

モーツァルトの交響曲における声部書法： 声部の広がり と 厚み に関する考察

平野 充 ・ 山元 啓史 （東京工業大学）

本研究の目的は、モーツァルトが作曲した交響曲の声部書法の特徴を、定量的なアプローチによって明らかにすることである。楽曲から声部の広がり と 厚みの二変数を抽出し、弦楽器声部と管楽器声部および打楽器声部の関係について考察した。分析の結果、交響曲の弦楽器声部は、弦楽四重奏曲と比較して、広がりよりも厚みに大きな値を持つ傾向があることがわかった。また、交響曲の管楽器および打楽器声部は、弦楽器声部に対して、広がりよりも厚みの増加に大きく寄与することがわかった。

Instrumentation of Mozart's Symphonies: Study for *Width* and *Thickness* of Musical Parts

Michiru Hirano / Hilofumi Yamamoto (Tokyo Institute of Technology)

The aim of the present study is to elucidate the feature of the instrumentation of Mozart's symphonies. For each piece investigated, two variables relating to *width* and *thickness* of musical parts were measured. The results indicated that the string sections of symphonies tend to have higher value of thickness rather than that of width compared with string quartets. It was also showed that the wind and percussion sections of symphonies contribute higher increase of thickness rather than width to the string sections.

1 序論

1.1 研究の目的と背景

本研究の目的は、モーツァルト (Wolfgang Amadeus Mozart, 1756-1791) が作曲した交響曲の声部書法に関して、声部の広がり と 厚み という二つの変数を用い、以下のことを定量的に明らかにすることである。一点目は、交響曲の弦楽器声部書法が弦楽四重奏曲におけるものと異なるかどうか、二点目は、交響曲の管楽器および打楽器声部が、弦楽器声部に対して、声部の広がり と 厚みのどちらに寄与しているか、である。

交響曲を構成する諸声部がそれぞれどのよう

な役割を担うか、具体的には明らかにされていない。交響曲は、18世紀初頭以降にオーケストラ作品の代表として広く作曲されたジャンルである。弦楽器、管楽器、打楽器等の多様な楽器によって編成され、特に初期の交響曲では、主に弦楽器声部が編成の中心的な役割を担い、管楽器および打楽器声部は補助的または装飾的な使用に限られていると言われることがあるが[1]、これまで実証的な議論はされてこなかった。そこで本研究では、18世紀後半に40曲近くの交響曲を作曲したモーツァルトの作品を対象として、交響曲における各声部への役割の与え方(声部書法)の特徴を、(1)弦楽器と(2)管楽器・打楽器の二部門に分けて検証する。

1.2 アプローチ

交響曲の弦楽器声部書法の特徴を、弦楽四重奏曲との比較により明らかにする。弦楽四重奏曲は、交響曲の弦楽器声部とほぼ同等の四声部（ヴァイオリンが二声部、ヴィオラとチェロがそれぞれ一声部ずつ）で編成される楽曲である。弦楽四重奏曲の弦楽器声部が楽器編成上そのみで完結しているのに対し、交響曲の弦楽器声部は楽器編成全体の一部であるため、管楽器および打楽器声部によって補われることを前提とした声部書法となっている。また、弦楽四重奏曲の各声部は通常一人の奏者によって演奏されるが、交響曲の弦楽器声部の場合、それぞれの声部を複数の奏者で演奏するため、書法上の制約が大きいと言われる [2]。

管楽器および打楽器声部の特徴については、交響曲の弦楽器声部のみの状態と、全声部が揃った状態を比較することで観測する。これにより、管楽器および打楽器声部がどのようにして弦楽器声部を補うかを明らかにできる。

声部書法の特徴を理解するために、本研究では声部の広がり (width) と厚み (thickness) という変数を測定する。交響曲や弦楽四重奏曲は、複数の声部からなる多声部楽曲である。多声部楽曲では、場面によって、すべての声部に別々の旋律が割り当てられることもあれば、いくつかの声部に同種の旋律が与えられることもある。そのため、楽譜に書かれた見かけの声部数と、音として聞こえる実質的な声部数は必ずしも一致しない。見かけの声部は、外的な要因によって決まることが多い。例えば、交響曲に使用できる楽器の種類や数は、その曲を演奏する楽団の状況に依存する。弦楽四重奏曲の場合、ジャンル自体が楽器編成を規定している。他方、実質的な声部は、見かけの声部から旋律が割り当てられることによってできるため、作曲者の書法が表れる。声部の広がり と厚みは、実質的な声部の特徴を二方面から捉えるための変数である。

2 方法

2.1 材料

モーツァルトが作曲した 25 曲の交響曲と 20 曲の弦楽四重奏曲の第一楽章を用いる。交響曲は、1764 年作曲の K.16 から 1773 年作曲の K.173dA まで、弦楽四重奏曲は 1772 年作曲の K.134a から 1790 年作曲の K.590 までの楽曲である。なお、本稿においてモーツァルトの作品の同定にはケッヘル作品目録 (第 6 版) における番号を用いる。

各曲の楽譜は、ベーレンライター社刊行の“新モーツァルト全集”を用いる。楽譜はすべて、MusicXML 形式に変換する。この操作により、楽譜に書かれた音符等の情報が文字列に置き換えられるため、コンピュータプログラムによる処理が可能となる。

2.2 手順

声部の広がり と厚み (§ 2.3 で定義する) を楽曲ごとに測定し、この二変数に従って各曲を座標上にプロットする。交響曲は、弦楽器声部のみの場合と、全声部揃った場合の二通り測定する。

得られた図より、(1) 交響曲 (弦楽器声部のみ) と弦楽四重奏曲、(2) 交響曲 (全声部) と交響曲 (弦楽器声部のみ) の位置を比較する。

次に、交響曲 (弦楽器声部のみ) と交響曲 (全声部) の測定値から、管楽器および打楽器声部が加わったときに、広がり と厚みのどちらがより大きく変動しているかを調べる。交響曲 (弦楽器声部のみ) が広がり w_0 、厚み t_0 を、交響曲 (全声部) が広がり w_1 、厚み t_1 をそれぞれ持つとき、2 点 (w_0, t_0) 、 (w_1, t_1) を結ぶ直線が水平軸となす角度と、両変数が同じだけ変動した場合の角度 $(\frac{\pi}{4})$ との差 θ を求めることによって、広がり と厚みのどちら側に傾いているかがわかる。すなわち、 θ の値が正のときは広がりよりも厚みが、負のときは厚みよりも広がりの方がより大きく変動したことになる。このとき、 θ を変動角度差と呼ぶこととし、次式により定義

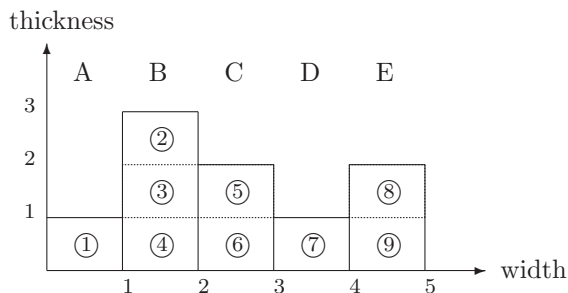


図1: 声部の広がり (width) と厚み (thickness) の概念図

する。

$$\theta = \arctan \frac{t_1 - t_0}{w_1 - w_0} - \frac{\pi}{4}$$

さらに、交響曲（全声部）と弦楽四重奏曲に対して、広がりおよび厚みが見かけの声部数に対してどのように変化しているかを調べる。

2.3 観測変数

本研究で測定する二変数、声部の広がり (width) と厚み (thickness) の概念を図1に示す。この図は、見かけの声部①～⑨が、5種類の旋律に割り振られ、実質声部A～Eを形成している様子を示している。このとき、実質声部の数（図の横軸の最大値）を“広がり”，一つの実質声部にまとめられる見かけの声部の数のうち、最も多いもの（図の縦軸の最大値）を“厚み”とする。声部の広がりが大きいくほど、旋律は多様になる。また、声部の厚みが大きくなれば、特定の旋律の音色が豊かになる。図1では、実質声部の数はA～Eの5つであるため広がり5であり、このうち実質声部Bに最も多く見かけの声部（②～④の3つ）が割り当てられているため、厚みは3である。広がり w ，厚み t と見かけの声部数 N の間には、一般的に以下の関係が成り立つ。

$$\begin{cases} t = 0 & (w = 0) \\ 1 \leq t \leq N - w + 1 & (1 \leq w \leq N) \end{cases}$$

ただし、広がり、厚みがともに0の場合とは、すべての声部が休止しているときである。

本研究では、小節ごとに広がり、厚みを測定し、全小節における平均値を、楽曲の観測量と

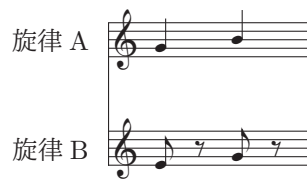


図2: 旋律の比較例。各音の発音タイミングが一致しているため、同種の旋律とみなす。

する。旋律はリズム、ピッチ（音高）という二つの要素からなっているが、ここではリズムのみによって種類を区別する。これにより、ピッチを持たない打楽器に対しても同じ方法が適用できる。リズムは、音価（音符の持続時間）ではなく、音符の発音タイミングを基準に比較する。例えば、図2の旋律Aと旋律Bは、旋律を構成する音符の音価もピッチも異なっているが、各音の発音タイミングが一致しているため、同種の旋律とみなす。

2.4 方法の検討

上述した方法が妥当なものであるかどうか、モーツァルトの二作品を用いて検討する。用いる作品は、「アンダンテ K.1a」と「歌劇『後宮からの逃走』K.384の序曲」である。前者は1762年に5歳のモーツァルトが作曲したピアノ独奏用の作品で、彼の最初の作品と考えられている[3]。後者は1782年に作曲された歌劇のための序曲で、ピッコロ、シンバル、トライアングル、大太鼓等を含んだ、モーツァルトとしては異例な大編成のオーケストラ用の作品である。この作品については、当時のオーストリア皇帝ヨーゼフ2世が「音符が多すぎる」と苦言を呈したという逸話が知られている[4]。以上より、この二作品をそれぞれ、モーツァルトの簡潔な作品と複雑な作品の典型とみなすことができる。

上記の二作品について、声部の広がり、厚みを測定した結果が表1である。K.1aはピアノ独奏曲のため、見かけの声部は右手と左手の2声部である。よって、この曲の広がり、厚みの値は見かけの声部数を超えない小さな値となっている。一方、K.384の見かけの声部数は22で

表 1: 「アンダンテ K.1a」と「歌劇『後宮からの逃走』K.384 の序曲」の広がり と 厚み

楽曲	見かけの声部数	広がり	厚み
K.1a	2	1.7	1.3
K.384	22	3.2	7.6

あり、広がり と 厚みの値も大きくなっている。以上より、複雑さの異なる二作品の差を、これらの二変数によって表すことができた。

3 結果

対象楽曲に対して、声部の広がり と 厚みを測定し、プロットした結果が図3である。交響曲（弦楽器声部のみ）は弦楽四重奏曲に対して左上に位置していることがわかる。このことから、同じ弦楽器声部のみの状態において、交響曲は弦楽四重奏曲に比べて、声部の広がりよりも厚みの値が大きい傾向にあることがわかった。

交響曲（全声部）は、交響曲（弦楽器声部のみ）に対しては右上に位置しており、管楽器および打楽器声部が増えたことにより、広がり と 厚みがともに増加している様子がわかった。

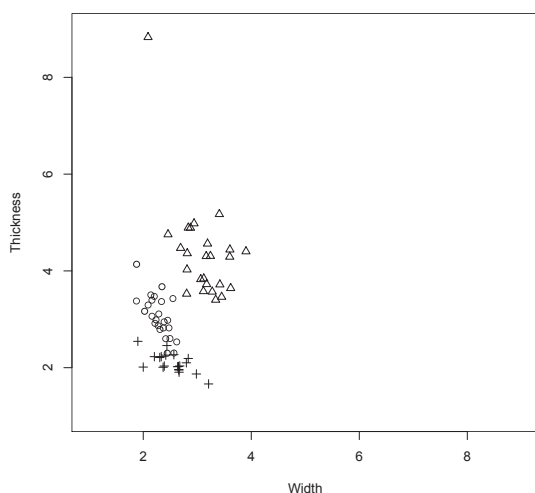


図 3: 対象楽曲の声部の広がり と 厚み。横軸が声部の広がり、縦軸が声部の厚みを表す。丸は交響曲（弦楽器声部のみ）、三角形は交響曲（全声部）、十字型は弦楽四重奏曲である。

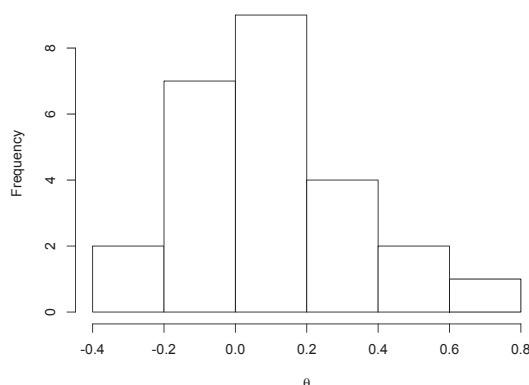


図 4: 変動角度差 θ のヒストグラム。正の値をもつものは、広がりよりも厚みが、負の値をもつものは厚みよりも広がりの方がより大きく増加したものである。

次に、管楽器および打楽器声部が、広がり と 厚みのうちどちらの増加により大きく寄与しているかを調べるために、変動角度差 θ を求めた。図 4 は、変動角度差 θ のヒストグラムである。この図から、正の値を持つ、すなわち広がりよりも厚みが大きく増加する楽曲が多いことがわかった。

交響曲に使われる管楽器および打楽器声部の数は、楽曲によって異なる。図 5 と図 6 は、見かけの声部数 と 広がり、および見かけの声部数 と 厚みの関係を表したものである。比較のために、弦楽四重奏曲における値もプロットした。図 5 から、見かけの声部数によらず、広がり の値は 2 から 4 の間に分布している様子がわかる。二変数間の相関係数は 0.57 であった。他方、図 6 から、見かけの声部数 と 厚みの間には強い相関関係があることがわかる。相関係数は 0.91 であった。

4 考察

4.1 方法論について

本研究の方法を、次のように改善することができる。まず、本研究では旋律をリズム、特に音符の発音タイミングのみを基準に区別したが、音価やピッチに関する情報を考慮すること

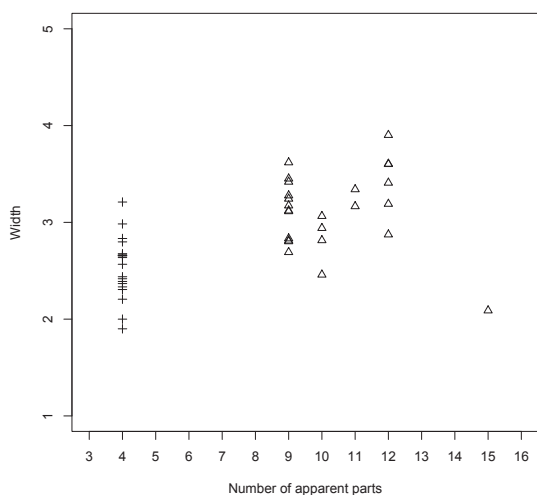


図5: 見かけの声部数(横軸)と広がり(縦軸)の関係。三角形は交響曲(全声部), 十字型は弦楽四重奏曲である。

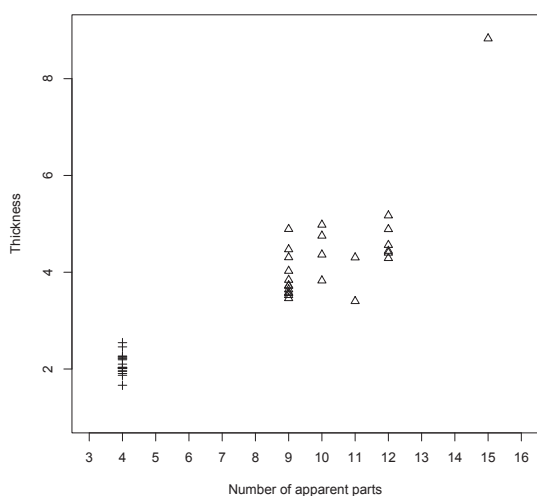


図6: 見かけの声部数(横軸)と厚み(縦軸)の関係。三角形は交響曲(全声部), 十字型は弦楽四重奏曲である。

で, より音楽的に有意義な情報を得られるだろう。また, 実質声部の形成を旋律のみで捉えた点も, 再考の余地がある。他に, 和声上での役割に従って声部を区別する方法もありうる。

4.2 研究課題について

4.2.1 交響曲(弦楽器声部のみ)と弦楽四重奏曲の比較

図3より, 同じ弦楽器声部のみの状態において, 交響曲は弦楽四重奏曲に比べて, 声部の広がりよりも厚みの値が大きい傾向にあることがわかった。交響曲の弦楽器声部は, 弦楽四重奏曲の編成と概ね同じだが, 最低部にバス声部があることと, 楽曲によってヴィオラが二声部となっていることから, 見かけの声部数は若干多い。バス声部はチェロ声部とほとんど同一の旋律が与えられており, 二声部に分かれた場合のヴィオラ声部も, 互いに同じリズムの旋律を担う場合がほとんどであるため, 弦楽四重奏曲よりも多い分の見かけの声部は厚みに寄与していると言える。

また, 交響曲(弦楽器声部のみ)は編成として不完全であり, 管楽器および打楽器声部が加わることが前提となっている。交響曲(弦楽器声部のみ)の比較的小さな広がり値が, 管楽器・打楽器声部の追加によって補われることは図3より明らかである。弦楽器はすべての楽器がほぼ同質の音色を持つと言われており[5], さらに一声部あたりに複数の奏者が配置されることから, 同種の旋律を奏でることが音響的な迫力の面で効果的である。以上が, 交響曲(弦楽器声部のみ)が弦楽四重奏曲よりも厚みの値が大きい傾向となる理由として考えられることである。

4.2.2 交響曲(弦楽器声部のみ)と交響曲(全声部)の比較

図3より, 交響曲(弦楽器声部のみ)に対して管楽器および打楽器声部が加わることで, 広がり, 厚みの両変数の値が増加することがわかった。さらに, 声部の追加により, 二変数のうち厚みの変動がより大きいことが, 図4よりわかった。

見かけの声部数に対する広がり値は, 図5の通りで, 見かけの声部数の増加が広がり値の増加に結びつくとは限らないことがわかる。

見かけの声部数によらず、広がり値はおよそ2~4の区間に収まっている。広がり値の増加は同時に聞く旋律の種類増加であるため、あまりに増えすぎると楽曲が複雑になりすぎる。今回の分析で得られた範囲が、楽曲の持つ広がり値として適正なものと考えられていたことがわかる。

見かけの声部数に対する厚みの値は、図6の通りで、見かけの声部数の増加が厚みの値の増加に大きく寄与していることがわかる。楽器の種類が増え、それらが同種の旋律を担うことにより、音色の豊かさが増し、元の旋律がより華やかになる。オーケストラに声部を追加することの目的がそうした点にあることが、本研究の結果により推察できる。

5 結論

本研究は、モーツァルトが作曲した交響曲と弦楽四重奏曲を計量的に分析し、交響曲の声部書法の特徴を明らかにした。分析の結果、交響曲の弦楽器声部は、弦楽四重奏曲と比べて広がりよりも厚みに大きな値を持つ傾向があることがわかった。また、交響曲（弦楽器声部のみ）に管楽器・打楽器声部が加わることにより、広がり、厚みの両変数の値が増加するが、広がり値は一定程度のみの増加にとどまり、厚みの値の増加に大きく寄与する傾向があることがわかった。

参考文献

- [1] 大崎 滋生. 文化としてのシンフォニー I. 平凡社, 2005.
- [2] Paul Becker. *The Orchestra*. W. W. Norton, 1936. 松村 哲哉 (訳): オーケストラの音楽史, 白水社 (2013).
- [3] 海老沢 敏. 新モーツァルト考. NHK ブックス, 1987.
- [4] 礒山 雅. モーツァルト = 翼を得た時間. 講談社, 2008.

- [5] Walter Piston. *Orchestration*. W. W. Norton, 1955. 戸田 邦雄 (訳): 管弦楽法, 音楽之友社 (1978).