

新しいリード調整法の勧め

シングルリード研究室 代表 花井 宏維*

1. はじめに

リードの素材は植物である以上、同一の加工を施しても鳴りの善し悪しにばらつきが生じるのは当然であり、最終の仕上げの調整は演奏家の仕事とされてきました。長年効果的な方法が模索されており、指導書^[11]^[12]や成書^[13]も出版されています。しかし実用レベルの調整は誰にでもできるものでなく、膨大な時間とオシャカリードの山を築いた人にもみ与えられるスキルでした。そのため、リードいじりにかまけないで、あまたの新品から使えるモノを選び、楽器の練習に集中すべしとする指導者も少なくありません。

でもあまたのリードを購入して、中から使えるモノを選び出すのは、これまた時間・経済とも大変です。

無作為に選んだ”少々難有り”のリードでも、数分の時間で効果的な調整ができ、選び抜いたと同等あるいはそれ以上のリードに仕上げられるならやってみたいと思いませんか？ そんな新しい調整方法が生まれました。「リードマイスター (RM)」と言う検査・調整装置を使います。RMでリードの特性がグラフ化、要調整箇所が明示され、そのままRM上で特性をモニタリングしながら鋭利なカッターで邪魔なスジに刻みをいれて仕上げます。誰でも短時間に過不足ない仕上げ調整ができます。RMがなくとも新しい調整方法について知っておくことは、リードの性質理解の一助になると思います。

2. 厚さと固さは違う！

開きの大きいマウスピースには薄いリードを、開きの小さいマウスピースには固いリードをと言う表現を聞いて違和感を覚える方は少ないようです。これまで、リードに関して固いと厚い、柔らかいと薄い、同義語として使われていました。

鳴りの善し悪しは何によって決まるのか。微妙な削り方のばらつきに支配されており、この違いが検出できたら試奏しなくても判定できるのではないかとの説が有力でした。ホントにそうか確かめるため厚さ分布を一目瞭然見分ける検査器^[15]を作って確かめた (Fig. 1) のですが、結論から言えば、殆どの市販リードはキッチリ正確に作られています。厚さ分布状況で鳴りの良否が判別できるほどの違いは見出せませんでした。

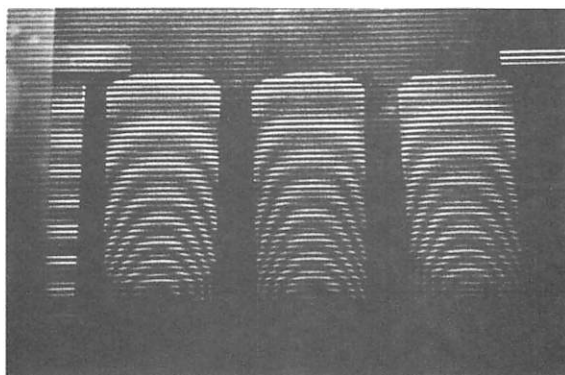


Fig.1 厚さ分布検査器

モアレ現象を応用した厚さ分布検査器 (試作)。各リードに見える縞模様が等厚線。模様の違いから鳴りの善し悪しの判定は…できなかった。

* シングルリード研究室 Single Reed Laboratory
〒171-0051 東京都豊島区長崎 2-30-2
Phone/FAX (03)3973-6189
URL <http://reedmeister.jp>

した。

そうなると厚さ以外の要因として疑わしいのは固さです。先端部を局部的に曲げた際のリードの反発（応力）、つまり先端の固さ分布を検査し、調整も行える検査・調整装置^[16]を開発しました。

2. 1 検査・調整装置（RM）

開発した検査装置「リードマイスター（RM）」を Fig. 2 に示します。先端に直径 2.5mm のガラス球を配したプローブをリード先端（縁から約 1mm 内側）に約 1gf の力で押し当てながらリード先端形状に近い円軌道で走査し、リードか

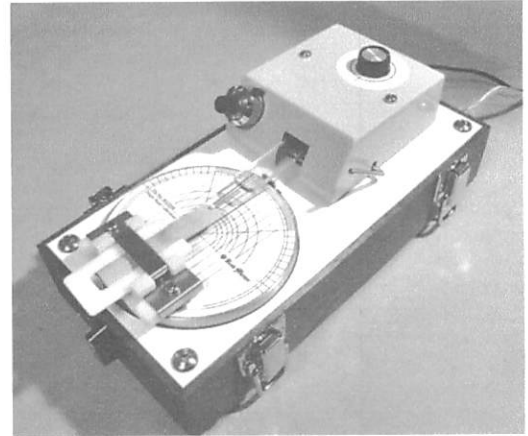


Fig. 2 「リードマイスター(RM)」外観

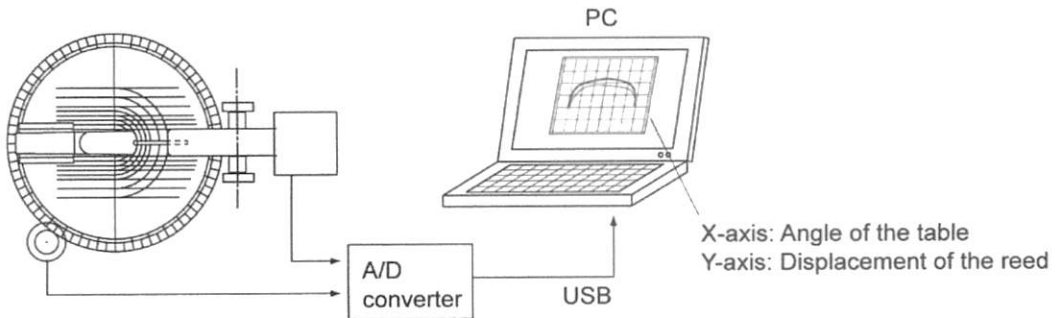


Fig. 3 リードマイスターブロック図

らの反発力（プローブの微小変位として検出）をグラフ化するものです。ブロック図を Fig. 3 に示します。

なお、大半の市販リードの先端形状は、何故かリード幅 W を長径、 W の $1/2$ を短径とする楕円形に整形されています。円弧を描く走査軌道としては $0.8W$ の半径に設定すると先端形状に良く近似します (Fig. 4)。因みに Bb クラリネット用リードは $W=13\text{mm}$ であり、軌道円は 10.4mm の半径が良くフィットします。その他のクラリネットやサクソフォン各種のリードのサイズはそれぞれ異なりますが、同様の近似が可能です。リードの端から端まで走査するために

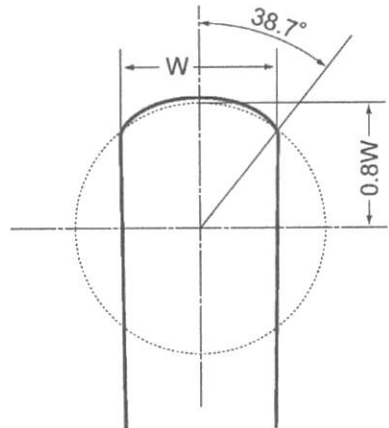


Fig. 4 プローブ先端の走査軌道

必要なテーブル左右回転角を 2θ として次の関係が成り立つため、

$$0.8W \cdot \sin(\theta) = W/2$$

リードの大小に関係なく 38.7° 左右に回せば、両端まで走査できます。

2. 2 意外な測定結果

様々なリードの固さ分布を計ってみると、これ

が千差万別。どのリードもそれぞれ個性的豊かな特性を示すことが分かりました。その一例が Fig.5、Fig.6 です。いずれも横軸はテーブルの回転角、縦軸はリードの固さを示しています。固さは相対値であり、0.1mm の変位に対しグラフの縦軸 3.2 目盛り設定してあります。Fig.5(a)は、鳴りの悪いリードの表側（唇に接する側）の面を測定した結果です。著しく左

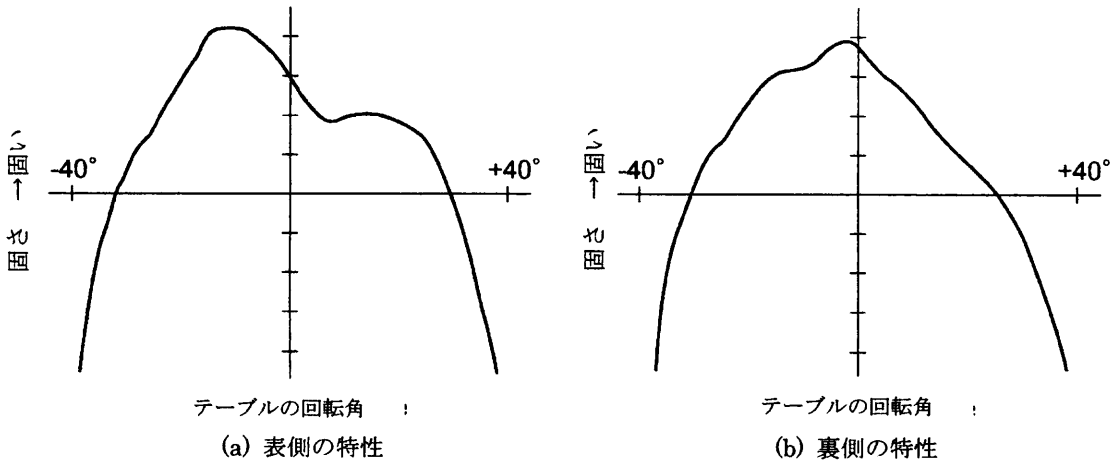


Fig.5 鳴りの悪いリードの特性

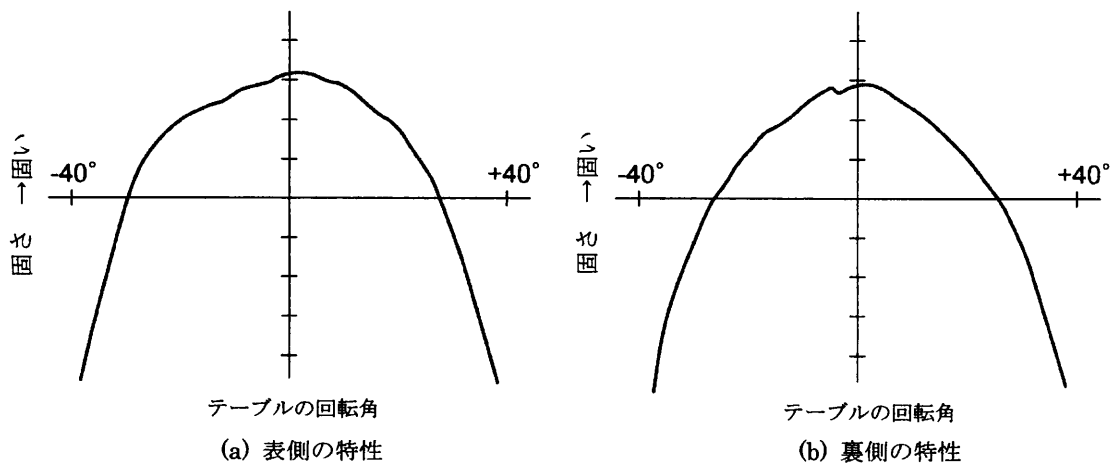


Fig.6 鳴りの良いリードの特性

右非対称であり、特に左側に大きなコブがあり、これがリードの鳴りに悪影響を与えていると推定されます。Fig. 5(b)は、同じリードの裏面(平らな面)を測定した結果です。(a)とは左右が逆になっていますが、これを考慮しても表裏の特性は著しく相違しています。

僅か 0.2mm のリード先端を表側から押し下げるか、裏側から押し上げるかで相違することに気づいた時は、改めて驚いた次第です。

Fig. 6 は鳴りが良いと感じたリード(実際の演奏会で使用した)の測定結果です。同様に(a)が表、(b)が裏で、双方とも、左右が対称に近く、なだらかな形状で、表・裏の差異も少ないことが分かります。

その他の市販リードについて特性を調べてみたところ、Fig. 6 のように表・裏とも左右対称かつなだらかなものは少なく、演奏家が良いリードに巡り会えない事情を反映しています。

2. 3 リードの振動形態

固さ分布の様相と鳴りには決定的な関係のあることが明らかになってきました。総じて演奏会本番で使えると判定されるリードの特徴を列挙すると

- ◎ 表裏とも中央が高く盛り上がった半円ないし放物線、大型リードでは台形
- ◎ 左右対称
- ◎ なだらかである

などの特徴がほぼ共通していることです。

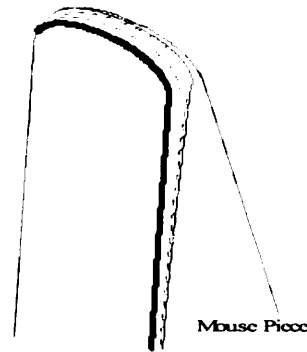
最近リードが実際に発音している振動の様子を高速度カメラで撮えた報告^{[4][5]}がありました。その動き方からも固さ分布が鳴りを左右することが分ります。

振動の様子を Fig. 7 に示します。リード先端部とマウスピースを俯瞰したのが(a)です。リード先端はマウスピースに着いたり離れたり、バタバタ動いている途中を破線で示しました。先

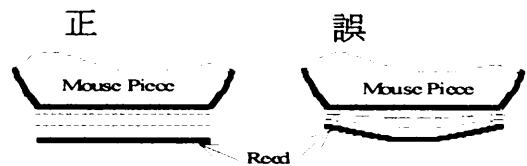
端部の動きをもう少し正確に表すために視点Aから見たのが(b)です。リード先端部はマウスピースに対し、近寄ったり離れたりを繰り返しています。一番離れた時が実線で、その途中の位置を破線で示しています。どの位置にあっても常にマウスピースに平行であることに注意して下さい。筆者はこの事実を知る迄、リード先端部分は波打つ様な動きをしているのではないかと想像していました。例えば(c)様に両脇が柔らかいため、湾曲する様な動きがあると想像していましたが、大違いでした。

Fig. 7(b)の様な動きをしていると言うことはリード先端部の柔らかいところ、固い所関係な

視点 A



(a) リード先端部を俯瞰



(b) 視点Aから見た

(c) 想像例

Fig. 7 リード振動形態

く、横並びで平行に動かす様に力が働いていることが明らかです。流体による力です。

リードとマウスピースの間に形成されるギャップに気流が流れ込む時、気体の流速が早いほど圧力が低くなること、飛行機が空中に浮かぶ原理と同じです。

2. 4 鳴りの正体

この動きの中で、リードの鳴りは同じ流れの息で発生させる衝撃波の大きさと考えたら分かり易い。

今リードが閉じようとする場面を考えてみます。そのリードの固さ分布の一部が固いと、その部位は動き難い。周りは閉じつつあるが、固い部位だけ残って開くとそこに多くの息が流れます。結果、多く流れる気流(息)に促され、閉じます。傍からはリードが横並びして動く様に見えます。気流は固い部位も柔らかい部位も分け隔てなく横並びで閉じさせる働きをします。このためには、固い部分を横並び運動をさせる特別な息(エネルギー)が働きます。その分、発音に充てる息が削がれることになります。

リードの鳴りはマウスピースとのギャップを閉じ切る時、そして開く時の衝撃波ⁱの大きさが即ち鳴りであり、ギャップの閉じ/開き動作が整っていると、効果的に衝撃波生成できると考えられます。

一部に固くて動きにくい箇所があると、そこから息漏れして、衝撃波生成が阻害されます。閉じるときは一斉にパンと閉

じる、開くときは潔くパッと開く、キビキビ動作するリードが好ましく、中途半端で日和見な部分を抱えているのが鳴らないリードだと読み取れます。鳴りの良いリードとは2. 2節でも述べた通り、リード先端部分の固さ分布がなだらかで左右対称な特性のものと言えます。

鳴りの良いリードを得るには、上記特徴のリードを選ぶか、上記特徴からはずれるものを何らかの方法で調整できれば良さそうです。

3. 新しい調整法

3. 1 天然素材の内部構造

固さ分布の乱れを調整するにはどうするか。不十分なリードの固さ分布がばらつくのか考えてみると、リードという天然素材のミクロな構造に帰着することが分かります。竹類(竹、笹、

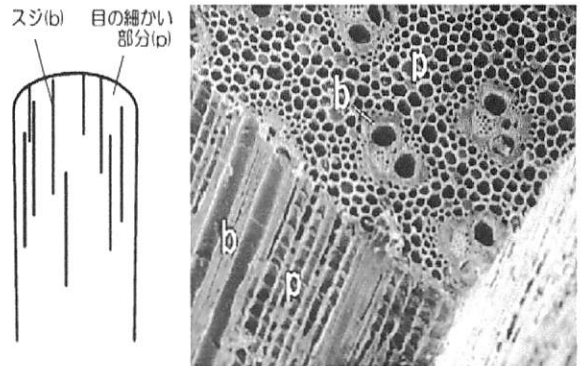


Fig.7 リードの内部構造 b:維管束鞘 p:柔細胞
筑波大生物材料工学(小幡谷準教授)HPより

葦など)の固さの根源は維管束です(正確には維管束を束ねている維管束鞘)が固さの源です(Fig. 7)。リードを見ると多数のスジが観測されます。これが維管束と言うものでリードに均等に分布していれば、厚さ形状で機械加工されている市販品でも同じ品質のリードが得られるでしょうが、残念ながら維管束は勝手気まま

ⁱ ウォータハンマーをご存じでしょうか?水道管内の水流を急に締め切ったときに、水の慣性で管内に衝撃と高水圧が発生する現象で、水撃作用とか水槌などとも呼ばれ、壊れる筈のない配管や弁を損壊させることがあります。リード楽器では息の流れをリードという弁で急激に止めた際の衝撃波を管の端で繰り返して発生させる自動発振システムです。

