

音楽聴取における大きさの文脈効果について

荒川恵子¹⁾、水浪田鶴²⁾、桑野園子³⁾、難波精一郎⁴⁾、加藤徹⁵⁾

¹⁾大阪大学大学院・文学研究科・音楽学研究室、²⁾大阪大学大学院・人間科学研究科・環境心理学研究室、³⁾大阪大学・人間科学部・環境心理学講座、⁴⁾宝塚造形芸術大学、⁵⁾追手門学院大学・人間学部・心理学科

概要

音楽聴取において大きさを判断する際に、冒頭及び直前に聴く音圧レベル情報が、大きさの判断枠組みに与える影響について、カテゴリ連続判断法を導入して調べた。音源は同一曲から、5～20秒の音楽的まとまりのあるブロックを抽出し、音圧レベル情報が①下降系列、②上昇系列になるよう配列し、ブロック間には約5秒間の無音部を挿入した。実験1の音源はチャイコフスキー作曲、交響曲第6番短調作品74『悲愴』、実験2の音源はチャイコフスキー作曲、作品31『スラブ行進曲』をそれぞれ編集したものである。実験の結果、直前で聴く音との対比効果が大きさの判断枠組みに影響を及ぼすことが示唆された。

キーワード: 大きさ、文脈効果、カテゴリ連続判断法、上昇系列、下降系列

The context effect on loudness in listening to music

Keiko ARAKAWA¹⁾, Tazu MIZUNAMI²⁾, Sonoko KUWANO³⁾, Seiichiro NAMBA⁴⁾, Toru KATO⁵⁾
¹⁾Graduate school of literature (musicology), Osaka University, ²⁾Graduate school of Human Sciences (environment psychology), Osaka University, ³⁾Faculty of Human Sciences (environment psychology), Osaka University, ⁴⁾Takarazuka University of Art and Design, ⁵⁾Faculty of Humanics (psychology), Otemon gakuin University

abstract

The method of continuous judgment by category was introduced to examine the context effect on loudness in listening to music. Musically significant portions were selected from a piece of music. Their durations were 5 to 20secs. They were arranged in descending series and ascending series according to their sound levels with about 5 secs silent interval. Symphony no.6 b-minor op.74 "pathétique" composed by Tchaikovsky was used in Experiment 1 and "Slavonian march" op.31 composed by Tchaikovsky was used in Experiment 2. From the findings it was suggested that instantaneous subjective impressions of loudness of music performance were judged by the subjects on the basis of the contrast of the sounds level of the preceding portion.

keywords: loudness, the context effect, the method of continuous judgment by category, descending series, ascending series

1. はじめに

音楽演奏音を鑑賞する際に、ちょうどふさわしいレベルが存在すると考え、それを「聴取最適レベル」と定義する。我々の「聴取最適レベル」研究の特色は、先行研究である難波¹⁾、岩宮^{2) 3) 4) 5)}他等の研究が、ひとつの曲にひとつの「聴取最適レベル」が存在すると考えていたのに対して、ひとつの曲の中でも音圧レベルの低い箇所には「弱音部としての聴取最適レベル」、音圧レベルの高い箇所には「強音部としての聴取最適レベル」が存在しうる可能性を重視し、その問題にアプローチしようとしている点にある。従って、音楽のコンテキストを考慮に入れつつ、時々刻々の大きさの知覚と絡めながら、より精密にそして現実の鑑賞場面を鑑みた「聴取最適レベル」の研究を行いたいと考え、難波らによって開発されたカテゴリー連続判断法^{6) 7)}を導入して研究を進めている。現在までに、我々はこの研究で「聴取最適レベル」は曲中の最弱部と最強部との枠組み情報を基準にして決定され⁸⁾、冒頭で聴くレベル情報が大きさのカテゴリー判断に影響を及ぼすことを指摘し^{9) 10)}、その影響が、「聴取最適レベル」の決定要因に密接に関わっていることを指摘した。今回、冒頭及び直前で聴くレベル情報が大きさの判断枠組みに与える影響を調べる為に、音源には楽曲の部分を意図に合わせて組替えて編曲したものを使用した。このように編集した音源を用いて実験を行っても不自然ではないかということも含めて報告する。

2. 実験

2-1 実験1

音源 音源は、チャイコフスキー作曲、交響曲第6番口短調作品74『悲愴』（ヘルベルト・フォン・カラヤン指揮、ウィーン・フィルハーモニー管弦楽団1984年録音。）のCDより第一楽章第152小節～第304小節のうち、5～20秒の音楽的にまとまりのあるブロックを抽出し、約5秒間の無音部を挿入して8ブロックをつなぎ次のシンメトリカルな2系列を作った。但、双方の最後には同じ L_{Aeq} のブロックを配置した。

①下降系列

おおそ L_{Aeq} の高いブロックから低いブロックへと配列した系列を、便宜上、下降系列と呼ぶことにする。各ブロックの L_{Aeq} 値は次の通りである。（配列順）78.22dB, 80.24dB, 80.17dB, 73.65dB, 64.87dB, 63.00dB, 38.61dB, 71.84dB。

②上昇系列

おおそ L_{Aeq} の低いブロックから高いブロックへと配列した系列を便宜上、上昇系列と呼ぶことにする。各ブロックの L_{Aeq} 値は次の通りである。（配列順）38.67dB, 63.13dB, 64.42dB, 73.83dB, 80.29dB, 80.46dB, 78.22dB, 71.84dB。

装置 刺激音はDAT(SONY55ES)、増幅器(YAMAHA A-2000)、スピーカ(QUAD PRO-63)を通して防音室（大阪大学環境心理学講座）内の被験者に呈示した。今回の聴取レベルは予備実験に基づいて実験者が設定した。

被験者 被験者は手続きを理解して行った19歳～20歳の男女計25名。

レベルの測定 音源のレベルは、長時間 L_{Aeq} 計測器（ADシステム製）を用いて、100msecごとの L_{Aeq} （等価騒音レベル）を測定した。

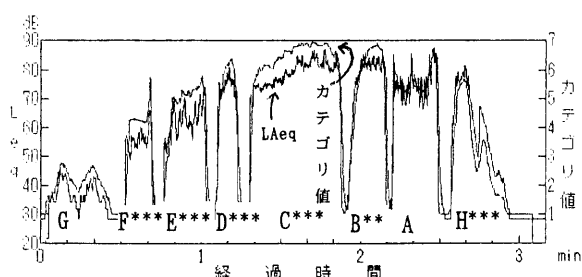
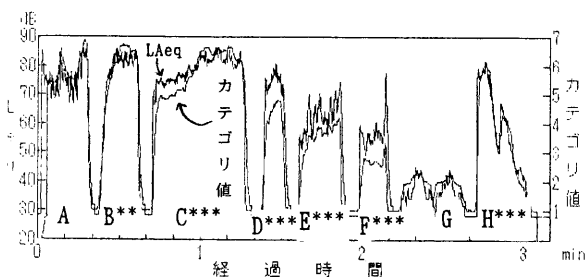
手続き 音源の時々刻々の大きさを7段階のカテゴリー連続判断法で評価させた。カテゴリー連続判断法とは時々刻々の大きさの印象を判断する方法である。被験者は呈示された音楽を聴きながら、時々刻々の印象を「1:非常に小さい」「2:小さい」「3:やや小さい」「4:どちらでもない」「5:やや大

きい」「6:大きい」「7:非常に大きい」の中から選択し、キーボードへ打ち込んでいく。印象が変わればキーボードに新しい数字を打ち込み、無音部に関しては「1:非常に小さい」を押すように教示を与えた。そしてカテゴリ連続判断法による部分判断終了後に、全体的な大きさについての全体評価を同じ7段階のカテゴリ尺度で評価させた。

結果と考察

カテゴリ連続判断法による実験結果から、100msecごとの大きさ判断をサンプリングし、 $L_{Aeq, 100msec}$ と関連づけた。25名の被験者の100msecごとの大きさ判断と $L_{Aeq, 100msec}$ との間の相関係数の平均値を求めたところ、下降系列が0.9101、上昇系列が0.9456と極めて高い数値を示した。我々は、以前に同じ箇所を今回のように組替えたりせずにもとの音楽のまま用いて、被験者8名に同じ方法で時々刻々の大きさを判断させたことがあるが¹¹⁾、この時、各被験者の100msecごとの大きさ判断と $L_{Aeq, 100msec}$ との間の相関係数の平均値は、第1試行目が0.902、第2試行目が0.913だった。従って、物理量と心理量との対応に関して、今回の音源は、もとの音楽のままの音源を用いた場合と同等もしくはそれ以上の対応の良さを示したことになる。また被験者は、今回のように編集した音源に対して不自然さを訴えることもなく、実験は極めて順調に行うことができた。

次に、下降系列、上昇系列の時々刻々の大きさ判断を比較する為に、各被験者ごとにそれぞれの系列における時々刻々の判断の平均値を算出したところ、ほぼ90%の被験者が下降系列よりも上昇系列の方が大きなカテゴリを使っていることが明らかになった。図1-1、図1-2は音源の L_{Aeq} の時系列データに被験者25名の時々刻々の大きさ判断の平均値の時系列データを重ねたものである。縦軸が L_{Aeq} 及びカテゴリ値、横軸が経過時間である。各ブロックごとに被験者25名の時々刻々の判断の平均値を求め、対応するブロックについて下降系列と上昇系列間で有意差が認められた箇所について*印をつけた。ここでも下降系列よりも上昇系列の方が、同じ L_{Aeq} のブロックを大きいカテゴリで判断する傾向が見られた。特にブロックCでの結果が顕著である。但し、両系列の最後に同 L_{Aeq} のブロックを配したブロックHでは、それまでの結果とは逆転している。ブロックHについては、上昇系列の場合には、直前音の方が大きくレベル下降として聴かれ、下降系列の場合には直前音の方が小さくレベル上昇として聴かれる為に、直前音との対比効果によって、上昇系列よりも下降系列のブロックHの方を大きいカテゴリで判断したものと推測できる。以上の結果が、曲を変えた場合にはどうなるのかを確認するために、実験2を行った。



* 0.01<P<0.05 ** 0.001<P<0.01 *** P<0.001

図1-1 実験1における被験者25名の時々刻々の大きさ判断の平均値(下降系列 悲愴)

図1-2 実験1における被験者25名の時々刻々の大きさ判断の平均値(上昇系列 悲愴)

2-2 実験2

音源 音源はチャイコフスキー作曲、作品31『スラブ行進曲』のCD（ヘルベルト・フォン・カラヤン指揮、ベルリン・フィルハーモニー管弦楽団1966年録音。）より冒頭から第83小節のうち、実験1と同じように5～20秒の音楽的にまとまりのあるブロックを抽出し、約5秒間の無音部を挿入して7ブロックをつなぎ次のシンメトリカルな2系列を作った。ここでも、双方の最後には同じ $L_{A_{eq}}$ のブロックを配置した。

①下降系列

各ブロックの $L_{A_{eq}}$ 値は次の通りである。（配列順）81.10dB, 77.81dB, 71.66dB, 66.86dB, 52.75dB, 41.58dB, 53.04dB

②上昇系列

各ブロックの $L_{A_{eq}}$ 値は次の通りである。（配列順）42.10dB, 52.77dB, 66.85dB, 71.68dB, 77.80dB, 81.16dB, 53.07dB

装置 実験1と同じ。

被験者 被験者は手続きを理解して行った19歳～20歳の男女計20名。

レベルの測定 実験1と同じ。

手続き 実験1と同じ。

結果と考察

カテゴリ一連続判断法による実験結果から、100msecごとの大きさ判断をサンプリングし、 $L_{A_{eq}, 100ms}$ と関連づけた。20名の被験者の100msecごとの大きさ判断と $L_{A_{eq}, 100ms}$ との間の相関係数の平均値を求めたところ下降系列が0.7987、上昇系列が0.9089となり、実験1の結果に比べると、下降系列がやや低い上昇系列では高い数値を示した。この音源に関しても、我々は以前に同じ箇所を今回のように組替えたりせずにもとの音楽のまま用いて、被験者8名に同じ方法で時々刻々の大きさを判断させたことがある¹²⁾。この時、各被験者の100msecごとの大きさ判断と $L_{A_{eq}, 100ms}$ との間の相関係数の平均値は0.872であった。従って、今回の音源の物理量と心理量との対応は、もとの音楽のままの音源を用いた場合と比較すると、下降系列ではやや低い上昇系列ではかなり高い対応を示す結果となった。また、被験者は実験1同様不自然さを訴えることなく、実験は極めて順調に行うことができた。従って、実験1、2のように楽曲を組み替えて編集した音源を用いても、音楽を用いた時と同じように実験を行えると考えて良いと思われる。

次に、下降系列、上昇系列での時々刻々の大きさ判断を比較する為に、各被験者ごとにそれぞれの系列における時々刻々の判断の平均値を算出したところ、実験1と同じく、ほぼ90%の被験者が下降系列よりも上昇系列の方が大きなカテゴリーを使っていることが確認された。図2-1、図2-2は音源の $L_{A_{eq}}$ の時系列データに被験者20名の時々刻々の大きさ判断の平均値の時系列データを重ねたものである。縦軸が $L_{A_{eq}}$ 及びカテゴリー値、横軸が経過時間である。各ブロックごとに被験者20名の時々刻々の判断の平均値を求め、対応するブロックについて下降系列と上昇系列間で有意差が認められた箇所について*印をつけた。最後のブロックGを除いて、直前音より大きい音を聴き続ける上昇系列の方が、直前音より小さい音を聴き続ける下降系列よりも、同じ $L_{A_{eq}}$ のブロックを大きいカテゴリーで判断する傾向が実験1の結果と比べれば更に明確に見られたと言えよう。ブロックGに関しては、下降系列、上昇系列間には有意さが認められなかったが、下降系列のブロックGとブロックE間、上

昇系列のブロックGとブロックE間には有意差が認められた。(図3) ブロックGとほぼ同 L_{Aeq} であるブロックEの双方の系列における判断を比較すると、下降系列の場合には、ブロックGは、直前音が小さくレベル上昇として聴かれ、ブロックEは直前音が大きくレベル下降として聴かれる為に、ブロックGはブロックEよりも大きく判断され、上昇系列の場合には、ブロックGは、直前音が大きくレベル下降として聴かれ、ブロックEは直前音が小さくレベル上昇として聴かれる為に、ブロックGはブロックEよりも小さく判断された。以上の結果により、音の大きさ判断における直前音との対比効果は音源を変えた実験2でも確認された。

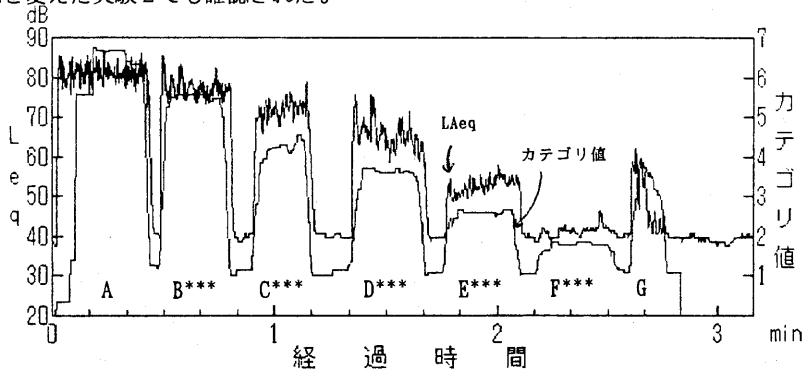


図2-1 実験2における被験者20名の時々刻々の大きさ判断の平均値(下降系列 スラプ行進曲)

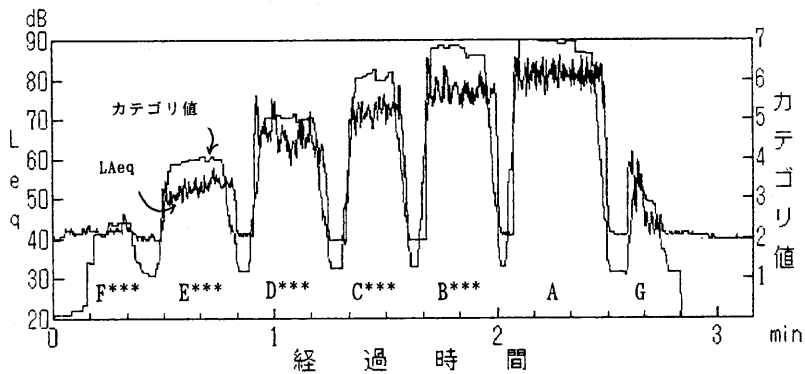


図2-2 実験2における被験者20名の時々刻々の大きさ判断の平均値(上昇系列 スラプ行進曲)

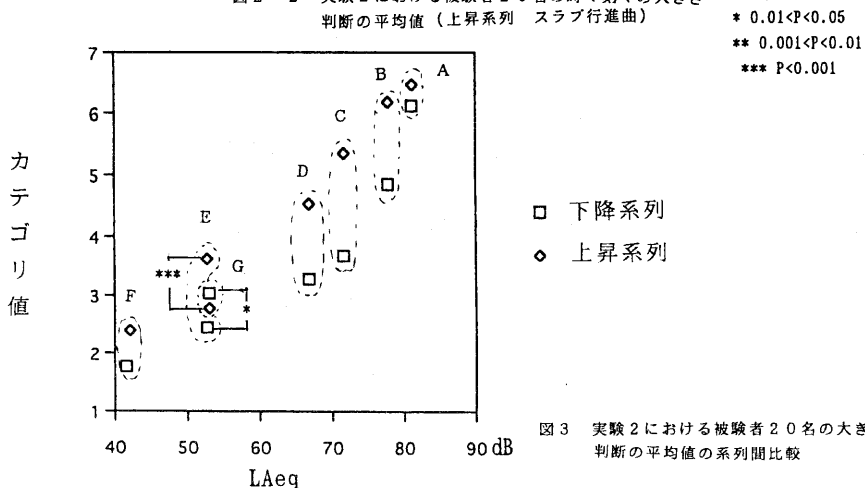


図3 実験2における被験者20名の大きさ判断の平均値の系列間比較

3 論議と展望

実験1、2において、音楽を組替えて作成した音源を用いて、冒頭及び直前で聴く音圧レベルが大きさの判断枠組に与える影響を調べた。その結果次の2点が明らかになった。①楽曲の中で組み替えを行って編集した音源を用いても、被験者が不自然を訴えず、音楽を音源にした時と同じように実験を行うことができる。②同じL_{α,α}でも、直前音がそれより小さくレベル上昇として聴かれる場合には、直前音がそれより大きくレベル下降として聴かれる場合に比べてより大きく判断され、直前音との対比効果が大きさの判断枠組に与える影響が示唆された。今後、多様なアプローチによって対比効果について解明していかなければならないが、成果は演奏技法面に貢献できることと思われる。音楽演奏表現上最も重要なデューナーミック（強弱法）やアゴーギク（速度法）は、強弱や速度を微妙に変化させて、ある箇所を際立たせ表情豊かにするための技法であるので、この対比効果に関するデータを得ることは非常に重要である。例えば、今回の結果から推論するならば、クレッシェンドの後の旋律は、少しボリュームを落とすことで効果的に小さく聴こえ、デクレッシェンドの後の旋律は、少しボリュームを上げることで効果的に大きく聴こえるということがあるかもしれない。今後、音高、オーケストレーションの要素等も取り入れて、音楽のコンテクストに更に踏みこんで精密に考察していかなければならないが、将来は、交響曲の呈示部、展開部、再現部等に繰り返し表れ、全体を有機的統一に構成している各主題をどのような大きさのプランで演奏すれば主観的に適切に聴こえるのかというようなテーマに拡大していくことも可能な研究であると考えている。実験意図にあった音源をオリジナルの演奏の中から探すのに大変苦労したので、今回の実験結果により、将来、このように編曲した音源を用いて、聴取最適レベルの仮説を検証する可能性が開けたという点で大変有意義であったと考えている。

謝辞

貴重な御意見を頂きました大阪大学文学部山口修教授、ゼミで御討論頂きました大阪大学大学院文学研究科音楽学研究室の皆様、実験に御協力頂きました皆様に深く感謝致します。

引用文献

- 1) 難波, 日本心理学会大会発表論文抄録, 87-88 (1957) .
- 2) 岩宮, 八尋, 聴覚研究会資料, H-85-23, MA85-5, 6-13 (1986) .
- 3) 岩宮, 鈴木, The Annals of Physiological Anthropology Vol.7-3, 175-182 (1988) .
- 4) 岩宮, 日本音響学会誌, Vol.48-3, 146-153 (1992) .
- 5) 岩宮, 日本音響学会誌, Vol.51-2, 123-129 (1995) .
- 6) S.Namba and S.Kuwano, J Acoust. Soc. Jpn. (E) . 1, 99-106 (1980) .
- 7) S.Kuwano and S Namba, Psychol Res. 47, 27-37 (1985) .
- 8) 荒川, 水浪, 桑野, 難波, 音楽知覚認知研究, Vol.1, 33-42 (1995) .
- 9) 荒川, 水浪, 桑野, 難波, 日本音楽知覚認知学会秋季研究発表会資料, 1-8 (1995) .
- 10) 荒川, 水浪, 桑野, 難波, 加藤, 日本音響学会春季研究発表会講演論文集, 679-680 (1996) .
- 11) 8) と同じ。
- 12) 9) と同じ。