

## 科学の散歩道⑧

### 〔北半球の台風は左回りりか？〕 ～本当に「わかる」とは～

科学財団では、毎日「今日は何の日」という題名で、過去のその日にあった“科学的な出来事”を、B4版1枚にまとめて、西町研修館玄関前の「掲示版」に貼り出しています。

7月19日(日)は、「コリオリの力」で知られるコリオリの命日にちなんだ話題をのせました(縮刷版参照)。

ただ、これを書いていて、気になったことがありました。それは、最後の「北半球の台風は、コリオリの力で風の向きが右に曲がること、左回りの渦になる。」という所です。自分で書いて言うのも変ですが、何となく分かっているようで釈然としなかったの、この機会に少し整理したいと思います。

#### 1. 台風は本当に左回りになるのか？

下の右図は、北半球の「低気圧」に、風が吹き込む様子を描いてみたものです。

低気圧は真ん中の気圧が低いので、周りから空気が真ん中へ吸い込まれます。そのままなら、図の放射状の点線を通して中心にまっすぐ吸い込まれていくはずですが、

「コリオリの力」が働くので、図の水色のように、右に曲がりながら吸い込まれていきます。そして、最後に、低気圧の真ん中に吸い込まれる時は、中心に引っ張られるので、結果として赤の小矢印のように、風は「左回り」になります。このような風の動きが、低気圧の周り中で起こって、図の赤の大矢印のように、全体が左回りの「台風」になると考えられます。

## 7月 19日(日)

# コリオリ なくなる

### ～見方によって現れる、ふしぎな力～

1843年(天保14年)の今日、「コリオリの力」を見つけたフランスの物理学者、コリオリがなくなりました。

みなさんは、「コリオリの力」って、聞いたことはありますか？  
実は、北半球で台風や低気圧の渦(うず)が左回りになることを、地球の自転によって生ずるコリオリの力で説明することができます。

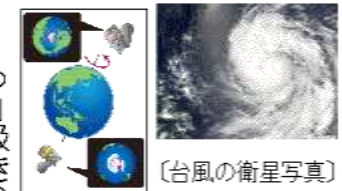
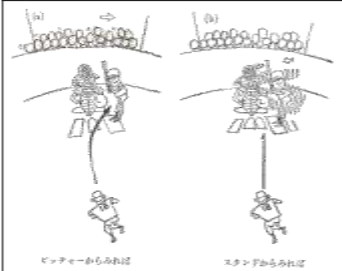
たとえて説明します。図のような「野球場」があります。ここはちょっと変わっていて、何とグラウンド全体が、ピッチャーを中心として左回りに回ります。観客席は止まったままです。ピッチャーが、ストレート(直球)を投げます。しかし、キャッチャーのミットにボールが届くまでに時間がかかり、その分グラウンドは左に回転するのでキャッチャーもバッターも左へ動いてしまい、ボールは図の左のように、右のバッターの方へカーブするように見えます。

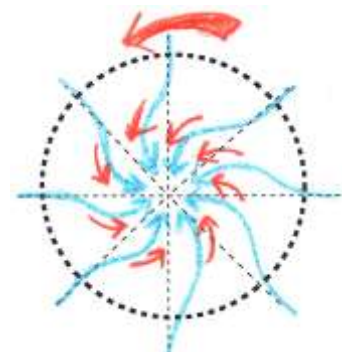
ところが、この回転する球場を外から見ているお客さんには、球場全体が左に回る中で、ピッチャーがストレートを投げて、図の右のようにまっすぐにバッターの方に向かっていくように見えます(「力学物語」・坪井忠治・岩波書店から図と説明を引用)。

つまり、見る場所によって、ボールをカーブさせる力がはたらいたり、はたらかなかったりするように見えるのです。この力を「コリオリの力」といいます。

地球は左周りに回転しています。そこで、日本がある北半球では、まっすぐの動きがコリオリの力で「右回り」になります。台風は、周りの空気を吸い込みますが、その時に空気は右向き(反時計回り)のうずになるのです。

(公財)金沢子ども科学財団





## 2. 台風の写真を見てみると

そこで、以上の捉え方が合っているか、宇宙から北半球の台風を目を撮った写真を見てみました。右写真ではどうでしょうか？

いずれも、低気圧の中心に空気が吸い込まれていくはずですが、そのようにして見てみると、確かに写真①も②も、風は「左回り」に吸い込まれていくように見えます。

これで、分かったと思いました。

## 3. 衛星写真が撮っていたのは？

ところが、「台風のでき方」を少し調べていたら、右下のような図が目にとまりました。実はこのような図は、中学校理科の教科書や一般向けの科学啓蒙書に頻繁に出てくる“お馴染み”のものです。

これまであまり意識してこなかったのですが、この図を見ると、**台風の上空の雲は「右回り」です！** ということは、宇宙からの台風の衛星写真の雲の動きは「右回り」に見えるのではないのでしょうか？

そう思って、もう一度、上の2つの写真を見てみます。但し、今度は台風の上空で風が中心から吹き出す場合として見ます。

すると、何と、今度は「右周り」に見えませぬ（当たり前かもしれませんが）！

改めて、「渦巻き」の形だけ見ただけでは、**「右巻きか左巻きか」ということは分からない**ことに気づきました。

ということは、上空から見た台風は、「右向き回転」をしているのでしょうか？

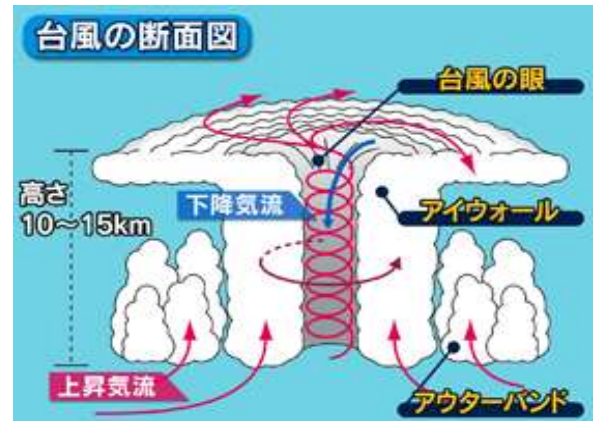
そこで、インターネットで、台風の衛星写真の動画をいくつか見てみました。すると、どの写真も明らかに「左回り」に回転しています！なぜ右向きに写らないのでしょうか？



〔写真①〕 北半球の台風①



〔写真②〕 北半球の台風②



〔日本気象協会のホームページから〕

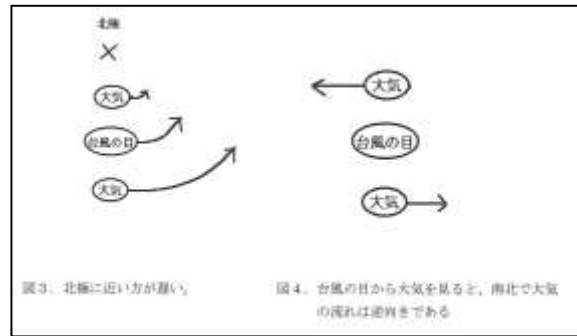
## 4. さらに深まる謎？

台風の風の回転方向について考えていた際、さらに悩む問題が起きました。いろいろな資料を見ていたところ、次のような内容のものがあつたのです。

簡単に言うと、「コリオリの力は、観察者の立場によって生まれたり消えたりする力である（これは、例えば「今日は何の日」の例で言えば、野球場と一緒に回っているピッチャーやバッターには、投げたボールをカーブさせる力がボールに働いて曲がって見えるのに、回転の外側の観衆から見ると、ピッチャーはストレートを投げて、ボールは横方向の力を受けずに真っすぐに飛び、バッターが回転してそのボールに近づいていくように見えること）から、回転している地球の外、つまり宇宙から見たら、台風のコリオリの力が働いているようには見えないはずだ、だからコリオリの力が左回りの回転を作っているのではない！」という意見です。

これは、ある地方気象台の方が書かれている文なので、あながち無視もできません。ではその意見ではどうして左まき回転が起こるかということ、右図（インターネットか

ら転載)のように、北極部分の地球の自転による横回転の速さと赤道付近の速さでは赤道付近の方が大きい。そこで北半球に低気圧(台風)があったとすると、その北方向と中心と南方向の横向き(向きの)速さは、北方向が一番小さく、次に中心、そして南が一番速くなります。その速さを、中心の速さを基準とすると、北方向は左向き(自転と反対の方向)、南方向の風は右向き(自転方向)に吹き、この合力で低気圧は左回りに回転する、というのです(上図参照)。



「台風の回転は、コリオリの力のせいではない」…本当にそうなのでしょうか。いろいろ考えたり調べたりしても、はっきりしなかったので、先述の衛星写真の件と合わせて、金沢地方気象台に聞いてみることにしました。

問い合わせたところ、気象台の職員の方から、後日、丁寧なご回答を頂きました。その詳しい内容を紹介することは、紙数の関係でも、また自分の力においてもできそうもないので、要点をのみを紹介します。

まず、自分が感覚的に「コリオリの力によって低気圧に吹き込む風は左回りになる」と考えたことについて、詳しい解説がありました。

高気圧から低気圧にまっすぐに吹き込もうとする「気圧傾度力」という力と、コリオリの力の釣り合い(合力)によって生まれる「地衡風」の向きが、風の吹き込む方向を決めるのですが、これは本来なら気圧線と平行になるはずが、地表ではコリオリの力と地表との摩擦力のためコリオリの力が弱くなり、その影響で左向きの渦になるということでした。

また、気象衛星から見た「コリオリの力の存在」については、気象衛星は「静止衛星」で、地球と一緒に回転しているので、**気象衛星から見てもコリオリの力は存在する**ということでした。なるほどと、そのあっけない解答に、どうして気付かなかったのかと思いましたが、それでは、地球に対して静止している宇宙の場所から見たら、台風はどう見えるのかな?と不思議に感じました。皆さんは、どう思いますか?

次に、衛星写真の台風の回転方向についてですが、これは地表から上空へ大きな積乱雲を作っている台風の「左巻きの雲の動き」が、上空で中心から拡散されて広がっていく「右巻きの雲の動き」より濃くて、写真に写りやすいからではないかということでした。そして、台風の衛星画像をよく見ると、日本列島を北上していく際、左回転しながら移動していく台風の目の外側の、少し離れた北側の雲は左から右に、つまり右回転の方向に動いているように見える画像もある、ということでした。早速「ひまわり8号」の動画を見てみましたが、なるほど、そのように見えました! 台風中心の影響が弱くなって、上空の右回りが見えやすくなったのでしょうか。

以上、お忙しい中、丁寧にそして真摯に教えていただいた金沢気象台の皆さんには改めて御礼を申し上げます。

#### 4. 風の吹き出し口は、なぜ右回りになるのか?

ところで、台風の中から吹き上がる風は、最初は左回りなのに、なぜ右回りになるのでしょうか? 解説した資料は特にありませんでしたが、ここにも「コリオリの力」が働いていると考えられます。

1 ページ目の図と反対に、今度は中心から風が放射状に吹き出すのですが、やはり右向きに曲げられて、今度は外に吹き出すのですから、全体として右回りになると考えられます。これまで何となく曖昧だった「コリオリの力」、全部がすっかり分かったわけではありませんが、様々なことを考えさせてくれました。

#### 5. おまけ~右回りと左回りについて~

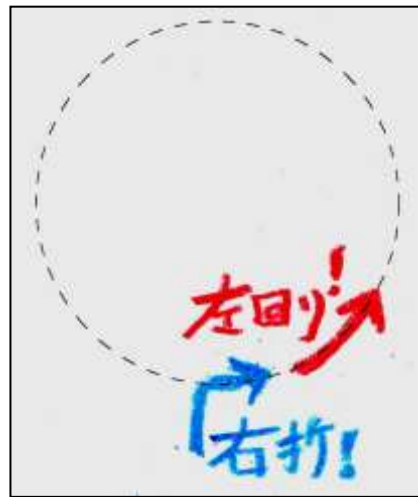
ここまでの話の中で、「右回り」や「左回り」など、回転方向に関する説明が何回か出てきましたが、なかなかわかりにくい面もあったと思います。

回転の図や写真を見ただけでは右回りか左回りかは分からず、その回転の動きをみないと決定できないことが分かりましたが、加えて、先日偶然見つけた次のような事も、「回転方向がわかりにくい要因の1つ」かなと感じたので紹介します。

下の写真は、金沢市の東別院近くの交差点で、金沢市内を周遊している観光バスが右折をしようと、信号待ちをしている所です。

バス後方の方向指示灯は、右方向が点滅しています(写真の○)。つまり、右方向に曲がります。ところで、バス後方の上を見ると、行き先が掲示されていますが、何とそこには「左回り金沢周遊」と表示されています！(写真の○)「**左回りなのに、右に曲がる！？**」と、一瞬戸惑いました。

しかし、少し考えて見ると、これは、最初に台風の左回転を、「右に曲がろうとするコリオリの力」で説明したことと同じだと言うことがわかります。つまり、下右図のように、右に曲がりながら、左回転の中に入っていくわけです！今度見る機会があったら、ぜひ見てみて下さい。



(H27年12月 2日 金沢子ども科学財団)