

機能と和声と音楽の認知について

古川 聖[†] 藤井 晴行^{††} 柴 玲子^{†††} 岡ノ谷一夫^{†††}

近世の西洋音楽の音楽作品の分析を通して私たちが知っている、音楽の入れ子状の階層構造はいくつかの分節化の技法に支えられている。そこで分節化の最も基本的なレベルで主要な要因になっているのが機能と和声である。機能と和声の核になる終止形に終結度、つまり終止の強さを比較するための概念を導入し、その終結度を軸に音楽の階層構造認知のモデルを提案し、それを心理実験や脳計測によって検証する方法、その前提について論じる。

Functional Harmony and Music Recognition

Kiyoshi Furukawa[†], Haruyuki Fujii^{††}, Reiko Shiba^{†††}, and Kazuo Okanoya^{†††}

Abstract

The segmentation and hierarchical structures of music are based on musical techniques which we know through the analysis of European Music. Here functional harmony plays a fundamental role. We introduced the term “Closing Intensity” which refers to the strength of the closing of a cadence. We have built our hierarchical musical structure on this “scalable closing intensity” and are attempting to validate this thesis through appropriate electroencephalographical measurements. In this text we will discuss the methods employed in this experiment

1.はじめに

私たちのグループは音楽理論、認知科学、脳科学の立場から音楽のシンタクスの形式化に大きな関心を持ってきた。人間の言語とも比較しつつ、脳科学からの知見も考慮にいれながら音楽の階層性について研究を行ってきた。しかしそれは当然ながら言語からの簡単な類推を許すようなものではない。音楽作品の伝統的な分析を通して、作曲家によって意識された音楽の階層構造の認知のための listening grammar を明確な形で抽出することは可能であり、またそれらをもとに演繹的な推論による先行研究が行われてきた。(文献2)私たちは機能と和声の持つ終止形に終結度という概念を導入し、和声構造を骨格とした音楽の階層構造のモデル化を行っている。機能と和声のもっとも重要な役割は分節化のための終止を形成することである。分節化は和声の終止形のみ起因する訳ではないが、和声が分節化においてもっとも基本的な要素であることは確かなことであると考えられる。そのことを一番明確に確認できるのはヨーロッパ近世の古典派の和声法の様式であると考えている。4.2 においてその詳細を示すが、実は機能と和声の終止形の源泉は歴史的にはメロディーの終止形にある。つまりメロディーの終止形の延長が機能と和声の終止形であり、「機能と和声の終止形 ≡ メロディーの終止形」の関係が成立する。それは和声において明確にメロディーラインが見えない場合でもメロディーの終止形は潜在的にその存在が仮定されていると言える。さて、私たちのモデル、また先行研究においても伝統的な音楽作品の分析法を通してははっきりと確認する事ができる、この階層構造の listening grammar は推論や部分的な心理実験以外の方法での検証は行われていない。これは GTTM などにおいて、メロディーなどの局所的な分節化における諸要因の優先度を規則化しそれを心理実験で確かめることは可能であるにしても、より大きなスコープにおける階層認知において心理実験では確認困難な還元理論を用いているからであろう。私たちは機能と和声を骨格としたモデルの心理実験、脳測定をとおした検証の準備をはじめており、本稿の目的は検証実験にあたってその方法論、つまり実験の前提となる諸条件や方法を考察することにある。本稿ではその核となる機能と和声が音楽の分節化に関して果たす役割について様式的、歴史的コンテキストを明確化することに重点をおいている。というのは機能と和声は様式であり、その終止形による分節機能もある程度時代と地域に依存している。実験において認知がどのレベル（生理的なレベル、文化的なレベルなど）で行われているかを分けて考える必要はある。4.3 で提案する実験によって私たちの音楽の階層性のモデルが検証可能であることを示したい

[†] 東京芸術大学 Tokyo National University of the Arts

^{††} 東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

^{†††} 理化学研究所 脳科学総合研究センター RIKEN Brain Science Institute

2. 調性音楽の階層性と分節化の様相

音楽は音があつまりモチーフを形成し、それらが集まりフレーズさらには楽節...
 などのように階層構造をもつと言われる。すべての音楽を同じようには扱う事はできないが様式としてのある文化圏の一定の時代の音楽の階層性について論じる事は可能である。本稿で扱うのはヨーロッパの近世の音楽、特に 1700~1900 年くらいの機能
 和声に基づいた調性音楽のモデルである。まず実際にモーツアルトのピアノソナタ
 KV332 の第一楽章においてその様相を示す。図 2.1 が古典的な音楽分析方法による階
 層性というか全体の構造の図であし、それらが集まりフレーズさらには楽節などのよ
 うに階層構造をもつと言われる。すべての音楽を同じようには扱う事はできないが様
 式としてのある文化圏の一定の時。各部分に登場するテーマやその接続、調性の緊
 張関係など、音楽の具体的な流れがテーマを中心を示されているが、その階層構造つ
 まり形式を支える仕組みについては示されていない。各レベルの各部分の一番最後
 におかれている終止形をみると、全体がこのような多層的な入れ子状に分節化されて認
 知される要因がわかる。譜例 1、2 は第一主題部と第一部を締めくくる終止形である。

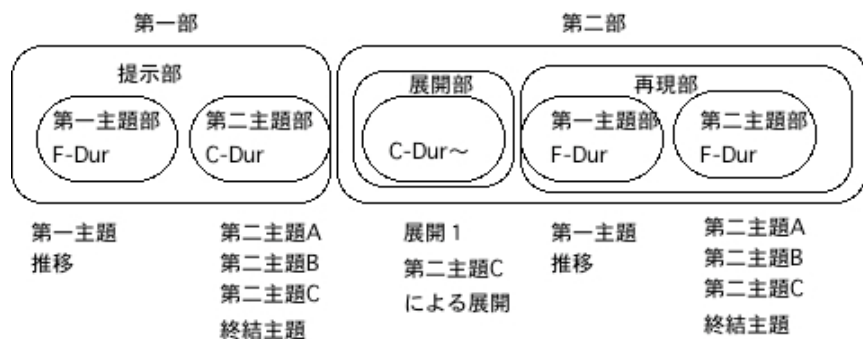


図 2.1 Mozart Piano Sonate KV322 一楽章



譜例 1 (Mozart Piano Sonate KV322 G.Henle Verlag)



譜例 2 (Mozart Piano Sonate KV322 G.Henle Verlag)

これらをまとめ、整理すると以下のようなになる。より重要な切れ目、分節点においてはより明確な終止形がおかれていることがわかる。このように実際の作品において確かにこの終止形の強さによる入れ子状の構造は存在している。一般の音楽分析で形式を支える終止形について分析が明示しないのは、複数のテーマやそれらのテーマの関係性、調性の計画などはモーツアルト個人のスタイルに多くを依存するのに対して、分節点において(和声の終止形の作り方は別として)その内実である和声の内容(つまり全終止か半終止のみ)はモーツアルト個人というより、その時代の様式属することだからであり、特に示さなくても当たり前的事として前提とされているからである。

- 第一部の終止** ==> 6小節にわたるトニカ（一度）を中心としたサブドミナントを含む五声の全終止(SS)
- 第一主題部の終止** ==> 4小節にわたる分散和音の半終止、新調のドミナントに二小節停止(S)
- 第一主題の終止** ==> 4小節にわたる正格終止(M)
- 推移の終止** = 第一主題部の終止
- 第二主題部の終止** ==> 第一部の終止
- 第二主題 A の終止** ==> 2小節にわたるサブドミナントを含む三声の全終止(W)
- 第二主題 B の終止** ==> 4小節にわたる不明瞭な半終止(W)
- 第二主題 C の終止** ==> 2小節にわたる明瞭な全終止(W)
- 終結主題の終止** ==> 第一部の終止
- 第 2 部の終止** ==> 6小節にわたるトニカ（一度）を中心としたサブドミナントを含む五声の全終止(SS)
- 展開部の終止** ==> 4小節にわたる不明瞭な半終止(W)
- 展開 1 の終止** ==> 2小節にわたるサブドミナントを含まない三声の全終(W)
- 第二主題 C による展開の終止** ==> 4小節にわたる不明瞭な半終止(W)
- 第一主題部の終止** ==> 4小節にわたる分散和音の半終止、ドミナントに二小節停止(S)
- 第一主題の終止** ==> 4小節にわたる正格終止(M)
- 推移の終止** ==> 第一主題部の終止
- 第二主題部の終止** ==> 第一部の終止
- 第二主題 A の終止** ==> 2小節にわたるサブドミナントを含む三声の全終止(W)
- 第二主題 B の終止** ==> 4小節にわたる不明瞭な半終止(W)
- 第二主題 C の終止** ==> 2小節にわたる明瞭な全終止(W)
- 終結主題の終止** ==> 第二部の終止
 (終止の明確さ L<M<S<SS)

3. 終結度の導入と階層モデル

前章では終止形が形式的に分節化される重要なポイントにおかれていること、それらには終止の明確さにおいて差異があることを見てきた。これらのことから、より大きなまとまりを示すために、別の言葉ではより上の階層を形成するために、より明確な終止形が行われていることがわかる。これらを図示すると図 3.0 のようになるが、ここで終止の明確さは L<M<S<SS である。この終止の明確さを示す概念として終結度という概念を導入する。このことでカデンツ、つまり終止形を持つ和声連結の階層構造を計算期で扱う事も可能になる。

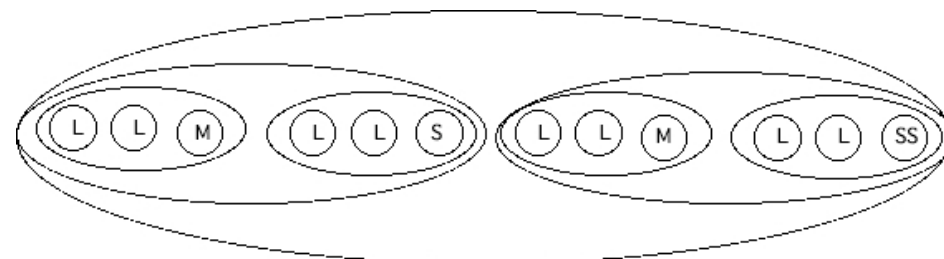


図 3.0 音楽階層モデル

4. 音楽階層構造のモデルの検証のための和声実験の提案

4.1 実験の前提

この音楽階層構造モデルの根底にあるものは 3. で導入した終結度の段階性の認知であるが、それを含めこのモデルが前提としているものは以下のものである。

- 1) 分節化には分節の強さの度合いがあり、それらは終結度として区別して認識される。
- 2) 分節化においてメロディーなどの単音の横の連なりより、和声の方が優位（より包括的である）である。メロディーなどで起きる、多義性は和音連結ではおきにくい。
- 3) (今回対象としているスタイルの) 音楽は終止形を最後にもつ和音の列（カデンツ）のつながりである。

上記の 3) に関しては実際の作品または和声学の本を見てみれば自明のことであるが、2) に関しては 4.2 において歴史的な コンテキストの中で説明を加える。そして 1) の部分については心理実験、脳測定を通して検証されなくてはならない。

4.2 メロディーと和声

機能と声はカデンツがチェーン状につながられたものである。連結された和音＝カデンツの機能の中心となるのは狭い意味で終止形、和音連結のクラウド＝終止定型である。それは私たちがよく知っている I-V-I とか I-IV-V-I などの和音連結のことである。この終止定型または終止形は単声聖歌の終止音、フィナリスに由来し、それらがノートルダム楽派以降、多声化の過程で、複数の音が関係しながら動く終止定型として発達、固定化されてきた。二声、三声、そして四声となりまた教会旋法が徐々に消滅する過程で、18世紀以降に完成される機能と声において、D-I(ドミナント)が終止形のなかでとりわけ重要なものとなった。以下の図 4.2 にその変遷がまとめられている。

B 14声書法の発展



C 最も重要なクラウスラ



図 4.2 M.U.Michels 図解音楽辞典

つまり和声の終止形はメロディーの終止形が強化されたものであり、メロディーの終止形の延長であるということが出来る。その意味において和声はメロディーを隠し持ち、とくに終止定型の和音はメロディーより終止感が明確であり、そのために分節化においてより優位に働く。実際、メロディーの分節化の分析では多くの場合多義的な解釈が必要なのに対し、和声の終止形が示す分節化は終結度の概念を用いれば一意に決まる事が多い。

4.3 実験の提案

以下のようなシークエンス(譜例 3)を被験者に聴かせ心理実験または脳波の測定をする。

music-Furu-type1



譜例 3 (赤で示した部分が終止形)

課題は以下のような方針でつくられる。

- 1) 和音のシークエンスの中に V-I (基本形どうしの連結と展開形を含むものの二種類)の連結を潜ませておく。和音の連続なので強拍、弱拍はないのだが、一応、それらを偏らないようにおかれる。
- 2) まずは終止形のなかでとくに重要である終止形=V-I にフォーカスするために V-I とその展開形が終止として課題に含まれる。今回は半終止、偽終止、借用和音の V-I は避けられている。
- 3) 様式的には 1800 年ころの西ヨーロッパの芸術音楽のスタイルで、借用和音は含まない平易なものを専門家(作曲家が用意する。つまりそれらの課題はその様式の中での禁則(並行5度8度進行や第9、7音の予備なしの使用)、又はほぼ使われない和音連結(II-IV とか VI-I とか II-I など)をさける。というのはランダムに生成した和音連結に含まれる様式的に誤った和声連結は大変耳障りであり、そのことのより計

測データへノイズが混入することを避けるためである。一見、ランダムに抽出した和音を並べることがニュートラルに思われるかもしれないが、無意味な和声連結はない。

4) 4.2 で述べたように V-I のような和声の終止形は旋律の終止音、終止形に由来し、終止感というのは旋律の終止形によっても起きるので、V-I の連結においてソプラノ（最上声）においてメロディーの終止音形（クラウスラ、図 4.2 の B）が注意深くさけられている。つまりメロディーの終止音形を取り除いた課題の和音シーケンス中の V-I に終止感が感じられる終止感は、様式化された終止和音連結によるものだけの状態により近づくと考えられる。

5) すでに述べたように分節化は和声やメロディーだけで起こる訳でもないので、課題は和声以外に分節化を起因しそうな要素を可能な限り排除した。（課題は一定の強さ、一定の早さ、一定の音色ともち、反復進行の忌避、メロディー形成の忌避、休符の排除などを行う。調性は固定しないで多くの調が使われる）

この実験によって終止連結において、上記で言えば、課題の中に隠された V-I とそれらの展開形のみ脳波が特別な反応を示すことがわかり、V-I とそれらの展開形の認知において脳波に差異が見られれば、終止形が音楽の分節化、階層性の認知に深く関与していると推測される。

5. 結論

音楽における分節化は和声的な要素だけで起こる訳ではないが、機能と声の終止形はその最も基本的かつ重要な要素になっている。D-T（ドミナントトニカ）に集約される終止定型はその形態により終結度（分節の強さ）に違いがあり、作曲家ははっきりとそれらを意識しながら使っている。これらの和声進行の終結度の違いは音楽における階層構造の形成に重要な役割をはたしている。私たちは機能と声の終止形を使って心理実験、脳測定を行う事によってそのことを確認する作業を準備している。そして終止形は様式、つまりある文化のある時代に現れ使われた作法である以上、終止形を含む機能と声を歴史的なコンテキストからも検討し、その核になる様相にフォーカスして実験を組み立てることは不可欠であると考えられる。

参考文献

- 1) Dieter de La Motte 『Harmonielehre』, 2007 Baerenreiter-Verlag; 14. Auflage
- 2) F. Lerdahl, R. Jackendoff
『A Generative Theory of Tonal Music』 Cambridge MIT Press, 1983
- 3) グラウト/C.パリスカ『新西洋音楽史』(上・中・下)戸口他訳、音楽之友社、1998-2001.
- 4) ダイアナ・ドイチュ 『音楽の心理学』(上)
寺西立年、大串健吾、宮崎謙一監訳 西村書店、1987 年

5)長嶋洋一, 橋本周司, 平賀謙, 平田圭二編

『bit 別冊 コンピュータと音楽の世界——基礎からフロンティアまで』 共立出版, 1998 年

6)Patel, Aniruddh D. 『Music, Language, and the Brain』 Oxford University Press, 2007 年

7)リタ・アイエロ『音楽の認知心理学』 大串 健吾 監訳 誠信書房, 1998 年

8)ウルリヒ・ミヒェルス編『図解音楽事典』日本語版監修: 角倉一朗 白水社, 1989 年