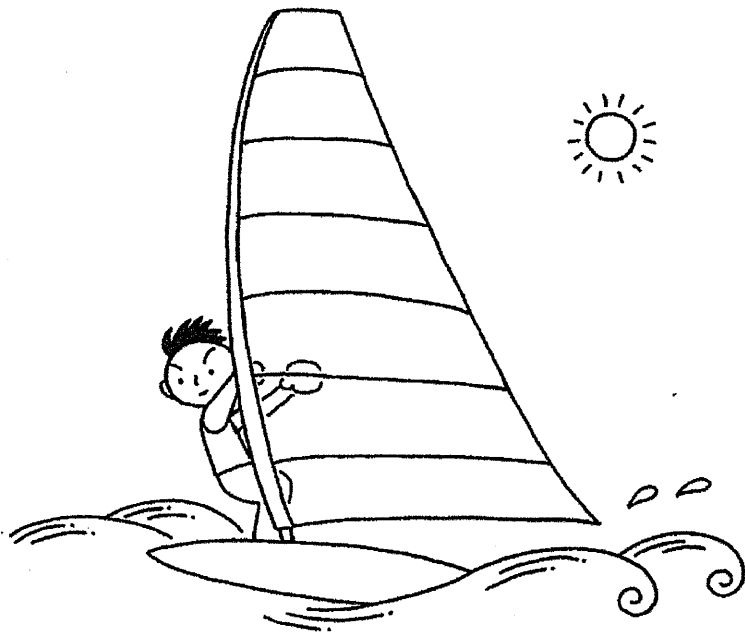


帆船は風上に進む

日々のいろいろな、ふと気になったようなことを自分なりに考えてみるのも高次元の図形を考えるのと同じく愉快なものです。両者は相通じるものがあるのでしょう。

このDigressionでは、筆者が帆船を操ってみたときに思ったことを述べます。

帆船とは、大ざっぱに言って、モーターなどの動力源を使わずに、帆で風を受けて進む船のことです。ここではヨットとかウィンドサーフィンも含めます。



帆船は帆で風を受けて進むのですが、だいたい図1の範囲なら風上に進むことが可能です。図1の黒丸のところに帆船がいるとすると、扇形の中の向きになら風上向きでも進めます。実際にヨットやウィンドサーフィンを自分で動かしたことがある方ならご存じでしょう。

帆船が風下にしか進めないとしたら、大昔の人は航海は多分できなかったでしょうね。彼らが遠くの目的地に進めたのは、ひとつには、帆船は風上に進めるということがあったのです。

『“帆船は風上に進める”ことをなんとか簡単な実験で説明できないか』を考えて一私案を作りました。

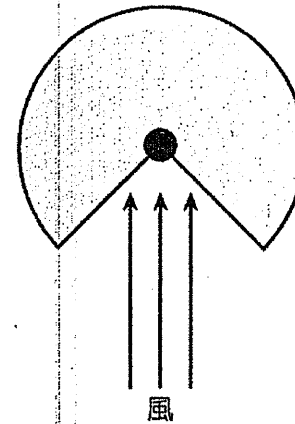


図1

まず図2のことを考えてください。机にコインを置き、棒で押します。コインは押した方向に進みます。

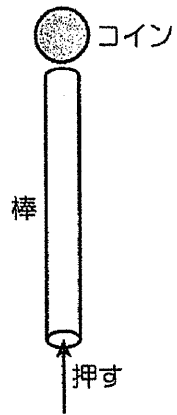


図2

図3を見てください。図2で押している向きを矢印で書きます。図中にはその矢印の先に、矢印に垂直な点線を引いてあります（説明をしやすくするため）。コインを図2、3のように押したらコインが点線よりも矢印側に来るということは、この状況では普通はあり得ません。

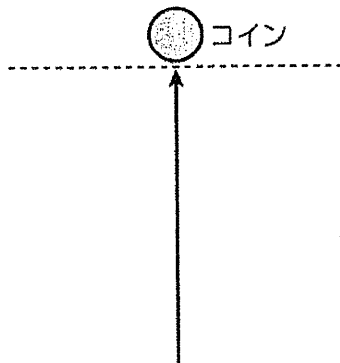


図3

ところで、ヨットやウィンドサーフィンが海にいて風が図3の矢印の向きに吹いているときに、ウィンドサーフィン（やヨット）が点線よりも矢印側に来ることが可能です。このことを実感的に納得できるように、身近な例を用いて今から説明します。

図4のように机の上に重い本等、箱状の物を置きます。ホッチキスを図のように置きます。

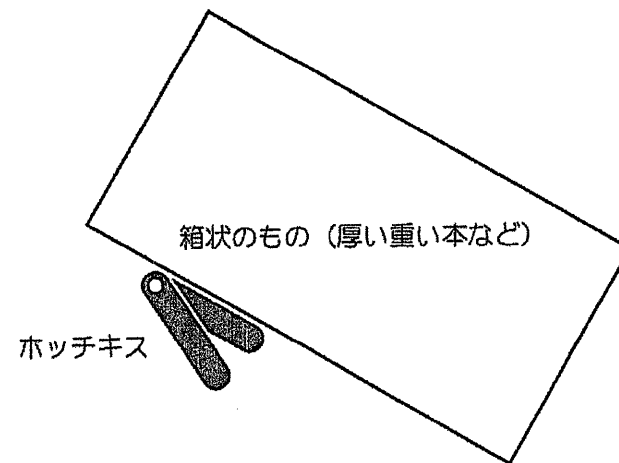




図4

この実験では、ホッチキスの  の角は一定のまま動かしません。必要なら  の●のところ紙でもつめておいてください。

さて、図5のようにホッチキスを押します。押す方向を矢印で書きます。このときホッチキスはどちらに動くでしょうか？この図でも矢印の先に、矢印に垂直な点線を引いてあります。ホッチキスは点線よりも矢印側に動きますね。図で言うと直線XYに沿ってYの向きに動きますね。これは実際に手軽に実験できます。力の加える向きやホッチキスのどこを押すかを多少加減してください。確かにYの向きに動きます。図5の例を使うと帆船が風上に進むことの説明ができます。

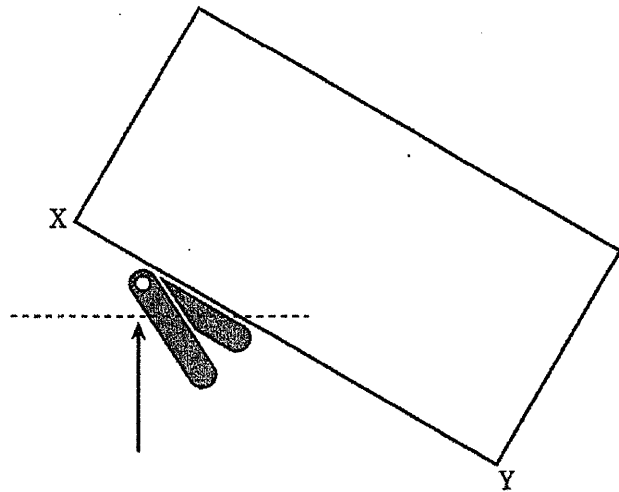


図5

ところで、図5の例を見て、ホッチキスが点線よりも矢印側に動くのは、重い本があって、そのためにホッチキスは本に沿った向き（直線XYの方向）にしか動けないからだ、と思うかもしれませんが、確かにそのとおりです。ヨットやウィンドサーフィンが風上に進むのも、実はそれと似た秘密があります。

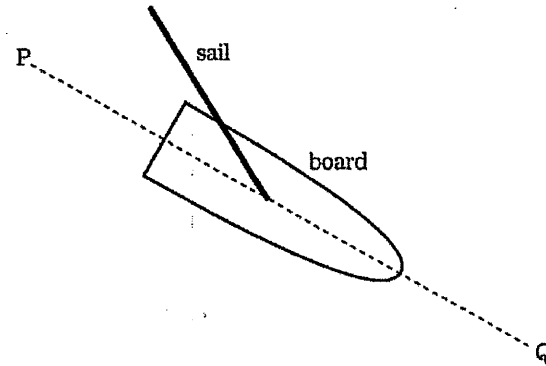


図6

海上にウィンドサーフィンかヨットがあったとします。図6は上から見た図です。波がなかったとしたら、ウィンドサーフィンやヨットはその形態のためにボードの前後を結ぶ直線PQの方向にしか大ざっぱに言って進めませんね（ボードの底にフィンやダガーという魚のひれのようなものがあるからです）。さて、ここで風が図7のように吹くとします。Sail（帆）はこのかたちのまま乗っている人間が手で固定しています。するとウィンドサーフィンがどちらに動くでしょうか？ 図5と同じ理屈で風上側（Qの向き）に動きますね。

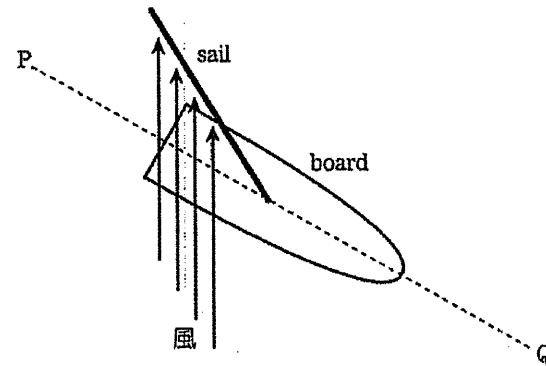


図7

もしも空中に風船が浮いていて、風が吹いてくれば風下に飛んでいきます。風からの作用しか受けないので当然です。しかし帆船の場合は、今言ったように風からの作用だけでなく、海からの作用も前述のようにうまく具合に受けるのです。だから風上に進めるのです。もちろん、風上に進めるようそういうふうには作ってあるのです。