

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 8 日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21720048

研究課題名（和文）図形楽譜における音楽音響想起と音楽的スキーマのコレスポネンス分析

研究課題名（英文）Correspondence analysis of musical schema on music and sound recollection in graphic notation reading.

研究代表者

小野 貴史（ONO TAKASHI）

信州大学・教育学部・准教授

研究者番号：10362089

研究成果の概要（和文）：

本研究は、音楽経験値の異なる4群の被験者集団に対して、4通りの図形楽譜を見せ、どのような音または音楽が想起されるか、ということ的自由記述式テキストマイニングとコレスポネンス分析によって調査・分析する研究である。結果は、読譜知識と音楽的スキーマが専門的になればなるほど画一的解釈となり、縦軸が音高、横軸が音価というバイアスに縛られる傾向が顕著に見られた。

研究成果の概要（英文）：

This study is a survey research and analysis by text mining and correspondence analysis. Research question is what kind of sound or music recalled when showing the four types of graphic notation for the four groups of subjects with different values of music experience. The result is musical knowledge and schema read musical notation became a professional, the more uniform interpretation. Also showed a noticeable trend that is bound to bias = the vertical axis pitch sound that value / the horizontal axis.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：音楽学

科研費の分科・細目：芸術学、芸術一般

キーワード：音楽心理学、音楽音響想起過程

1. 研究開始当初の背景

作曲を含む音楽音響想起プロセスの科学的分析は、音楽聴取を中心に展開されている

音楽心理学が体系化されつつある現在でも未発達分野である。波多野誼余夫は、この問題に関して「困難かつチャレンジングな問

題である」と述べている（『音楽と認知』、東京大学出版会、1987）。

これまでの先行研究としてはユリウス・バーレの“Der musikalische Schaffensprozess”、Bahle, J., Leipzig. (1936)、ジョン・スロヴォダの“Generative Processes in Music: the Psychology of Performance, Improvisation and Composition”、Sloboda, J.A., London: Oxford University Press. (1988)、田中吉史の『創造的認知過程としての作曲』東京都立大学人文学報 (2000)、小野貴史の『作曲過程研究 (1)(2)(3)』、信州大学教育学部紀要(2003、2004、2005)等が挙げられるものの、その数は極めて少ない。しかし、これらの研究はたとえそれが認知科学における情報処理プロセスモデルを援用したとはいえ、分析者の主観が介入し、抽象の域を脱しきれない危険性を孕んでいる。ゆえに、先の問題点を解決すべく統計心理学を援用したより客観的手法、つまりテキストマイニングとコレスポネンス分析を導入した数理的分析を提案した。

他方、これまで音楽イメージの分析には、SD法が使われてきた。たとえば岩下豊彦の『音楽番組における歌の組み合わせ』、川島書店(1983)等が代表的研究である。しかし、この手法は実験者の用意した数十種にも及ぶ対義語に対し、被験者が回答しなければならず、対義語の基準の不明確さや被験者への負担といった点で、難点のある手法である。

それに対し、言葉による自由記述を形態素解析に基づき各キーワードに分解し、それらを因子ごとにクロス集計し数値データ化するテキストマイニング手法は、パソコンの処理能力の著しい進歩と、それにとまなう統計ソフトの改良で近年スタンダードな手法として台頭し、ここ数年来、主として企業のマーケティング分析で活用されてきた。

また、クロス集計によって数値化されたデ

キストは、それぞれのキーワードにおける因果関係を明確化しなければならない。そのための分析手法がフランスのジャン＝ポール・ベンゼクリによって提唱された、多次元集計されたデータを多次元空間にマッピングして、データ要素同士の関係性を視覚的に表現する多変量解析（コレスポネンス分析）である。この手法を音楽分析に援用した先行研究としては、山脇一宏・椎塚久雄らによる「コレスポネンス分析による音楽の特徴認識」、「感性工学」、日本感性工学会、Vol. 7.No. 4 (2008) が挙げられる。

2. 研究の目的

本研究は音響想起と音楽的スキーマの相関を、実験者が作成した4つのパターンの図形楽譜を被験者に与え、自由記述式アンケートによってそこから得られた音楽・音響想起イメージをコレスポネンス分析にかけることによって解析する手法であり、以下3つの課題を明らかにする目的を持っている。

- (1) 読譜知識及び音楽的スキーマ構成による図形からの音響想起に差が出るのか。
- (2) 図形楽譜におけるアフォーダンス（空間把握能力）に音楽理論知識は有効か。
- (3) 音楽的スキーマが認知バイアスとなって自由な発想を妨げてはいないか。

これらの研究目的を明確にすることにより、これまで科学的に立証されていなかった、ブラックボックスたる個人間の音楽的音響想起プロセスを解明し、経験や技術偏差による音楽的スキーマがそれらの想起過程に与える影響を明示しようとする試みである。自由記述による言語データとコレスポネンス分析の融合によって、被験者に負担をかけず、しかも客観的な数値解析による音響想起プロセスの分析が可能になると判断した。

3. 研究の方法

本研究では、広くあらゆる母集団の被験者から音響想起イメージを収集・測定するために、五線による課題ではなく、音楽的スキーマの有無に関わらず多様な解釈が可能な図形楽譜を課題として選定する。さらに、五線記譜とは異なる抽象的な二次元空間における図形及び記号から、音響が想起されるプロセスを、音楽・楽理知識の有無によって分割された4つの母集団で比較分析する。具体的には図形楽譜のスタイルカテゴリーに基づいて作成された楽譜をもとに、自由記述によるアンケート→テキストマイニング手法→データマイニング手法への置換作業（コーレスポネンズ分析）という手順をとる。

今回の研究では、音楽的スキーマのひとつの構成要素である楽譜読解能力の有無に関わらず、広くあらゆる母集団の被験者から音響想起イメージを収集・測定するために図形楽譜を援用した。図形楽譜には、ある程度の暗黙の了解たる解釈が存在する、との指摘がある。ワシリー・カンディンスキーの『点、線から面へ』（中央公論美術出版、1995）にはじまり、アルフォンス・コンタルスキーの『ピアノ現代曲の演奏法』（シンフォニア、1991）等によれば、図形の二次元空間をx-y軸に分割把握し、縦軸が音高、横軸が音価、記号形状の大小が音強と音色、という解釈などがそれらの指摘である。こうした図形楽譜から得られる音楽音響想起パターンは、音楽的スキーマの構成要素と直結するはずである。ここで、作曲家や現代音楽の演奏に慣れている専門家母集団、音楽理論を習得した音楽専門の学生及び卒業生、専門教育を受けていない一般の音楽愛好者、音楽理論未修得段階の児童という4つの母集団から、同一課題による自由記述アンケートを実施する。

実験の手順は、はじめに4通りの五線記譜

とは異なる抽象的な二次元空間における図形及び記号、つまり図形楽譜（Fig：1）を被験者に見せ、そこから想起される音もしくは音楽的イメージを自由に言語記述してもらおう。つまり、音響が想起されるプロセスを、音楽経験の異なる以下4つの母集団各12名で比較分析するためである。

母集団（a）現代的手法を自身の作風として採用している作曲家、現代音楽もレパートリーに据える演奏家、同時代音楽を研究対象とする音楽学研究者らによる専門家の母集団。

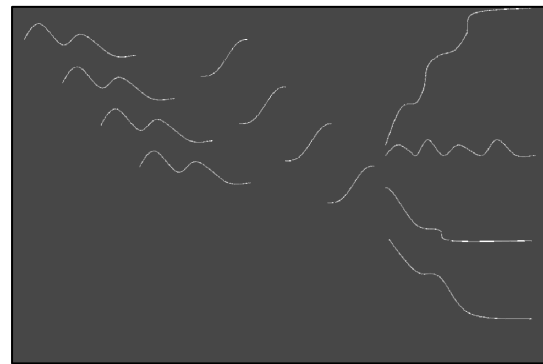
母集団（b）大学で現代音楽語法を既習した大学生及び大学院生（含卒業生）。

母集団（c）音楽の専門教育を受けていない一般社会人（ただし音楽に関心のある母集団とした）。

母集団（d）民間の音楽教室に通う小学6年生以下12名。

< Fig.1 : 実験で使用した図形楽譜 >

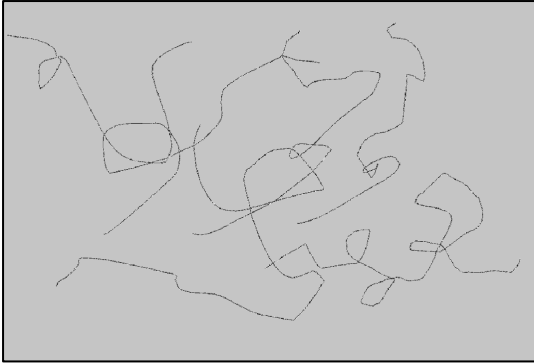
楽譜 1



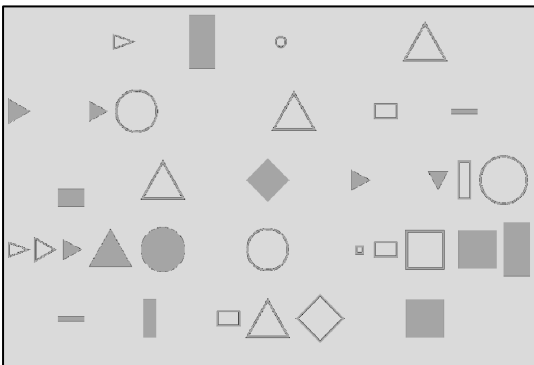
楽譜 2



楽譜 3



楽譜 4



次に、自由記述アンケートのデータを形態素解析によってキーワードに分解し、それぞれを「音高」「音価」「音色」「音強」「構造」「抽象」「モデル」（既存作品を例として挙げた場合）の7因子に分類し、数値化する。このうち「構造」とは、何らかの楽曲構造を読み取った記述がなされているものである、「抽象」とは“軽い”/“重い”といった、抽象的表現全般を指す。「モデル」とは既存の楽曲を想起した場合を指す。

最後に、数値化されたデータをコレスポネン分析にかけ、母集団ごとの音響想起イメージの相関関係を解析する。なお、図形楽譜の作成は研究代表者による。

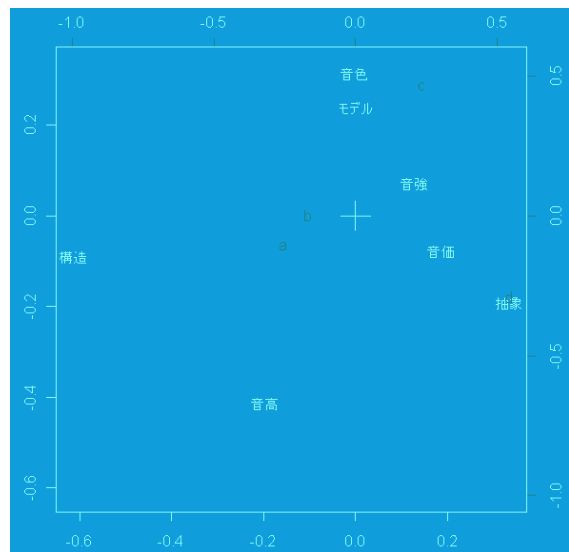
4. 研究成果

まず7因子における4つの母集団の分散分析は $p < 0.01$ となりデータの有意としてコレスポネン分析を実施した。Fig : 2 にコレスポネン分析結果として母集団 a~d

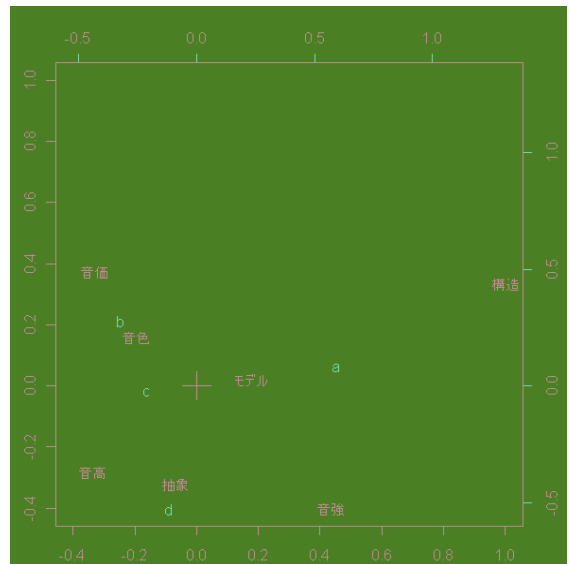
における Fig : 1 で示した<楽譜 1~4>それぞれのバイプロット図を示す。赤字が母集団のアルファベットであり、「音高」「音価」「音色」「音強」「構造」「抽象」「モデル」の各ファクターが高い相関を示していればマッピングされる距離が近い関係となる。

<Fig : 2>コレスポネン分析結果

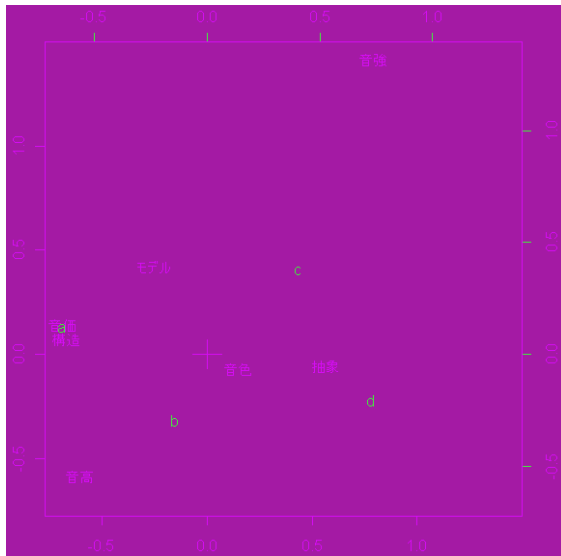
楽譜 1 バイプロット



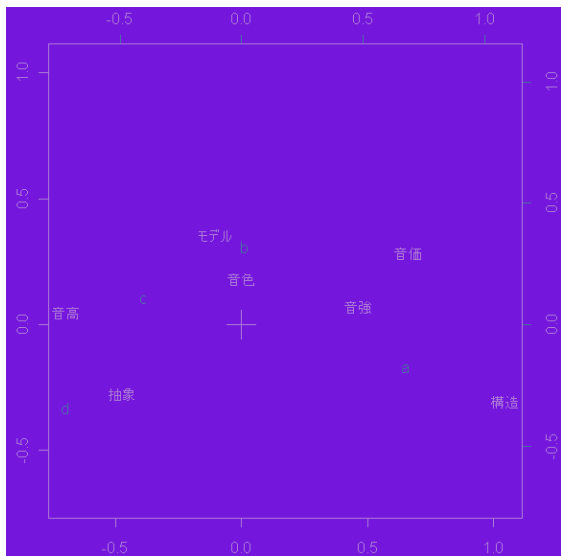
楽譜 2 バイプロット



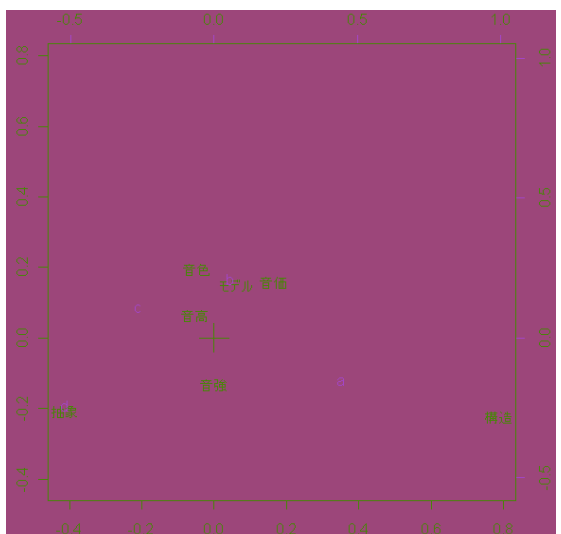
楽譜 3 コレスポンド図



楽譜 4 コレスポンド図



楽譜 1~4 合計コレスポンド図



以上のデータ解析を踏まえて以下の結果を得ることができた。

まず本実験で大きな障壁となったのは自由記述における語彙の問題であった。音楽音響想起パターンを表記するための言語表現能力の差異、これが本実験における反省点である。母集団別合算による4枚のシートに共通して見られる傾向は、母集団 (a) は構造、音強、音価のファクターによる音響が想起されている。(b) はモデル、音色、音価、音高。

(c) は音色、音高、音強。(d) は抽象に特化した音響想起が結果として得られた。これらの結果はシート別のコレスポンド分析でもほぼ同様の結果となった。以下に母集団ごとの音楽音響想起の類型をまとめて本研究の結果報告としたい。

母集団 (a) : 楽曲構造的側面への言及が著しく目立つ。また図形の二次元空間を x-y 軸に分割把握する図形楽譜読解における暗黙の了解に左右される記述が数多く見られた。従って画一的解釈となっている。音色面でのファクターは比較的希薄であった。

母集団 (b) : (a) と似た解釈だが、音色面での言及が多かった。これは専門家である母集団 (a) よりも、より自由で想像力豊かな解釈と言える。ただし図形を構造的に読解する傾向はあまり見られなかった。

母集団 (c) : 数値データ上は音色面での言及が多いが、自然界に存在する音響をモデルとした回答が目立った。また、x-y 軸に分割把握することなくイメージで音高や音強を導き出す回答も数多く見られた。

母集団 (d) : 語彙の問題から殆どが抽象的記述に終始している。中には母集団 (b) に匹敵する瞠目すべき回答もあったが、統計学上それは例外として処理されてしまう。逆に母集団 (a) でもイメージと抽象に終始した回答もあるが、それも数理的に除外されてし

まうのである。図形楽譜における音楽音響想起の類型は、現代音楽の専門家よりも、音楽を学んだ母集団や音楽愛好家の回答のほうがイマジネーションに富んでいたことも多かった。

冒頭の3つのリサーチ・クエッションについては、(1) 読譜知識と音楽的スキーマが専門的になればなるほど画一的解釈となる。

(2) 母集団 (a) はアフォーダンスを自動的に記譜構造に置換する傾向が強いが、二次元平面図から三次元へ拡大解釈する空間構成はこの集団のみであった。(3) 母集団 (a) (b) は縦軸が音高、横軸が音価というバイアスに縛られる傾向が顕著であった。

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)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① 齊藤忠彦、小野貴史、音楽聴取時の心理的指標と脳生理的指標の比較
日本感性工学会論文誌、査読有、vol.11-No.3、pp. 427-434、2012
DOI:10.5057/jjske.11.427
- ② 小野貴史、音楽におけるパラテキスト性、信州大学教育学部研究論集第 5 号、査読有、pp.109-122、2012
- ③ 山本理人、小野貴史、機能と声概念とジャズ和声における現象的な類似、信州大学教育学部研究論集 4 号、査読有、pp.113-126、2011、
- ④ 山本理人、小野貴史、ヨーロッパ近代音楽とジャズ和声における相互関係の研究、信州大学教育学部研究論集 3 号、査読有、pp.101-114、2010
- ⑤ 小野貴史、音楽的スキーマ構築過程における聴取馴化測定－SD法を援用した親和性因子と構造把握因子の分析－
学校音楽教育研究第 14 巻、pp.101-102、2010、査読無

[学会発表] (計 6 件)

- ① 山本理人、小野貴史、岩城美緒、音楽フレージングの構造分析試論、音楽音響芸術研究会 2011 年度研究大会、立教大学、2011.9.23
- ② 小野貴史、図形楽譜による音楽音響想起のパターン認識構造、音楽音響芸術研究会 2011 年度研究大会、立教大学、2011.9.23

③ 小野貴史、音楽とイメージの領域を考える－スキーマとパラテキストによる音楽認知の構造－、音楽音響芸術研究会 2010 研究大会、立教大学、2010.9.20

④ 小野貴史、創作をどう行なっていくか、第 2 回長野市中音楽教科研究会 (招待講演)、長野市立松代中学校、2010.8.9

⑤ 小野貴史、Codex Matsushiro、松代現代美術フェスティバル、松代藩文武学校、2010.7.18

⑥ 小野貴史、音楽的スキーマ構築過程における聴取馴化測定－SD法を援用した親和性因子と構造把握因子の分析－、日本学校音楽教育実践学会第 14 回全国大会、代々木オリンピック記念青少年総合センター、2009. 8. 22

[その他]

ホームページ等

<http://soar-rd.shinshu-u.ac.jp/profile/ja.jpShPpkF.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小野 貴史 (ONO TAKASHI)
信州大学・教育学部・准教授
研究者番号：10362089

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：