

# 視野の自動変化による造形表現

## プリミティブなアニメーション

A study of Art' expression due to the automatic change of the view

The primitive Animation

久保村 里正

Risei KUBOMURA

### Abstract

The act that a human being sees things can exist by the relations of the applicable thing at the side seen with the human being at the side to see. Then, "The visual image" is the sensory figure which occurs by the specification of the view which these mutual relations are tied to by the point of view. But, view is shifted due to the movement of the point of view of the person who sees it because it can exist by the relations of the object seen with the human being who sees it, and a phenomenon which makes a figure change by the applicable thing itself that it is reflected to the view from the point of view of the person who was fixed with the case that it becomes specification and who sees it working and to specify can be thought about the act that a human being sees things. So, it didn't move it by this thesis through the point of view, but therefore it did research about the art work which made "The visual image" which it was reflected to in the view change to move a work itself.

Keywords: 視野, 知覚像, アニメーション

### はじめに

人間が物を見る行為は、見る側の人間と、見られる側の対象物との関係によって成り立っており、「みえ」<sup>1</sup>は、この相互の関係を視点<sup>2</sup>によって結びつけることによって発生している知覚された映像である。そして多くの場合、美術やデザインの作品は「みえ」によって人々に知覚され、認識されている。

一般的に人間が外部の状況を知覚する場合、視覚に頼ることが多く、特に日本人の場合は、およそ80%が視覚によるものだと言われている。これは一般的に「視覚の優位性」と呼ばれている。この視覚の優位性（VISUAL DOMINANCE）は、異種のモダリティ（modality感覚様相）から入力が互いに競合する条件の時、視覚からの情報が優位となりやすい事実を指しており、<sup>3</sup>「ものづくり」という造形活動を行っていく上で、「みえ」が非常に重要な事項だということを示している。

このような理由から基礎造形の視座に立脚し、現在まで「立体レンチキュラーの制作と指導」<sup>4</sup>で、不思議な視覚効果を持つ造形として立体レンチキュラー（図.1）を取り上げ、「多重映像表現の構造と分類 レンチキュラーの原理と構造」<sup>5</sup>では、美術・デザイン領域に於ける二重映像の表現・技法について、造形要素の面から構造を整理し、分類を行ってきた。

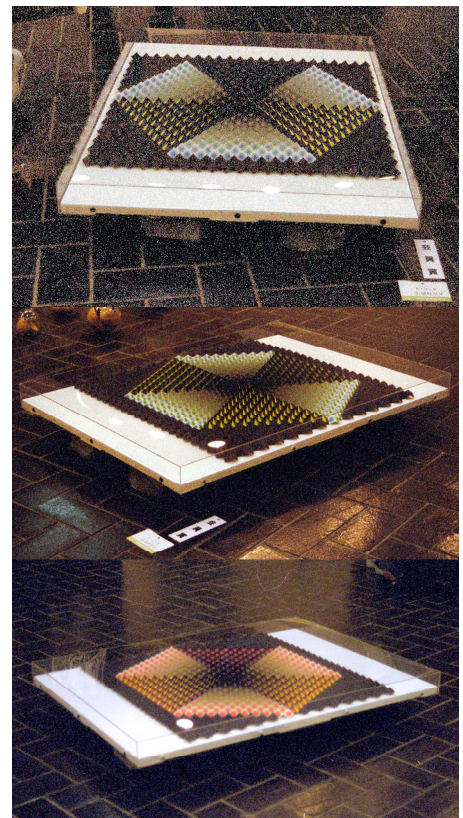


図.1

「R・G・

B」久保村里

## 正

そこで小論では、現在までの研究とは視点を変え、見る者の視点が移動することによって視野を特定化し、「みえ」を作り出す造形作品について、他の同様の構造的を持つ作品も加え、それぞれの造形的な特徴の考察・分類を行うこととする。

## I 作品の動きによる「みえ」の作品

人間が物を見る行為は、見る側の人間と、見られる側の対象物の関係によって成り立っている。そして「みえ」は、この相互の関係を視点によって結びつける視野の特定化によって発生する知覚像である。しかし、人間が物を見る行為は、見る側の人間と、見られる側の対象物の関係によって成り立っているため、観者の視点の移動によって視野を移し特定化する場合と、固定した観者の視点からの視野に映る、対象物自体が動く事によって像を変化させ特定する場合が考えられる。そこで小論では、視点を移動させる場合ではない、作品自体を動かすことによって、視野に映し出される「みえ」を変化させていく造形作品について、論じることしたい。

## 1 キネティックアート（動く彫刻）

キネティックアートと呼ばれる動く芸術は、見る側の視点を動かさなくとも、作品自体が動くことによって、さまざまな「みえ」の変化を見ることが出来る。（図.2）但し、キネティックアートの全てが必ずしも「みえ」の変化を伴うわけではない。一定の規則性を伴い作品全体が周回運動によって視野を変化させる作品を、この範疇としたい。



図.2 「回転・螺旋・1月」  
伊藤隆道

## 2 自動回転式画像変換装置

街中を歩いていると、一定の時間で紙芝居のように、自動で映像が切り替わる仕組みを持った、広告が見られる。（図.3）

このような装置は電気で自動的に映像を切り替えるのだが、テレビのモニタのように映像を映し出すのではなく、描かれた映像を物理的に入れ替えるような仕組みを持っている。構造的には立体レンチキュラーの様に平面に描かれた映像を、一定間隔で帯状に画面分割を行い、その分割された帯状の画面を、回転することによって画像を入れ替えるようになっている。

（図.4）



図.3 自動回転式画像変換装置



図.4 画像変換

この自動回転式画像変換装置は、画像を描き仕込んでいる分割された画面の構造体（分割画面構造体）が、完全に平面である板面であるのならば、板の裏と表に画像を張り込むことによって、計2枚の映像を見せることが可能（図.5）であり、三角柱のように3つの面で構成されている分割画面構造体ならば、それぞれの三面に、計3枚の映像（図.6）を見せることが出来るようになる。

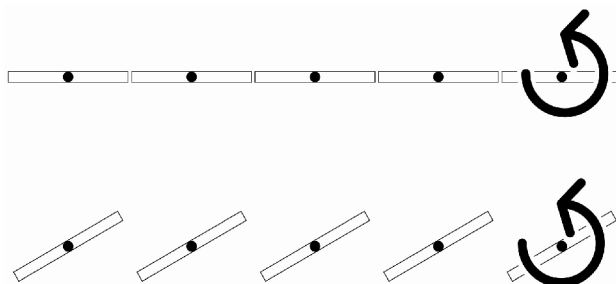




図.5 平面構造体

自動回転式画像変換装置は多くの場合、この2つのいずれかの構造体から制作されているが、より多くの映像を構造体を持たすこと可能である。但し、この2つ以外の分割画面構造体の場合は、分割画面構造体が回転する際に発生する回転半径が、視野に現れる映像部分より大きくなるため、回転する際に隣接する分割画面構造体と干渉してしまい、上手く回転することが出来なくなってしまう。それを防ぐためには構造体の干渉を防ぐように、個々の構造体を並置する際に、それぞれの間隔を回転半径より大きくとる必要が発生してくる。

また出来るだけ良好な「みえ」を得るには、構造体同士の隙間は少ない方が良いため、それぞれの間隔を最小限にとどめるために、回転間隔を一個置きにずらして、回転半径の最長辺が回転時に隣接した分割画面構造体同士、重ならないように注意なくてはならない。(図.7)

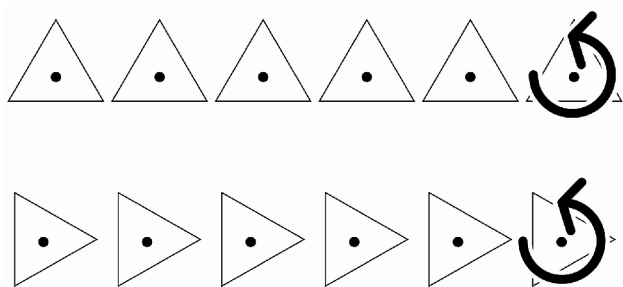


図.6 三角形構造体

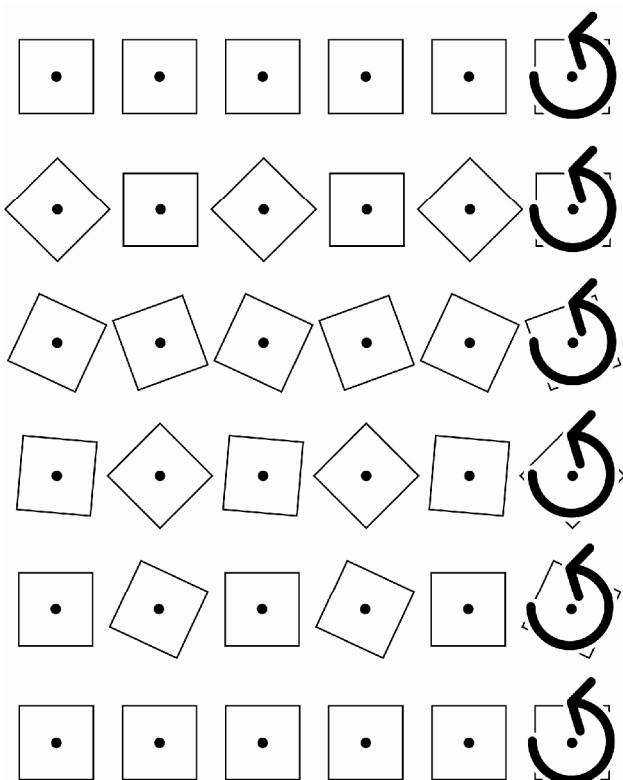


図.7 四角形構造体

## II プリミティブ・アニメーション

プリミティブ・アニメーションとは筆者の造語であり、欧米では「Pre-Cinema」と呼ばれるなど、一般的には映画（映写機）の先祖と考えられ、位置づけている。

これらのPre-Cinemaは、連続した動きのある映像を一枚の板にまとめ、それを瞬時に連続して入れ替え、瞬間的に視野を特定化させることによって動画を視覚化させる構造を持っている。この様なPre-Cinemaと呼ばれる原始的な動画を見せる道具は、先に述べた立体レンチキュラーと対比した場合、連続した像を角度によって視野を特定化し「みえ」をつくりだす点において、同様の構造を持っており、視点の移動と視野の特定化による「みえ」を用いた造形作品だと考えることが出来る。

### 1 ソーマトロープ (Thaumatrope)

ソーマトロープ (Thaumatrope) (図.8) とは、ギリシヤ語の「thauma」「驚き」と「tropos」「回転」を組み合わせた造語で、イギリスのジョン・パリス (John Paris) によって1820年に発明された、人間の目の持つ生理的な機能の残像現象を利用したプリミティブ・アニメーションである。作品の構造は盤面の表裏に書かれた絵が回転する様な軸回転構造を持っており、軸回転によって裏表が瞬時に入れ替わり、裏と表のそれぞれに描かれた絵が、残像現象によって一枚の絵として合成されて見えるようになっている。



図.8 Thaumatrope John Ayrton Paris, 1825

ソーマトロープは一般的に、垂直に軸を持つ縦軸型 (図.9) と、水平に軸 (ストリング) を持つ横軸型 (図.10) の2つの構造があり、両方とも軸を中心に回転することによって、像を重ね合わせている。

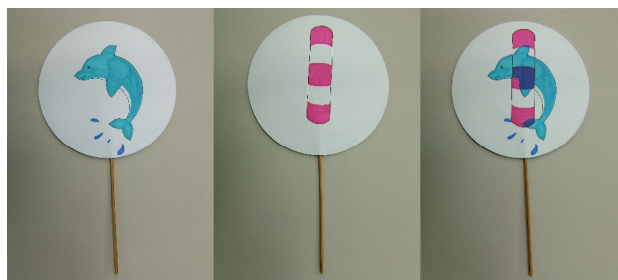


図.9 縦軸型ソーマトロープ



図.10 横軸型ソーマトロープ

また、軸回転構造を持つ残像現象を伴う造形をソーマトロープだと考えるのならば、広義の意味では継時加法混色を伴うマクスウェルの回転混色板（図.11）も、ソーマトロープと同様に、残像現象を利用した造形だということ出来る。但し、これらの造形は高速に入れ替わる2つの像を、網膜上で重ねて見ているにすぎず、どちらか1つの像に視野を特定化している訳ではない。

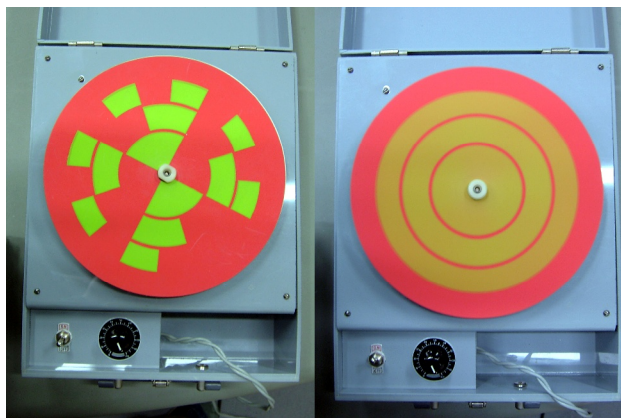


図.11 マクスウェルの電動回転混色板

## 2 フェナキストスコープ (phenakistiscope)

フェナキストスコープ (phenakistiscope) (図.12) は、1832年にベルギーの物理学者ジョゼフ・プラトー (Joseph Plateau) によって発明されたプリミティブ・アニメーションの装置である。また偶然にも、同年にオーストリアの科学者シュタンパー (Simon Stampfer) が、ストロボスコープという名前で同様の装置を発明しているが、構造的には同じ物である。

写真は2枚の円盤を使うフェナキストスコープで、中央の軸に2枚の円盤を通し、奥の円盤（ピクチャーディスク）（図.13）にコマ絵を描き、表の円盤（シャッターディスク）にはシャッターの動きをする覗き穴を作っておく。そして円盤を回転させると覗き穴が動き、その穴を通して1コマの像を連続して見ることによって、アニメーションの視覚効果が得られる。このタイプのフェナキストスコープはイギリスで1831年に市場に出され、世界中に広まった。

またフェナキストスコープは、日本では「おどろき盤」と呼ばれ、その単純な構造と視覚的な面白さから、工作教材としても取り上げられている。（図.14）



図.12 phenakistiscope





図.13 phenakistiscope回転板

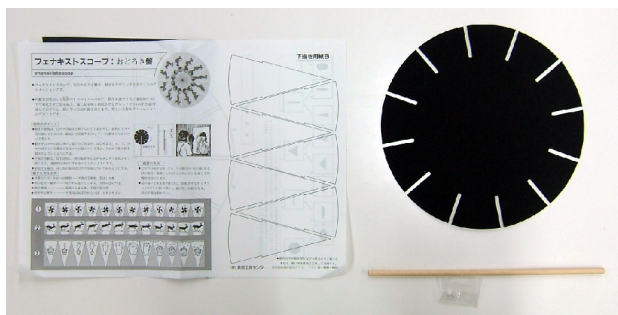


図.14 フェナキストスコープ・キット

### 3 ゾートロープ (Zoetrope)

フェナキストスコープが発明された2年後の1834年にはイギリスの数学者ウィリアム・ホーナー (William Horner) がゾートロープ (Zoetrope) を発明した。

ゾートロープは最初、ホーナーに“Deadalum” (the wheel of the devil、悪魔の車輪) と呼ばれたが、1860年代にアメリカとイギリスのメーカーに特許がとられるまでは、あまり世間には知られていなかった。1867年に、アメリカのディベロッパーのウィリアム・リンカーン (William F Lincoln) が、この玩具にゾートロープ (“wheel of life” 命の車輪) と名付け特許をとると、急速に広まった。

このゾートロープ (図.15) はフェナキストスコープと同様の原理による物であるが、フェナキストスコープが円盤であるのに対して、ゾートロープはスリットの入った円筒状の機械の内側に絵を描き、それを回転させて中の絵をスリット越しに見る様な構造を持っている。



図.15 Zoetrope

又、このゾートロープの原理を応用して日本の岩井俊雄は、立体ゾートロープ「時間層」 (図.16) を制作した。<sup>6</sup> この立体

ゾートロープは、中の絵が紙の帯ではなく立体物であるということは勿論のこと、暗所に作品を設置し、ストロボを一瞬だけ発光させることによって、一瞬だけ映像が見える様にし、それと同時にステッピングモーターを用い、回転と停止を瞬時に行うことによって残像現象を引き起こすようになっている。

またこの作品は、ストロボ光がスリットの役割を果たしコマを作り出すために、普通のゾートロープのようなシャッターの役割をはたす、黒い外套がない。

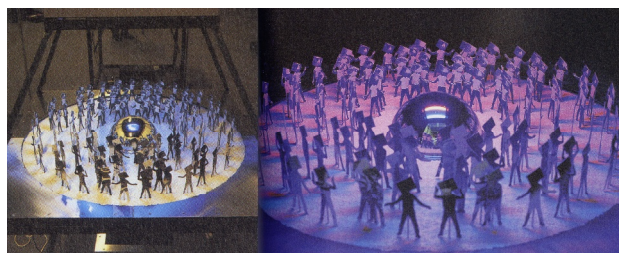


図.16 「時間層Ⅱ」 岩井俊雄

この他に現在、日本国内に設置されている立体ゾートロープとしては、「三鷹の森ジブリ美術館」にある立体ゾートロープ、「トトロぴょんぴょん」 (図.17) <sup>7</sup> と、「上昇気流」 <sup>8</sup> (図.18) が有名である。このゾートロープの制作には岩井俊雄が協力しており、構造的にも岩井の作品と同じである。

「トトロぴょんぴょん」は岩井俊雄が考え出したスリットのない「ステッピングモーター式ゾートロープ」で、回転駆動にファックスなどに使われるステッピングモーターを使用することによって、回転と停止を瞬時に行うことによって残像現象を引き起こすようになっている。またこの作品では今まで映像を断続的にするためのシャッターとして使われていたフラッシュの代わりに、目にやさしいLEDを使用するなど時間層に比べて、改良点が見られる。



図.17 「トトロぴょんぴょん」

また「上昇気流」は、内側の2重の亚克力パイプの周囲を、12本のスリットが入った筒状の多いが視線を遮蔽し、ス

リットからパイプに描かれた鳥を見ると、アクリルパイプによる不思議な透明感の中に、羽ばたくように見える作品となっている。<sup>9</sup>



図.18「上昇気流」

#### 4 プラキシノスコープ (Praxinoscope)

フェナキストスコープやゾートロープなどのプリミティブ・アニメーションは、像の間に入る黒いスリットがイメージを壊すという欠点があった。しかし1877年には黒いスリットを無くしたプラキシノスコープ (praxinoscope) (図.19) がフランスのエミール・レナード (Emile Reynaud) によって発明、特許をとられた。プラキシノスコープはゾートロープと同様の構造であるが、像は覗き穴ではなく、鏡によって映し出されている。その為、覗き穴を通して見るより、楽に見ることができ、また雰囲気壊さないようになっている。また興行師であるレナードは1892年にこの方式を使った劇場 Theatre Optique をパリに作った。



図.19 Praxinoscope

この様なプリミティブ・アニメーションは、視点の移動と視野の特定化に至るまでの不思議なカラクリや、その構造から作り出される「みえ」のおもしろさから、古くから貴族的な趣味として、工芸品や玩具のように嗜好品的な扱いをされてきた。しかし、これらの装置を今現在考えるときに、単に貴族的なアンティークと考えるだけでは、不十分だと言えよう。そういう意味では、これらの装置は映画の原型として、当時においては実験的な最新の装置であり、現在でも尚、岩井俊雄に見られるように、人間の興味関心を引きつける不思議な映像表現だということが出来る。また、これらの作品は、不思議な視覚効果の割には、物理的にも単純な構造として分かりやすく、今後も様々な工夫を加えながら制作をしていく余地のある、興味深い素材だということが出来よう。

#### おわりに

以上、視点の移動と視野の特定化による「みえ」を用いた造形について、視野の自動変化による造形表現を中心に分類・考察を行ってきた。

今回、小論で紹介した造形作品の多くは、不思議な視覚効果を持った作品であり、一見しただけでは、その構造が非常に分かりにくいものと思われる。しかし、その造形構造を、視点の移動と視野の特定化による「みえ」の面から考察を行うと、実際には非常に単純な構造であることが分かる。複雑で難しそうな造形であっても実際には単純な造形要素の組み合わせから出来ていることには違いなく、その様なことを明らかにしていくことによって、作品の制作や指導にも、利用価値が高いかと思われる。

#### 註

- <sup>1</sup> その物体の本質ではなく、物体の切り取られた映像、見え方。
- <sup>2</sup> 日本語の「視点」の持つ意味は一般的に二つの意味があり、一つは見る側の始点であり、もう一つは見る対象物の終点である。小論では特に指示のない場合、見る始点を「視点」、見る終点を「視野」とし、視点から視野まで継続しているものを「視線」と呼んでいる。
- <sup>3</sup>
- <sup>4</sup> 久保村里正, 「立体レンチキュラーの制作と指導」, 『基礎造形学会・アジア基礎造形連合学会2000年合同中部大会研究発表概要集』, 基礎造形学会, 2000, p. 15
- <sup>5</sup> 久保村里正, 「多重映像表現の構造と分類 レンチキュラーの原理と構造」, 『岐阜市立女子短期大学研究紀要第51輯』, 岐阜市立女子短期大学, 2002, p.185-p.194

---

<sup>6</sup> 岩井俊雄, 『岩井俊雄の仕事と周辺』, 株式会社六耀社, 2000, p.30-p.31

<sup>7</sup> 編) 横尾道男, 『迷子になろうよ、いっしょに。三鷹の森ジブリ美術館』, 株式会社徳間書店, 2004, p.32-p.33

<sup>8</sup> 上掲書, p.35

<sup>9</sup> 上掲書, p.35

(提出期日 平成16年11月26日)