

風はどこから？ そしてどこへ？



桶屋は儲かるか？



工学博士 西尾 宣明

元・東京ガス(株) 基礎技術研究所

女心と春の空？

与太郎 大家さん。昨日の風はすごかったですねえ。まだ桜は三分咲きぐらいだからよかったけど。風速30メートル近いんだから、まるで台風ですね。

大家 本当ですね。それに、低気圧が北上するにつれて成長して、北海道では40メートル以上の風でしょう？これはほとんど台風ですね。

与太郎 トラックが風でひっくり返ってましたね。冷蔵車みたいな箱形だったから風には余計に弱いんでしょうがね。

大家 確かに、ああいう車は風には弱いですね。

与太郎 气象台の新記録ですってね。いよいよ地球はどうかしてきましたかね。

大家 でも、概して春には強い風が吹きやすいんですね。

与太郎 そうか。でも「春風が吹けば桶屋が儲かる」なんて言うけど、強い風が吹くっていうイメージはないですね。

大家 ほう。与太郎さん、結構古い言葉を知ってるじゃあないですか。ただ、あれはそよそよと吹く優しい「春風」じゃないんです。読み方も本当は「春、風が吹けば」っていうんです。春一番を初めとして、春は強い風が吹きやすいんです。しかも乾燥しているか

ら砂埃も立ちやすい。昔はそれで目を悪くして三味線を弾きながら食べ物やお金を無心して回る——門付(かどづけ) っていうんですがね——そんな人が増えるというわけです。そうすると三味線の需要が増えるから猫がどんどん捕獲される。そうすると鼠がのさばるようになる。その鼠が台所の桶をかじるので、桶屋が繁盛する。と、実際にはあり得ないけれども一見筋が通ったように見える理屈を繋げて作った文章なんです。屁理屈の代表例ですね。

与太郎 ふうーん、そうなのか。でも、三味線と猫の関係ってどうなんですか？

大家 三味線には猫の皮を使うんですってね。今でもそうなのか、良く知りませんが…。

与太郎 そうなんだ。面白いな。でも、今は砂埃の代わりに花粉が飛ぶのでマスク屋が儲かるってことはありますよね。

大家 確かにそうです。でも、それは理屈と言うよりは事実そのものでしょう？持って回った「桶屋が儲かる」話とは性質が違いますね。

与太郎 そういうことか。

それに、今年は気温の差が激しいですよ。昨日熱かったのに今日は真冬並みの寒さっていうことの繰り返してしょう？やっぱり地球はどうかしてるんじゃないですか？

大 家 たしかに、幾分——かなりかな？——どうかしているかも知れませんね。しかし、春は大体天気が変わりやすいんです。昔はよく「女心と秋の空」と言って変わりやすい女心を表していましたよね。でも、実際には春の天気の方が変わりやすいんだそうです。だから、「女心と春の空」が正しいという説があります。すかつとした秋の空はむしろ男心に例えられるということです。

ついでに余計な注文ですけれども、「気温の差が激しい」という表現は止めてほしいですね。テレビではアナウンサーも皆そう言っていますが、「差が激しい」というのは日本語の文法にはありません。「差」は大きい小さいで表します。「変化が激しい」ならOKですがね。

与太郎 ああ、そうか。そう言えば、野球などでも「点差が激しい」なんて聞いたことがないですね。

低気圧は鳴門のうず潮

大 家 そうでしょう？

ところで、この頃の天気図を見ていて気がつくのは大陸の北のほうからの高気圧と西や南のほうからの低気圧が交互にしかも次々に日本列島の上を通過していますね。低気圧の列の間に割り込む高気圧が寒気を背負っていたりすると気温の変化は激しくなるんでしょうね。

与太郎 それなんですがね。いつも不思議に思っていることがあるんですよ。

大 家 ほう、どんなことですか？

与太郎 高気圧から低気圧に向かって風が吹くんでしょう？ということは高気圧のところから空気が出て行くんだから、圧力はどんどん低くなりますよね。反対に低気圧には空気が入ってくるから圧力が上がるんでしょう？それなのに高気圧も低気圧もなかなか消えないで、ずうっと日本の上なんかを通過して行きますよね。とくに、このごろは低気圧が日本列島をなぞるように北に曲がって行きますよね。そうして、圧力は上がるどころか逆にどんどん低くなって、北海道のあたりに行くと台風並みの低気圧でしょう？それでこないだのような強い風ですよ。

大 家 ほう。与太郎さん。それは凄いことに気がつきましたね。

その一番の原因はコリオリの力なんですね。

与太郎 コリオリの力って、大気の流れは右側に曲げられるっていうやつでしょう？

大 家 そうですね。前にお話ししたことがあります（No-Dig Today No.49,「コリオリの力」と文芸社刊、にしお金蔵著『ガリレオ爺さんと与太郎さんの〇×△□（おもしろ）科学談義』の「空には大きな水槽がある」を参照）、強い低気圧の中心の回りには等圧線が同心円のように並びます。これはミニ台風と言ってもいいですね。つまり、中心の回りに大気は回転するようになります。回転する気流には遠心力が働くので、それに引っ張られるような感じで中心部の気圧はどんどん下がって行きます。大気が流れ込むから圧力が上がるなどという単純なものではないんですね。

与太郎 そうか。低気圧は成長することもあるんだ。じゃあ、高気圧はどうなんですか？空気は流れ出すばかりだから高くなるっていうことはなさそうだけど。

大 家 そうですね。実際には低気圧の中心には上昇気流が生じていて、その空気は成層圏のあたりで横に流れて、高気圧から出て行った分をちゃんと補っているから高気圧が無くなってしまわないわけです。

私の考えではもともと高気圧という特別な気圧の固まりがあるわけではないんですね。高気圧というのは周囲の低気圧との比較で決まるだけで、だいたい地球上の平均気圧1,013ヘクトパスカルをちょっと上下しているだけだと思いますね。

与太郎 ほんとですか？

大 家 低気圧は平均より50ヘクトパスカルも低い960ヘクトパスカルなんていうのはざらでしょう？台風と来たら900ヘクトパスカルぐらいまで平気で下がりますね。高気圧はせいぜい平均より20～30ヘクトパスカルぐらいしか高くなりませんよ。成層圏のほうから冷たくて乾燥して重い空気が補給される時にうんと高くなるということですね。

与太郎 そういう見方があるんだ。これからは天気図を見るときに高気圧のほうも注意して見てみますよ。

大 家 鳴門のうず潮を思い浮かべてご覧。私もテレビでしか見たことはないけれども、あの渦の一つひとつが低気圧でその周囲は高気圧と思えばいい。

与太郎 渦の中心は水面が低くなってるから、あれが低気圧か。そう言えば、渦の周りで水面が極端に盛り上がったりはしませんね。

大 家 そうでしょう？天気のうちも、一番大切なのはどんな強さの低気圧がどんな風に配置されているかということで、高気圧は二の次だと思います。

与太郎 そうなのか。で、その低気圧だけど、どんな風にしてできるんだっけ。

大 家 低気圧の種ができるのは地面とか海面が温められて、水分の蒸発の盛んなところでしょうね。温められるだけでも空気は膨張して軽くなりますが、これは周囲の高気圧に割合簡単に中和されてあまり発達はしないでしょうね。

たとえばアフリカのサハラ砂漠、中国の西、中央アジアのタクラマカン砂漠、モンゴルのゴビ砂漠など、昼間はもの凄く暑いけれども夜はこれまたもの凄く寒くなりますね。世界の気候に与える影響は大きいかも知れませんが、湿度はうんと低いですから、低気圧という観点からすれば、あまり重要ではないでしょうね。

与太郎 そうか、湿度が高いってことが大事なんだ。前にも大家さんに聞いたことがありましたね。

大 家 そうですね。湿度が高ければ空気は軽くなるから上昇しやすいし、高気圧の前線の上に乗上げたりして雲ができやすい。その雲が雨を降らせると残りの空気は温度が上がってもっと軽くなります。

与太郎 それでまた上昇気流が強くなるんでしょう？

大 家 そういうことです。

前線をめぐる大気の流れ

与太郎 その雲のことなんですがね。こないだ公園で息子と遊んでる時に不思議なことを発見したんです。

大 家 ほう。それはどんなことですか？

与太郎 その日は天気が良くて気持ちがよかったんだけど、ちょっと風が強くてまだ少し寒かったですね。

大 家 それで？

与太郎 風は北風でした。北西の風だったかな？ところが、空を見たら雲が北に向かって動いてるんですよ。そんなことってあるんですか？

大 家 その雲は低い雲でしたか？それとも…。

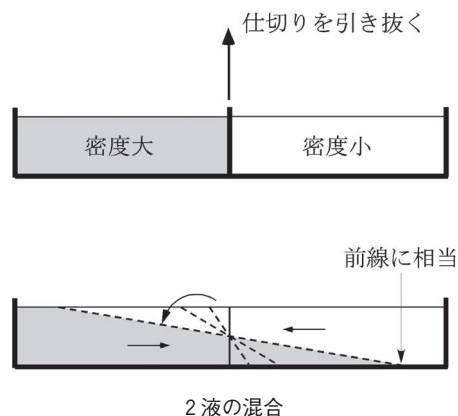
与太郎 大分ゆっくり動いていたから、あれは高い雲だったんでしょうね。

大 家 ああ、それでわかりましたよ。その日は前線が通過していたんです。

西のほうから高気圧が近づいて、低気圧の大気がそ

の上に乗上げる格好になっていたのだと思います。

与太郎 その前線っていうのですがね。前に聞いたことがあるんだけど（文芸社刊、にしお金蔵著『ガリレオ爺さんと与太郎さんの○×△□（おもしろ）科学談義』の「空には大きな水槽がある」）どんな風になっているのかイマイチよく分かんないんですよ。



大 家 そうですか。それではもう少し詳しくお話ししましょうね。まず、この上の図のように容器の真ん中に仕切りがあって、右側には普通の水が、左側にはそれより密度の高い液体が——たとえば塩水なんかでもいいですね。色がついてあるともっと分かりやすいでしょう——まあ、そんな具合に二つの液体が同じ深さで入っているとします。

与太郎 もしかしたら、それは左側が高気圧で右側が低気圧ってことですか？

大 家 その通りです。与太郎さん察しがいいですね。

与太郎 大家さんの話の進め方には大分馴染んでますから、褒められるほどでもないですよ。

大 家 そういいますか。それじゃあ話が早くて好都合です。

さて、そこでその仕切りを瞬間的に取り除いたら、両方の液体はどうなると思いますか？

与太郎 うーん。もしも左側が水で右側が油だったとすれば、水が油の下に回り込んで、最後は水の層の上に油の層が乗った形になるんでしょうね。でも、空気の場合はお互いに混ざり合うような気がするから、どうなんですかね。

大 家 素晴らしい！そういう考えでいいんですよ。

実際、空気と言えども何キロメートルと言った大きな尺度ではそんなに速く混ざり合うことはないの、

水と油のような見方で十分正しく理解することができますよ。

ほら、こないだのアイスランドでの噴火のこと。2,000キロメートル以上も離れたヨーロッパでも飛行機が飛ばせない状態でしたね。大気という大きな規模になるとなかなか噴煙も薄まらないんですね。

与太郎 そうなんだ。そう言えば、雲だってゆっくりとしか形は変わらないですね。うんと低くって風に飛ばされてるような雲は別だけど。

大 家 ほう、与太郎さんよく観察していますね。

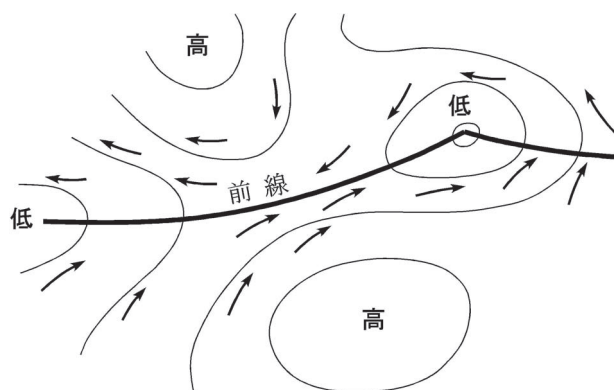
さて、話を戻して、この仕切りを取ったら塩水がどんな風に真水の下に潜り込むかを時間を追って表すと右側の絵のようになるでしょうね。

与太郎 そして最後には塩水が真水の下に広がるってことですか。高気圧と低気圧の場合も同じなんですか？

大 家 空気の場合は密度の差があまり大きくないから、高気圧が低気圧の下に潜り込む速さは遅いでしょうね。しかもコリオリの力が働くためにこの図で言うと手前のほうに動きは曲げられます。

与太郎 そうか。そうすると低気圧の下に潜り込む速さも遅くなるってことですね。

大 家 そういことです。潜り込んだこの楔のような形の高気圧の先端が「前線」と言われるものです。この楔の上に低気圧からの空気が乗るわけですね。つまり、上昇気流が生じるわけです。湿度の高い空気が上昇すれば、温度が下がって雲が生まれます。湿度によって雲の高さは違うでしょうがね。



前線周りの大気の流れ

与太郎 (大声で) あっ！分かった！

大 家 え？びっくりするじゃないですか。何が分かりましたか？

与太郎 ほら、左に向かう低気圧の空気はやはりコリオリの力を受けるから、この絵でいうと向こう側のほうに曲げられるんでしょう？高気圧から潜り込んだ空気はこっち向きに流れて、低気圧の空気はあっち向きでしょう？それで、雲ができるのは低気圧のほうだから、地上では北風なのに雲は南風に乗って反対に動くっていうわけだ。

大 家 そうです。そうです。与太郎さんが経験したのはまさにそういうことだったと思います。

与太郎 一つ利口になったようで嬉しいなあ。

それで、その、前線の楔ってというのはどのぐらい長いものなんですか？

大 家 斜めになって潜り込んでいる部分の長さですね？普通200～300キロはあるようですよ。空気の層の厚さ——対流圏と呼ばれるものですが——その厚さが10キロとかせいぜい15キロぐらいなものですから、それに比べてずいぶん幅が広いですね。さっき描いた絵とはずいぶん違います。

与太郎 そうなのか。そうすると、さっき前線って言われた楔の先っちょだって定規で引いたようにはっきりはしないんじゃないですか？

大 家 与太郎さん今日はやけに鋭いですね。まったくその通りだと思います。

「前線が通過した」などと言っても何時何分に通過したと言えるほどはっきりしたものではないでしょうね。条件にもよりますが。

与太郎 楔の長さがうんと短ければ結構はっきりするんでしょう？

大 家 今日の与太郎さんは本当に冴えてますね。

楔の長さが短くなるような、何か特殊な条件があると楔——つまり前線の斜面を駆け上がる上昇気流が激しくなって集中豪雨の原因になったりするんでしょうね。

与太郎 その集中豪雨ですよ。テ·····なんとカリリングって言ったっけ。どうしてあれが起きるのか、ガリレオ爺さんに研究してもらいたいなあ。

大 家 テーパーリング。楔のような形に積乱雲が広がることですね。私も大いに興味があるので、いずれお話しできるようになるといいですね。