

# 演奏表情を知覚させる演奏変数の研究

竹内好宏<sup>1</sup>、保科 洋<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>亀岡高校音楽科、<sup>2</sup>兵庫教育大学

演奏情報が楽譜情報から様々な変容を持つことは周知のことであるが、音量やテンポのどのような変化が演奏の細やかな表情を生成しているのであろうか。今回、実際の演奏データとそこから音量やテンポ変動を均一にしたもの、さらに表情のない演奏によるグルーピングの知覚実験を行った。また、音楽構造上の転換点における演奏変数の変化について、Eschenbachの演奏をもとに分析した。

## A Study of Performance Variables to Perceive Musical Expression on Music Performance

Yoshihiro Takeuchi<sup>1</sup>, Hiroshi Hoshina<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Kameoka High School, <sup>2</sup>Hyogo University of Education  
<sup>1</sup>SGL02242@niftyserve.or.jp

Hitherto many studies have been researched about music analysis or performance grammar. It is well known that performance information is variously changed appearances in regard to score information on music performance. For example, various changes of dynamics and agogics make fine expression on music performance, but primary factors of their detailed changes have not been made clear. In this paper, we experimented that how listeners perceive structural grouping on music performance corresponding with changing performance variables. And we have investigated about the fluctuation of performance variables on the apex of structural grouping.

### 1. はじめに

これまで音楽構造と演奏表現に関して、構造分析研究や演奏文法などの研究が行われてきたが[1][2][3][4]、現在これらの研究が楽曲構造分析と演奏表現をアナリシスバイシンテシスとして結合できるまでには至っていない。しかしこのような課題は、演奏家や音楽研究者にとって大変興味深い内容である。我々はMozartのk.331のテーマを対象にグルーピング構造の表現において、「上拍は短めに演奏される」というこれまでの見解[5]に対して実験を行い、「音量の大きさがグループ開始を明確にし、さらにアウトクタクトでは長めに演奏されること」を明らかにした[6]。また、これらの見解は、追検証されつつある[7]。Kopieczkaはアゴギクとダイナミクスを変化させた演奏の音楽的な表情（演奏者の解釈）の類似性に関する知覚実験で、「メンデルスゾーンの"Lieder Ohne Worte"op.52-5では音量の変化によってだけ違いが知覚できたのに対して、ショパンのワルツop.34-3ではアゴギクによって表情の違いが知覚できた」と述べている[8]。

Meyerらによって、音楽の意味的な理解がシンタクティックな構造の知覚や認知によるものであることが提唱されたが、音楽におけるグループ構造の知覚にもアゴギクやダイナミクスは影響しているであろう。本稿では、まず演奏表現におけるグルーピングの知覚にアゴギクやダイナミクスがどのように関与しているかを聴取実験した結果を報告するとともに、C.Eschenbachによる演奏における演奏変数の変動と音楽構造との関連を検討する。

## 2. 実験手続き

対象楽曲として、シューマン作曲の「子供のアルバム」より「思い出」の冒頭4小節（譜例-1）を用いた。まずこの曲を演奏者が表情豊かに演奏したもの（data1）、data1からテンポ変動だけを楽曲を通じて平均テンポになる値に均一化したもの（data2）、data1から音量変化だけを楽曲を通じての平均音量になるように均一化したもの（data3）、音符情報に忠実な音量やテンポの変化のないもの（data4）、を提示データとして作成した。その後、高等学校音楽受講者57名に、4種類のデータを聴取させ、下記のA-Bグループ構造がどの程度判定できるかを調査した。なお、データ作成にはKopiezと同様に、MIDIデータによるものを用い、ダイナミクスに関してはヴェロシティ値を適用している。

(譜例-1)

実験に当たって用いた、A-Bグループの知覚評価スケールは以下のものである。

5：とてもよく分かる 4：やや分かる 3：やや分かりにくい。2：わからない

## 3. 実験結果

以下が各演奏データごとの各評価スケールの合計数値（図-1）とそのパーセンテージ（図-2）である。なお、演奏データのSは楽譜に忠実な演奏、Tは表情豊かな演奏からテンポを一定にしたもの、Eは表情豊かに演奏したもの、Vは表情豊かな演奏から音量を一定にしたものである。

→演奏データ

↓ 評価スケール	S	T	E	V
5	3	2	26	9
4	6	20	23	30
3	19	21	3	12
2	29	14	5	6
SUM	57	57	57	57

図-1：合計数値

→演奏データ

↓ 評価スケール	S	T	E	V
5	5.26	3.51	45.61	15.79
4	10.53	35.09	40.35	52.63
3	33.33	36.84	5.26	21.05
2	50.88	24.56	8.77	10.53
5+4	15.79	38.6	85.96	68.42
3+2	84.21	61.4	14.04	31.58

図-2：合計数値のパーセンテージ

## 4. 考察

このデータから明らかになるのは、data：Eである表情豊かに演奏したものが、グループ構造を最も明確に判断できている（スケール5・4の合計：85.96%）。また、表情豊かな演奏から音量あるいはテンポ変動を均一にしたものでは、音量が一定であってもテンポ変化があるもの（data：V）が、表情的な演奏に次いで優位となっている（スケール5・4の合計：68.42%）。また、音量はもとのままでテンポ変動を均一にしたもの（data：T）のスケール5・4の合計は38.6%、音量とテンポ変化の無いもの（data：S）のスケール5・4の合計は、15.79%となっている。

この実験結果からは、音楽構造のグループ知覚には、音量とテンポ変動が相互に影響しており、パラメータごとには、音量変化よりもテンポ情報がより強く影響していることが観察される。Kopiezは「拍節構造の曖昧な音楽構造（6/8か3/4のような）においては、大きなagogicの変化はリスナーの混乱を増しcrescendiの特殊性に集中するようにさせる」[8]と述べているが、今回のグルーピング知覚実験ではダイナミクスよりテンポ変動が優位に機能している。これは対象とした曲の音楽様式による特性かもしれないが、Mozartのk.545による演奏表情の知覚実験でもテンポ変動の優位性が検証されている[9]。

音楽の歴史上、チェンバロやパイプオルガンなどのように局所的な音量変化が不可能な楽器であっても、演奏活動が行われてきた。一方、現在の計算機によって生成できる完全にテンポが一定な演奏は、これまではなかったものである。今回の実験結果については、以上のような音楽史的な側面からも考察する必要がある。さらに、各演奏変数には演奏の表情づけに関して何らかの特徴があるとも考えられる。例えば、演奏者は一般的に拍節を明確に表現するときに、強拍にストレスアクセントを用いる。また、大きなアゴーギクが用いられるようになったのはロマン派以後の音楽である。このような演奏法の変遷と今回の実験を通じて考えられるのは、拍節のような音楽構造を明確にするには音の強さが、演奏の表情を決定するようなグルーピングやフレーズングにはアゴーギクがより強く影響しているとは考えられないだろうか。この点に関しては以後多様な楽曲について実験的研究が必要であろう。

## 5. 楽曲構造上の転換点と演奏変数の変動について

譜例-2は「思い出」の前半部である。楽曲構造は5つのグループよりなっているが、各グループは旋律的な特徴から、A-B-Cの3つの類型に分類できる。また、グループA-Bが結合して第一フレーズに、A'-C'が結合して第二フレーズとなっている。

(譜例-2)

The musical score is presented in three systems. The first system contains groups A and B. The second system contains groups A' and C. The third system contains group C'. The score is written for piano in 2/4 time with a key signature of two sharps (D major). Brackets above the staves indicate the boundaries of groups A, B, A', C, and C'. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and dynamic markings.

上記では、グルーピングを知覚させる演奏変数の優位性について検討したが、実際の演奏では両者が複雑に絡み合って音楽的な表情を生成している。もちろん各演奏変数の変動は演奏者毎に差異があるとはいえ、全くでたらめな変化を与えたのでは作品のもつ構造を明確に表現することはできない。つまり、演奏変数の変化は音楽構造上の必然性から表現される必要があるといえる。しかし、音楽構造をどのように分析・記述化するかという課題にはJackendoffやNarmourらの研究があるとはいえ、音楽構造上の要素を包括的に分析する理論は十分完成されていない。今回は、我々が提唱する「グループ構造における重心の表現」という観点から名演奏とされるものの演奏変数を調査することによって、音楽構

造と各演奏変数の変動について検討してみた。

我々は、どの単語もその中のどこかにアクセントを持つように、音楽のグループ構造もその内部に最も重要な音があり(「重心」と呼ぶ)、それを演奏によって表現することが、演奏文法の重要な課題であることを提唱してきた[4][10]。これはJackendoffらによるProlongational Reduction [5]によって求められた「楽曲における緊張-弛緩の構造」を演奏表現に適用しようとする演奏文法理論であるが、今回は実際の演奏データから重心として表現されている部分を分析した。

以下は、C.Eschenbachによる「思い出」の演奏変数数値のグラフである(図-3)。

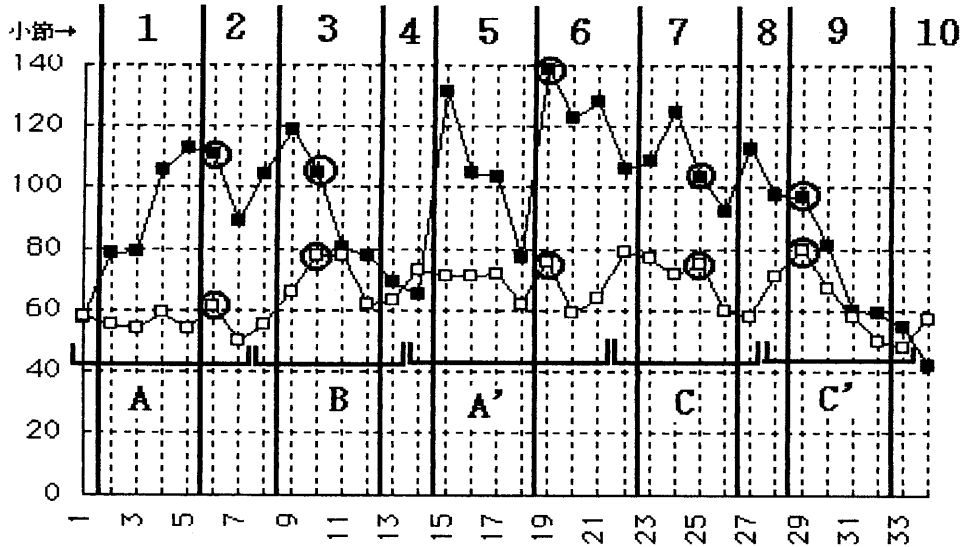


図-3: 「思い出」の演奏変数数値グラフ(音源: Christoph Eschenbach "YPA-1067" YAMAHA, 1989)

注) 縦軸は各旋律音の演奏変数の数値を、横軸の数値は旋律音の順序の番号を示す。■=TEMPO □=VEROSITY  
なお、簡約化のため16分音符の部分は最初の音符について測定し、また装飾音符は表示していない。

演奏数値からグループの重心と考えられる部分を分析して表示したのが図-3である。(○で囲んだ部分がグループの重心と考えられる部分。)なお、グループの重心と考えられる部分を抽出するに当たって、各グループ内の数値を以下のような原則にもとづいて評価した(図-4)。

- |  |
|--|
| <p><b>1. ダイナミクス・ルール</b></p> <p>1) 音量はグループ内の最も音量が大きい部位が重心となる。</p> <p>2) 開始部が強勢によって表現され以後dim.するものは、減少する音量が再び増加する部位が重心となる。(例: グループc)</p> <p><b>2. テンポ・ルール</b></p> <p>1) テンポは加速していったテンポが減速に転換する音(山の頂点の次の音)が、重心となる[11]。</p> <p>2) allargandoが適用されているグループにおいては、加速していったテンポが一旦減速しさらに加速に転換する部分が重心となる。(例: グループA。長いフレーズのアナクルーズを表現する構造ではallargandoを用いることが多い。譜例-2では装飾音符の影響もある。)</p> <p><b>3. パラメータ・セレクト・ルール</b></p> <p>1) ダイナミクス・ルールかテンポ・ルールのどちらか一方しか重心が表現されていない場合は、重心を表現しているパラメータを優先して評価する。(例: グループC')</p> <p><b>4. コンフリクト・ルール</b></p> <p>1) 重心が複数箇所想定できる場合は、テンポ・ルールとダイナミクス・ルールが一致した部位を優先して評価する。(例: グループB)</p> |
|--|

図-4: 重心判定ルール

## 6. 重心の判定

以上のような原則から図-3における重心と判断される部位を抽出した(図-5)。

グループAの重心 : 2小節目の第1拍	グループBの重心 : 3小節目の第1拍裏拍
グループA'の重心 : 6小節目の第1拍	グループCの重心 : 7小節目の第2拍
グループC'の重心 : 9小節目の第1拍	

図-5: Christoph Eschenbachの演奏から重心と判断できる音

C.Eschenbachの演奏からは、重心として表現されている部位がいずれも以上の一音に集中していることが明らかである。このように、ダイナミクスとアゴーギクによる重心の表現がある一点に集中することによって、演奏者の解釈の明確な表出が可能となっている。重心の位置はEschenbachの解釈によるものであるから、異なった解釈もありうるであろう。しかし、ダイナミクスとアゴーギクによって表現される重心の位置が大きな不整合を起こしては、重心の位置が不明瞭となってグループやフレーズは曖昧になるであろう。

## 7. おわりに

演奏変数の変化によるグループ知覚実験で得られた結論については、アドホックなものかもしれない。今後さらに異なった楽曲や演奏による追試が必要であろう。また各演奏変数の変動に関しては、「音楽構造を明確にするもの」と「演奏における音楽的な表情生成を明確にするもの」があるようである。音楽構造を明確にするものと音楽的な表情を表出するものの演奏文法について、今後さらに検討していきたい。なお、MIDI情報のヴェロシティ値と聴取上の音量の変動とが定量的に相関を持つものではないが、今回の聴取実験ではパラメータごとの定性的な影響を調査したものであり、また演奏分析も演奏変数を調査したものであるから問題はないと考えられる。

最後に、近年計算機入力などによるテンポが一定の演奏が多くみられるが、それらを日常的に耳にする学生らの音楽的な表情の認知能力にどのように影響するのかを、教育学的にはさらに検討する必要があると言える。

注-1: Kopiezはメンデルスゾーンの"Lieder Ohne Worte"op.52-5による実験を行ったと報告しているが、メンデルスゾーンの"Lieder Ohne Worte"にop.52-5はなく、これはop.53-5ではないかと推察される。

謝辞

当研究の論述に関して御協力を頂いた、京都市立芸大の大串教授に感謝いたします。

## 参考文献

- [1] G. Widmer: Understanding and Learning Musical Expression, Proc.ICMC, pp.268-275(1993)
- [2] L. Frydon and J. Sundberg: Performance Rules for Melodies: Origin, Functions, Purposes, pp.221-224, Proc.ICMC (1984)
- [3] N. Tood: A model of Expressive Timing in Tonal Music, Music Perception, pp.33-58 (1985)
- [4] 片寄, 竹内: 演奏解釈の音楽理論とその応用について, 情処研報94-MUS-7, pp.15-22(1994)
- [5] Lerdahl and Jackendoff: A Generative Theory of Tonal Music. MIT Press(1983)
- [6] 竹内好宏: グループ構造を明示する演奏変数の研究. 音楽知覚認知学会第14回例会資料, pp.23-28 (1994)
- [7] Tadahiro Murao: The Nature of the Standard Upbeat and Performance Deviation Rules in the Beginning of Phrase, proc.ICMPC(予稿) (1996)
- [8] Reinhard Kopiez: AGOGICS, DYNAMICS, AND THE PERCEPTION OF MUSICAL INTERPRETATION, proc.ICMPC, pp.325-326(1994)
- [9] 奥宮陽子, 大串健吾: ピアノ演奏の表情について, 日本音響学会音楽音響研究会資料 MA95-38, PP.23-30(1995)
- [10] 竹内好宏: 認知的視点による演奏解釈の研究, 兵庫教育大学修士論文 (1994)
- [11] Giesecking, W: Modernes Klavierspiel. 井口秋子 (訳) 「現代ピアノ演奏法」、音楽之友社 (1967)

## 資 料

### 1. グルーピング知覚データ

演奏DATA	S	T	E	V
提示番号	data:4	data:2	data:1	data:3
採点者 1	4	4	5	4
採点者 2	2	4	5	4
採点者 3	3	4	5	3
採点者 4	3	4	5	4
採点者 5	3	4	5	3
採点者 6	3	3	5	3
採点者 7	3	3	4	5
採点者 8	5	4	4	4
採点者 9	3	3	4	4
採点者 10	3	3	4	4
採点者 11	3	2	4	4
採点者 12	2	2	5	4
採点者 13	3	4	5	4
採点者 14	5	2	4	4
採点者 15	2	3	4	4
採点者 16	2	3	4	5
採点者 17	5	2	5	4
採点者 18	3	2	5	4
採点者 19	2	4	5	4
採点者 20	2	4	2	3
採点者 21	4	4	5	5
採点者 22	3	2	4	4
採点者 23	2	2	4	2
採点者 24	2	3	5	3
採点者 25	2	2	2	2
採点者 26	3	4	2	2
採点者 27	2	2	4	3
採点者 28	4	5	5	4
採点者 29	3	2	3	4
採点者 30	3	2	4	3
採点者 31	3	4	4	4
採点者 32	2	3	4	4
採点者 33	2	3	4	4
採点者 34	2	3	2	2
採点者 35	2	2	2	2
採点者 36	2	2	4	3
採点者 37	2	4	4	4
採点者 38	2	4	5	5
採点者 39	2	3	5	3
採点者 40	3	3	4	4
採点者 41	2	4	3	4
採点者 42	4	4	5	4
採点者 43	3	3	4	4
採点者 44	2	3	4	4
採点者 45	3	4	5	5
採点者 46	2	4	5	5
採点者 47	2	3	5	4
採点者 48	2	4	4	3
採点者 49	4	3	5	5
採点者 50	2	3	5	3
採点者 51	4	3	5	4
採点者 52	2	3	4	4
採点者 53	2	2	5	2
採点者 54	2	3	3	3
採点者 55	2	4	5	4
採点者 56	2	3	4	5
採点者 57	3	5	5	5

### 2. 「思いで」演奏データ

演奏：C. Eschenbach		
note	tempo	verosity
1	57.30	58
2	78.50	55
3	78.90	54
4	105.60	59
5	112.80	54
6	110.70	61
7	89.30	50
8	104.20	55
9	119.00	66
10	104.90	78
11	80.20	78
12	78.10	62
13	68.90	63
14	65.50	73
15	131.60	71
16	104.90	71
17	103.40	72
18	76.90	62
19	138.90	76
20	123.00	59
21	128.20	64
22	106.40	79
23	108.70	77
24	125.00	72
25	103.40	75
26	92.60	60
27	113.10	58
28	97.40	71
29	96.80	80
30	81.10	67
31	60.00	58
32	59.50	50
33	54.70	48
34	42.00	57