

# 良く鳴るクラリネットリードを確保するための選別と調整 —Reed Meister-IIによる調整法の改良, 及び選別・調整済リードの 状態を維持する方法の検討—

戸谷 義明

名誉教授

## Selection and Adjustment To Secure Good-Sounding Clarinet Reeds: Improvement of the Adjustment Method Using the Reed Meister-II, and Investigation of the Methods To Maintain the Condition of Selected or Adjusted Reeds

Yoshiaki TOYA

*Professor Emeritus of Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan*

### Abstract

*For securing good-sounding clarinet reeds, selection and adjustment were performed using the Reed Meister-II, and its adjustment method was improved. Furthermore, we investigated simple methods to coat the reeds with water-resistant materials to maintain the condition of the selected or adjusted reeds.*

### I. はじめに

クラリネットやサクソフォンはアシ(ヨシ, 厳密にはダンチク *Arundo donax* L.) の茎(ケーン, cane) から製造した薄い一枚板(リード reed, 植物のアシの意)を振動させて音を出すシングルリード楽器である。

シングルリード楽器のほとんどの奏者は市販のリードを使っている。各メーカー独自の規格(形状), 硬さの基準で製造された製品から, 奏者の吹奏感(息が入りやすく吹きやすい, 反応が良い, 心地よい抵抗感), 音色(幅広い音域での豊かさ, 柔らかさ), 鳴り(幅広い音域で振動しやすい), 硬さ(軽いペラペラ感がない, 重くズーズーと息の音がしない)などの基準に従い, 仕掛け(主にマウスピース, リガチャーの種類, 最終的には, これらを所有する種類の楽器に接続した状態)に合った製品を選択(例えば, 定番の製品で Vandoren traditional の硬さ 3.0, 10枚入)し, さらにその中から天然物由来で1枚ごとに微妙に質が異なり, 個体差があるリードを選別〔本番用(当たり), 練習用(予備), 使用不可(外れ, 駄目)など〕し, 場合によってはリードの調整を行う。この工程は初心

者だけでなく, 経験を積んだ奏者にとっても時間を要し, 日々苦心する重要な課題となっている。リードの状態は奏者の心理的なコンディションにも大きく影響する。<sup>1,2)</sup> 多くのクラリネット奏者にとって, 恐らく仕掛けで重要な順が, リード>マウスピース>リガチャー>バレル>ベル, 楽器本体, であり, 良く鳴るリードの重要性が際立っている。

論文<sup>1)</sup>に「1箱10枚のリードを調整せずに選別した場合, 本番用として使用できるものは1枚有るか無いかであり, 練習用としても半分程度使えば良い方である」との記述があった。さらにBbクラリネット演奏者の中学生・高校生87名対象のアンケート調査で, 本番用1.7枚, 練習用4.3枚, 使用不可3.9枚というデータも示されていた。クラリネットを趣味として演奏する著者の感触とも, よく一致した。どこかで見掛けたのだが, 「バナナだったら10本中1本でも腐っていたらクレームが来て交換になるのに, リードは10枚中に本番用(当たり)が1枚有るか無いかでも商売ができる」というような記述があり, 「なるほど!」と感心した覚えがある。

シングルリードの選別や調整法については, 演奏家

などが多くの情報を本やWebで公表している。<sup>4)</sup> しかしながら、これらは通常、感覚頼りで、膨大な時間を掛けないと身に付けられない熟練した技術と経験とが必要である。選別後、調整しないで使用する奏者も多いが、記述のように、そのまま良く鳴るリード（当たりリード）が少ないので、これにも時間とお金が必要である。とりわけ最近、リードの価格の上昇が著しく、野中貿易のVandoren traditional 10枚入1箱の希望価格（税込）は、2014年頃は¥2916であったが、2019年3月に¥3240、2022年3月には¥3410、さらに2022年6月以降¥3850になった。ずっと以前は¥2000ぐらいであり、リード1枚¥200弱であったのが、今では¥400弱である。

しかもリードは消耗品で寿命がある。最初から、だ液で湿らせて使用し、乾かすと、大きく状態変化（通常、柔らかくなる）し、寿命が短くなる。使用中の変化が少なくなるように、最初は吹かずに2-3分分で湿らせて数日乾かす操作を数回繰り返す。それから、リードを、だ液で湿らせて選別する。短時間ずつ複数枚のリード（本番用、練習用）をローテーションして使って乾かすことを繰り返し、チェックしながらリードを慣らしていく（「リードを育てる」という）と、安定して良く鳴る時期が訪れる。その後、だんだん鳴りが悪くなっていき（「リードがへたる」という）、廃棄となる。寿命（良い状態で使用できる期間）については、毎日吹けば2週間、たまにしか吹かなくても数か月ということを知ったことがある。

今回、リードの選別や調整に掛かる時間とお金を節約することを目的に、感覚に頼らずにリードを検査、選別し、練習用、及びそのままでは使用不可の駄目リードを調整できるリードマイスター（RM）という検査・調整装置<sup>4,5)</sup>を使い、リードの検査、選別、調整を行った。樹脂製リードの検査、アシ製リードを検査、調整した結果と共に改良した調整法を報告する。

また、これまで長い寿命のリードとして、樹脂製リード（例Légère, FORESTONE）やアシ製リードをポリプロピレン（PP）コーティングしたもの（例D' ADDARIO PLASTICOVER）があった。著者は以前よりPLASTICOVERに注目しており、リードに耐水性をもたせれば、水浸しによるへたり（弾力の喪失、粘弾性体の変形）を防ぐことができるのではと考えていた。2015年、市販のアシ製リードをベース素材とし、RMで調整し、これを耐水ペーパーで研磨した後、特殊加工（コーティング、企業秘密）して長い寿命（通常のリードの数倍、6週間連続使用可の例有、高い耐久性）にしたドリームリードが発売された。<sup>6)</sup>そこで、今回著者もRMで調整済みのリードを簡単に耐水性コーティングして耐久性を持たせる方法の検討を開始した。予備実験で得られた結果を報告する。

## II. リードマイスターと調整法の仕組み<sup>4,5,7)</sup>

リードの善し悪しは通常、楽器に取り付けて試奏することで判定される。従来、リードの硬さと厚さは同じ意味に認識され、区別なく使われ、厚ければ硬く、薄ければ柔らかいとされてきた。鳴りの善し悪しは微妙な削り方のばらつきによる違いに支配されており、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あった。

RMを開発した花井 宏維氏は、モアレ現象を利用し、リードの厚さ分布をリード表面に見える縞模様の等厚線の模様の違いから一目瞭然に見分ける検査器<sup>8)</sup>を作ってリードを調べた。ところが、ほとんどの市販リードは正確に削られて作られており、厚さ分布状況で鳴りの善し悪しが判別できるほどの個体差は見いだせなかった。したがって、リードには厚さが同じでも、材質の特性に由来する硬さのばらつきがあることに気が付いた。そこで花井氏はリードの先端部を局所的に押し曲げた際の反発（応力）、つまり先端の硬さ分布を検査し、調整も行える検査・調整装置RM<sup>4,5,7,9)</sup>を開発した。

RMの外観、各部の名称と機能を図1に示す。RM-IIでは先端に直径3.8 mmのガラス球を配したプローブをリード先端（縁から約1 mm内側）に約1 g重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、リードにプローブを当てる位置をx軸に、リードからの反発力（プローブの微小変位として検出）をy軸としてグラフ化する。ブロック図を図2に示す。

大半の市販リードの先端形状は、なぜかリード幅Wを長径、Wの1/2を短径とするだ円形に整形されている。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する（図3）。

ちなみにBbクラリネット用リードW = 13 mmでは、軌道円の半径は10.4 mmで、よくフィットする。その他のクラリネットやサクソフォン各種のサイズが異なるリードも同様の近似が可能。リードの端から端まで走査するために必要な回転テーブル左右回転角を $2\theta$ として次の関係が成り立つため、リードの大小に関係なく38.7°左右に回転テーブルを回せば、両端まで走査できる。

リードの硬さ（応力）のばらつきは天然素材を形成している維管束の分布に由来し、厚さとは別に硬さの分布を形成しているからと考えられた。RMはリードの表側だけでなく、裏側についてもホルダーを反転することにより、表側と同様に剛性分布のグラフを表示でき、剛性のアンバランスを形成している部位を明らかにできる。表側からと裏側から測定した場合で硬さの分布が違うことも判明した。

本番用と使用不可リードのグラフを比較した結果、明瞭な違いが確認でき、本番用リードのグラフには以



図1 RMの外観、各部の名称と機能

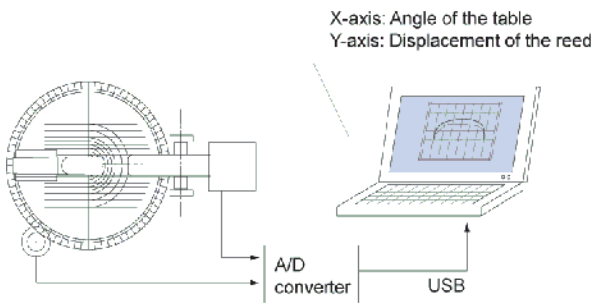


図2 RMのブロック図

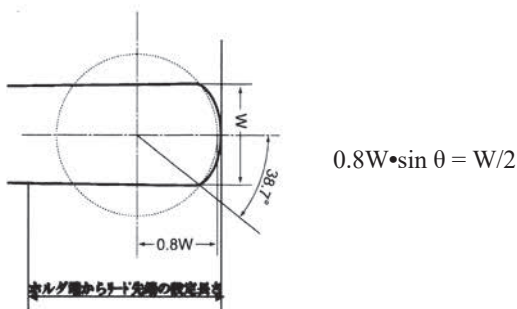


図3 リード先端のプローブ軌道

下の特徴があることが明らかになった。

- ・表裏とも中央が高く盛り上がった半円, 又は放物線, 大型リードでは台形。
- ・左右対称。
- ・なだらかである。

これらの知見に基づき, RMでリード先端部分の応力を測定し, グラフとして表示して検査, 選別する。調整が必要と判定した場合, リードを装置に取り付け

たまま, アンバランス部位に手を加えて調整する。

調整はリードの両面で検出された, 強い反発を示し, バランスを乱している部分 (筋, 維管束) にデザインナイフなどで短く浅い (厚さの1/3-1/4) 切り込みを入れ (カリッという手応え有), 反発を弱くする (y軸の値が小さくなる) という極めて独特な方法 (維管束切断法) であり, 簡単に効果的な調整ができる (図4)。



図4 維管束に切り込みを入れた例

加えた調整の結果は直ちにグラフ上で確認できる。このため修正の途中で楽器に取り付けて試奏するという手間が不要で, 過剰修正の恐れもない。数時間の練習により, 効果的に10分程度で, 従来の調整の名人ですらなし得なかったレベルの調整を達成することができる。最終的にはリードを楽器に取り付けて試奏して選別, 調整結果を確認する。

実際の検査, 調整の操作はYouTubeの動画<sup>4)</sup>を参照。検査 (調整前), 及び調整後に得られた, リードの表面と裏面のグラフの例を以下の図5に示す。

さらに, RM-IIではリードのホルダー固定から生ずるグラフ (赤線) のx軸方向のずれをセンターリングで補正し, さらにy軸で鏡像反転させたもの (青線) を重ね書きする機能がある (図6)。これによりグラフの左右の対称性を簡単にチェックできる。

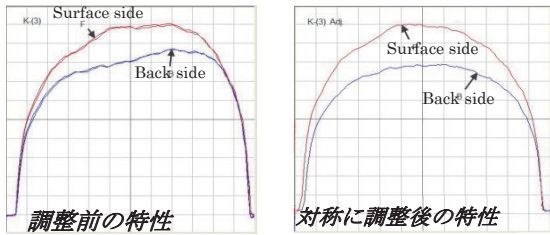


図5 調整前後のグラフ（リードの表面と裏面）の例

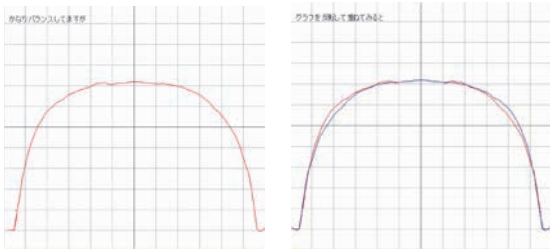


図6 グラフ（左），及びx軸方向にセンタリングしてy軸で鏡像反転させたものを重ねたグラフ（右）

### Ⅲ. 選別，調整で使用した器材と方法

#### 1. 器材

Reed Meister-II (RM-II, 2016年5月入手, 2017年10月購入, 定価¥260,000, 税別), Mac Pro (Mid 2010, 2×2.4 GHz Quad-Core intel Xeon, メモリー 16 GB, OSX 10.11.6), オルファデザインナイフ (30°, 刃厚 0.38 mm, 図7), オルファリミテッドAK (32.8°, 刃厚 0.45 mm), オルファ替刃特専黒ロング02 (約60°, 刃厚 0.2 mm, 最小に折ってペン型ナイフに取り付けて使用, 図7), フェザーS両刃 (刃厚 0.1 mm, よし工房PC柄カミソリ刃ホルダーに取り付け, 又は折って割り箸の先に取り付けて使用), ガラス板 (厚さ 5 mm×70 mm×140 mm, 図7), 耐水ペーパー (耐水研磨紙, #400, #600, #1000, #1500, #2000, 36 mm×58 mmに切断, さらに10×36 mm, 5×36 mmに切断したもの, 図7), ハサミ, 50 mL PP製広口瓶 (アズワン5-002-01, 水入れ), ティッシュペーパー, Bbクラリネット一式 [Buffet Crampon FESTIVAL, バレルをDIVINEに交換, セラミック製マウスピースINAX長松モデルMCC-420 (クッションNONAKA 0.20 mm, 汚れるのを防ぐため, Scotch超透明テープS幅15 mmでフェイス部分以外を覆う), リガチャー WOODSTONEスタンダードモデル (総銀/メッキ無)], Bbクラリネット用リード [新旧Zonda Supreme 3.5H, 3.5M, Vandoren traditional 3.0(2019年購入), D'Addario Reserve CLASSIC 3.0, Vandoren V21 3.5, Rico RESERVE 2006 3.5, 3.5+, Légère 3.5, 3.75, 4, Légère Signature 3.5, Légère European Signature 3.75, ドリームリード Vandoren V21 3.5, 他]。



図7 ガラス板，耐水ペーパー，替刃特専黒ロング02を取り付けたデザインナイフ

#### 2. リードの前処理と使用方法

選別するリードは以下のように前処理を行った。これにより，凸凹が少ない，滑らかな線のグラフが得られた。

- 1) そのままの乾いた状態，又はPP製広口瓶の水に浸けてヒールが湿るまで，しっかりぬらし（操作の途中で乾いたら，ぬらし直す），ティッシュペーパーで余分な水を拭き取ったリードの裏面全体を，ガラス板に敷いた耐水ペーパー #2000の上で，指で押しながらリードを上下左右に動かす。滑らかになり，斜め横から見ると，鏡面のように光るまで磨く。ただし先端部分を磨く場合は，必ず上から指で押さえ，ヒールから先端の方向に擦るようにリードを動かす。なお，リードを鳴りやすくするために，リードの裏面を削って薄くするときには，同じ操作を耐水ペーパー #1000で行う。
- 2) 次にリードの表面が上になるようにガラス板の上に乗せ，表面を耐水ペーパー #2000で滑らかになるまで磨く。親指，又は人差し指の腹で押さえた状態の耐水ペーパーを，ヒールから先端の方向に動かして，擦って磨く。
- 3) リードを区別するために，表面の，ヴァンプでヒールとの境付近に黒の水溶性顔料マーカー（例uni PROCKEY）で番号や文字などを書いておく。

リードを演奏に使用する際には，最初に，だ液ではなく，PP製広口瓶の水に浸けて湿らせた。また，使用後は必ずPP製広口瓶の水に浸けてから，ガーゼ，又はティッシュペーパーで水を拭き取る操作を2, 3回繰り返してからリードケースに収めた。これにより，だ液による汚れでリードが黒ずむのを防止できた。

なお，市販の独立収納のリードケースには，12枚入なのにリードのヒールが引っかかって蓋が閉められず，8枚しか入らないものがあった。独立収納のものでは，出し入れの際にチップを痛めないように，クラリネットリードをクラリネット用12枚入（例ヤマハRCPCPL）でなく，サククス用10枚入（例ヤマハRCPSAX）に入れるのがお薦めである。

### 3. 選別, 調整の方法

RM-IIはUSBでMac Proに接続, VMware Fusion 10.1.6でエミュレートしたWindows 7 Pro32システム上にインストールしたRM II -V41w8で取扱説明書 Rev. 4.11を参照して測定した。Windows 7に標準で搭載されているスクリーンショットキャプチャツール Snipping Tool (Windows 10なら, 切り取り&スケッチ, Windows+Shift+S) でグラフ部分をカットしてPNGに保存した。実際の手順を以下に示した。

- 1) RM II -V41w8を起動する。PC画面のClear, Data Erase, Adj Reset (R) のボタンをクリックし, 線をRedに指定する。回転テーブルを少し動かし, グラフ(昇目144)のベースラインが下から1番目の線になるようにバーニアダイヤルで調整する(図8)。



図8 RM II -V41w8 を起動, ベースライン調整後

- 2) プロープ上下レバーを上げた状態で, プロープ上下調整ダイヤルを左に回してプロープがリードに接触しないように十分上げる。
- 3) 回転テーブルに前処理したリード(湿らせた場合, 直線にぬらし直す)をセットしたホルダーを取り付け, リードの先端が適切な前後の位置(図1)になるように前後調整ツマミで調整する。
- 4) リードがセンターにある状態で, プロープ上下レバーを下げ, 次いでプロープ上下調整ダイヤルを左に回し, プロープの玉がリードの先端の玉が載る適切な位置に接触させる。ここで必要であれば, プロープ上下レバーを上げ, 玉がリードの先端の適切な位置(図1)に載るようにホルダーの固定位置を微調整。ホルダーが回転テーブルに固めに固定されるので, テーブルを回転させる途中で動くことはない。
- 5) 接触させた状態から, さらにプロープ上下調整ダイヤルを左に回し, グラフの点の位置が下から10番目の線より少し上になるように調整する。プロープ上下レバーを上げてリードから玉が離れて上がった状態にして走査の準備終了。
- 6) 回転テーブルを右に回し, プロープの玉がリードの左端から外れるようにする。

- 7) プロープ上下レバーを下げ, PC画面のClear, Data Erase, Adj Reset (R) のボタンをクリックしてから回転テーブルを, ゆっくりと左に回し, プロープの玉がリードの右端から外れるまでリードの先端を走査する。
- 8) 引き続き, 回転テーブルを, ゆっくりと右に回し, プロープの玉がリードの左端から外れるまでリードの先端を走査する。再現よく重なったグラフ(図6左)が得られたら走査終了。プロープ上下レバーを上げる。
- 9) PC画面のCenter Adj (C) のボタンをクリックし, 続けてグラフの左側の立ち上がり, 次に右側の立ち上がりをクリックする。2箇所のクリックが確認できたら, Clearのボタンをクリックする。
- 10) A→のボタンをクリックすると, x軸方向でセンタリングされた赤線のグラフが表示される。次に線を青に指定し, A←のボタンをクリックすると, 赤線のグラフy軸で鏡像反転させたものが青線で重ね書きされる(図6右)。グラフ部分をPNGで保存する。
- 11) グラフの対称性が悪く, 刃で傷を入れて調整する場合は, そのまま強度が強い部分に傷を入れて(縦管束を切る)は走査を繰り返す。Clear, Data Erase, Adj Reset (R) のボタンをクリックしてから, 調整後の走査を行い, グラフ部分をPNGで保存する。耐水ペーパー #1000で調整する場合は回転テーブルからリードホルダーを外し, ホルダーのままガラス板にリードの先端部分の裏面を付けるように載せ, 表面の強度が強い付近を削る。親指, 又は人差し指の腹で押さえた状態の耐水ペーパーを, ヒールから先端の方向に動かし, 擦って削る。
- 12) 回転テーブルからリードホルダーを外し, これを裏返して回転テーブルに取り付け直す。同様に1)の起動後の操作から繰り返し, リードの裏面のグラフを得る。耐水ペーパーで裏面を部分的に削って調整する際は, ガラス板にリードの先端部分の表面が完全に接触せず, 右か左が少し浮いた状態になる。付いた方の強度が強い付近の裏面を, 親指, 又は人差し指の腹で押さえた状態の耐水ペーパーを, ヒールから先端の方向に動かし, 擦って削る。最初にSelect (A) / (B) のボタンをクリックしてBにデータを保存すれば, 図5のように表面と裏面のグラフを重ねて示すこともできる。

### Ⅲ. 選別, 調整の検討と結果

著者は最初にRMをジャズクラリネット奏者の藤家虹二氏(故人)のHPで知り, その後, RMがある名古屋のクラリネット専門店で, 腰が強く, 自分の仕掛けで音色が好みであったZonda Supremeリード(旧パッケージ, 又はオレンジ箱)を処理してもらった。

測定で良かったものは、そのまま、残りは、かまぼこ型対称になるように処理してもらうことで、よく鳴るリードが得られ、極めて満足するべき結果を得た。さらに、調整したリードを、しばらく使っていて、鳴りが悪くなった場合、RMのグラフで、対称性が崩れたり、特に、中央が凹んできたりするのが判明した。自分で調整をやらせてもらい、かまぼこ型対称に調整し直すと、再び鳴りがよくなることが分かった。

以上の定性的な結果を背景に、自分で調整のデータを集めて経時的に記録を残し、趣味と実益を兼ねた研究をしたいと思った。そこで2016年5月に花井氏に御相談したところ、情報<sup>7)</sup>の御提供と共にRM-IIを貸し出していただけることになった。調整の練習をしなから、以下の結果を得た。

- ・傷の付け過ぎは絶対禁物。対称性がよくなっても音の芯がなくなり、高い音が出せなくなる。傷を付け過ぎて廃棄したリードの写真(図9上)とグラフの一例(図9下、図9上の印4のリード)を示した。
- ・デザインナイフ(刃厚0.38 mm)よりも刃の厚さが薄いもの〔カミソリ両刃(刃厚0.1 mm)、特専黒刃ロング02(刃厚0.20 mm)〕の方が、シャープで、きれいな傷が付けられた。刃が厚いと、傷の周りが欠けた。USBマイクロ스코プの写真を図10に示した。

以上のことから、この時点では、0.20 mmの厚さの刃で、必要最小限、的確に短い傷を付けて対称性を整えてやるのがベストと考えられた。

- ・リードは最初の使用の前、及び使っていくうちにも、ときどき裏面を、耐水ペーパーで平らで滑らかにするだけでも鳴りがよくなる<sup>4)</sup>ことを確認した。後日、

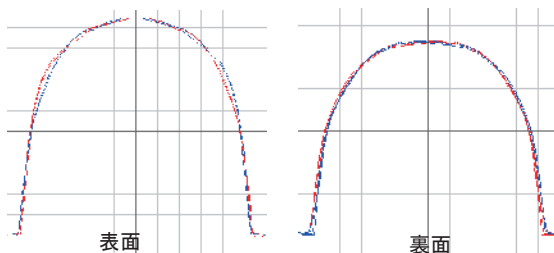


図9 廃棄したリードの表面、印4の表面と裏面のグラフ

文献<sup>2, 10)</sup>から、その理由〔長時間使っていくと、湿らせたときに乾燥時の落ち込み(細胞の崩壊)が復活し、裏面が、かまぼこ状に膨らみ、リードとマウスピースの間に隙間ができる〕が分かった。

その後、2017年5月にRM-IIを購入した。2020年まで自分が使うリードを調整した記録が増えたが、検討に余り時間が取れなかった。その間に以下のようなことが分かった。

- ・樹脂(PP)製リードのLégèreから得られたグラフは相当対称性がよいが、個体差があることも判明した。図11に3.5、及びEuropean Signature(ES) 3.5, ES 3.75(点検の標品に使用可能か)のグラフを示した。
- 樹脂製リードは湿らせる必要がなく、すぐに演奏で

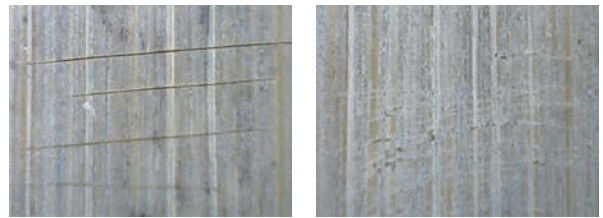


図10 USBマイクロスコプで乾いたリードの裏面を撮影  
左の上2本は特専黒刃ロング、下2本はカミソリ刃で付けた傷。右はデザインナイフで付けた傷

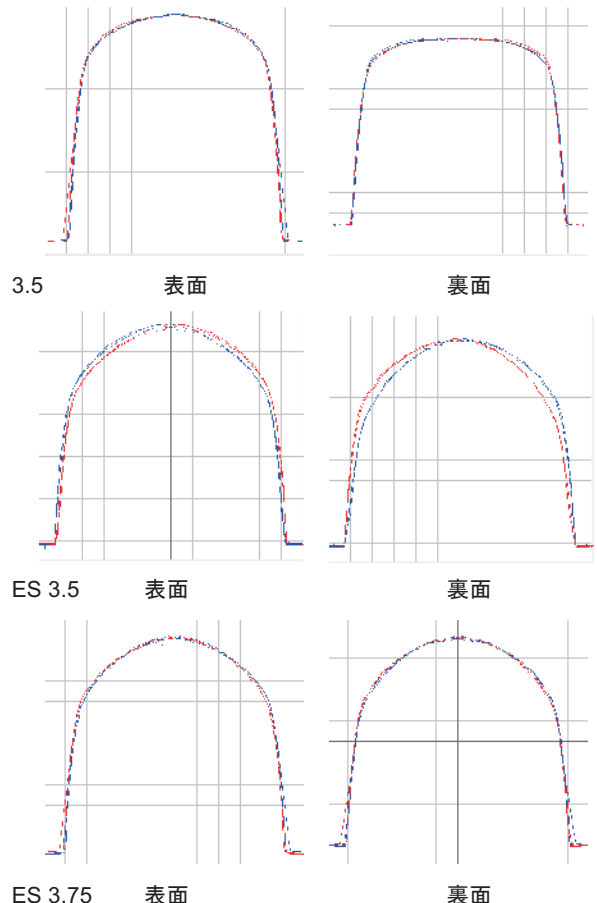


図11 Légère 3.5, European Signature 3.5, 3.75のグラフ

き、長時間使用できる利点がある。しかし、1枚で約、アシのリード10枚1箱分の価格と高価で、著者の感覚では、European Signatureでは相当改善されたが、まだアシのリードのような、豊かな倍音を含む音色には及ばないと思われる。この音色については、可聴領域20000 Hzまでのパワースペクトルが測定できれば、倍音の存在と強度で説明が付かないかと考えており、方法に詳しい方には是非、御指導をお願いしたい。

・傷を付けて調整したリードはノイズが出やすく、特に、アルテシモ領域の高い音が出にくくなることがある。

この問題を解決するため、著者は2020年から刃で傷を入れるのではなく、耐水ペーパーで擦ってバランスを調整する方法を思い付いた。検討した結果、刃ほどポイント的に調整することはできないが、小さく切断した耐水ペーパー（10×36 mm, 5×36 mm）を使用すれば、局部的に擦って調整が可能であり、調整法の11), 12)で記述したように実施してきた。その結果、上記の欠点がなくなることが分かった。

・同じ日でも、吹き始めに比べ、1時間程度使った後では、アルテシモ領域の高い音が出にくくなると感じた。恐らくぬれたリードがへたり、マウスピースの方向に反っていると予想された。

著者は、演奏中、リードは完全にぬれているので、毎回、水に浸けてヒールが湿るまで、しっかりぬらしてから使用していたが、乾いた時点で波打つことも多かった。選別や調整も、その状態で行っていた。最近、リードを長時間水に浸けておくと、質が変わる（柔らかくなる、音色が硬くなる、へたりやすくなる）ので注意を要する。湿度が変化する過程で力が加わると、大きくへたること、及びリードには水で抽出される成分（糖）が約16%含まれており（著書は昔、Vandorenの新品のリードを口に入れた際に甘く感じた記憶有）、これを除去すると、明らかにへたりやすくなるという文献<sup>2)10)</sup>を見付けた。

そこで、2022年からリードをぬらさずに選別、調整を行うことにした。さらに調整した状態を維持するために、後述するように、耐水性の物質でコーティングすることを思い付いた。

リードをぬらさずに選別、耐水ペーパーで調整する方法で2022年に新品のVandoren traditional 3.0（2箱18枚）、及びD' Addario Reserve CLASSIC 3.0（1箱10枚）の調整を行った。その結果を以下に示した。

- ・Vandoren traditional 3.0の1箱8枚（2枚は使用済）中、調整不要であったのは1枚、表面のみ調整不要が2枚、裏面のみ調整不要が2枚であった。
- ・Vandoren traditional 3.0の、もう1箱10枚中、調整不要であったのは1枚、裏面のみ調整不要が1枚であった。
- ・D' Addario Reserve CLASSIC 3.0の1箱10枚中、調

整不要であったのは0枚（微調整2枚、裏面も微調整のみ）、裏面のみ調整不要が6枚であった。

これらは調整依頼品であったので、グラフを渡し、試奏確認を依頼中である。よく鳴るものは1箱中に1枚あるかないかという経験とよく合っていた。許容できる対称性のずれを調べる必要がある。なお、この調整に関し、次の事実が判明した。

- ・表面、次いで裏面を調整の後、再度表面を検査すると、表面のバランスが崩れ、再調整が必要があった。再び裏面を検査すると、少しバランスが崩れていることがあった。例を図12に示した。このように、調整前のバランスの崩れが大きいリードは無理に調整せずに廃棄する方が賢明であると思われる。表面、裏面、どちらも微調整で済んだ場合は、反対の面に影響が出ることはなかった。

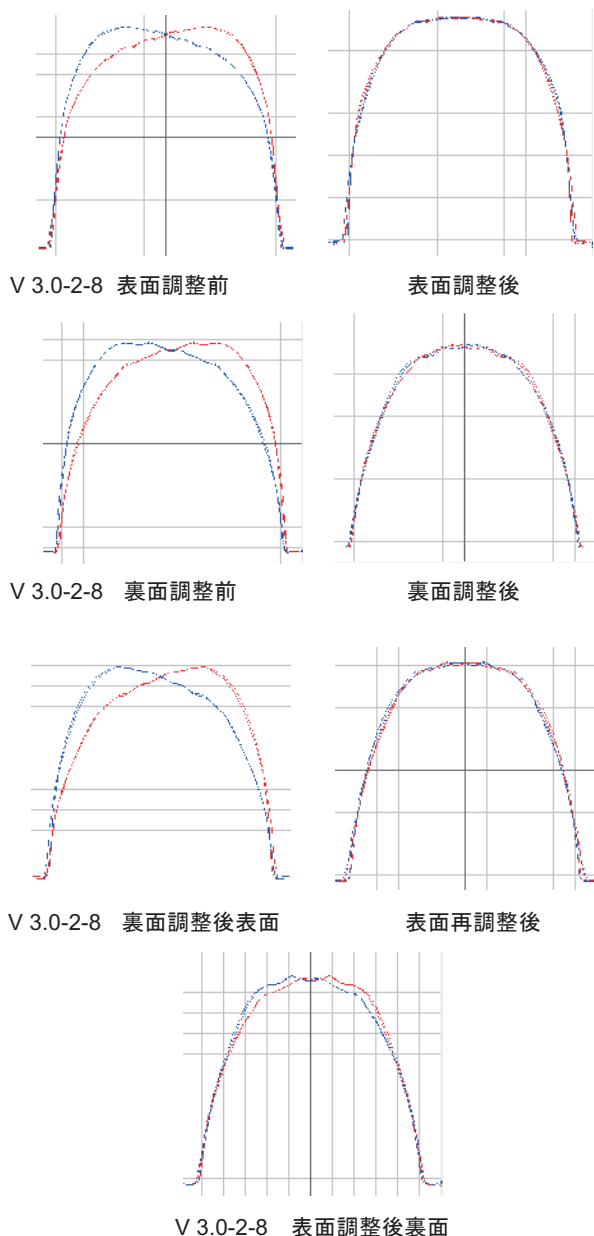


図12 V 3.0-2-8の調整経過を示すグラフ

- ・耐水ペーパーでリードを擦った場合、#2000ではグラフに影響がなかった。調整は#1000で行うのが適切で、#600や#400では削り過ぎになりやすかった。
- ・調整する度にリードホルダーを回転テーブルから外さなければならないが、ホルダーを元の位置に戻すのは意外と容易で、リードを外す必要はなかった。

最近、ドリムリード (DR) Vandoren V21 3.5を2枚 (¥3080/枚, 3.5-1, 3.5-2とした) を入手した。RM-IIで得られたグラフを以下、図13に示す。コーティングされたリードは水でぬらすことができた。余り対称性が良いとはいえない。この原因として、著者は、調整後と、コーティング後でグラフが変わったデータを得ている。コーティングの影響を調べる必要がある。

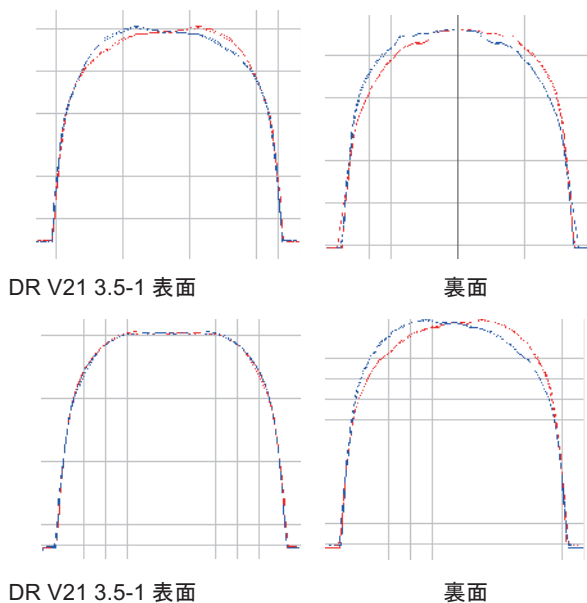


図13 DR V21 3.5-1, DR V21 3.5-2のグラフ

#### IV. リードをコーティングする方法の検討 (予備実験)

##### 1. 器材

電子天びん (0.01-2000.00 g), 50 mL日電ガラスねじ口瓶SV-50A (標準セット) 7 mL PYREX スクリューバイアル, 30 mL日電ガラスねじ口瓶SV-30 (標準セット), SUSスパテル (15 or 18 cm), 3 mL PE製スポイト, ヘアードライヤー (吹き出し風110℃), 硬質塩ビ版 [アクリサンデー (株) サンデーシート, 色番100透明, サイズSS 300×300 mm, 厚み0.5 mm], サランラップ (旭化成), SUSハサミ。

特級、又は1級試薬 [tetrahydrofuran (THF), hexane, pentane, heptane, ethyl acetate (AcOEt), acetone, ethanol (EtOH)], 硝化綿 (調製品), さらしミツロウ (三木化学食添), カルナウバロウ (小城製薬食添), 白色ワセリン (大洋製薬局方), PROACT アクリルスプレー クリア 300 mL (コーナン)。

##### 2. 耐水性コーティングの検討

リードは口に入れるので、口に入れても安全なものでコーティングする必要がある。低沸点の有機溶媒は風乾時間を長く (例えば1週間) すれば、蒸発して除去されると予想された。それでも、有機溶媒を含め、SDS, 日本産業衛生学会の許容濃度, 厚生労働省の「職場のあんぜんサイト」, 「医薬品の残留溶媒ガイドライン」, NITE-CHRIP (NITE化学物質総合情報提供システム)などを参考に、できるだけ毒性 (特に発がん性) が低い物質を使うよう心掛けた。リードの内部まで染み込ませること、及び膜厚が均一になることを想定し、コーティングはリードを溶液に浸漬して取り出す方法 (ディップ法) で行うことにした。

はっ水性を考慮し、ポリ塩化ビニル (PVC), 又はアクリル樹脂 (A) でコーティングすることを考えた。

水道管を小さく切ってPVCを溶かす溶媒を検討した結果、THFが良好であることが分かった。グレーの水道管では顔料が析出した。そこで透明な硬質PVC板サンデーシートをハサミで切り、4.03 gをTHF 20.32 gに溶かしたところ、白く濁った懸濁液となり、沈殿は分離しなかった。これにacetone 24.81 gを加える (8.2% PVC) と、白くなり、だんだん沈殿が分離した。上清37.85 gを分離し、これにTHF 3.42 gを追加し、THF/acetone (1/1) (w/w) 溶液とした。これを13.00 gと28.27 gに分け、それぞれTHF 39.00 g, 28.27 gを加え、4倍希釈溶液, 2倍希釈溶液を調製した。現在、2倍希釈溶液でPVCコーティングを試行中である。水をよくはじくが、鳴りが少し重くなったように感じた。

PROACTアクリルスプレー クリア (SDSでアクリル樹脂7-10%, dimethyl ether, *n*-butyl acetate, ethylemeglycol monobutyl ether, xylene含有, 発がん性無) を50 mLガラスねじ口瓶中にスプレーし、約半分の量まで液をため、dimethyl etherガスを逃がした。これをacetoneで2倍の体積に希釈し、ディップ用の溶液を調製した。Aでコーティングすると、鳴りは余り変わらないが、水が浸透するようで、保存中に乾いてリードに波打ちが出ることがあった。

より安全そうなコーティング材候補として、サランラップ, 食品添加物のさらしミツロウ, カルナウバロウ, リップクリームに使われる局方の白色ワセリンを思い付き、溶媒への溶解性を調べる実験を行った。

サランラップはAcOEtやacetoneには顕著な溶解を示さず、THFによく溶け、8.0%の透明な溶液ができた。コーティングは4%溶液で検討する。

カルナウバロウ (mp 80-86℃) はドライヤー加熱時にはAcOEt, acetone, hexane/EtOH (9/1), THFで1%溶液が、hexaneで2.5%溶液もできたが、室温に冷却すると、全て沈殿が生成した。加熱時に最も溶けやすいのがTHF, 次いでhexane/EtOH (9/1)であった。

さらしミツロウ (mp 60-67℃) はドライヤー加熱時



にはAcOEtで1.0% 溶液, hexane, heptane, hexane/EtOH (9/1)で2.5% 溶液が, THF, hexane/EtOH (9/1), heptane/EtOH (9/1), acetoneでは4.0% 溶液ができたが, 室温に冷却すると, THF以外, 全て沈殿が生成した。室温ではhexane/EtOH (9/1)の方がheptane/EtOH (9/1)より溶けやすく, acetoneが最も溶けにくいと思われた。加熱時に最も溶液になりやすく, 沈殿が出にくいのはhexane/EtOH (9/1)の2.5% 溶液であった。

白色ワセリン (mp 38-60 °C) はドライヤー加熱時にacetoneでは溶け残り2.5% 溶液ができなかった。AcOEtでは8.0%, 4.0%, 2.5% 溶液が, hexane/AcOEt (1/1)では8.0%, 4.0% 溶液が, pentane, hexane, heptane, hexane/AcOEt (9/1), heptane/AcOEt (9/1), heptane/AcOEt (95/5), THF, hexane/THF (1/1), heptane/EtOH (9/1)では4.0% 溶液ができたが, 室温に冷却すると, 全て沈殿が生成した。沈殿が少ないのはpentane, hexane, heptane, hexane/AcOEt (9/1), heptane/AcOEt (9/1), heptane/AcOEt (95/5), hexane/THF (1/1), THFであった。hexane/AcOEt (1/1)やEtOHを混ぜた場合は沈殿が多くなり, 2.5% AcOEt溶液で最も沈殿が多かった。

## V. おわりに

RM-IIで耐水ペーパーを使い乾燥リードを調製する方法を開発した。引き続き, 溶媒THF, サランラップ, ミツロウ, 白色ワセリンでコーティングの検討を行う。近年THFは発がんの恐れ疑いが報告されているので, 代替え溶媒 (2-MeTHF) の使用も考慮したい。

## 引用・参考文献

- 1) 村尾恵一, 研究報告音楽情報科学 (MUS) 2012, 2012-MUS-95 (11), 1-5.
- 2) 以下のWebサイト (2022年9月20日閲覧).  
筑波大学木質材料工学研究室>奏者向け情報 のリード材料「全部載せPDF」, 及び, これ以下の項目.  
<https://www.u.tsukuba.ac.jp/~obataya.eiichi.fu/>

index.html

- 3) 例えば, 以下の有名な本, Webサイト動画.  
伝田文夫, “クラリネット・サクソフォンのためのシングルリード調整法”, 芸術現代社, 東京, 1996. ISBN: 978-4874631324  
北村英治流 リード調整法 RICOリード (2022年9月20日閲覧).  
<https://www.youtube.com/watch?v=HA5GorO2CRo>
- 4) 以下のWebサイト (2022年9月20日閲覧).  
リードマイスター 使えるリードに調整  
[https://www.youtube.com/watch?v=\\_9YoUxIOct8&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=_9YoUxIOct8&t=3s)  
リード裏面の調整  
<https://www.youtube.com/watch?v=9j3RctzzxuM&t=91s>
- 5) 花井宏維, 花井計, 音楽音響研究会資料2010, 28 (8), 7-12.
- 6) 以下のWebサイト (2022年9月25日閲覧).  
心が奏でるクラリネット ~夢を叶えるドリームリード~> Dream Reed  
<https://kazuo-fujii.jimdofree.com/dreamreed/>  
日本語 — Dream Reed  
<https://www.dreamreed.com/japanese>  
ブリーズ楽器>News & Topics>リードの革命! ドリームリード (Dream Reed)  
<https://breezegakki.com/news/505.html>
- 7) 以下のWebサイト (2022年9月20日閲覧).  
リード検査調整装置 リードマイスター  
<http://reedmeister.jp>  
以下の花井 宏維 氏からの資料.  
Reed Meister-II 取扱説明書 (Rev. 4.11)  
サクソフォニスト向け原稿R5.pdf  
リード調整会向けプレゼンV44.pdf  
RM-IIリーフレット.pdf  
谷口 (英治) プロ推薦文.pdf
- 8) 花井宏維, JP 4001907 B1 2007.10.31.
- 9) 花井宏維, JP 2011-17613 A 2011.1.27, JP 2011-17613 A5 2011.10.20, JP 4022248 B1 2007.12.12.
- 10) 小幡谷英一, 木材研究・資料 1996, 32, 30-65.  
以下のWebサイトからダウンロード可能 (2022年9月20日閲覧). KJ00000153022.pdf  
<http://hdl.handle.net/2433/51424>

(2022年09月26日受理)