



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	聴取者の音楽訓練がテンポのゆらぎに対する芸術性評価に与える影響
Author(s)	張, 旭穎; 安達, 真由美
Citation	Technical report, 80, 1-14
Issue Date	2025-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/94123
Type	technical report
File Information	Technical Report No. 80.pdf



聴取者の音楽訓練がテンポのゆらぎに対する
芸術性評価に与える影響

張 旭穎

安達 真由美

DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY
HOKKAIDO UNIVERSITY
SAPPORO 060-0810 JAPAN

聴取者の音楽訓練がテンポのゆらぎに対する芸術性評価に与える影響

†張 旭穎, ‡安達 真由美

†北海道大学大学院文学院, ‡北海道大学大学院文学研究院

†asahi.hosaki@let.hokudai.ac.jp

概 要

本研究では、聴取者の音楽訓練がテンポのゆらぎに対する芸術性評価に影響を与えるかを解明するため、音階型・アルペジオ型旋律を刺激とする実験を行った。音楽訓練年数により初心者 ($n=19$), 中級者 ($n=18$), 上級者 ($n=15$) の3群に分けられた52人の参加者が、テンポが操作された旋律を聴き、その芸術性について単極10件法で印象評定を行った。その結果、2種類の旋律に対する評価の平均値には音楽訓練の効果は認められなかったものの、各群の平均値と尺度の中央値との関係に焦点を当てると、音階型旋律において中級者の平均値のみが「中央値を超えて芸術的」、初心者・上級者では「中央値程度」という逆U字型の結果が認められた。

キーワード：芸術性, ゆらぎ, テンポ, 音楽訓練, 聴取者

Effects of the Listener's Musical Training on the Judgment of Artistry for Temporal Fluctuations

†Xuying ZHANG & ‡Mayumi ADACHI

†Graduate School of Humanities and Human Sciences, Hokkaido University

‡Faculty of Humanities and Human Sciences, Hokkaido University

We investigated whether musical training of listeners would influence their judgment of artistry for temporal fluctuations of scale and arpeggio melodies. Fifty-two participants fell into 3 groups—"beginner" ($n=19$), "intermediate" ($n=18$), "advanced" ($n=15$)—based on the years of musical training. They judged levels of artistry on melodies with tempo fluctuations by means of a unipolar 10-point scale. Results showed that no effects of musical training were evident in analyses of mean values in either melodic type. However, mean values of intermediate group were greater (i.e., more toward "artistic") than median while those of the other two were not different from median, implying an inverted U-shaped judgment across three levels of musical training.

Key words: artistry, temporal fluctuation, listeners, tempo, musical training

聴取者の音楽訓練がテンポのゆらぎに対する芸術性評価に与える影響

張 旭穎, 安達 真由美

西洋クラシック音楽では、五線譜に音高や音価などの情報が音符によって記されている。音符を譜面どおりに演奏する、いわゆる機械的な演奏というのは、「楽譜に書かれた音をそのまま物理的な変数に変換したもの」と定義される（フリーベリ・バテル, 2002/2011, p. 311）。しかし楽譜上では、強弱、音色、アーティキュレーション、テンポ変化などに関する情報が音楽記号や用語で示されることが多いため、それらの情報には絶対的で物理的な基準が存在しないことの方が多い。したがって、実際の演奏においてすべての音の物理量が厳密に再現されることは、ほぼないと言えるだろう。また、同じ音価の音符でも、それがフレーズのどの位置にあるかによって、演奏者が音の長さを操作することもよく知られている（e.g., Gabrielsson, 1974, 1988; Sloboda, 1983, 1985）。こうした演奏者の解釈に基づく楽譜情報の意図的な操作は“artistic deviation”（芸術的逸脱）と呼ばれ（Seashore, 1938）、演奏の芸術性を高めるために不可欠な要素であると考えられている。

プロの演奏家による芸術的逸脱の特徴は、数多くの研究者によって明らかにされてきた（e.g., フリーベリ・バテル, 2002/2011; Repp, 1994; Todd, 1985, 1992）。例えば、フレーズはしばしばゆっくりと始まり、中間部ではだんだんと速くなり、最後の音に向かってふたたびだんだんと遅くなる（Repp, 1992）。フレーズの始めでは速くするとともに音の大きさも増すように演奏され、フレーズの終わりでは遅くするとともに徐々に静かになるように演奏される（Palmer, 1997）。しかし、演奏者の解釈に基づく意図的な音符操作が演奏家自身にとっては芸術的だとしても、一般聴取者にも同じように芸術的に感じられるのかについての体系的検証は未だ十分とは言えない。例えば、演奏家が同一楽曲を「機械的・芸術的・誇張的」といった異なる表情づけで演奏すると、それぞれの表情づけが該当する演奏音の物理量に反映されているのに対し（Shoda & Adachi, 2012）、それらの演奏を聴いた一般聴取者にはすべて同じように「芸術的」に聴こえてしまう（Shoda & Adachi, 2016）。すなわち、演

奏者にとっては機械的だったり大袈裟だったりするような音符操作も、一般聴取者には芸術的演奏として評価されてしまうわけである。これは聴取者の抱く芸術的印象が、必ずしも「演奏者の表現」に対するものではなく、「演奏された楽曲自体」に対する印象である可能性がある (Shoda & Adachi, 2016)。もしそうだとしたら、音階やアルペジオなどの単純なパターンのみを用いて芸術的逸脱の度合を実験的に操作した場合には、一般聴取者にも芸術的演奏とそうでない演奏が区別でき、「芸術性」という抽象的概念を聴取者の立場から定量的に解明することができるかもしれない。

この仮説を検証するため、張 (2020) では長音階とアルペジオ、それぞれ2オクターブからなる旋律を用いて、聴取者が感じる芸術性について実験を行なった。実験では、全体的テンポ、部分的テンポの操作位置、部分的テンポの操作範囲という三つの要因を設定し、聴取者に各旋律がどの程度芸術的に聴こえたかを評定させた。その結果、アルペジオでは全体的テンポの効果があり、中速テンポが高速テンポより芸術的だと評価された。一方、音階では操作位置の効果があり、「曲の終わり」が「曲の始め」や「フレーズの終わり」よりも芸術的だと評価された。但し、音階型旋律が30音だったのに対し、アルペジオ型旋律は14音と少なく、この音符数の違いが結果に影響を与えた可能性がある。そこで、張・安達 (2021) では1オクターブの音階と2オクターブのアルペジオを用い、音符数をそれぞれ16音に統一して追試を行った。その結果、音階型・アルペジオ型両旋律において、全体的テンポが聴取者の抱く「芸術的な印象」に影響を与えることが明らかになった。一方、16音からなる音階旋律では、部分的テンポの効果が見られなかったことから、部分的テンポのゆらぎが聴取者の感じる芸術性に影響を与えるには、音符数が少なくとも30必要である可能性が示唆された。

さらに、これらの実験では、聴取者の音楽訓練年数が多ければ多いほど、刺激に対する芸術性評価が低い傾向にあることも明らかになった (張, 2020; 張・安達, 2020)。演奏経験者であるからこそ芸術性に対し厳しい評価をする傾向がある (山口・岡田, 2015) というわけであるが、評価の厳しさと「何を芸術的と感じるか」は別問題である。

そこで本研究では、聴取者の音楽訓練年数が演奏の全体的テンポや、部分的テンポのゆらぎに対する芸術性評価に影響を与えるかを解明するために実験を行った。これまでの結果（張, 2020; 張・安達, 2020, 2021）を踏まえ、本実験では 30 音からなる音階型旋律とアルペジオ型旋律を使用した。

方 法

参加者

実験への参加同意書に署名をした北海道大学の 18–24 ($M = 19.38$, $SD = 1.42$)歳の日本人大学生 52 人（うち男性 22 人、性別未回答 1 人）が参加した。参加者は学校音楽教育（小中学校 9 年間）以外での音楽訓練年数により 3 群に分けられた：初心者（0–3, $M = 0.34$, $SD = 0.82$ 年, $n = 19$ ）；中級者（4–8, $M = 6.06$, $SD = 1.47$ 年, $n = 18$ ）；上級者（9–17, $M = 12.27$, $SD = 2.46$ 年, $n = 15$ ）。

刺激

本実験に用いられた刺激は、Finale (version 25.3.0.276, MakeMusic)のチェロ音を用いた 12 長調の音階とアルペジオからなる旋律であった。音階型・アルペジオ型とも 2 オクターブ内の 30 音から構成され（上行と下行各 15 音）、音域は C_2 – B_4 であった（Figure 1）。



Figure 1. 音階型旋律とアルペジオ型旋律の例

旋律に施したテンポの操作は「全体的テンポ (bpm): 低速 (66), 中速 (96), 高速 (132)」, 「部分的テンポの操作位置: 曲の始め, フレーズの終わり, 曲の終わり」, 「部分的テンポの操作範囲: 2 拍, 3 拍, 4 拍」であった。部分的テンポの「曲の始め」では, 全体的テンポの 50 % から開始し各操作範囲の終点に向かって当該テンポへと加速した。一方, 「曲の終わり」では, 曲の最終音を終点とする各操作範囲の中で当該全体的テンポからその 50 % に減速させ, 「フレーズの終わり」では, 2 小節目の最終音を終点とする各操作範囲の中で「曲の終わり」と同様の操作を施した上で, 3 小節目の冒頭から最終音までは最初のテンポに戻した。

手続き

各参加者は, iMac (OS 10.14.6 Mojave, Apple) からヘッドフォン (Sennheiser HDA 200) を通して呈示された各旋律が「芸術的に聴こえる」という一文について単極 10 件法 (「0: まったく当てはまらない」- 「9: とてもあてはまる」) で評定した。練習試行として 2 曲, 本試行として 72 曲実施した。本試行は 3 種類の全体的テンポによってブロックに分けられ, 各テンポブロックはさらに「音階」と「アルペジオ」の音型サブブロックに分けられていた。各テンポブロックは, 音型ごとに「操作位置 3 水準×操作範囲 3 水準」の 9 試行, それに操作なし刺激 1 試行とランダムに操作された刺激 2 試行を加えた計 12 試行から構成されていた。テンポブロック, 音型サブブロックの呈示順, およびサブブロック内での 12 試行順はそれぞれランダムであった。最終的に, 各参加者は全 72 試行に回答し, 平均的な所要時間は約 50 分¹であった。

分析方法

本実験のサンプルでは, 音楽訓練年数による群ごとの評定値がほぼ正規分布しており², 群間の等分散性も確認³された。そこで, 音楽訓練 (初心者, 中級者, 上級者) を参加者間要因, 音型 (音階, アルペジオ) と実験的に操作したテンポのゆらぎの要因 (i.e., 「全体的テンポ」「操作位置」「操作範囲」) それぞれを参加者内要因とする 3 要因反復測定分散分析

を行った。この分析を検定力 .80 で実施するのに必要最小限の各群のサンプル数は 12 であることから (G*Power, Version 3.1.9.6, Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007), 本分析は十分な検定力が確保されていると言えよう。

結 果

Table 1 は全体的テンポ（低速、中速、高速）の各水準における芸術性評価の平均値等を、音型（音階、アルペジオ）および音楽訓練（初心者、中級者、上級者）ごとに示している。3 要因反復測定分散分析を行なったところ、音楽訓練の主効果と 2 要因および 3 要因の交互作用は見られず、全体的テンポの主効果 ($F(2, 98) = 14.37, p < .01, \eta^2_p = 0.23$) と音型の主効果 ($F(1, 49) = 53.65, p < .01, \eta^2_p = 0.52$) のみ有意であった。Bonferroni 法による多重比較の結果、低速テンポは、中速テンポ ($t(49) = 3.51, p < .01, d = 0.30$) や高速テンポ ($t(49) = 5.26, p < .01, d = 0.45$) より芸術性が高いと評価された。また、音階型よりアルペジオ型旋律のほうが高く評価された, $t(50) = -7.33, p < .01, d = -0.55$ 。

Table 1. 全体的テンポの各水準における音楽訓練群・音型ごとの芸術性評価の平均評定値 (M) と標準偏差 (SD)。音楽訓練年数は初級者が 3 年以下, 中級者が 4–8 年, 上級者が 9–17 年である。

音楽訓練	全体的テンポ					
	低速 (66 bpm)		中速 (96 bpm)		高速 (132 bpm)	
	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ
	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$
初心者 ($n = 19$)	5.49 (1.76)	6.40* (0.99)	4.83 (1.67)	6.06* (0.96)	4.60 (1.65)	5.66* (1.03)
中級者 ($n = 18$)	5.82* (1.16)	6.40* (1.00)	5.41* (1.22)	5.98* (1.14)	5.07 (1.51)	5.94* (1.13)
上級者 ($n = 15$)	5.79* (1.40)	6.08* (1.44)	5.43 (1.66)	5.82* (1.45)	5.07 (1.60)	5.96* (1.46)

(注) 1 標本 t 検定 ($\alpha = .10$, subset $\alpha = .006$, Bonferroni の補正) において中央値 4.5 よりも有意に高い評定値には * が付されている。

Table 2 は部分的テンポの操作位置（曲の始め、フレーズの終わり、曲の終わり）の各水準における芸術性評価の平均値等を、音型および音楽訓練ごとに示している。3 要因反復測定分散分析を行なったところ、全体的テンポ同様、音楽訓練の主効果、2 要因および3 要因の交互作用は見られず、操作位置の主効果 ($F(2, 98) = 4.04, p = .03, \eta^2_p = 0.08$) と音型の主効果（上述）のみ有意であった。Bonferroni 法による多重比較の結果、曲の終わりが曲の始めより芸術的と評価された、 $t(49) = 2.84, p = .02, d = 0.13$ 。

Table 2. 部分的テンポの操作位置の各水準における音楽訓練群・音型ごとの芸術性評価の平均評定値 (M) と標準偏差 (SD)。

音楽訓練	部分的テンポの操作位置					
	曲の始め		フレーズの終わり		曲の終わり	
	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ
	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$
初心者 ($n = 19$)	4.80 (1.52)	5.95* (0.95)	5.05 (1.65)	6.03* (0.87)	5.06 (1.62)	6.14* (0.98)
中級者 ($n = 18$)	5.44* (1.22)	6.20* (0.95)	5.52* (1.14)	5.94* (1.04)	5.34* (1.14)	6.18* (1.05)
上級者 ($n = 15$)	5.30 (1.50)	5.77* (1.03)	5.43 (1.48)	5.92* (1.30)	5.55 (1.48)	6.17* (1.40)

(注) 1標本 t 検定 ($\alpha = .10$, subset $\alpha = .006$, Bonferroniの補正) において中央値4.5よりも有意に高い評定値には * が付されている。

Table 3 は部分的テンポの操作範囲（2 拍、3 拍、4 拍）の各水準における芸術性評価の平均値等を、音型および音楽訓練ごとに示している。3 要因反復測定分散分析を行なったところ、上記同様、音楽訓練の主効果、2 要因および3 要因の交互作用は見られず、操作範囲の主効果 ($F(2, 98) = 18.86, p < .01, \eta^2_p = 0.28$) と音型の主効果（上述）のみ有意であった。Bonferroni 法による多重比較の結果、4 拍が3 拍 ($t(49) = 3.29, p < .01, d = 0.12$) や2 拍 ($t(49) = 6.14, p < .01, d = 0.22$) よりも、また、3 拍が2 拍 ($t(49) = 2.85, p = .02, d = 0.10$) よりも有意に芸術的と評価された。

このように、平均評定値を比較した分析では、音楽訓練年数による芸術性の評価に差は見

られなかった。しかし、音楽訓練群それぞれの平均評定値自体に目を向けてみると、評定尺度上の意味、すなわち、「各旋律が芸術的に聴こえる」という文に対して「中程度の芸術性」に該当する評定尺度の中央値 4.5 よりも高いか否かという点において群間に違いがあるように見られた。そこで、音楽訓練群ごとに各条件での平均評定値が「中程度以上の芸術性」を意味しているかどうかを検証するため、中央値 4.5 との 1 標本 t 検定 ($\alpha = .10$, subset $\alpha = .006$, Bonferroni の補正)を行なった。その結果、音楽訓練にかかわらずアルペジオ型旋律に対する平均評定値はいずれも 4.5 より有意に高かった (Tables 1—3 参照)。一方、音階型旋律では音楽訓練の影響が見られ、中級者の平均評定値がほぼすべての条件で 4.5 より有意に高かったのに対し、初心者と上級者の平均評定値は、ほぼすべての条件で 4.5 と有意差が見られなかった (Tables 1—3 参照)。

Table 3. 部分的テンポの操作範囲の各水準における音楽訓練群・音型ごとの芸術性評価の平均評定値 (M) と標準偏差 (SD)。

音楽訓練	部分的テンポの操作範囲					
	2 拍		3 拍		4 拍	
	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ	音階	アルペジオ
	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$	$M (SD)$
初心者 ($n = 19$)	4.90 (1.65)	5.93* (0.92)	4.90 (1.54)	6.03* (0.89)	5.12 (1.55)	6.15* (1.00)
中級者 ($n = 18$)	5.27 (1.14)	5.99* (0.96)	5.40* (1.18)	6.02* (1.01)	5.64* (1.20)	6.31* (0.98)
上級者 ($n = 15$)	5.24 (1.36)	5.80* (1.31)	5.53 (1.63)	6.02* (1.21)	5.51 (1.50)	6.04* (1.16)

(注) 1標本 t 検定 ($\alpha = .10$, subset $\alpha = .006$, Bonferroni の補正) において中央値 4.5 よりも有意に高い評定値には * が付されている。

考 察

本実験では、全体的テンポ、部分的テンポの操作位置、操作範囲といったテンポのゆらぎに関するいずれの要因においても、その芸術性評価の傾向に音楽訓練年数の効果は認めら

れなかった。このことは、演奏未経験者の芸術性評価が、クラシック楽曲では演奏表現というよりも楽曲そのものへの印象を反映するのに対し (Shoda & Adachi, 2016)、音階・アルペジオといった単純な音型からなる旋律では、演奏表現自体への評価を反映し、その評価が少なくともアマチュアの演奏経験者と同じ傾向にあることを示唆している。

その一方で、音階型旋律に限っては、中級者がほぼすべての条件に対して「中程度以上に芸術的」と評価したのに対し、初心者と上級者は、一部の条件を除いて「中程度」と評価していた。もちろん、統計的結果は初心者と上級者の芸術性評価が同等であったとしても、その意味が同じとは限らない。例えば、上級者にとっての「中程度」の評価が「中級者よりも厳しい評価」と解釈するなら、より経験豊富な方が厳しい評価をする (山口・岡田, 2015) という先行研究の知見を中・上級者に限っては支持すると言える。しかし、初心者にとっての「中程度」の評価は、上級者と同様の厳しい評価を意味するというよりは、芸術性に対する確固たる基準を持たないことによる評価の曖昧さを反映しているのではないだろうか。いずれにせよ現時点では、音楽訓練年数と音階型旋律に対する芸術性判断との間の逆 U 字の関係性が意味することは推論にすぎず、その再現性も含めてさらに検討する必要がある。

次に、「全体的テンポ」の主効果に目を向けると、低速テンポが中速テンポや高速テンポより芸術性が高いと評価されたことは、音符数 16 音の音階型・アルペジオ型旋律を用いた張・安達 (2021) の結果を支持している。これは、「低音域の楽曲の多くはテンポが遅い」というようなバイアスが日常的な聴取経験で形成されている可能性もあるが、先行研究の知見からは次のように考えられる。高音域ではより速いテンポのほうが好ましいが (Tamir-Ostrover & Eitan, 2015)、チェロ音という低～中音域の楽器を用いた場合には、遅いテンポのほうが好まれ、そのことが芸術性判断にも影響を与えているのかもしれない。今後、演奏表現の好みと芸術性との関係性について検討する必要がある。

本実験では、音符数 16 音の旋律 (張・安達, 2021) では見られなかった部分的テンポの「操作位置」や「操作範囲」の効果が見られた。このことは、「部分的なテンポのゆらぎが芸術的な印象に影響を与えるには、旋律の音符数が少なくとも 30 必要」 (張・安達, 2021,

p. 41) という仮説を支持している。一方で、曲の終わりで徐々に遅くなる方が曲の始めで徐々に速くなるより芸術的(張, 2020)ということは再現されたが、曲の終わりで徐々に遅くなる方が、フレーズの終わりで徐々に遅くなるよりも芸術的(張, 2020)ということは再現されなかった。さらに、操作範囲の効果に順序性があり、2拍、3拍、4拍の順で芸術性評価が高くなることが新たに見出された。このような部分的テンポの効果の再現性やメカニズムについても、さらなる検討が必要である。

最後に、今回 30 音から成る音階型旋律とアルペジオ型旋律を比較した結果、聴取者の音楽訓練年数にかかわらず、音階型よりアルペジオ型のほうが芸術的に聴こえることが明らかになった。これは、順次進行(音階)と跳躍進行(アルペジオ)の違いに由来するとも考えられるが、抑揚変化の複雑性による影響とも考えられる。すなわち、音階型では、進行方向の変化が 1 回のみである(i.e., 前半のフレーズで上行し後半のフレーズで下行する)のに対し、アルペジオ型では、方向変化が 4 回(i.e., 前後半 2 回ずつ)ある(Figure 1 参照)。隣接音の音程が長 4 度より小さく、先行音程と後続音程の進行方向が同じ方が聴取者に期待されやすいとする、旋律に対する期待の 2 次元モデル(Schellenberg, Adachi, Purdy, & McKinnon, 2002)を考慮すると、進行方向の変化が多い上に、音程に完全 4 度を含むアルペジオ型は、音階型に比べて期待されにくい旋律であり、(本人が意識するか否かは判断し兼ねるものの)聴取者に多少の驚きを誘発すると考えられる。ヤーキーズ・ダッドソンの法則を応用すると、多少の驚きは聴取者に適度な覚醒をもたらし、期待どおりの音階型旋律よりも心地よく感じ、そのことが芸術性評価に影響を与えたとも考えられるだろう。このことは、音階とアルペジオという実際の楽曲に比べれば単純な構造の刺激であっても、その中で構造的複雑性やそれによって誘発される聴取者の期待が、芸術性評価にも影響する可能性があるということでもあろう。

文 末 註

¹ 実験では、「芸術的に聴こえる」の他に、「好み」「表情づけ」「上手さ」についても評定を求めたが、本論文では扱わない。

² 群ごとのデータの正規性の検証にはシャピロ・ウィルク検定を用いた。結果の詳細は、Appendix A を参照のこと。

³ 群間の等分散性の検証にはルビーン検定を用いた。結果の詳細は、Appendix B を参照のこと。

引用文献

- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175–191. Retrieved from <http://www.pscho.uni-duesseldorf.de/abteilungen/aap/gpower3/>
- フリーベリ, A., & バテル, G. U. (2011). 楽曲構造のコミュニケーション. パーンカット, R., & マクファーソン, G. E. (編) 安達真由美・小川容子 (監訳), *演奏を支える心と科学* (pp. 311-320). 東京: 誠信書房. (原著出版 2002)
- Gabrielsson, A. (1974). Performance of rhythm patterns. *Scandinavian Journal of Psychology*, 15, 63-72.
- Gabrielsson, A. (1988). Timing in music performance and its relations to music experience. In J. A. Sloboda (Ed.), *Generative processes in music: The psychology of performance, improvisation, and composition* (pp. 27-51). London: Oxford University Press.
- Palmer, C. (1997). Music Performance. *Annual Review of Psychology*, 48(1), 115–138.
- Repp, B. H. (1992). Diversity and commonality in music performance: An analysis of timing microstructure in Schumann's "Träumerei." *The Journal of the Acoustical Society of America*, 92(5), 2546–2568.
- Repp, B. H. (1994). Relational invariance of expressive microstructure across global tempo changes in music performance: An exploratory study. *Psychological Research*, 56(4), 269–284.
- Schellenberg, E. G., Adachi, M., Purdy, K. T., & McKinnon, M. C. (2002). Expectancy in melody: Tests of children and adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131(4), 511-537.
- Seashore, C. E. (1938). *Psychology of music*. New York: Dover Publication.
- Shoda, H., & Adachi, M. (2012). The role of a pianist's affective and structural interpretations in his expressive body movement: A single case study. *Music Perception*, 29(3), 237-254. <http://dx.doi.org/10.1525/mp.2012.29.3.237>
- Shoda, H., & Adachi, M. (2016). Expressivity, affective nuance, and presentation modality in a performer-to-audience communication. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, 26(2), 167–178.
- Sloboda, J. A. (1983). The communication of musical metre in piano performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 377-396.
- Sloboda, J. A. (1985). Expressive skill in two pianists: Style and effectiveness in music performance.

- Canadian Journal of Psychology*, 39, 273-293.
- Tamir-Ostrover, H., & Eitan, Z. (2015). Higher is faster: Pitch register and tempo preferences. *Music Perception*, 33(2), 179–198.
- Todd, N. P. M. (1985). A Model of Expressive Timing in Tonal Music. *Music Perception*, 3(1), 33-57.
- Todd, N. P. M. (1992). The dynamics of dynamics: A model of musical expression. *Journal of the Acoustical Society of America*, 91(6), 3540–3550.
- 山口紗季・岡田斉 (2015). 音楽演奏に関する実験心理学的研究—機械演奏と人間による演奏の比較実験—. *立教心理学研究*, 57, 63–72.
- 張 旭穎 (2020). 演奏における表現の芸術性の検討: 時間的次元に焦点を当てて. 令和元年度北海道大学文学院修士論文.
- 張 旭穎・安達真由美 (2020, 9 月). 聴取者からみる演奏表現の芸術性とは?—時間的次元における最初の一步—. 北海道大学第 6 回横断シンポジウムポスター発表.
- 張 旭穎・安達真由美 (2021). 聴取者からみる演奏表現の芸術性:時間的次元における検討—2. *日本音楽知覚認知学会 2021 年度秋季研究発表会資料*. 39-42.

Appendix A. 正規性の検定結果

全体的テンポ × 音型 × 音楽訓練	data 1	data 2	data 3	data 4	data 5	data 6	data 7	data 8	data 9	data 10	data 11	data 12	data 13	data 14	data 15	data 16	data 17	data 18
Skewness	-0.89	-0.53	-0.34	-0.48	-0.60	-0.13	-0.33	0.18	0.29	0.19	-0.67	-0.38	-0.01	-0.78	-0.28	-1.15	0.39	-0.27
Kurtosis	-0.20	1.55	-0.79	-0.89	-0.11	-1.47	-1.16	-0.11	-0.27	-1.52	1.80	-1.03	-1.50	1.01	-1.08	1.86	0.48	-0.96
Shapiro-Wilk	0.87	0.95	0.96	0.93	0.92	0.93	0.92	0.99	0.98	0.91	0.94	0.93	0.91	0.93	0.96	0.89	0.98	0.96
<i>P</i> -value of Shapiro-Wilk	.01*	.35	.60	.18	.14	.24	.13	.99	.98	.07	.31	.30	.09	.18	.62	.03*	.89	.74

(注1) data 1-data 18は、全体的テンポ(3水準) × 音型(2水準) × 音楽訓練(3水準)の各条件を示している。

(注2) 正規分布から有意に逸脱しているp値には* が付されている。

部分的テンポの操作位置 × 音型 × 音楽訓練	data 1	data 2	data 3	data 4	data 5	data 6	data 7	data 8	data 9	data 10	data 11	data 12	data 13	data 14	data 15	data 16	data 17	data 18
Skewness	-0.45	-0.05	-0.39	-0.49	0.22	0.25	-0.72	0.13	0.15	-0.23	-0.49	-0.89	-0.07	0.31	-0.29	-0.40	0.34	-0.13
Kurtosis	-0.85	-0.99	-0.40	-0.95	-0.39	-1.25	-0.58	0.44	-1.07	-0.56	0.20	0.42	-0.69	-0.39	-0.76	-0.61	-0.67	-1.24
Shapiro-Wilk	0.94	0.95	0.96	0.93	0.98	0.91	0.89	0.97	0.94	0.97	0.97	0.93	0.96	0.97	0.97	0.94	0.95	0.94
<i>P</i> -value of Shapiro-Wilk	.22	.47	.61	.14	.97	.16	.04*	.77	.44	.85	.77	.30	.49	.70	.88	.27	.39	.36

(注1) data 1-data 18は、部分的テンポの操作位置(3水準) × 音型(2水準) × 音楽訓練(3水準)の各条件を示している。

(注2) 正規分布から有意に逸脱しているp値には* が付されている。

部分的テンポの操作範囲 × 音型 × 音楽訓練	data 1	data 2	data 3	data 4	data 5	data 6	data 7	data 8	data 9	data 10	data 11	data 12	data 13	data 14	data 15	data 16	data 17	data 18
Skewness	-0.57	0.20	0.21	-0.44	-0.08	-0.22	-0.69	0.22	0.27	0.10	0.04	-0.59	-0.42	-0.04	-0.29	-0.46	-0.16	-0.41
Kurtosis	-0.66	-0.17	-1.13	-0.84	-0.82	-0.99	-0.57	-0.63	-0.72	-0.81	-0.49	-0.54	-0.78	-0.45	-0.96	-0.34	-0.65	-0.61
Shapiro-Wilk	0.94	0.94	0.96	0.94	0.96	0.96	0.91	0.95	0.96	0.97	0.98	0.94	0.95	0.98	0.94	0.96	0.97	0.95
<i>P</i> -value of Shapiro-Wilk	.26	.34	.62	.30	.64	.77	.06	.36	.74	.67	.92	.40	.35	.95	.42	.59	.79	.53

(注1) data 1-data 18は、部分的テンポの操作範囲(3水準) × 音型(2水準) × 音楽訓練(3水準)の各条件を示している。

Appendix B. 等分散性の検定結果

	Levene's test	<i>P</i> -value
全体的テンポ × 音型 × 音楽訓練		
data 1	1.54	.23
data 2	2.41	.10
data 3	0.17	.85
data 4	3.78	.03*
data 5	2.25	.12
data 6	2.34	.11

(注1) data 1-data 6は、全体的テンポ(3水準) × 音型(2水準)の各条件を示している。

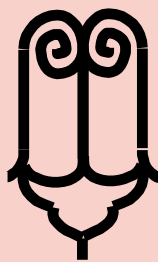
(注2) 各群の等分散性から有意に逸脱しているp 値には * が付されている。

部分的テンポの操作位置 × 音型 × 音楽訓練		
data 1	0.58	.57
data 2	2.54	.09
data 3	1.69	.20
data 4	0.02	.98
data 5	1.91	.16
data 6	2.18	.13

(注) data 1-data 6は、部分的テンポの操作位置(3水準) × 音型(2水準)の各条件を示している。

部分的テンポの操作範囲 × 音型 × 音楽訓練		
data 1	1.82	.17
data 2	1.25	.30
data 3	0.72	.49
data 4	1.35	.27
data 5	1.44	.25
data 6	0.63	.54

(注) data 1-data 6は、部分的テンポの操作範囲(3水準) × 音型(2水準)の各条件を示している。



<https://hokudai-psy.notion.site/>

DEPARTMENT OF PSYCHOLOGY
HOKKAIDO UNIVERSITY
N-10 W-7, SAPPORO 060-0810, JAPAN

心理学講座
北海道大学大学院文学研究院
060-0810 札幌市北区北 10 条西 7 丁目