



**hayama sailing college**

**セーリングの原理と5エッセンシャル**

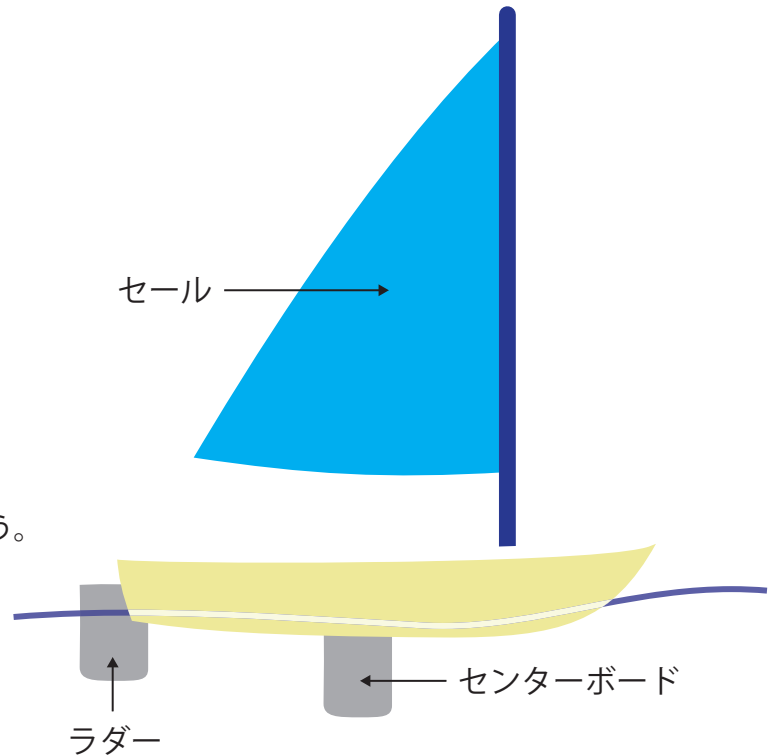
## セーリングの原理

ヨットが走る原理を考えていきます。

ここでは、わかりやすくするために、

- セールの働き
- センターボードの働き
- ラダーの働き

以上の3つにわけて、それぞれ考えていきましょう。



### 【セールの働き】

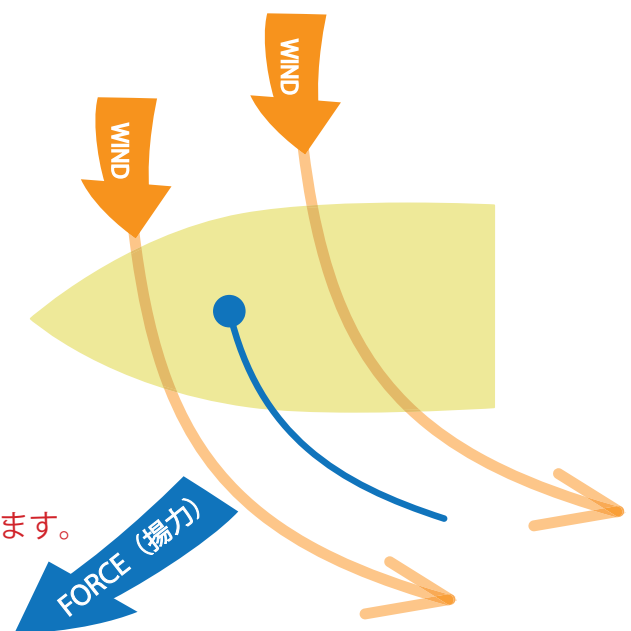
セールの働きを見ていきましょう。

セールの外側を流れる空気は、内側の空気よりも速く流れます。

空気が速く流れるほど、圧力が低くなります。

セールの内側と外側の圧力に差が生じると、セールと直角方向に力が発生します。

この力を "揚力" と呼びます。



揚力によって、艇は風下の前方方向に進みます。

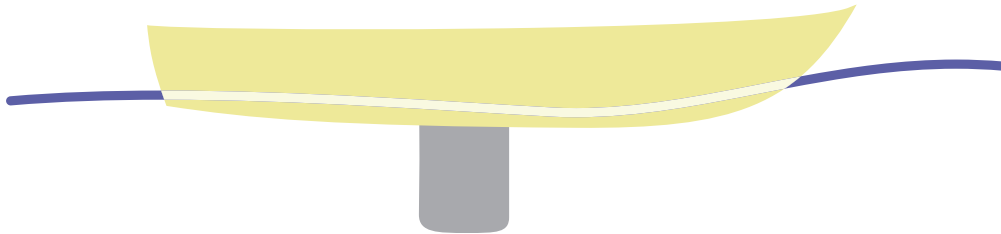
※まっすぐ進ませるにはセンターボードが必要になります。

次の項で説明していきます。

### 【センターボードの働き】

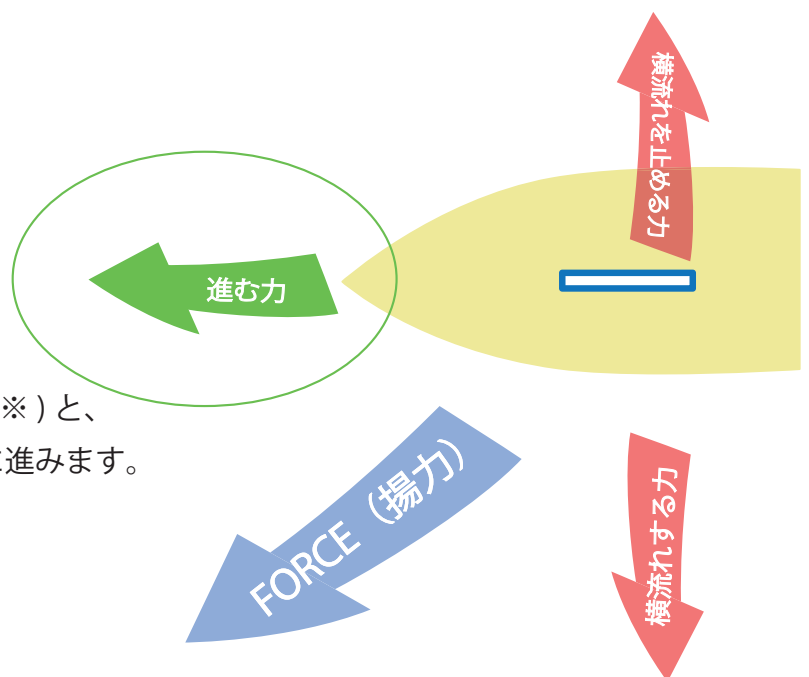
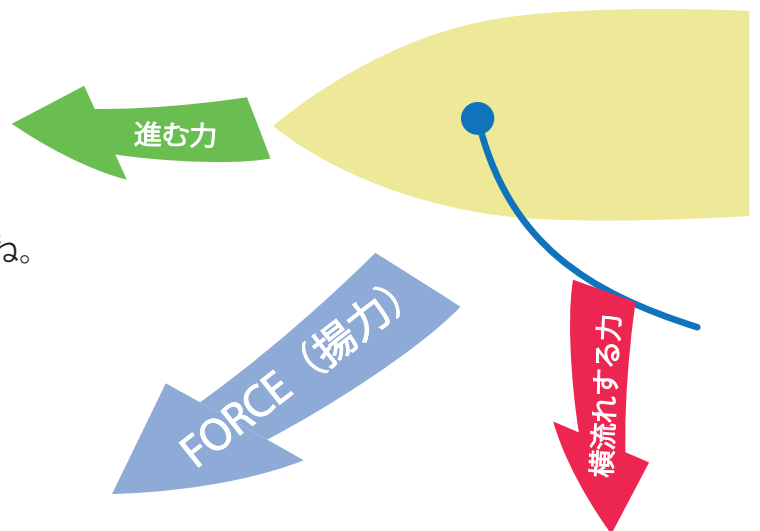
続いて、センターボードの働きを考えてみましょう。

センターボードは、水の中で艇が横流れする力に対抗する力を生み出しています。



セールに発生する揚力によって、艇には風下側前方に進む力が働いているのです。

この力を前に進む力と、風下側に進む力（横流れする力）に分けてみます。



センターボードで横流れする力を打ち消す（※）と、前に進む力だけが残り、艇はまっすぐに前に進みます。

※ヒール（ヨットが傾く）する力に変わる。後で説明します。



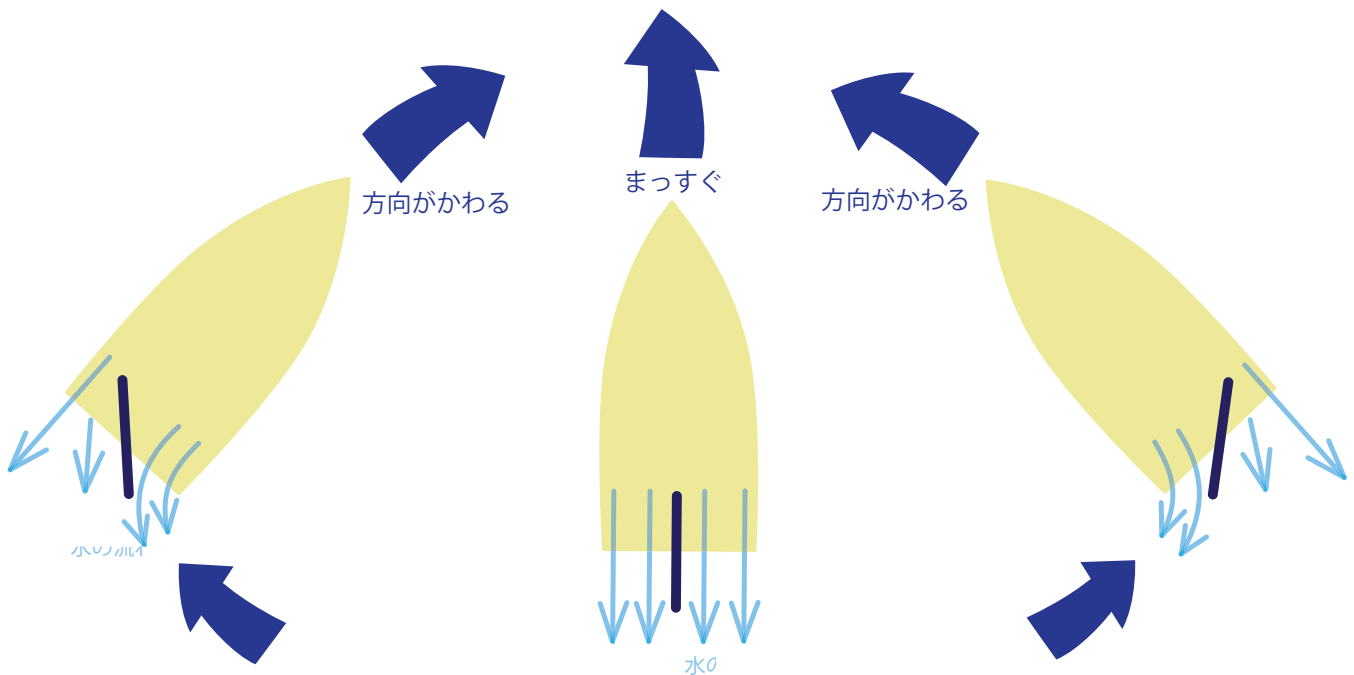
## 【ラダーの働き】

ラダーは、艇のスターン（後ろ）のコントロールを行います。  
艇の直進性を高める働きと、艇の方向を変える働きがあります。

ラダーを真っ直ぐにしているときは、ほとんど抵抗になりません。

スターンが、振られないので、直進性が良くなります。

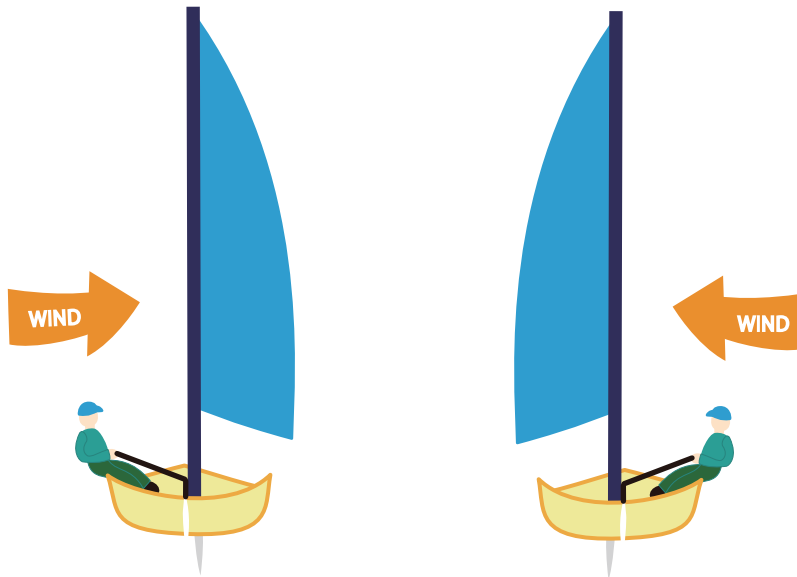
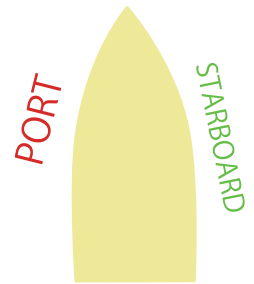
艇の方向を変える際は、ラダーの角度を変える（ティラーを動かす）と  
ラダーに当たった部分の水の流れが変わり、スターンに横向き力が発生して、  
艇の向きを変えることができます。



## ・タック

艇のどちら側から風を受けているかを表す用語。

右舷(スターボードサイド)から風を受けている状態をスターボードタック  
左舷(ポートサイド)から風を受けている状態を、ポートタックと呼びます。

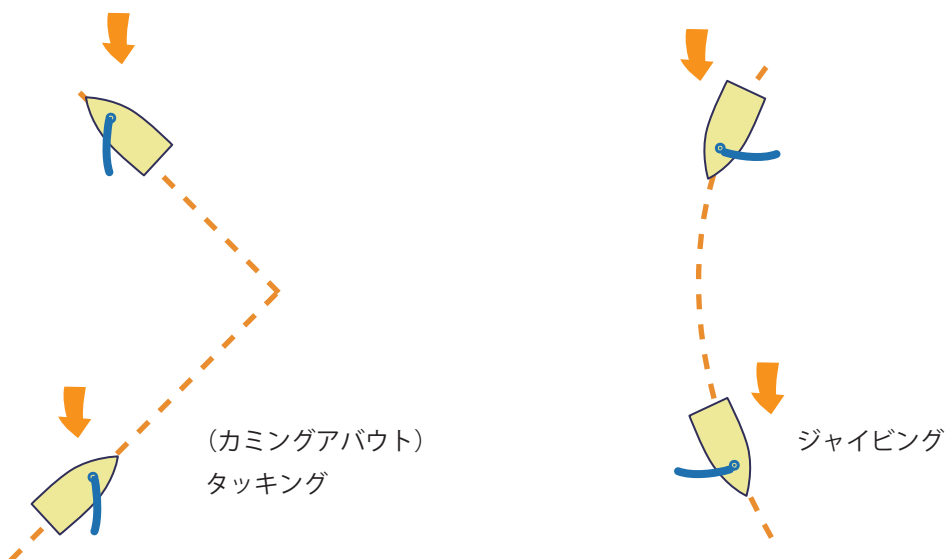


## ・タッキング

タックを変えること。つまり、風が吹いてくるサイドを変えること。

風上回りで、タッキングすることをカミングアバウトとも言います。

(本文では、日本の慣例にそってタッキングと言います。)



## 5 エssenシャル

5つの大切な要素

セーリング技術は、次の5つの大切な要素により成り立っています。

練習を行う際は、常にこの5つを意識しながらセーリングしましょう。

1 センターボード ~Centreboard~

2 ボートトリム ~Boat Trim~

3 ボートバランス ~Boat balance~

4 セールトリム ~Sail trim~

5 コース ~Course made good~

centreboard... boat trim... boat balance...

sail trim... course made good...

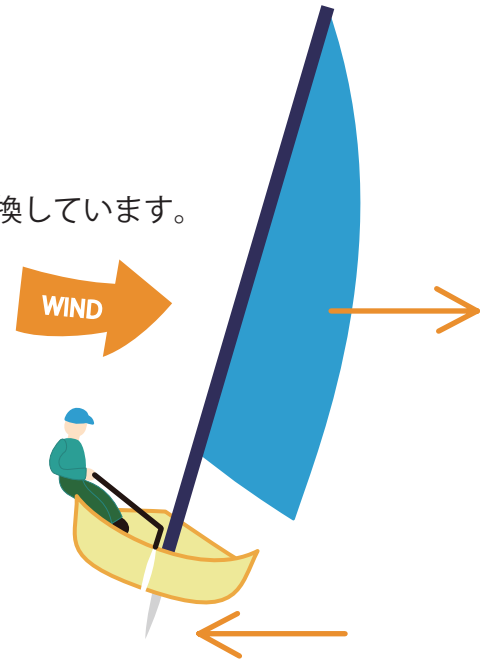
Can This Boat Sail Correctly?



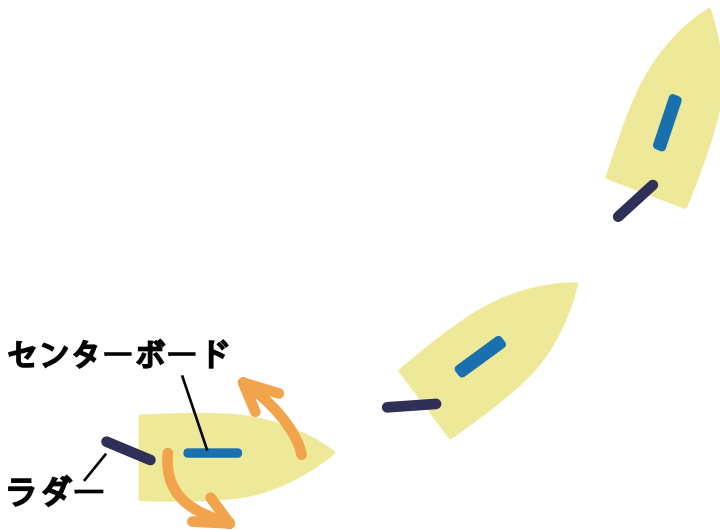
## 1 センターボード ~Centreboard~

ヨットが走る原理で説明したように、  
センターボードは艇の横流れに対して抵抗する力を作り出します。

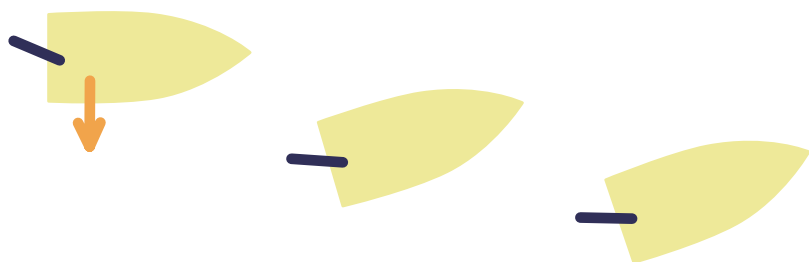
より詳しく見ると、横流れする力を、艇を傾ける力(ヒールさせる力)に変換しています。  
艇に乗っている人が傾げる力をおさえる(ヒールを体重でおさえる)事で、  
横流れに対して抵抗する力が生まれます。



また、もう一つの役割として、センターボードは艇の回転中心になっています。  
ラダーをきった際、ラダーからスターンを横方向に動かす力がかかり、  
センターボードを中心に艇が回転してスムーズに方向が変わります。



※センターボードがないと、ラダーをきってスターンに横向きのがかかっても、艇全体が流れて方向はあまり変わりません。

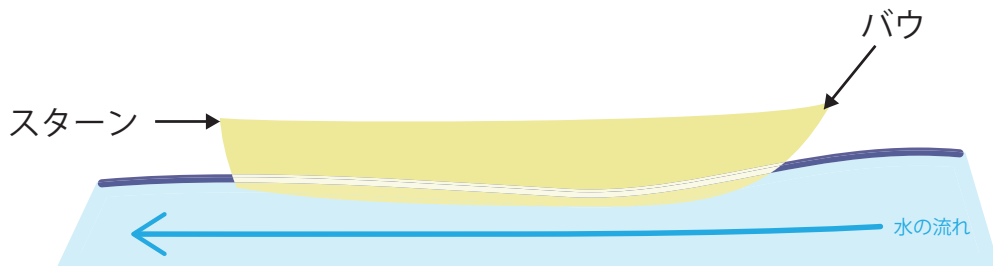


## 2 ボートトリム ~Boat Trim~

ボートの前後のバランスの調整をボートトリムと呼びます。

### 【トリムと水の抵抗の関係】

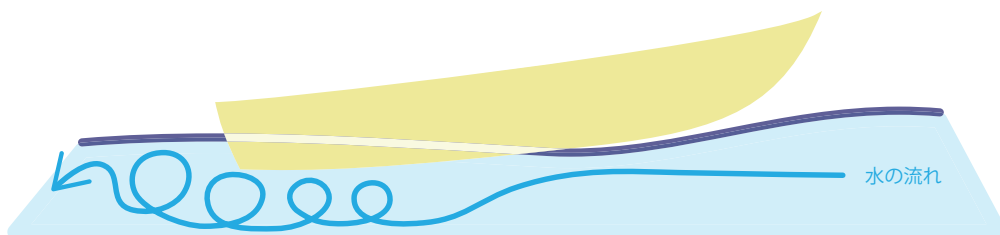
- ・フラットだと、水の抵抗が最も少なくなります。



- ・バウを沈めると、波に潜りやすくなります。  
※波の無い海面だと、フラットより抵抗が少なくなる事もあります



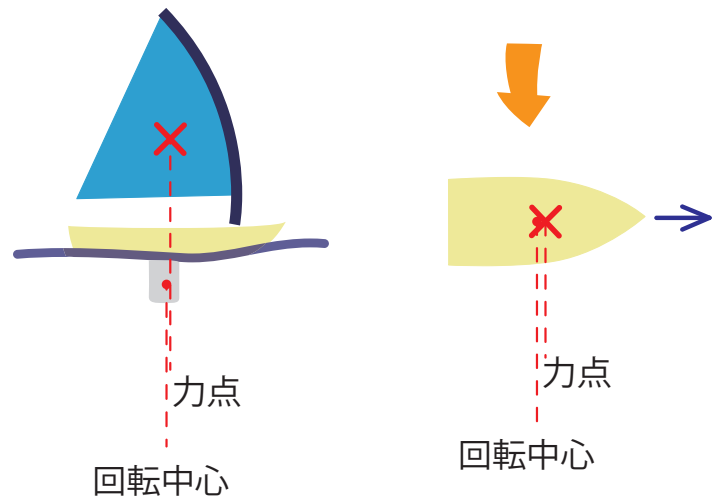
- ・バウをあげると、スターンの水流が乱れて抵抗が大きくなります。





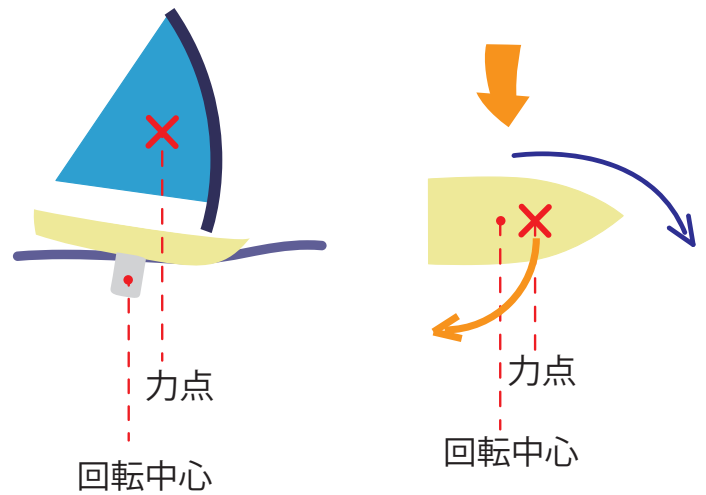
### 【トリムとセールとヘルム (艇が曲がろうとする力) の関係】

ボートトリムがフラットだと、  
セールの力点と回転中心が近い。  
艇はまっすぐ進む (ニュートラルヘルム)



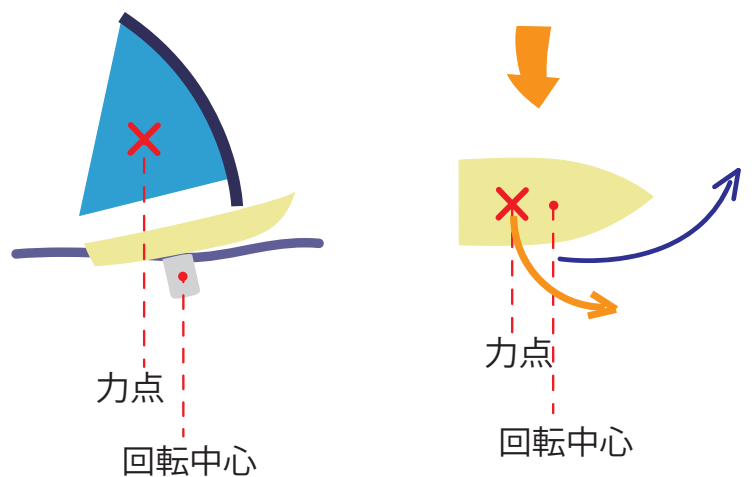
前の方に来るとバウが沈んでいると、  
セールの力点が回転中心よりバウ側になるため。  
艇は風下に向かう (リーヘルム)

※リーヘルム  
ボートが風下に向おうとする性質



バウがあがっていると、  
セールの力点が回転中心よりスターン側。  
艇は風上に向かう (ウェザーヘルム)

※ウェザーヘルム  
ボートが風上に向おうとする性質



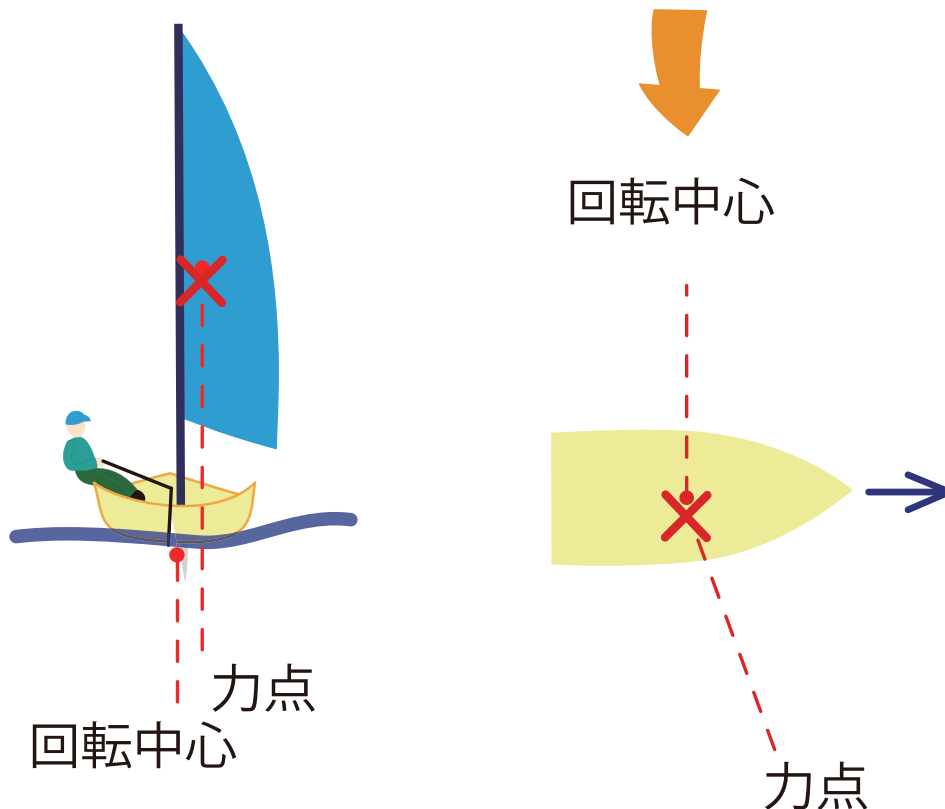
### 3 ボートバランス ~Boat balance~

艇の横方向のバランスのこと。

- 風下側に傾いている状態をリーワードヒール(=ヒール)
- 風上側に傾いている状態をウインドワードヒール(=アンヒール)と呼びます。

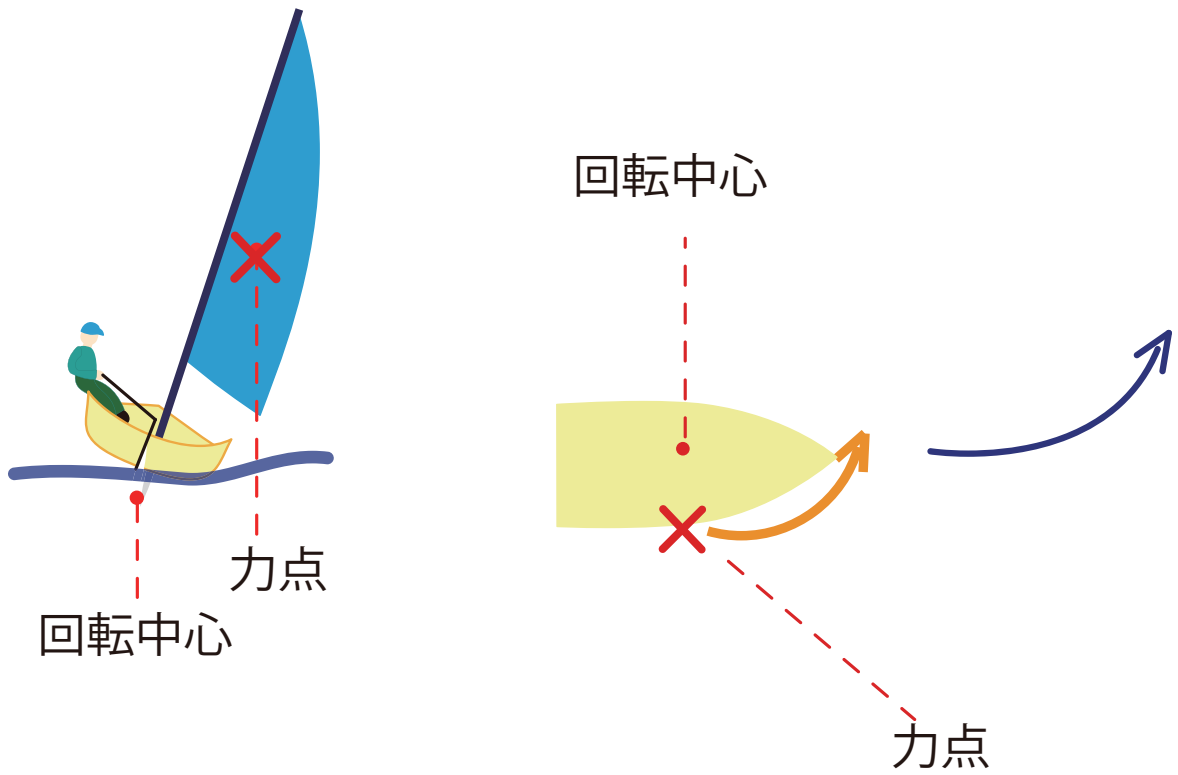
#### 【ボートバランスとセールとヘルム(艇が曲がろうとする力)の関係】

ボートバランスがフラットだと、セールの力点と回転中心が近い。  
艇はまっすぐ進む(ニュートラルヘルム)

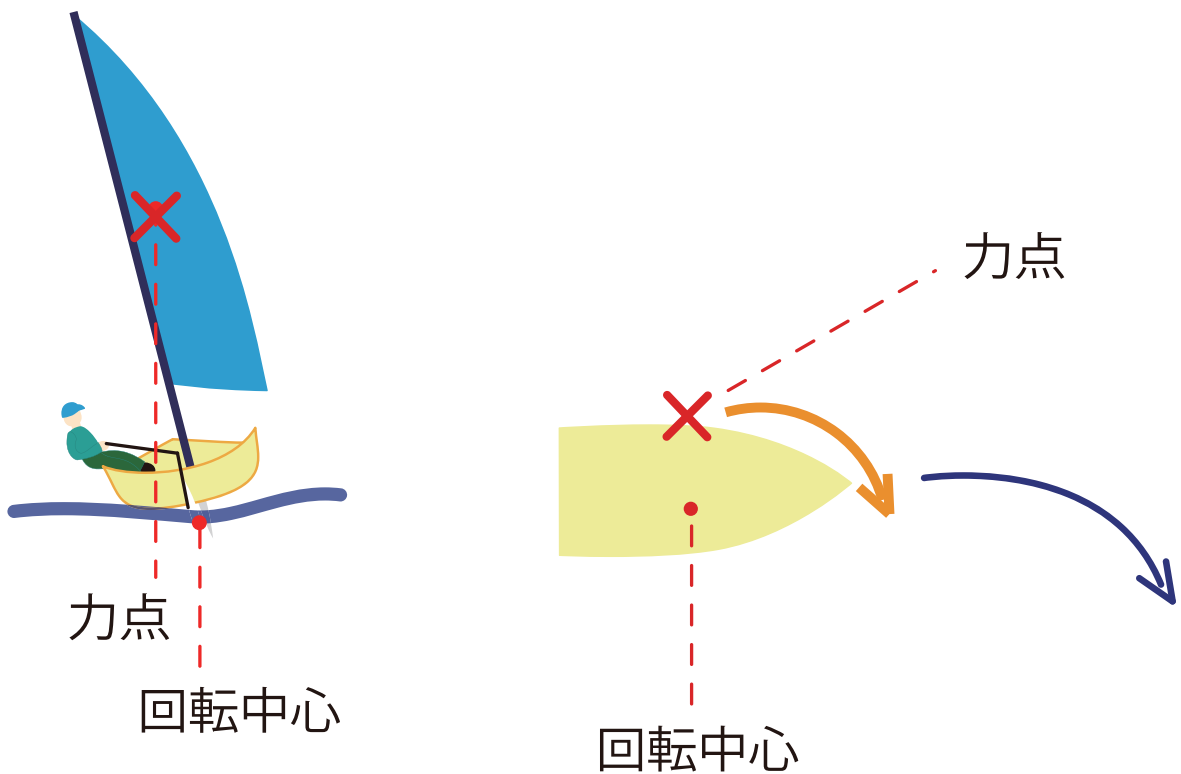


※スターン(後ろ)側から見たところ

ヒールしているとき、セールの力点が回転中心より風下側。  
艇は風上に向かう（ウェザーヘルム）



アンヒールしているとき、セールの力点が回転中心より風上側。  
艇は風下に向かう（リーヘルム）



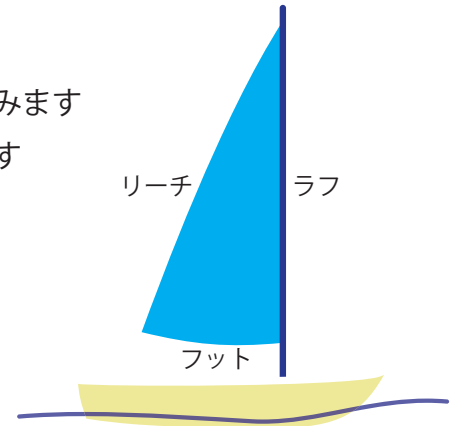
## 4 セールトリム ~Sail trim~

コンスタントにセールが正確に風にあっているかどうかチェックしましょう。  
正確に風に合わせるためには、

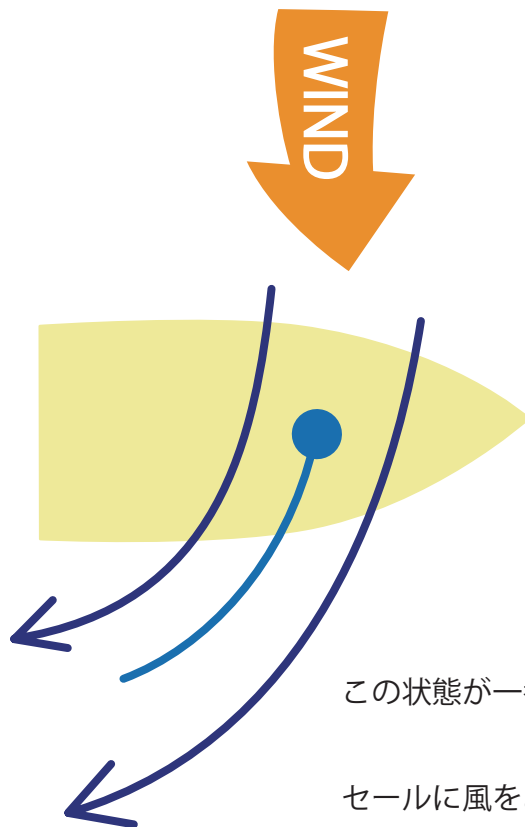
1. ラフがほんの少しフラッピング (シバー) するまでセールを出してみます
2. そして素早くフラッピング (シバー) が止まるまでセールを引きます

そうすると、セールを正確に風に合わせるすることができます。

セールがなびいていることを「フラッピング」と呼びます。  
※日本ではシバーと呼ばれています。



セールが風に合っていると、セールの両側に綺麗に風が流れます。

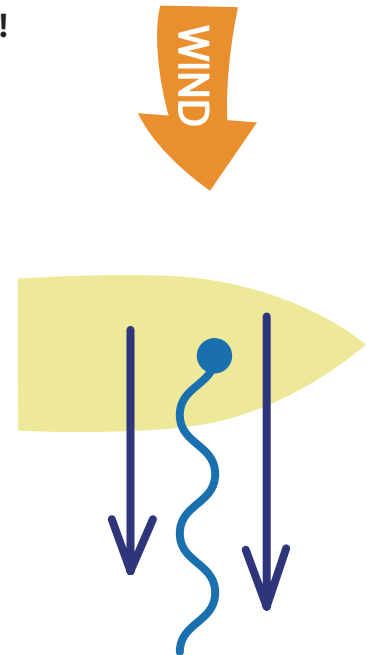


この状態が一番効率よくセールが働いている状態です。

セールに風をあてるのではなく、流すことが基本です。

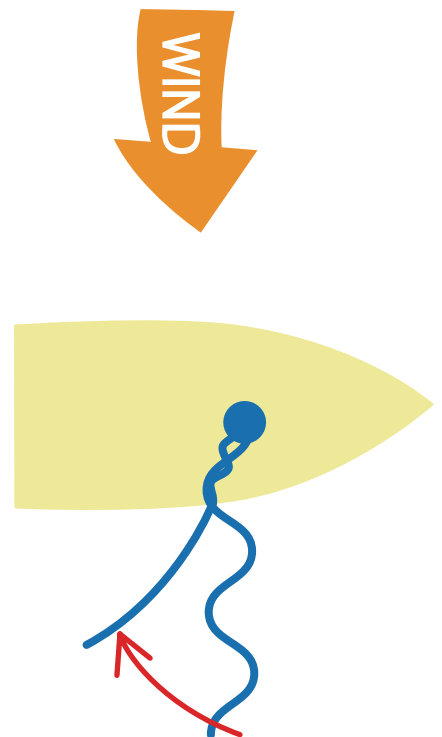
セールを風に合わせる手順(セールトリム)を細かく見ていきましょう!

1. まず、セールがすべて出ている状態を考えます。  
この状態だと、風はセールを通りすぎていきます。  
セールは、風でなびいているだけで、揚力は発生していません。

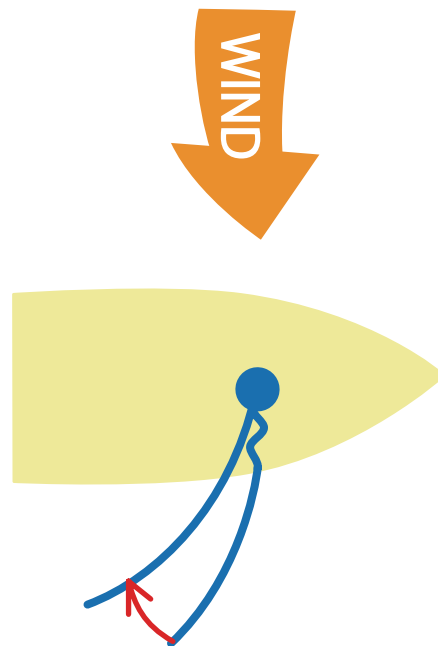


2. 徐々に、セールを引き込んでくると、セールのラフの部分だけが  
バタついた状態になります。(この状態がラフィングをと言います。)  
※日本だとヘッドアップのことをラフィングという事があるので注意

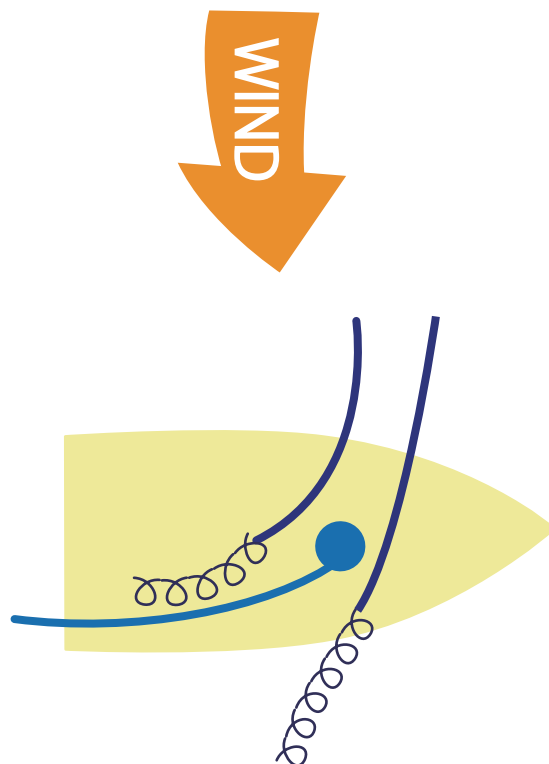
セールのリーチ側の部分でのみ揚力が発生しています。



3. さらにセールを引きこみ、ラフの部分のはためきが、ちょうどなくなったところが風にあっている状態です。セール全体から揚力が発生しています。



※さらにセールを引き込んでくると、セールで風を受け止めてしまうようになり、綺麗に風が流れなくなります。揚力は発生しなくなります。



### 【セールのトリムとボートスピードの関係】

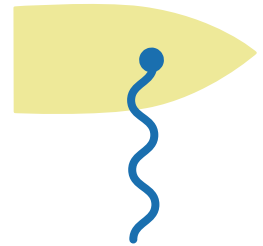
ボートスピードが変化すると、それに伴って、艇に吹いてくる風の風向が変化します。

この変化した風をアパレントウインド（見かけの風）と呼びます。

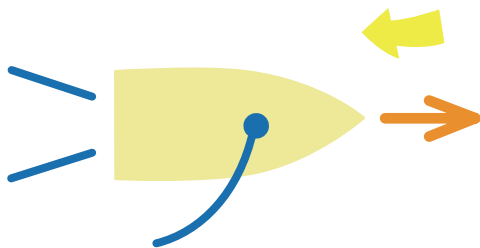
セールは、アパレントウインドに合わせて、トリムするようにします。

アパレントウインドを詳しく見ていきましょう

止まっているときは、艇は実際に吹いている風を受けます。



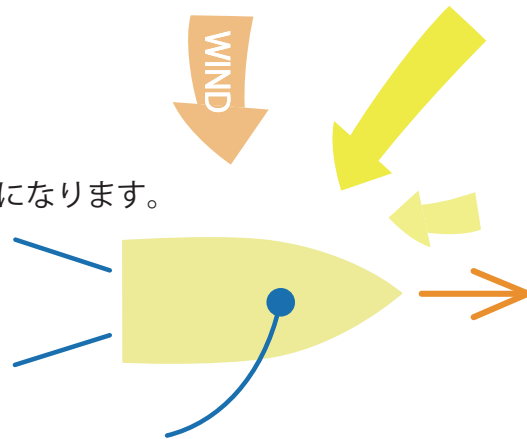
向かい風を感じる



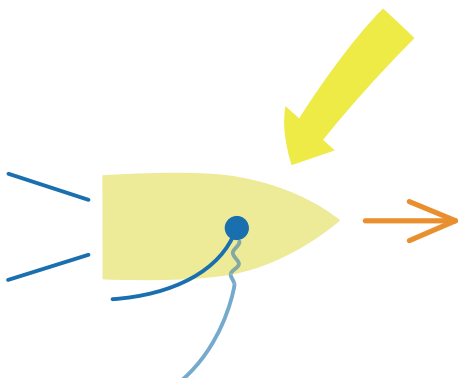
自分が前に進むと、前方からの向かい風を感じます。  
(実際には吹いていません)

apparent wind

セーリング中は前方から吹いてくる風と、実際に吹いている風が合わさった風を受けていることになります。この風をアパレントウインドといいます。



apparent wind



セールは、この合わさった風（アパレントウインド）に合わせて、トリムしましょう。  
(走り出した時のセールのままだと、ラフがバタついた状態になります)

## 5 コース ~Course made good~

効率よく目的地へ行くルートを常にチェックしましょう。

もし、目的地への最短距離がノーセールゾーンの中の風上側だったとしたら、タッキングをしながらジグザグに行かなければなりません。

### 【ポイントオブセール】

セールボートの進行方向と、風向きの関係を示す用語がポイントオブセール。セーリング中は、この用語を使って、航行コースを示します。

#### ○用語と定義

- ・ クローズホールド もっとも風上に向って走っている状態  
(ほとんどの艇は風に対して約 45°)
- ・ クローズリーチ クローズホールド～ビームリーチの間  
(風に対して 45°～90°の間)
- ・ ビームリーチ 風に対して 90°前後
- ・ ブロードリーチ 風に対して 90°～140°くらい
- ・ セーフティランニング 後ろから風を受けている  
(おおよそ風に対して 140°～170°くらい)
- ・ デッドラン “真後ろ”から風を受けている (風に対して 180°)
- ・ ノーセールゾーン クローズホールドより風上。セーリング出来ない



