

## 映像の視聴的リズム構成についてアニメーションにおけるグルーヴ表現

江馨怡

はじめに

アニメーションは動きを作る芸術である。動きによって色々な表現を提示し、観衆の感情を揺さぶって、異なる体験をもたらす。本論文は基本に立ち返って、単純に動きで楽しませるアニメーションの作り方を探求したい。観客を楽しませる表現と方法は当然多種多様であるが、見ていて見心地の良い作品に絞って観察すると、リズム構造が浮かび上がる。本論文はアニメーションの動きのリズムを解析する方法について調べ、これを実践する。具体的には聴覚と視覚のリズムに着目し、画面の動きや変化と、音楽や音の時間の長さおよびリズムの変化との関係を探求する。本論文によって得られた成果は、アニメーションの制作者と研究者の両方の役に立つはずである。

本論文では「グルーヴ (groove)」<sup>1</sup>という概念に着目して論考を進める。グルーヴとは、音楽に合わせて身体を動かしたくなる衝動が生じるという現象を指す音楽用語である。グルーヴは普通、楽しい、嬉しいというポジティブな心理的反応を伴っており、こうした反応を誘発する要素のなかでも、音楽のリズム構成については研究者による検証が重ねられ、大部分が明らかにされた。しかし、リズムを要素とする芸術表現は音楽だけでなく、映像もまた音楽と同じ時間芸術であるから、映像のリズムが誘発するグルーヴ、そしてさらに映像と音楽のリズムが誘発するグルーヴも存在するはずである。

映像は一般に、提示する時間によって実写映画とアニメーションとリアルタイムの実況に大別されるが、本論文は背景と動画が分離されていて、動きの要素が抽出しやすいアニメーションを研究対象とする。そしてアニメーションの主要素である変形や動きについては論じるが、色彩と明暗の変化は論じない。また、グルーヴの概念に即した研究として、物語や登場人物への感情移入によって誘発されるような感情の動きについても論じない。これらについて論じるためには項を改める必要があるだろう。

本論文の構成について、第1章では音楽のグルーヴの先行研究について検討し、グルーヴを感じさせる条件の一つであるシンコペーションに潜む聴覚リズムを映像で視覚化する可能性を指摘する。そし

て、第2章では聴覚的グルーヴから視聴覚グルーヴへ至る関係性を考察し、視聴覚グルーヴができる条件の仮説を構築する。さらに第3章で、マクラレンの作品についての先行研究をふまえて、視覚的リズムも対象に加えた再検討を行い、視聴覚的グルーヴを分析する。最後の第4章では、音楽とリズム表現に強い関係性がある3つのアニメーション作品を分析し、視聴覚的グルーヴをさらに解明する上で、視聴覚的グルーヴ表現の可能性も見出し検証する。

### 第1章 聴覚的グルーヴとシンコペーション

#### 第1節 グルーヴとは何か

身体運動を誘発するグルーヴに対して、「音楽を聴く世界的な現象で、特定のリズムパターンや音楽によって引き起こされる動きへの衝動など特定の種類の音楽を聴いたときの動きの感覚、または動きたくなる感覚」(論文執筆者訳)などいくつかの定義がある。そしてグルーヴに関する研究は大きく二つに分けられる。受容者はなぜグルーヴに共鳴共振し反応を起こすのか、という受容側に対する研究と、何が受容者にグルーヴを感じさせるのか、という誘因要素を明らかにしようと試みる研究である。

どちらのアプローチも音楽の要素を手掛かりとして調査や実験を行うが、じっさいグルーヴは音楽の知覚と鑑賞の重要な一部であり、音楽の主な機能的用途と密接に関係している。グルーヴが引き起こす動作(同期や調和)との関係を探ろうとする場合、音楽の時間的特性とくにリズムがグルーヴを理解する上で重要となる。じつ、マイクロタイミングやシンコペーション(第2章第1節で詳述)という一層リズムを細かく分析できる要素がグルーヴを引き起こすことが証明されている。本論文では、映像のリズム構造を研究し分析する方法を確立するために、まず音楽のシンコペーションに対するシオロスほかの研究グループの実験調査に基づいて、聴覚的リズムから生じるグルーヴの仕組みを切り口として論考を始めたい。

#### 第2節 グルーヴとシンコペーション

まず、シンコペーション自体が演奏の他の表現や構造的特徴とは独立してグルーヴを誘発するという仮説を実験的に検証する必要がある。シオロスらの研究と実験では完全に制御できる自動アルゴリズムを使用して、ピアノのメロディーを生成しかつ変更できるように設計したうえで二つの実験を行った。生成された実験曲のメロディーはシンプルでリズムも明瞭なものであった。全体は一分間に120のテン

ポで4分音符の4拍子で、2-4小節のフレーズで構成されており、参照とするオリジナルの無表情の旋律（図1-A）は、四分音符（q.n. = 500 ミリ秒）、半音符（1000 ミリ秒）、全音符（2000 ミリ秒）と同じかそれより遅い韻律レベルしか含んでいなかった。それはシンコペーションを含まず、タイミングが基準位置から逸脱しないようにすべて数値化されていた。実験1ではその一つの標準リズムのメロディーを基準に一連の変換を適用し、シンコペーションを導入し、実験2の中でシンコペーションが含まれないメロディーのリズムを二倍に刻んで、リズムの密度を変更して実験した場合が加えられた。

そして、実験の結果シンコペーションを追加すると、標準リズムの元のメロディーよりグルーヴが発生しやすいという予想通りの結果が出た。グルーヴの評価の増加はシンコペーションに特有なものであり、それ以外の変形（音符を早くする密度変換）はグルーヴに影響を与えにくい傾向があることも確認された。また、シンコペーションの中の強弱位のズレのレベルの上昇とグルーヴの高まりは比例せず、あるレベルに達すると減少傾向に移るという関係性が認められた。

フレーズ最後の音符はあらかじめ決められた拍子で発生するはずなのに、各フレーズの終わりに単一のシンコペーションがその強い期待を裏切る。しっかりと確立されたビートとメロディーの構造に対するシンコペーションの位置により、シンコペーションが非常に強く感じられる。まとめると、シンプルなメロディでもシンコペーションだけでグルーヴを増加するのに十分であることがわかる。この実験の結果の中でよりグルーヴを強烈に感じさせる二つのリズム構成は「8D16A」（図1-B）と「16D8A」（図1-C）である。本論文の論考において、シオロスらの研究と実験の結果は非常に有用であるが、音符の長さの多様性、またはリズムにおけるより速い拍節レベルの表現とグルーヴとの関係など、彼らの取り組みはまだ研究の途上にあり、得られた結果もこの問題に関して決定的なものではなく、さらに調査する必要があると彼ら自身が指摘している<sup>8</sup>。

### 第3節 グルーヴの概念を映像に応用する可能性

第1節でみたように音楽リズムはグルーヴに影響させる要素の一つということがわかる。これまでのグルーヴ研究は音楽を対象とするものであった。そこから一歩進むと、グルーヴの概念を映像という時間芸術にも応用できないか、という着想を得る。具体的には、アニメーションすなわち時間軸を持つ図

像もまたグルーヴを誘発するのか、あるいはグルーヴを引き起こす音楽リズムを視覚化するとやはりグルーヴを誘発できるのか、という疑問である。

この疑問を検討し解決を得ることができれば、それはグルーヴを感じさせる映像の制作や研究に資するものとなるだろう。次章ではまず、上記したシンコペーションのリズム構造とグルーヴの関係性を参照しながら、視覚のうえでグルーヴを誘発するアニメーションとそのリズムについて考えたい。ついで聴覚的グルーヴと視覚的グルーヴの対応関係について整理したのち、聴覚と視覚が協働して体を動かしたくなる感覚や衝動を誘発する視聴覚的なグルーヴについて、予備的な考察を行う。

## 第2章 聴覚的グルーヴから視聴覚的グルーヴへ

### 第1節 シンコペーションとアニメーション

シンコペーションとは西洋音楽において「本来の正規のリズム進行から逸脱した状態」のことである。正規のリズムは拍子の数によって規定された強拍と弱拍の配列である。そして、シンコペーションの作り方は6つに分類される。

- 1) 弱拍から次に小節の強拍にかけて同音で伸ばす
- 2) 弱拍から同じ小節内の次の強拍に準ずる拍（四拍子の曲なら第三拍）にかけて同音で伸ばす
- 3) 二個以上の弱拍を、直前の強拍よりも長く伸ばす
- 4) 強拍を休止する
- 5) 弱拍にアクセントを置く
- 6) 本来の拍子とは別の拍子にする<sup>9</sup>

つまり、それは音の長さが変わったり、強拍がとれたり、弱拍が強調されたり、拍子のズレが生じたりすることによる音の強弱の変化である。

アニメーション表現のリズム構成を分析するさいに、まずアニメーション制作の入門書として有名なリチャード・ウィリアムズの『アニメーターズ サバイバルキット』<sup>10</sup>から該当部分を抽出してみよう。アニメーションは1秒の間に一定数のフレームを均等に映すから、フレームごとのリズムは同じになるはずだが、じっさいに画面に提示された対象の動きは等速運動していない。キーフレーム・キーポーズの間の時間比率・コマ数の比率はアニメーションの基礎なリズム構成である。描いた対象の動く程度や速さを変化させ、その変化の時間に応じてリズムを発生させる演出をウィリアムズは「スペーシング」「タイミング」と呼ぶ（図2）。ウィリアムズの説明と用語は、ディズニーの古典的作品のエッセンスを集約した大著『生命を吹き込む魔法』の第3

章「アニメーションの原則」で紹介されている、「スロー・インとスロー・アウト（両端づめ）」「タイミング」<sup>11</sup>という原則とほぼ同じである。アニメーション表現において行われる「スロー・インとスロー・アウト」と「スペーシング」のようなリズム調整、すなわちキーフレームと中割りの変化、いわゆる一定的なコマ数の比率変化に至るリズムの変化は、音楽のシンコペーションにおけるリズムの強弱変化のパターン作りによく似ている。

視覚表現としてのアニメーションには、音楽リズムのように時間上の長さでできる強弱表現「スロー・インとスロー・アウト」と「スペーシング」の表現方法以外にも、例えば「スクオッシュ（潰し）とストレッチ（伸ばし）」<sup>12</sup>のような画像上の視覚的な強弱のリズム構成がある。さらに、描いたキャラクターの動きについてリズムの変化に関わる部分を探すのであれば、「フォロー・スルーとオーバーラッピング・アクション（あと追いの工夫）」、「アンチシペーション（予備動作）」や「副次アクション」にも注目する必要がある。一つの動作を完成する時間を一定のフレーズに仮定し、その中のキーポーズがある時点は「タイミング」である。これはリズム変化できる要素の一つである。そして、予備動作を入れたならば、もともとの「タイミング」で作った強いリズムは後回しされ、それによって全体的に動きの長さも増え、リズムが豊かなものになる。

それ以外にも、たとえば「フォロー・スルーとオーバーラッピング・アクション（あと追いの工夫）」は一つの動作の後ろに付くことである。「あと追い」には一つの大きい物体とそれに連動する小さい部分の運動に時間のズレが発生し（追いかける部分が遅い）、ある部分が止まって、ある部分が動いてというようにリズムがさらに豊かになる。

まとめると、キーポーズが発生する時間軸におけるズレ、中割りの設置、動き時間の速さや動く部分によるズレという点から、アニメーションはリズムの変更によって強弱も柔軟に対応できる。そして、アニメーションは時間的なリズム構成に加えて「スクオッシュ（潰し）とストレッチ（伸ばし）」のような、視覚的な誇張表現でリズムの強弱を示すことができる。

ディズニーの古典的アニメーションの動きと演出の躍動的な特徴は、人々を楽しませ、喜びをもたらそうとした点で視覚的グルーヴの典型例として重要であるが、アニメーションの表現は多種多様であり、ディズニー作品はその一部にすぎない。視覚的

グルーヴとそして視聴覚的グルーヴについて考察するためには、それ以外のスタイルや表現の作品も検討する必要があるだろう。

## 第2節 聴覚的グルーヴと視覚的グルーヴの対応関係

これまでみてきたように、音楽であれアニメーションであれ、適度にずらすことでより豊かなリズムが得られる。では、同時に感覚される映像と音声は、どのような対応関係になれば、より視聴覚的グルーヴの誘発の条件に合うのだろうか。それを考察するためには、まず人間の感覚認知の仕組みについて知るべきだろう。

耳で聞いた情報と目で見た情報は私たちの脳に対しては同じものではない。映像と音声を同時に感覚したとしても、脳内における視覚と聴覚の処理時間が違うので常に音の方が図像より早く認識され、ズレが発生している<sup>13</sup>。しかし人間は発達した頭脳を持っていて、感覚を総合して意識を発生させている。養老孟司は「目から入ってきた情報を処理してわかることと、耳から入ってきた情報を処理してわかること、どっちのいうことをきいたらいいいのかわからなくなる。つまり、目と耳から違うことが入ってくるからこそ、どちらも「同じ自分だよ」という機能を同時に発達させないといけなかったんだ」<sup>14</sup>と述べている。

視聴覚情報統合の代表例として知られている「マガーク効果<sup>15</sup>」について、研究者たちが多くの実験を重ねて聴覚は視覚に影響することを証明したように、脳の総合処理において私たちの視聴覚は独立していないことが確認されている。さらに、一部の人たちは共感覚を持つ。特に視覚と聴覚の二つが共通している場合には、音を聴いたら色を感じたり形が見えたりする以外にも、目で感知して音を聞こえるようになることもある。

かつて「happytoast」というサイトに投稿された一つのGIF動画<sup>16</sup>が話題になったことがある。二つの送電塔が間に張られた電線を回転させ、その間に立つ送電塔が縄跳びをしているという動画なのだが、じっさいには無音であるにもかかわらず、送電塔が着地するたびに重い音を聞くような感覚を覚える。筆者も初めて見たときに音を感じたが、送電塔が着地するときとその振動で画面が揺れるときに音が違う印象を受けた。これは視聴覚の経験による記憶かもしれない。このように私たちは、映像を見たときに音を期待したり、音を聞いたときに記憶の中のイメージを思い浮かべたりするものなのである。

### 第3節 アニメーションにおいて音楽と画面を対応させる方法

それぞれ独立した音と映像を同時に感覚受容すると、脳は積極的に両者の関係を模索し情報統合を行う。しかしグルーヴが生じる音楽と、見れば「動きたい感覚や衝動」が生じる視覚表現をただ同時に提供しただけでは期待されるような効果は得られない。これまでみてきたように、シンコペーションの原則は元のリズムをすべてずらすわけではない。確定した節拍が存在するからこそ、そこにズレが発見される。鑑賞者にリズムを予期させつつ、それとは違うところに注意を向けさせる。ズレを設計するためにはまず前提として、聴覚と視覚の同期、音楽と画面のマッチングを調整しなければならない。

通常の1秒24コマのアニメーションを基準とし、音楽と画面の対応を分析する。音楽に合わせる場合には、まずその音楽が1分間に何拍なのか、音楽のBPM<sup>17</sup>を知ることが求められる。それによって、拍の間の時間  $T$  ( $T=60/BPM$ ) が計算できる。そして、この時間  $T$  の長さと同様にアニメーションの動きを組み立てれば、理論上は音楽と動きは全体的にきちんと合うはずである。しかし音楽のBPMは常に同じではなく、数値は変動する。それにアニメーションのコマ数によっては割りにくい数値が出る可能性もある。その場合は手間がかかったとしても緻密な計算が要求されることになる。

逆に先にアニメーションを作って、あとから音楽を合わせる場合は音楽の側の制限が多くなり、音楽の作りが難しくなる。もし、アニメーションの動きにかかるコマ数が計算しやすい倍数整数になるなどしていれば、BPMも決定しやすく、音楽の節拍も動きによく合致するはずである。

## 第三章 マクラレン作品の聴覚的リズムと視覚的リズム

### 第1節 マクラレン作品の音楽的構造

ノーマン・マクラレン (1914-1987) は実験的なアニメーション作家として、数多くの抽象映画や実験映画を制作し、カメラレス・アニメーションとマイクレス・サウンド<sup>18</sup>という二つの技法を開発した。さらに、アニメーション作法について三年をかけて『アニメーション講座Animated Motion / Le mouvement image par image』というアニメーション授業も提供した。しかし、何よりも映像の作者であると同時に音楽への造詣も深い。

栗原詩子はマクラレンと彼の作品について詳しく

分析を行った研究者である。「キャラクターや図柄や物語をさしおいて、動きや変化を重視する考え方、そして、こうした動きや変化をコントロールするのはテンポであるという考え方は、それ自体、たいへん音楽的だ」<sup>19</sup>とマクラレンの作品に対する見方を述べている。

聴覚的リズムと視覚的リズムを解析し、視聴覚的グルーヴについて考察する方法を得るために、本論文は『リズムメティク』<sup>20</sup> (1956) を研究対象に選択する。マクラレンの数多くの作品の中で視覚と聴覚のリズム構成がわかりやすい作品であること、そして栗原が詳細な分析を行っていることがその理由である。この作品は整然としており、動きがある部分も小さくて、一見したところでは視覚的グルーヴには乏しいように思われる。しかし、その背景音の短くて止まらないように変化する音のリズムは、画面上の数字と記号たちを指揮しているかのように感じられる。そして、全体的に見ればその動きは必ずしも人に動かたくなるような衝動を誘発させないが、一つ一つの細部を拡大すれば音と数字・記号が相互に作用して、楽しいポジティブな感覚をもたらす視聴覚的リズムを刻んでいる。マクラレン作品の構造を分析することは、アニメーションの制作手法を学ぶだけでなく、視聴覚的グルーヴについて重要な知見を得ることにもなるはずである。

### 第2節 先行研究における『リズムメティク』分析

『リズムメティク』というタイトルは「算数 arithmetic」と「リズム rhythm」の組み合わせである。映像は数字たちが生きているかのように、自律的に踊って展開する。末尾に若干の混乱が起こるが、全体画面の記号配布は整えられており、全体としては非常に整然とした作品である。栗原はこの作品の動画構成の順序やリズムについて、時間を座標軸とする視点から分析した。本論文は中でも主にリズムに関する分析に着目する。

『リズムメティク』では数字演算の動きが先に作られ、その後フレームに合わせて四種のクリック音や二種の持続音が伴奏することになる。数字と記号の動きは無規律ではなく、マクラレンは事前にその動きを5フレーム、10フレーム、15フレーム、20フレーム、30フレーム、40フレーム、60フレームを単位として撮影した。これらの比率は「1、2、3、4、6、8、12」である。そして、アニメーションにおける1秒24フレームの原則から数字と記号の静止時間を求めると、一つの動きの単位時間が2フレームあるいは3フレームになり、二分分割系リズムと

三分割系リズムの間で様々に分岐することがわかる。このような音価群は、近代記譜法の付点音符を伴った音価関係として変換できるかに思える。すなわち、5フレームを16分音符とし、10フレームを8分音符、15フレームを付点8分音符、20フレームを4分音符とするような変換である。それに全編の動きの基本拍が96BPMと72BPMという二種類のテンポに従う<sup>21</sup>。以上は栗原が『リズムメティク』のリズムについての分析した結果である。

数字と記号の動きと時間の整合性を確かめるために、まずリズム変化が比較的豊富な「 $4-1=3$ 」の演算場面を検査対象として選んだ。最初はアニメーションを画像と音声の2つの部分に分割し、音波の視覚的な起伏を手がかりに、実際の音声リズムが同期する画面の画像と比較し、各動きの変化によってフレーム数を計算した。図4のようにこの結果は、栗原が分析したフレーム数と音の時間上の対応関係と一致している。しかし、これは栗原が記録した音声リズムの結果(図3)とは異なっている。計量方法と着目点が違うとはいえ、『リズムメティク』のリズムは基本的に節拍や小節にならないと考えるべきであるのかもしれない。

### 第3節 視覚的リズムを加えたマクラレン作品の分析

『リズムメティク』は精密な計算と対位関係の構築がされており、音と画面の対応が心地よく感じられる。しかし、リズムが視聴的に時間上の対応と完全にマッチングされているとは思えない。視覚上の動きとリズムの関係をもっと明確にするために、第2章第1節で述べたことを踏まえて、この作品のアニメーション表現の一部をいくつかの視点から分析してみたい。

#### 1) 音の前と後ろの微妙なズレ

手作りする過程で偶然生じたものなのか試行錯誤して意図的に作ったのか判然としないが、この作品では音や画面の細かなズレが多く存在している。1分16秒にある先ほどの「 $4-1=3$ 」を最初の例としよう。4は最初に急に消え、その消える変化は図5のように、音の終わりに4が消える。この消える瞬間と音の関係を比べると、画像は1フレーム程度遅れている。この1フレームの遅れは、消えた数字4が下に沈んで消えるという感覚をもたらす。そして数字4の消えに「重さ」を加えている。このような「急に消える」表現はこの演算の場面にしか用いられていない。そして、この作品における「出る」とい

う動きには「消える」動きとは逆に、音より1フレーム程度早い場合もある。2分21秒のところの「 $5-2=3$ 」の算式で、2が音より早く画面に徐々に現れる。ここでの視覚表現には、より柔らかに揺れが感じられる。いっぽうで、41秒から1分までの数字の菱形の配列と、2分10秒の「1、2、3」では、数字が現われるタイミングと音のタイミングがきちんと一致している。それに、安定していて揺れもないようにも感じられる。画面上では一瞬であるが、図像の拡大とズレの時間の拡大により、他とは違う感覚をもたらす細かな表現が行われていること、そしてその効果について指摘しなければなるまい。

#### 2) 前置きの予告リズム

『リズムメティク』には短くて早い「点」のような音がたくさんあり、その一部はしばしば視覚的に大きな変化の前に使われている。青い背景の冒頭の12秒の時から20秒までにおいて、英字が横に並んだ隊列を組み、画面の上下から一步一步画面中心へ行進する。図6のように1組の英字たちが一つの音を伴って動き始める。そして、動いている途中で強弱が混合した速いリズムが加わる。最後に1組の英字の隊列の隙間にもう1組の英字が急に現れて、中心までこの動きの循環をする。早い音のリズムが急に中断して画面内容が変化する。この早いリズムは変化を予告するという機能を持っていると考えられる。

「 $4-1=3$ 」の例にも似た箇所がある。数字4が消えるとき、そのあとで徐々に浮かび上がってくるときには弱い速い音のリズムが伴っている。それは「変化の予告」のほかに、視覚上のグラデーションを音で表現したとも言える。2分50秒あたりの計算式の初めの数字にはそれが特に明らかになっている。

もう一つの例は冒頭の21秒からの赤い背景の場面にある。その前の青い背景において並んだ英字が上と下の両方から中心へ消えていく。消える動きの背景音は弱い音一回と強い音一回とに対応し、そして消えた瞬間は強い音と一致している。強い音の前の弱い音は、まるでアニメーション表現における「アンチシペーション」のように、後に発生する変化を告知する機能を持っている。

#### 3) リズムの強弱表現

栗原の調査によると、『リズムメティク』のサウンドトラック上のスクラッチ音は6種類ある。それは大音量の高音二つ、小音量の高音二つと小音量の低音二つである。「最小限の素材によって最も表情豊

かな聴覚表現を目指した設計だと言える」<sup>22</sup>。リズムの速度の変化とともに音の音量も変わっている。画面によく現れる等号「=」の動きは、10フレームの長さで左から右へ徐々に伸ばすという均等なリズムだが、音のリズムは図7のように様々な構成をしている。その特徴は、強拍はその動きの始めと終わるところに発生するのではなく、伸ばす動きの途中で起きる。これによって、均等な動きの表現に音で起伏が与えられる。この起伏感は視覚的強弱と聴覚的強弱をずらした対応関係の基本モデルとなっている。

さらに視覚的リズムの強弱表現について、第二章で言及した「スクオッシュ（潰し）とストレッチ（伸ばし）」の手法が用いられている。2分8秒の場面において、数字「0」は図8のように柔軟かつ自律的に収縮し、見る者に一緒に動きたくするような感覚を与える。なぜそのような印象を受けるのか、それは元のリズムが壊れ、強弱が強調されたからであろう。

この「0の運動」には視覚的リズムと聴覚的リズムが対位しているところがあるが、わざとズレを作ったところもある。キーポーズ**b**と**e**は強い変化の「伸ばし」である。そして**b**と**e**は音のリズムの強い位置に対応する。しかし、**e**の動きの強さは**b**より強烈である。視覚的には**d**と**g**は強いリズムの「潰し」となるが、弱い音のリズムに対応している。さらに、**d**と**e**の間の変化では2フレームしかかかっておらず、視聴覚的リズムとしては動き全体における一番強いところとなる。**c**と**d**の間の強い音のリズムと**f**と**g**の間の強い音のリズムは視覚的リズムとずらし、視聴的リズムとしては弱いリズムとみなすことができる。そして、それらが真ん中のキーポーズ**e**をもう一度強調する。

全体的には「0」が何回も卵を生むような「潰し」と「伸ばし」の動きを繰り返して作られている。図8の中では**b**、**e**、**h**を区切りとし、3回の繰り返しを示している。通常「卵」すなわち数字1が生まれた**h**が一番強い時点と考えられる場合が多いが、この作品はこの強さを「アチシペーション」のように2回目の**e**のところへ移動させることで、数字1が生まれるところは軽く見える処理がなされている。音無しで**a**から**h**までのアニメーションを観察すると、単なるリズムがある無表情の変化表現に見える。しかし、対応関係を調整された音のリズムを加えてみると、動きの滑らかさが減っていくいっぽうで、視聴的リズムとしては極めて豊かなものとなり、視聴体験は俄然楽しいものとなる。

## 第4章 視聴覚的リズム分析法の実践

前章では『リズムディク』の視聴覚的なリズムを分析したが、アニメーション作品の多くはこのように整然とはしていない。本章では、音楽が付いたより自由な形式のアニメーションを分析対象として、視聴者にグルーブをもたらす視聴覚的リズム構成の達成条件を検証する。

### 第1節 『ネオ・ファンタジア』-『ボレロ』<sup>23</sup> (1976)

『ネオ・ファンタジア』（原題 *Allegro Non Troppo*）は、ディズニーの『ファンタジア』（1940）を意識したブルーノ・ボゼット（1938-）のオムニバス作品で、モノクロの実写映像を幕間に挟みつつ、クラシック音楽に合わせたアニメーション作品6本から構成されている。本論文では3番目に登場する『ボレロ』に合わせたアニメーションを分析する。『ボレロ』はフランスの作曲家モーリス・ラヴェルが1928年に作曲したバレエ曲で、主題旋律とリズムのみで構成するという作曲技法の面でユニークな特徴を持っている。『ボレロ』のリズムは全体を通して変化なく繰り返され、アニメーションもまた音楽の進展と同じ勢いで変化するので視聴覚的リズム構成が観察しやすい。

実写部分には音楽がないので、実写部分が終わった直後のアニメーションの冒頭部分、すなわち、投げ捨てられた清涼飲料水の瓶の中で単純なアメーバ生物が成長し、瓶から脱出して周辺を探索し始めるところが、本論文の分析の中心となる。実写部分も含めて『ボレロ』のパートが始まって2分25秒が経過したところから、この生物は瓶の口から地面に落ち、不定形な体と片目で音楽リズムに合わせて動く。一見しただけではアメーバが蠕動し、前に進んでいる様子にはしか見えない。しかし細部まで見逃さないように観察すると、動きが音楽のリズムに見事に応じており、躍動的かつ穏やかな感覚的表現は、音楽がもたらす活発で穏やかな性質にも対応している。前に進もうとする生物の意欲に対して、音楽のリズムがその体を後ろに引っ張るような印象に変える。強いリズム表現と弱いリズム表現の構成とともに、旋律の起伏も動きによって視覚化されている。詳しく分析してみよう。

図9には2分25秒から2分33秒までの『ボレロ』の楽譜を示す。そして、灰色の垂直線は視覚的变化の位置を示し、**a**、**b**、**c**、…の順に番号をつけている。まず**a**の時点でアメーバが液体のように地面に落ち、「潰し」が発生する。ここは音楽の強いリズムのあ



る位置である。すぐ**b**に到達し、**b**は16分音符の三連音の速いリズムで構成されている。これは第三章第3節で言及した「前置きの予告リズム」であり、3連音の強弱関係「弱、弱、弱」は、画面上の動きの「弱、強、弱」に対応する。視聴覚的リズムを豊かにした上で、さらに視聴覚的グルーヴに強弱関係を使っている。

先の潰れたアメーバが滑らかな動きで上方に収縮し、上からもう一回落ちるときは、次の**c**の動きの「アンチシペーション」にもなる。**c**は強位リズムにある。潰しの代わりに泡が花火のように破裂する動きは**D**行の**c**にあるリズムを強調する。そして、泡が破裂して消えるとき、**d**の三連音が流れるときに、生物の体が破裂したところに集まって、次の**e**のところで全体に収縮し、**c**の反対側でもう一度泡が破裂する。ここも**D**のリズムに対応し、そして**E**のリズムも同時に響いて、聴覚的リズムは**c**の時より強くなる。

**f**から主題旋律が入り、視覚的に新しい要素である白い目も同時に画面に現れる。**A**と**C**の弱い三連音は**g**に対応し、**f**で開いた目はいったん細めてから（潰し）前よりも大きく開く（伸ばし）。この動きの視覚的リズムは「弱、強、弱」で、三連音の「弱、弱、弱」に対応する。**h**は強い変化がなく、**B**の旋律リズムに合わせて、目は右向きから曲線の軌跡を描きながら左側へ向いて、何かを探している様子を示したのちに閉じられる。

次に図10の2分33秒から2分42秒の楽譜を見よう。**i**のとき生物は右に戻って目を伸ばして開く。**j**の三連音とともに目の中に黒い点が現れて、生物は物が見えるようになる。ここからリズム構成による演出の面白さが倍増する。目を得た生物は意志を持って探索を始め、**k**から**l**までにおいてまた泡が破裂して消える。この動作と同時に、生物が少しだけ体を地面に押し付けて潰すが、これは**l**の大きな動きの予備動作「アンチシペーション」になる。**l**で目が上方へ長く伸びて、**m**のときに右側で泡が破裂し（**D**のリズムに対応）、目が驚いてまばたきをする。この目の早い反応はリズムの小さなズレを作り出している。そして**m**のあとで視覚表現は2拍ほど変化なく休憩し、そのことが**n**で体の左から分離した塊の動きを強調する。これは小さな弱いリズムである。**o**においてこの左側の塊は画面左へフレームアウトしながら目に向かって一部を伸ばし、目は左の方を向いて突起の破裂を見て驚き、ひるんだように少し後ろに戻る。この一連の動きは、**n**から**o**の間で**D**と**B**の旋律リズムに合わせて発生し、そのあ

との2拍はまた静止したように見える。

図11は2分42秒から2分50秒までの楽譜である。**p**で目はすぐ右を見る。続く**p**から**q**の間はほぼ動きがない。**q**において、音階の下行とともに目を支える首のような部位が収縮する。この動きは柔軟で強いリズムをずらしており、次の強い拍の予備動作である。**r**で生物は右へ首を長く伸ばし、その後の**s**では1小節ほど動かない状態を保つ。**t**のところで生物は急にカメラ（観客）の方を向いて近づいてくる。ここでは「**A**、**B**、**C**、**D**、**E**」の強い拍にずらしている。**u**の初めに、**A**、**D**の強い拍に合わせて目の動きが止まる。**u**の最後では、生物の目の中の黒い点が**D**、**E**のリズムに対応している。この段階では、一連の完全な動き（始めから終わりまで）に対して、始まりと終わりの両方が音楽のリズムに対応していなかったり曖昧であったりする場合が多く、躍動感がなくなっている。ズレは基準に照らしてこそ気づくので、参照となるものがなければ視聴覚的グルーヴも成立しない。

以上三つの過程に対する分析をまとめてみる。まず、第一過程のまだ意識がない生物の動きは最も自由で、基本的に節拍を残さずに合わせられており、ゆらぎも少し作られている。「潰し」「伸ばし」という視覚的リズムの強弱も一番作りやすいところである。次の目が見えるようになった過程では、生物が音楽のリズムに合わせて外部に反応する動きが変化の根本になる。そこを拡大すると、固定リズムでの視聴覚的グルーヴが誘発可能であると思う。第三過程は第二過程と同様に、余白のようにほぼ静止する動きが多くなる。休符もまたリズムの一部であり、リズム構成を豊かにするが、しかし長い静止は音と動きの対応を破綻させてしまうので、視聴覚グルーヴを誘発しにくいことが発見された。

本論文で分析した部分は全体的にみると、『リズムディク』と同じく動いている部分は画面のごく一部しか占めていない。しかし、これらの動きは音楽とともにリズムに対応して生物の「進化」を物語っており、全体と部分の両方で的確な位置合わせや繊細な演出の工夫が凝らされていて、解析的研究とアニメーション制作の両方にとって非常に参考になる。

## 第2節 『ソナンプロ/夢遊病者 (Sonambulo/The Sleepwalker)』<sup>24</sup> (2015)

『ソナンプロ/夢遊病者』は4分ほどの短編アニメーションである。作者のセオドア・ウシェフ (1968-) は、フェデリコ・ガルシア・ロルカの『ロマンスソナンプロー』 (Romance Sonambulo) をモチーフにジ

ョアン・ミロから視覚表現のインスピレーションを得て、そして人を楽しませるためにこのアニメーションを制作した。音楽は作曲家コタラシキーの『オパヘ！（Opa Hey！）』が採用される。曲自体は多くのところでベースのリズムが変化なく繰り返し、この基礎の節拍に色々な豊富なリズムが変化しつつ、重ねられている。音楽のリズムだけでもグルーヴを感じられる。しかし、シンプルな要素や形で組み立てたアニメーションの視覚的に特徴がある動きを合わせると、単なる目を閉じて聴いた音楽より動きたい衝動が出やすい。逆に曲なしでアニメーションだけを見ると、豊富な要素が変化し動き回っているが、何か物足りないと感じる。このアニメーションは当然先に曲を選んで、それに合わせて動きを作った作品であるが、視聴時には曲が先に出るのか、アニメーションが先に出るのかという問題が気にならないほど不思議にシンクロしている。こうしたアニメーション表現がなぜ心地よく見えるのかについて分析を行う。

この作品は伝統的なアニメーション表現の原則とはかなり異なる表現方法を使っている。画面はそれぞれ独立するパートの繰り返しで構成されている。画面を占める要素が点滅し、急に入って急に消えるという動きをみせる場合も多い。フルアニメーションで音楽に合わせた豊かな変化を描いており、速いスピードの動き表現も滑らかに作られる。曲線や直線や色々な形など画面に現れる様々な要素は、楽器の出す音の性質に合致していて視覚表現の印象を強くする。抽象的ながら形象の動きの繊細さや速さによって情報量が増し、視聴者は自分の意識を離れ、作者が作る「夢遊病者の世界」に引き込まれる。

全体的表現をまとめると、「速い」「動きを組んで繰り返す」「必ずテンポに合わせる」という3つの特徴に注目する。

音楽のリズムに合わせる、あるいは音楽に乗ることは視聴覚的グルーヴを実現する基礎である。冒頭の34秒、キャラクターのような抽象的な人が急に画面に現れて口を開け、「オパヘ」と声を発してすぐ画面の外に出る。その後、39秒のときも、画面に点滅の縦線の配置が2回目の「オパヘ」の「オ」に対応していると感じる。しかし、人の声が3、4フレームくらい遅れる。この作品の場合には、1つのフレームは十分速い時間で流れ、時間を細かく刻む緊迫感こそ人に動きたいと感じさせる要因ではないだろうか。

この作品は、要素が画面に入るときと出るときは非常に早く、これは第2章で分析した「スロー・イ

ンとスロー・アウト」の原則とは正反対の「ファスト・インとファスト・アウト」である。しかしパートごとのキーフレームの間は「スロー・インとスロー・アウト」を用いている。こうした「速い」ことを使ったリズム構成が、視覚的グルーヴをもたらすことができると筆者は判断する。

『ボレロ』の冒頭の一つの生物の動きと違い、この作品は多数の視覚的リズムを重ねる動きを持つ。この場合には一つの動きだけ観察したのでは足りない。別々のリズムが併存すれば混乱が生じるはずだが、重なったリズムに動きの統一した効果を作るために作者は音楽のリズムに対応した視覚的参照点を設定している。

これまでの検証により、シンコペーションを視覚的動き表現に移行した後、グルーヴの知覚をある程度向上させることができることがわかった。しかし、自由で緻密な構造をもつこの作品を分析することで、リズムという点において、視覚表現の刺激にはさらなる可能性があることが明らかになるだろう。2分40秒の部分からは楽器が一定のリズムで演奏され、画面では様々な小さな要素が連続的かつ急速に集合・拡散して人間の顔のような図形を形成する。見つめていると引き込まれていくような感覚があり、あらゆる要素がバラバラにならずに調和している。繰り返しを強調することの意味は、次に同じことをさせる期待を打ち破る条件を作ること、新鮮さを生み出すことにある。これはシンコペーションに対する考察で得た観点である。この作品はそれをうまく解釈している。表現しようとするものが抽象的なこの作品の輪郭を把握することはできないが、人々はその熱狂に感染しており、それがグルーヴの本質なのかもしれない。

### 第3節 『00：08』<sup>25</sup>（2014）

本節は先ほどの分析と関連し、視覚表現のグルーヴをどうやって実現するかについて議論する。久保雄太郎の『00：08』における無意識や潜在意識の成分は前節の『ソナンプロ/夢遊病者』に似ている。もちろん両作品の創作意図や作風は全く異なるが、視聴覚的リズム構成を考察するうえで比較検討に値する。

この作品は「時間を広げたい」という感覚を視聴者に伝えようとして、冒頭のコーヒーを飲む人が8秒を単位として何回もそれを繰り返している。緩慢な動作とテンポが遅い音楽に合わせて、一枚一枚独特な絵の筆致がフルアニメーションの速度で跳躍するかのように断続的に動いている。そして、この8



秒の192フレームの絵をキーフレームとし、それらの間の中割りは他のイメージで補充する。結果として、無意識のなかにある色々なモチーフがコーヒーを飲む人の頭から放たれて、異世界に乗り込むことになる。この作品の冒頭の繰り返した世界と異世界とが相互に切り替える瞬間に、アニメーションにしかできないフレームの間における創造的な表現で、元のリズムと期待を裏切る。しかし、内容が変わるもののその時空は変りがなく、輪郭の変形で一切のことを融合し、分離する。普段の編集カットにとっては違う表現である。

そして、2分44秒から3分までの間では、最初は動きの変化と切り替えのリズムを平均した音のリズムに合わせられているのだが、やがて音のリズムが段々乱れて速くなる。輪郭線が動揺するリズムは細かく碎いたもので、切り替え表現はそれらを把握した重いリズムである。3分を過ぎて、速いリズムと遅いリズムが交互に画面に現れる。一定の時間が画面の点滅や変換によって複数に分割され、変化が終わるとまた元のコーヒーを飲む画面に戻って、視聴者の時間の知覚は次第に混乱し、一秒ごとに長くなっていく。

この作品の視覚の速い変化は前後の空間的な変化があり、『ソナンプロ/夢遊病者』の空間の表現が相対的に平面的な散乱になっていたこととは異なる。約3分52秒や4分42秒などのところのように、このような変化は、この作品の動きの変化として「スロー・イン」「ファスト・アウト」が多用されている。動きの変化の幅が大きい、この作品は無意識の想像する力を内向きに抑えているように見え、画面上で激しく変形する要素には強い癒着感がある。

第1章第2節の図1の実験を振り返ると、長くなった音の後に短くなった音が続き、また長くなった音が続く。速さの比率は3:1と7:1である。実験中のリズム型は豊富ではなく、不足があったが、この実験で出てきたこの最良のモデルは、基本的に実行可能な方法を示している。そして、「快—慢」「慢—快」「快—慢—快」「慢—快—慢」の4つの基本的な変化型のうち、どちらがより躍動なリズムを生み出すのだろうか。

二つの作品を比較してみると、速い変化の後に長く続く遅い変化と、長い時間の遅い変化の後に速い変化が起こる場合では、前者は動きに躍動感や動勢を失わせ、後者は刺激にすぎず躍動的にはならない。動きが強く感じられる変化は早いもので、遅いというのは比較した結果である。画面内での長い動きと遅い動きの時間の割合は、図1—B、Cの実験結果を

参考にし、3:1から7:1の間に抑えることで躍動感が作られるかもしれない。

この割合の使用範囲は、1つの動きのフレーム数割り当て(中割り)であったり、一方のキャラクターの出現と他方のキャラクターの消失と出現の時間差であったり、形、位置や大きさの割合であったりなどにもできる。

視覚的リズム表現の対比は、異なる速度と時間の動きの相互作用と空間的な形態の変化を同時に起こすことができ、前後の音の長さを時間軸で対比しなければならない音楽よりも、視覚的グルーヴの突破口を作ることができる。

## 終わりに

音楽を聴くとグルーヴを感じるように、見ると楽しくなるアニメーションはどのようなリズム構造をしているのか。筆者は聴覚的グルーヴに大きく関わるシンコペーションのリズム構成の特徴が、アニメーションにおける動きのリズム表現という視覚的特徴に対応する可能性を推測した。

そして視覚的リズムと聴覚的リズムの関係性を考察するなかで、筆者はアニメーション表現において視覚と聴覚が互いに影響し合う深い関係性をもつことを確認した。視聴覚的リズムのズレ表現、アンチシンペーションのリズム表現や強弱表現など、視聴覚的グルーヴができる条件の仮説について、マクラレンの『リズムメティク』の視聴覚的リズム構成を分析し検証した。

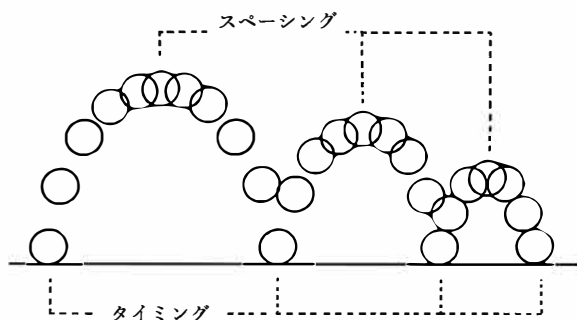
さらに音楽とリズム表現に強い関係性がある3つのアニメーション作品を分析し、視聴覚的グルーヴを誘う変化の範囲を徐々に縮小させ、視覚的グルーヴに移行しつつ、論考の修正と再認識を進めた。視覚的リズム表現は期待を裏切り、動きの位置や時間配布の比率を抑えるという方法のほかにも、速度と時間の相互作用とさらに空間的な形態変化を同時に起こすことができ、したがって時間軸内で対比させる音楽とは異なる視覚的グルーヴを生成できることを確認した。

本論文はアニメーションにおける視聴覚的グルーヴ研究の第一歩であり、考察を進めれば進めるほど不完全な部分が浮かび上がってくる。研究をより厚みのあるものとするためには、時間軸における色彩や明暗の変化そして編集技法についても掘り下げる必要があるだろう。

\* 本論文掲載の楽譜は全て筆者が「sibelius」を用いて書き起こしたものである。



(図1)シオロスらの実験楽譜  
(筆者作成)



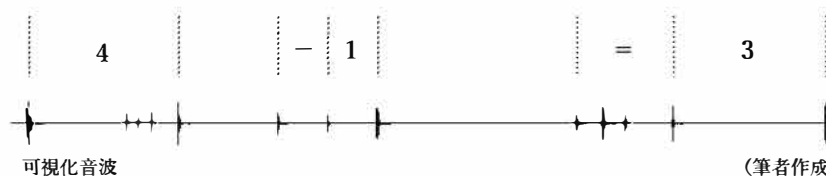
(図2)リチャードの「スペーシング」  
と「タイミング」 (筆者作成)

視覚リズム	4	—	1	=	3
提示記号					
フレーム数	30 30	15 45	15 45		
近代記譜法					
聴覚リズム					

(図3)栗原詩子のリズム分析  
(筆者作成)

(原作:栗原詩子)

視覚リズム	4	—	1	=	3
フレーム数	30 20	10 10	40 20	30	
動き変化	40消える 出る	静止	出る 静止 出る	静止 出る	出る 静止
聴覚リズム					

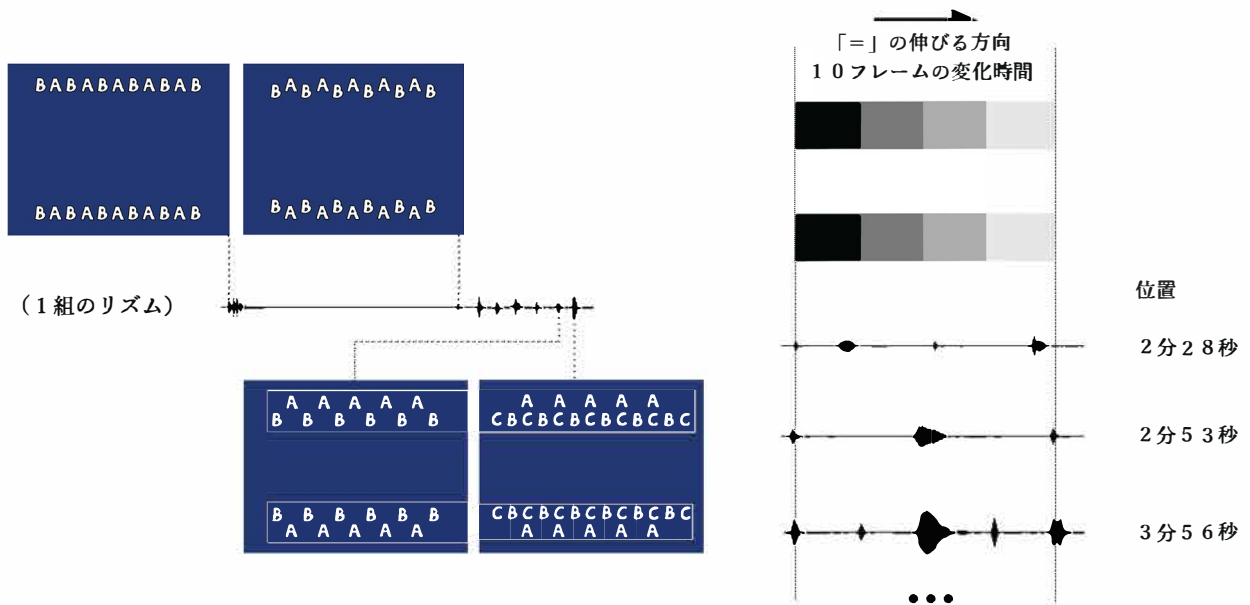


(図4)『リズムメティク』の  
リズム分析 (筆者作成)

(筆者作成)

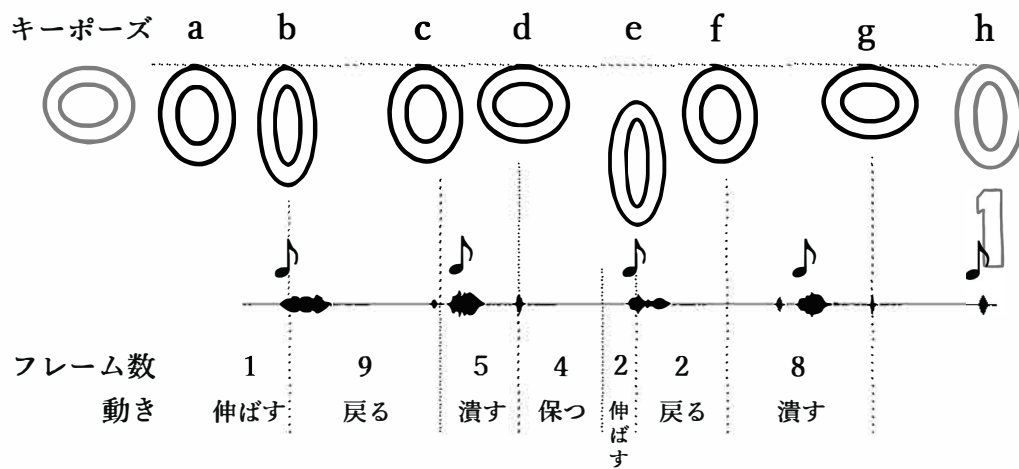


(図5)「4」と音のズレ (筆者作成)



(図6)冒頭の英字隊列 (筆者作成)

(図7)「=」の音 (筆者作成)



(図8)「o」のリズム構成 (筆者作成)

a b c d e f g

(図9)「ボレロ」楽譜第 過程 筆者作成)

○

i j k l m

4

A

B

C

D

E

K

(図10)「ボレロ」楽譜第 過程 (筆者作成)

t u

7

A

C

D

(図11)「ボレロ」楽譜第三過程 (筆者作成)

1 音楽用語としてグルーヴの定義は固定されないために、最も本論文に適切な二つの解釈を引用する。  
 ①グルーヴとは「独特で規則的かつ魅力的な方法で持続し、リスナーを引き込むように働く、特定できない秩序ある何かの感覚」  
 ②グルーヴとはプロセスとしての直観的なスタイルの感覚、動きのサイクルの認識、明らかにされる形や組織化パターン、時間の経過とともに繰り返される要素の集合体。  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Groove\\_\(music\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Groove_(music)) (2023年9月4日閲覧)  
 2 シンコペーションとは特定の韻律パターンに関連付けられた規則的なアクセントの置き換えのことである。  
<https://www.britannica.com/art/syncopation-music> (2023年9月4日閲覧)  
 3 Satoshi Kawase, “Is happier music groovier?: The influence of emotional characteristics of musical chord progressions on groove”, April, 03, 2023. P. 3.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00426-023-01869-x> (2023年9月4日閲覧)  
 4 Matthew Davies, Guy Madison, Pedro Silva & Fabien Gouyon, “The effect of microtiming deviations on the perception of groove in short rhythms”, “Music Perception”, volume 30, issue 5, 22, June, 2023. PP. 497.  
 5 Davies, *op. cit.*, p. 1.  
 6 マイクロタイミングとは微小タイミング偏差 (MTD), すなわち、バーまたはフレーズレベル以下の小さなタイミング偏差である。  
 7 George Sioros, Marius Miron, Matthew Davies, Fabien Gouyon and Guy Madison, “Syncopation creates the sensation of groove in synthesized music examples”, Sofia Dahl, Aalborg University Copenhagen, Denmark, “Frontiers in Psychology”, 16, September, 2014.  
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2014.01036/full#B2> (2023年6月10日閲覧)  
 8 Sioros, *op. cit.*, p. 9.  
 9 「シンコペーション」参考 <https://flip4.com/194> (2023年7月12日閲覧)  
 10 リチャード・ウィリアムズ『アニメーターズ サバイバルキット』グラフィック 2011年2月25日 増補初版第1刷発行。  
 11 フランク・トーマス / オーリー・ジョンストン『生命を吹き込む魔法』、徳間書店、2002年11月30日 2版発行 p. 66。/pp. 68-69。  
 それぞれの原画の近くに中割り（動画）をつめて配置し、中間はさっと1枚だけにすると、キャラクターの動きに勢いが出て、活気生まれる。こうした中割りは「スロー・イン」「スロー・アウト」と呼

ばれる。  
 12 フランク・トーマス / オーリー・ジョンストン前掲書 pp. 52-55。  
 「潰し」では、強い圧力がかかって平たくなった姿も、ぎゅっと押し合って丸まった姿を描写できる。「伸ばし」の方は常に、同じ形の極度に引き伸ばされた状態を表す。  
 13 養老孟司、久石譲『耳で考える』、角川oneテーマ、2009年9月10日、初版発行 p. 18-19。  
 14 養老孟司、久石譲前掲書 p. 22。  
 15 マガーク効果 (McGurk effect) では、話された「ba」音節が「ga」の視覚的プレゼンテーションにダビングされると、参加者は新しい音(「ダ」または「ガ」)を聞いたと報告することである。発見者 Harry McGurk の名前で命名される。  
<https://www.nature.com/articles/s41598-023-33791-y> (2023年9月4日閲覧)  
 16 「送電塔 GIF 動画」<https://happytoast.co.uk/> (2023年7月5日閲覧)  
 17 BPM(Beats Per Minute)音楽用語としてはテンポの単位で、1分間の拍数のこと。  
 18 栗原詩子『物語らないアニメーション』春風社、2016年2月26日、初版発行 pp. 22-27。  
 19 栗原詩子前掲書 pp. 29-30。  
 20 『リズムメティク』  
<https://www.nfb.ca/film/rhythmic/> (2023年7月13日閲覧)  
 21 栗原詩子「時間芸術としてのアニメーションーマクラレンの《リズムメティク》」『美学』229号、2007夏 p. 75。  
 22 栗原詩子前掲論文 p. 75。  
 23 『ネオ・ファンタジア』-『ボレロ』  
<https://www.youtube.com/watch?v=O35tfvWopAs> (2023年7月13日閲覧)  
 24 『ソナンプロ/夢遊病者 (Sonambulo/The Sleepwalker)』<https://vimeo.com/111910724> (2023年7月13日閲覧)  
 25 『00:08』<https://vimeo.com/149121640> (2023年7月13日閲覧)

## **Audio-visual rhythm composition of the video – The groove expression in animation**

JIANG XINYI

Animation is the art of creating motion. It is a means of presenting a variety of expressions, mobilizing the emotions of the audience, and creating different experiences by emphasizing motions. In this paper, I look back at the basics of how to create animation that explicitly entertains through motions. It highlights the rhythmic structure created by the positive feelings the audience experienced when watching a pleasant work. This paper investigates and proposes a practice as a method for analyzing the rhythm of motion in animation. Specifically, it focuses on auditory and visual rhythms, and explores the relationship between the motion change, and changes in the duration and rhythm of music and sound. The findings obtained in this paper are useful to both animation creators and researchers.

This paper focuses on the concept of groove. Groove is a musical term that refers to the phenomenon of the urge to move one's body to respond to the music immediately. Groove is usually accompanied by positive psychological reactions of enjoyment and happiness. Among the elements that evoke positive reactions, the rhythmic structure of music has been examined and largely clarified by researchers. While music is an important type of artistic expression that creates rhythm, video as a significant form of expression is supposed to have an equivalent impact on creating positive sensations in terms of the "grooves" induced by the rhythm of video, and furthermore, the "grooves" induced by the interaction of the rhythm of video and music.

In general, video can be broadly categorized into live-action film, animation, and real-time live performance, depending on the time of presentation. However, this paper specifically focuses on animation, in which the background and moving images are separated and the elements of motion can be easily extracted.