

園田さんの Q & A 楽器探偵団

第2回



★素朴な疑問、大募集！

楽器や弓のことでああなたの知りたいことを、どしどしお便り下さい。

〒167 東京都杉並区天沼3-2-12

弦楽器部

レッスンの友社編集部

「Q & A 楽器探偵団」係



回答

園田信博

〈日本弦楽器製作者協会副会長〉

Q

これはずっと疑問に思っていたことです。

1/4とか3/4、1/8とかの分数楽器がありますが、そのサイズや寸法はどうやって決めるのでしょうか。楽器の体積による、なんていうワサを聞いたことがあるのですが、本当ですか。

(中央区・悩めるシンちゃん)

分数ヴィオラってあるんですか。

(目黒区・肩こりがひどいR・A)

A

子供に音楽を習わせるのはなるべく早くからの方が良いということで、ヴァイオリンでは、早い子で二歳半位からの子もいるようですが、だいたい三、四歳で始める事が多いようです。特に日本ではその傾向が強いようです。

ヨーロッパの古い分数楽器では、ヴァイオリンで1/4から、チェロでは1/2から大きいものでないとなかなか見かけられない(まったく無いわけではない)ようですが、最近になってようやくヨーロッパでも普及してきたようです。鈴木バイオリンでは以前1/2というサイズも作っていたのですが、特にその大きさも必要ないので、今は作っていないとのこと。

ヴィオラの場合は、もともと大小いろいろなサイズがありますが、これは大人用で、小さいうちから始める事はまずないので分数はありません。せいぜいヴァイオリンのフルサイズにヴィオラの弦を張って代用したり、フルサイズのヴァイオリンの側板を、ヴィオラ風に少し高くしたものがごくわずかながあるようです。コントラバスにも分数がありますが、これも大人用です。

□

□

それでは、分数ヴァイオリンの1/2とか3/4というのは、どの部分の寸法のことを言っているのでしょうか。分数楽器を一見して、フルサイズと

表1 楽器各部寸法表 (いずれの数値も平均的なものです。) (単位mm)

	全 長	表、裏板長さ	表、裏板 最広幅	側板幅	駒位置 (表板上端より f字の内側の 刻みまで)	ネックの長さ (指板ナットより 表板の上端 まで)	振動絃長	弓全長	
ヴァイオリン	$\frac{1}{4}$	589	355	208	31	195	130	327	742
	$\frac{7}{8}$	581	350	205	31	192	128	321	
	$\frac{3}{4}$	556	332	195	30	183	122	308	680
	$\frac{1}{2}$	516	310	182	29	170	113.3	286	617
	$\frac{1}{4}$	478	287	170.5	27	158	105.3	265	565
	$\frac{1}{8}$	439	262	155.5	25	144	96	241	517
	$\frac{1}{10}$	406.5	235	139	23	130	86.7	219	460
	$\frac{1}{16}$	361	210	124	22	116	77.3	195	420
ヴィオラ	大	695	420	244	38	225	150	378	} 742
	中	666	400	238	38	219	146	368	
	小	645	385	228	36	213	142	358	
チェロ	$\frac{1}{4}$	1215	745	439	120	400	280	690	712
	$\frac{7}{8}$	1185	725	428	118	390	273	672	
	$\frac{3}{4}$	1106	682	398	106	367	257	638	654
	$\frac{1}{2}$	983	605	347	94	324	227	563	592
	$\frac{1}{4}$	869	533	314	83	287	201	496	530
	$\frac{1}{8}$	750	454	266	71	245	171.5	426	480
	$\frac{1}{10}$	678	405	237	63	220	154	382	448
コントラバス				エンドピン部の幅					ジョーマン・ボウ
	$\frac{1}{4}$	1110	710	215			105	} 700前後 (ネジツマミ 含まず)	
	$\frac{3}{4}$	1080	650	197			102		
	$\frac{1}{2}$	1050	620	190			99		

※ 鈴木バイオリン製造㈱、及び、御杉藤楽弓社提供の資料その他をもとに作成しました。
コントラバスの場合は楽器により寸法が大幅に違うため、空欄になっています。

比べてみても、楽器の全長(渦巻き
のつぺんからエンドピンの付け根
まで)や表板、裏板の長さ、あるい
は、絃長などの比率ではないという
ことはすぐ分かります。例え
ば $\frac{1}{2}$ の全長は、516mm前後で、フ
ルサイズは、589mm前後といっ
た寸法です(表1参照)。
それでは響胴内の容積かというと、
どうでしょうか。 $\frac{1}{8}$ の分数ヴァイ
オリンとフルサイズを比べてみても、
とうていフルサイズが $\frac{1}{8}$ の16倍の大
きさとは思えません。我々製作者仲
間、あるいは実際に分数楽器を作ら
れている鈴木バイオリンの方や才能
教育の先生に伺っても異口同音に、
特に比率の基準などというものは無
く、便宜的な数字だろうということ
でした。私も今まで全く疑いを持た
ずに、同じように考えていました。
そこで、この原稿を書くにあたり、
響胴内の容積の比率ではないとい
ことを実際に示すために、次のよう
に容積を計ってみました。
私の息子が使っていた国産の分数
ヴァイオリン($\frac{1}{10}$ と $\frac{7}{8}$ は手元に無い
ので計測できませんでした)とフル
サイズの楽器のf字孔から、直径3
mm程の発泡スチール製のビーズ状の
物を、できるだけ隅々まで入るよう

	容 積 比 (平 方 根)	容 積 実 測 値 (cm ³)	計算上の容積値 (1940cm ³ × 容積比)	誤 差
$\frac{1}{4}$	1	1940	1940	0 %
$\frac{7}{8}$	0.935	—	1814	—
$\frac{3}{4}$	0.866	1670	1680	0.6%
$\frac{1}{2}$	0.707	1290	1372	6 %
$\frac{1}{4}$	0.5	1010	970	4.1%
$\frac{1}{8}$	0.354	780	685	13.9%
$\frac{1}{10}$	0.316	—	613	—
$\frac{1}{16}$	0.25	440	485	9.3%

表 2

にし、それを計測したものが表2の実測値です。初めは、やっぱりそれらの数字どうしには関連がないなと思って見ていたのですが、 $\frac{1}{4}$ のだいたい倍の大きさが $\frac{1}{4}$ だということに気が付き、他の値どうしにも多少無理をして都合のよいように解釈すれば、同じようなことが言えることが分かりました。

分数楽器の規格は、日本とヨーロッパでは多少違うようですし、特に少し古いものになると、いろいろな規格で作られたものを見ます。フルサイズでさえ、表板や裏板の長さはある程度決まっているにしても、横幅やアーチの形は様々で、その容積も結構幅があるはずです。また、計測の誤差も当然ある程度あり、そう考えるとますます何か、やはり計算方法はあるのではないかと思ひ、もうだいぶサビ付いてしまった頭を懸命に働かせ、中学一年の息子の数学の先生のお力までお借りして、次のような結論に達しました。

「分数ヴァイオリンは、フルサイズに対する、その響胴の容積の比の二乗に正比例する。」

すなわち、 $\frac{1}{4}$ のヴァイオリンの響胴の容積は、実質的にはフルサイズの $\frac{1}{2}$ であり、 $\frac{1}{2}$ の二乗($(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$)と

なり、逆を言うと、 $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ となります。つまり、分数ヴァイオリンの分数($\frac{1}{16}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, ...)に $\sqrt{\quad}$ を付けたその答えである平方根

$$(\sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4} = 0.25, \sqrt{\frac{1}{8}} = 0.354, \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} = 0.5, \dots)$$

が、フルサイズの容積を《1》としたときの、その分数ヴァイオリンの容積比です。

そして、フルサイズの計測で得た容積《1940cm³》をもとに分数ヴァイオリンの容積を計算しますと、なんと実測値とそれほど大きな誤差もなく近似値を示しています。それをまとめたものが、表2となります。

□ □

次に、はたして $\frac{1}{10}$ と $\frac{1}{8}$ や、チェロの分数ではどうなのかということで、楽器の各部の寸法表(表1)をもとに容積比は出ないかということを考えました。初めは、楽器はとても複雑な形をしているので、容積を計算で求めることじたい無理だと思ひましたが、考え方を変えて、容積を求めるのではなく容積比を求めるのですから、フルサイズの表板あるいは裏板の長さ(厳密に言うと、側板か

ら出っ張っている分と側板の厚み分は差し引かないといけないのです。が、及び側板の高さの寸法に対する分数楽器のそれとの比は、表1をもとに分かるので、容積比は出るはずで。

分数楽器の表板や裏板あるいは側板のアウトラインは、フルサイズのほとんど縮小形と考えられるので、表板(裏板)の横幅(アウトライン)の比も長さの比と同じとなります。例えば、 $\frac{1}{16}$ とフルサイズの表板の長さは、210mmと355mmでその比

$$210:355=0.592:1$$

となり、横幅の比も同じですから、表板の面積の比は、

$$0.592^2:1=0.35:1$$

で、 $\frac{1}{16}$ の表板の面積は、フルサイズの $\frac{1}{16}$ ということになります。それから、側板の高さはそれぞれ、22mmと31mmですので、その比は、

$$22:31=0.71:1$$

となりますので、これで容積比が出ます。

$$0.35 \times 0.71:1=0.245:1$$

見事に表2の結果と同じようになりました。この場合表板や裏板を平板なものとして見ていますが、アーチの部分の容積比は平板なものの容積比と同じと見て良いので、この部分を省いても差し支えないと考えます。このようにして求めたものが表3です。

表3のヴァイオリンの部分を見ますと、 $\frac{1}{16}$ だけ平方根の値と誤差が大きいことに気がつきます。実測値でも他のものと比べると誤差が大きかったところです。私の息子の場合、 $\frac{1}{16}$ から $\frac{1}{10}$ を省いて $\frac{1}{8}$ を与えてしまいましたが、今見比べますと、やはり $\frac{1}{16}$ が間にないと、いきなり楽器が大きくなってしまいうな感じがします。

私が考えますには、 $\frac{1}{16}$ が通常の大さきでなく、計算どおりであったならば、きつと $\frac{1}{8}$ と $\frac{1}{4}$ の間で、同じように大きさの変わり方がアンバランスになってしまふと思います。 $\frac{1}{10}$ と $\frac{1}{8}$ の平方根(計算上のフルサイズに対する容積比)は約0.316と0.354で、あまり差がないからです。そこで推測ですが、計算どおりに作ったのでは、 $\frac{1}{16}$ 、 $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{1}{4}$ の間で大きさの変化がうまく行かないため、 $\frac{1}{8}$ を計算より少し大きめ(実質的には、

$\frac{1}{6}$ 位)に作り、その代わりに $\frac{1}{10}$ を入れてバランスを取ったのではないのでしょうか。計算どおりということにこだわれば、いっそ $\frac{1}{6}$ 、 $\frac{1}{10}$ (又は $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{1}{6}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、……という並び方に変えたほうがすっきりします。

次に、表3の分数チェロについて見てみますと、 $\frac{1}{8}$ を除いて容積比はだいたいヴァイオリンとは違い規則性は無いようで、チェロの場合は、便宜的な呼び名だなどと思います。これは、ヴァイオリンと比べると、表板(裏板)の縮小率や、特に側板の縮小率が小さい楽器ほどだいたい違うことによるもので、多分、ヴァイオリンと同じようにすると、使いにくい大きさになってしまうでしょう。コントラバスになると、またどういう訳か、容積比は平方根の値に近づくようです。

ここまで述べたようなことが偶然の一致で起きたことなのか、初めに分数ヴァイオリンを考えた人が数学的に作ったのかは不明ですが、私のような算数、数学を学校で習っただけの者でも分かったことですので、きつと数学的根拠に基づいて作られたのではないかと思います。

最後になりますが、実は、数年前に見知らぬ方から、分数ヴァイオリ

◆◆ 楽器の事典シリーズ ◆◆

ヴァイオリン

VIOLIN

全ての弦楽器奏者、
愛好家に贈る
待望の楽器の事典

- 定価9500円(本体9223円)
- B5判/448頁(上製カバー付)
- グラビア写真、図版多数 ●〒520

弓

BOW

「魔法の杖」楽弓の
すべてを解き明かす、
本邦初の画期的な弓の集大成

- 定価4800円(本体4660円)
- B5判/212頁(上製カバー付)
- 写真図版230点余 ●〒380

好評発売中

東京音楽社 TEL.03-3476-5222 FAX.03-3476-6144

〒150 東京都渋谷区桜丘10-5-403 振替・東京4-15241

VIOLIN

楽器の事典 ヴァイオリン



BOW

楽器の事典 弓



ンの計算方法はこれこれこうしてやるのではないか、というお電話を頂いた事があり、その時は、まった

く便宜的な数字に過ぎないと思込んでおり、その方の言われている事の内容も理解できなかったのですが、

今考えてみますと、きっと、こういうことを言われていたのだと思います。

	容 積 比 (平方根)	計 算 上 の 容 積 比	誤 差
ヴァイオリン	$\frac{4}{4}$	1	0 %
	$\frac{7}{8}$	0.935	4 %
	$\frac{3}{4}$	0.866	2.3%
	$\frac{1}{2}$	0.707	0.8%
	$\frac{1}{4}$	0.5	13.8%
	$\frac{1}{8}$	0.354	24 %
	$\frac{1}{10}$	0.316	2.8%
チロ	$\frac{4}{4}$	1	0 %
	$\frac{7}{8}$	0.935	0.4%
	$\frac{3}{4}$	0.866	14.5%
	$\frac{1}{2}$	0.707	26.9%
	$\frac{1}{4}$	0.5	29.2%
	$\frac{1}{8}$	0.354	37.9%
	$\frac{1}{10}$	0.316	38 %
コントラバス	$\frac{4}{4}$	1	0 %
	$\frac{3}{4}$	0.866	0.1%
	$\frac{1}{2}$	0.707	11.9%

表 3

管 楽 器

トランペット・トロンボーン・サクソホン・フルート・ピッコロ他

弦 楽 器

バイオリン・チェロ・ビオラほかいろいろ

民族楽器

シタール・パラライカ・チャランゴその他

そ の 他

楽器ならなんでも

大切にしたい楽器との出逢い



小さな楽器、大きな楽器、弦楽器、民族楽器、管楽器...と楽器にもたくさんの種類があります。ボーイングは楽器を通してより深い感動と音楽の楽しさを広げます。集まれ音楽族!!

■大人の為のバイオリン・チェロ教室(初心者募集中)
音楽がしたくてたまらないあなたも!!

中古楽器専門店

ボーイング

町田市原町田4-7-12

イコー第2ビル1F

0427-23-0747



遠隔地の方もお気軽にお電話でご相談ください。