

IAU シンポジウム No. 78「章動と地球回転」に出席して

横山 紘 一*

1977年5月23日から29日にかけてソ連邦ウクライナ共和国の首都キエフ市郊外に在る理論物理学研究所に於て表記のシンポジウムが開かれた。日本からは東京天文台の関口、緯度観測所の弓、須川、笹尾の諸氏及び筆者が出席した。元々このシンポジウムの発端は、キエフ天文台のヤツキフが水沢に滞在中話題に上り、その後ヤツキフとフォードロフが中心になって具体化し、当初コロキウムの手配が昨夏のグルノーブルのIAU総会でシンポジウムに昇格したという経緯がある。地球回転に関するシンポジウムとしては1971年盛岡で開かれたIAUシンポジウム No. 48 以来のものである。今回は表題の通り特に章動の問題に主眼が置かれた。(章動については本号笹尾氏の解説記事を参照されたい。)従って本稿では採択された決議の裡、主に章動に関するものについて述べる。

1957年ジェフリース・ヴィセンテが、又1961年モロゼンスキイが流体核を含む弾性地球の章動理論に基づき、流体核共鳴に依って現実の地球の章動振幅は剛体のそれに、周期に依存する倍率が掛かったものになる事を明らかにした。この結果、18.6年、半年、1年及び13.7日周期の章動項振幅が、現行のウーラードの表値に対して観測可能な量の不一致を持つてであろう事が示された。1970年若生は、木村の年周 α 項は、正にこの流体核共鳴が半年周章動に及ぼす影響を検出しているのだという事を示した。この様な理論観測両面における研究は、近年盛んに行われ、その結果、現在天体暦に採用されているウーラードによる剛体地球の章動理論が現実の地球の章動を十分に記述してはいないという事が次第に確定的になって来た。この様な状況の下に、昨夏のグルノーブルのIAU総会の第4委員会の決議に於ても、「キエフシンポジウムの結果によっては章動項の表値の改訂も有り得る」との一文が附加されたのであった。

シンポジウムは、ロシア語と英語の同時通訳がついて進行したが、時に通訳が「スピーカーが早くて付いて行けない」と大声を出すなどのハプニングもあったが大体円滑に進んだ様である。

シンポジウム前半の観測結果の検討に於ては、この方面の観測に伝統を持ち成果を挙げているソ連、アストロラブによる観測を20年以上も続けているパリ・グループ、PZTの観測結果に基づくグリニッジ、及びIPMS中央局を持つ日本が、夫々天文観測の解析結果を報告

し、ブリュッセル・グループが重力の潮汐変化観測に基づく、潮汐ファクターから推定した章動振幅について述べた。後半の理論に於ては、ポー・ユー・シェン(カナダ)、スミス(アメリカ)、笹尾・大久保・斎藤が、種々の地球モデルに基づき、自由コア章動及び章動振幅に及ぼす流体核共鳴の効果について述べた。特に笹尾等は、コア・マントル消散結合による章動の位相進みを論じ、そのダイナモ維持機構との関連を述べた。残念ながら、現在の望遠鏡の精度は、微小な位相進みを検出するには十分な精度を持たないが、ベンダーの様に月レーザー等の研究者は大きな興味を示していた。量にすれば、数センチから10センチのオーダーであるが、数年後には検出可能であると述べており、地球物理学的に興味あるこの現象の観測的検証は、新技術の実用化に待たねばならない。

ともあれ、現実の地球の章動が、慣性結合の場合の流体核共鳴を考える事でほぼ説明がつくという事は、シンポジウムの中にコンセンサスが得られた。それならば、具体的改訂値をモントリオールのIAU総会に提案すべきであるという意見が大勢を占め、次の様な改訂案が、採択された。

ここに掲げた表値は次の思想に基づいている。

- 1) 剛体の章動常数は $9^{\circ}2293$ を採用する。ここには、才差常数の補正值 $+1^{\circ}10/c$ が考慮されている。
- 2) 流体核理論はモロゼンスキイのモデルIIを用いる。理由は観測値と最も良く適うからである。
- 3) ウーラードの場合と同じく自転軸の章動を与える。
- 4) 剛体地球の振幅に $0^{\circ}001$ 以上の補正を要する項は改訂して小数点以下3桁目まで与える。

この改訂についてのいくつかの問題点を洗ってみよう。決議には、改訂の根拠は示されず、ただempiricalな

表

		キエフ改訂案		IAU 値	
周期	引数	Δe	$\sin \epsilon \Delta \phi$	Δe	$\sin \epsilon \Delta \phi$
18.6年	Ω	$9^{\circ}206$	$6^{\circ}843$	$9^{\circ}210$	$6^{\circ}858$
9.3年	2Ω	0.091	0.083	0.090	0.083
1年	$L_{\odot}-\Gamma$	0.006	0.058	0.000	0.050
0.5年	$2L_{\odot}$	0.569	0.520	0.552	0.507
122日	$3L_{\odot}-\Gamma$	0.022	0.020	0.002	0.020
27日	$L_{\oplus}-\Gamma$	0.000	0.028	0.000	0.027
13.7日	$2L_{\oplus}$	0.091	0.083	0.088	0.081

* 緯度観測所

改訂をなすと述べるに止めている。然し現実には、完全に empirical という訳ではなく、剛体の章動常数と或る地球モデルに基づく因子とが考慮されている。流体核共鳴による章動振幅の導出には、剛体地球の章動が先ず基礎となるのであって今回この点についての議論が充分でなかった様に思われる。最近出版された木下氏の剛体地球の章動理論に於ては、章動常数として $9^{\circ}22'27.6$ が用いられている。この中には上記の才差常数への補正値の他に、一般相対性理論に基づく測地才差として $+1^{\circ}9'15.0$ が加味されている。若しこの値を用いて、モロデンスキイ II のモデルを採用すると前表の値は可成違ってくる。最終的数値の採択に当っては、例えばウーランドの理論に代わる木下理論の採用という事も含めて、更に詳しい議論が必要なのではないだろうか。

次にグルノーブルで採択されたアトキンソン提案が、今回覆えられた事についても問題がある。月、太陽の引力によって、瞬間自転軸の地球に対する強制日周運動(オポルトゥア項)が引き起こされる。地球上に固定された観測点における位置観測は、全てこの運動の影響を受けている筈であり、アトキンソンの提案は、章動を平均形状軸について計算する事により、このオポルトゥア項を観測量から取り除こうというものであった。上に掲げた表値は、自転軸に関する値であり、若しこの表値を用いて観測の整約を行うとすれば、流体核共鳴の効果は取り除けても、オポルトゥア項は依然として残るのである。しかも 13.7 日周期項に於ては、オポルトゥア項の方が、流体核共鳴の効果より大きいのである。更に現実的な問題として BIH では UT1 からこの影響を取り除くため、報告された値にオポルトゥア項を補正している。一方で IPMS は、この影響は非極共通項に入るという理由で未補正のままにしている。この様に取り扱いに差異を生ずると、ユーザーを混乱させる事になるので章動は平均形状軸について与えるのが得策と考える。

更にもう一点細かい事ではあるが有効数字の点に於ても気になる事がある。即ち現行の章動表は振幅が $0^{\circ}0002$ 以上の項を全て拾い上げている。然るに採択値の様に、流体核共鳴の効果が $0^{\circ}0001$ 以上のもののみを改訂して小数点以下 3 桁で打ち切り、それ以外の項を現行のままにして置くのはどうかと思われる。流体核共鳴による因子を全ての章動項に適用して振幅を求めると、4 桁目が変わる項は他にもっとある筈である。

この様に今回の決議には些か問題が残るが、全体的に今回のシンポジウムの結果は次の様にまとめられるであろう。流体核共鳴の章動振幅への効果は、18.6 年、半年及び 13.7 日周期項については観測と理論の一致は良好である。然し最も顕著にこの影響を受ける筈の年周章動項については、検出されている様にも見えるが未だ確定

的ではない。これは重力の潮汐変化観測の場合も同様である。然し多少の不確定さはあるにしろこれらの項については現行の章動表を改訂する時期に来ている。然し改訂の理念については尚検討の余地がある。又アトキンソン提案については、キエフ・シンポジウムの後も組織委員会内部で再び議論がむしかえされ、グルノーブル決議に戻るべきであるとの意見も根強いものと聞いている。

現在水沢で進行中の ILS 過去 80 年に亘る観測の統一再計算は、章動振幅の観測的決定に関する最も有力なデータを提供するであろう。その結果、理論とのより詳細な比較を通して、最適地球モデルの選択に寄与する事を期待している。

今回のシンポジウムには、ジェフリース卿とロチェスター教授は欠席されたがこのシンポジウムの成果は両先生及び故モロデンスキイ教授に届けられる事になった。

フォードロフ、ヤツキフ両氏を始め、ソ連国内組織委員会に感謝の意を表したい。

最後に、1978 年 5 月 8 日から 12 日にかけてスペインのカディスに於て「時と地球回転」の IAU コロキウムが開催される予定である事を附記しておく。

掲 示 板

星間分子研究会、宇電懇シンポジウム

12 月中旬(予定)に、星間分子研究会を東京天文台において開催する予定です。また宇電懇シンポジウムが次のとおり開催される予定です。

期 日：昭和 53 年 1 月 30 日(月)～2 月 1 日(水)

場 所：東京天文台 講義室

連絡先：〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-2

東京天文台 宇宙電波部

Tel. 0422-32-5111 内線 328

「星間塵とその関連現象について」の研究会集録

6 月 20, 21 両日、電気通信大学で開かれた上記研究会の集録を印刷しました。入用の方は返信用に封筒に宛先と氏名を記入し、200 円切手を貼り、下記へどうぞ。

東京都三鷹市大沢 2-21-1 東京天文台 磯部瑋三

経緯度研究会

経緯度研究会が下記のとおり開かれる予定です。

記

期日：昭和 53 年 1 月 26 日(木)～1 月 28 日(土)

場所：海上保安庁水路部第一会議室

(東京都中央区築地 5-3-1 Tel. 03-54-3811)

位置天文学連絡会世話人 安田春雄

〒181 三鷹市大沢 2-21-2 東京天文台