

# 音楽行動におけるラウドネス考

野上 俊之\*

## 1. はじめに

日常生活には自然が作り出す音, 人間が出す音, 機械の音など色々な音があふれている。これらの音を心地よいと感じるか, 不快と感じるか, 換言すれば楽音であるか騒音であるかは, 大脳辺縁系のコントロールによる音響情報処理の蓄積によって培われてきた結果であり, そのときの心理的状态によって様々である。

生体がホメオスタシスに向かう力を高める癒しの効果としての楽音は最近のブームである。一方, 音環境としてのサウンドスケープのあり方が注目されるようになって久しい。そこでは, 楽音や騒音を音楽や公害対策という従来の枠を超えて音を科学的に捉えようとするもので, 音との多様な付き合い方を提唱してくれる。心地よい音環境づくりを専門とする音環境デザインコーディネーターという職種も存在するように, 今日, 音を適切にコントロールすることが求められている。

ところで, 耳がよいとかわるいという言い回しがされるときは耳とは何を意味するのであろうか。一般的には聴力検査の値が正常範囲で機能しており生活に事欠かない聴覚的性能をさすのであろうが, 音楽的にはどうであろうか。特に音楽家にとって耳がわるいというレッテルは気が気でない。例えば, オーケストラの演奏者は長時間大きな音を聴くため, 職業性難聴者が多いといわれている。彼らは, 聴力的な耳は明らかにわるいのである。しかし, 音楽として用いられる音, 楽音の意味がわかるためには, 音に対する感受性や鋭敏さが求められる。この点に関して彼らは, よい耳を持っている傾向にあるといえる。このことは音楽的経験においてかなり広く要求される聴作用は, 耳という器官を通して多面的に

展開されているということでもある。

音の属性のなかで三要素とされるのが周波数(音の高低), 音圧(音の大小), 波形(音色)である。このなかで音楽にとってもっとも大きな存在はメロディーとして認知される音高であるといえる。音楽的な耳を持っていれば, 微妙な音程の違いに気づくであろう。音色に関しては, 一般的に音を発する物体が何であるか, その違いがわかれば日常生活において十分である。しかし音楽的には, 音の質, 印象度の問題まで踏み込めなければならない。すなわち, 音のひろがり, あつみ, まろやかさ, 温かみ等々, 抽象的な表現が可能となること自体が音色観の内容と考えられるからである。

さて, 音の大小は音楽において重要な要素であるが, 音の高低や音色と比べてその感じ方は安定感に乏しいといえる。それは, 音の発生時から知覚時までの様々な状況によって音圧レベルが変化するため, 耳のよさに関わらず, 音の大きさの評価に信憑性がないということである。また, 楽音と騒音としての捕らえ方によっても音量的な意識は異なってくる。そこで本稿では, 音の大きさ(ラウドネス)について, 音楽するうえでどのように捉えればよいのか, 扱い方で留意すべきことは何なのか, また, 環境における音対策の面からも考えてみたい。

## 2. 騒音としてのラウドネス

騒音の定義は一様でないところが特徴であるが, 概して, 心理量としてうるさい音, 不要な音, 物理量として障害となる音といえよう。うるさい音とか不要な音の捉え方は, 同じ音量であってもきく人にとって異なるし好みによっても違う。それは個人的な問題であるため, 騒音の基準を定めることは困難

\*幼児教育科

であるといえるが、ストレスとなれば人体へ悪影響を及ぼすのでそれなりに対処しなければならない。まして、直接的な被害である耳鳴りや難聴など聴覚器官の損傷のみならず身体的、精神的障害となる音（80dBA以上の大きい音）であればなおさら騒音規制条例など社会的な合意に基づく対策が講じられなければならない。

環境や条件により騒音レベルの許容値は異なるが、一般的にそれぞれの空室内に対する騒音レベルの推奨値、暗騒音のレベルは次のようである。

20～25dBA：録音スタジオ

25～30dBA：音楽室、劇場

30～35dBA：病院、住宅、教室

35～40dBA：図書館

40～50dBA：事務室、商店

45～55dBA：レストラン

55～65dBA：工場

各室内の使用目的によって割り出された数値であるが、現実には示した値を超えている場合が多い。普通の話し声が60dBAぐらいであるから、快適な会話が可能であるには、等ラウドネス曲線、音のマスクングを踏まえれば45～50dBA以下ということになる。従って、事務室では少し大きな声で話さないと用を足さないといえる。

人間の音に対する志向、聞こえの特性は流動的である。例えば、音の大きさの感じ方は、50dBで1000Hzが70dBで80Hzと同じ大きさに聞こえるように、音圧レベルと周波数によって左右される。強さが一定でもその高さを変えればラウドネスは変化する。可聴範囲は20～20000Hzで2000～5000Hzが最も感度が良いとされている。因みに人間の話し声が90～330Hz、歌声が80～1050Hz、楽器が45～15000Hz（現代曲では可聴範囲よりも低い15Hzの低周波を振動として用いたり、50000Hzの超音波もある）である。音が小さくなると高音に比べて低音の感度が極端に悪くなる。これ以外に、ラウドネス感は、音の持続によってまた方向や距離などによっても変わってくる。騒音性難聴には職業性と音響外傷がある。職業性難聴は慢性的な音環境から発生するため予防に積極的であるが、ロックなど大きな音楽を聴いたために発生する音響外傷は防ぎようがない。物理量として安全面における簡易的な許容基準は、曝露時間8時間の場合85dBAが一応の目安である。

既述したように音の感じは高さと大きさによって異なる。高田ら<sup>(1)</sup>は、純音を用いて周波数およびラウドネスの生理的、心理的関連を検討した結果、心理的

応（快—不快）はラウドネスレベルの影響を強く受け、生理的応（心拍数）は周波数の影響を強く受けているという。しかし、ここでは純音を用いているため、聴力損失の予防基準の確立に有効であっても、生活環境音の評価とは一致しないであろう。国際的に不快な音といわれるすりガラスを擦る音は、音量としては小さな音である。心理量としての騒音レベルは客観性がないといえる。

島井ら<sup>(2)</sup>は、環境音を原音レベルの音圧で提示し、快—不快と音圧の関係を分析している。そこでは、聴いた音に対する認知度が快、不快に大きく影響し、不快な音は音圧が高くなるにつれ不快になるが、快い音は音圧が高くなることによってやや快くなる傾向が見られたとしている。もちろん音圧の範囲は可聴閾値から苦痛の閾値までであり、快い音は限りなく苦痛の閾値に近いということである。136種類9カテゴリーという多くの音を用いた中で、快い音は音楽や動物の鳴き声であった。音楽の種類別では、ポピュラー音楽や祭りの音楽が高い音圧、クラシック音楽が低い音圧を快いと報告している。音楽は本来的に噪音と異なり快いものであるため、その音を用いた音楽を快いとする結果には納得できるが、音楽の種類では疑問が残る。つまり、選曲した18曲は様々な様式で興味深いのであるが、70dBA以下と推測できる曲を10秒間提示しただけでは、速い曲の1フレーズしか扱えず、曲のダイナミックスの幅も感じられないため適用には問題があるのではなかろうか。

音楽は時間芸術であり絶えず変化している。同じ刺激が持続する他の環境音のラウドネスと同一には語れない。

日常会話において、声を使い分けることによって様々な感情を伝達している。例えば、怒りを表すときには速く、大きく、高い声になり、悲哀は遅く、小さく、低い声になる傾向がある。同じように人間が行う音楽の演奏は、機械と異なり、テンポ、ダイナミックス、ピッチに微妙なゆらぎが含まれることによって豊かな表情を運んでいる。

諸要素が複雑に絡み合っはじめて形を成すのであるが、次に音量的視点を主として音楽を見てみよう。

### 3. 楽音としてのラウドネス

音楽の音を不快と感じる場面はどのようなときであろうか。まず、携帯型録音再生機のイヤホンから漏れるシャカシャカ音を聞いたときが考えられる。音量的には小さくても高周波数成分の音であるため煩わし

い。聞いている本人は、85dB以上の可能性が大であるため聴覚器官が障害を受ける可能性がある。次に、音量的に大きいと感じるものは、音楽室やカラオケボックスさらに宣伝カー、運動会、商店などの音響機器を通して聞こえてくるものがある。これらは使用目的が複数の人を対象としているため、個人的に使用する音量の快適レベルよりも大きいのが常である。何れにしても、聞いている本人にとって価値がある使い方ではなく、目的的に聞かされているという消極的なかかわり方が不快感の基底をなしていると思われる。

不快感を抱く背景は、聴取レベル、音源の素材、音響空間によっても大きく異なってくる。つまり大きな音量で聴くか小さな音量で聴くかは、音楽自体の中身や聴く場所、状況、目的などによって同じ人間であっても一様ではない。また、音質においても高音と低音のバランス、迫力、歪み、残響など求めるものが異なる。聞き手が音楽を心地よく味わうには、送り手は適切なラウドネス設定を心がける必要がある。

さて、あらゆる文化の中に音楽は付き物である。ある音と別の音を組み合わせたり、有音と無音を組み合わせることでその趣を聴くようになって音楽は発展してきたといえよう。音響機器が発明されるまでは、音楽の生演奏は邪魔な音のない静けさの中に存在していたといえる。林光<sup>3)</sup>は、静けさが立ち往生すると沈黙がそれにとってかわる。静けさは安らぎに満ちたカーテンであり、沈黙はそれと対極の位置にある危険信号である。人間生活の都市化の結果、静けさという物音がなくなった状態、つまり沈黙こそが安らぎとなってきていると警鐘を鳴らしている。

静けさの限界あるいは沈黙に挑戦した音楽がある。ジョン・ケージの“4分33秒”という沈黙の楽曲はその代表といえるであろう。彼は沈黙をなまの音楽素材として4分33秒の物理的無音状態で表現している。そしてその意味は聴衆の心の中に委ねている。また、ウェーベルンも無調旋律において沈黙を使い劇的效果を生んでいる。さらに、イタリアの現代作曲家であるサルヴァトーレ・シャリーノは、聞こえるか聞こえないかの境目で主張している。二十世紀以降の作曲家にはこのような試みが相当数ある。もちろん古典、ロマン時代には休符の中に、単なる休み以外に静けさの意味を込めていたと思われる。

現代は巨大な消費エネルギーの音で満ち溢れている。作曲家はその危険に対する挑戦として静けさの響きを探り入れてきた。聴衆はこのような楽曲を鑑

賞することによって、豊かな耳を取り戻し、音への欲求を高めていくことができるであろうか。

ところで、音について表現するとき、大きい音と強い音という言い回しを何気なく使っている。音を規定するのは、物理的な音の強さであり、音圧レベルで表しdB表示する。心理的な音の大きさを客観的に評価する尺度は、諸条件を満足できるものが確立されていない。音楽では基本的にfとpの記号を用いており、強弱という意識が出来上がっている。しかし、音の大小を表す記号はない。では具体的な音として、大きい音と強い音の違いは何であろうか。

楽器で強い音を出すとき、打楽器や鍵盤楽器は強く叩く、弦楽器は強く擦る、管楽器は強く吹くことよいのであろうか。音の立ち上がりや残響効果を考えれば楽器から出る音は非常に複雑である。打楽器は、叩く道具の材質の違いによって音色、音質の変化が表現できる。硬くて強いものから強い音、軟らかくて弱いものから弱い音が出るのではない。物理学では力加減によって物体の状態や形の変化を示すとき加速度で表す。したがって、いかなる材質であっても強く叩くのではなく速く叩くと強い音が出ることになる。鍵盤楽器もタッチのスピードによって強弱が決まる。速くではなく強く叩くという意識が働けば、インザッツが早くなり弱ければ遅くなる。また、強く叩けばスタッカート弱く叩けばレガートという変化が出せることにつながる。弦楽器では、糸を弓で擦ったり指で弾く速さが強弱に直結する。強い音には擦る圧力の増加も伴うが、圧力を減少すると音色の変化も味わえる。人間の声は管楽器と同じように息を吹きつける速さで強弱が決まる。ただし、息を一定に吹かないと音程が定まらない。

音楽のダイナミックレンジは図1のように広範に

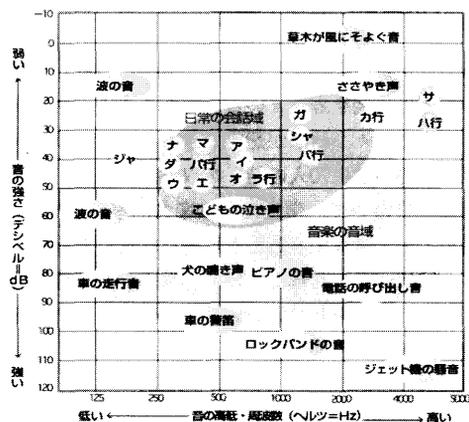


図1 人間に聴こえる音の高さと強さ<sup>(5)</sup>

およぶ。音を発信する側は、楽器の演奏方法、技術によって強弱を表現するのであるが、楽器自体には当然、形、大きさ、重さで強さの限界が決まってくる。そのためpppからfffまでの音を発するには効果的な使い方が必要となる。例えば、ffを表現する場合、単一楽器で物理的に強い音を出すことが無理な場合は楽器の数やパートを増やすなどの工夫をする。打楽器ではサイズの大きなものに変える。聞こえの周波数特性を生かした編曲をする。さらに、増幅器を用いて音量調整をするなどが考えられる。これらはもはや音の強弱ではなく、音の大小という概念になり、次のようにまとめることができる。

作曲者が求めた楽音の強弱は、生演奏の中にこそ存在するものであり、演奏者の技術、解釈がストレートに反映される。一方、楽音の大小は、生演奏をより効果的にするため、音響機器を用いたり空間を加工するなどの演出が行われる。そこでは、楽曲の相対的なラウドネスを作為的に操作しているのである。個人、特権階級の嗜みから万人の教養、娯楽、経済的効率を求めた背景が、少人数を対象とした音量から多くの人を対象とした音量への変化きたしたといえよう。したがって、ラウドネスの中に、古典ほど強弱をそして現代に近づくほど大小を意識することになる。

音を発信する側のラウドネス観は以上であるが、受信する側はどうであろうか。その手立てとして、作曲者が発信した既成曲を演奏者は受信していると考えられることのできる。その演奏の実態を見てみよう。また、ロックのような大音響を原音レベルで聴くかボリュームを絞って迫力をなくするか、は個人的な価値観によるもので必ずしも数値で表すわけにはいかないが、あえて試みればどうなるか傾向を見てみよう。

#### 4. 音の強さに対する意識

演奏者が新曲を手にしたとき、楽譜に記載してあるものをどの程度意識しているのであろうか。プロから初心者まで様々な結果が想定できる。ここでは、本学幼児教育科の学生70人の結果を取り上げる。

調査時において、学生たちは楽典の事項を学習し、楽譜をピアノ演奏することが可能な状況であった。なお、今回は演奏の具体について、歌うのか楽器を弾くのかという限定をしていない。内容は、次の7項目を5段階評価したものである。

##### 項目

- ・ adagio, allegroなど、速さを示す用語
- ・ 五線上にある音の高さ

- ・ 拍子
- ・ 音符の種類が表す音の長さ
- ・ アーティキュレーション（スラー、スタッカート）など、音符の表情
- ・ p, cresc. など、強さを示す用語
- ・ dolce, con brioなど、発想を示す用語

##### 評価

- 5：強く意識する
- 4：意識する
- 3：どちらでもない
- 2：意識しない
- 1：全く意識しない

結果が表1である。全体的にみると、音の高さを強く意識するのが61.4%と突出している。当初この項目は、5の評価が圧倒的と予想したが必ずしもそうではなかった。ピアノなどの楽器演奏を想定したものは譜面上の高さが絶対であるため5の評価に、歌唱を想定したものは相対的な高さの意識でも演奏可能なため5の評価に限らなかつたと思われる。

表1 楽譜に関する意識の度合い

項目	5		4		3		2		1	
	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
速さ	3	4.3	16	22.9	15	21.4	28	40.0	8	11.4
高さ	43	61.4	21	30.0	3	4.3	2	2.9	1	1.4
拍子	23	32.9	21	30.0	17	24.3	6	8.6	3	4.3
長さ	31	44.3	32	45.7	4	5.7	1	1.4	2	2.9
表情	20	28.6	29	41.4	11	15.7	8	11.4	2	2.9
強さ	7	10.0	18	25.7	23	32.9	12	17.1	10	14.3
発想	3	4.3	8	11.4	18	25.7	28	40.0	13	18.6

意識の度合いを、強く意識すると意識するの評価をあわせ、また、意識しないと全く意識しないを合わせ、3段階で見ると、音の高さと音の長さに関しては9割の学生が意識していることになる。続いて、音符の表情（7割）、拍子（6割）を前向きに捉えているといえる。逆に意識していないのが発想を示す用語、速さを示す用語でいずれも50%を超えている。これらの多くは横文字であるため、読めない、知らなくても音は出せるという消極的な関わり方の現状に起因すると思われる。

強さを示す用語に関して3段階で見れば、意識する35.7%、どちらでもない32.9%、意識しない31.4%と

差がない。音楽が好きという学生（56人）でも、それぞれ33.9%、30.4%、35.7%で違いはない。楽典的内容の試験の上位者（24人）では、45.9%、29.2%、25.0%となり多少の学習効果は感じられるものの、他の項目ほど顕著ではない。

ところで、強さに関する用語と記号の理解度はどうであろうか。同じ学生に pp, p, f, ff, cresc., dim., >, sf, fp についての意味を聞いた。結果は、

p : 100%      pp, f, ff : 99%      cresc. : 87%  
> : 60%      fp : 40%      dim. : 34%      sf : 17%

という状況であった。

次に、強弱を具体的にどのようにイメージしているのであろうか。13種類の対照的な形容詞でフォルテの感じがどの程度か、5段階で回答を求めた。結果をまとめたのが図2である。抽象的な音をどのように感じているか、○印の所が平均的な捉え方である。これによると、フォルテとは、重く、はりがあり、はげしくかたいものであるといえる。そして、苦楽、清濁、温冷、長短とはかけ離れた印象を表すものである。

では、このような理解度やイメージを持って実音化すると、どのようなものになるのであろうか。



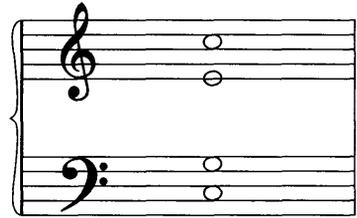
図2 フォルテのイメージ

## 5. 演奏における音の強さ

### 音量測定

#### (1) 計測内容

タンバリン（直径18cm）、トライアングル（一辺15cm、径8mm）、スネア・ドラム（35×14cm）、グランド・ピアノ（譜1のポジション）の4種類の楽器を用いて、pとfの騒音レベルを3mの距離で測定した。



譜 1

#### (2) 計測方法

J=80位で10数拍連続して楽器を叩き、その4拍目から11拍目までの8拍分の音を記録する。集計では、技術的コントロールの困難性から、最大値と最小値を削除したものを取り上げた。まず、一つ目の楽器を自由に選びpで10数拍連続して叩く。叩き終えたら30秒の間を取り同じ楽器でfを連続して叩く。30秒以上の間を取り、次の楽器に変えて同様に行う。

計測機器は、NODE社製、2063Aの騒音計を用いた。

被験者は、日常生活において聴力に不安を抱いていない幼児教育科の学生14人（グランド・ピアノのみ7人）で、暗騒音40dB平均の音楽室に一人ずつ入室して行った。

#### (3) 計測結果と考察

それぞれの楽器における被験者ごとの騒音レベルが図3～6である。pとfの平均値を求めると次のようになる。

タンバリン	p 59dBA	f 75dBA
トライアングル	p 54dBA	f 70dBA
スネア・ドラム	p 64dBA	f 82dBA
グランド・ピアノ	p 70dBA	f 78dBA

各楽器の音量差は、

タンバリン	16dB	トライアングル	16dB
スネア・ドラム	18dB	グランド・ピアノ	8dB

である。

打楽器では強弱の差が16dB以上あり音量的な幅を有効に演奏に結びつけることが可能であるが、ピアノではタッチが容易でないと思われ音量差を表現する

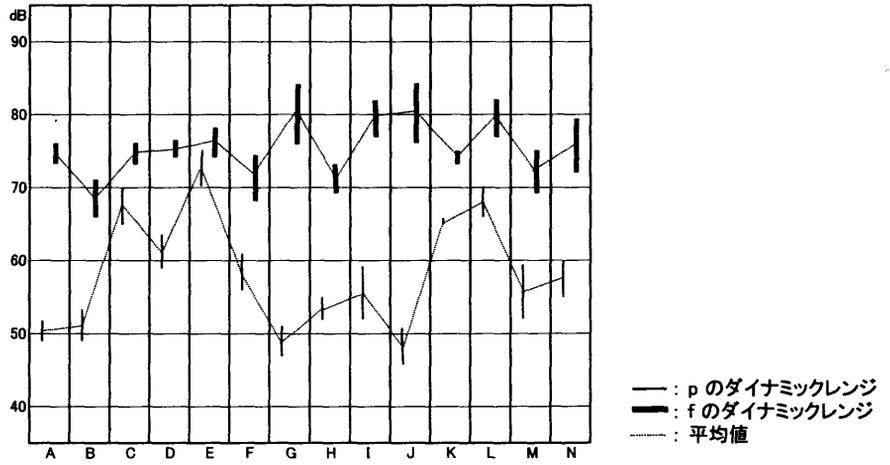


図3 タンバリン

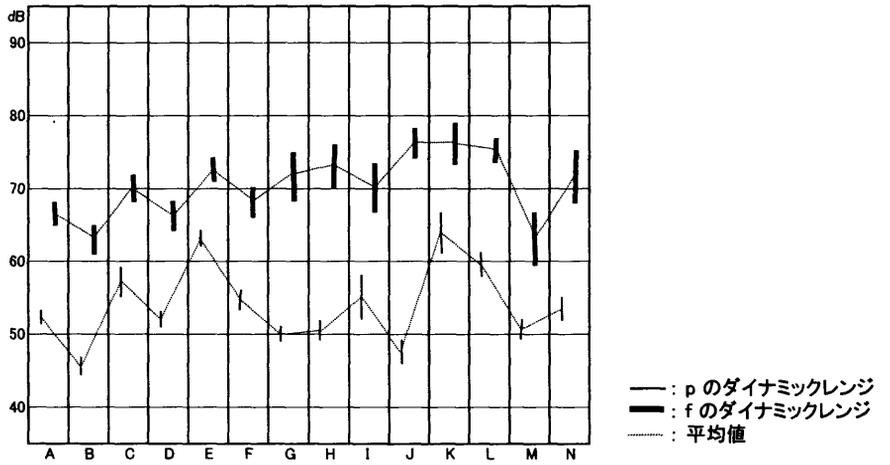


図4 トライアングル

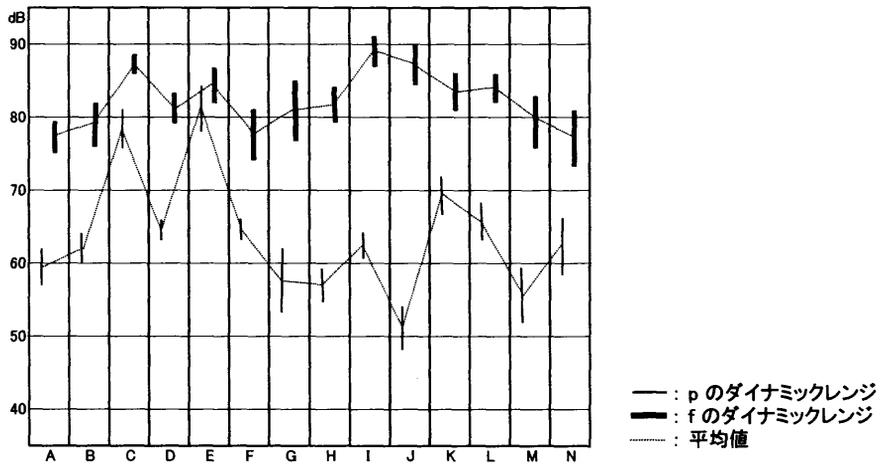


図5 スネア・ドラム

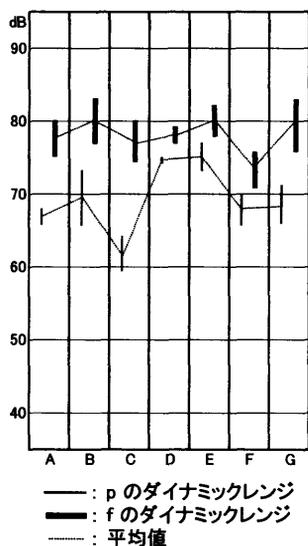


図6 グランド・ピアノ

のは困難であるといえる。

先行研究<sup>(4)</sup>によると、音楽記号でラウドネスを表示するのは、かなり任意であるが、1000Hzの典型的なpの音は50dB、fの音は70dBであるという。今回ピアノで用いた音は130~523Hzの低い周波数であるため、等ラウドネス曲線によれば、1000Hzよりも大きなエネルギーがないと同格に聞こえない。したがって、グランド・ピアノのf、平均78dBAは適量であるが、pの70dBAは強すぎることになる。打楽器ではトライアングルが一見理想的な数値のようであるが、ここでは周波数を考慮していないので課題が残る。ただし、音量差としてのpとfは、三種類の打楽器とも概ね良好といえる。

被験者別では、Jが3種類の打楽器ともpとfの差を大きく使い分けている。対照的にEは全てが最小の音量差である。さらにEのfは平均的な強さであるがpは他の被験者のfのレベルに等しい。これらの個人的な音量の意識、物理量と感覚量の違いは興味深い。因みに、fffと思える値を全員に求めた結果の最大は、タンバリン 98dB、トライアングル 87dB、スネア・ドラム 102dB、グランド・ピアノ 93dBであった。

次に、最大音量と最小音量を除いた6回分の音量差は、

タンバリン	p 4.4dBA	f 4.8dBA
トライアングル	p 3.1dBA	f 5.0dBA
スネア・ドラム	p 5.4dBA	f 5.4dBA
グランド・ピアノ	p 3.7dBA	f 5.0dBA

であり、平均が

タンバリン	4.6dBA
トライアングル	4.1dBA
スネア・ドラム	5.4dBA
グランド・ピアノ	4.4dBA

となる。

これらの数値はpないしfの音をいかに安定した音量で叩けるかという技術的な側面とみなすことができる。結果からは、トライアングルをpで演奏することが一番安定した音になるといえる。楽器別では、トライアングルが容易でスネア・ドラムのスティック捌きが難しいといえる。これには当然、楽器の奏法が大きく影響する。例えば、トライアングルの音のつぶを揃えるには、楽器とビーターの構え方を手首や腕が動かしやすい位置におく。ビーターは重さを利用して叩くので軽く持ちスナップを効かせるよりも腕を利用するようにする。ビーターの角度や楽器との接触時間によっても音は変わってくる。また、ビーターの位置はfのときは水平部分の中央をpのときは振動しにくい角の部分の叩くとよい。これらのことに注意を向けるだけでも音の安定感はかなり異なる。

個人別では、図3~6の|と|で表示した線の長さが短いほど技術的に安定した音を鳴らすことができていることになる。Kのタンバリン、Dのグランド・ピアノは高度なテクニックといえる。

歌唱、有音程楽器の演奏を聴いているとき、音程には絶えず注意深い人物でも、強弱には急激な変化であれば気づくが漸次的変化は感じなくなることがある。人間の耳が、音の高低の違いには比較的敏感であるが、音量の変化には鈍感である一面といえる。そのため、アマチュアの演奏(4歳児および学生の合奏:本稿では詳細は省略)を測定した限りにおいて、ダイナミックレンジは20dB以下で、fよりもpが音量的に大きい逆転現象が起こる場合もあった。学生の意識調査と音量測定から明らかのように、ラウドネスを音で表現するのは並大抵ではない。

## 6. 音楽の快適レベル

集団で音楽を鑑賞するとき、心地よく聴いているのだろうか。彼らが、その条件の一つであるラウドネスについて注文することはまれである。一人ひとり最も早く聴くことのできる音圧があるにもかかわらず、快くない状態で聴くことを強いられていること

になる。では、快いレベルがどの程度か見てみよう。

### 快適レベル測定

#### (1) 計測内容

CDに録音したモーツァルト「アイネ・クライネ・ナハトムジーク」、美空ひばり「悲しい酒」、HY「AM11:00」の3曲について、曲の冒頭から1分間聴取する間に決めた快適レベルを測定した。

#### (2) 計測方法

曲の導入はアンプの音量を適当に設定したので、突然大きな音で始まったり小さすぎたりしたが、即座に音量つまみで調整して適量を求めた。

曲の聴取順序はランダムに行い、曲と曲の間は1分間とした。

測定は音源（スピーカー）から3mの距離で行った。

その他の条件は、既述した音量測定と同様である。

なお、測定後、各自の設定した音量で曲を聴き確認をとったが、全員納得していた。

#### (3) 計測結果と考察

図7～9は音の波形を表したものであり、曲の相対

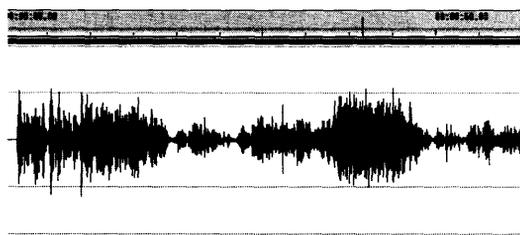


図7 モーツァルト

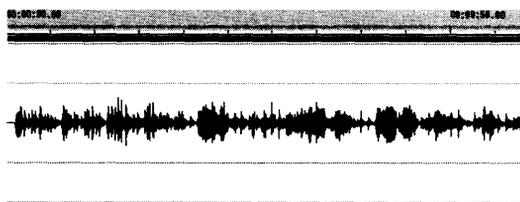


図8 美空ひばり

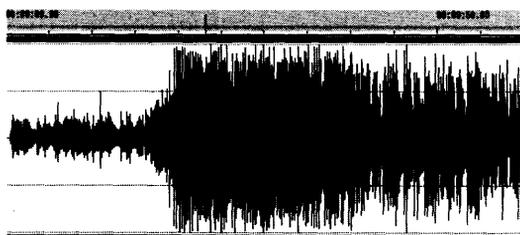


図9 HY

的ラウドネスの変化を視覚的に捉えることができる。モーツァルト（図7）は、第1拍目のアクセントが顕著であり拍節的な動きをしているのがわかる。また、フレーズごとの強弱感が明瞭である。美空ひばり（図8）は、大正琴と詞のインパクトを一つ一つ見ることができる。HY（図9）では、イントロの前後半のダイナミック差が明らかであり、歌がはじまってもバンドに飲み込まれているのがわかる。

音量調整を行うタイミングを観察したところ、一番顕著であったのが、HYの冒頭から19秒付近の音が大きくなった所で、14人中13人が音量を下げた。この時点で80dB近くの音が90dB以上になることに対する調整であろう。次に目立ったのが、美空ひばりのヴォーカルが始まった22秒付近の所で9人が音量調整を行った。音量を上げたのが3人、下げたのが6人であった。ここでは、音量的な問題よりも音色の変化が調整に繋がったようである。楽器と人間の声に対する好みがあるが、プラスであれば音量を上げ、マイナスであれば下げたと思われる。HYの曲もヴォーカルが43秒付近から始まるが目立った調整は行われなかった。すでに大きな音量に20秒余り曝されており人間の声の刺激として薄かった結果であろうか。調整のタイミングとしては明らかでないが、モーツァルトの曲において、拍節的なアクセントに対して音量つまみに手を掛け判断に迷っていたのが5人いた。突発的な冒頭の音量に対する反応は延べ12人あったが、これは楽曲に対する志向よりも騒音への対応と思われる。いずれにしても、音量調整は、大きな音＝不快の閾値を基準にして行っているといえる。

快適レベルの結果をまとめると次のようになる。

モーツァルト		
1分間の音量		全曲最大音量
平均 dB	48～71	75
最大 dB	60～85	89
最小 dB	40～64	65

美空ひばり		
1分間の音量		全曲最大音量
平均 dB	49～66	80
最大 dB	63～77	89
最小 dB	45～61	76

HY		全曲最大音量
1 分間の音量		
平均 dB	62~77	85
最大 dB	76~91	98
最小 dB	55~68	74

平均的な音量で1分間を見てみよう。

モーツァルトでは、冒頭のトゥッティ65dBに続いて第一主題が68dBで現れる。48dBに落として71dBに向かって盛り上げていく。

美空ひばりでは、62dBで始まり、イントロの頂点が66dBである。歌声が49dB~64dBで流れ伴奏は全てにおいて控えめである。

HYでは、イントロの前半が62dB、後半が増幅して73~77dBでまとめ、歌声が73で入ってくる。バンドの余韻の影響が声がマスキングされているようにも感じる。

美空ひばりの平均音量よりもHYの最小音量が上回っているように、全体的傾向としてHYの曲は大きな音量が好まれている。CD録音において、HYの曲は電氣的に増幅した音を基本にしている。モーツァルトは楽器本来の音量を楽器の種類と数で増幅している。そして美空ひばりは生演奏の音である。このような背景が音量調整に少なからず影響しているように思える。

興味深いのは、3曲とも冒頭の音量が日常会話よりやや大きな点である。もちろん、最大音量との関係からの調整結果であるが、無意識な志向性としてスムーズに受け入れる音量、と考えることができないだろうか。

次に、コンサートホール会場における通常の演奏は、60~90dBの範囲であるといわれている。今回の結果では、多くの被験者が50~80dBを快適レベルとしており、個人的な空間とコンサート会場など公的な空間で味わう臨場感とは程遠いものがあるといえる。

## 7. おわりに

音に対する評価は一定ではない。うるさい音もしばらくすると意識に上らなくなるように、時間的変化の中でその性質は変化する。したがって、音楽のラウドネス感も楽曲のジャンル、楽器の種類、音域さらに音の長さや音程の違いによって異なる。

発音と聴取のあり方をラウドネスの視点でまとめ

てみよう。発音する送り手には、直接的な関わり方と間接的なものがある。直接的では演奏者、音響担当者が代表的である。演奏者は、音の強弱感に対する感性を磨かなければならない。技術的には40~80dB (pp~ff) の音圧差を具体的に音として表せることであり、演奏中に生じる様々な状況に対処する柔軟な調整力が可能な耳を持つことである。初心者にとっては、fを70dBで安定して出すことは、練習としては必要であるが、困難であろう。しかし、演奏における強弱の変化は文脈によって大きく左右されるので、音圧差よりも音の大小の表現ができることが最低条件となる。つまり、音の強弱のイメージで明らかのように、定量化を意識するよりも、fは元気よく、pは丁寧に演奏すればよいのである。音響担当者は、音が大きすぎて聴きたくなくなる不快レベルを心得るべきである。難聴対策としては、音源との距離が倍になれば音の大きさは半分になり、音圧レベルで6dB減衰することを考慮して音の空間をレイアウトすることである。少なくとも100dB以上の強大な音響が持続することは避けなければならない。因みに、103dBのロックコンサートでは7分が難聴になる限度であるという。

間接的な送り手としては、音楽の作曲者や録音担当者がいる。作曲者は、ラウドネスを有音と無音あるいは騒音と沈黙という枠組みで、また、pp~ffの範囲を、単一地点で聴く遠近感という音の配置として意識させる。ポリフォニーやホモフォニーでは、カクテルパーティー効果をより明確に取り込んでいる。さらに、楽器の種類、数、配置によって効果的な音を提供する。録音担当者は、演奏における相対的なラウドネスを考慮してミキシングすればよい。

受け手である聴取者は、自分自身の快適レベルを知ることである。個人で鑑賞するときは、音量レベルの自由がきく。集団のときは、音量に関して概して一方交通であるため、音源からの距離で調整しなければならない。そのため、コンサート会場における指定席は快くもあり不快にもなる所である。個々の聴取場所は自由に選択できればよい。

人間は時々刻々変化する音環境の中に身をゆだねている。精神的に音楽で癒される効果的なラウドネスの扱い方は、騒音対策としての快適さの追求とは異なる。個々人の感性の違いや文化の違いをふまえ、音楽の好みや快適さを音の大きさという指標だけで語るには不十分であるが、少なくとも、意識的に聴くことから創める手段としての分析には効果がある。

参考文献

- (1) 高田正幸, 後藤留美, 内部敦子, 岩宮眞一郎, 堅田秀生, 恩田能成「純音の周波数およびラウドネスレベルと人間の生理的・心理的反応の関連」日本生理人類学会誌, Vol. 8, No. 3, 2003.
  - (2) 島井哲志, 田中正敏「環境音の快-不快評価と音圧の関係」日本音響学会誌, 49巻4号, 1993.
  - (3) 林 光『わたしの日本音楽史』晶文社, 1984.
  - (4) ホアン・G.ローダラー, 高野光司, 安藤四一訳『音楽の科学』pp.101~114, 音楽之友社, 1981.
  - (5) 環境システム科学  
<http://alpha.shudo-u.ac.jp/~eokina41/report1-1.html>, 2006/09/04.
  - (6) ダイアナ・ドイチュ, 寺西立年, 大串健吾, 宮崎謙一監訳『音楽の心理学(上)』西村書店, 1987.
  - (7) R.マリー・シェーファー, 鳥越けい子, 小川博司, 庄野泰子, 田中直子, 若尾 裕訳『世界の調律』平凡社, 1992.
  - (8) B. C. J. ムーア, 大串健吾監訳『聴覚心理学概論』誠信書房, 2005.
  - (9) 日本音響学会編『音のなんでも小事典』講談社, 2005.
  - (10) 山下充康『謎解き音響学』丸善株式会社, 2004.
  - (11) 永田 穂『静けさ よい音 よい響き』彰国社, 1998.
- (受理 平成18年10月31日)

Abstract

A Consideration of Loudness in Musical Behavior

Toshiyuki NOGAMI\*

Man has left the body for the sound environment where it changes every moment. In this place, there is a required sound, yet it is an unnecessary sound. It may be felt as a pleasant or an unpleasant sound. How should these sounds be arranged? In this study, focus and consideration are given to musical loudness.

Although pleasure will be pursued if it is called the measure against loudness, the pleasure as a measure against noise differs from the pleasure as musical sound. As for consciousness, the sides which receive and send the sound also differs from each other. This study investigated whether how was musical strength is caught and how it would connect to a performance. Moreover, the comfortable level when appreciating music was investigated in what kind of thing being.

The evaluation of sound is not fixed. The state of making sound and listening to loudness should be taken into consideration, since it is getting to know how to hear it and having an ear to feel the difference.

(Received October 31, 2006)

---

\*Department of Early Childhood Education