

Title	楽曲の緊張弛緩構造と主辞駆動句構造文法を用いた和声解析
Author(s)	村田, 敏之
Citation	
Issue Date	2004-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1801
Rights	
Description	Supervisor: 東条 敏, 情報科学研究科, 修士

要旨 (和文) 楽曲の緊張弛緩構造と主辞駆動句構造文法を用いた和声解析

村田 敏之 (210093)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2004 年 2 月 13 日

キーワード: HPSG, カデンツ解析, 緊張弛緩構造.

本稿では楽曲のカデンツ解析手法の拡張について述べる．近年計算機上で音楽を扱う手法が数多く研究されている．これらの研究は自動編曲や伴奏，採譜の他，音楽知識の習得や作曲支援等様々な応用が見込まれている．本稿では楽譜から得られる知識をもとに楽曲の構造を解析し，作曲支援や音楽知識の取得を目的とする．

計算機上で音楽を扱うにはまず，音楽の知識を規則として表す必要がある．このような音楽の知識を記述した理論として，古典西洋音楽の音楽理論である和声学がある．和声とは調と和音，カデンツのことを指している．調はある規則に従って集めた音の集合であり，和音は調を構成する音を規則的に並べたものである．また，カデンツは幾つかの和音を連結したものである．

和声学は和音の持つ性格や役割に着目しその連結方法を記述した音楽理論であり，現在でも様々なジャンルの音楽の基礎となっている．和声学は作曲のための理論であるが解析にも利用でき，本稿でも和声学の知識を用いて楽曲からカデンツの連鎖を見いだすことで解析を行っていく．

カデンツは人間が聴くと 1 つの完成されたフレーズと聞こえ，これは音楽の最小単位とみなすことができる．楽曲はこのカデンツを連鎖することによって作られるが，楽曲の中にはカデンツを見いだすことができないものも存在する．これは和声学が絶対的なものではなく，その規則から逸脱した楽曲も存在するからである．このような楽曲に対応するためには解析する楽曲によって容易に知識の入れ替えができるシステムであることが望ましい．また，和声学の知識は大量の禁則という形で記されており，これらの複雑な規則を効率的に記述できる知識表現体型を取るべきである．

これらの点から本稿では主辞駆動句構造文法 HPSG(Head-driven Phrase Structure Grammar) を用いてカデンツ解析を行う．HPSG は制約ベースの文法理論である．また，主辞という概念が中心的な役割を果たす文法であり，豊富な情報を記述できる素性構造による辞書規則とこれらを結合する少数の文法規則からなる．和声学の規則も禁則という形で記

されており，このような制約ベースの文法理論は有効である．HPSG における主辞の概念も和声学ではカデンツの中の重要な和音という形で存在し，索性構造による辞書規則も和声学の複雑な知識を記述するのに有効である．本稿では和音を単語，カデンツを句，カデンツの結合規則を文法規則として捉え，和音列に対して構文解析を行うことで楽曲を解析していく．

楽曲には和声学の知識に違反しているものも存在するため，和声学の規則を緩めた規則を用意しカデンツ解析をする手法を検討した．本稿では解析に用いる規則を，和声学の知識に完全に沿った規則の他に，制約を緩めた規則を 2 種類用意し，和声学の知識から逸脱したカデンツに対しても解析を行えるようにした．しかし，制約を緩める事によって認識されたカデンツは本来の制約のもとで認識されたカデンツより和声学の遵守度が低く，誤認識である可能性が高い．本稿では認識されたカデンツに重み付けを行うことによって，正しいカデンツと誤認識のカデンツを区別する．カデンツに与える重みには適用された和声学の規則による重み付けと，Lerdahl の定義した Generative Theory of Tonal Music (GTTM) の理論のひとつである緊張弛緩構造解析による重み付けを検討した．

適用された和声学の規則による重み付けは，カデンツの認識に用いられた規則によってカデンツに異なる重みを与え，制約の厳しい規則で認識されたカデンツには大きな重みを与えるようにした．緊張弛緩構造は楽曲の進行を緊張と弛緩という視点から解析したものである．緊張弛緩構造では楽曲は緊張から始まり弛緩で終わる流れを持つフレーズと定義されており，本稿ではカデンツの構成範囲と緊張弛緩構造のフレーズの構成範囲が一致するという仮定の下，カデンツ解析で認識されたカデンツに対して緊張弛緩構造解析を行う．緊張弛緩構造が認識できたカデンツは楽曲の流れに沿ったものであり，カデンツに重みを付加する．本稿では楽曲の解析を行うことにより複数の調のカデンツが競合した場合，和声学規則と緊張弛緩構造の重み付けを参照することによって正しい調のカデンツを認識する手法を検討した．

実験を行うにあたっては音楽の主辞や補語の概念を定義し，索性構造を用いて和音と和音の連結規則を表現した．ID-スキーマとプリンスプルは自然言語解析で用いられるものと同じものを使用した．実験は Mozart , Piano Sonata in C , K545 第 1 楽章冒頭 , Mozart , Serenade No13 G Major , 第 1 楽章冒頭 , Beethoven , Piano Sonata Op49 , No2 第 1 楽章に対して評価実験を行った．入力情報は MIDI ファイルから得られた XML ファイル，和音情報ファイル，和音構成範囲情報ファイルとした．これらは楽譜から容易に得られる情報である．解析の結果は各規則におけるカデンツの再現率と精度で評価した．また，システムの出力したカデンツの中で緊張弛緩構造がどの程度成立しているか検証した．

実験によって，本稿で提案した楽曲に対するカデンツ解析の有効性が認められた．また，緊張弛緩構造についてもある程度の有効であることが確認された．