

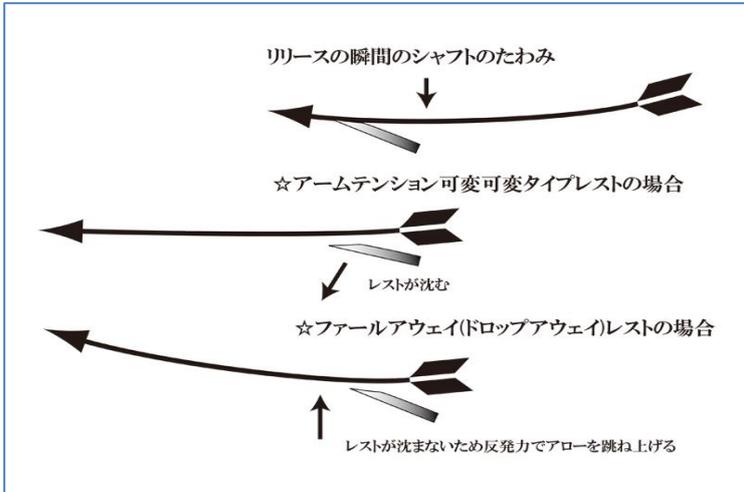
コンパウンドボウにおける動的パラドックス

コンパウンドボウにおけるパラドックスの発生原因は、リカーブボウとは異なりアーチャーの指フックによるリリース時のstringの横回転運動ではなく、stringによる縦ストレスが主原因と考えて差し支えないと思います。

パラドックスのプロセスはおおむね左図のようにはならず、この動作によりリカーブボウの様に横ではなく縦方向へのパラドックスが生じることとなります。

下2つはレストのタイプによるアローの反応を図示したもので、これらにより発生したパラドックスを補正するにはアローのベクトル方向、つまりノッキングポイントの高さを調整する必要があります。

図でわかるようにアームテンション可変タイプのレスト(ブレードも含む)では縦ストレスはレストアームが沈んでくれるため比較的低いノッキングポイントで補正できますが、ファールアウェイタイプではレストに柔軟性がないため高めのノッキングポイントを要求されます。



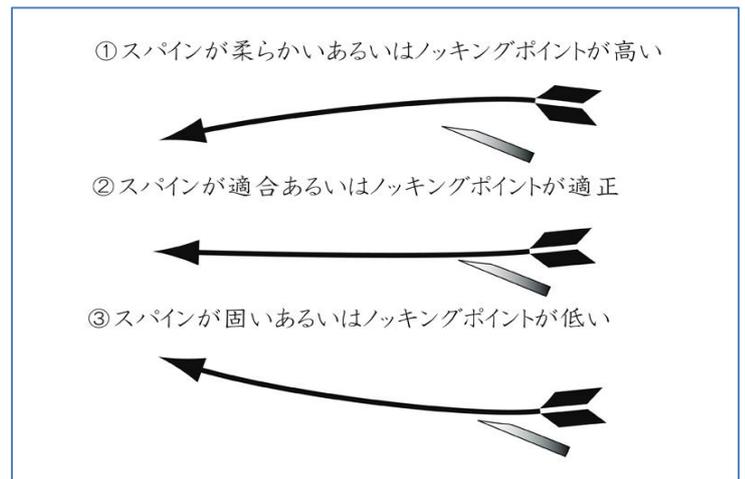
ではアローのスパインはどのように影響してくるか検証すると概ね右図のような動作になるはずですが。この挙動に関しては、超スロービデオで確認済みです。

つまり、アローをまっすぐに飛ばすためには①の場合にはノッキングポイントを低くして、③ではノッキングポイントを高くして補正してやる必要があるのは分かっていただけだと思います。

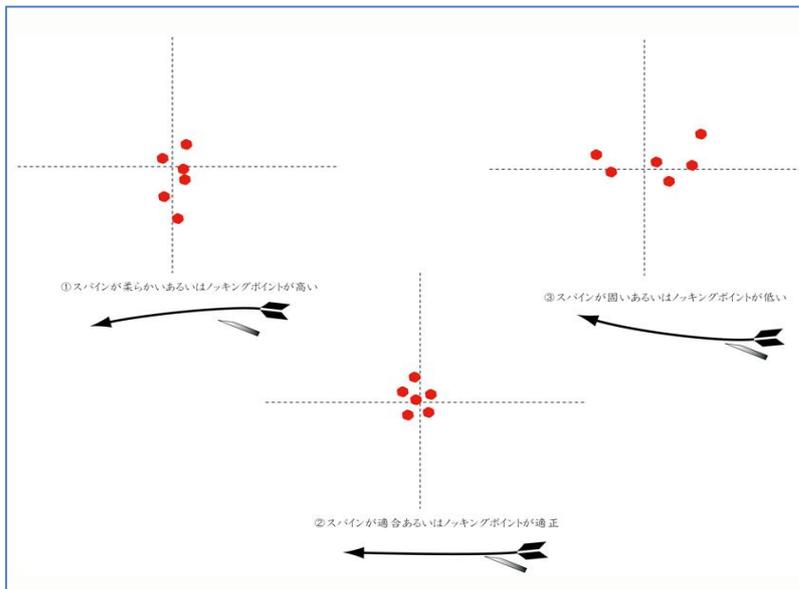
さて、これらの状態で飛び出したアローはどうなるかというと、①のケースでは通常アローポイントが下がった状態で飛び出すため、失速が発生しやすくなるための面では縦ブレなグルーピングに。

一方③の場合ではポイントが上向きで飛び出すため、アローの挙動をヴェインなど大きく補正しなくてはならないため不安定な時間が①の場合より長くなります。(①失速のほうが重力との関連もあり失速動作が早くしかも大きい)

そのため、アローの挙動がフライト中に大きく荒れやすく、外部要因(横風やリリースミス)に影響を受けやすく横ブレになりやすいようです。



具体的なチューニング方法



では、チューニングプロセスとしてどのような手順でタイトグルーピングを目指すにはどうするか？

私がお勧めしているのが2本立ての方法です。

☆ペーパーチューン

まず、弓のセットアップが終わった段階で、まずペーパーチューンでレストの左右およびスタート点としてのノッキングポイントを仮設定します。(ペーパーチューンはチューニングの最終段階でなくスタートラインです) 次のステップは実際に的前でを行います。距離は30メートル以上あればOKです。(上級者は50mでも良いでしょう)

☆距離でのグルーピングパターン採取および調整

実際に複数の矢を実射してグルーピングパターンを採取します。その際、レストダウンとか引きずられリリースのような大きな失敗は除外してちょっとしたミスシュートの物も採取してください。

概ね左図の3つのうちのどれかに該当するはずです。

では、実際にどのようにしてゆくかという「縦ブレパターン」の場合には、ノッキングポイントを段階的に下げてゆきます。(レストを上げる)

そうすると次第に「適正パターン」にグルーピングが変化してゆくはずです。

さらにノッキングポイントを低くしてくとある時点から「横ブレパターン」に代わってゆきますので、少しずつノッキングポイントを戻してゆきます。

「横ブレパターン」の場合には上記の逆手順で対応します。

これが一番実用的で、確実な方法だと考えています。

<<補 足>>

☆ノッキングポイントの上下以外で動的パラドックスを補正する方法。

①ピークポンド数の増減（調整幅・小）

ポンドアップはノッキングポイントを高く(レストを下げた)、ダウンは低く(レストを上げた)したのと類似した影響があります。

②ポイント重量の増減（調整幅・中）

ポイント質量の増加はノッキングポイントを高く(レストを下げた)、ダウンは低く(レストを上げた)したのと類似した影響があります。

いずれもノッキングポイントを変化させたときほど劇的な変化は認識しにくいのですが、影響は無視できないと思います。

☆適合ポイント重量を模索するにあたって

最適なポイント重量を模索する際に、ポイント重量の異なるものを混在させてパターンを比較したり、別々にシュートしてグループングパターンで良いほうを選択するという方法は一般的に行われていると思われます。

ただし、前述の物理的な要素、パラドックスへの影響はあまり考慮されていないらしくチューニングが同一のまま(同じノッキングポイントで)行われていることは想像に難くありません。

突き詰めて考えると、上記の方法で選択するとたまたまその時のチューニング(ノッキングハイト)にマッチしたポイント重量が選択されたという可能性が大きいのではないのでしょうか？

もし、神経質にセレクトしたいならそれぞれのポイント重量でのベストチューニングを付し結果を判断したほうが良いのではとも考えています。