

## 音楽音響研究会に参加して

西 森 佑 実

Yumi NISHIMORI

情報メディア学科 2016 年度卒業

### 1. はじめに

2016 年 10 月 29 日に筑波大学筑波キャンパスで開催された音楽音響研究会に参加した。この研究会において、「ピアノ奏者の手指および上半身の動作と演奏熟達度の関係」というタイトルでポスター発表を行なった。本報告では、音楽音響研究会で発表した研究内容及び参加して感じたことを報告する。

### 2. 研究内容

#### 2.1 研究背景

楽器演奏において、熟達度評価の基準は人によって様々であり、熟達度を正しく評価することは困難と言える。そのため、ピアノ演奏に対する熟達度の評価や自動推定に関する研究が多数行われているが、それらは演奏音のみに注目しており、多くの演奏者は演奏音のみでなく演奏動作でも楽曲のイメージを表現するにも関わらず、演奏中の手指や身体の動きについては考慮されていない。そこで本報告では、モーションキャプチャシステムを用いて演奏動作を考慮し、演奏動作が熟達度評価に与える影響の調査を行なうことを目的とする。具体的には、演奏音と同様に演奏動作においても時間情報が熟達度評価において重要であるのか、また、演奏音に演奏動作が付加された際の熟達度の推移を調査する。

#### 2.2 演奏データの記録および実験刺激の作成

演奏データの記録実験を実施した。使用楽曲は、「エリーゼのために」から一部抜粋したフレーズで、演奏者は 3 名 (ave=22.3, sd=0.5, 平均ピアノ歴 11.3 年) で、それぞれ P1, P2, P3 とする。演奏動作を記録するために演奏者の手指および上半身に計 61 個のマーカ―を装着した。次に、記録実験で得た演奏データから 123 通りの実験刺激を作成した。

実験刺激の種類と数を表 1 に示す。演奏音を A (Audio), 演奏動作を M (Motion) とし、タイムストレッチを施す際に基準とする演奏を主観的に選び、その演奏を N (Neutral) とした。各演奏者から記録した 15 個のモーションデータの中から欠フレームの少ないものを 5 通り選び、N の打鍵時刻を用いて演奏データにタイムストレッチを施した。次に、演奏音の MIDI ヴェロシティを一定にした実験刺激を作成した。それらを自動演奏装置付きピアノで演奏し、録音した音響波形を実験刺激として用いた。

表 1 実験刺激の種類

条件	特徴	刺激数	条件	特徴	刺激数
A	オリジナル	15	A+v+M	ヴェロシティ一定	15
A+v	ヴェロシティ一定	15		オリジナル	
A.s	タイムストレッチ	15	A.s+M.s	タイムストレッチ	15
M	オリジナル	15		タイムストレッチ	
M.s	タイムストレッチ	15	NA	オリジナル (タイムストレッチの基準となる演奏)	1
A+M	オリジナル	15	NM	オリジナル (タイムストレッチの基準となる演奏)	1
	オリジナル		NA+NM	オリジナル (タイムストレッチの基準となる演奏)	1
				合計	123

#### 2.3 演奏の評価

熟達度評価, 表現評価, 技術評価の 3 項目について、作成した 123 通りの実験刺激を評価者 6 名に 10 を最も高い評価とした 1~10 の 10 段階で主観的に評価させた。その結果、評価者 6 名による熟達度スコアの相関の平均は 0.45 であり、一定の共通性が確認されたので、6 人のスコアをそれぞれ Z スコアに変換し、各実験刺激に対する評価スコアとして用いることとした。ここで、各演奏の A データにおける評価スコアの平均を図 1 に示す。縦軸は評価スコアの平均、横軸のラベルは演奏者とトライアルを示し、例えば「P1-5」は演奏者 P1 による 5 回目の演奏を意味する。図 1 より、演奏者 3 名の間には技量の差があり、未熟な演奏から熟達した演奏までが含まれることが確認できる。また、タイムストレッチを施す際に基準とした演奏 N は中間的な熟達度を持つ演奏であると評価された。このことから N を用いてタイムストレッチを施すことで熟達した演奏の評価は下がり、未熟な演奏の評価は上がると考えられる。

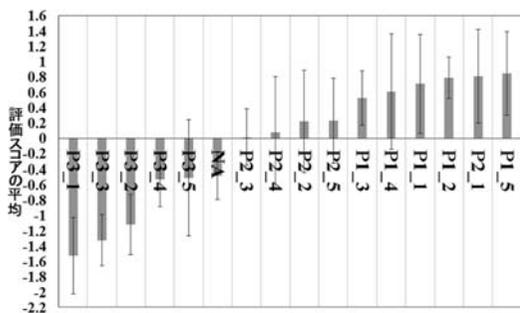


図1 AおよびNAに対する熟達度スコアの平均

## 2.4 評価スコアの平均値を用いた分析結果

熟達していると評価されたP1の演奏と、未熟と評価されたP3の演奏について、実験刺激の種類による評価の違いを確認するために演奏者1人の中で実験刺激の種類間で比較した。その結果を図2～図4に示す。縦軸は評価スコアの平均、横軸は実験刺激の種類を示し、ティックは95%信頼区間を示す。さらに、Holm法を用いて多重比較を行った結果も併せて示す。熟達度評価と表現評価において演奏動作が付与されることで高評価の演奏に対する評価は高くなり、低評価の演奏に対する評価は低くなることから、演奏動作が重要である可能性が示唆された。しかし、技術評価においては、高評価の演奏動作が付与されると評価スコアは低くなるため、技術評価においては演奏動作の有無と評価の関係は不明である。また、タイムストレッチを施すと、熟達度、表現、技術の3項目全てで高評価の演奏に対する評価は低くなり、低評価の演奏に対する評価は高くなることから、演奏音と同様に、演奏動作または演奏動作が付与された場合でも時間情報が大きく関係することが分かった。

## 2.5 今後の展望

演奏動作が付与されることで熟達した演奏はより熟達に、未熟な演奏はより未熟に評価されるという傾向がみられたが、有意差は確認されなかったため、今後は演奏者と評価者を増やし、更に検証を行なう。

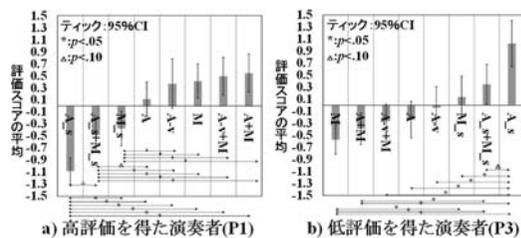


図2 熟達度評価

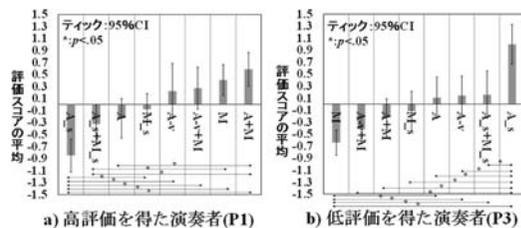


図3 表現評価

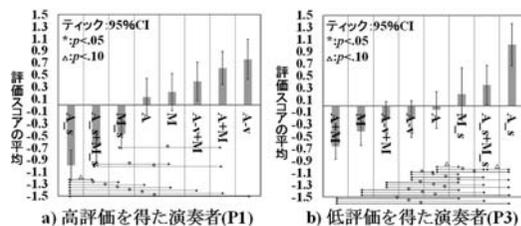


図4 技術評価

## 3. 発表について

今回の音楽音響研究会で、私は2時間半のポスターセッションで発表を行なった。初めての学外発表で緊張する場面も多かったが、興味深い研究が数多くあり、今後自分の研究を進めていく上で大変参考になった。

## 4. おわりに

今回の学会への参加を通じて、学会参加者とのディスカッションや交流など、大変貴重な経験を行うことが出来た。今回の発表でいただいたアドバイスを参考にして、研究を更に発展させたいと思う。

最後に、発表や研究に対して多大な御指導いただいた三浦雅展講師、また、多方面にわたりご支援下さった三浦研究室の皆さまに深く感謝いたします。