

弥生ゆかりの偉人 木村榮博士の発見した「Z項」とは

ご存知のように地球は自転しながら、太陽の周りを公転しています(図1)。地球が自転するときの回転軸のことを「地軸」と称しますが、「Z項」とはその地軸の移動に関連する事柄です。地軸の移動は主として次の3つからなります。

- (1)地球が太陽の周りを公転運動することによって起こる天空の中での地軸の位置の移動。
- (2)天空に対する地軸の方向の移動。これの代表的なものが図2に示した「歳差運動」と呼ばれるものです。豆をすり鉢ですりつぶす時のすりこぎ棒の動きが地軸の運動に対応します。この“歳差運動”の周期はおよそ27,000年です。
- (3)地球本体に対する地軸の移動。地軸と地球表面との交点である北極点並びに南極点が移動することからこの運動を極運動と称します。地球の形状を回転楕円体であると近似するとき、地軸はその回転楕円体の対称軸(図3. a参照)ではなく、図3. aに示すようにほんの僅かずれています。極点は形状対称軸と地球表面との交点からおよそ10m程度ずれています。

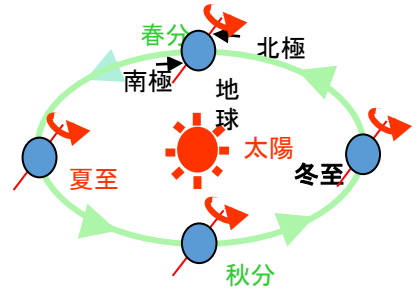


図1 地球の自転と公転

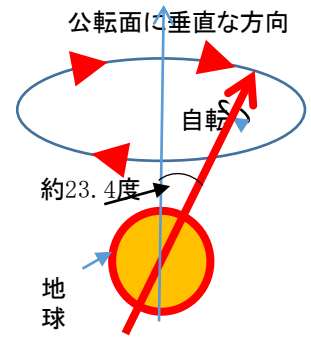


図2 地球の歳差運動

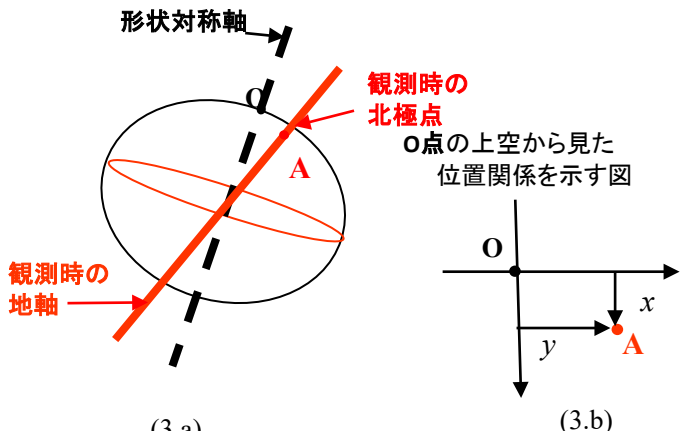


図3 地球の極運動

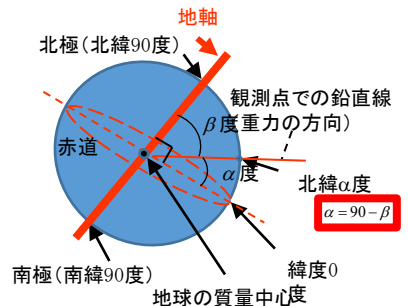


図4 緯度の定義

Z項と密接に関係するのは上の(3)に述べた極運動です。1898年(明治31年)木村榮博士28歳のとき測地学に関する国際会議出席のためドイツへ出張したそのころ、極運動の解明は天文学の最先端の研究テーマの一つでした。1899年(明治32年)極運動の詳細の解明を目指して国際測地学協会は「国際緯度観測事業」を開始したのです。図4に示した緯度の定義から分かるように、極運動による地軸の移動は緯度の変化を観測することによって分かるからです。岩手県の水沢に設置された臨時緯度観測所を含む北緯39度8分というほぼ同じ緯度線上の6つの観測所で緯度変化の観測を行い、中央局(ドイツ)でデータを解析して地軸の位置の変動の様子を詳しく調べるという国際協力研究が進められました。集められた観測データは $\Delta\phi = x \cos\lambda + y \sin\lambda$ という関係式を用いて解析されました。ここで $\Delta\phi$ は各観測所での緯度の変化量、 λ は各観測所の経度の値、そして x, y は求めるべき北極点の移動を表す量です(図3. b)。ところがこの式では、観測値とわずかながら合わない、特に、木村博士が初代所長を務めた水沢観測所のデータの合い方が最も悪いと指摘されました。そこで、一旦気落ちした木村榮博士でしたが、観測装置や観測方法を徹底的に調べ上げ、それらには何ら問題がなかったという見解に達した上で、悩みぬいた末に達したのが $\Delta\phi = x \cos\lambda + y \sin\lambda + Z$ と右辺に「Z項」を加えることでした。こうして問題は見事に解決されたのです。1902年(明治35年)木村榮博士はこの結果を天文学の専門誌Astronomical Journalに発表し、その成果は国際的にも高く評価されることとなったのです。以上が木村榮博士の「Z項発見ものがたり」の概略です。この小文にして拙文が「Z項」の理解に少しでもお役に立てば幸いです。(文責 大橋信喜美 [金沢市泉野町3丁目在住])