

ユーフォニアムにおける重音奏法の問題点 —— 倍音列との関係を中心に ——

The problem of multiphonics in the euphonium,
relating primarily to overtone row

山本裕之 ・ 小寺香奈

YAMAMOTO Hiroyuki ・ KOTERA Kana

The problems associated with the production of multiphonics in the euphonium using the voice have been rarely discussed to date, especially due to its technical difficulty and distinction of performer's sex. In order to consider these difficulties, we investigated the possibility of producing multiphonics uniformly, insofar as the performer's voice is within the range. The multiphonics were generated by a total number of seven players, by combination of these players and several euphoniums of the different manufacturers. The degree of difficulty or impossible multiphonics (= errors) were subsequently classified and analyzed according to their characteristics. In consequence, there were found to be two kinds of errors produced by specific conditions: one was according to the relation of structure of harmonic overtones and pitch of voice, and the other being the relation of performer's sex and specific range/pitches. Furthermore, all multiphonics with the same structure regarding the former errors were examined, and it was found that the occurrence rate of these errors was exceedingly high. Therefore, under the condition of combination of pitches by voice and instrument, it was determined that multiphonics are not always produced with the same consistent quality.

キーワード：ユーフォニアム、重音、倍音列、特殊奏法、金管楽器

Euphonium, Multiphonic, Overtone row, Extended techniques, Brass
instrument

0. はじめに

金管楽器の基本的な発音原理、すなわちマウスピースを用いて唇を振動させ、管と組み合わせることによって楽音を得る方法は、弦楽器のように様々な奏法（アルコ、ピチカート、コル・レーニョ等）を並行して使い分けるのとは異なり、長い間独占的な地位を保ち続けていた。その牙城が切り崩されたのは、オーケストラのような厳格な伝統が及ばないジャズの現場において、トロンボー

ンなどの金管楽器奏者がソリスティックな表現を追求するために、歪んだ音、多様なヴィブラート、喉をうならせる等の一般的でない奏法¹を用いたことによる。やがてこれらの奏法は、ジャズを離れて同時代の一部の作曲家などによって先鋭的な表現手段としても使われはじめた²。一方ユーフォニアムは、トランペットやトロンボーンのようにジャズのコミュニティには加わらず、レパートリーや新作の多くがあまり先鋭的でないスタイルで書かれることが常であるにもかかわらず、特殊奏法の一つである「声を用いた重音奏法」³はときおり自然な形で導入されてきた。

そもそも金管楽器は、マウスピースに当てた唇を振動させ、管の中で空気振動を起こさせることによって音を出す。この原理は声帯を振動させて得られる人声と同じである⁴。ならば「声を用いた重音奏法」(以下、「重音」と呼ぶ)とは、同じ発音原理による二重奏といえなくもない。そしてこの重音は基本的にあまり難しくなく、誰でもそれなりに演奏出来る技術である。ところがユーフォニアムの既存作品をみると、奏者の個人差や性別による声域の違いによっては、そのままでは演奏不可能な重音も多い。にもかかわらず、ユーフォニアムの特殊奏法について述べた書籍や論文はこれまでほとんど皆無といってよく⁵、重音奏法の特にその難易性や性質などについて問題点が指摘されることはなかった。そこで、本稿では複数の奏者と楽器を用いた重音の実験を行うことによりこの奏法の問題点を詳細に検討し、既存の作品や今後も用いられるであろうこの奏法に関する提言を行う。

1. ユーフォニアムにおける重音奏法の問題

重音を作り出すとき、一方は楽器音で、もう一方は声によってピッチを変化させると、原理的にはこの二音間の音程は自由自在に得られることになる。確かに楽器は、ある程度の訓練を施ささえすれば、一定の音域での自由な発音が保障されるが、人声は性別や個人差によって声域や声量がまちまちである。したがってある重音を作り出せるかどうかは、実際にはその奏者の持って生まれた肉体的要件によって左右されるだろう⁶。またユーフォニアムにおける重音で楽器と人声の高低関係を見た場合、既存作品では楽器音より人声が下に来ることはあまりない⁷。これにはもちろん中低音楽器であるユーフォニアムの場合、声の音域が楽器と比べてどちらかというと上にあることが多いからだろうが、声が楽器より下に来ると重音が非常に不安定になり⁸、発音困難な場合が多いという現象によるものとも考えられる。

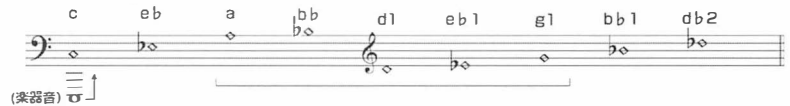
既存作品に用いられている重音のうち、あきらかに人声を男声と仮定して書かれている作品は多い。そのような作品を女性が演奏する場合、人声の音域を1オクターヴ上げて演奏することが日常茶飯事に行われているが、当然作曲家が想定した重音の音色が再現されているとは考えられず、人声を用いた重音を使用する際の大きな問題である。しかしこの問題に関しては後段に譲り、そもそも人声の音域が許す範囲であれば、楽器音と声によるいかなる組み合わせにおいても本当に安定的な重音を奏し得るのかを確認しなければならない。協和音程と不協和音程の性質の違いや、楽器音と声による干渉といった物理的な要素が、この疑問を想起させるのもあながち不自然とはいえないだろう。

2. データの採取方法

重音のサンプルは、次の方法に基づいて採取した。

- ① 9つの音を声のピッチとして用意し⁹、奏者（研究者1名¹⁰および各実験協力者：ともにプロフェッショナルのユーフォニアム奏者）の声域に合わせて連続する7つの音を選ぶ（譜例1）。
- ② 声のピッチを固定したまま、楽器音を声と同ピッチ（完全1度）から、E 1音までのすべての半音階上の音で奏する（譜例1）。その際には通常の指使いに加えてすべての替え指（ヴァルヴの組み合わせ）も含む。
- ③ ②を1で選んだ7つの声すべてのもとで行う。
 - ・各奏者は9音の中から、それぞれ自分の声域に合う7音を選択
 - ・「——」が今回分析対象とした5音
 - ・本稿では声の音符を「◇」で表記している。
- ④ 1つの声に対する1つの楽器音のセットを1サンプルとする。

譜例1 声の固定ピッチ



以上の条件のもとで、女性二名、男性一名によるデータを採取した。また性別・個人差と楽器による差異も調べるため、うち男女各一名の奏者は共通する三種類のメーカーの楽器を使用し、のべ七名分のデータを採取した（表1-a）。統計をとる際には、各奏者による条件の差を出来るだけ少なくするために、すべての奏者に共通する声のピッチ5つ（男女とも同じ音域）を抜き出し（譜例1）、これらを今回の分析の対象とした。その結果、対象となるデータは、合計で3493個となる（表1-b）。

表1-a 奏者内訳

奏者	性別	楽器
A	女	メーカーA
		メーカーB
		メーカーC
B	男	メーカーA
		メーカーB
		メーカーC
C	女	メーカーA

表1-b 分析対象となるデータ数内訳

声のピッチ	一人あたりのサンプル数	×7(延べ人数)
g1	139	973
eb1	108	756
d1	102	714
bb	77	539
a	73	511
合計	499	3493

実験では、実験者と奏者が各サンプルを合議で判定出来るまで1サンプルずつ奏し、記録した。補足的に録音およびビデオを撮り、必要に応じてそれらを後日参照したが、判定に変更はなかった。

データ採取の結果、多くの重音は問題なく奏することが出来たものの、一部奏するのが難しかったり実質的に不可能なものもあった。これらのデータを、「可能」（難なく奏することが出来る）

「困難」(ピッチが不安定、奏しにくい等)「不可能」(奏することが出来ない)に分類し、うち「困難」と「不可能」をともに非実用的な重音とし、「エラー」として取り扱った。エラーの場合は、どのような問題が生じているのかそのつど奏者の意見を聞いて「コメント」として記録した。またエラーと判定されたもの以外でも、特徴あるコメントがあればそれも記録した。

3. 分析

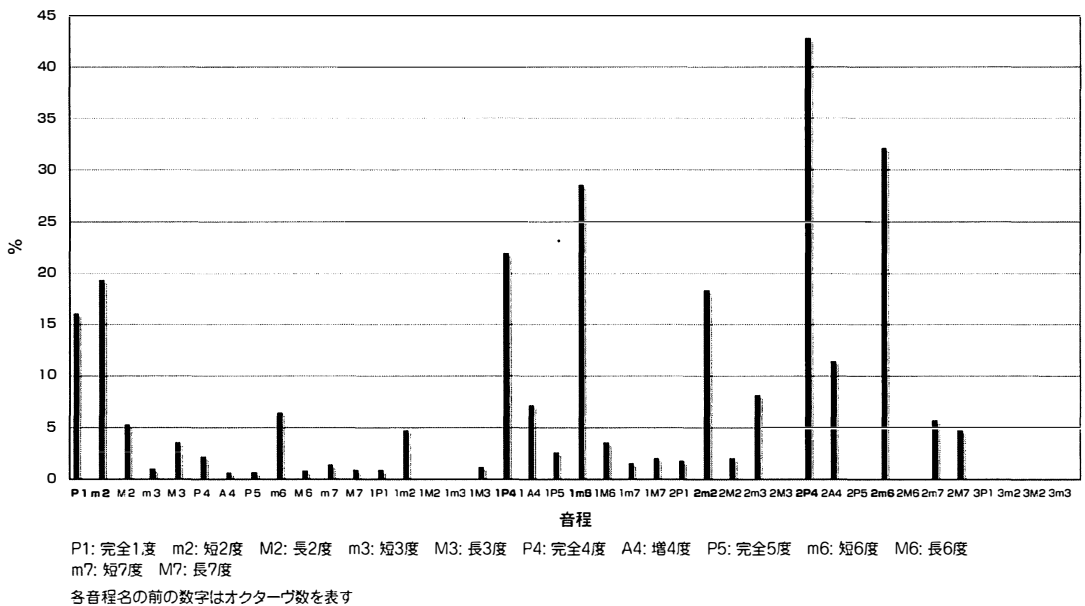
3-1 エラー種の分類

まず、どのような音程をなす重音にエラーが発生しやすいのかをみるために、音程関係のみに注目してエラーの発生率を分類してまとめた(図1)。その結果、エラーは大別して主に以下の二つの現象に集中することが分かった。

エラー種A：楽器音と声の音程が、複音程上の完全4度、短6度、短2度である場合にエラーの発生率が高い。

エラー種B：声域が高い場合において、単音程上の完全1度および短2度にエラーが集中する。

図1 音程別エラー発生率(各楽器による平均値)



これらのエラーについては、個々の奏者間のエラー発生率にいくらか違いはあるものの、楽器種別による著しい差は認められなかった。またエラー種Aでは性別による大きな差もなかった。

データの取得過程では、〔図1〕からもわかるようにエラー種AとB以外にも幾つかのエラーが記録されている。ただこれらのエラーはまばらに発生しており、ある特徴を見いだすまでには至らない。エラーであることには変わらないが、残念ながら考察するのに十分なデータは得られていない。

い。よって本稿では発生率の高いエラー種AとBのみを取り扱うことにした。

3-2-1 エラー種Aについての検討

まず、エラー種Aと、それらの音程のコメントを中心に検討した。すると、次のような特徴が浮かび上がった。

- ・（1オクターヴ、または2オクターヴと）完全4度のエラーについては、「声が下に引っ張られる」とのコメントが多くあった。「声が下に引っ張られ」と、楽器音と声の音程は複音程の長3度に近くなる。
- ・（1オクターヴ、または2オクターヴと）短6度のエラーについては、「声が下に引っ張られる」とのコメントが多くあった。「声が下に引っ張られ」と、楽器音と声の音程は複音程の完全5度に近くなる。
- ・（2オクターヴと）短2度のエラーについては、「声が下に引っ張られる」とのコメントが多くあった。「声が下に引っ張られ」と、楽器音と声の音程は複音程の完全1度に近くなる。

それぞれの音程において「声が下に引っ張られ」、その結果複音程の長3度、完全5度、完全1度といった協和しやすい音程に落ち着く傾向がある。しかし（複音程の）完全4度、短6度、短2度をなす各重音が必ずエラーを発生させるかというところではなく、最も大きいエラー発生率でさえ2オクターヴと完全4度の42.9%（各楽器平均値）であり、必ずしも高い値とはいえない。

では同じ音程どうしの中で、エラーが発生しやすいものとしにくいものを分ける要因は一体どこにあるのだろうか。エラーが起きやすい重音と起きにくい重音の構造を調べてみたところ、エラーが起きやすい重音の場合、その指使い（による管長）が持つ倍音列と声のピッチとの間に、次のような特徴があることがわかった。

- ・ 声を第5倍音の短2度上で出した場合に、（1オクターヴ、または2オクターヴと）完全4度のエラーが多い。
- ・ 声を第6倍音の短2度上で出した場合に、（1オクターヴ、または2オクターヴと）短6度のエラーが多い。
- ・ 声を第4倍音の短2度上で出した場合に、（1オクターヴ、または2オクターヴと）短2度のエラーが多い。

つまり重音エラーは、ある倍音列に対して特定のピッチで声を出したときにエラーが多くなる傾向がある。なおこれら多く発生しているエラーには、奏者間あるいは楽器間による目立った違いは認められなかった。

3-2-2 特定の倍音列と声によるエラー種Aの実験と分析

以上3つの条件においてエラーが起こりやすいことを裏付けるため、次に同じ倍音列と声による構造を持つ重音をすべての指使いで調べることにした。奏者一人が一つの楽器を使って¹¹⁾、考えられるすべてのヴァルヴの組み合わせ(16通り)で新たにデータを採取することにした。1オクターヴと2オクターヴに当該音程を足した重音を、それぞれ16サンプルと10サンプルずつ採取した。その結果は〔譜例2〕に示した。エラー発生率が最も高いものは2オクターヴと完全4度の90%、最も低いものは2オクターヴと短2度の30%だった。これらはすべて、先に採ったすべての指使いを対象としたエラー発生率よりおしなべて高い(図2)。以上のことから、特定の倍音と声のピッチが特定の音程関係を形作ったときは、それ以外の重音と比べてエラー発生率が非常に高いといえ、特に完全4度と短6度について

譜例2 特定の倍音列と声によるエラー

重音は音符「○」と「●」の2音間で発生させている。エラーが生じたものは「●」の横に×、生じなかったものは○で示している。小さい音符は倍音列を表す。カッコを付した第1倍音は、低すぎるため楽器で発生させていない。

第5倍音の短2度上で声を出す際の、完全4度 (+1octave/2octave) 重音でのエラー発生

1234	134	234	124	34	14	24	123
4	13	23	12	3	1	2	0

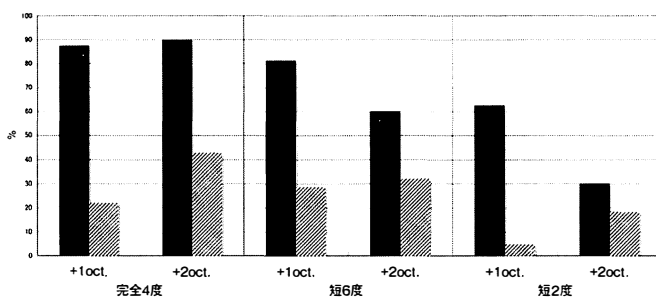
第6倍音の短2度上で声を出す際の、短6度 (+1octave/2octave) 重音でのエラー発生

1234	134	234	124	34	14	24	123
4	13	23	12	3	1	2	0

第4倍音の短2度上で声を出す際の、短2度 (+1octave/2octave) 重音でのエラー発生

1234	134	234	124	34	14	24	123
4	13	23	12	3	1	2	0

図2 倍音列を特定した場合とのエラー発生率の比較



■ 特定の倍音列上におけるエラー発生率 ■ すべての倍音列を対象としたエラー発生率

ては極めて高い数値が導き出された。一方、短2度のエラーのうち1オクターヴと短2度については、はじめに採取したデータでは5%に満たなかったエラー率は、倍音列を特定すると62.5%と高くなったが、2オクターヴと短2度については18.4%が30%に上がったにすぎない。このような数値の差は、短2度音程の場合〔譜例2〕に明らかのように、エラーが発生する音と発生しない音の分布が明確に分かれていて、エラーの多くが1オクターヴと短2度の部分に偏っているためである。

3-3 エラー種Bについての検討

このエラーは単音程の短2度と完全1度に多く発生するエラーだが、エラー種Aと性質が大きく異なる点が三つ挙げられる。

- ①声が高音域の時にエラーが集中している（図3-a）。
- ②性別による違いが表れている（図3-b）。

●コメントの内容がエラー種Aと別種のものが多い。

①声が高音域の時にエラーが集中していることについては、五つの声域サンプルの中で最も高い声のピッチ‘g1’の場合、完全1度と短2度ともに50%を超えたエラー率となっている。それ以外の声域では、

高くても14%あまりでしかなく、声域別でのエラー発生率の違いは著しいといえる。

②性別によるエラー発生率の違いについては、短2度ではあまり差はないが、完全1度では男声65.6%に対して女声4.7%と大きな違いが出ている。声域による違いと性別による違いについては、エラーが多く発生する‘g1’の声域において、男声のエラー発生率は女声に比べて著しく高かった。特に‘g1’における男声のエラー率は完全1度で100%、短2度でも95.8%にのぼる。一方女声はそれぞれ15.6%と46.8%である。ただし、今回の実験では男声のサンプルが一人（3楽器）、女性が二人（のべ4楽器）であることから、この極端なエラー率の差は、性差によるものの他に奏者の個人差によるものである可能性も残されている。なお、エラー種Bをエラー種Aと同様に、楽器管長の倍音列と声の音程関係から調べてみたところ、エラー種Aのような特徴を見いだすことは出来なかった。例えばエラー種Bは、声のピッチがその時の管長の倍音列上にない場合（短2度のみ）のエラー発生率は65.3%、ある場合（完全1度と短2度の合計平均）は55.6%と、大きな差はなかった。

③エラー種Bと、それらの音程を中心としたコメントについて見てみると、次のような特徴があった。

- ・完全1度のエラーについては、「声を出させてくれない」「声帯が止まった感じ」とのコメントが多くあった。

図3-a エラー種Bの音域別エラー発生率

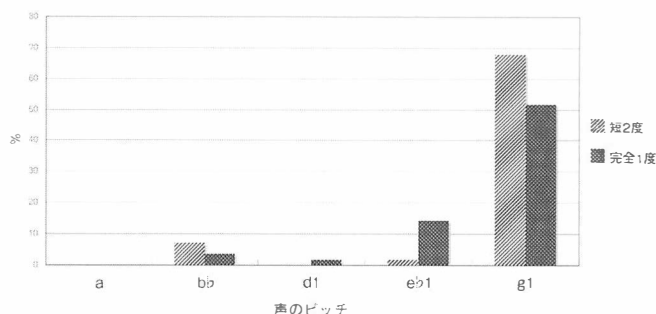
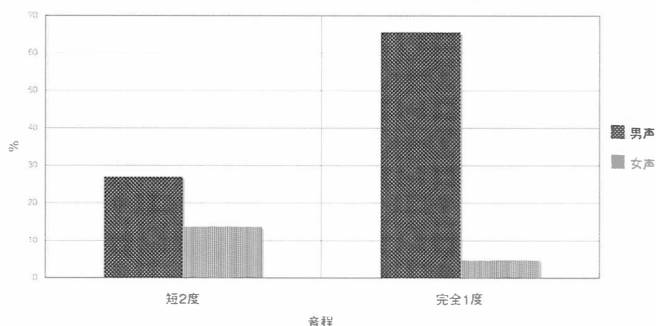


図3-b エラー種Bの性別エラー発生率



・短2度のエラーについては、「喉に負担」「不安定」「声を高めにしないと音が割れる」といった言葉が散見された。

短2度のコメントが様々な種類の困難を訴えているのに対して、完全1度のコメントでは「声がでない」という趣旨のものが大勢を占めているのが特徴である。

4. エラー種AとBに関する考察

エラー種AとBは、それぞれの発生条件とコメントからみられる現象の違いにより、別種のものとするのが妥当だろう。

まずエラー種Aにあらわれる、複音程による完全4度、短6度、短2度におけるエラーが、その時にヴァルヴによって選ばれた管長が持つ倍音列と、特定のピッチによる声の関係から起こることは既に述べた。これらの声のピッチは共通して、ある倍音列上の特定の音に対して短2度上にある場合にエラーとして発生し、その声が「下に引っ張られる」という特徴を持っている。これら下に引っ張られた声は、どれも倍音列上の音にはまる。

このエラー種Aは、現象としては何らかの理由で声が倍音列に引っ張られ、目的とするピッチを出すことが出来ないように見える。今回の実験では、このエラーが起きるときに楽器音を鳴らさずにマウスピースに口を当てた状態で楽器の中に向けて声だけを出してみると、ちょうど出したピッチにはまらなく、その上か下のどちらかにピッチがずれてしまうことが多かった。管長に対して共振する空気が倍音列を発生させ、それが音律を作り出す金管楽器では、逆にいえばその隣り合った倍音どうしの間ではピッチが安定しない、あるいはつくりだすことが出来ないのも、重音時にも声その箇所に来たら、当然エラーとして表れてもおかしくはない。しかしそれならば、なぜ特定の倍音の短2度上に声がある場合、という限定された条件のもとにこのエラーが集中しやすいのか。本研究ではそこまで明らかにすることは出来なかったもので、今後の研究課題としたい。

エラー種Bの特徴は、極めて近い、あるいは同じピッチどうしのぶつかりにおいて起きるエラーということである。しかも完全1度の場合は「声がでない」と奏者が感じるような特徴的な現象が起きている。ここで特に、声が高音域であるときの男性奏者の場合にエラーが集中している（と考えられる）ことについては、まず女性よりも男性にとってその声の高さが負担になるだろうことと、その時の楽器音が倍音列の高いピッチ（第7倍音以上）を出していることを考慮してもよいかも知れない。倍音列は高くなればなるほどピッチの間隔が狭くなるので、楽器のピッチを安定させるために奏者のアンブシュアの緊張は高くなる。その時に喉に負担のかかる高い声を出すということは、楽器においても声においてもともに不安定な条件が高まることになる。そのために極めて不協和な音程である短2度で、「喉に負担」「不安定」というようなコメントが導き出されてもおかしくはない。また同じ周波数を楽器と声で出す完全1度では、いわゆる「波の干渉」により二つの音どうしが互いの振動を打ち消し合って「声を出させてくれない」「声帯が止まった感じ」といった

感覚を呼び起こさせることも考えられるだろう。

5. エラーに対する対処法

以上のように本研究ではエラー種AとBで、どのような現象が起きているのかを明らかにしたが、その現象が何によるものなのかを知るまでには至っていない。物理学や楽器学などの領域による検証が待たれるところだが、一方本稿の目的に沿って、実際の演奏においてエラーを避ける方法を提案することは、特にエラー種Aにおいては可能である。例えば音楽的理由からどうしても（複音程の）完全4度や短6度といったエラー率の高い音程を用いたい場合、それらの音程すべてにエラーが起こるわけではない。これまでに述べたようなエラーの発生する可能性が高い条件を避ければよい。具体的な解決方法として〔譜例3〕のように、替え指によって楽器音を違う倍音で出し、声と組み合わせる方法は有効だろう。〔例1〕は1オクターヴと完全4度の例だが、「A^b」の楽器音を出すときは通常ヴァルヴ1を用いる。ところがこの場合には〔譜例2〕に示されたようにエラーが生じる。しかし「A^b」は替え指として234を用いることも出来るので、エラー発生条件である「第5倍音の短2度上に声」を置くことが避けられ、エラーの発生を抑えることが出来る。同様に〔例2〕では12の指を134に、〔例3〕では2の指を34または124に替えることによって、エラーの発生は避けられる。

この対処法は指使いを変えるだけで簡単に出来るので、とても有用な方法である。しかし当然ながら替え指のない音に対しては無効である。低音になればなるほど替え指がないことは、〔譜例2〕からも一目瞭然である。また替え指を用いることが出来てもそれは万能ではないことを知っておく必要はある。まず替え指を用いると、若干楽器音の音色が変わる（だからこそ通常奏法においては、理由がない限り替え指は用いない）。そしてなによりも微分音のレベルで楽器のピッチがずれることも多い¹²。これら「副作用」を理解しながら、なおかつ音楽的に許容されることを確認した上でこの対処法を用いるべきだろう。

エラー種Bについての有効な対処法はほとんどない。この類のエラーは高音域で起こるため、何らかの替え指は必ず存在する。しかしそれら替え指を集めてさえもエラー率が高いうえに倍音列との関係も見られないため、替え指の対処法を試す場合には理論的な方法よりも片っ端から探してみ

譜例3 エラー種Aに対する対処法の例

〔例1〕 用いたい重音（完全4度）	エラーが発生する	エラーが発生しにくい
	(第5倍音の短2度上に声がある) 第5倍音	
	(第6倍音の短2度上に声がある) 第6倍音	
	(第4倍音の短2度上に声がある) 第4倍音	

るほかないだろう。

ただしこれらのエラーは単音程の短2度あるいは完全1度上で起こる。一般に重音は、このような音程を用いることはあまりないので、既存作品でエラー種Bのような問題が起こることはほとんどないと考えてよいが、新たな作品が書かれるときにこのような高音域での音のぶつかりが回避されるよう、注意が必要だろう。

6. 既存作品におけるいくつかの問題

最後に、既存作品における重音の諸問題について述べる。ユーフォニアムのレパートリーの中で、本稿で論じているような声を用いた重音が使われている作品は、現在我々が把握している範囲でも10曲ほど挙げられる（本稿末尾『付録』参照）。これらの重音を見ると、声の音域は中低音に集中している。つまりこれらの作品は、主に男性奏者が演奏することを想定して書かれ、男性奏者の手によって初演が行われたと考えられる。しかし当然ながらユーフォニアム奏者の中には女性も多くいて、この声域は彼女たちにとって大きな問題となるはずだ。そこで実際に女性が演奏する場合には、声のパートをオクターヴ高くする「妥協案」によって解決を図ることが多い。ところがこのような処置をした場合（例えば1オクターヴと長3度の音程が2オクターヴと長3度になるわけだが）、楽器と声の距離が離れることによって両者の分離感が強くなるばかりか、重音の音色そのものもかなり変わってしまう。それは当然作曲者が想定したものとは違うはずだ。音程を離さないために、声を1オクターヴ上げるのに伴って楽器音も同じく上げるという方法もあるが、これとて重音の音色や雰囲気はかなり変わってしまうのは否めない。

つまり、既存の作品で声域に合わない重音に出会った場合、それを理想的な形で解決する方法は残念ながらないといってよく、女性の場合には声を1オクターヴ上げて歌うことが事実上消極的な解決手段となっている。今後作曲される作品についてはこの問題を充分考慮したうえで、男女問わず多くの奏者が発生可能な声域内でこの奏法を用いるのが望ましい。少なくとも本実験のサンプルデータとして使用した中間音域、つまり〔譜例1〕にある我々が分析の対象とした中間の5つの音の範囲であれば、概ね問題は生じないと思われる。あるいは、それぞれの性別の奏者のために、重音の部分について二つのヴァージョンを用意しておくのも建設的な方法だろう。

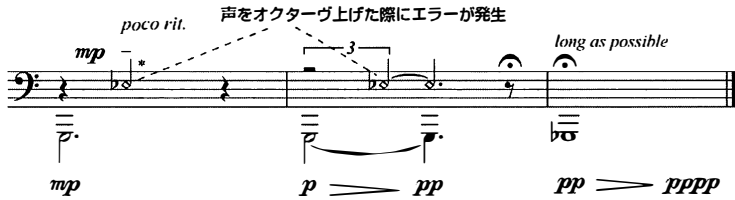
次に、既存作品に書かれている重音について、本稿で示した問題に照らし合わせて述べる。

1. 鍋島佳緒里作曲《水守の唄》第3曲〈黒の湖〉(1999) より

この曲の最後に、楽器音が‘G1’を伸ばしながら声が‘e^b’を歌う箇所がある（譜例4-a）。前述したように女性にとってこの声は低すぎるので、声だけ1オクターヴ上げて発声する解決法を採ることになるが、我々の研究によるとここでエラーが発生（エラー種A）して安定した重音は出せなくなってしまう可能性がかなり高い。楽器音が第1倍音のペダル音なので替え指も存在しない。楽器音と声を1オクターヴ上げ、そのうえで替え指を使う方法も考えられるが、曲の一番最後で重

厚なバス音を鳴らすことが出来なくなってしまうのは大きな犠牲である。

譜例 4-a 鍋島佳緒里《水守の唄》より

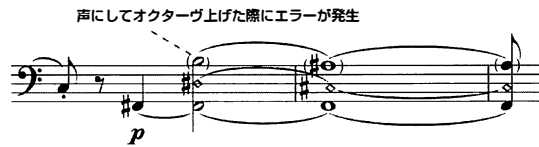


* 作曲者は声の表記に別の符頭記号を用いているが、本稿では「◇」で統一した。

2. ジャン・バック作曲《コンサート・ヴァリエーションズ》(1977) より

ユーフォニアムの重要なレパートリーである本作品には、ユニークな重音表記がある。”Tema” 第19小節目(譜例4-b)に書かれている三和音のうち、一番下の音が楽器音、真ん中のダイヤモンド符頭が声パートだが、

譜例 4-b
ジャン・バック《コンサート・ヴァリエーションズ》より



カッコ付きの一番上の音は作曲者によると「聞こえてくる音」である。実際には耳を澄ませて僅かに聞こえる程度の音だが、それが加わることできれいな三和音となることが想定されている¹³。この声のパートも女声が想定されていないので、女性奏者はこの場合カッコ付きの「自然に発生する音」を歌うことが多い。もちろんこれは作曲上の趣旨からすれば本末転倒だが、「発生する音をシミュレートする」という発想を持てばあり得なくもない解決方法に見える。

ところがバスの楽器音が「F[#]」時に声が「b」を歌うと、これはエラーとなって（エラー種A）目的の重音は出せない可能性が極めて高い。解決策としては、通常23の指使いを用いるこのバス音を、替え指として1234を用いることでエラーの発生を避けることが出来る。

同様のエラーは”Variation” 第2小節の楽器音「A」と声「d1」でも起こるが、このときの指使いは2から124または34に変更すればよい。その2小節先の楽器音「G」と声「c1」のエラーも、指使い12（または3）を134に替えることによってエラーが回避出来る。

7. おわりに

ユーフォニアムにおける既存のレパートリーの中には、声を用いる重音がときおり用いられており、重音は既になくってはならない奏法のひとつとなっている。今後も様々な作品に重音が用いられることによって、ユーフォニアム作品の表現の幅は増すことが予想されるが、本研究ではこの奏法の問題について実験によって検証し、すべての重音が必ずしも安定的に奏することが出来ないことを、特に倍音列と声との関係に着目して論じた。

なお本稿では、ユーフォニアムにおける声を伴う重音について、その奏法が単発で用いられるこ

とを前提として取り上げた。しかし音楽作品の中では、重音どうしが続けて演奏されたり、他の奏法と連結して用いられることが多い。その組み合わせ方、あるいはテンポによっては、単発では奏することが可能なはずの重音も必ずしも有効に奏し得ないことがあり得る。本稿ではそのような実践的な側面については触れていないが、実際の使用にあたっては注意が必要である。

作曲家あるいは演奏家が重音を使用する際に、本研究の結果が少しでもその助力となれば、筆者にとって大きな喜びである。

8. 謝辞

本研究をまとめるにあたっては、以下の方々に多大なるご協力をいただいた。この場を借りて心より感謝を申し上げる。長時間にわたって多量なる重音のデータ採取にご協力いただいたユーフォニウム奏者の牛渡克之氏（岩手大学准教授）と仲田歩氏、補助的なデータの採取にご協力いただいたシエナ・ウインド・オーケストラの庄司恵子氏、陸上自衛隊中央音楽隊の原口和子氏。特に牛渡准教授からは、奏法に関するさまざまな知識とご助言をいただいた。また作曲家の田中吉史氏には、原稿を読んでいただき貴重なご助言をいただいた。なお本研究は、科研費（課題番号：22520142）の助成を受けたものである。

付録―声を用いた重音奏法を含むユーフォニウム作品一覧

作曲者	作品名（作曲年）	編成	出版社	重音の特徴
Bach, Jan	Concert Variations (1977)	Euphonium & Piano	Tuba-Euphonium Press	奏さないで出る「第3の音」を示している
David Gillingham	Blue Lake Fantasies (1995)	solo Euphonium	Tuba-Euphonium Press	保続音の上で声が旋律を歌う
Ellerby, Martin	Euphonium Concerto (1994-95)	Euphonium & Brass band	Studio Music Co.	長3度による素早いパッセージ
Gervasoni, Stefano	L'ingenuo (1993-94/2005)	Soprano, Euphonium, Horn & Electronics	Ricordi	ハーフヴァルヴ上での重音、声パートに具体的なシラブルが指定されている
Wilby, Philip	Partita Veneziana (?)	solo Euphonium	de haske	声が楽器音の下になり短2度でぶつかる
伊左治直	蜘蛛の巣の切れはしが静かな空中を漂うのが見えた (2008)	solo Euphonium	未出版	オクターヴによるユニゾン
中橋愛生	火の発見 (2005)	Euphonium & Wind orchestra	未出版	保続音の上で声が旋律を歌う
鍋島佳緒里	水守の唄 (1999)	solo Euphonium	ビムズ出版 ¹⁴	保続音の上で声が旋律を歌う
森田泰之進	なむとらやーやー とらやーやー (2010)	Soprano, Euphonium & Piano	未出版	保続音の上で声グリッサンドを行う
山本裕之	ギンコピロバ (2008)	solo Euphonium	未出版	声と楽器音が微分音程でぶつかりうなりを出す

参考文献

- 安藤由典『新版 楽器の音響学』音楽之友社、1996年
サイエンス編集部（編）『楽器の科学』日経サイエンス社、1987年

脚注

- 1 Robin Gregory, *The Trombone. The Instrument and its Music.* (London: Faber and Faber, 1973) , p. 144.
- 2 前掲書 p. 143.
- 3 金管楽器の重音奏法としては、声を用いずに管長を固定したまま唇で強制的にピッチを下げることによって奏する重音奏法も存在するが、安定性が悪い上に演奏が容易でないため、用いられる頻度は少ない。例えばトロンボーンにおけるこの奏法については、Benny Sluchin, *Practical Introduction to Contemporary Trombone Techniques.* (Paris: Editions Musicales Européennes, 1995) , pp.13-17. を参照。
- 4 クリスティアン・ステーンストルプ 前川陽郁、西田和久共訳『ティーチング・ブラス-管楽器指導の新しいアプローチ』（作品社、2008）p.13
- 5 ユーフォニアムの微分音に関する論文は、山本裕之・小寺香奈「ユーフォニアムにおける微分音の研究 - 微分昔・4分音スケールの開発 -」『岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』第8号, 2009, pp. 67 - 80 がある。
- 6 付け加えれば、筋肉の感覚的制御によってピッチを作り出さなければならない人声では、奏者自身が正しい音を出していることが判るためのソルフェージュ能力も必要とされる。
- 7 声のピッチが楽器音より下になる例はないわけではなく、例えばPhilip Wilby “Partita Veneziana for Solo Euphonium” に見られる。またLuciano Berio “Sequenza V” (1965) といったトロンボーンや他の金管楽器では、このような例は珍しくない。
- 8 この現象は本研究における実験において確認しているが、その理由は分かっていない。
- 9 9つの声のピッチは、どこの音域を選んでもオクターヴ関係の音を含み、かつ様々な指使いが混在するように選んである。
- 10 小寺香奈（ユーフォニアム奏者）
- 11 女性奏者（小寺）が1つの楽器を用いた。
- 12 山本裕之・小寺香奈「ユーフォニアムにおける微分音の研究 - 微分昔・4分音スケールの開発 -」『岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』第8号, 2009, pp.74-77. 図1
- 13 我々の試奏によると、声がある程度大きく出さないと一番上の音はほとんど聞こえてこない。また楽器音と声をともに1オクターヴ上げるとこれらの音はより明確に聞こえてくる。
- 14 現在営業停止中。