

バイオリンを構えた際の姿勢評価モデルの検討

當間 椋[†] 野口 健太郎[‡] 神里 志穂子[†]沖縄工業高等専門学校[†]東京工業高等専門学校[‡]

1 はじめに

楽器演奏において、身体動作や身体感覚などのスキルを言葉で表現することは一般的に難しく、特に楽器演奏を始めたばかりの初学者は、指導者の言葉からスキルを理解することが困難である。この困難を解消する試みとして弦楽器演奏を対象に、身体動作を定量化する取り組みが行われている[1,2]。文献[1]は弦楽器演奏において理想とされる身体動作のスキルを力学的モデルにより言語化するアプローチである。また、文献[2]はバイオリン演奏において、熟練者の演奏動作の定量化と音色表現語に対するイメージの関係を分析し、演奏における感性の影響を明らかにしている。これらの研究は熟練者の身体動作を観測することでバイオリンのスキルを定量化している。

我々は指導者の視点に着目しており、バイオリン演奏の初学者を対象に、指導者が姿勢に対してどのように評価しているのかを明らかにするため、指導者の評価に基づく定量的な評価尺度を検討している[3]。本稿では、姿勢の測定による基本姿勢の定量化と初学者のバイオリンを構えた姿勢に対する指導者の評価を重回帰分析することで、バイオリンを構えた際の姿勢評価モデルを検討する。

2 バイオリン指導者の評価方法について

我々は、バイオリン初学者を指導する際、腕の角度や体の向きなどのバイオリンを構えた基本姿勢について着目する。このバイオリンを構えた基本姿勢とは、体のねじれ、右腕の動き、弓の動き、バイオリンと体の位置関係などであり、これらからバイオリンを構えた姿勢に対する指導者の評価を説明することができると示唆している[3]。

そこで、本稿ではバイオリンを構えた基本姿勢を定量化し、指導者の姿勢に対する評価方法のモデル化について検討する。具体的には、図1に示すようにバイオリンを構えた姿勢を測定し、

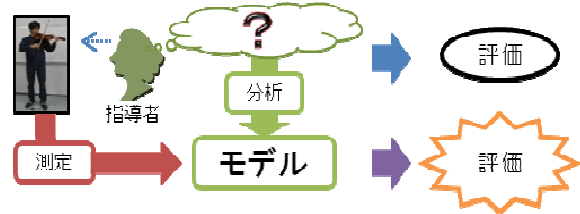


図1：評価モデルの構想

得られた姿勢パラメータから姿勢についての評価を算出する姿勢評価モデルについて検討する。実験手順は、初学者のバイオリンを構えた姿勢に対する指導者の評価についてヒアリング調査を行う。調査によって得られた指導者の姿勢に対する評価と姿勢の測定により得られた姿勢パラメータで重回帰分析を行い、構築した姿勢評価モデルでバイオリンを構えた姿勢の評価を算出できるか確認する。

3 姿勢評価モデルの構築とその検証

3.1 指導者による姿勢評価

指導者から初学者のバイオリンを構えた姿勢に対する評価を得るために、バイオリンを構えた初学者の静止画像を用いてヒアリング調査を行った。ヒアリング調査は、指導歴10年の指導者1人を評価者とし、バイオリンを構えた静止画像から姿勢について評価および、評価に対する解説を行なってもらった。ヒアリング調査は、文献[3]で抽出した立ち方、バイオリンと体の関係、弓とバイオリンの関係についての観点別評価および、総合評価を10段階評価としてアンケートで行った。また、評価したポイントをアンケート内の画像でマーキングしてもらった。ヒアリングに用いた静止画像は、初学者16名のバイオリンを構えた姿勢とした。

3.2 重回帰分析を用いた評価モデルの構築

我々は、図4に示すバイオリンを構えた際の姿勢評価モデルを構想している。姿勢の観点別評価は、表1に示す姿勢のパラメータに対して重みがあり、各パラメータとそれに対応した重みの総和を取ることで算出できると考えている。また、総合評価は、観点別評価とそれに対応した重みの総和をとることで算出できると考える。そのため、重みを明らかにするために重回帰分

Assessment Model of Posture in Violin Performance

Ryo TOMA[†], Kentaro NOGUCHI[‡],Shihoko KAMISATO[†][†]Okinawa National College of Technology[‡]Tokyo National College of Technology

析を用いる。姿勢のパラメータに対する重みを明らかにするため、観点別評価を目的変数、姿勢のパラメータを説明変数とした。また、観点別評価の重みを明らかにするため、総合評価を目的変数、観点別評価を説明変数として重回帰分析を行った。さらに、姿勢評価モデルを指導者の評価方法により近づけるため、変数減少法を用いて影響度の少ないパラメータを取り除き、姿勢評価モデルの最適化を行った。構築した姿勢評価モデルを式(1)から式(4)に示す。

(1)立ち方の評価

$$y_{st} = -0.057x_1 - 1.105x_2 + 0.38x_3 + 0.445x_4 + 0.622x_5 + 0.2121x_7 - 19.862$$

(2)バイオリンと体の関係の評価

$$y_{v-b} = -0.864x_2 + 0.496x_3 + 0.568x_4 + 0.53x_5 + 0.214x_6 + 0.389x_8 - 0.591x_{10} - 21.533$$

(3)弓とバイオリンの関係の評価

$$y_{bow} = 0.173x_1 - 0.88x_2 + 0.552x_3 + 0.169x_4 + 0.243x_5 + 0.423x_8 - 0.812x_9 - 0.41x_{10} - 0.947$$

(4)総合評価

$$y_{total} = 0.246y_{st} + 0.462y_{v-b} + 0.344y_{bow} - 0.39$$

総合評価のモデルから、基となった指導者がバイオリンを構えた姿勢においてバイオリンと体の関係の観点を他の観点より重点的に評価している傾向が見られた。

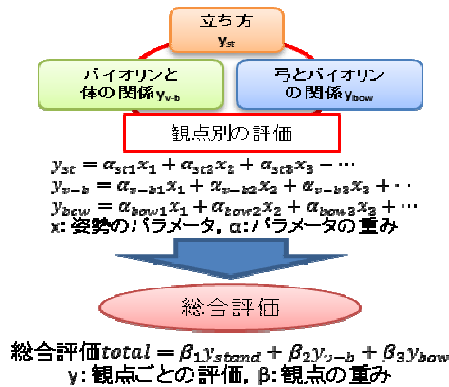


図 4：評価モデルの構想

表 1：姿勢のパラメータ

変数名	姿勢のパラメータ
X ₁	体のねじれ
X ₂	頭の傾き
X ₃	左肘の角度
X ₄	左手首の位置
X ₅	左手首の高さ
X ₆	バイオリンの傾き
X ₇	バイオリンの向き
X ₈	弓と弦のなす角度
X ₉	右手首の位置
X ₁₀	サウンディングポイント

3.3 姿勢評価モデルの検証

前節で構築した姿勢評価モデルを検証するため、初学者 5 名のバイオリンを構えた姿勢について指導者に前節 3.1 と同様のヒアリング調査を行い、指導者の評価を得た。また、ヒアリング調査の対象とした初学者 5 名の姿勢を測定し、得られた姿勢パラメータから姿勢評価モデルで姿勢に対する評価を算出した。

表 1 に指導者と姿勢評価モデルによって算出した姿勢の評価の比較を示す。比較した結果、指導者の評価と近い傾向が姿勢評価モデルから見られた。このことから、姿勢評価モデルのプロトタイプが完成したと考える。しかし、本稿では 1 人の指導者の主観的な評価のため、客観的な評価を得るために複数の指導者による評価を姿勢評価モデルに導入する必要がある。

表 1：評価モデルの検証結果

被験者	立ち方		バイオリンと体の関係		弓とバイオリンの関係		総合	
	指導者	y _{stand}	指導者	y _{v-b}	指導者	y _{bow}	指導者	total
A	7	9.9	4	8.1	5	7.5	5	8.4
B	8	8.9	6	6.6	3	7.1	5	7.3
C	7	9.4	6	7	1	1.7	4	5.7
D	7	5.1	4	3.8	1	2.4	4	3.4
E	3	0.6	2	-4.9	5	-4	3	-3.9

4 まとめ

本稿では、初学者のバイオリンを構えた姿勢に対して 1 人の指導者がバイオリンと体の関係の観点を重点的に評価していることを明らかにした。具体的には指導者の姿勢に対する評価について重回帰分析を用いて姿勢評価モデルを検討し、姿勢の評価に対する姿勢パラメータの影響を定量化することができた。

今後は、複数の指導者により姿勢の評価を行なってもらい詳細な検証を行う。

謝辞

本研究の実施にあたり助言等を頂いたバイオリン講師の古川絵里菜先生と海勢頭愛先生に感謝の意を表します。

参考文献

[1] 古川康一, “身体知としての弦楽器演奏のスキル.” バイオメカニズム学会誌, vol. 30, no. 1, pp. 17-20, 2006.

[2] 渋谷恒司, 深津紘志, 小松重紀, “バイオリン・ボーイング動作における音色表現語の右腕動作に与える影響,” バイオメカニズム学会誌, vol. 28, no. 3, pp. 146-154, 2004.

[3] 當間椋, 宮里洸司, 野口健太郎, 神里志穂子, “バイオリン演奏時の姿勢による技量評価方法の検討,” 情報処理学会第 74 回全国大会, 2S-5, no. 2, pp. 349-350, 2011.