年周期の章動誤差に帰せられること, また, その誤差は地球が流体核を含む弾性体であるとする自転理論では殆んど解消することが示された。しかし, これに対しては, なお全地球的な年間変動ではないかとの反論もなかったわけではない。

申請者の主論文は, このような事情を明確にするため, より一般的な見地から, 国際的緯度観測の z 項を精しく解析することにより各種の章動項の誤差を求め, 流体核を含む弾性体の地球モデルによる自転理論からの推定値との比較検討を行ったものである。国際的緯度観測は, 1955年から従来の夜半を境とする evening stars と morning stars の2群観測を, 星の赤経がそれぞれ2時間に亘る evening stars, intermediate stars, morning stars の3群観測に改めている。申請者は, この3群観測を適当に組み合わせることにより, z 項から各種の章動項誤差を検出するためのより一般的でより精度の高い解析方法を創案し, 1955年以後の国際的緯度観測の資料について, 太陽による半年周期の章動項のみでなく, 他の幾つかの章動項について, 広く且つ信頼度の高い吟味を行っている。また, 申請者は, 最小自乗法から導かれた共通

の ε 項のほか、各観測所の local ε 、すなわち各観測所の観測緯度から極位置の変動を差引いた残差についても検討し、さらに他の解析法による検証も行うなど、慎重な取扱いをしている。

かくて、申請者が得た主な結果は次の通りである。(i) ε 項の年周変化は若生の説のように殆んど半年周期の太陽による章動誤差に帰せられる。章動誤差を黄経成分と黄道傾角成分に分離して求めたのは申請者が最初であり、それぞれ $0.''018$ および $0.''025$ を得ているが、Jeffereys その他が流体核を含む弾性体地球モデルについて推算した理論値とよく一致している。(ii) Melchior が1970年に指摘したような流体核の共鳴現象による年周章動項の誤差は、 ε 項の半年周期の変動の中に見出される筈であるが、検出されなかった。しかし、 ε 項の半年周期の変動は振巾が約 $0.''01$ であり、これは地球の zonal mode 的な変動に帰せられるという。(iii) Molodensky は1961年に前述のモデル地球には、1日に近い周期の自由章動が現われることを理論的に予測したが、 ε 項にはこれは0.58年周期の変動として現われる筈である。しかし、この章動はある期間だけには認められるが、積極的に存在するとは認め難いとしている。(iv) ε 項の他の周期の変動については、振巾約 $0.''01$ の1.6年周期のものは各観測所の local ε と同じ位相であるから、実在すると考えられる。これも半年周期のものと同様に、地球の zonal mode 的な変動である。なお4.5年周期の ε 項の変動はすべての観測所について検出できないから、実在するとしても、局所的であろうとしている。(v)従って、以上の結果から流体核を含む弾性体の地球モデルは、半年周期の太陽による章動の誤差を説明する。しかし、流体核が弾性体の外殻とどのような相互作用を及ぼしあうかについては、今までの理論は適当ではないと結論している。なお、申請者が見出した地球の zonal mode 的な変動については、その物理的説明は今後の問題に残している。

参考論文7編のうち、5編は申請者が水沢緯度観測で行ってきているアストロラープによる観測に関するもの、また1編は浮游天頂儀による観測成果の整約法に関するもの、さらに1編は本論文の前駆的研究にあたるものである。

論文審査の結果の要旨

恒星の位置は地球の軌道面である黄道面と地軸、すなわち地球の自転軸を基準として定められているが、地軸は空間に対しても、地球に対しても緩やかではあるが絶えず運動している。地球に対する地軸の移動は緯度変化であり、ILS、すなわち国際的緯度観測はそれを観測的に検出するために実施されてきている。一方、地軸の空間に対する運動は、周期約2.6万年の歳差と、周期18.6年のほか種々の短周期の振動である章動からなるが、これらの運動は剛体地球の自転理論に基いて推算されている。したがって、実際の地球が剛体でなければ、その影響が恒星の位置誤差となって現われるから、恒星位置の観測から導かれる量もその誤差を蒙る筈である。

これまで、地球のモデルとして種々の試みがなされてきたが、主な章動項である月による18.6年周期の黄道傾角の変動が観測値では $9.''198 \pm 0.''002$ であるのに、剛体地球モデルからの理論値が $9.''226$ と食違うことに関しては、流体核を含む弾性体の地球モデルによる Jeffereys-Vincente (1957年) や Molodensky (1961年) などの理論値ではその食違いがほぼ解消することが確かめられた。次いで若生が1972年、 ε 項の年周変動は太陽による半年周章動項の誤差に帰せられ、その誤差もやはり上記の Jeffereys-Vincente な

どの理論で説明できるとした。しかし、この若生説には他の原因の可能性も考えられ、その他の章動項についても、理論値との僅かな差が問題となる観測値そのものが、雑音的誤差を蒙っているため、研究者により相反する結果が導かれている。

申請者の研究は、国際的緯度観測の z 項の成果に基づき、幾つかの章動項の観測的数値を決定し、上記の地球モデルによる理論値との比較検討を行ったものであるが、雑音的誤差の影響の排除には細心の注意と最大の努力がなされていることが特徴的である。すなわち、申請者は、自らの創案になる 2, 3 の有効な解析法によるほか、他の解析法についても独立な検証を行ない、また、従来の 2 群観測が 3 群観測に改められた 1955 年以降の ILS 観測資料を 2 期に分け、そのそれぞれにつき、3 群観測の各群ごとの z 項、それも全観測所に共通の z 項のみでなく、各観測所ごとの z 項について、同様な現象が検出可能か否かの吟味に基づく慎重且つ丁寧な考察を行っている。

かくて申請者が得た結論を要約すれば、次のようになろう。(i) z 項の年周変動は、殆んど太陽による半年周の章動誤差に帰せられ、これは前記の地球モデルの理論により解消される。従って、 z 項の年周変動は全地球的な原因であるとの考えは否定され、若生説が全面的に支持できる。(ii) 太陽による年周章動誤差は有意には検出されない。また、準日周自由章動項の存在も積極的には支持できない。(iii) 1.6 年および半年の周期の変動が z 項の中に見出されたが、これらは地球ポテンシャル面の変動と考えられる。(iv) 以上の結果から、流体核を含む弾性体の地球モデルは 18.6 年および半年の章動項誤差を説明することができるが、内核と外殻との結合機構については、今までの理論的提案はいずれも(ii)の結果と矛盾する。

申請者のこのような成果は、幾つかの章動項につき総合的に信頼度の高い観測値を導くことによって、初めて得られたものである。新事実を見出し、今後の問題点を明らかにしたことと共に、有効な整約法の創案も、今後のこの分野の研究発展に貢献するところが大きい。

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。