

機関番号：16301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20530828

研究課題名（和文）脳波・動作・音響解析の比較分析による音楽表現の評価観点の設定

研究課題名（英文）Evaluation Points of Musical Expressions by Comparative Analyses among Brain Waves, Movements and Sound Analyses

研究代表者

田邊 隆（TANABE TAKASHI）

愛媛大学・教育学部・教授

研究者番号：80155192

研究成果の概要（和文）：チャイム演奏の表現に焦点づけて、表現の評価観点を示した。その評価観点の第1は、消音動作が音楽表現のニュアンスを作り出す。第2は打鍵の強さが音量のみならず倍音構成も変化させる。さらに極度の強打は、打鍵後0.6秒で音量を減衰させ、強音にならない。第3は、打鍵動作と消音動作の一連の動きとして奏でられる時に、熟達した動作として評価され、聴覚的にも好ましい音として認められる。第4は、音響分析によりチャイムの疲労度を予測可能であることを示した。

研究成果の概要（英文）：In this study, four evaluation points of musical expressions were shown, focused on chime performance : 1) The movement of silencing decides a nuance of musical expressions. 2) The strength of keying changes not only sound volume but also harmony. Extremely strong keying lessens sound volume in 0.6 seconds after keying and doesn't make a strong good sound. 3) When keying and silencing are smoothly held as a series of movements, it's evaluated as expert performance and recognized as desirable music. 4) The fatigue degree of chime can be estimated by sound analyses.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：音楽教育

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：チャイム、音響、動作、消音、音楽表現、評価観点

1. 研究開始当初の背景

新学習指導要領で、根拠をもった表現が音楽科でも示されるようになったこともあり、評価観点が曖昧であった音楽表現について、演奏の熟達度を複層的に考察し、音楽表現の評価観点を客観的に示すことが求められている。表現領域において、動きが明確で、標本の採取に適する楽器として、打鍵楽器（ベル・チャイム）を用いた。

2. 研究の目的

器楽領域における演奏の巧拙について、評価観点を客観的に明示する。

- (1) 打鍵楽器の演奏について、演奏とその動作標本を採取する。
- (2) 脳波解析・音響解析・動作解析の3観点から熟達演奏の評価観点を示す。
- (3) 音響解析結果に基づく演奏モデルを作成する。
- (4) 評価観点を反映した公開の演奏をする。

3. 研究の方法

- (1) 打鍵楽器の演奏サンプルを撮影で採取。
- (2) 採取サンプルの解析。
- (3) 解析結果の考察による評価観点の提示。
- (4) 使用楽器：鈴木楽器「トーンチャイム」、マルマーク社「ハンドベル」。
- (5) 解析機器・ソフト：OAサイエンス「PV Studio 20」、FUTEK「FM-717/BF-1WIN」、NTT「音声工房Pro Ver. 2」

4. 研究成果

(1) 演奏向上のための評価観点

ベルを含むチャイム演奏（図1）の表現に焦点づけて、音楽表現上の重要な評価観点①～⑥を示した。

①音楽表現のニュアンス作りに消音動作が重要である。消音方法は以下の4点である。



(図1) ベルとチャイムの演奏

a) 胸による止音（図2）：安定した止音。

b) 身体による止音（図3）：瞬間的な止音。



(図2) 胸



(図3) 胴体

c) 手による止音（図4）：瞬間的な止音。

低音の楽器で有効。



(図4) 手



(図4) 手

d) 床による止音（図5）：低音を片手で止音。



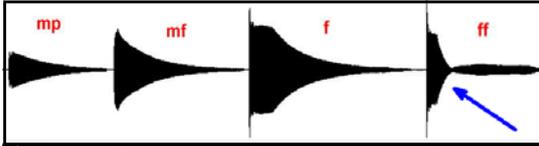
(図5) 床（机など）

②打鍵速度が音量と音色を形成する。

基本的に打鍵速度が増すと音量と高次倍音が増大するが、極度の強打は打鍵後0.6秒

で音量を減衰させ、最強音にはならない。

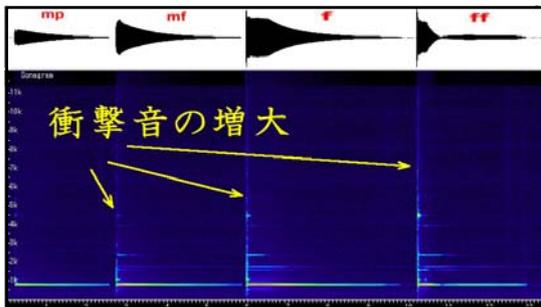
打鍵の際に $mp - mf - f - ff$ の4段階の音量で奏すると、 mp は主に第1倍音、 mf は第1と第3倍音、 f と ff は第1・第2・第3倍音が主成分である。(図6・図7)



(図6)強打による減衰現象

③強打により衝撃音が増大する。

打鍵速度で音量差を表現するが、打鍵速度が増すにつれ、衝撃音(金属音)も増大するため、音楽表現上、音量の確保と衝撃音が少ない柔和な音色を奏するには、高度な技術が求められる。すなわち熟達度を表す観点には、個々の楽器が最大に鳴り響く限界点を把握し、長い残響を求める奏法にある。



(図7)衝撃音の増大

④打鍵と消音動作の一連の動きとして奏する時、熟達した動作として評価され、聴覚



(図8)一連の打鍵と止音の動き

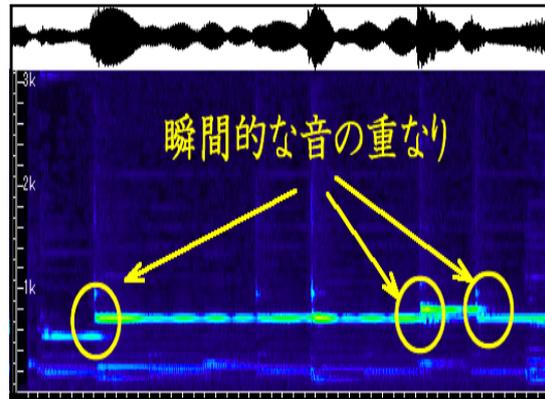
的にも好ましい表現として認められる。熟達度の観点としてこの点は重要である。

⑤流麗さの表現は、瞬間的な音の重なりにある。

1つの旋律を複数で、流麗に奏するためには、瞬間的な音の重なりが秘訣となる。この技法により、あたかも1人で奏するような流麗さが表現される。(図9-2、○印の部分)



(図9-1)2人で1つの旋律を流麗に奏する

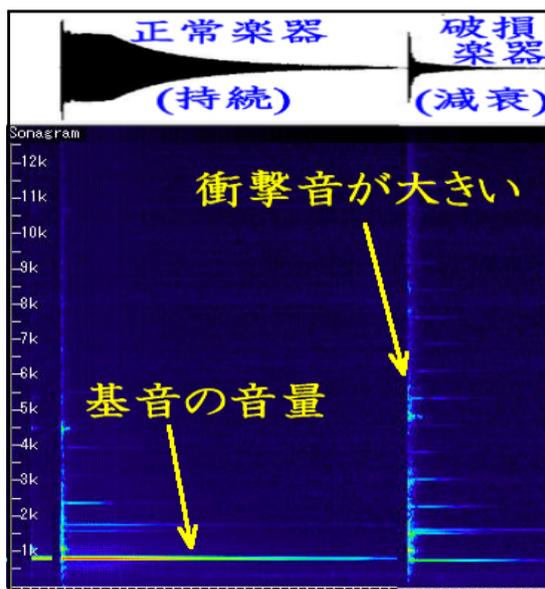


(図9-2)2人で1つを奏で、重複する瞬間

⑥音響分析で、チャイムの疲労度を予測できる。

演奏上、楽器の状態を把握することは重要である。打鍵楽器で避けられない「金属疲労による衰弱現象」については、音高の低下、持続音の短縮化、強弱変化の貧弱さ、不規則波形の出現等の傾向が、顕著に現れることが明らかとなった。この観点の音響分析により、楽器の疲労度を事前に予測することを可能にした。チャイム演奏における限界点や限界となる兆候を知ることは、初心者の楽器を取り扱う観点において、重

要である。



(図10) 正常楽器と破損楽器(倍音)

(2) 演奏モデルを作成する。

チャイムのための教材（オリジナル曲）を作成し、模範演奏の動画を作成した。この教材を無理なく演奏するには、6人以上が必要である。しかし熟達すると2人による演奏も可能であるモデルとして作成した。このモデルで、音楽的な表現の流麗さは、動作における流麗さと相関があることを動



(図11-1) 奏法提示用の演奏モデル(動画例)



(図11-2) 演奏モデル用練習曲(一部分)

画教材として示した。すなわち音楽表現の

学習において、演奏の動作（奏法）から指導することも有効であることを意味する。

(3) 評価観点を反映した公開の演奏をする。

公開の演奏で、本研究で得た演奏向上のための評価観点を、実際のベル・チャイム演奏に反映した。(後述、5〔その他〕参照)



(図12) 公開演奏例

5. 主な発表論文等（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔その他〕

- ① 楽友会(演奏)、田邊隆(技術指導)、楽友会コンサート 2010、松山市コミュニティーセンター、2010.12.19
- ② 楽友会(演奏)、田邊隆(技術指導)、楽友会コンサート 2009、松山市コミュニティーセンター、2009.12.23
- ③ 楽友会(演奏)、田邊隆(技術指導)、楽友会コンサート 2008、松山市コミュニティーセンター、2008.12.23

6. 研究組織

(1) 研究代表者

田邊 隆(TANABE TAKASHI)
愛媛大学・教育学部・教授
研究者番号：80155192

(2) 研究分担者

杉山 允宏(SUGIYAMA MASAHIRO)
愛媛大学・教育学部・教授
研究者番号：20034580
井上 洋一(INOUE YOUTI)
愛媛大学・教育学部・講師
研究者番号：90510892