
太陽系の回転の起源

相場 崇史(高3)【文星芸術大学附属高校】、田島 壮一(高2)【三本木高校】、
渡辺 雄太(高2)【仙南向山高校】

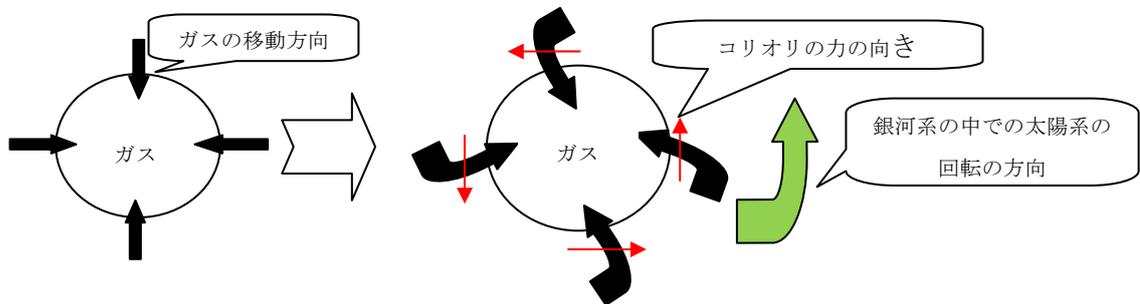
1. はじめに

私たちは東北大学科学者の卵養成講座のエクステンドコースに参加し、銀河系や宇宙の大規模構造、ダークマター、ダークエネルギーのことを学び、宇宙の広さを改めて実感した。そこで、以前から興味があった地球の自転と公転が同じ向きである、ということから考えて、太陽系が銀河系の中で回転運動する向きや銀河の回転の向きも同じなのか、また同じだとしたらそこに何か要因があるのではないかと考えはじめた。

2. 仮説

太陽系の回転運動は台風の渦巻きと同じようにコリオリの力で決まったのではないかと考えた。銀河系の中で太陽系が回転運動することで生じるコリオリの力で太陽系がガスからできるときに太陽系の回転運動が決まったのではないかと考えた。

(コリオリの力とは、、慣性力の一種であり、回転体の上で回転の中心に向かって運動している物体に、中心方向への運動方向と垂直に働く力。台風が北半球で反時計回りに回っているのはこの力が原因。)



2. 方法と結果1

銀河系の中で太陽系はどのような向きに回転運動しているのかを観測事実を元に考えてみた。

(1) 地球の自転の方向は日の出と日の入の方角で調べた。

(結果) 日の出は東、日の入は西なので自転の方向は北極から見て反時計回り。

(2) 地球の公転の向きは季節による星座の移り変わりで分かる。それを星図から調べた。

(結果) 北半球を例にして見ると、季節が秋の場合は夕方に夏の星座・真夜中に秋の星座・明け方に冬の星座が見られる。また冬の場合は夕方に秋の星座・真夜中に冬の星座・明け方に春の星座が見られる。これより見え方は反時計回りに進ん

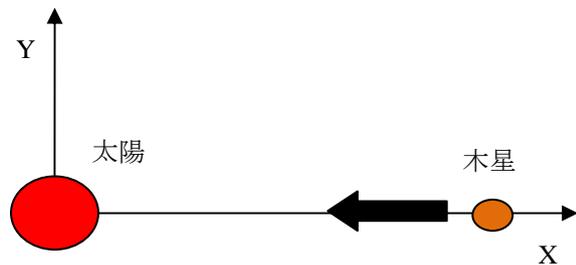
でいるので、地球の公転方向は北極側から見て反時計回りである。

(3) 銀河系の中で太陽系が回転する方向は、銀河系のガスに含まれる水素原子から出てくる電波を計ったマップで調べた。計られた波長の違いはドップラー効果による変化であるとして、太陽系の運動の方向を調べた。

(結果) マップによると銀河座標で、銀経100度の方向に太陽は近づくように太陽系は運動している。つまりケフェウス座の方向に近づいている。ケフェウス座は秋に見える星座である。銀河系の中心はいて座の方向であり、夏に見える星座である。これより銀河系の中で太陽系が回転する方向は北極側から見て時計回りである。

3. 方法と結果 2

太陽系の惑星の中で一番質量が大きく、一般的な性質の惑星である木星をモデルにした。木星が現在の軌道よりも遠い位置から太陽に向かって重力の影響で落ちてくるといふシミュレーションをエクセルを用いて行い、太陽系ができる際のコリオリの力の影響を調べた。



木星の軌道の100倍の位置から落とした場合、木星の軌道まで落ちてきた時に、働くコリオリの力はその位置での重力に比べて7桁も小さかった。また、コリオリの力を入れない計算と比べると、Y方向のずれは木星の軌道の半径の1000分の1よりも小さかった。さらに、木星の軌道の10倍の位置から落とした場合、木星の軌道まで落ちてきた時に働くコリオリの力はその位置での重力に比べて7桁も小さかった。また、コリオリの力を入れない計算と比べると、Y方向のずれは木星軌道の半径の10万分の1よりも小さかった。

4. まとめと考察

考察1…結果1より、惑星の公転方向と銀河系の中での太陽系の回転方向が仮説とは反対であり、コリオリの力が方向を決定するという仮説とは矛盾していた。

考察2…結果2より、コリオリの力はその位置での重力より小さかった為、運動の方向に影響を及ぼすほどではなかった。

これらの考察により、太陽系の回転運動の方向は太陽系が銀河系の中を運動することによるコリオリの力で決定したわけではないということが分かった。

謝辞

この研究は東北大学科学者の卵養成講座の一貫として秋山先生の指導の元で行われました。

