

音楽と体運動習性

○新妻 雅弘^{1,a)}

概要：「音楽」の研究は対象の研究だけではなく、主体の感受性を含めて論じられるときより効果的な議論が可能であると考えられる。そこで本研究では、主体の感受性を論ずるための手法として「体運動習性」という概念を紹介する。

キーワード：身体性認知、プロジェクションサイエンス、感性、体運動習性、

MASAHIRO NIITSUMA^{1,a)}

Abstract: Music could be more effectively addressed when listeners' tastes are considered. This paper introduces the concept of "bodily tendency" to differentiate listeners' tastes of music, on the basis of their unconscious habitual tendencies of their bodily movements.

Keywords: embodied cognitive science, projection science

1. はじめに

音楽は人間に様々な情動を引き起こすことが知られており、その応用範囲は広い。映画やCMなどで効果的に利用されているだけでなく、気分障害や脳血管障害後のリハビリにも音楽療法が用いられるなど、音楽のリラクゼーション効果が注目を集めている。近年、ウェアラブルデバイスやセンサデバイスの普及に伴い、音楽に関わる研究のなかでも音楽と身体動作の関連性に関する研究が増加している[5]。主な手法はモーションキャプチャーなどの装置を用いて身体動作の特徴量を抽出し、それと同期させて録音した音声データの特徴との関連性を分析するものである[3]。また、脳神経系の立場からは脳波やfMRIを用いた包括的研究がなされている[4]。また、身体動作と誘発される感情に深い関係があることは多くの心理学的研究によって示されており[1]、音楽的感受性と身体動作の間にも相関があるといわれている[2]。最近ではプロジェクションサイエンスのように、身体性の世界を基礎とした予測モデルが、投射を通していかに外部の世界を湾曲して認識するかに関す

る新しい研究も報告されており[9]、身体性研究の必要性および応用可能性の広さを物語っている。

2. 音と音楽

我々の研究対象は「音楽」であり「音」ではない。「音楽」というとき、「音」をただ聞くのと何が違うか？この疑問は本質的である。ある刺激音に対する反応として、主体（聞き手、演奏者）が体運動習性に由来する方向性の「平衡要求」（以下要求）を少しでも果たせたとき、これを「音楽」と呼ぶ。つまり、同一の刺激音が主体の「要求」により音楽となり、音楽でないこともある。音楽に没入した際の無意識的動作に「方向性」を読み取ることができる点に、音楽演奏時無為動作の研究の意義がある。音楽が以上のような定義であるならば、まず以下の3点の問題の解決が本質的な音楽研究に必要なことがわかる。

- (1) 主体の「方向性」のパターンを分析すること
- (2) 「方向性」が音楽聴取によって果たされたことを知ること
- (3) 「方向性」と、その方向性が果たされやすい音楽の関連を知ること

これまでの実験・調査から2,3の研究の前提として1が

¹ 慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科
〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉 4-1-1

^{a)} m.niitsuma@sdm.keio.ac.jp

必要になるとことがわかってきた。このことを説明するためには、主体の刺激音に対する没入の度合いを図る基準として同調という考え方が必要になる。

3. 同調と体運動習性

人間の生命活動の根底にはある種の拍動と波形が存在すると考えている。拍動と波形とは、呼吸のリズムであり、運動の緊張弛緩のリズムであり、そのリズムの拍の長短、強弱、出現離散が個人の呼吸及び運動の特性を生み出している、生命活動はその特性の同調の波により出来ていると考えられる。同調というのは、外部の事象に対して自己の内部に存在する方向性の相似形を見出し、そこに集注していくという現象であり、音楽の本質であると考えている。この同調のタイプが体運動習性であり、身体運動の差異という観点でこの研究に取り組んできた [6], [7], [8]。

音楽というものは多様である。例えば、作業をするときに聞くと作業効率が向上するような類の音楽がある。一方でバッハの後期フーガなどのように、円熟した対位法による極度に有機的立体性を内部に有した音楽がある。この2つの音楽は方向性が異なっているために、外からみているだけでは同じように音楽を聞いているように見えるかもしれないが、実際には主体が自己の方向性 (= 要求) の相似形としてトレースできたか、その相似形の方向性の違いなどから、全く異なった経験であることもあり得るし、一方は音楽となるが一方はそうではないということがあり得る。

これを区別するためには、各個人の方向性を類型化することが必要になると考えている。それぞれの方向性が同調しやすい形という観点で音楽を研究することができれば、より要求の達成という音楽の本質的理由に沿った形での音楽研究が可能となる。逆に言えば、同調の度合いというものを見ることはできないと、音楽と人間の関係性を明らかにすることは難しいということになる。私はこの「同調の度合い」というものをいかにして測定するか試行錯誤をする中で、足裏体圧分布というものの変化を測定することの可能性に注目するようになった。

音楽演奏時の足裏体圧は、集注の深さに応じて個人のもっている方向性に対応した分布を示し、集注の深さと同調の度合いには相関がある。この足裏体圧分布は骨盤の開閉に伴う周期性をもっており、個人の方向性を表していると考えている。これを長期的に測定し個人の足裏体圧分布の周期性をモデル化していくことは音楽だけでなく人間の生命活動に対して様々な知見をもたらすと考える。

4. 足裏体圧分布

身体動作の解析には加速度センサーがよく用いられる。しかし、運動特性は人が二足歩行によって一点の重心を作るための補正部分にこそ現れると考えられるため、一点の重力加速度センサーでは不十分である。また、運動特性の

重要な要素は、体全体の重心位置が身体の何処の部位にどれくらいの圧力で滞留しながら足裏へといたっているかという力の伝達ラインにあると考えており、このような情報は足裏体圧分布に多く現れることが経験的に知られているため、本研究では足裏体圧分布を用いる。足裏体圧分布による運動特性の分析は、身体の中の部位を中心にしてどの部分を動かそうとしているかを定量的に分析することで要求を読みとることを可能にし、体からのフィードバックによる脳への指向性の方向づけを明らかにして「行動の個性」の明確化につながることから、多くの可能性を秘めている。

現時点ではこの運動特性が上下、左右、捻れ、開閉、前後の五種類の身体動作への偏り具合によって表現できると考えている。この偏りの測定方法としては、専門家の間でこれらの偏りを判定するために使用されている、図 1 に示す基本動作をした際の足裏体圧分布時系列データが図 2 に示すパターンのどれに分類されるかによってこの偏りを判断できると考えている。

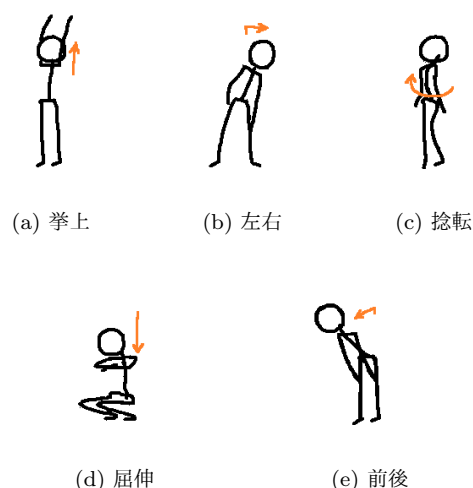


図 1: 運動特性の個性を調べるための基本動作

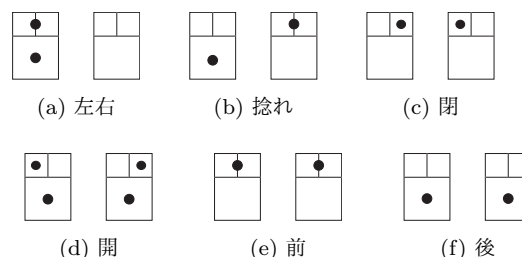


図 2: 要求の方向性に対応する足裏体圧分布。左右と捻れは片側のみを示している。

5. これまでの成果と今後の課題

これまでの様々な状況下の足裏体圧分布測定を通して、動作の種類に依らず、集注の深さに従って個人の特徴的な足裏体圧分布が現れてくることがわかってきた。今後は測定する行動の種類を増やし、前後と左右、開と閉などの大まかな分類から定量的に実証するための実験を行う予定である。

地道な類型の調査を通して、体運動習性のパターンの定型化ができれば様々な応用が可能であると考え。その一つに演奏家の演奏分析がある。音楽というものはまず「方向」があってその「要求」が凝集した動作であるから、その「方向」を意識することでより効果的な分析が可能である。

例えばアスペレンというチェンバロ奏者は上下的要素が強い。彼のBWV869の演奏を分析してみよう。^{*1} 彼は感情の高まり、感興というものを表現するのに、首で表現してしまう。上下的傾向があり、感情的な高まりらしきものを、珍しく感じてそれを表現するのに、左右方向の揺らしが出来ない。首に支点があり、しかも上下に動こうとするので、左右に振れない。それでもなお、左右に振ろうとすると、捻って半回転で揺すぶるしかない。この体運動構造上、そうならざるを得ないものを「連動」と呼ぶ。

一方、例えばグレン・グールドというピアニストは前後の要素があり、感情的要素を肩で表現する。肩をゆるぶる、左右に少し回すようにして、いずれも感情、衝動の高まりを打鍵だけでなく、体全体で表現したくなると、動ける特性、癖によって制限とそれに伴う連動した動きでしか表せない。

例えば、演奏動画からどのような身体モデルが推定可能かということをグレン・グールドを例に示してみよう。腰椎4番に吸い込もうとするというのは、4番が動かなければ難しい。彼は腰椎5番が後屈しているため、その真上の4番は引っ張られて影響を受ける。その状態で4番に吸い込もうとすると、どうしても動きの幅に制約が生まれ、また長年に亘り5番が下がってる状態であると、4番が片側下りとなり、うまく吸い込めない。つまり4番単独で吸い込む動きが出来ない。彼の特徴はこの4番への吸い込みに腰椎1番を用いる点にあり、1番に集中して上がると、反りが生まれながら1番に吸い上げることで4番を引き上げ、最終的に4番に吸い込むことが出来ている。

これは1つの仮説であるが、このような腰椎上の連動が、グレン・グールドというピアニストの個性を作り出しているのである。これを解明できれば、音楽における分析・生成双方において、より本質的な研究につながる可能性がある。また、身体のどの部分を酷使しているかということが明らかになるため、演奏家の身体ケアや表現力

向上などとも関連があり、最近欧米で盛んになっている Musikergesundheit にも大きく寄与すると考えている。

参考文献

- [1] T. Shafr. *Frontiers in Psychology*, 6:2030, 2016.
- [2] H. Terasawa. *Cognitive Studies*, 20(1):112-129, mar 2013.
- [3] E. C.F. Teixeira. *Journal of New Music Research*, 44(2):97-111, 2015.
- [4] S. Koelsch. *Frontiers in Psychology*, 2:110, 2011.
- [5] K. Jakubowski. *Front. Digital Humanities*, 2017.
- [6] 新妻雅弘. 日本音響学会 2017 年秋期研究発表会 pp. 811-812, 2017.
- [7] 新妻雅弘. 日本音響学会 2018 年秋期研究発表会 pp.773-774, 2018.
- [8] M. Niitsuma. *Proc. International Conference on Music Perception and Cognition*, 2018.
- [9] Satoshi Shibuya. *Neuropsychologia* —, 111, 77-84, 2018.

^{*1} <https://youtu.be/UGieOVATEOM> posted by Netherlands Bach Society