

令和元年度 学位請求論文

アニメーション表現における CG 技術について

— 「空間」「形」そして「動き」 —

日本大学大学院芸術学研究科

博士後期課程芸術専攻

趙 瑞

目次	
序章	2
第1章 アニメーションの歴史～技法と表現	8
第1節 動いて見える仕組み	8
第2節 CG技術によるアニメーション制作	15
第2章 アニメーションの技法および表現～ディズニー映画を中心に～	26
第1節 ディズニー・アニメーションの技法	26
第2節 「変形」アニメーション	37
第3章 CG技術をアニメーション創作に活用する	46
第1節 CGによるアニメーション創作のプロセス	46
第2節 CGアニメーションの原則	50
第4章 作品分析	72
第1節 ユーリー・ノルシュテインの『話の話』	73
第2節 アレクサンドル・ペトロフ	86
第3節 クリス・ランドレス	92
第5章 アニメーション制作技法の検証	101
第1節 自作『Animal』のバックグラウンド	101
第2節 各要素とそれらの描写法	102
結論	146
参考文献	152
本論文に関連する発表	156
付録	157

## 序章

### 研究の背景、目的

アニメーションは、現在コンピュータ・グラフィックス（以下 CG）を中心としたデジタル技術による制作が全盛となっている。

CG アニメーションのソフトウェアを手にし、使い方さえ理解できれば、容易にアニメーションが作成できる。個人作家においても、熟練した技術を手にし、時間さえかければ、ハリウッド大作に匹敵するような作品作りが可能となっているということも事実としてある。しかしながら、それだけで魅力的なアニメーションを作成できるというわけではない。

デジタル技術に対して、様々な材料によって作られたアニメーション、例えば、紙に描いた絵や、人形、粘土などをコマごとに変化を加えて撮影するという制作手法は伝統的なアニメーション技法である。伝統的なアニメーション技法が評価される多くの点は、作家たちがある材料を使用して、自分なりの方法を持ち、そこに作家の痕跡が残ることである。例えば、粘土を 1 コマ単位で変形を付ける場合、粘土の表面には、材料の粗いテクスチャ、使われた道具の跡が残る。それは作家の手の跡であり、見る人がアニメーション作家の存在を間近に感じられるものである。そう言った 1 コマ、1 コマに手間暇をかける作家の足跡によって生み出される映像世界にこそ、アニメーション独自の魅力の 1 つがあると考えられている。

一方で、CG によるアニメーションは、コンピュータによる自動生成やソフトウェアの特徴に依存するといった面もあり、作家的なアプローチが成立するののかという点を疑問視する声も多い。

論者自身も CG アニメーション作家という立場から、制作にあたり様々な課題と対峙してきた結果、CG 技術の活用の基本的な方向性を指し示すような概念の必要性を感じていた。CG 技術のアニメーションに対する応用は、まだ誕生から 40 年にも満たない若い芸術でありながらも急速に発展、進歩してきた。作家たちは日々の進歩に格闘しながら、高い成果を要求される中にいる。その結果、CG 技術のアニメーション表現への活用に関する基本的な考え方が十分に定義されてきたとは言い難い。これまで語られてきたものの多くは、各作品の技術論であったり、CG を取り巻く社会学的な論法が多く、CG 技術を活用するにあた

りアニメーション表現の基本的、かつ有効的な指針として総括するようなものは多くない。そこで前述のような思いから、アニメーション表現における CG 技術の課題を本研究として整理し、論じることとした。

まず、CG アニメーションについて述べるに当たって、CG と CG アニメーションはそれぞれ異なる概念であることを認識する必要がある。CG とは、コンピュータを用いて作られた図形であり、その図形の定義、記憶、操作および表示を行う技術のことを指す。<sup>1</sup> CG アニメーションとはアニメーションの画像形成に、何らかの形で CG 技術を用いるアニメーション技法、それによって生み出される作品、あるいはそれらによるアニメーションのサブジャンルを指す。<sup>2</sup> CG アニメーションには、2次元(以下 2DCG)アニメーションと 3次元(以下 3DCG)アニメーションがある。本論文で使用される CG という言葉は、基本的に 3DCG を指すものとする。次元 (Dimension) とは、空間の広がる方向のことである。現実世界には「奥行き (前後関係)」、「幅 (左右関係)」および「高さ (上下関係)」の 3 つの軸があり、その世界観を画像としてコンピュータの仮想空間に描き出すので 3DCG と呼ばれる。3DCG 技術はコンピュータ内の仮想空間に仮想現実の世界を作り出し、それを撮影することによってイメージを作り出す仕組みである。つまり、コンピュータ内の仮想空間に、現実世界と同様にカメラ、ライト、キャラクター、背景などの 3D モデルを配置することで撮影していくことである。例えば、山と木を作って配置すると背景ができ、そこに動物を配置して動きをつけ、フレーム内の画面構成を考え、そこにカメラを配置して撮影するのである。

CG 技術がアニメーションに使われ始めた頃は 1 コマを作成するのに莫大な時間を必要としていたが、コンピュータ技術の更なる発展によって、以前の伝統的なアニメーションの手法に比べ手間がかからなくなっただけでなく、よりリアルにもものを表現できるようになり、多くの作家に支持されている。また現在は、世界中の映画祭に応募されアニメーション作品の内、CG によって作られた作品の数が圧倒的に多くなっている。例えば、アメリカでベスト短編アニメーションにあたえられるアカデミー短編アニメーション賞では、2010 年代において

---

<sup>1</sup> CG の定義については、以下を参照。デビッド・F・ロジャース, J・アラン・アダムス『コンピュータ・グラフィックス』山口富士夫訳、日刊工業新聞社、1984年、p.1.

<sup>2</sup> 日本大百科全書 (小学館、1994年) の解説。キーワード: CG アニメーション (computer graphics animation)

ノミネートされた 45 作の内、CG 技術によって作られた作品は 34 作となっていた。これはアニメーションが進む確固たる方向性を差し示すものである。

しかし、こういう現状の反映として、一部伝統的なアニメーション作家は異なる意見を持ち、CG によりアニメーションを創作することに疑問を呈した。例えば、「人間の想像力を疎外したものからは、何も生まれない」<sup>1</sup>、「CG アニメーションに比べ、手描きのアニメーション独特の動きがある」<sup>2</sup>、「人が描く絵は繊細であり、温かみがある」<sup>3</sup>などの否定的な意見が挙げられる。

論者自身はこれまで、日本、中国で CG 制作の現場を経験し、その後 CG アニメーションの制作と教育者として活動している。例えば、手描き技法と CG 技術を融合した、NHK 制作のテレビ・アニメーション作品『キングダム』(Kingdom,2011)で<sup>4</sup>、論者自身はその制作現場の実務を経験した。これまでの経験および研究活動に基づいて、伝統的な技法と CG 技術の違いや共通点、制作工程および CG によるアニメーションの表現技術がどのように変わったのかについて、現状では分析が不十分ではないかと感じていたことがある。

これまでアニメーションは「本来動かない物を動かす」という意味合いから進化して、「生き生きと見せる」と言う表現となり、さらに進化して「写実性に富んだ」表現を実現してきた。これらの共通点は、人工的な方法で動きを表現することである。この要素がアニメーションの表現を探り求めて前進していく時に基礎にあるものである。例えば、ディズニー・アニメーション『三匹の子ぶた』

(Three Little Pigs,1933) は、当時、他に比べるものがないほどキャラクターの動きに写実性を用いて、複雑な個性(善玉と悪玉ではない個性)を描写した。その結果は第 6 回アカデミー短編アニメーション賞を受賞し、さらに、蓄積された技法が 4 年後の同社の名作『白雪姫』(Snow White and the Seven Dwarfs,1937)に活かされた。一方、カナダのアニメーション監督ライアン・ラー

---

<sup>1</sup> ウィキペディア (Wikipedia) からの引用。キーワード: ユーリー・ノルシュテイン

<sup>2</sup> 渡部英雄「日本の商業アニメーション制作に於けるデジタル化による映像表現の演出技術研究」湘南工科大学紀要、2014 年、p.102.

<sup>3</sup> 同上。

<sup>4</sup> 原泰久による漫画作品である。2011 年 11 月にテレビ・アニメーション化が発表された。論者自身は第 1 シリーズの制作をメインスタッフとして参加した。この作品の特徴は、作品の中、同一人物が手描きキャラクターと CG キャラクターで、カットが替わるたびに登場していた。

キン (Ryan Larkin, 1943~2007) が制作した『ウォーキング』(Walking, 1968) というアニメーションがある。このアニメーションは人の「歩き」という動きを描くものである。その動きの魅力的な部分は『三匹の子ぶた』と逆で、物理的なルール(重さ、重量感、空間など)から解放された豊かな表現を実現したことにある。結果は第42回アカデミー短編アニメーション賞にノミネートされた。

魅力的なアニメーションをつくる際に、技術は不可欠であるが、技術が満たされれば魅力的なアニメーションになるとは限らない。『三匹の子ぶた』のアニメーター、フレッド・ムーア(Fred Moore, 1911-1952)が追求したのは本物らしさの動きの表現である。『ウォーキング』のアニメーター、ライアン・ラーキンが追求したのは、物理的な世界から解放された自由な動きの表現である。一見すると2つの作品は全く異なるが、その共通部分は動きを通して作家の感性を表出している点である。

CG アニメーションの創作においては技術の理解からアプローチの仕方を考える必要がある。本研究は動きをCG技術で捉え、作品制作にあたってCGの持つ強みをうまく活用していくために、制作のプロセスや注意点、CGアニメーション制作の指針となる原則を提案することを目指している。さらに、アニメーション作家自身の感性的な部分を表出するためのアプローチを見出す。アニメーション業界全体での幅広い活用が満たされるような研究となることが主眼ではあるが、特に、個人作家による制作アプローチにとって有効な研究となり、CGアニメーション制作の裾野が広がるような基礎研究として活用されることを望んでいる。それらの点が本研究の目的である。

## 研究の方法

この目的を達成するために、まず、映像の動く原理を整理する。これに基づいて、映画<sup>1</sup>とアニメーションの各形式での動きの捉え方の相違点を考察することで、アニメーションの特性を明確にする。次に、アニメーションの伝統的な手法とCG技術それぞれの工程を比較することによって、両者の相違点を明らかにする。以上のステップを通して、従来の伝統的な手法と同様にCG技術もクリ

---

<sup>1</sup> 本論文では、「映画」という言葉を主に現実をカメラで実際に連続撮影した動画により構成されている作品のことを指す。CGの活用が盛んになって以来、上記のような意味合いで実写という言葉がよく用いられるが、実写映画という表現は旧来、記録映画、ドキュメンタリー映画などの分類を表す言葉であるためここではあえて使用しない。

エイティブな道具足り得ることを明確にする。

本論文はディズニー・アニメーションの12原則およびセルゲイ・エイゼンシュテイン<sup>1</sup> (Sergei Mikhailovich Eisenstein, 1898-1948) の『ディズニー論』 (Eisenstein on Disney, 1986) を取り上げ、アニメーションに求められた表現を明らかにする。そして、アニメーションの技術と表現の相互関係について整理し、CGアニメーションの新たなアプローチの必要性を述べた後、独自のCGアニメーション制作の方法論を提案する。

また、本論では、アニメーションが現実世界を取り入れ、如何に作者の内部で起こった思想を映し出すかという視点で、ノルシュテイン作品をはじめ、伝統手法で作られたアニメーションとCGアニメーション作品を分析し、各アニメーション作家の方法論をまとめ、その評価を行う。

最後に創作論の必要項目として様々なアニメーションの技法を実作を通して検証し、その過程を説明する。

## 研究の意義

現在、既存のCGアニメーション制作プロセスの基本的なアプローチは、CG技術に基づいた効率的な制作工程である。CGアニメーションは、アニメーション作家のスキルを形状、動きといった専門性ある分野に分けることで、伝統的な手法にはない生産性を獲得できるため、幅広く使用されているようになっている。しかし、この制作手法は作家の感性的な部分が技術に限定されてしまい、アニメーション自体の魅力は失われてしまうという危険性がある。そのためCGの作家性に関する否定的な意見が、制作現場から学术界までよく取り上げられる。

論者自身のアニメーション制作の経験から得た知識や技術、さらには制作現場で目の当たりにする課題を整理し、本研究では「動きの表現」を軸に、CG技術を用いて、伝統的アニメーションとCGアニメーションを比較しながら、実作者の立場からCGの制作プロセスを見直し、動きの制作原則を提案することで、個人作家としても表現と技術を融合できるアプローチの仕方を見出していく。さらに自身の創作活動に理論性がもたらされ、継続して研究する価値および必要性があるものとする。

---

<sup>1</sup> Eisenstein の日本語訳表記には様々なものがあるが、本論では、現在一般的な表記であると考えられる「エイゼンシュテイン」と表す。

## 本論文の構成

本論文の構成は次のとおりである。

第 1 章では、映像が動いているように見えることの原理を整理し、映画およびアニメーションそれぞれの形式でフレームと動きの関係を考察する。次に、アニメーションの伝統的な手法と CG 技術それぞれの工程を比較することによって、CG 技術における動きの表現方法をまとめる。

第 2 章では、伝統的なアニメーションの表現および技法を考察する。ここでは、アニメーションにおける「動き」にはどのような課題があるのか、また先人たちは「動き」を生むためにどのようなアプローチをしたのかを明らかにするため、1920 年代アニメーションの初期の「ゴムホース」という動きの表現からディズニー・アニメーションで生み出された動きの技法を取り上げ分析する。さらに、エイゼンシュテインの『ディズニー論』を考察し、動きの表現がアニメーションにどのような役割を果たしているのかをまとめる。

第 3 章では、「技術」と「表現」をキーワードにして、CG アニメーションの新たなアプローチの必要性を説明し、従来のディズニー・アニメーションを定義した「動きの 12 原則」に基づいて独自の方法論を提案する。

第 4 章では、アニメーションが現実世界を取り入れ、如何に作者の内部で起こった思想を映し出すという視点で、ディズニーとは違う、ユーリー・ノルシュテイン (Yuriy Borisovich Norshteyn, 1941~) をはじめとした個人作家の作品を取り上げ、伝統手法で作られたアニメーションと CG アニメーション作品を分析し、各アニメーション作家の方法論をまとめ、その評価を行うことにより CG アニメーションによる作家性のあり方を明確にする。

第 5 章では、4 章までに明らかにしてきた点について、自作を通して、CG 技術、伝統アニメーションの制作技法を検証し、CG 技術が持っている機能を有効に活用するための方法論を解説し、本論を実証する。

結論では、本研究を総括し、CG アニメーションの方法論の意義を明らかにし、将来についても述べる。



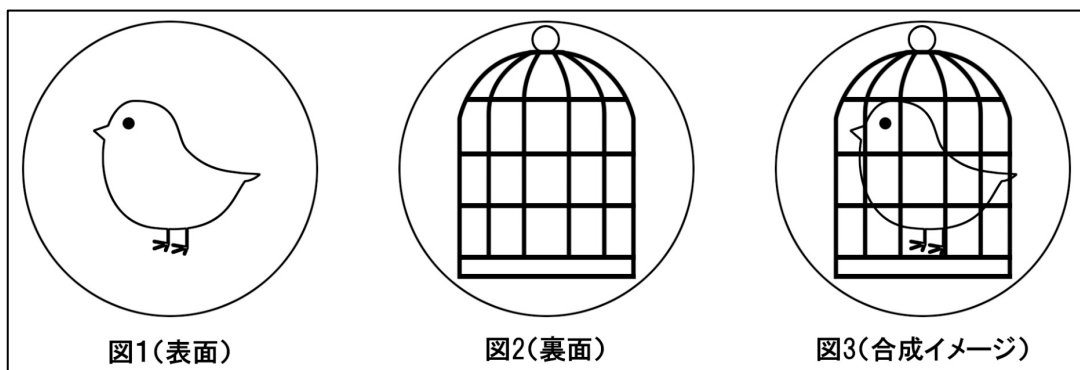
## 第1章 アニメーションの歴史～技法と表現

### 第1節 動いて見える仕組み

映像が動いて見える原理には大きく「残像効果」と「仮現運動」の2つがあるとされている。

#### 残像効果

1824年にロンドン大学で生理学を研究していたピーター・マーク・ロジェ (Peter Mark Roget, 1779~1869) は『動体に関する残像』(Persistence of Vision with Regard to Moving Objects) を出版した。ロジェの解説によると、イメージは次のイメージがやってくるまでの瞬間、眼の中にとどまっていることがつきとめられた。<sup>1</sup>その翌年、イギリス人医師ジョン・パリス (John Paris, 1785~1856) はロジェの残像原理により、光学玩具ソーマトロープ (Thaumatrope) を生み出した。これは円盤の両面に補い合う画像が描かれており、左右両端に糸がついている。糸で円盤を回転させると2つの絵が1つに溶け合っに見えると言うものである。例として紙の表面に鳥 (図1)、裏面には鳥かごが描かれていた場合 (図2)、回転させ同時に見えることで鳥かごに入っている鳥のイメージが現れ、これまで見えていなかったイメージを楽しむことができる。(図3は合成による作り上げたイメージ)



<sup>1</sup> 網膜内と考えるのが一般的であるが、脳の側とする見方もある。

## 仮現運動 (Apparent Movement)

仮現運動とは運動知覚の一つで映画のフィルムのように、個々の画面は静止しているが、それらを一定の条件下で次々に提示すると実際に動いているように見える現象のことである。<sup>1</sup>例えば、下記のように異なる時間帯を提示した時計の静止画を一定の速度で交互に見ると、脳の中でそれが動きとして認識されるのである。

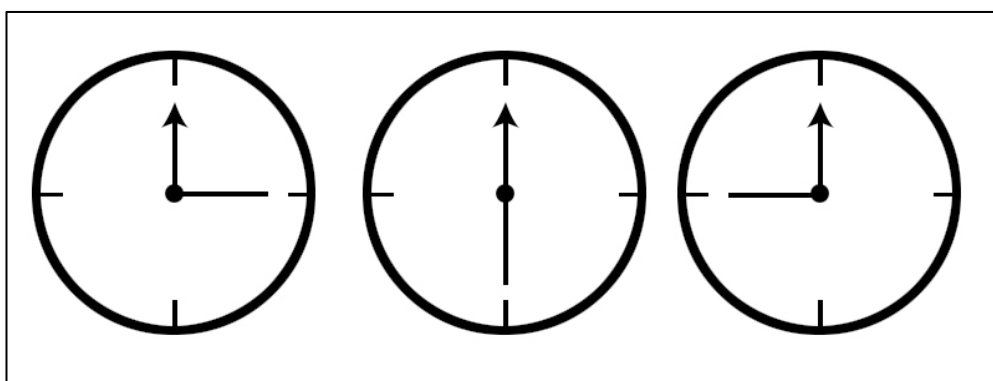


図 4

残像現象と仮現運動は動画の技術として様々な玩具に利用され、発展してきた。

## フェナキストスコープ(Phenakistoscope)

1832 年、ベルギーの学者ジョゼフ・プラトー(Joseph Antoine Ferdinand Plateau, 1801~1883) はフェナキストスコープを発明した。この発明は円形の紙を軸で止め、その縁に連続した絵を描いたもので、その絵と絵の間にスリットが入っており、円盤を回転させ、鏡に映った絵をそのスリットからのぞき見ると言うものである。

---

<sup>1</sup> 大辞林 第三版。



図 5 フェナキストスコープ(Phenakistoscope)

### プラクシノスコープ (Praxinoscope)

1877年、エミール・レイノー (Charles-Émile Reynaud, 1844-1918)<sup>1</sup>がプラクシノスコープを発明した。プラクシノスコープはゾートロープ<sup>2</sup>の進化した機器である。スリットの代わりに円筒の中心に多辺形の鏡を置いた。このことによって、精度の高い絵の切り替えが可能になった。

---

<sup>1</sup> シャルル・エミール・レイノーは、フランスの理科教師であり発明家。テアトル・オプティークを用いた世界初の動画上映により、レイノーはアニメーション映画の先駆者と考えられている。

<sup>2</sup> ゾートロープ (Zoetrope) とは、静止画を素早く入れ替えることで、あたかも動いているかのように見せる器具。ギリシア語の zoe (生命) と trope (回転) を組み合わせた言葉で、「生命の輪」あるいは「生きている輪」という意味がある。

## テアトル・オブティーク (Theatre Optique)

1888年、レイノーはテアトル・オブティークという投射式のプラクシノスコープを開発した。世界初のアニメーションの1つである『一杯のビール』(Un bon bock,1892)はこの装置を用いて上映された。

## キネトスコープ (Kinetoscope)

1893年アメリカのトーマス・エジソン<sup>1</sup>の会社により発明されたキネトスコープがシカゴ万国博覧会に出展された。フィルムに撮影された画像を連続再生することで動画を楽しむものである。エジソンはこのキネトスコープを商品化し、1894年ニューヨークにキネトスコープ・パーラーを開店する。これをもって、映画の誕生とされているが、1人1人が箱の中をのぞいて楽しむというもので、スクリーンに映写するというものではなかった。

## シネマトグラフ (Cinematographe)

1895年一度に多くの人々が鑑賞できるスクリーンに投影される形の映画は、フランスのリュミエール兄弟 (Auguste Lumière, 1862~1954. Louis Lumière, 1864~1948)が発明した。彼らはキネトスコープを改良し、毎秒16コマの連続写真を再生する装置シネマトグラフを開発した。

## コマから見るアニメーションと映画の違い

図6は1895年リュミエール兄弟により制作された映画『工場の出口』(La sortie de l'usine Lumière à Lyon,1895)<sup>2</sup>のコマ画像である。

---

<sup>1</sup> トーマス・アルバ・エジソン (Thomas Alva Edison,1847-1931) は、アメリカ合衆国の発明家、起業家。

<sup>2</sup> 和訳：『リヨンのリュミエール工場』, 『リュミエール工場の出口』



図6 『工場の出口』 (La sortie de l'usine Lumière à Lyon, 1895)

映画をコマ送りして見ると、速く動いている被写体が、かなりブレていることが認識できる。これは映画撮影する時のシャッタースピードの速度が原因である。シャッターが開いている間は連続してフィルムが感光しているため、実際には一定の連続時間の情報を撮影することになる。例えば、感光速度が 1/32 秒により作られた画像の場合、その 1 コマの中には連続時間の情報が記録され、結果は、動きの速い被写体はブレているように見える。

映画の技術は、大きく 2 段階、「撮影」および「映写」に分けられる。1882 年、ジュール・マレー (Etienne-Jules Marey, 1830-1904)<sup>1</sup> がライフル銃の形をした連続写真撮影機 (写真銃) を発明、連続写真の撮影が可能となった。映写機の発明は 1891 年、トーマス・エジソンによって発明された。連続撮影および映写することの効果は、現実の時間を記録することであり、現実の動きを再現することである。また、実際動いている瞬間を 1 枚の静止画の中に封じ込めているといっても良いかもしれない。

一方、アニメーションの原理は、映画のような連続的な撮影技術ではない。1 つ 1 つの異なる絵を撮影 (記録) したものを連続的な上映技術で提示することである。つまり、映画は実際に動いているものを連続撮影することで成立するものであることに対して、アニメーションは本来動かないものをコマ単位に加工して動かすことである。

例えば、現在、映画は 1 秒間には 24 コマの絵がある。アニメーションの場合も 1 秒間あたり 24 枚の異なる静止画を作って撮影する。極端な例ではあるが、映画は現実から動いている被写体に 1 秒間 24 回シャッターを押すことで 24 枚の連続性のある静止画が得られる。

この段階ではアニメーションと映画は同じ 1 秒間あたり 24 枚の静止画がある。しかし、ここでアニメーションと映画との本質的に異なる部分は、アニメーションが繋げたあとの動きを考慮して静止画を作成することに対して、映画は動きを連続した静止画に置き換えたものであるという点にある。

## 『隣人』から考察するアニメーション表現

ここでカナダのアニメーション作家ノーマン・マクラレン (Norman McLaren, 1914-1987) の『隣人』 (Neighbours, 1952) という作品取り上げて、ア

---

<sup>1</sup> エティエンヌ＝ジュール・マレーは 19 世紀フランスの生理学者であり写真家でもあった。

アニメーションの特徴を考察していく。

『隣人』は実際の人間を対象にしたコマ撮りアニメーションである。しかし、1952年本作は、アカデミー賞短編部門最優秀ドキュメンタリー賞を受賞した。

発表当時には、本作が映画であるのか、アニメーションであるのかという問題が巻き起こった。

『隣人』が映画と明らかに異なる部分は、動くものを撮っているのではなく、止まったものを撮影していることにある。それをコマ単位の置き換えによって動いているように見せている。

アニメーションの物語は、左右対称的な家からそれぞれ1人の男性が現れて、家の前に椅子を出し、新聞を読み始める。2人のちょうど中間あたりにタンポポが咲いている。2人ともにその花の可愛らしさに心を奪われ、花を独り占めしたくなり、互いの間に境界線を引き、その花は自分の側にあると主張し始める。2人はともに譲らず、花への執着が殺し合いにまで発展し、最後には2つの墓が残る。隣人の争いの表現は、領土争いの戦争のメタファーとなっていて、強烈な反戦メッセージを発している。

『隣人』を撮影する前に空間と人物が細かく計算され、画面の左右に、新聞に目をおとす男が1人ずつ対称的に座っている。後ろには左右対称にそれぞれの家があり、2人の足の組み方も左右対称で、2人の手にした新聞の内容まで左右対称である。<sup>1</sup>現実世界の場合、左右対称なものは少ないが、『隣人』で描かれた世界は完全に左右対称である。マクラレンにとっては、すべてのものが計算され、すべてのものを主観的に収めた上で、そこから溢れ出ているものが彼のアニメーションの魅力となっている。

映画の場合は、一度背景や登場人物などのセットを用意すると同じ背景と人物を任意の角度から撮影することが可能である。フィルムは通常毎秒24コマというスピードで送られ続け、露光を繰り返しているのである。登場人物が動くとその動きをフィルムに焼き付けることになる。しかし『隣人』は1コマ1コマ作家が加工して、各コマが必要なアングルに合わせてその人物の位置や動きに統一性を持たせる必要がある。

コマとコマの関係から見ると、アニメーションはコマ単位で被写体に変化を

---

<sup>1</sup> 『隣人』55秒から1分の間のところ、左側の新聞に「PEACE CERTAIN IF NO WAR」（戦争がなければ平和は確実だ）が書かれ、画面右側の新聞には「WAR CERTAIN IN NO PEACE」（平和がなければ戦争は確実だ）と書かれている。

加えて動きを作っていくものである。それに対して映画は実際に動いているものを連続撮影しているものである。アニメーションの特徴は、非連続性の静止画から連続性ある動きを表現するものである。

## 第2節 CG 技術によるアニメーション制作

本節では CG アニメーションと伝統的アニメーションそれぞれの制作工程を比較しながら、CG によって、アニメーション創作活動の特徴を明らかにする。

まず今のコンピュータの原理は「0」と「1」の組み合わせによっているものとして知られている。計算方法<sup>1</sup>によって、普段よく見る数字「2」、「3」、「8」、「16」等の表示は以下のようなになる。

1= 「00000001」  
2= 「00000010」  
3= 「00000011」  
8= 「00001000」  
16= 「00010000」

次は、数字ではなく、画像の場合の仕組みを考察していく。例えば 320×240 ピクセルの画像が作られた。その中、2 番のピクセルのカラーの情報はコンピュータの中で以下のようなになる。

「00000010」 = 2 (位置)  
「00000100」 = 赤の情報 (色)  
「01110010」 = (色の) 深度  
「10110001」 = 透明度  
など。

そして、画像、2 番ピクセルの情報はパソコンの中では次のように記録される。

位置+色+深度+透明度= 「00000010000001000111001010110001」

<sup>1</sup> 二進法、0 と 1 の 2 種類の数字によって数を表す方式。コンピュータなどに利用されている。



パソコン発明の初期は、ディスプレイには「0」と「1」との数字の表示のみが可能であったが、技術の進歩によってオペレーションシステムが開発されている。パソコンおよびオペレーションシステムの進化によって、多くの制作ソフトウェアが開発されている。3DCGソフトウェアもその1つである。現在では様々な分野においてクリエイティブな活動にパソコンおよびオペレーションシステムは活用されている。

## アニメーションの制作工程

アニメーション制作の工程は、作家、道具、スタジオ、内容などによって、工程の前後関係が変わったりするが、本論文はアニメーション制作に共通している基盤となる部分を考察していく。

伝統的アニメーションおよびCGアニメーションはその工程が大きく「プリプロダクション」、「プロダクション」と「ポストプロダクション」の3つに分けられる。

「プリプロダクション」とはアニメーション制作前の準備段階である。企画書、シナリオ、絵コンテ、デザイン、設定などの確認、アニメーション制作に必要な材料を準備する工程である。「プロダクション」とはアニメーションを作り出す工程である。使用されたアニメーション技術によって、工程の前後関係、作業内容が変わっていく。「ポストプロダクション」とは出力、背景音楽、効果音を加える音作業および編集などの仕上げ作業である。

伝統的アニメーションとCGアニメーションの制作工程の違いは主にプロダクションの部分にある。ここでは伝統的アニメーションにおいて手描き手法を例として考察していく。

## 手描きアニメーションのプロダクション

手描きアニメーションの制作工程をシンプルにまとめると、以下のようになる。

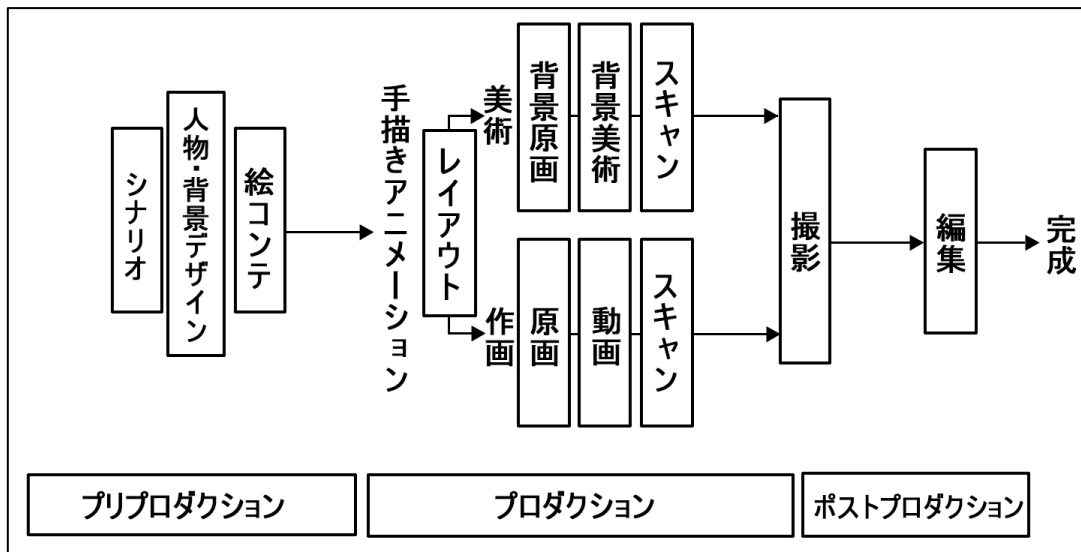


図7 手描きアニメーションの制作工程

プロダクション作業に入ると最初の作業は「レイアウト」である。「レイアウト」とは、カット内に登場するキャラクターや背景を配置するプロセスである。

レイアウトを決めたあと、「作画」と「美術」の2つのパートに分けられる。「作画」部門は主に動きを創作する。アニメーターが動きのポイントとなる原画を起こし、原画と原画の間をつなぐ動画を描いていく。「美術」部門は、被写体になる背景や小物を具体的に表現していく。シンプルな例を挙げると、ボールが壁にぶつかって跳ね返るというアニメーションを作成する。ボールの動きの表現は「作画」部門のアニメーターが担当する。壁という背景は「美術」担当になる。

### CGアニメーションのプロダクション

CGアニメーションの場合、各工程は分業化されており、複数の工程を同時に進行することが可能である。また、これらの工程は個人制作で行う場合には、精密な計画が必要となってくる。作業状況によって工程の前後は変わるが、主に下の図8のようになる。

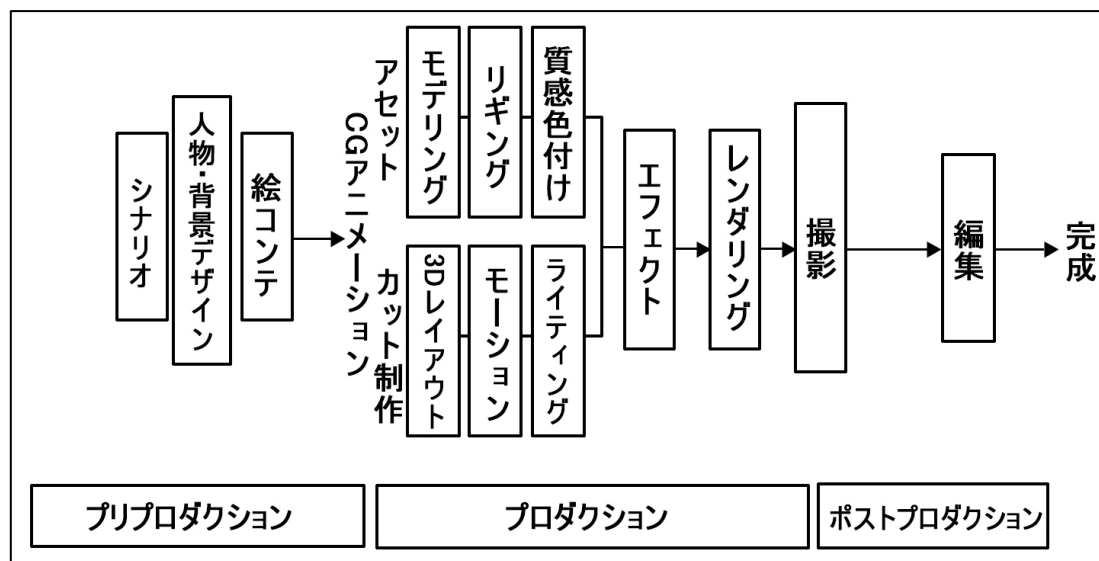


図8 CGアニメーションの制作工程

CGアニメーションのプロダクションは「アセット」制作と「カット」制作の2つのパートに分けられる。

「アセット」制作は主に「モデリング」作業である。「モデリング」作業とはCG空間の形状データを作成することを指す。具体的には登場人物から小物、背景まで様々なものを作成する。

「カット」制作は大きく分けると「レイアウト」、「モーショントラッキング」、「ライティング」および「エフェクト」の作成である。「レイアウト」作業内容は主にアニメーション制作のシーンを設計することである。CGソフトウェアを使用して、演出に必要な要素（背景やキャラクターなど）の配置を決定する。例えば、背景、登場人物の位置関係、キャラクターの移動範囲、カメラ・ワークなどを構築していくことなどが挙げられる。「モーショントラッキング」作業は作品に登場するものに動きを付けていく作業である。例えば、走っているキャラクター自体および体に付けられたアクセサリの動きを表現することなどである。「ライティング」とはシーンを照らす様々な種類の光源を設定し、シーンの最終的な見映えを決める工程のことであり、シーンの時間帯、季節、演出意図、レンダリングにかかる時間などを考慮し、適切なライティングを行うことが求められる。「エフェクト」とは炎や煙など、物理現象や自然現象などを表現する作業である。

伝統的アニメーションとCGアニメーション制作の工程を比較すると下図9を参考にできる。

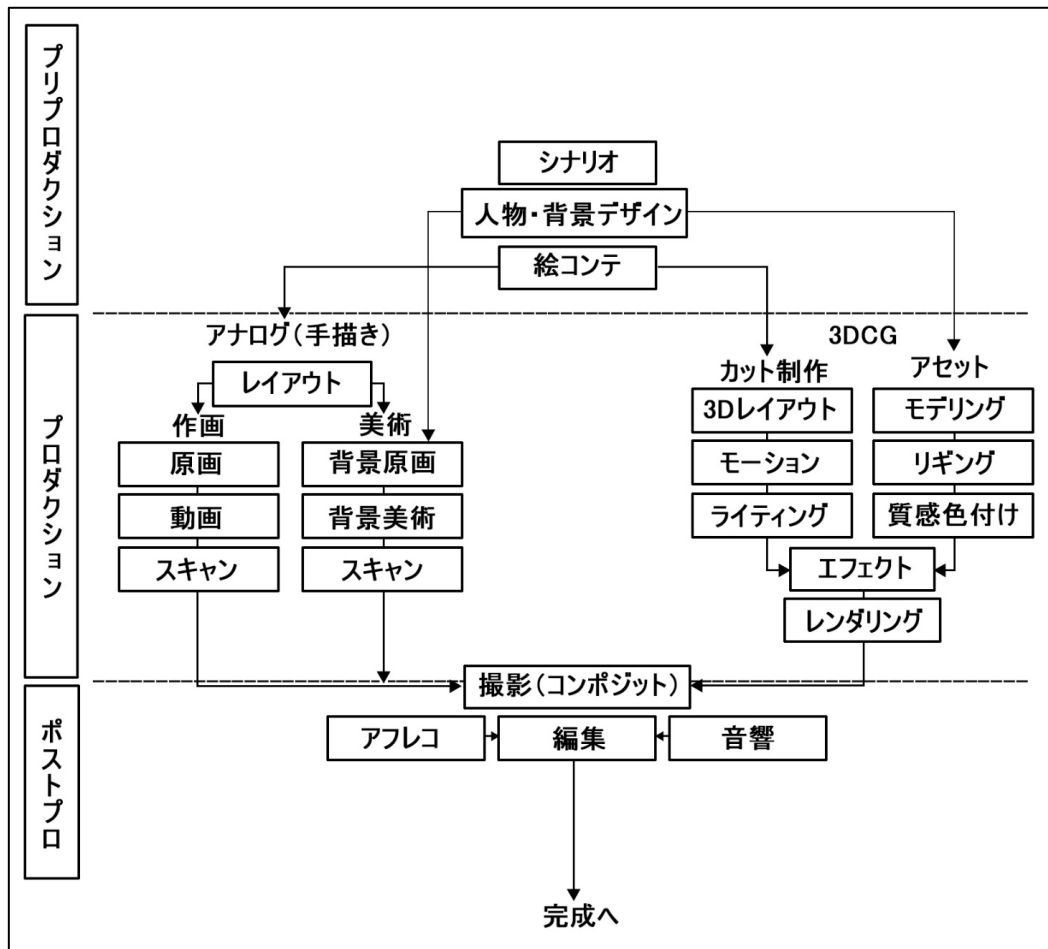


図9 伝統的アニメーションとCGアニメーション制作工程の比較

制作工程から見ると「レイアウト」（視覚的なバランス）、「形状」および「動き」の3つの要素が、技術手法を問わず、制作で求められているものである。

しかし、伝統的な制作手法において「原画」、「動画」の作業は、単純にこの3つの要素で分けることができなく、制作者自身が3つの技術を持っていることが重要になる。

一方、CG技術による制作の工程はさらに細分化されている。「形状」は「モデリング」工程に要求されて、「レイアウト」および「動き」は「カット制作」工程に入り、必要に応じて「レイアウト」と「モーション」作業も分けられる。各工程の制作者は同じ人である必要はない。そして、各々制作者自身は特化した領域だけの能力が求められる。例えば、モデリングの担当者は動きをつける能力が必須ではない。この点は伝統的な手法とCG技術の大きく異なる部分である。

## CGによるアニメーションの動きの表現技術はどのように変わったのか

### コマ上の描画

従来の伝統的アニメーションはコマごとに絵を描いて、それを連続で見せることでアニメーションを作成している。1枚1枚絵の線を描いて着色していくという作業は大変な労力がかかる。そこで、被写体に対して動かないものと動くものを分けて処理することによって作業量を減らす方法や1コマずつ変化させるのではなく、2コマ毎に1回、3コマ毎に1回変化させることで作業量を減らすような工夫もあったが、それでも多くのコマ数を描く必要がある。特に、その場合は、キャラクターの体にある複雑なタトゥーの動きや、衣類の柄がキャラクターの動きに合わせて変化していくなどと言った複雑な表現はほとんど不可能だと言える。

一方、CG技術では、モニターの画面に仮想3D空間で立体的なモデルに描画するのでアングルの変更やモデルの細かい調整を行うだけで、あらゆる変化に対応でき、また、伝統的アニメーションの原画のような画像を作成できるようになる。

### コマとコマの間に現れる動きと変化

アニメーションにおける「動き」というものは、フレームとフレームとの関係性、差異によって現れる。本来、フレームとフレームは物理的に不連続なもののため、繋げた後の効果を考慮しながら制作していかなければならない。

動きや演技のポイントとなるフレームは「原画」と呼ばれる。原画と原画の間を繋ぐ中割りのフレームは「動画」と呼ばれる。要するに、どのような「動き」が生まれるかということは、「原画」および「動画」の作り方次第で決まるのである。

CGアニメーション技術も同じような原理で作られる。時間軸にキーフレームを設定し、キーフレームとキーフレームの間を補間することによってアニメーションができるのである。このキーフレームが手描きアニメーションの原画に該当する。

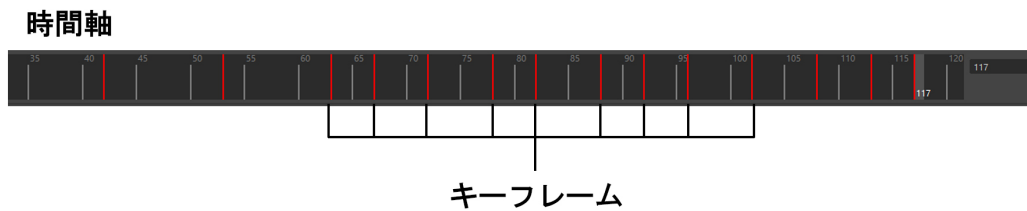


図 10 CG ソフトウェア Autodesk Maya の時間軸

手描きアニメーションが原画と原画の間を手作業で中割りを作成するのに対し、CG アニメーションでは、その間をコンピュータが自動的に補間してくれる。このことこそが CG アニメーションの最大の特性の 1 つであるとともに、伝統的なアニメーション作家たちから敬遠される問題でもある。

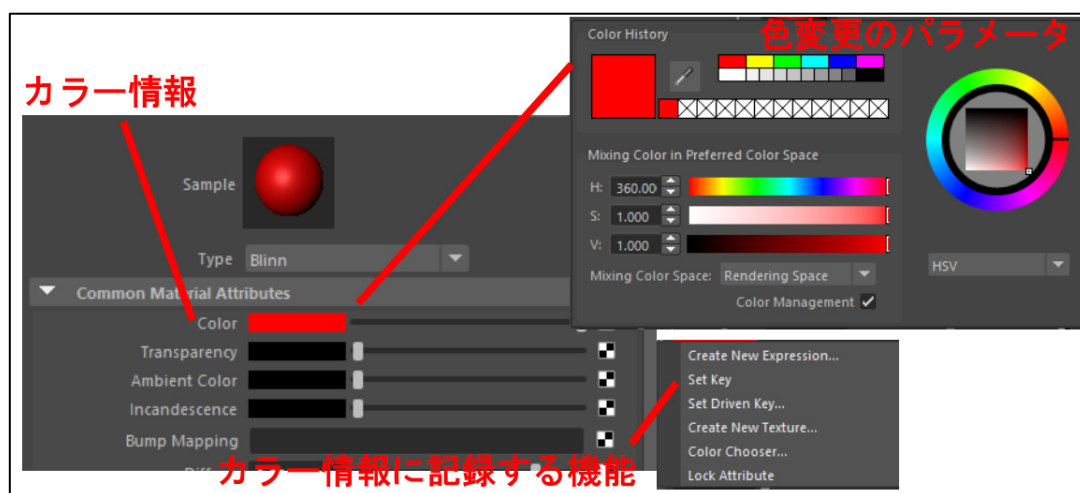


図 11 オブジェクトのカラーの設定

これまで映画撮影では困難なカメラ・ワークや、ライティング、質感のアニメーションなども CG 技術を用いれば作家の技量に基づいて、複雑な変化や表現も自由に操ることが出来る。例えば、水や煙などの表現は、伝統的な手法では 1 枚ずつ描く以外にないので、アニメーションの尺が長くなるほど描く枚数が徐々に増えて、細かいタイミングの調整が難しくなり、すぐに限界になってしまう怖れがある。それに対して CG で制作する場合は、ノード操作 (Node operation) という技術を使えば、数少ないキーフレームによって、水や煙などの動きが表現できる。ノードとは CG ソフトウェアのシーンを構築しているものの部品のよ

うなものである。移動ノード、形状ノード、マテリアル（質感）ノード、アニメーションノードなどがある。それらを様々に組み合わせることで、動きや形状の変化などを豊富なバリエーションで再現することができる。例えば、形状ノードとアニメーションノードに数値を入力し、2つのノードを繋げていくと、形状から動きまでコンピュータが自動的に計算することになる。その結果、水や煙などの複雑な変化や表現が可能となる。また、その数値を変えることやノードの組み合わせによって、結果が変化することで、制作者は数多くの方法論を手にすることができ、結果、狙った表現を獲得することにより近づくことができる。

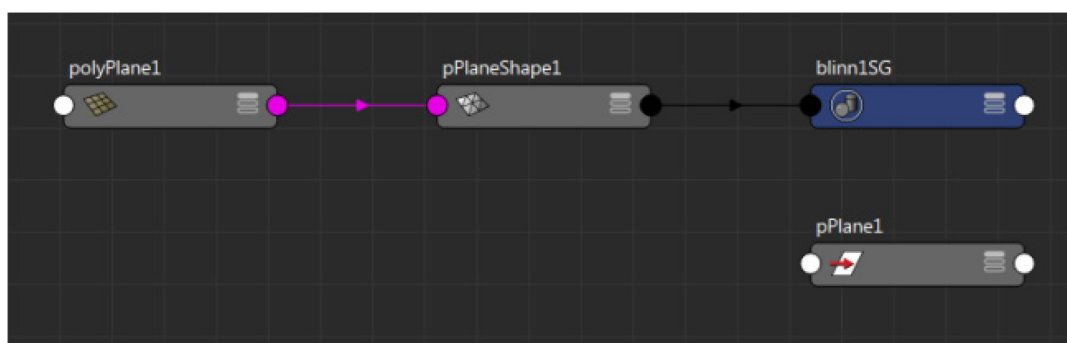


図 12 Maya ノードエディタ (Node Editor) のキャプチャー画像

## カメラ・ワーク

CG アニメーションにおいて、カメラ・ワークとはカメラを 3D 仮想空間内に配置していく作業を指す。実際のレンズ効果を再現することが可能であり、伝統的アニメーションに対して、CG アニメーションのカメラは奥行き方向の作成の難易度が低くなり、無制限に奥まで表現できるようになったと言える。当然 CG ならではの、実際には実現困難なカメラ・ムーブメントも可能である。例えば、空を飛んでいる鳥の目から景色を眺めるというカメラ・ワークを表現したい場合、CG 技術ならば比較的簡単に実現できる。

さらに、伝統的な手法は、原画や動画など多くのスタッフが関わり、撮影を行ってしまうと、その撮影に対して修正を加えることが困難である。CG の場合は、最終レンダリング作業まで、カメラの捉え方を自由に確認できるし、マウスの操作だけで軌道や画角を簡単に変更することが可能である。

実作の説明の際にさらに詳しく述べていく。

## ダイナミクスアニメーション

CG 技術で動きを作り出すには、前述したキーフレームアニメーションのほかに、ダイナミクスアニメーションがある。ダイナミクスアニメーションとは現実世界に起こっている重力や摩擦力という物理現象をシミュレートしてオブジェクトに動きを与えることである。この技術は CG アニメーション制作独自の手法である。

布の表現を例に挙げると、例えば手描きで行う際に、布の色、質感、風の動き、方向、強さすべて考えた上で作画していく。風や雨など多少複雑な環境で布の動きを表現すると、莫大な作業量になる。

CG 技術の場合は、仮想空間にあらかじめ布として使うオブジェクトと、衝突物（例えば、テーブルやキャラクターの身体など）を用意して、パラメータでこれらのオブジェクトの密度や摩擦力などの数値を入力後、計算スタートボタンを押すことで、布の動きが再現される。テーブルクロス、登場人物の着衣、風になびく旗など、様々な表現に応用できる。

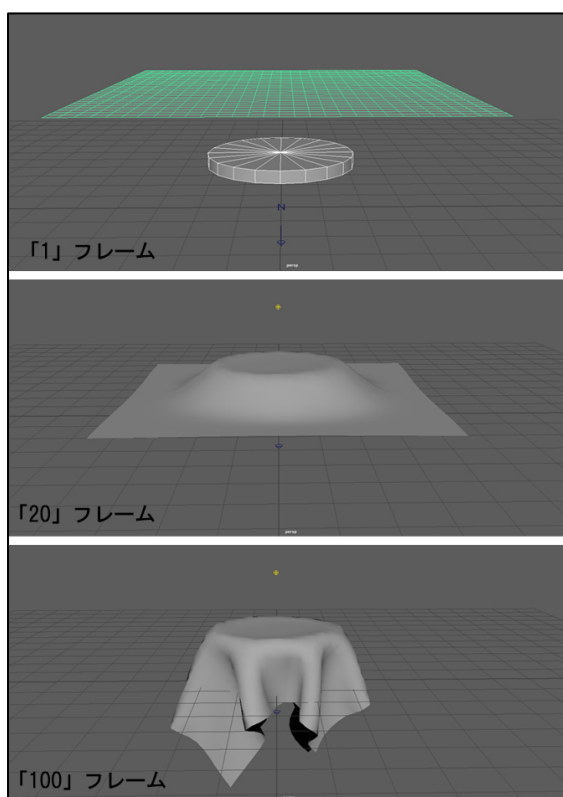


図 13 シミュレーション機能を使用したテーブルクロスの例



## モーションキャプチャ

モーションキャプチャとは、現実の人物や物体の動きをコンピュータに取り込み、3D キャラクターに適用して、よりリアルな動きを作り出すシステムである。本来アニメーションの原理（動かないものを異なるコマの置き換えによって動きあるもののように見せるアニメーション）に対して、モーションキャプチャは、実際に人間や動物の動きを基としてアニメーション化するものである。

例えば、俳優の動きを収録する場合は、俳優の関節部分にセンサーが取り付けられて、センサーが現実空間にある情報を分析することで3D空間上の移動、回転情報を得る。さらに、センサーを顔につけることによって、表情のアニメーションも表現、再現できる。加えて、CGソフトウェアを使用してモデリングする時に、顔の骨格や筋肉組織といった解剖学的な情報を事前に考慮して行った場合、3Dキャラクターに豊かな表情を与えることも可能となる。

近年、モーションキャプチャの技術は、その進化によって、簡易的な装置、操作のものも増え、さらに、コストも低くなり、アニメーションや映画だけでなくVR（ヴァーチャル・リアリティ）などの技術とも相まって、様々な場面で使用される機会が増えている。

## 伝統的な手法とCGによるアニメーションの比較に関するまとめ

伝統的な手法とCGの比較を、以下にまとめた。

1. 制作工程から見ると伝統的な手法とCGにおいて作家に求められている能力は共通である。つまり、「レイアウト」（視覚的なバランス）、「形状」および「動き」である。
2. 伝統的アニメーションの作家は3つの能力、要するに、「レイアウト」、「形状」と「動き」が前提条件になることに対して、CG技術によるアニメーション制作の工程はより細分化されているため、各々の担当者に特化した専門領域だけの能力が求められる。
3. CGアニメーションの動きの創作について根本的な部分は伝統アニメーションの考え方と変わりはなく、同じ原理である。
4. CG技術による動きの創作についてキーフレームアニメーションのほか、ダ

イナミクスアニメーションがある。ダイナミクスアニメーションは現実世界に起こっている重力や摩擦力という物理現象をシミュレートしてオブジェクトにより正確な動きを与える。伝統的な手法にもこのような考え方は存在し、後述する「ロトスコープ」や「スクオッシュとストレッチ」という技術が用いられている。しかし、CG 技術のような計算されたより正確な表現を可能とするのではなく、動きのリアリティを求めるため、あくまでもそれに近い表現ができるというものである。

CG 技術は、アニメーションに使用されて、作家の創作において、多様な手段が選択可能になり、動きの表現に対してリアルな効果からさらに詳細で豊かな表現が期待できる。

また、CG 技術は、確かにより高度で詳細な表現を獲得することができるが、コンピュータが自動的に生成する結果は、必ずしも制作者の狙いやイメージに近いとは限らない。あくまでも計算上の結果に過ぎず、キャラクターの特徴や性格、そのシチュエーションに応じた動きなどが表現されているとは言えない。そういった結果に近づくためには、制作者のソフトウェアに対する熟練度など課題が多いことも事実である。

魅力的な CG アニメーションをつくるためには、技術が不可欠であることは言うまでもないが、CG ならではのアニメーションを考える必要もある。これらについては、次章から展開していく。

## 第2章 アニメーションの技法および表現～ディズニー映画を中心に～

### 第1節 ディズニー・アニメーションの技法

近年、CG 技術およびコンピュータの進化によりアニメーションがリアルさを求め、写実性に富んだ映画的なアプローチに近づくようになってきている。従来、アニメーションの登場人物、物体の特徴的な部分を誇張あるいは単純化した表現を中心に観客に興味を持たせるというアニメーションの原則は CG 技術の使用によって変化してきている。現在アニメーションの制作は写実的な手法を取り入れながら、映画との境が解体、あるいは融合していると言える。

こうした現状において、アニメーションの歴史を振り返ると同じような現象が 1930 年代にもあった。アニメーションの誕生は「本来動かないものを動かす」という意味合いから進化して、1930 年代のディズニー・アニメーション作品『三匹の子ぶた』のように「生き生きと見せる」という表現が加わるようになった。

当時、アニメーションの表現がどのように発展したか、その魅力的な部分を探るために、ディズニー・アニメーションの掲げる 12 原則およびセルゲイ・エイゼンシュテインの『ディズニー論』を取り上げ、アニメーションに求められた表現を明らかにしていく。

#### ゴムホース (Rubber Hose)

1924 年、アニメーション作家のビル・ノーラン (Bill Nolan, 1894-1954) は、キャラクターの動きの表現を豊かにするために、「ゴムホース」という手法を考案した。この手法の特徴は、キャラクターの手足(パーツ)などがゴムのように伸びるという表現である。当時は動きの表現においてキャラクターの骨、筋肉の存在を意識することはなかったので、コマとコマを繋げたときに、より滑らかな動き、面白みのある表現を考えるために生まれた手法である。

1920 年代から 30 年代前半にかけて、「ゴムホース」の手法は主流となり、初期ディズニーの『オズワルド・ザ・ラッキー・ラビット』(Oswald the Lucky Rabbit, 1928) やミッキーマウス・シリーズにも使用されている。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> アブ・アイワークス (Ub Iwerks, 1901-1971) の作画。

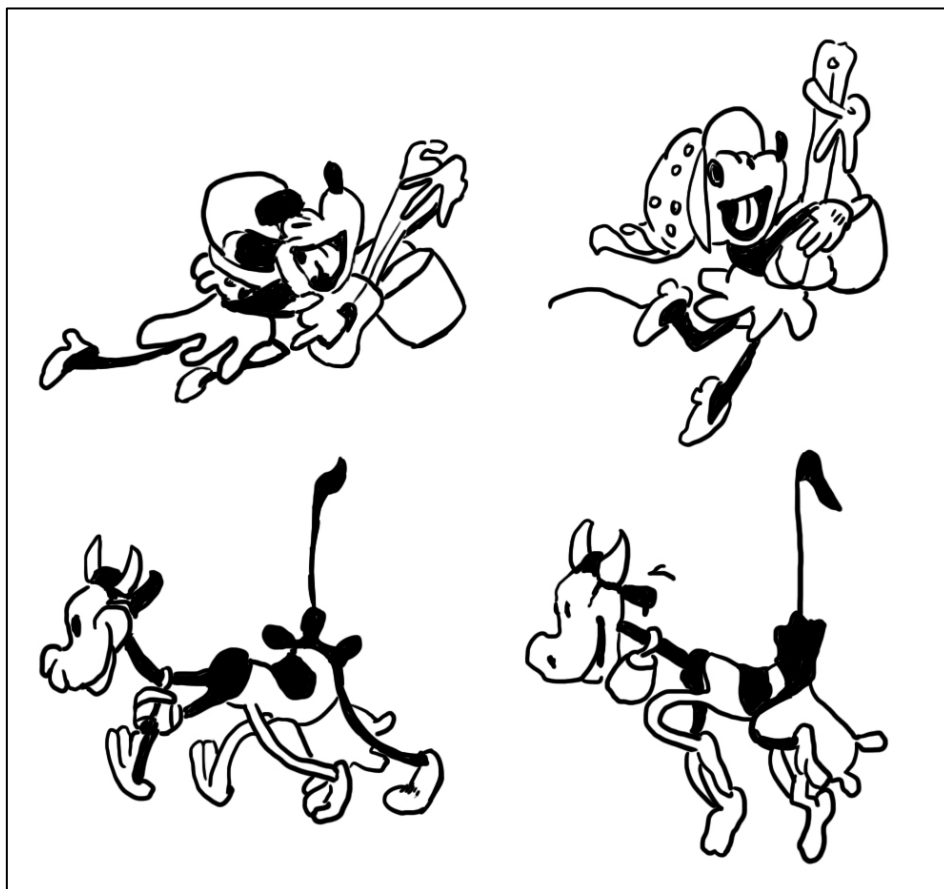


図 14 「ゴムホース」(Rubber Hose) の表現

*The Plow Boy* (Walt Disney Studios, 1929) からの模写

1930年代初期まで、当時の作画方法としては、ゴムホースの運動の規則に沿って、動きを初めから順番に描いていくというものであった。物語の重要なポイントは把握しているが、動き自体をどのように表現するのかは作家の自由である。(これに対して、現在のアニメーションの作り方は原画を決め、その後、中割りと呼ばれる動画部分を足すという流れになっている。多くが分業制であり、動きの正確性、必要な枚数が厳しく制限される場合もよくある。)

初期の作画法のマイナス面としては、計画を立てずに1枚ずつ描かれたので、描き終えたら思っていた以上に動きの尺が伸びて、ショットがどんどん長くなってしまいう傾向が目立った。加えて、動きの初めから順番に描くため、動きの初めと動きの最後でキャラクターの大きさがずれることも起こりえる。

ゴムホース表現が主流となった理由は、当時アニメーションのキャラクター

は愉快で楽しい表現が求められており、リアリズムで描くことは求められてはいなかったからである。

しかし、ウォルト・ディズニー(Walt Disney,1901-1966)自身はゴムホースの表現を批判的な態度で捉えていた。彼はアニメーションのキャラクターもリアリズムを追求するべきであると主張した。理由は、アニメーションのキャラクターに独自の合理的な身体構造がない場合、すべてのキャラクターに差異がなくなり、キャラクターの魅力も失われることに繋がる。そのため、ディズニー社は当時使用されていたすべての技術のみならず、ドローイングや色にこだわりを持ちながら、ロトスコープ<sup>1</sup>という手法を用いて、写実的な動きをキャラクターに与え、さらにマルチプレーン・カメラを改良して、アニメーションに奥行きをもたせることを実現した。

その結果、『白雪姫』(Snow White and the Seven Dwarfs,1937)、『ピノキオ』(Pinocchio,1940)、『ファンタジア』(Fantasia,1940)といった数多くの長編アニメーション映画を完成させるとともに大成功に導いた。ゴムホースの表現により始まり、ディズニー・アニメーションは俳優や動物の動きをカメラで撮影し、その動きを分解して作画を施すことによって、独自の表現を確立することに繋がったのである。

## スクオッシュとストレッチ (Squash and Stretch)

ディズニー・アニメーションのスタイルの確立において「スクオッシュとストレッチ」という表現は大きな進歩と考えられる。当時の主流「ゴムホース」と一番大きな違いは、描かれたものが単純な形状の変化だけではなく、質量を持つ物質という意識を持って描かれている。つまり、描かれたものがその形状の変化を起こしても、その体積を維持することが常に意識されていた。「スクオッシュとストレッチ」の表現を説明する時に跳ね返るボールの例がよく使われる。ボールが落ちる時には形が縦に伸びて、床に当たる時に潰れていく。そして、ボールが高い位置に跳ね返った時には、通常の形に戻るというものである。この一連の動きの中では、形が変化しても、ボールの体積感が変わらないという原理が用いられているのである。

---

<sup>1</sup> ロトスコープは実写映像をベースにしてアニメーション映像を作り上げる技法である。

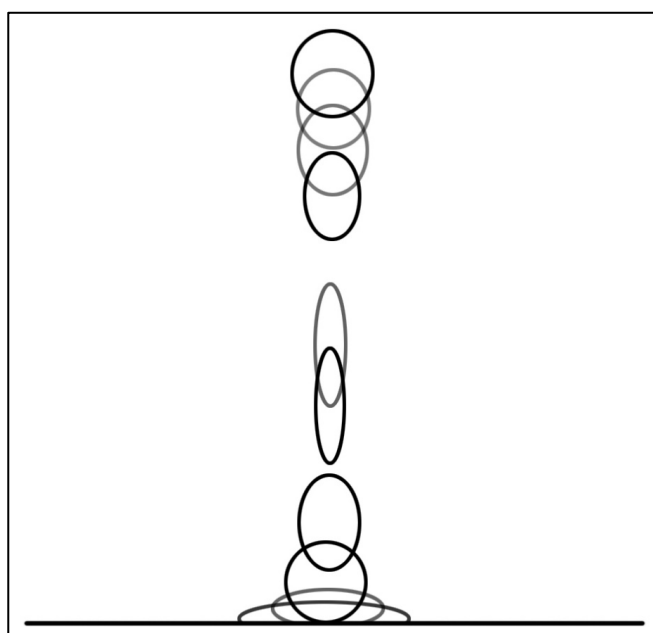


図 15 「跳ね返るボール」

アニメーションとしての独特の動きに加え、さらに自然の摂理を持ち込むことでより自然でありながらも、魅力的な動きを獲得できるようになったのである。

「スクオッシュとストレッチ」の最初の形は、ディズニー・アニメーション監督バート・ジレット(Burt Gillett,1891-1971)の短編アニメーション『三匹の子ぶた』において、フレッド・ムーアが作った子ぶたたちの動きに確認できる。

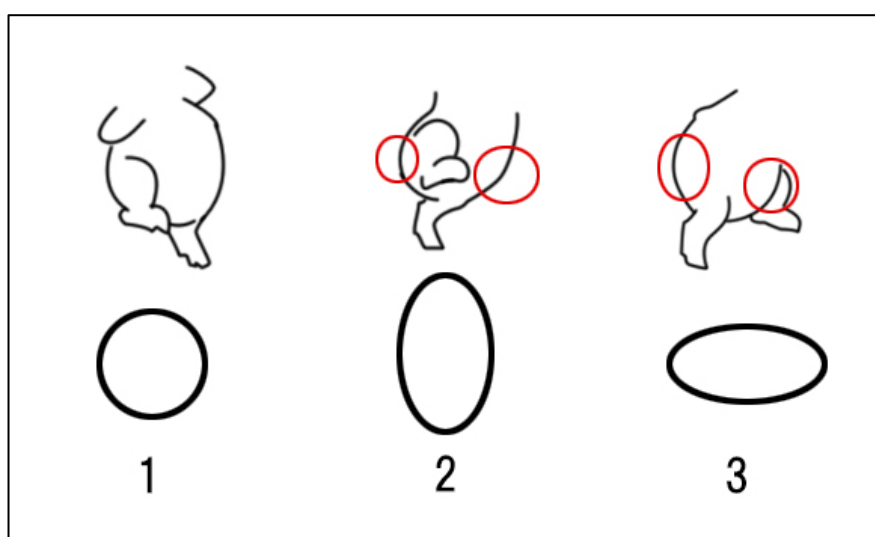


図 16 「スクオッシュとストレッチ」

『3匹の子ぶた』(Three Little Pigs,1933)からの模写

本来、動かないものを生き生きと動かすために、初期のディズニー・スタジオのアニメーターたちは短編、長編アニメーションの制作を通して、いろいろな動きのメカニズムを見つけて独自のアニメーションスタイルを確立した。今日の様々なアニメーションを観察、分析すると、ディズニー・アニメーションのメカニズムが今も数多く残っているのが確認できる。その原則は、今やディズニー・アニメーションだけのものではなく、アニメーション自体の基本であることがわかる。

## タイミング (Timing)

次に、「タイミング」および「スペーシング」というアニメーションの基盤に焦点をあて、動きの表現のアプローチについて考察を行う。

1930年代初め、「ゴムホース」の発明者ビル・ノーランと並んで、もう一人の代表的な人物はグリム・ナトウィック (Grim Natwick, 1890-1990) である。彼はベティ・ブープ (Betty Boop)<sup>1</sup>のキャラクター・デザイナーであり、『白雪姫』のアニメーションを制作した個性的な作家としても知られている。また、彼はフライシャー・スタジオ (Fleischer Studios, Inc.)<sup>2</sup>、ウォルト・ディズニー・スタジオ (Walt Disney Studios)、UPA<sup>3</sup>などの仕事に参加し、様々なアニメーションのスタイルを自由自在に表現できるアニメーターでもあった。彼は「アニメ

---

<sup>1</sup> 1930年、グリム・ナトウィックにより、女性歌手ヘレン・ケイン (Helen Kane, 1904-1966) をモデルにして、ベティは創造された。当初、この新キャラクターをフレンチ・プードルとしてデザインしたのである。1932年の『ビン坊の屑屋』(Any Rags) において、ナトウィックはベティを人間としてデザインし直した。

<sup>2</sup> フライシャー・スタジオ (Fleischer Studios, Inc.) は、1921年にニューヨーク州で設立されたアニメーション制作会社である。フライシャー・スタジオは初期のウォルト・ディズニー・プロダクション (後のウォルト・ディズニー・カンパニー) の最も重要な競争相手であり、代表作は『ポパイ』(Popeye 1929)、『ベティ・ブープ』(Betty Boop, 1930)。

<sup>3</sup> UPA 全称はユナイテッド・プロダクションズ・オブ・アメリカ (United Productions of America) である。1941年設立され、1940年代から1970年代にかけて活動したアメリカ合衆国のアニメーションスタジオである。代表作品は『近眼のマグー』(Mr. Magoo, 1949) 『When Magoo Flew』(1954) など。

ーションのすべてはタイミングとスペーシングだ」<sup>1</sup>と語っている。「スペーシング」に関してはディズニー・アニメーションの12の原則に含まれていないため、詳しくは後ほど述べることにする。

まず、「タイミング」という言葉の定義から始めよう。『オックスフォード英語辞典 (The Oxford English Dictionary) 』では、「Timing」とは、「1. The choice, judgement, or control of when something should be done.」または「2. A particular point or period of time when something happens.」と定義されている。つまり、「1. 何らかの行為をすべき時だという判断・選択・コントロールのこと」と「2. 何か起きる瞬間のポイントとなること」である。アニメーションの場合、「タイミング」を語る時にイメージしやすいのは、動きのスピードが変化する間のわずかな時間、瞬間である。

例をあげてみる。1878年、写真家のエドワード・マイブリッジ(Edward Muybridge, 1830-1904)<sup>2</sup>が撮影した「馬の連続写真」は、馬の走るその動きの瞬間を連続して捉えている。ここでその「動き」を分析し、「タイミング」の意味を明確にしてみたい。

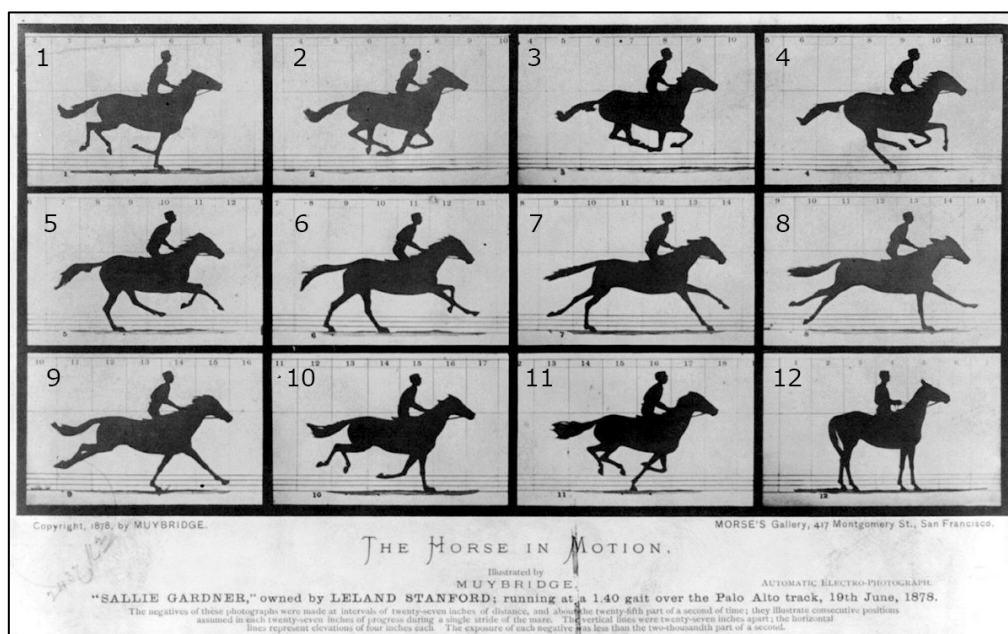


図 17 エドワード・マイブリッジ「馬の連続写真」

<sup>1</sup> 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』郷司 陽子訳, グラフィック社、2011年, p.35.

<sup>2</sup> イギリス出身のアメリカの写真家。



図 17 の写真番号「1」、「3」、「4」、「7」、「9」、「10」、「11」が「動き」の「タイミング」と言える。写真の「1」番は、右前脚 1 本ですべての体重を支えている。この瞬間の特徴としては、横から見たときに右前脚から頭にかけて一直線になるような姿になっている。この瞬間の次に発生する様々な動きのきっかけになる瞬間であるため、「タイミング」だと言える。「3」番は馬が空中に浮いている。この姿の時に最も移動距離が遠く、速度も速くなるため、この瞬間も「タイミング」であると言える。「4」は右後脚で地面を捉えている。後脚から先に地面に接地するので、お尻の部分が胸部分へと丸まるように回転しているのが分かる。また、この走り方の時、首の位置はその場に止めようとするので、力を貯めている瞬間になる。このような考えを踏まえて、「動きのスピードの違い」、「次の動きが発生するきっかけの瞬間」こそがアニメーションにおける「タイミング」であると言える。

伝統的な手法において一連の動きの中のキーとなる絵は原画である。CG の場合は、キーフレームと呼ぶ。原画と原画の間つなぐ中割りの絵は動画と呼ばれる。例えば、「1」、「3」の間、「2」は、馬がジャンプして、次の高いポジションに移動の途中が撮られているため、「タイミング」にはならないし、原画と原画の間につなぐ中割りのような写真である。「5」、「6」、「8」も同じ原則で判断される。

今回の例は走るという「動き」の「タイミング」を分析したが、「タイミング」を正しく判断するためには、その対象を分析し、理解しなければならない。特に馬のような 4 足動物では、前脚・後脚をそれぞれ支えるために、重心がお尻部分と胸部分の 2 箇所分散していることを理解する必要がある。そのように動物の重量感を出すためには、現実世界の 4 足動物の動きの構造そのものを理解しなければならない。正しい「タイミング」はアニメーション創作に最低限必要となる基盤であり、ここからいろいろな「動き」の要素を盛り込むことができるのである。

生命感ある「動き」を作り上げようとするならば、すべては「タイミング」が前提となるのである。

## 曲線運動 (Arcs)

曲線運動とは、「動き」の流れをラインとして捕らえた上で、弧を描きながら進行する「動き」のことである。

世の中の生物はほとんど弧の軌道で動いている。1487年頃に、イタリアを代表する芸術家レオナルド・ダ・ヴィンチ (Leonardo da Vinci,1452-1519) が描いた『ウィルトヴィウスの人体図』(Uomo vitruviano,1487) には、人体構造や、4肢が弧状に動く様子が示されている。曲線運動の表現はアニメーションにも、その美しさや物が生きているような幻想を与えることができる。

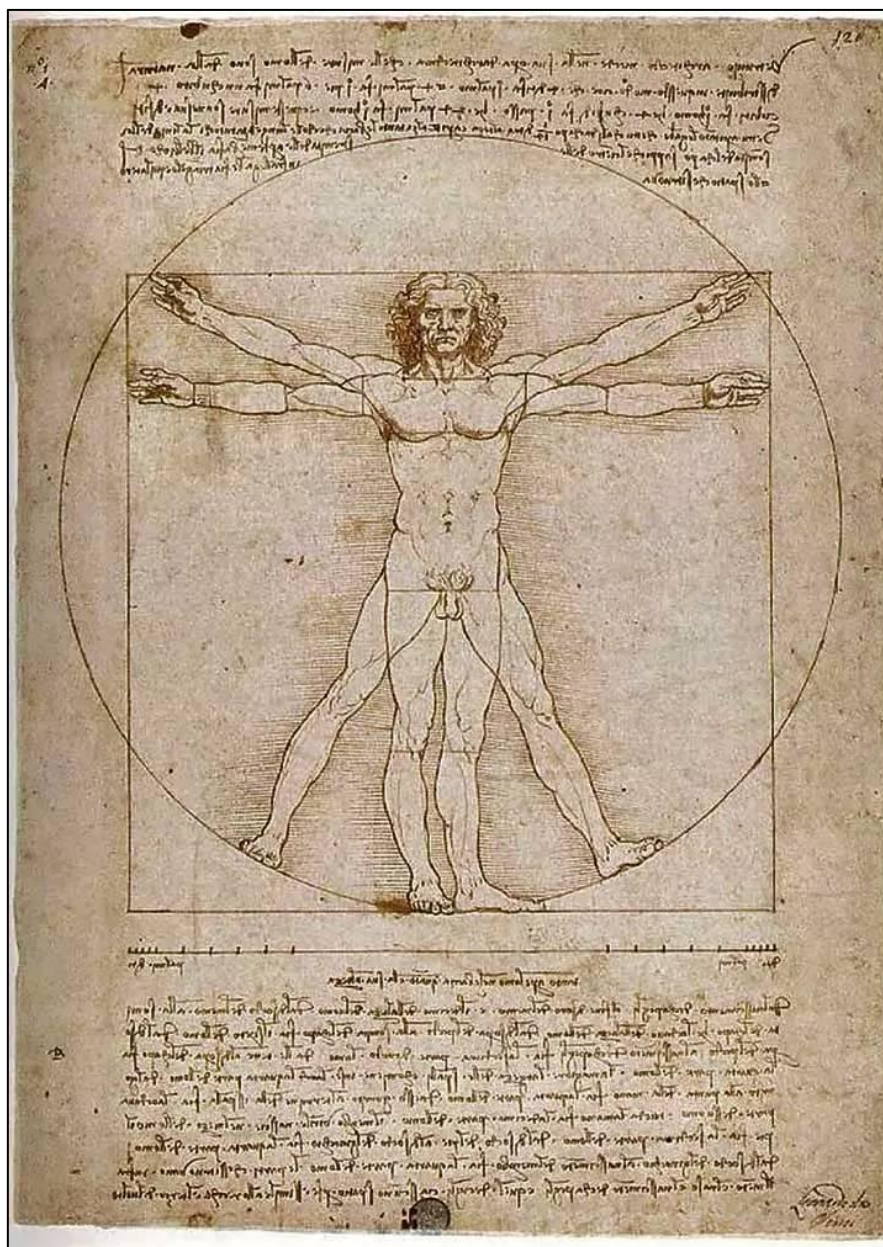


図 18 『ウィトルヴィウスの人体図』(Uomo vitruviano,1487年頃)

また、写真家のエドワード・マイブリッジが記録した人間の「動き」を分析すると、図 19、図 20 の白いラインで表示したような弧の軌道が見えてくる。

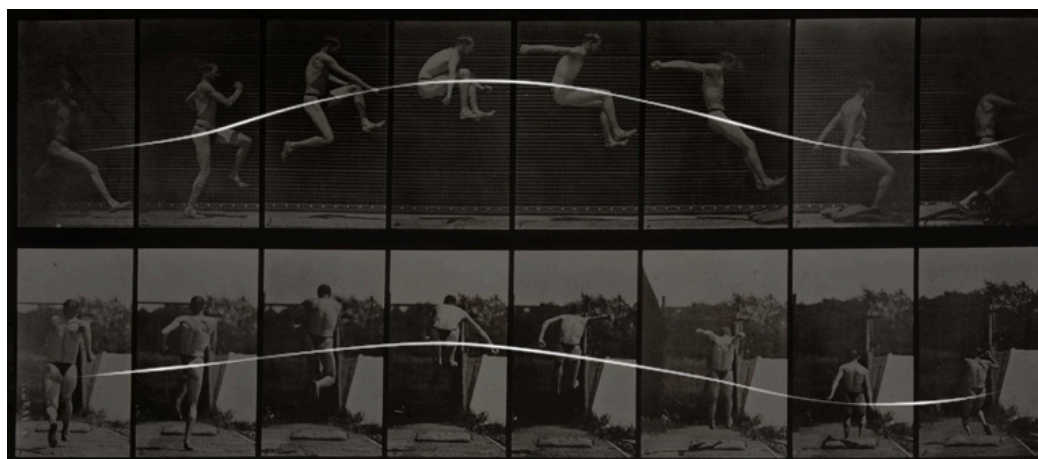


図 19 *Man Performing Long Jump*, Eadweard Muybridge, 1887

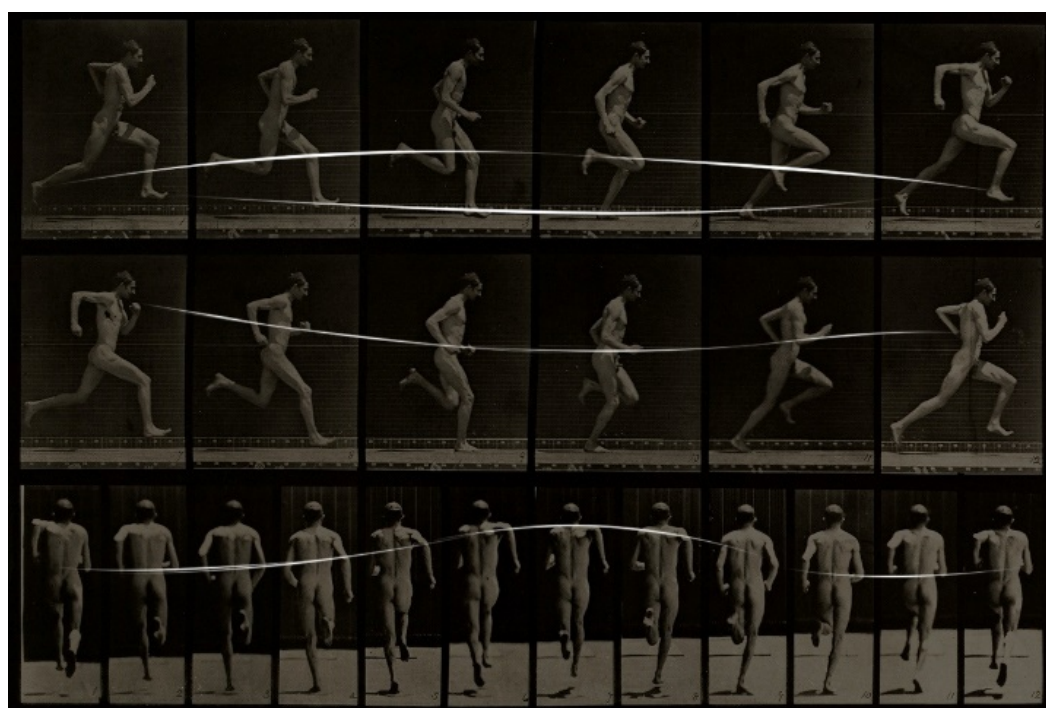


図 20 *Nude Man Running at Full Speed*, Eadweard Muybridge, 1887

1914 年にウィンザー・マッケイ (Winsor McCay、1871-1934) が制作した『恐竜ガーティ』(Gertie the Dinosaur, 1914) は、映像史上初の現実的な個性

を備えたアニメーションキャラクターであり、且つ写実的アニメーションであると評価されている。その原因の1つとしては、登場した恐竜の「動き」で分かる。岩陰から姿を現した恐竜ガーティが食べ物を探すために周りの環境を見わたすシーンが描画されている。ガーティの首の部分の「動き」を観察すると曲線運動が確認できる。これは当時、この恐竜の動きが現実世界に存在しているような感覚を与えた重要な点の1つと考えられる。

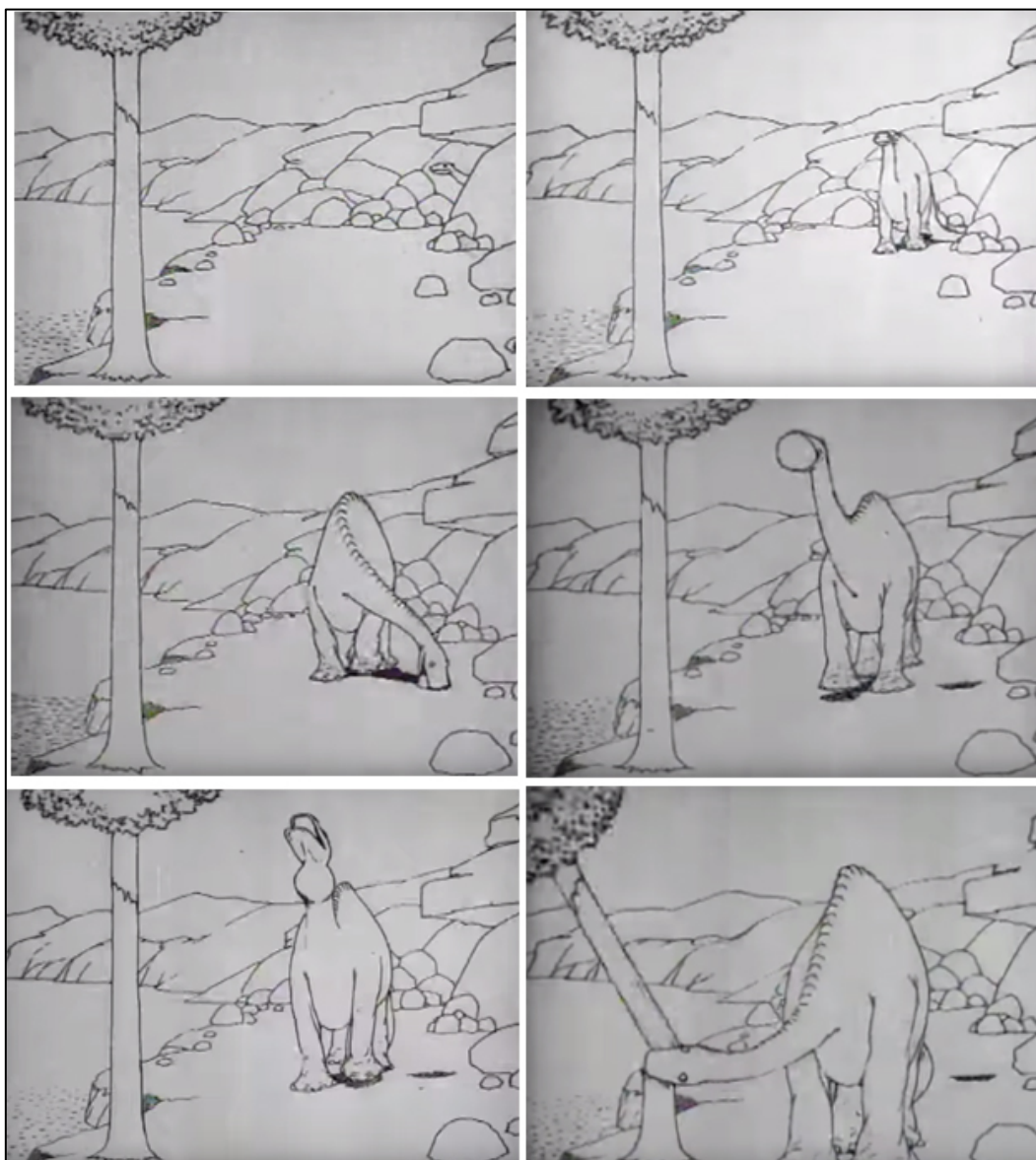


図 21 『恐竜ガーティ』 (Gertie the Dinosaur, 1914)

『恐竜ガーター』におけるアニメーションの弧は、一定の方向に曲がった単純な線である。しかし、ディズニーのアニメーションを観察すると、弧の変化は複雑で、非常に豊かなものになっているのがわかる。そこには、主に2つの特徴がある。1つ目は、物体の速度によって曲線の形が変化しているというもので、2つ目は曲線を綺麗に表現するために、レイアウトを重視しているというものである。

ディズニー・アニメーションにおける『ファンタジア』(Fantasia,1940)の「魔法使いの弟子」の1シーンを例として確認してみる。そのシーンのストーリーは、水汲みの仕事をさぼっていた魔法使いの弟子(ミッキーマウス)が、眠りながらも、夢の中で手を動かして、夜空の星に魔法をかけるというものである。

「動き」を観察すると、ミッキーが腰の上下運動で単純な弧を描く。そして、キャラクターの重心から離れるほど、曲線運動は複雑化する傾向がある。例えば、手のアクションは、腰の動きより綺麗な曲線を描いていく。現実世界にいる生物はほとんどの場合、エネルギーを節約するため、必要最低限の力しか出さない。ミッキーの動きは同じ原則に沿っている。指で星の飛ぶ方向を示したあとは体に減速運動が発生するため、曲線の形が変化し、動きが滑らかに見える。



図 22 『ファンタジア』(Fantasia,1940)からの模写

ここまでで、ディズニー・アニメーションの「動き」に大きく影響する原則の3つを考察した。これらの考察を通して、ディズニー・アニメーションの創作活動に重要な課題が確認できる。それは、「動き」によって魅力的なキャラクターを作り出すことである。アニメーションにおいて強調したいのは現実の再現ではなく、ディズニー・アニメーション独自の技法を通して、魅力的でありながら

も、真実味のあるものを作ることである。

アニメーション創作では、時間、空間、重量感、これらの要素を明確にすることによって、フレームを超えて視覚的に生命感のあるものを生み出すことが可能になる。

しかし、「動き」を表現する場合、その動かす対象（被写体）について考えなければならない。アニメーションは、すべてのもの（人物、動物、植物、無生物）が動かす対象になるが、作品としては作家が意図的にその動きの内容、形式、結果および意味を有機的に繋げる必要がある。次節では魅力的で真実味ある「動き」以外に、アニメーションの表現上にどのような特徴があるのかを考察していく。

## 第2節 「変形」アニメーション

アニメーションの魅力は、絵が生命を持ったように動くという表現以上に、作家のアイデアによって、形状の変化を視覚的に表現するという部分がある。「変形」はアニメーションの特有な表現であると言える。「変形」とは形や状態を変えることである。<sup>1</sup>この言葉の意味を展開していくと生き物の成長に合わせて姿を変えることや人から動物へ変身するような表現も考えられる。

「変形」とはアニメーション制作技法において、ある絵から別の絵に変形させる表現がある。例えば、「円形」から「星型」に形を変形させる。

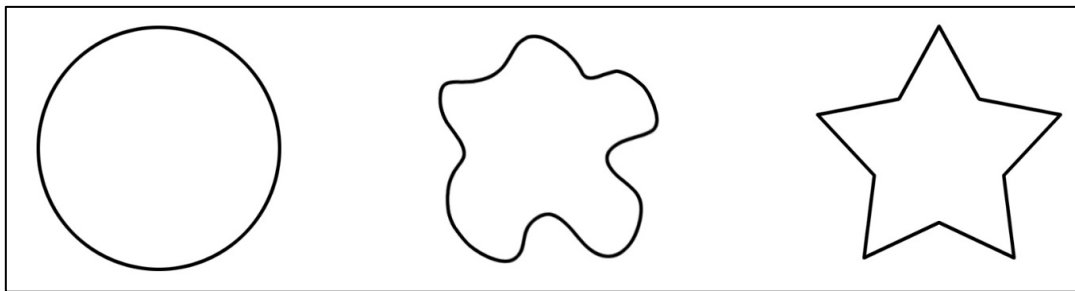


図 23 円形（左）、中間状態（中）、星型（右）

この技法は現実の世界にある動きを参考にして表現するのではなく、各作家のアイデアによって全く異なる表現が出来上がる。そのため、変形という動きには作家の独自性が現れてくるのである。

<sup>1</sup> 大辞林 第三版。キーワード：変形。

## 変形から「アニミズム」(Animism)の表現

映画監督エイゼンシュテインは映画史の上で重要な人物である。監督作品『ストライキ』(Strike,1924)、『戦艦ポチョムキン』(Battleship Potemkin,1925)、『十月』(October,1928)などの名作の数々および映画に関する理論研究は現在まで多くの人々に影響を与え続けている。

1929年から3年間の長期にわたって、エイゼンシュテインはヨーロッパ各国やアメリカ、メキシコを歴訪した。その後1940年には、『ディズニー論』を書き始める。しかし、1948年、未完の論文を残して彼は50年の生涯を閉じた。

その『ディズニー論』の中で、エイゼンシュテインはディズニー・アニメーションにおける「アニミズム」という考えを提示している。

エイゼンシュテインによれば、ディズニー・アニメーションに現れる自由性とは、「原始文化」(primitive culture)の中にある「前論理的なもの」(prelogic)および形式(forms)と形(shapes)の柔らかい変身(the metamorphoses of elastic)であるという。フランスの人類学者リュシアン・レヴィ＝ブリュール(Lucien Lévy-Bruhl, 1857-1939)が書いた著作『未開社会の思惟』(Les fonctions mentales dans les sociétés inférieures,1910)<sup>1</sup>には、「前論理的なもの」とは主体と客体が区別されていない、つまり、個々のものを区別せず同一化して結合してしまう心性の原理とある。同書において、ブラジルの先住民ボロロが前論理的な思考状態のため、彼らは人間と鳥とが区別できなかつたり、矛盾律を無視していたりするという例を挙げている。エイゼンシュテインは、アニメーションという言葉に含まれた「魂」と「可動性」という2つの意味が原始的な思考と一致することを主張し、次のように論じている。

「ディズニーの動く絵は:アニメテッド・カートゥーン(animated cartoon)と呼ばれている。この呼び名において、二つの概念が織り交ぜられている。「命を吹き込むこと」(アニマ anima=魂)と「可動性」(アニメーション animation=生き生きとしていること、可動性)の両方が。

そして絵は実際、「可動性を通して命を吹き込まれる」。

<sup>1</sup> レヴィ・ブリュール『未開社会の思惟』山田 吉彦訳、岩波書店、1991年。

命を吹き込むことと運動の分離不可能性（一体化）というこの状態さえもすでに深く「先祖返り」しており、原始的思考の構造と完全に一致する。」<sup>1</sup>

さらに、エイゼンシュテインは「アニメーション」(animation)と「アニミズム」(animism)を結び付け、次のように展開している。

「まさに同じ原理（命を吹き込むことと運動の一体化）から、以下の命題が生まれる—もし動くなら、それは生きている。すなわち、内的に独立した自発的衝動によって動かされるのだ。

<中略>

私たちはそれ（ディズニー・アニメーション）がスクリーンに絵を投影したものにすぎないことを知っている。

私たちはそれがテクノロジーの「奇跡」でトリックであることを、そんなものなど実際には存在しないことを知っている。

しかし、同時に、私たちはそれが生きているように感じる。

私たちはそれが動いているように、活動しているように感じる。

私たちはそれが存在し、思考しているようにさえ感じる。

そして思考のこの段階、まさに同じ領域から、自然の不動の事物、日常的な事物、風景の線などの「アニミズム」化もまた生じる。」<sup>2</sup>

エイゼンシュテインは、言語学からアニメーションとアニミズムの関係を論じていた。つまり、アニミズムとは、無生命のものを、生命があるがごとくに見せる方法である。ディズニー・アニメーションは人に夢を与えていることがアニミズムの観点から見ると共感しやすい。その理由は、人々は幼い頃から様々な夢を持つ。例えば、鳥に変身して自由に空を飛び回る。動物と会話がしたい。このような夢の特徴は国、文化、言葉に関係はない。

アニメーションは本来動かない絵が生命を持ったように動くという技術方法である。そこで、アニミズムという概念を用いて生き物、環境、文化などの縛り

---

<sup>1</sup> 引用文献：セルゲイ・エイゼンシュテイン『ディズニー』『表象 07 特集アニメーションのマルチ・ユニバース』、今井隆介訳、表象文化論学会、2013年、p.164.

<sup>2</sup> 同上 pp.164-165.



がなく、多様性ある世界を具現化、視覚化する。ここからアニメーションの表現も広がりを見せるのである。

## エイゼンシュテインにおける「原形質性」(plasmaticness) 理論

アニメーションの世界でキャラクターがゴムホースのように柔らかくなること、動物達が擬人化するか、ゴムホースのように柔らかい表現を取り入れるか、曲線運動を通してリアルな動きで仕上げていくか、すべては作者の自由である。エイゼンシュテインによれば、この世界には「外見の全能性」(the external representation of omnipotence) という特徴がある。さらに、ディズニー・アニメーションの中には、「形式」と「形」の柔らかい変身という特徴があり、エイゼンシュテインはそれを「原形質性」と呼んでいる。

19世紀末、イギリスの生物学者トマス・ヘンリー・ハクスリー(Thomas Henry Huxley, 1825-1895) は原形質を次のように定義した。

「生命の物質的基盤であること、それが人間を含む動植物に共通すること、そして、原形質の構成は無機物の分子化学的な構成の延長線上にあること。」<sup>1</sup>

エイゼンシュテインにとって「原形質性」とは、ディズニー・アニメーションの「永久に割り当てられた形式の拒絶、硬直化からの自由、いかなるフォルムにもダイナミックに変容できる能力である。」<sup>2</sup>

「その能力を、私はここで「原形質性」と呼びたい。なぜなら、絵として描かれた存在は、明確な形式を持ち、特定の輪郭を帯びながらも、原初的な原形質に似たものとなるからだ。いまだ「安定した」形式を有さず、どんな形式を呈することもでき、進化の梯子の横木を飛び越して、どんなそしてあらゆるすべての動物の形式へと自らを固定させること

---

<sup>1</sup> 増田展大「原形質のメディア考古学—エミール・コール『楽しい細菌』をめぐって」美学芸術学論集 (10), 24-38, 2014年、p. 29.

<sup>2</sup> セルゲイ・エイゼンシュテイン『ディズニー』『表象 07 特集アニメーションのマルチ・ユニバース』、今井隆介訳、表象文化論学会、2013年、p. 160.

のできるものである。」<sup>1</sup>

ディズニー・アニメーションにおける造形からの万能の能力という表現は、「なりたいものなら何でも」であること<sup>2</sup>を次のように述べている。「山に向かって動けと言えば山が動く。タコにゾウになれと言えば、タコはゾウになる。太陽にストップと言えば、太陽はとまってしまうのだ」。<sup>3</sup>さらに、エイゼンシュテインは、以下の特徴を通してディズニー・アニメーションにおける「アニミズム」と「原形質」を分析した。

- A. それらは命を吹き込まれた絵である。
- B. それらの絵は線画である。
- C. 人間化された動物たち。
- D. つまり、より一層命を吹き込まれている（人間化によって）
- E. 完全に共感的（視聴覚的に）
- F. 変形的、それもまた二つ（両方）の意味で一主題と形式の両方。
  - 1. 『人魚のおどり』のようなもの（ゾウを「演じる」タコ、縞模様の魚はトラになる）。
  - 2. 根本的に原形質的な原理—つまり、物質が多様な形態をとりうる性質。炎はありうるすべての外観を装える。  
そこにこそ、炎のアトラクション性と、火炎崇拝の「謎」のひとつがあるでは？  
(ゴリキーの『炎』においてそれは正当化される。炎は獣の形をとるのだ。)
  - 3. フォルムそれ自体についても同じことが言える。つまり、ディズニーに典型的なうねり、それは輪郭の原形質性である。(ディズニーとアリス—首やサイズ〔の変化〕など。)
- G. 動物の世界だけでなく、植物の世界もまたそうだ。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> 同上 pp. 160-161.

<sup>2</sup> 加藤 幹郎（編集）『アニメーションの映画学』臨川書店 2009年、pp. 22-23.

<sup>3</sup> セルゲイ・エイゼンシュテイン、今井隆介訳、前掲書、p. 153.

<sup>4</sup> 同上 pp. 161-162.

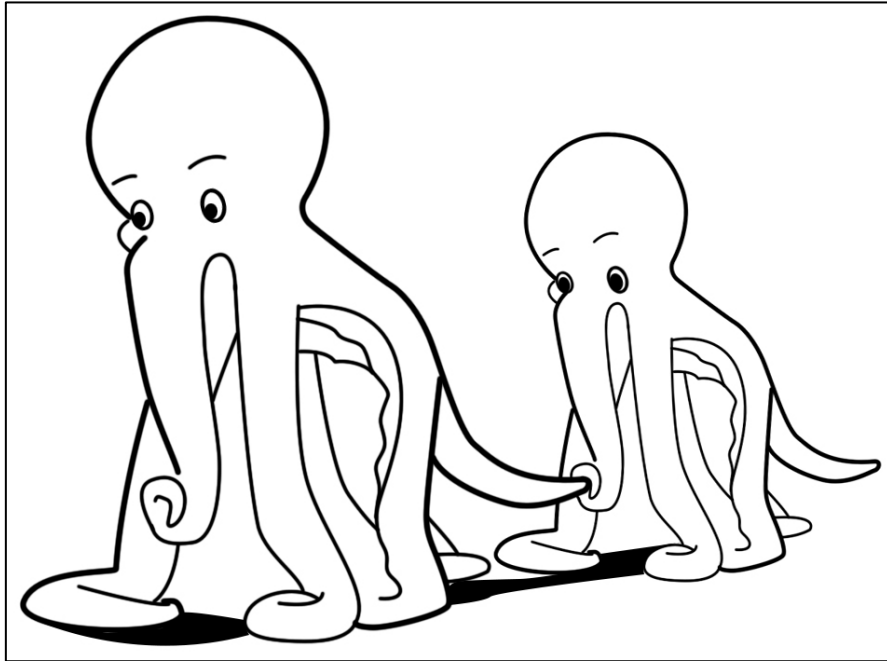


図 24 「ゾウを演じるタコ」『人魚のおどり』からの模写

エイゼンシュテインはディズニー・アニメーションの形式と形の「柔らかい変形」(the metamorphoses of elastic)を強調した。この「なりたいものなら何でも」という表現については、ディズニー・アニメーションが最初ではない。映像史をさかのぼると、この表現は、1908年、フランスのエミール・コール (Emile Cohl, 1857-1938)<sup>1</sup>が制作した『ファンタスマゴリ』(Fantasmagorie)という短編アニメーション・シリーズに見受けられる。この作品の最も特徴的な部分は、キャラクターの多様な変形にある。

エミール・コールは照明付きのガラスを使用して、白い紙に黒インクで線を描き、それぞれのコマを少しずつ変化させて、1フレームずつの静止画を作成した。

「ファンタスマゴリ」の最初のシーンでは、実際の手が現れ、手に持ったチョークで黒板に主人公である人形のキャラクターを描く。次の画面は、その人形が男性に変化しながら劇場の中になり、観客席には頭に被った帽子の上に大きな羽が付いている女性が現れ、座席につくと、後ろに座っている先程の男はそのせいで前が見えなくなってしまう。すると帽子が編み玉のボールに変わる。シーンの最初に登場した人形が女性の帽子から飛び出し、劇場の場面は幻想的なシー

<sup>1</sup> エミール・コールはパリ出身のデッサン芸術家。カートゥーン・アニメの創案者と見なされる。

ンへと完全に切り替わる。その後、西洋人が古代中国の役人に変身するなど様々な「変形」が見られる。さらに人形の頭と体が一時的に分離され、人形の頭を弄った男が瓶に変わって、人形がその中に吸い込まれる。ボトルが花になり、花の茎が鼻のような形になる。そして、長い鼻に沿って、象が現れ、象は家になる。また、人形の頭が分離されるが、作者の手によって救助される。

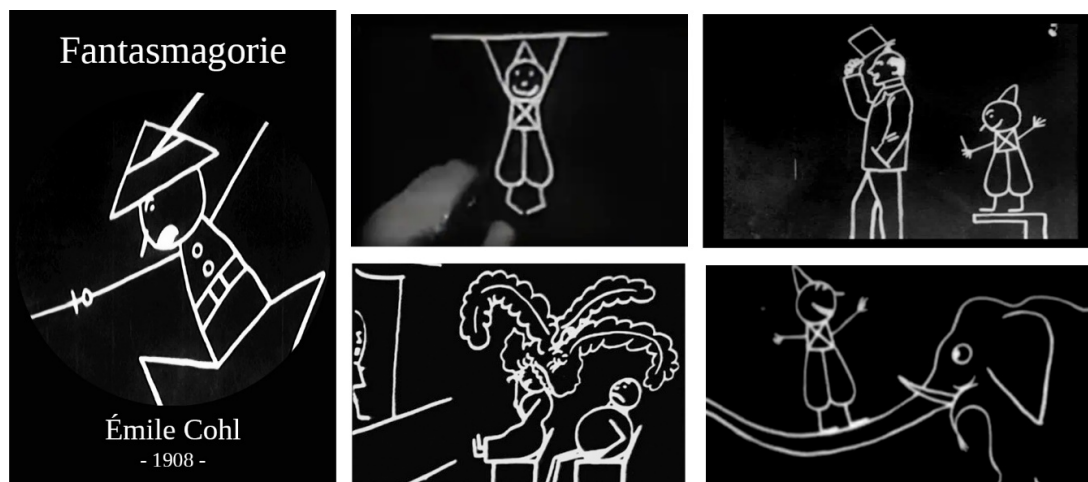


図 25 『ファンタスマゴリ』 (Fantasmagorie,1908)

『ファンタスマゴリ』の最初に登場した人形は、作者の代わりに第三者の姿で現れる。しかし、人形が「変形」の対象として存在する場合と、「変形」の操作者となる場合の両方がある。



図 26 作者の代わりに第三者の姿で現れる演出『ファンタスマゴリ』



図 27 瓶から脱出演出 (瓶が花になる)「変形」の操作者の一例『ファンタスマゴリ』

「変形」によってアニメーションの物語が展開し、画面空間の限界も超えていく。本来動かない物が柔らかい線の変化を通じて生きてるように見える。エイゼンシュテインの「原形質」の理論を踏まえて考えると、『ファンタスマゴリ』は「内部の直感的なものが輪郭線の中に隠されている。全能性のある輪郭線は、常になにかが「生まれる」ということであり、原形質のような性質で「イメージを越えて」「形を越えて」純粋な感覚で構成されている。」<sup>1</sup>『ファンタスマゴリ』はあらゆる「変形」によって、イマジネーションの世界を視覚化した。ある認識可能なイメージから別の意味のイメージに変わっていくこと。その輪郭線の変容は、作家のアイデアによって表現されていく。

アニメーションの中では「変形」という手法を使用して物語を語る際、フレームの間に現れる意外性のある「動き」が、アニメーション表現の幅を広げる。

例えば、人間からウサギに「変形」させることを表現するとしよう。アニメーションで人間とウサギは走るという点で共通の動きを表すとする。人間は人間らしい走り方、ウサギはウサギらしい動きになるようにして、走っているうちに、人間からウサギに徐々に変形させると、お互いの走りという自然な動きを再現するだけではなく、いかに変形していくかという想像上のアイデアを表現することにより、アニメーション表現の幅を広げることになる。

ディズニー・アニメーションについてエイゼンシュテインが語った原形質性の概念は、感性的な変身ではない。「ゾウを「演じる」タコ」の場合、実際にタコがそれ自身のマテリアルの特徴を維持しつつ、象のような動きを表現しながら、知覚的な尺度で象に見えるように描かれているだけである。映画の記録機能と異なり、アニメーションは作家の主観と客観的実存性を融合しているため、メタファーとしての表現手法も重要な要素である。

ここまでの分析を踏まえ、創作における方法論的な部分は以下のようにまとめられるだろう。

1. 「アニミズム」を視覚化する。
2. 「メタファー」としての映像を提示する（1つの外見から別の意味を作り出すこと）。
3. 「変形」。

アニメーションの表現は様々な特徴を強調したり抑制したりしながら、リア

---

<sup>1</sup> Eisenstein, Eisenstein on Disney, p46. (原形質性の英文解釈。)

ルな現実世界から、自由なイマジネーションの領域に向かうのであるが、すべてが日常を基盤としているため、その中には、常に現実世界とのつながりを確認することができる。アニメーションの世界は、主観と客観を含んだ調和的な世界を映し出している。

ディズニーの表現技法およびエイゼンシュテインの『ディズニー論』の考察を通して、本章でもう 1 つ明確にしなければならないことは、アニメーションの本質的な部分に影響を与えているのは使用された技術や空想的なものを再現するというのではなく、それらが「動く」部分の表現である。即ち、本来ありえない動きの表現や動かない物を「アニミズム」「擬人化」「変形」などを用いて、新たな生命力を与えることによって、輝かせることにより、さらに魅力的なアニメーションにすることが出来るということである。

## 第3章 CG 技術をアニメーション創作に活用する

### 第1節 CG によるアニメーション創作のプロセス

コンピュータの技術は日々進歩し、表現もより豊かになり、ソフトウェアの操作性も向上している。そんな中で、それらの技術に盲目的に頼ってしまい、制作工程において、そのことを最優先してしまうということがルーティン的に制作現場に蔓延していることも事実である。ここでは、そのことから陥ってしまう課題を明らかにし、そのような事態にならないようにすることで、より作品を魅力的に作り上げる方法を提案し、そのことがいかに CG アニメーションの創作において重要であるかを明確化し、CG アニメーションの制作工程の検討こそが CG アニメーション表現の重要なポイントになるかを示していく。

CG ソフトウェアの操作方法を理解できても、生き生きとしたアニメーションが作れるわけではない。その理由は操作方法を理解しただけでは、CG ソフトウェアがコンピュータの計算によるキーフレームの間を埋めるだけとなり、フレーム上の内容や表現すべき点を理解しているとは言えないからである。

例えば、スポーツが苦手、体型が太めのキャラクターを走らせる際に、CG 技術なら、走り初めからゆっくりスタートして徐々にスピードを上げ、最後は減速し、止まるようにするという動きを滑らかに表現することができる。しかし、そのキャラクターの個性的な部分、体重による影響や運動が苦手なニュアンスは、自動的に再現することはできない。

人間が動きを作る際にフレーム上のキャラクターを見て、「脚が太い、お腹も大きいし、太ったキャラクターだ。」と認識できる。それに対して CG ソフトウェアはフレームを見た時に、仮想空間にあるオブジェクトの位置情報や回転情報などの数値だけを認識している。コンピュータが作家のようにものを見ることはほぼ不可能である。

アニメーションを創作する際に、動きを人工的な方法でとらえ、表現することは、今日に限らず、時間が経って誰が見たとしても、その生命力に共感できることが多くのアニメーション作家が目指している点である。そのため、作家の感性的な部分と技術の両方を磨くことが求められる。しかし、CG アニメーションの創作によくあるのが、CG の使い方を最初に決めてしまうということである。例えば、CG のシミュレーション技術は便利なので、その技術を使ってリアルな雪

の風景を表現しようと、最初から CG の使い方を決めてアニメーション制作を開始することになってしまう。

CG アニメーションの創作活動において、このことは非常に残念な考え方であると言わざるを得ない。表現を探るということは、作家自身が世界をどのように捉えるかというものである。作家がリファレンス素材の選定から様々な手法で試してみないとわからないことである。そうでないと CG の使い方を先に決めてしまっただけで制作した結果、期待したほどの表現が出来なかった際に、そこであきらめざるを得ない状況に陥ってしまう。その表現なりがどこか別の意味する可能性も考えられたのに、その可能性を最初から切り捨ててしまっていると言える。

反対に、クオリティが思った以上によくできた場合は、新たな表現に繋がる他の可能性があるのに、使い方を最初から決めてしまうと、それ以外の制作法を思考することができないということになってしまう。

アニメーションの創作活動は技術と表現を組み合わせるものである。そのため CG 技術の使い方を試行錯誤する必要がある。ここで、既存の CG アニメーションの制作工程、要するに「プリプロダクション」→「プロダクション」→「ポストプロダクション」という流れを踏まえた上で、以下のプロセスを新たに提案する。

1. テーマを設定する。
2. リファレンス素材の選定。
3. CG 技術の使い方を考える。
4. アセット/アニメーション作成。
5. 再確認/再調整。
6. 出力

## 1. テーマを設定する

この工程は第 1 章で紹介したプリプロダクションと同じである。物語、絵コンテ、デザインなどの準備をする工程である。

## 2. リファレンス素材の選定

テーマをもとに、リファレンス素材を集め、制作と関連性がある作家、



作品などを調べる。この過程で、アニメーション制作のこだわりが自然と明確になっていく。

### 3. CG 技術の使い方を考える

ここで初めて CG をどのように使っていくかを検討する。ここでは簡単な制作例を挙げて分析していく。この分析を通して CG 技術を使用する際のアプローチ法を明らかにする。

例えば、アニメーション作家は、「魅力的なキャラクターを CG で表現したい。」

一見するとやりたいことは明確になったように感じられる。既存のアニメーション制作工程に従って、キャラクターの制作に着手しても問題はない。しかし、最初から技術先行で表現を決めてしまうと別の可能性を探るという活動が最初から切り捨ててしまっていることになる。さらに、CG でどこまで、何ができるのかは明確になってない。ここにはアプローチの仕方に問題があると言わざるを得ない。

制作が始まる前にやりたいこととその必要な技術を分けて考え、また結び付けていくというプロセスが必要なのである。ここでのポイントとして、表現と技術をそれぞれにまず挙げていく。

例えば、魅力的なキャラクターとは「仕草」にある。さらに、具体的に分析していくと、仕草が、リアリスティックな動き、カートゥーン的な動き、もしくはリアリスティックでもない、カートゥーンでもない、両者の間の表現、さらに 1 つの可能性、現実の重量感から離れて、軽やかな動きなどという表現の選択肢がある。

ここで、さらに細かく分解すればするほど、CG でできること、できないこと、CG 以外の手法などが明確になっていく。

このように分けて考えることによって、何が何でも CG でやろうといったような、CG 技術を前提として作品を作ることよりも、作品の可能性が広がるし、論理性を持たせることができる。また、技術から表現ではなく、表現から技術に反映させるため、CG に限らず、手描き、粘土、実写映像など様々な手法を取り入れることもあり得る。その場合は最良な方法を模索して、融合していくことがこのプロセスの 1 つの特徴でもある。

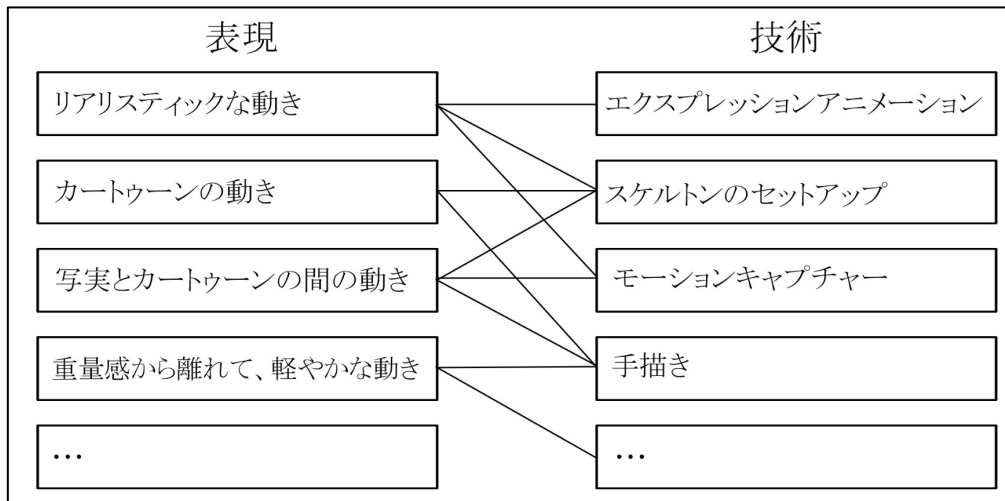


図 28 表現と技術のリスト

もう 1 つの特徴は図 28 のような、表現と技術を左と右にリスト化して、それぞれの関係性を繋げて考えてみると、技術と表現の関係性を可視化できることになる。そのメリットは現時点では作家自身の技術レベルで対応できないが、作り方を変更するとできる可能性があることも明確になってくる。例えば、「魅力的な仕草」とは写実的な動きであるとしよう。スケルトンのセットアップによるキーフレームアニメーションではうまく表現できないが、モーションキャプチャーを導入することによって、リアリスティックな動きを実現できるかもしれない。

#### 4. アセット/アニメーションの作成

手順 3 で選定した CG 技術によって必要なキャラクターや背景などを作成する。

CG でアニメーションを作成する際には様々な判断が求められる。適切に制作できるように必要となる「CG アニメーションの原則」を次節にまとめた。それをもとに、各カットを作っていく。

#### 5. 再確認/再調整

伝統的なアニメーション制作の手法に比べ修正しやすいことは CG アニメーションの大きなメリットである。動きを一旦完成させた後に必要なのが、再確認と再調整である。特に再確認はアニメーションのクオリティ

を上げるのに最も重要な点で、大切に考えていく必要がある。

## 6. 出力

レンダリングした素材をポストプロダクションへ

アニメーションの制作を考える際に、CG 技術をむやみに選択するのではなく、どのように作品に持ち込んでいくことが重要であるかという点を中心として、CG 技術を使うための必要なプロセスを提案した。しかし、制作のプロセスを進めていく上で実際に動きを作る際にどんな作り方をすべきなのか、次節の CG アニメーションの原則で説明していく。

### 第2節 CG アニメーションの原則

作品を作る際に想定されるイメージを表現するためには、何が適切なものなのかを判断する必要がある。美術史家エルンスト・ゴンブリッチ (Sir Ernst Hans Josef Gombrich, 1909-2001) は次のように説明している。

「画家が絵を構想したり、スケッチをしたり、あるいは、これで作品が完成だろうかと考える時、彼の悩んでいる事柄を言葉にするのは難しい。あえて言葉にすれば、「これで決まり」かどうかが問題なのだ、と言えるかもしれない。「これで決まり」という短い言葉が芸術家にとってどういう意味を持つのか、それを理解した時に初めて、私たちは彼らが本当に求めているものに一步近づくことができる。」<sup>1</sup>。

初期ディズニー・アニメーションの作家たちは、考えた通りの結果を得るために、様々な方法論を考え出した。1981年、オリバー・マーティン・ジョンストン (Oliver Martin Johnston, 1912-2008) とフランク・トーマス (Franklin Thomas, 1912-2004)<sup>2</sup>は、過去のディズニーで得られた経験をまとめ、『生命を

---

<sup>1</sup> エルンスト・H・ゴンブリッチ『美術の物語』 天野衛ほか訳、河出書房新社、2019年、p.32。

<sup>2</sup> オリバーおよびトーマスはナイン・オールドメン (Nine Old Men) の中の2人である。ナイン・オールドメンとはディズニー・スタジオに在籍していた数多くのアニメーション作

吹き込む魔法』(The Illusion of Life,1981)という本を出版した。この本の中で2人は、ディズニー・アニメーションにおける過去の経験と技術に基づいて、12原則というリストを作成した。

1. スクオッシュとストレッチ (Squash and Stretch)
2. 予備動作(Anticipation)
3. 演出 (Staging)
4. 逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズ(Straight Ahead Action and Pose To Pose)
5. フォロー・スルーとオーバーラッピング(Follow Through and Overlapping Action)
6. スロー・インとスロー・アウト(Slow In and Slow Out)
7. 曲線運動 (Arc)
8. 副次アクション(Secondary Action)
9. タイミング(Timing)
10. 誇張(Exaggeration)
11. 立体感のある絵(Solid Drawing)
12. アピール(Appeal)

この12原則のほとんどは、現在のアニメーション制作においても重要な概念であることは言うまでもない。

しかし、科学技術の進歩に伴い、CG技術が現れ、アニメーションにその技術が用いられるようになった。以前のアナログの制作は基本的にフィルムによるものであり、フィルムを撮影し、現像をして初めて結果がわかることに対して、コマとコマの関係性がデジタル形式に進化し、時間軸でキーフレームを設定し、その間をコンピュータが自動的に補間することで、ほぼリアルタイムに結果を得ることができるようになった。技術の進化において、作品の世界は抽象から超現実的な表現まで大きな可能性を広げている。このような中で、「12原則」は時間とともに変化し、本来の意味、役割が変わってきていることも現実である。

本節では、従来のリストの各要素を確認し、再検討し、技術の進化によって変

---

家のうちの中心的なアニメーター9人のことである。

更すべきところを取り上げながら、独自なリストを提案していく。

## ディズニーの代表的な表現であるスクオッシュとストレッチ

スクオッシュとストレッチについては、第2章でディズニーの表現という視点から考察したが、本節ではさらに動きの創作という角度から考察していく。まずは、スクオッシュとストレッチに関して『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「生き物なら、どんなに骨ばっていても、動いているうちに、肉体が許す範囲でかなりの柔軟性を示すのが分かる。」<sup>1</sup>

スクオッシュとストレッチは「カートゥーンの」、「柔軟性」および「残像」という3つの効果に含まれている。カートゥー的な表現の特徴は、キャラクターの形が変わっても体積感を保ちながらかかる力の方向を明確にすることである。

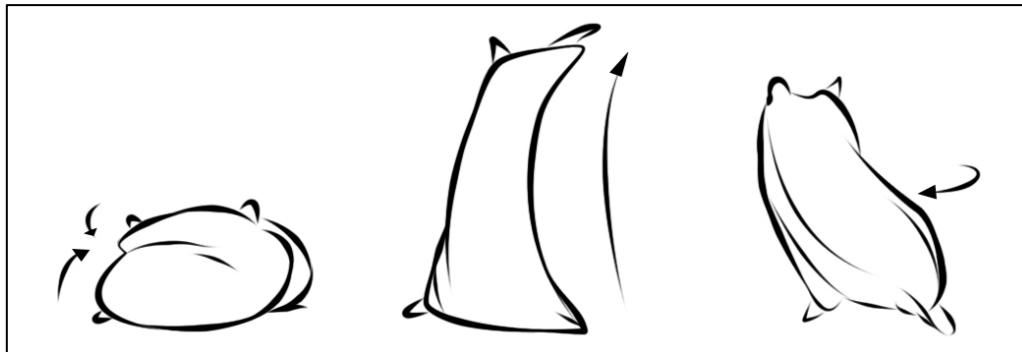


図29 キャラクターにかかる力の方向を示している

柔軟性の表現はアニメーションの概念だけではない、古典の絵画にも見ることができる。例えばイタリアの芸術家ミケランジェロ<sup>2</sup>は、『アダムの創造』(Creazione di Adamo,1511)の中で、男性の体の片側を伸ばして、その反対側を

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン『生命を吹き込む魔法』、スタジオジブリ訳、徳間書店、2002年、p.52。

<sup>2</sup> ミケランジェロ・ディ・ロドヴィーコ・ブオナローティ・シモーニ (Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni,1475-1564) は、イタリアの芸術家である。

圧縮して、柔軟性の表現を示した。柔軟性を示すことによって、形が明確になる上、ダイナミックな動きを感じさせることができる。

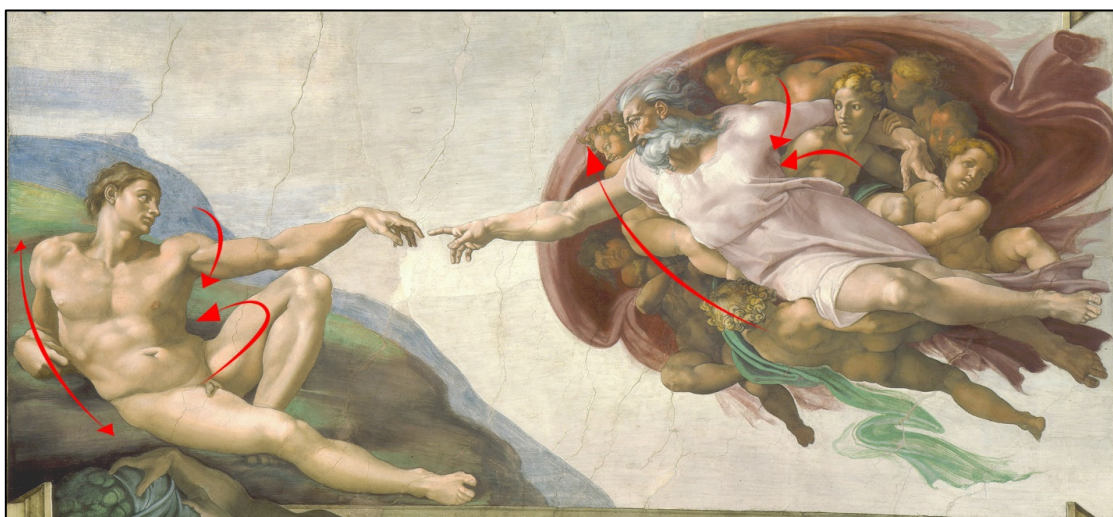


図 30 『アダム』の創造』 (Creazione di Adamo,1511)、ミケランジェロ

さらに残像とはスクオッシュとストレッチを利用しながら、キャラクターの形状やシルエットなどを流れるような動きで表現することである。速い動きを表現する際に多く用いられている。



図 31 残像、ブラーの一例『トムとジェリー』 (Tom and Jerry,1940-) から模写

第1章のリユミエールの『工場の出口』の際に述べた映像のブレと同様の効果であり、このことにより躍動感が増し、スムーズな動きの変化を表現できる。

スクオッシュとストレッチは、ディズニーの12の原則の中でも重要度の高い原則である。この原則を取り入れることで、アニメーションはより生き生きとした表現を獲得できる。今日、手描き、CGに関わらずアニメーションを観察すると、ほとんどの動きに使われていることがわかる。そのため、CGアニメーションの原則においても変更せず、そのまま用いることとする。

表現の向上のために作られた原則：

「予備動作」、「ポーズ・トゥ・ポーズ」、「逐次描き」、「副次アクション」、「フォロー・スルーとオーバーラッピング」、「誇張」

12原則の中、「予備動作」、「ポーズ・トゥ・ポーズ」、「逐次描き」、「副次アクション」、「フォロー・スルーとオーバーラッピング」および「誇張」という原則の共通点は、表現の向上のために作られたものである。

## 予備動作

予備動作とはキャラクターが何らかの動作を開始する直前に逆の動作をすることを指す。予備動作を明確に表現することによって、動きにリアリティが生まれ、主要となる動作も分かりやすくなる。『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「アニメーションを作るときは、観客を1つの動作から次の動作に間違いなく導くように、アクションの連続性を計算する必要がある。さもないと、観客はスクリーンでおきていることが理解できなくなってしまう。観客が次の動きに対して心の準備をし、実際に見る前にそれを予測するようにしむけるのだ。そのためには、主要な動作の前に、次におきることを観客に予測させる明確な動作を加えればよい。」<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.55。

実際の人間を含めた生き物は、機械と違って、あるポーズからあるポーズへ、一瞬で切り替わることはできない。その2つの動きをつなぐ動作が必ずある。これを予備動作と呼ぶ。例えばキャラクターがジャンプする場合、深く腰を沈める動作が予備動作となる。

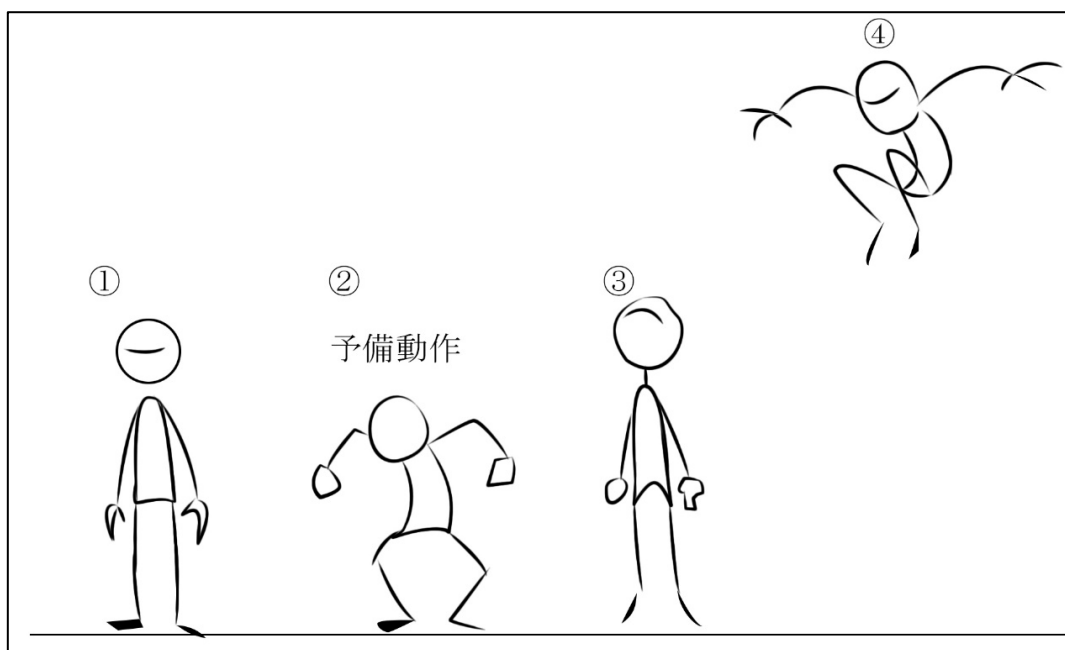


図 32 ジャンプする動き

制作手段とは関係なく、予備動作の効果としては一連の動きの中に予備動作が入ることによって、動作に自然な流れを加えることができ、さらに見る側は次の動作を予想することができることで、視線を引き込む効果に繋がる。また、見ている人により効果的に感情移入をさせることができるとも言える。

CGアニメーションにおいては、さらにモーションキャプチャを利用することでより細やかで、自然な動きも取り入れることができるようになっている。

予備動作は動きの創作に不可欠な要素のため、CGアニメーションにとっても重要な原則である。特に変更なしとする。

### 逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズ

逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズは、アニメーションを作るための2つの方法



である。

ポーズ・トゥ・ポーズとはキーとなるコマを決めて、その後各コマの間を補完するという方法である。『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「アニメーターはまずアクションの計画を立て、その演技内容をアニメートするにはどんな絵が必要かを考え、サイズやアクションにつながりをもたせながらそれぞれの絵を原画として描き…」<sup>1</sup>

逐次描きについては次のように述べている。

「アニメーターはカットの頭から逐次絵を描いていく。1枚目から次々に描いていき、描きながら新しいアイデアを取り入れ、カットの最後の絵に至る。」<sup>2</sup>

CGによりキーフレームアニメーションは仮想空間にある被写体の情報を記録することによって、アニメーションを実現できる。2つのキーフレームを打てばコンピュータが自動でフレーム間を補間するため、逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズは全く不要であるということではなく、代わりに、両方の概念が含まれた「ブロッキング」という工程が現れた。

ブロッキングとは、そのショットで必須であるアイデアが全て詰まっっていて、後は動きのディテールを足すだけという状態である。要するに、おおまかな動きでそのショットを表現することである。アニメーションのディテールは未完成な状態であるが、主要なポーズやタイミングはこの段階で決めることになる。

このプロセスにおいて、逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズという概念が含まれたが、それだけではなく、タイミングやアイデアなども考える必要がある。実際のアニメーション制作において、ブロッキングを意識すると、逐次描きで制作するか、ポーズ・トゥ・ポーズで行うか、という判断が不要になる。そのため、CGアニメーション原則のリストに不必要であると判断し、代わりに「ブロッキング」という概念を加えることとする。

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.60。

<sup>2</sup> 同上。

## 副次アクション

主要なアクションを強調するために付けられる副次的なアクションのことで『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「主要なアクションを支える動きは副次アクションと呼ばれ、主要なアクションに対し常に従属的な立場にある。副次アクションが主要なアクションと対立したり、主要なアクションより目立ったりする場合は、副次アクション自体が間違っているか、演出に問題があるといえる。」<sup>1</sup>

例えば、キャラクターが振り向くという動き(図 33)の場合、髪の毛の動きは頭の回転につれて遠心力で一瞬広がった後②、すぐに重力に引かれて元の位置に収まるような表現③となるというこの場合の髪の毛の動きが副次アクションである。

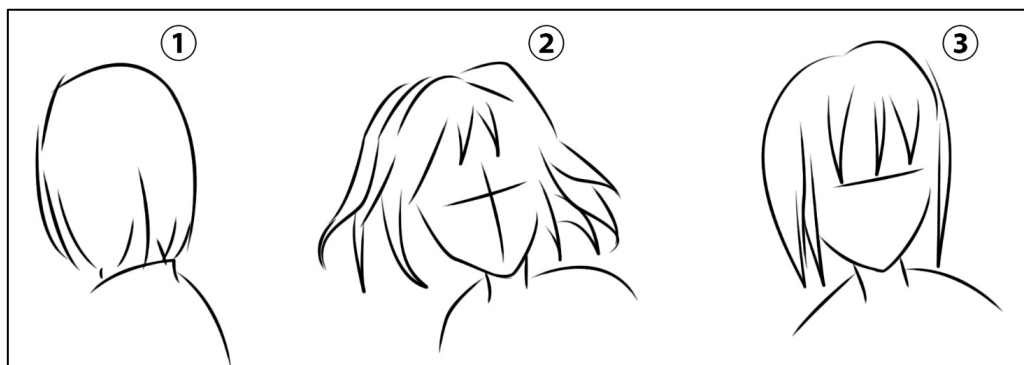


図 33 副次アクション、髪の毛の揺れアクション

副次アクションを取り入れることで、表現の幅が大きく広がる。リアリティある動きには非常に大切な原則である。キャラクターにおいて主要な動きを作りながらこの副次アクションを考えることで、よりよい表現になる。CG の場合では、髪の毛1本1本の動きも表現でき、より自然でリアリティのある動きを生み出すことが可能である。以上のことから、CG アニメーションの原則にとっても重要な原則である。

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.68。

## フォロー・スルーとオーバーラッピング

現実世界において生き物が動きを始める時、全てのパーツが同時に動き出し、そして全てのパーツが同時に止まることはほとんどない。ウォルト・ディズニーは次のように述べている。

「物体の全体が一度に止まることはないんだよ。最初にある部分の動きが止まって、それから他の部分が止まるんだ」。<sup>1</sup>

この原則の重要なポイントは「慣性」の表現と「勢い」である。

慣性とは物体が外力の作用を受けない限り同じ運動状態を続けようとする性質のこと。<sup>2</sup>例を挙げると、人が車に乗っている場合、車が急停車すると、人は慣性に従って車の進行方向に体がもっていかれる。その際、車の停止と同時に人の動きが止まることはないのである。

勢いとは物体の運動の激しさや体を動かす度合いのことである。その表現の特徴について『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「体そのものも一度に動くわけではなく、伸びたり、止まったり、ねじれたり、曲がったり、縮んだりしながら、各部が拮抗して動く。ある部分が止まっても、他の部分が動いていたりする。体が静止したあとも、腕や手がアクションを続けることもある(義足のピートの腹はゆさゆさと揺れ続ける動きを延々続ける)」<sup>3</sup>

動きの流れについて、人が後ろを振り向く動作を例に挙げる。まずは首を軸として頭が最初に後ろに振り返る、そして肩、胸、腰、足となる。つまり頭から近い順に後ろに向かっていくことが人として自然な動きである。すべてのパーツが同時に後ろを向き、同時に止まる場合、不自然な表現になる。

本原則とは現実世界の動きを再現することである。フォロー・スルーとオーバーラッピングの表現を取り入れることでアニメーションのキャラクターが実際に存在しているという感覚を与える。CGアニメーションの表現においては、人

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.63。

<sup>2</sup> 大辞林 第三版。

<sup>3</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、pp.63-64。

体などのモデリングにおいて、骨の構造や筋肉の構造を基本として作り出すことが行われており、それらの動きは人体同様の機能を持ちながら動かすことができる。さらにモーションキャプチャを取り入れることでより自然な動きを生み出すこともできる。このことから非常に大切な原則であると言える。

## 誇張

誇張とは、現実の世界では起こりえないオーバーな動きをキャラクターにさせることである。その目的は動きをより印象付けることにある。ウォルト・ディズニーは誇張表現について以下のように考えていた。

「ウォルトはリアリズムを重視しろと命じておいて、あがってきた絵を見ると誇張が足りないと文句を言ったので、アニメーターたちは混乱した。ウォルトにとっては、両者は矛盾するものではなかったのだろう。彼はものごとの核心に迫り、そこに見たエッセンスを発展させるべきだと考えていた。〈中略〉「誇張」と聞いて、絵を歪曲したり、不愉快なほど暴力的なアクションを描いたりすることを想像した者もいたが、それは見当違いだった。ウォルトが求めていたのは、戯画化されたリアリズムだった。あるアニメーターは、それを次のように正確に分析した。ウォルトが言っていたのはいわゆるリアリズムとは違う。彼の言うリアリズムは、説得力のあるもの、人々の心に強く訴えるものことなんだ。リアリズムという語を使ったのは、現実のものを求めたからだ……(アニメーションの)キャラクターは、説得力のないことや、アニメーターの賢さをひけらかすようなことをしがちだけれど、それは現実じゃなくて嘘になってしまう。ウォルトは信憑性を損なうものは受け入れなかったが、アクションの狙いさえ正しければ、表現を抑えろと要求することはまずなかった。」<sup>1</sup>

誇張という表現には作家の特徴やスタイルが出てくるものである。その為、CG アニメーション作家にとっても、誇張は非常に大切な原則である。CG 技術の特徴はリアリティや写実性もあるが、そこに誇張という表現を取り入れるこ

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、pp.69-70。

とでアニメーションとしてのより豊かな表現が獲得できるものである。誇張表現は、作家のアイデアとともに、説得力をいかに失わないようにすることがCGアニメーション創作においても重要な課題でもある。

デザインの向上のために作られた原則：

「演出」「アピール」、および「立体感のある絵」

次に12原則の中で、「演出」、「アピール」、および「立体感のある絵」という手法を考察する。これら3つの原則の共通点は、デザインの向上のために作られたものである。

## 演出

『生命を吹き込む魔法』では次のように述べられている。

「演出とは、あるアイデアを、どこをとっても間違いようのないほど明確に提示することだ。アクションなら内容を理解できるように、キャラクターなら誰だか見分けがつくように、表情なら見てとれるように、雰囲気なら観客の気持ちを動かすようにする、それが演出である。」<sup>1</sup>

どんなものであれ映像表現において演出は欠かすことができないものであることはいうまでもない。アニメーションを制作する時においても、この原則の最も重要なポイントは、何に注目させるか、何を無視させるかである。注目させたい部分を、カメラ、レイアウト、動きなどを通して、いかに注目させられるかを考えることが重要である。例えば、巨大なモンスターを表現する時、上から見下ろすアングルのカメラより、下から見上げるアングルのほうが演出的に迫力が出る。

ディズニーの12原則ではあるが、もともと映像表現の基本である事項であるので、CGアニメーションにおいても大切な原則であることはいうまでもない。大切なことは、CG技術を用いるからこそできる演出表現とは何かを考察することであろう。

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.58。

## アピール

アピールという概念は12の原則のなかでもかなり抽象的な概念であると感じる。『生命を吹き込む魔法』の中で以下のように述べられている。

「アピールは初めから大切な要素だった。アピールというと、かわいらしいウサギちゃんとか、ふわふわした子猫がもつものだと思われがちだ。私たちはその言葉を、人が眺めたいと思うもの、人を引きつける性質、楽しいデザイン、簡潔さ、観客に訴える力、吸引力という意味で使った。

・・・

力のない絵にはアピールもない。複雑すぎる、見づらい絵もアピールに欠ける。貧弱なデザイン、つたない形、不自然な動きもアピールを減らす。」<sup>1</sup>

これは滑らかなラインを通して優雅さと自然な魅力を作り出すということである。ディズニーの作品集に即して観察してみると、描かれたキャラクターが動いていない静止画がある一方、その形を構成するラインは動いているように見えることがよくわかる。

ディズニーの12原則を考察すると、アピールに成功すればキャラクターに魅力が生まれ、作品にも魅力が出てくる。しかし、アピールという概念が非常に抽象的な言葉のため、CGアニメーションの原則においてはより具体的な方法論を提案する必要があると考え、特にCG技術が陥りがちな事柄を明らかにし、そのマイナスの部分を強調するような原則を提案することで、CGアニメーションをより魅力的にする方法論を探る。

本論文ではアピールを「可読性 Readability」と「非対称 Asymmetry」の2つの原則に分けて考えていく。これらの概念は無意識でいるとCG技術にとって陥りがちなマイナス面となってしまう。それを回避するためにこれらの原則を意識して取り入れることでより効果的で、アピールできる作品の魅力が出てくると考えるからである。

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.72。

「可読性」とは、視覚上の読みやすさと感性部分に伝わるものという両方を指す。また、CGアニメーションのため提案した原則であるが、ライブ・アクションの映画などアニメーション以外でも使うことができる。

CG技術を映像領域に使用すると、目に見えない動きと目に見える動きの両方がリアルに表現できる。

見えない動きの代表的な例は、アメリカ映画「トランスフォーマー」(Transformers,2007)の「変身」の瞬間における細かいパーツの動きである。その「変身」の演出が注目されているが、1コマ1コマ動きをよく観察するとモーションブレイクつまりブレた画像しか見えていない。機械の1部1部がどのような動作になっているのかははっきりと認識することができない。

この場合、CGアニメーションを創作する際には、中割りを読みやすくすることが重要である。

例えば、キャラクターの動きを創作する際にキーポーズを設定する。そしてキーポーズの間の動きは自動的に生成されるが、多くの場合はその自動的に生成されたポーズから伝わる情報の精度は低い場合がある。しかし、キャラクターが何をしているのかが分かるためには、その仕草の情報が重要である。観客が見るのは画面の中のごくわずかな時間であるので、読みやすくするために情報をその重要な部分に詰め込む必要がある。

見ることのできる動きの読みやすさとは、キャラクター、物体の外見から内面までの魅力を押し出すことである。例えば、重さの表現について、人の目は、動きから重さを推定することができる。重い荷物を持っている人と、軽い荷物を運んでいる人を見分けることができる。そこで、アニメーションの表現としては、その荷物の重さは現実の世界と全く同じような感覚で表現する必要はなく、むしろ重い荷物を運んでいる時の特徴を前面に出したほうがよい。

つまり、観ている人は無意識のうちに、見た目や動きから、その物体やキャラクターがどのような存在なのかを判断する。そのため、読みやすさによって、キャラクターの魅力が伝わるのである。

「非対称」について、その定義は「ものともものが互いに対応せず、つりあっていないこと。」<sup>1</sup>である。

現実の世界に完全な左右対称の生物はいない。その為、生き物が完全な左右対称になると自然らしさが失われてしまうのである。

---

<sup>1</sup> デジタル大辞泉の解説。

伝統的な手法では、作家の考える絵をそのまま1枚1枚作成していく方法である。そこで作家は絵の中の左右対称に気を付けたうえ、スタイル、キャラクターの生命感が出る魅力的な絵を作ることができる。しかし、CGアニメーションの場合は、魅力ある形のための考え方やアプローチの仕方は変わってくる。その理由は作り方による。

まずは形を作る場合、CGソフトウェアでは左右反転が容易にできるため、キャラクターであれば身体の半分を作るだけで、もう半分は複製することができる。結果、左右対称のモデルが出来上がる。次に、アニメーションを作る時にも、2つのキーとなるポーズを決めると、その間の形をコンピュータが自動で作成してくれる。2つのキーの間のスペースが同じであるとすると、各パーツの動きは作家が気づかないうちに同じタイミングで動くことになってしまう。その結果、左右対称と同じ結果になる。形や動き両方ともまるで大量生産のロボットでも見ているようなことになってしまう。

まず、モデリングに際して、左右対称を心がけることが第1に重要な点になる。形が非対称であれば、自ずと動きも非対称にならざるを得ない。左右対称に作ったとしても、細部を修正することで非対称とする必要がある、そのことでキャラクターがより生き生きとしたものとなる。例えば、左右対称に作った人間の目を少しだけ右を大きくしてみる。すると瞬きをするスピードは自ずと変わらざるを得ない。

アニメーションを作る際には、キーポーズを決めて、その間は少しずつ修正して動きを作っていくのがCGアニメーションの作り方である。そのため、キャラクターにおけるポーズの非対称的な表現をまず意識しなければならない。モデリングと同じで形が非対称であれば、自ずと動きも非対称にならざるを得ない。

例えば、ポーズのシルエット<sup>1</sup>に「直線と曲線」を組み合わせるやり方で非対称的な表現にできる。

キャラクターが身体のすべての部分（手足など）を直線的にすると、機械のような固い外見になる。そこで、腕の片側を直線、もう一方を曲げると、非対称的な表現によって、コントラストが生まれ、魅力的な形状になる。

---

<sup>1</sup> CGソフトウェアの中、すべてのライト、背景を非表示にして、輪郭の中に塗りつぶされた単色のイメージのこと。



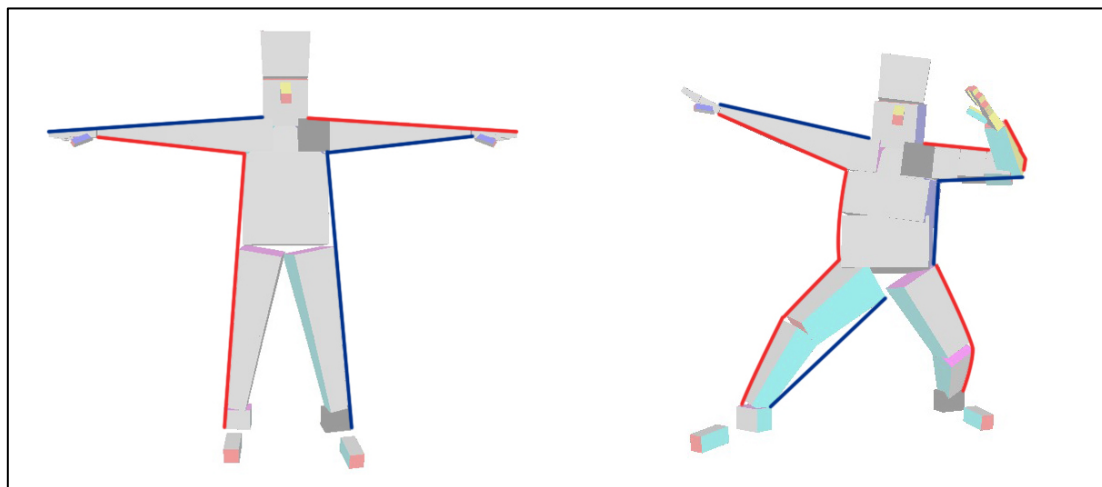


図 34 左：キャラクターが身体のすべての部分（手足など）を直線的にする様子。  
 右：直線と曲線の組み合わせたポーズ。

直線と曲線の組み合わせでキャラクターの身体形状にコントラストを作り出したように、「単純さ」と「複雑さ」という非対称的な表現によって、観客に魅力を感じさせることができる。例えば、キャラクターが頭と腕を後ろに引いて胸を突き出す両手を広げて飛び降りるポーズの時は、シンプルで綺麗な曲線が体の前側の形状を構築する。背面側では、ディテール表現が多い、腕、頭、背中側を構成する形状は、複雑になる。

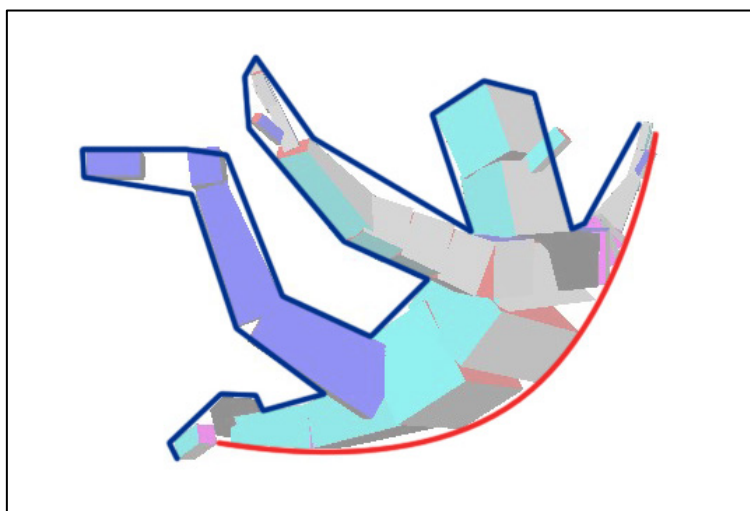


図 35 キャラクターの前側の簡潔な赤い線が背中側のより複雑な青い形状とコントラストを成している。

このようなテクニックはキャラクターが動いている時に、よりはっきりと現れる。動作中のキャラクターは、身体パーツの多くが後ろに引っ張られ、背中側がより複雑になるため、シルエットが明確になり、輪郭線も簡潔になる。

可読性と非対称的な表現は、アピールをより具体的にした原則である。CGアニメーションが陥りがちなマイナス面を、この2点を強く意識することでより魅力的な表現を得ることができるのである。

## 立体感のある絵

立体感のある絵に関して『生命を吹き込む魔法』の中では以下のように述べられている。

「アニメーションを始める前に、できるだけうまく絵を描けるようにすることだ。1924年にニューヨークでアニメーターの仕事始めたグリム・ナトウィックは言った。「絵がうまければうまいほど、仕事が楽になる。キャラクターのあらゆる姿勢をあらゆる角度から描けなくてはならない。それができないために別の角度から演出することになれば、制限が増えるし時間もかかる。」<sup>1</sup>

この原則が生まれる理由は、従来のアニメーションの作家は動きを作る技術の前に、絵を描く技術が必須だったことによる。絵が描けないとアニメーションを作るうえで作りたいものを表現することができることはなく、様々な制限がなされてしまうからである。

今日ではCG技術のおかげで、立体感や遠近感についての表現は特に困難なことではない。コンピュータ内の3D空間で実際に立体物を作り配置し、さらにカメラの効果も加えることができるため、遠近感や立体感は強く意識しなくとも表現することができる。立体感ある絵という概念自体はCGにおいても大切な条件であることに変わりはない。CGアニメーションでは用いるソフトウェアをより効果的に使う技量と経験値が重要となると言える。さらにはレンズや照明といった撮影技術に対しても優れた知識が必要になっていると言える。

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、pp.70-71。

## スロー・インとスロー・アウト

動きのはじめから徐々に速くなっていくことを「スロー・イン」、動きの終わりに向けて徐々に速度を落としていくことを「スロー・アウト」と言う。生き物の動きをはじめとしてほとんどの動きは常に等速ということではなく、速度は常に変化しながら動いている。『生命を吹き込む魔法』の中では、以下のように述べられている。

「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、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〉と名付けられた。この手法を濫用すると、アクションが機械的になり、そもそもの狙いだった生命感が失われてしまうが、この手法が発見されたおかげで、タイミングや演出の方法も精練されていくことになった。」<sup>1</sup>

この原則の重要なところは動きの速度が変化することである。しかし、動きに変化をつけることに対してスロー・イン、スロー・アウトより基本的な概念がある。それはスペーシングである。

スペーシングとは、決まっている時間内で動いている物体のフレームごとの配置である。例えば、下記の図のようにボールの着地タイミングが同じ時間で、スタート「A」から着地「B」の間、各フレームで異なる割り振りをしたことによって、ボールの速度の表現が変化していく。

動きを作り出す工程でフレームごとの配置に対して作家の考慮が足りない時、スペーシングに意識が欠けていると言える。その結果は作られた動きが機械的になり、生命感が失われてしまう。

---

<sup>1</sup> フランク・トーマス、オリバー・マーティン・ジョンストン、前掲書、p.66。

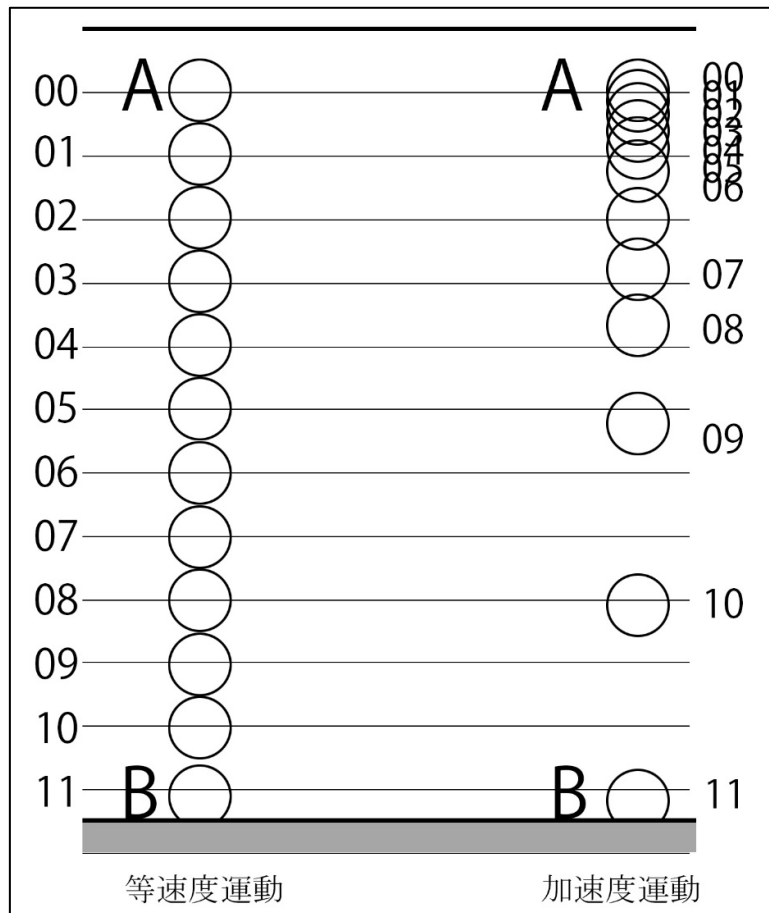


図 36 スペーシングによるボール落下の表現 (加速度運動)

ディズニーの『命を吹き込む魔法』を深く分析すると、スペーシングの概念はタイミングやスロー・インとスロー・アウトの中で説明されている。つまり手描きアニメーションが主流の当時は、スペーシングは1原則というよりも、複数の概念の中に含まれていたと考えられる。しかし、CGアニメーションは手描きアニメーションと違い、コンピュータによって動きが自動作成されるためスペーシングにはより注意が必要になる。

CGアニメーションの作成ソフトは、2つのキーとなるポーズを決めるとその間の動きをコンピュータが自動で作成してくれる。それを少しずつ修正して動きを作っていくのがCGアニメーションの作り方である。このとき、コンピュータによって自動で作られる動きは等速な動きが基本となっているため、そのままと機械的な動きのキャラクターになってしまう。そうならないために自動的に作られた動きの速度を編集する必要がある。

スペーシングを操ることで重量、速度という物理的なものが表現できる。CGアニメーションにおいてスロー・インとスロー・アウト以上の実質的な効果を得ることができるスペーシングが必須な原則と考えられる。

## 曲線運動およびタイミング

この2つの原則の詳細は第2章第1節で考察を行ったため、ここでの説明は省略する。

まず、「曲線運動」とは、動きの流れをラインとして捕らえ、弧を描いて進行する動きである。

「タイミング」を語る時にイメージしやすいのは、動きのスピードが変化する間のわずかの時間である。

「曲線運動」および「タイミング」は動きの表現の基本であり、重要な課題でもあるため、技術の進化に関わらず、その必要性を意識する必要がある。

CG技術は、シミュレーションを用いたリアリティや写実性を追求した技術であることは何度も述べてきた。この2つの原則もそういった自然な物理的法則に従った動きであり、表現であると言える。CGアニメーションだからこそより豊かな表現とすることができる法則であるとも言える。

## CGアニメーション原則の変更点

『生命を吹き込む魔法』の中の原則	本論文で提案する原則
スクオッシュとストレッチ	スクオッシュとストレッチ
予備動作	予備動作
演出	演出
- 逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズ	+ 非対称
フォロー・スルーとオーバーラッピング	フォロー・スルーとオーバーラッピング
- スロー・インとスロー・アウト	+ スペーシング
曲線運動	曲線運動
副次アクション	副次アクション
タイミング	タイミング
誇張	誇張
立体感のある絵	+ 可読性
- アピール	+ ブロッキング
	立体感のある絵

図 37

変更1「逐次描きとポーズ・トゥ・ポーズ」の削除、「ブロッキング」の追加  
変更2「スペーシング」の追加および「スロー・イン」と「スロー・アウト」の削除。

変更3「アピール」を「可読性」と「非対称」の2点に変更する。

## プロセスとCGアニメーション原則に関するまとめ

本節では、ディズニー・アニメーションの原則を考察しながら、新しい原則を提示した。CGアニメーションを作る際に、CG技術をいかに作家の考え方と融合し、それを実現することがクリエイティブな活動の鍵だと考えられる。その為に、作家は表現の方法を探ることが必要であり、CG技術は自動計算機能を基礎として、より自然であり、且つこれまで表現できなかった視覚的なイメージを表現することが基本的な必須項目である。

CGアニメーションの作業は、時間軸上のフレームに対して、被写体の位置や回転などの情報を与えることである。このフレームをキーフレームと呼ぶ。キーフレームとキーフレームの間、伝統的な手法で言われる中割りは、コンピュータが計算により提示する。減速運動や加速運動なども細かく作ることができる。この視点から見ると、CGアニメーションの基本的な考え方は伝統的な手法と変わりはなく、静止画を切り替えながら表示することにより動いて見えるという映像の原理は同じである。従ってCGアニメーションにとっての課題は、「オペレーションシステムの中でクリエイティブな活動が出来るかどうか」という問題ではなく、「CG技術の特性をいかにうまく使って、いかに魅力的なアニメーションを作ることができるか」という問題が重要なのである。

併せて、コンピュータで自動計算するという高度な技術によって、作家の感性的な部分が薄らいでしまうという指摘に関しては、答えとして、逆に進化しているといっても良い。

CG技術は作家が便利に使って、作家のクリエイティブな活動をさらに増幅させるものである。例えば、キャラクターが釣りをしているアニメーションを作る。水の動き、キャラクター衣類の素材感、背景にある草の細かい動き、どれも伝統的な手法で表現するなら、時間がかかり過ぎるし、CGのような質感まで表現することはほぼ不可能だと考えられる。

CG技術を用いてアニメーションを作るというのは、コンピュータの自動的な

機能に任せるのではなく、その特徴を有効に用いながら作家自身の痕跡を残すような表現を加えていくことが何よりも重要なのである。このことは、伝統的なアニメーションの手法がそれぞれの特徴に合わせた手法や表現を模索してきたこととなんら変わりはなく、CG はさらなる技術的な進歩を見せるとともに、そのアニメーションとしての表現も限りなく広がりを見せていると言える。このことを大きな進化ではないと言えるであろうか。アニメーション表現のみならず映画、映像全体に対する CG 技術の功績を否定するものはいないはずである。そのことがさらにアニメーション表現に新たな可能性を付加したこともいうまでもないことである。

今日ではアニメーションの可能性が CG 技術の発展により大きな広がりを見せている。技術の進歩により様々な制作アプローチのプロセスにも変化がある。

そこで、この章では、その進歩に合わせて対応するような考え方ではなく、CG アニメーションがある程度の成果に達したと考えられる今こそ、基本的な制作アプローチを制作工程と表現の基本的な考えとなる原則から論じ、提案することとした。

CG 技術の基本となるような使用法として、最初から技術を決めて取り組むのではなく、表現やリファレンス素材が明確になった時点で検討することにより、より活用の幅が広がることを説明し、そのために CG によるアニメーション創作のプロセスに CG 技術の使い方を考えるという工程を加える必要性を説いた。さらに、制作の問題を解決するためには、CG による動きを作り出す際に指針となる原則をアニメーション表現の基本とも言えるディズニーの 12 原則を見直し、より CG 技術に適した原則として提案した。

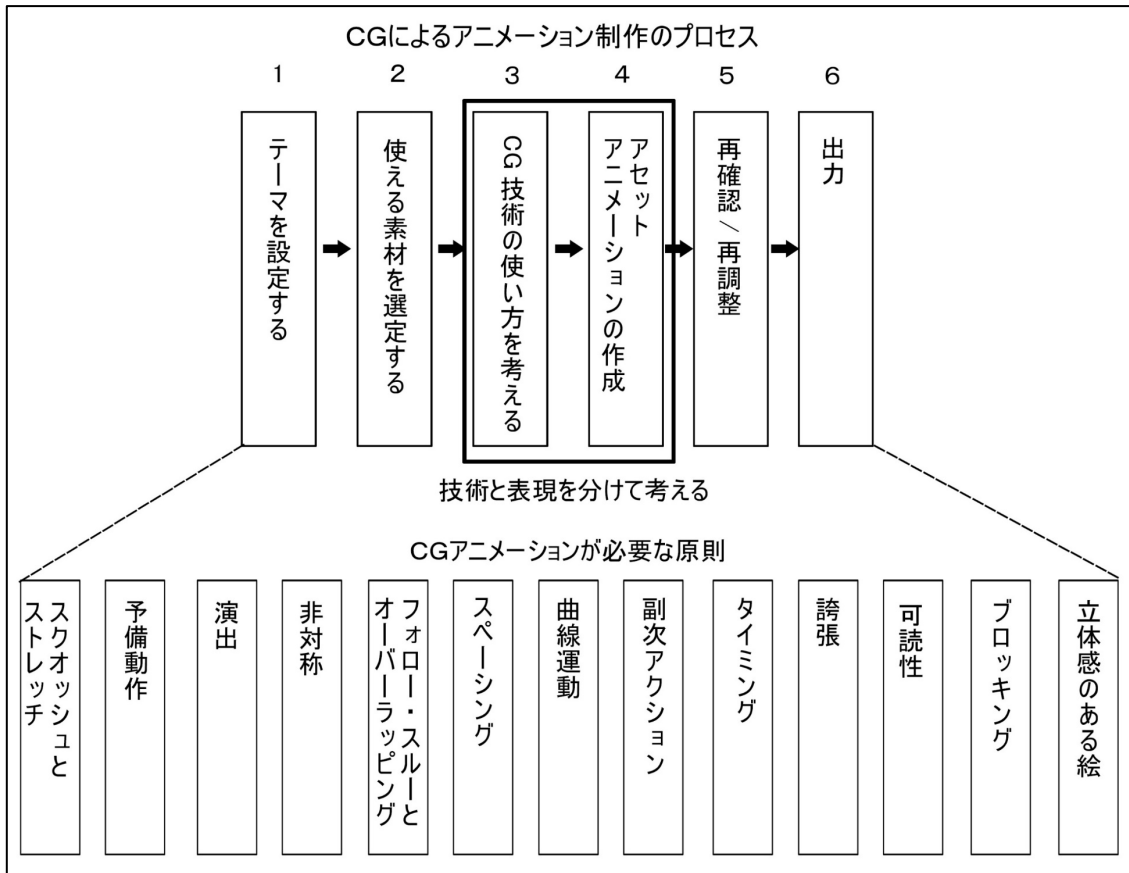


図 38



## 第4章 作品分析

アニメーションの技術をいかに作家の考え方と融合して考えることができるかがクリエイティブな制作の鍵だと考えられる。感性とは作家自身が日常の世界をどう捉えるかというものである。アニメーションを作るとは、1コマの何もないところに作家自身の想像した世界を自由に表現していく活動である。作家自身がどのように世界を見ているのか、何を経験して、どのような能力を持っているのかというものが反映されるのである。

CG アニメーションを研究するあたり、自身の創作活動に応用できる知識を得るためには、幅広くものを見ることが必須になる。

これまでは、ディズニーのアニメーション手法を中心として、現在の主流であると考えられているアニメーション制作のあり方を分析した上で、CG アニメーションの可能性を探ってきたが、この章では、様々な手法や技術をアニメーション表現のためにどのように使用しているのか、その方法論を見出すため、独自のスタイルを持つ3名の作家の作品を分析していく。これらの作家たちは、アニメーションの詩人と呼ばれたユーリー・ノルシュテイン、ガラス・ペインティング(ガラス板に油絵具を指でつけ描く)という技法で油絵アニメーションを創作したアレクサンドル・ペトロフ(Aleksandr Petrov,1957~)、そして、「心理的現実主義」(Psychological Realism)という概念を提案したCG アニメーション作家クリス・ランドレス(Chris Landreth,1961~)<sup>1</sup>である。

本章では、作品分析を通して、単に最先端のCG技術によるアニメーション制作の課題を述べるものではなく、既存の技術も含めて様々な手法で制作された強い作家性を持つ作品がどのような観点から生み出されているのかを分析し、明らかにすることで、各作品の特徴を通して、アニメーション自体が持つ表現の豊かさその魅力や関わる課題や技術的な問題などを追究して論じる。それにより前章までの論点をさらに明確化することができる。

ノルシュテインのアニメーション作品『話の話』は、切り絵による伝統的な手法で、作家自身の記憶を反映したものである。本研究はこの作品の独特な表現が可能になる技法とその表現の分析を通して、ノルシュテインの制作技法を明らかにする。ペトロフの『老人と海』は油絵の作画技法によって、アメリカ小説家

---

<sup>1</sup> 作家の紹介クリス・ランドレス (最終閲覧日: 2019年10月21日)  
<http://www.artfutura.org/v2/artthought.php?idcreation=16&lang=En>

ヘミングウェイの小説『老人と海』をアニメーション化したものである。本研究では、ペトロフの手法を評価しつつも、動きの表現におけるペトロフ・アニメーションの課題を批判的に論じていく。最後に CG アニメーション作家ランドレスの作品『ライアン』を取り上げて、CG 技術によって作られたアニメーションの魅力を明らかにする。

## 第1節 ユーリー・ノルシュテインの『話の話』

ユーリー・ノルシュテインはロシアを代表するアニメーション作家である。彼の作品『霧の中のハリネズミ』(Hedgehog in the Fog,1975) は、2014年、ロシアで開催されたソチオリンピック開会式で「ロシアを代表するモチーフ」の一つとして取り上げられた。1979年に制作されたアニメーション作品『話の話』(Tale of Tales,1979) は、各国の映画祭で大賞を受賞した。この作品は独特の詩的なアニメーションで今なお人々の心を魅了し、世界中のアニメーション作家達に多大な影響を与え続けている。

一方、アニメーションの巨匠と呼ばれるノルシュテインが CG アニメーションに対して、「CG が人間の想像力を疎外したものからは、何も生まれない」といった否定的な意見を表した。本節では、ノルシュテインが伝統的な手法を使ってどのような方法論でアニメーションを作り出したかという視点から作品を分析していく。さらに、CG アニメーションに応用する場合その有効性について論じる。

### ノルシュテインの『話の話』について

『話の話』はトルコの詩人ナジム・ヒクメット (Nâzım Hikmet,1901-1963)<sup>1</sup> の同名の詩をもとに、ノルシュテイン自身の記憶を反映したものとなっている。ノルシュテインは 1941 年ソビエト連邦に生まれた。その年は、独ソ戦が開戦、ドイツ軍がモスクワを攻撃した。作品の中で舞台となっている共同住宅は、モスクワから離れた疎開先でノルシュテインの育った建物である。

『話の話』は切り絵によるアニメーションであり、様々な素材を通して独特な雰囲気を作り出したものである。作品を分析する際に、最初には物語の概要を紹

---

<sup>1</sup> ナジム・ヒクメット (Nâzım Hikmet,1901-1963) はトルコ出身の詩人。

介する必要があるが、『話の話』の場合は、物語の設定(Set)、対立(Confrontation)、解決(Resolution)という三幕の形式によるクラシックな構造ではないため、観客が初めてこの作品を見ると、各カットの内容をそれぞれ登場したキャラクターとの関係に結びつけることが出来ず、意味不明という「謎」な感覚を受け取ることが多い。そのために本論文では具体的な物語を紹介することよりも、作品の構成から全体的な内容を紹介していくこととする。

『話の話』の構成上の特徴は、作品の中に登場する「狼」を通して全体的な内容を結びつけている点にある。ここでは、まずその「狼」の登場に焦点を当て、全篇の内容を分析していく。

狼の登場は以下のとおりである。

1回目：テーブルの下に狼が隠れている。彼（狼）は赤ん坊が母乳を飲んでいる様子を見てると何かを思い浮かべる。それは、漁師の生活である。そこには牛、猫、遊び好きな娘および家事をしている母親などが登場する。しかし、描かれる穏やかな生活だけではなく、風になびくテーブルクロスや戦場に武器を届ける列車の通過などのシーンが現れることにより、これから平穏な生活がなくなってしまうことを指し示している。

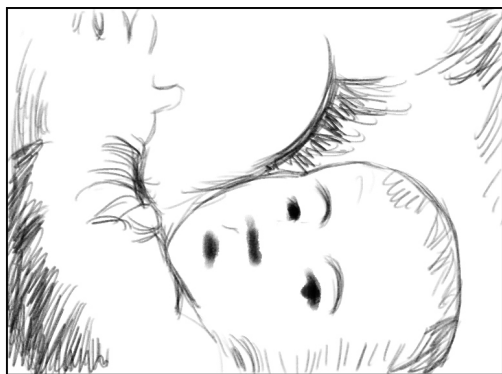


図 39 赤ん坊が母乳を飲んでいる様子の模写

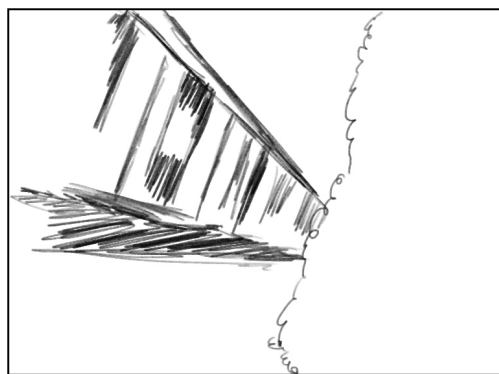


図 40 武器を届ける列車の模写

2回目：狼は共同住宅の庭に現れる。その庭に沢山の車、家具などが置いてある。しかし、共同住宅の閉じた窓は板で固定されている。この時、火が上がり、家具がすっかり燃え尽きてしまう。目の前に残ったのは人気のない庭と木の燃えかすのみである。しばらくして狼の目の前に女性が現れる。静かな庭に一人の女性がいる。これまでにないような寂しい感じが醸し出される。次のシーンでは恋人達が曲に合わせてダンスしている。しかし、戦争によって恋人たちは離れ離

れになってしまう。男性は次々に戦場に向かう。待っている女性たちの手元に届くのは戦死の知らせである。テーブルクロスが強い風にひらひらとなびいている。列車が通過した後、葉っぱが水面上に落ちる。最後には、寂しく静かな風景が映し出される。



図 41 家具が燃え尽きてしまうのシーン

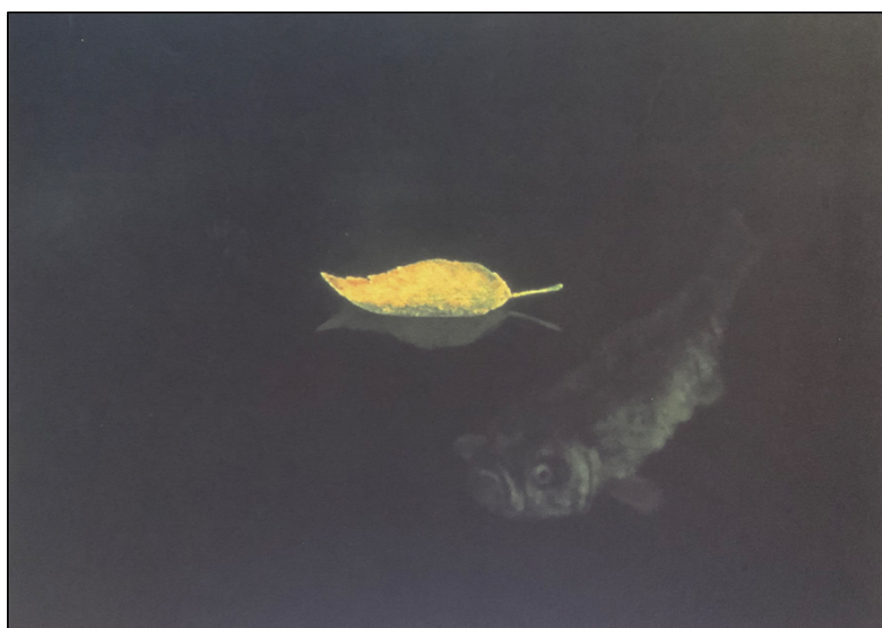


図 42 葉っぱが水面上に落ちるシーン

©ユーリー・ノルシュテイン／2004 ふゅーじょんぷろだくと

3回目：狼は3人の家族のことを思い出す。父親は大のお酒好き。



図 43 父親が酒を飲むシーン



図 44 好奇心旺盛な子供がリンゴを食べているシーン  
©ユーリー・ノルシュテイン/2004 ふゅーじょんぷろだくと

子供はリンゴを食べながら、自然に対して好奇心を持ち、色々な奇妙なことを

想像する。父親が酒の瓶を投げた瞬間にリンゴを食べている子供が想像の世界から現実に戻ってくる。母親が子供を連れて、家族三人でここから離れる。寂し気な姿の人が現れ、ゆっくり歩いている。

4回目：狼が芋を焼いている。美味しい芋を食べながら、戦争の勝利を思い出す。しかし、戦争のあと、人々に残ったのは傷だけでしかない。葉っぱの上の水が涙のように落ちてくる。

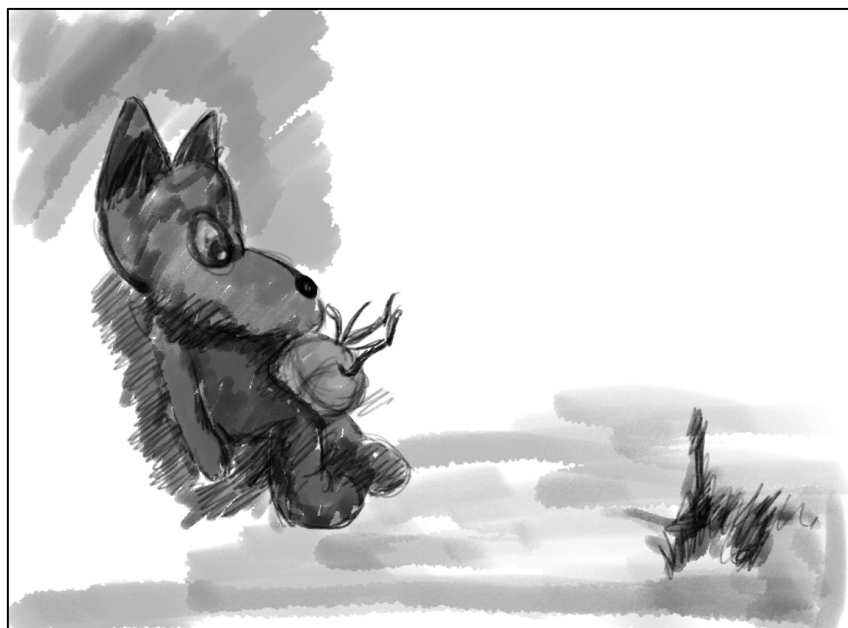


図 45 狼が芋を食べているシーンの模写

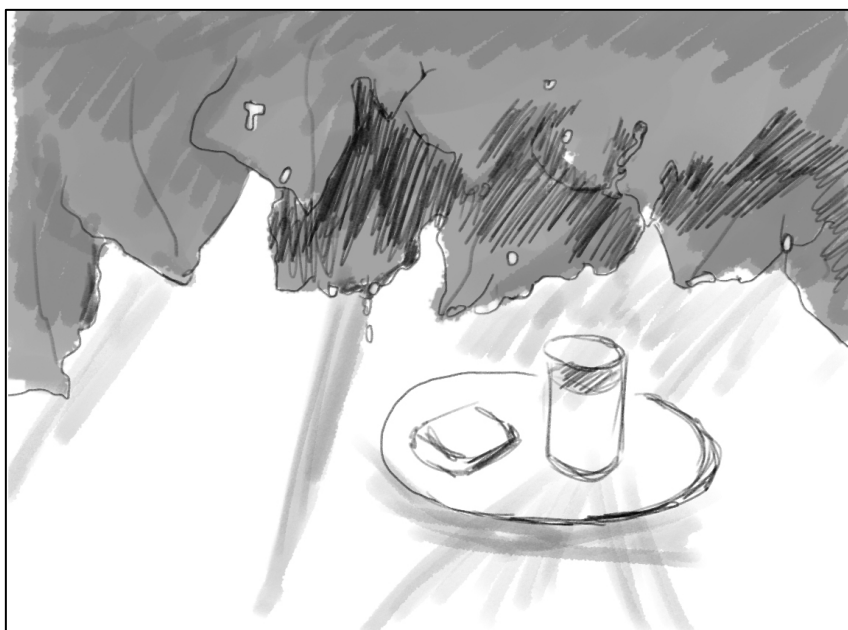


図 46 葉っぱの上の水が涙のように落ちてくるシーンの模写



図 47 強い光が現れるシーン



図 48 旅人が再び旅を始めるシーン

©ユーリー・ノルシュテイン／2004 ふゅーじょんぷろだくと

6 回目：狼が紙を見つめながら、人間の赤ん坊が母乳を飲む様子を思い出す。詩人の紙に何が書かれているのか、狼はその紙を盗む。すると、その紙が赤ん坊に変わる。今、狼はその赤ん坊の面倒を見なければならなくなる。瑞々しいリン

ゴの表面に涙のような水滴がある。雪の中にいる子供のシーン、兵士のシーン、漁師のシーン、庭の風景、それぞれが繰り返し提示される。このようなシーンが繰り返され、列車が通過した後、残ったのは白い煙。以前恋人達がダンスした時の曲が再び聞こえる。ここで作品は終了する。



図 49 狼が紙を盗むシーン



図 50 紙が赤ちゃんに変わるシーン

©ユーリー・ノルシュテイン／2004 ふゅーじょんぷろだくと



『話の話』全体の構成から見ると、物語に基づいて作られたアニメーションではなく、詩の原理に従って作られたアニメーションである。詩とは、言葉の表面的な意味のほか、行と行の組み合わせによって、美学的・喚起的な性質を用いて表現される文学の一形式である。<sup>1</sup>

ノルシュテインはこの作品をモンタージュ論に基づいて構築した。モンタージュとは、理論と実践を深化した映画を構成する方法のひとつである。その特徴とは直接的な「画像」から想像的な「イメージ」を作り出すことである。ここで「画像」とは視覚的に捉えられた物の外観である。「イメージ」とは視覚的な情報を通して頭の中で形成された概念的な内容を指す。<sup>2</sup>

『話の話』においてノルシュテインはモンタージュ論を用いて、観客に様々な断片的な映像を提示し、それらが繋がることによって、見た内容以上の意味を作り出した。例えば『話の話』の最初に、戦争中の人々が家を離れるのを説明するため、3つのカットを使用している。1つ目は共同住宅の前に置かれた宴会用の長いテーブルがあり、そのテーブルクロスが風にあおられて、食器が落ちてしまうというカットである。2つ目は風の中で列車が走っているカットである。3つ目は、庭に沢山の車、家具などが置いてある。この時、火が上がり、家具がすっかり燃え尽きてしまうカットになる。それぞれは別の絵ではあるが、組み合わせることで共同住宅の人々が家を離れることを提示した。

## 表現と技法について

『話の話』は切り絵で作られたアニメーションである。この技法はストップモーション・アニメーション形式の一つである。基本は背景の上に紙などの素材を切り抜いて作られたキャラクターを乗せ、手や足など関節の部分は動かせるようにピンで止めておき、1コマごと動かしながら撮影していく。ノルシュテインの場合は、普通の紙だけではなく、写真、植物といったものまで様々な素材を組み合わせ、ガラスで層を作ったマルチプレーン撮影台での上で、動きが付けられていく。通常、切り絵アニメーションは手描きアニメーションに比べると手がかからず効率的であると言えるが、スムーズな動きや、繊細さおよび豊かなディテ

---

<sup>1</sup> フリー百科事典『ウィキペディア』(Wikipedia)

<sup>2</sup> セルゲイ・エイゼンシュテイン『エイゼンシュテイン全集』第2部、第7巻、キネマ旬報社、1997年、p.256。

ールの表現が限定的になっている。しかし、ノルシュテインの場合は切り絵の手法を用いて豊かなディテールと滑らかな動きを表現した。ここでは、ノルシュテインの手法を考察するために、3回目において、狼が登場した「リンゴを食べる子供」、「雪」の部分のディテールに注目したい。子供が雪の中に立ってリンゴをかじりながら上を見ている。カメラが上に移動すると同じ子供が枝に坐っている。そばに来たカラスにリンゴを食べさせている。子供と離れたベンチに両親が坐っていて、父親は酒を飲んでいる。母親が父親に向けて何かを語っている。子供は友達のようにカラスと肩を組み、一緒にリンゴを分かち合っている。

この部分に描写された雪、リンゴ、林の組み合わせは平和なイメージを観客に与える。作家が彩度の高い飽和色を使用し、雪の白さをメインカラーとして、人物たちの色彩が豊富で視覚的にリアルな現実近づけている。



図 51 父親が酒を飲むシーン



図 52 子供がリンゴを食べているシーン

©ユーリー・ノルシュテイン／2004 ふゅーじょんぷろだくと

子供の動きを観察すると、ディズニーと同じようにリアルさを追求するためスクオッシュとストレッチが取り入れられている。子供がそばにいるカラスを振り返って見る時に、頭の潰しと伸ばしがしっかり入っている。一瞬の動きなので意識して見ていないと気づかないが、その一瞬の動きがキャラクターをよりリアルに見せている。

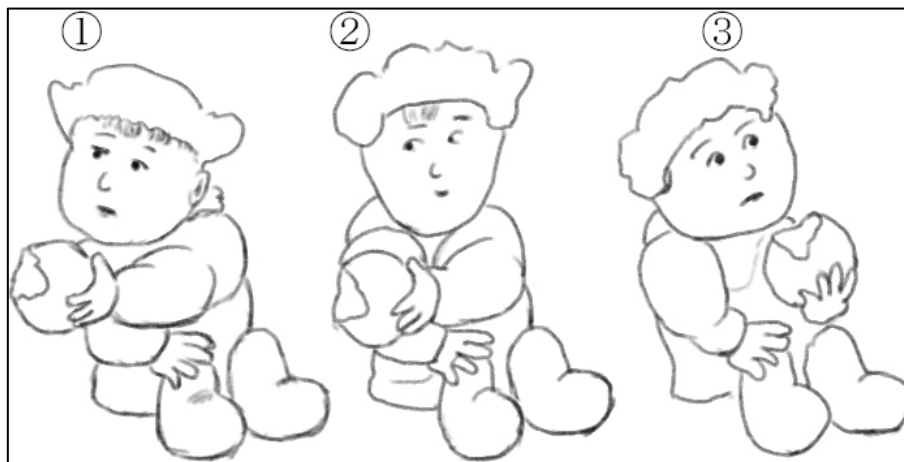


図 53 ②は子供が右に振り返る時、頭のスクオッシュとストレッチの表現  
雪のシーンからの模写

ここでの演出における、さらなるディテールは、酒を飲むだけの父親、子供に無関心な母親、そして、子供が周囲の状況から遊離しているという表現である。つまり、両親は子供と全くコミュニケーションがないことを提示している。子供の話を受けない親、そして心を開かない子供、このような問題は当時のロシアだけではなく、現在の社会においても存在しているだろう。

続けて、酒の瓶が空っぽになると、父親が立ち上がり瓶を投げ捨てる。枝の上の子供は落下し、見上げていたもう一人の自分と合体する。父親はマフラーを巻き付けて、突然頭に二角帽子をかぶり、歩き出す。カメラが母親の正面を捉え、無表情な顔を写し出す。見上げている子供を母親の手が突然引っ張り、雪の上にかじりかけのリンゴが落ちる。母親が子供を連れて父親に追いつく。ふらふらとしていた子供が姿勢を整え、母親の前に歩き出し、そして子供の頭には将軍の帽子が現われる。

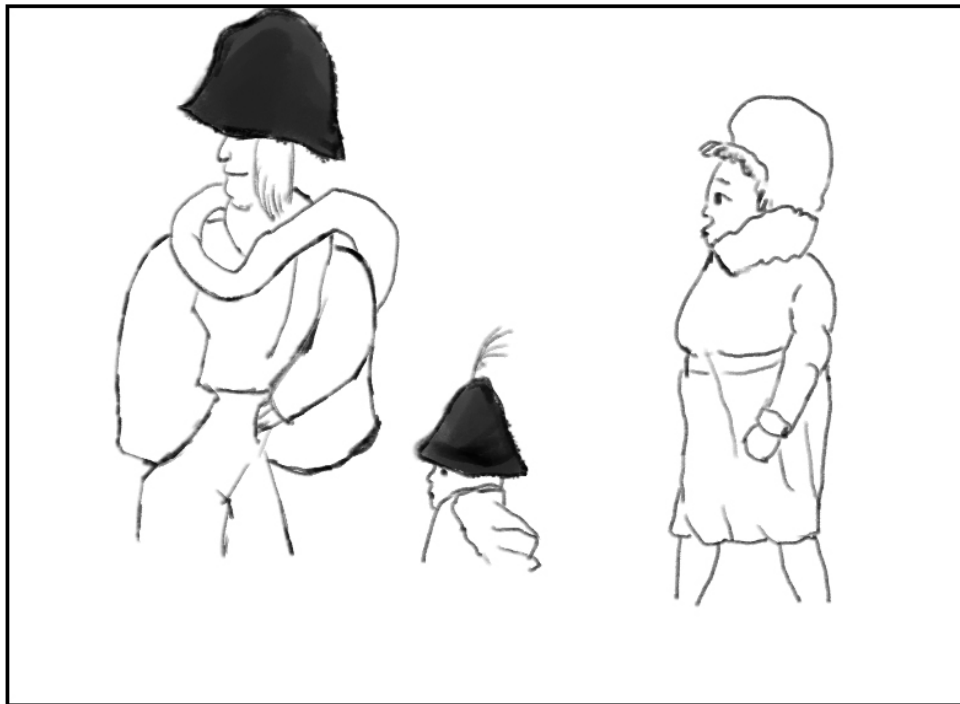


図 54 父親と少年の頭に帽子をかぶれたシーンの模写

先ほども述べたように、背景である雪と林は平和を象徴している。人々を戦争に参加させようとするメタファー的なものは二角帽子と将軍の帽子である。父

親がそれをかぶると表情が瞬間的に変わる。そのあと父親の息子、その少年の頭にも将軍帽子が現れる。父親と同じく戦争に参加する運命を意味しているのだろう。

この部分の最後は、雪の中に残っていた割れたガラス瓶とかじりかけのリンゴだけとなる。ベンチの前を老婦人が画面の左から右に歩く姿がある。背景音楽としてタンゴのメロディーが流れる。この老婦人とタンゴのメロディーの組み合わせは、前のシーン、戦死の通知を受け取った婦人のシーンと同じ組み合わせである。この老婦人はあの時の婦人だろうか、そこには現在も戦争で人が死んでいることを示唆している。

## アニメーション『話の話』に関するまとめ

『話の話』は、作家自身の経験を題材とした詩的なアニメーションとして制作された作品である。作家であるユーリー・ノルシュテインによる過去の戦時中の生活環境を中心とした表現が展開され、その表現の形式は詩的な構造にある。そういった夢想的な表現を追求する一方、モンタージュを用いて、戦争中の時代という現実が夢を通して見ることでアニメーションとしての世界観を構築している。

現実性を持ちながら、作家自身の心に感ずる気持ちを様々な象徴的な小物を通して提示した。『話の話』は切り絵アニメーションとモンタージュ理論を見事に融合した。

本論文の第1章でも要約したように、アニメーションは本来動かないものに動きを作っていくものである。それに対して映画は実際に動いているものを撮影していくものである。

作品の構成を考える際に、アニメーション表現というものは、作家の考えをより具体的にいかすことができる。アニメーションの「画像」作りは、映画以上に作者のイメージを確固たるものとして「画像」に成立させることができるはずである。映画には、俳優の癖や撮影環境など作家自体では対応しきれない様々なことが起こりうるが、アニメーションは作家自体がコントロールできる範疇が広い。そうでありながらも、動きというものとなると簡単にコントロールできない事態が発生するのである。それが、アニメーション制作の醍醐味であることはいうまでもない。

アニメーションの動きの創造とモンタージュ論を組み合わせることにより、アニメーションがより自由で想像力豊かなものになる。例えば、子どもが現実世界に対する好奇心に満ちていることを表現するために、子どもの表情と池の周りにいるカエルとを組み合わせることで表現出来るかもしれない。カメラで撮影する場合はカエルの動きを的確に捉えて表現することができるが、そのカエルの動きを記録することに限定されてしまう。実際のカエルの「画像」から表情や感情を読み取るという感性的な部分を出すことは困難である。一方、アニメーションの場合は、カエルを擬人化することができ、そこに「画像」としての感情を表現することができる。そこにさらにモンタージュ論を用いることで、アニメーションの面白さ、表現の幅を広げることが可能であることはいままでもない。そこに、大げさにいうならば予測不可能な動きの表現が加わることで、さらなる作家の想像を超えた表現域を獲得できるのである。

以上のような考え方を、CG技術の視点から取り入れる場合には、直接的に「画像」を生み出すカメラの視点という点が挙げられる。CGソフトウェア上の仮想カメラは自由に視点の位置、視線の方向などを設定できるため、作家の思い通りにカメラを置くことが出来る。アニメーション自体、自由なカメラ・ワークというものが想定できるものではあるが、CGにおけるカメラ・ワークは立体的であり、ヴァーチャルな空間上にあるという特徴からライブ・アクションの映像と同じ効果を表現でき、さらにそれ以上の映像空間を生み出すことができるのである。結果としては、そのCG技術の利便性と的確なカメラ表現が従来のモンタージュ論と一体となることで、伝統的なアニメーションでは表現できなかった、より豊かな映像表現を獲得することができる。このソフトウェア上のカメラの存在は、アニメーションという1ジャンルに対してだけではなく映画、映像という分野に新たな表現形式を持ち込んだといっても過言ではない。その新たな「画像」世界にモンタージュという「イメージ」の世界が結びつくのである。

また、『話の話』を考察することによって、日常に潜むような豊かなディテールを提示することによって、非日常的な想像力を持つ世界を提示するアニメーションの特徴が見えてきた。想像力とは「心的な像、感覚や概念を、それらが視力、聴力または他の感覚を通して認められないときに、作り出す能力である。」<sup>1</sup>アニメーションの場合は、日常生活への観察、作家の技術および過去の体験と

---

<sup>1</sup> ウィキペディア (Wikipedia) からの引用。キーワード：想像力。(最終閲覧日：2019年10月26日)

いう要素を組み合わせることによって、そこから想像力ある創作活動が行われていく。

そのことを、制作活動の視点から捉えてみると、使用される手法や技術（手描きやCGなど）の問題ではなく、作家が考えるべき点は、具体的な「画像」をどのように作られた素材を組み合わせることで、さらにどのような「イメージ」豊かな想像世界を構築できるかということを考えるべきということになる。

今日、CG技術の発展による、アニメーションが進化し続けている。その意味で、CG技術が持つ制作の便利さという面に満足することなく、様々な原理と方法を確認しながら、表現の可能性を探ることがより重要だと考えられる。

## 第2節 アレクサンドル・ペトロフ

アニメーションの制作について、本論文第3章で、アプローチの仕方を論じた際に、作品のテーマに対して、どのように表現するかを考える以前に、使う技術を先に決める場合、クオリティ面がよくできても、新たな表現に繋がる他の可能性が失ってしまうことを主張した。このことはCGアニメーションに限らず、伝統的なアニメーション制作にも関わる問題であり、アニメーション制作そのものの根本に関わる課題であるとも言える。

本節では、この主張に基づいて、アレクサンドル・ペトロフのアニメーション作品『老人と海』を取り上げて、技術の使い方を最初に決めてしまう事例として批判的に論じて行く。

これは彼の作品の独自性や世界観、本作に対する高い評価を否定するものではなく、本論におけるアニメーションのあり方から検証すると本作に対するペトロフのアプローチに対して疑問を感じざるを得ない。その点を明らかにしたい。

この検証を達成するために、アニメーションが小説の原作者アーネスト・ヘミングウェイ(Ernest Miller Hemingway, 1899-1961)的な部分をどのように表現したのかを明らかにする必要がある。そのため、3つのプロセスで分析していく。

まずは、ヘミングウェイにおける「感性的な部分」がどこにあるかについて明らかにする。次に、アニメーション作品『老人と海』における感性的な部分の表現手法を確認する。最後に、制作者の視点でこの作品のアプローチの仕方を検討

していく。

アレクサンドル・ペトロフは12歳のときから絵画を学び、アニメーションスタジオで監督として仕事をし、ユーリー・ノルシュテインに師事した。彼の作風はガラスに油絵の具で描画するガラス・ペインティングという独特の手法で、その手法とともに高い作家性を持つアニメーション作家であると言える。1989年に発表した『雌牛』は1990年広島国際アニメーションフェスティバルでグランプリを受賞した。日本とカナダの国際共同作品『老人と海』(The Old Man And The Sea,1999)では2000年米アカデミー賞を受賞している。

## 原作『老人と海』におけるアニミズム

ヘミングウェイは20世紀アメリカの代表的小説家である。彼の数ある代表作の中でも、ピューリッツァー賞<sup>1</sup>を受け、さらに1954年のノーベル文学賞を受賞した小説『老人と海』<sup>2</sup>は、それほど複雑な物語ではない。以下に物語のあらすじを述べる。

主人公のサンチャゴ老人は、漁夫である。

老人は海に小舟を出し、魚を取っていたが、1匹も釣れない日が84日も続いた。そして、次の日、老人は1人で海に出た。数日間を経て、ようやく倒したカジキマグロが信じられないくらい大きくて釣り上げることが出来なかったため、船に括り付けた。

しかし、帰る途中にそのカジキマグロは鯨に食べられてしまう。

やっと港に帰って自分の小屋に入ると、疲れ切った老人は深い眠りに落ちる。船に括り付けられたカジキマグロの残骸は人々を驚かせるが、その時、老人はライオンの夢を見ていた。

ここで物語は終わりであるが、あらすじだけ見ると、老人の長い闘いの結果は、残骸だけということになる。悲劇的な印象がすると考えられる。しかし、この作品は楽観主義的で有名な傑作である。1954年ノーベル賞委員会がセレモニースピーチの中で小説『老人と海』について以下のように述べている。

---

<sup>1</sup> ピューリッツァー賞 (Pulitzer Prize) は、アメリカ合衆国における新聞、雑誌、オンライン上の報道、文学、作曲の功績に対して授与される賞。

<sup>2</sup> 『老人と海』(The Old Man and the Sea) は、アメリカの作家アーネスト・ヘミングウェイによる短編小説。1951年に書かれ、1952年に出版された。世界的なベストセラーであり、1954年のノーベル文学賞受賞。



「この小説は、最後まで諦めない格闘精神と、敗北の中の精神的勝利を称賛する。」<sup>1</sup>

ヘミングウェイの小説の特徴はシンプルな文体である。『老人と海』の構成は古典演劇の三一の法則、「時の単一」「場の単一」「筋の単一」に沿っている。言い換えれば、老人が海で魚を釣るという話である。しかし、深く読むと『老人と海』は悲劇的なように見える一方で、楽観的な精神を持っていることがわかる。その大きな理由は、アニミズム的な表現によって、この小説の世界観を作り出したところにある。

小説の中では、老人から鳥や魚、ライオンまで全生命を同等の立場として描いている。つまり、すべて生命は平等な概念から捉えるという特徴がある。例えば、魚が針にかかった時にも以下のように描写した。

こいつは男らしく食いついて、男らしく引っ張っている。落ち着いた戦いぶりだ。何かしら計算があつての事か。それともおれと同じで必死なのだろうか。<sup>2</sup>

<中略>

おれたちは一緒になった。正午からずっとこのままだ。どっちにも一人きりで、助けはない。<sup>3</sup>

「老人」は「魚」に対して「俺たち」という言葉を使用している。ヘミングウェイは老人が魚を釣るという行為に対して弱肉強食の考えとして捉えるのではなく、全生命を同等の立場として描いている。このような考えは、全生命を問わず体の中に霊魂が宿っているアニミズムという観念に結びつく。そこから老人と魚がそれぞれの立場における諦めない格闘精神を描写した。

---

<sup>1</sup> 1954年ノーベル文学賞セレモニースピーチの原文から翻訳した。原文：The Nobel Prize in Literature 1954（最終閲覧日：2019年2月2日）

<https://www.nobelprize.org/prizes/literature/1954/ceremony-speech/>.

<sup>2</sup> ヘミングウェイ『老人と海』小川高義訳、光文社古典新訳文庫、2014年 Kindle版、Kindleの位置 No.405。

<sup>3</sup> 同上、Kindleの位置 No.421-424。

ヘミングウェイの『老人と海』では人間と生き物の境が分解され、あるいは融合的な意味を持つ。そのコア的な魅力とは「アニミズム」ではないかと考えている。

## ペトロフの『老人と海』

アニメーション『老人と海』の特徴は、油絵でアニメーションを作り上げたことである。1コマの絵は、複数枚のガラス板に分けて描かれる。これらを重ねて1コマの絵になる。例えば、静かな青い海と舟を表現する場合は、まず1枚のガラス板には舟を描く。次のガラス板には、海面の反射光などが描かれる。最後のもう1枚のガラス板には、青い海の背景を描く。それらの3枚を重ねると、青い海と舟の1コマが出来上がる。20分の『老人と海』は完成するまで莫大な作業量かけたと考えられる。

また、油絵を使うことによって、写真のような透明感のある表現から、絵の具を力強く重ね塗りした重厚な絵まで表現できる。このような特性は表現手法と組み合わせによって、立体的な表現、光、影の有無など様々な効果が与えられている。

現実世界をそのまま表現することは、ペトロフのアニメーションが求めた部分である。彼はインタビューで以下のように述べた。

「写實的にしないと観客が主人公に感情移入出来なかったでしょう。しかも舞台が海なので、波の動きや、鳥や魚などの生き物の動きの再現に、徹底的な正解さが求められました。」<sup>1</sup>

ここで言う写実の意味とは、現実に存在するものをそのままに描くことである<sup>2</sup>。しかし、『老人と海』を見た時に、その細密に描かれている絵の印象が残った一方、この作品がアニメーションなのかという疑問もあった。その理由は、アニメーションならではの表現が足りないことに気が付いたからである。例えば、アニメーションの魅力について、ノーマン・マクラレンによれば「アニメーシ

<sup>1</sup> オリビエ・コット『コマ撮りアニメーションの秘密』グラフィック社、2008年、p.206

<sup>2</sup> デジタル大辞泉

ンとは動く絵の芸術ではなく、描かれた動きの芸術なのだ。」<sup>1</sup>と言った。要するに、動きをどのように表現するかが重要なのである。ペトロフ自身は絵としての描写の写実性に重きを置いたということが主張であり、動きの表現の細かさやダイナミズムを追い求めてはいなかったということかもしれないが、原作がオリジナルであるならば、それもあり得る手法かもしれない。しかし、本作は誰もが知る有名な小説であり、その作者ヘミングウェイ自身もよく知られた人物であることを考えると、本論においては、この原作の選択とアニメーションとしての手法の選択はミスマッチであったと感じざるを得ない。ヘミングウェイの『老人と海』をアニメーションで表現する場合は、前述したように作家の感性的な部分、「人間と生き物の融合（アニミズム）」の世界観が動きを通じて表現することをポイントとするべきである。

さらにアニメーション制作の観点から分析すると、海で釣りをする老人、その「魚を釣る」という行為の意味は、人間として生きていくために必須な行動である。同様に、海にいる魚が逃げるために海から飛び出したり、より深い海に潜ったりという行為は生存のために行われたものである。老人と魚は異なる立場ではあるが、生存のためにそれぞれが自分なりの動きを出している。この点から制作を着手すると、人間と生き物を融合させて、アニミズム的な表現にできると考える。その結果は、小説の悲劇的な結末は厳しい状況において生き残るための不屈な生存という美しさに転換できる。さらに、具体的なシーンを挙げると、老人と魚がどう闘ったかが重要である。そこから人間と生き物の関係性（アニミズム的な考え）、また原作の格闘精神と敗北からの精神的勝利という楽観的な表現を獲得できるはずである。そして、そのことが作品のコアな部分になるべきである。

しかし、ペトロフが使用した油絵で描くという技法は、1コマの制作開始から仕上がりまでその工程の複雑さにより、アニメーションの動きの表現を弱めてしまい、動きを通じた表現が出来なかったのではないかという疑問が残る。

例えば、作品の最初に出てくる、山が象に変換し、霧の中から鹿、ライオンが出てくるという動物の描写は、そのあとにアニミズムのような表現があるのではないかという強い期待感を印象付ける。しかし、作品全体を見た後、イメージーションの表現がほぼなにも描かれていない。ヘミングウェイ作品の魅力的な

---

<sup>1</sup> 栗原詩子『物語らないアニメーション ノーマン・マクラレンの不可思議な世界』春風社、2016,p.23.からの引用

部分は見当たらなかったし、感じることもほとんどできなかった。

老人と魚の関係が、生き物と人間の融合した関係になること。原作はこの関係を以下のように描写している。

「おい、半分だな」彼は言った。もとは丸一匹で、いまは半分だ。おれが沖へ出たばかりに、どっちもひどい目に遭ったな。おれとおまえの両方をだめにしてしまった。だが、2人で一緒に、ずいぶんと鮫を殺したじゃないか。<sup>1</sup>

ここまでくると、魚（カジキマグロ）は老人から見て、極めて近い兄弟みたいな関係になる。ヘミングウェイの自然観が表明され、そこから人間と生き物の同一概念が捉えられる。だが、ペトロフのアニメーションの場合は、そのような同一概念的な描写はなく、鮫との戦いのあと、老人が生きて村に戻ったことだけのことである。

ペトロフのアニメーションは、油絵の素材的な部分や作画技法との組み合わせによって、作家自身の技術力を見せることができた。しかし、制作手法の手間によって、動く部分の表現が制限されてしまい、その結果はアニメーション本来の面白さ、「動き」の部分の力が欠けていると言わざるを得ない。また、原作の人間と生き物が融合したアニミズム的な考えという点が弱い印象があり、十分にヘミングウェイの世界を描きだせたとはいえない。

## アニメーション『老人と海』に関するまとめ

アニメーション『老人と海』において、ペトロフが油絵を使用して、その技法や経験などあらゆる要素によって、美しい自然な風景を描写した。同時に、彼自身の技術力を示すこともできた。

しかし、1コマの絵は、複数枚のガラス板に分けて描く、そして重ねて最終的な絵になる。このような油絵のために使用した制作手法の手間は、動きの表現を制限させてしまい、アニメーション本来の魅力（動きの表現）が弱くなる問題に繋がっている。このような結果になる根本的な問題点は、技術の使い方を最初に

---

<sup>1</sup> ヘミングウェイ『老人と海』小川高義訳、光文社古典新訳文庫、2014年 Kindle版、Kindleの位置 No. 1081-1083。

決めてしまっているというところにある。

さらにアニメーション表現には、動かないものが動くという本来映像としての力がある。デジタル技術が発展している現代では、表面的なレベルの描写は、カメラやCGなどの手段でもっと上手くできるというのは事実でもある。(例えば、海を作る際にCG技術によって密度や周りの環境による映り込みという細かいところまで設定することが可能である。) ペトロフの油絵アニメーションにおいて、油絵具はすぐに乾かない特徴があるため、修正したい時に、描き直さずに微調整しながら次のコマを描けるメリットがあるかもしれないが、アニメーションの創作はフレーム上の描画だけの問題ではなく、フレームとフレームの間に現れた動きを考えることも不可欠である。

本作は、高い評価を受けている作品ではある。独特の世界観があることも認めるところではあるが、本論におけるアニメーションの課題としてはやはり、批判的な立場をとらざるを得ない。CGであろうが伝統的手法であろうが、作品が持つべきスタイルを追求する際に、その作業工程や手法はその作品を生かすためのものであるというスタンスに変わりはない。作家が、その描画性に囚われているのであれば、それは絵画そのものであれば良いと言えるし、アニメーションとしての存在意義をどこに提示すべきであるのかを見つめ直す必要があると考える。

本節で述べてきたように、ヘミングウェイの『老人と海』、その魅力的な部分は人間と生き物を融合する瞬間にある。そのために、表現および表現が可能となる技術のバランスを考えた上でアニメーションとして成立させていくアプローチが本研究で主張しているところである。

### 第3節 クリス・ランドレス

近年、アニメーション作品におけるCGの利用は急速に増えてきた。世界中の映画祭に応募されアニメーション作品の内、CGによって作られた作品の数が圧倒的に多くなっている。このような状況において、本節では、CG技術によって作られたアニメーションが、どの程度の魅力を持つものなのか、カナダのCGアニメーション作家クリス・ランドレスの作品『ライアン』(Ryan,2004)を取り上げ、その技術と表現を分析しながら、CG技術のアニメーションにおける役割を考察し、CGアニメーションの強みを明らかにしていく。

クリス・ランドレスは短編アニメーション作家であり、CGアニメーション領域における実験的な作家である。彼が制作した作品『ライアン』は、実在したアニメーターであるライアン・ラーキンを主人公とした、ドキュメンタリー・アニメーションであり、第77回アカデミー短編アニメーション賞を受賞した。

カナダ・アニメーション・フェスティバル(CAF)の紹介では、ランドレスが「心理的現実主義」という概念を提案し、登場人物たちの創造的変化は、フォトリアリズムを越えて、表現力に溢れていると評されている<sup>1</sup>。

CGアニメーションとその機能について、ランドレスは、以下のように述べている。

「本物らしさに還元する上、加工した現実を表現し、十分なリアル性を持つ鮮やかな表現技術である。」<sup>2</sup>

本研究では、CGアニメーションの世界について、キャラクターの「動き」も含む、隠された技術と表現を掘り出し、CG技術がアニメーションにおいてどんな役割を果たしたのかを考察する。

## アニメーション『ライアン』について

序章でも言及したライアン・ラーキンは僅かな作品で独自のスタイルを確立し、滑らかなラインでイマジネーションの世界を描き出し、新たな視覚表現を与えた天才アニメーション作家である。<sup>3</sup>

『ライアン』は、13分54秒のCGアニメーション。全編の構成は「Felicity」、「Derek」、「Chris」、「Barbara」と「Ryan」という5つの部分から成っており、カナダの実在のアニメーション作家ライアン・ラーキンの栄光と挫折の人生が

---

<sup>1</sup> 作家の紹介クリス・ランドレス（最終閲覧日：2019年1月30日）

<http://caf10.blog66.fc2.com/blog-entry-46.html>.

<sup>2</sup> Stephen Holmes“Interview with Chris Landreth”（最終閲覧日：2019年1月30日）

<http://www.3dartistonline.com/news/2013/11/interview-with-chris-landreth>.

<sup>3</sup> 作家および作品紹介：Chris Robinson, “Ryan Larkin: Trapped in the Addictive Allure of Illusion”2000.日本語記事：（最終閲覧日：2019年1月30日）<http://www.animations-cc.net/criticism/c004-ryan02.html>

ランドレスの視点で語られている（ランドレス自身もキャラクターとして作中に登場している）。

作品の冒頭の案内役としてランドレスが登場し、舞台となる鏡の中の世界に観客をいざなう。

鏡の中の世界ではランドレスがラーキンにインタビューをする形で物語は進行し、その中で昔の恋人（「Felicity」）や仕事仲間（「Derek」）、またラーキン自身の作品も登場し、ラーキンの成功と挫折の道のりが描かれていく。さらにアニメーション作家としての人生に触れた結果（「Chris」）、ランドレスは自身の人生にも触れることにもなる（「Barbara」）。

ラストシーン（「Ryan」）では街角で物乞いをするラーキンに出会うランドレス。最後に街角で踊るラーキンが鏡の世界から現実の世界へと戻っていく。

以上が大まかなあらすじとなるが、まず作品中に引用されるラーキンの作品によって、彼がいかにもすぐれたアニメーション作家であるかが提示される。

1969年、ラーキンにより制作された『ウォーキング』（Walking,1969）は、第42回アカデミー賞短編アニメーションにノミネートされた彼の代表作である。ラーキン自身の視点で、街にいる老人、少年、女性などの歩く様子が描かれている。多様な形式（スケッチから水彩画など）で画面を縦横無尽に歩き回る運動を滑らかなラインで表現している。

『ストリート・ミュージック』（Street Musique,1972）という作品は、ラーキンの最後の作品である。描かれた絵が自由な形で変化し、色彩が音楽のリズムに合わせて水のように流れる。そのアニメーションは言葉、文化の壁を越えて、イリュージョンの世界に入り込み、奇妙な表現と共に人の意識を自由にする。

きらめく才能を有していたラーキンだが、彼の才能は瞬く間に消え去ってしまった。アイデアの欠乏は作家にとって致命的な打撃である。ラーキンがコカインでインスピレーションを刺激しようとした結果、彼のすべてが奪われてしまった。時間は流れるばかりで、新しいアイデアが生まれてくることもなく、恋人のFelicityも離れていってしまう。

ドラッグを辞めたもののラーキンはアルコール依存になり、酒が彼の命を削っていく。カナダのモントリオールで路上生活を続けていた彼が「ポケットに10ドルあれば、それで良い、しかし、多くの方は15分で10ドルを使ってしまう…」と語る。

30年前に、ラーキンはウォーキングというテーマで世界を驚かせた。30年後、

彼は街で立ち尽くし、道行く人に小銭を求めていた。ラーキンの目の前には様々な人が歩いている。

路上生活をしてきたラーキンは、2004年にCGアニメーション『ライアン』によって再び発見されることになった。この『ライアン』は同年のアカデミー短編アニメーション賞を受賞したが、その3年後、ライアン・ラーキンは他界した。

『ライアン』においては、写実的描写（シミュレーションによる世界）と心理的描写（イマジネーションの世界）が巧みに用いられている。ランドレスが観客に自己紹介する際に、人物、背景は写実的に描かれている。

例えば、背景にある壁の凹凸感や水槽の質感を正確に描写する上で統一された光源を用いて観客に一貫した写実性を感じ取らせることに成功している。作品の表現の基本コンセプトは写実性にある。

しかし、冒頭のシーンでランドレスが鏡の中に映し出された彼自身の顔に向かうカットにおいては、写実的世界と心理的世界が一つの画面の中に描き出される。鏡の中のランドレスの姿は心理的側面を描写した表現になっている。心理的描写による人物の作りは、フォトリアリズム的な要素、目の動き、顔の質感および正確な物理的光の反射を用いながら、CG技術による抽象的なアニメーション的要素で表現されている。具体的にはランドレスの顔の一部が削り取られ、大きな傷あとが描かれている。この傷あとは、鏡を見ているランドレスには描かれていない。あくまでも鏡の世界に映し出されているランドレスの姿において描写されているものである。さらに、ここでは観客の理解を高めるためにナレーションを用いてその傷の由来が語られる。

以上のように鏡の世界においては、アニメーションと音の相互作用を通じて、観客に登場人物の様々な視覚的特徴と性格的側面を写実性から離れた特殊な表現を用いることで心理的側面を強調しており、CG技術がその描写に高く貢献しているといえる。この作品において鏡の外の空間は写実的な現実世界として表現されている。鏡の中の空間はイマジネーションの世界であり、心理的側面を描いた世界である。また、現実の世界に対して鏡の中の世界はすべて左右反対となる。水槽の位置から、壁に貼り付けたポスターにある文字まですべて反対になっている。さらに、鏡の世界にペイントエフェクト(Paint Effects)という技術を使用し、現実とは異なった歪んだ背景などを描写することで心理的描写を強調している。ペイントエフェクトとは、様々なペイントテクニックをシミュレーショ



ンできる CG 技術である。例えば、CG で作られた絵を油絵のような質感に変換する。元の絵を参考するため、ストロークを自然に仕上げることができる。

このように CG アニメーションでは、現実を自由に模倣するという機能を含め、加工した現実および抽象的な表現をも可能にする。

次に伝統的なアニメーションを超えた CG 技術独自の動きの表現を確認してみよう。ここではキャラクターの「笑い」を例として挙げる。まずは伝統的な手法で「笑い」を表現する場合、基本的には「眉」、「目」、「口」のパーツことで形を変えるという単純な動きだけで表現することが多い。「通常の顔」、「笑う時の顔」と「中割り」（中間動画）の 3 コマで表現できる。また、伝統的な手法によるアニメーションのデザインの多くが簡略化したものになっているため、作られた表情が多くのフレームで使いまわすこともよくある。

それに対して、CG で表現する場合細かく設定ができる。

『ライアン』の後半、登場人物の「笑い」という表情の動きを分析する。通常、「笑い」という行為はフォトリアリズムの視点から考えると、まず形態学からの分析をしなければならない。<sup>1</sup> 「笑い」とは口の動きであり、その動く範囲の変化の仕方によって、「笑い」という表情の意味も変わってくる。さらにいうと、周辺にあるまぶたの動く方向が「笑い」という行為に影響を与えている。作品の中で路上に居るランドレスはラーキンと視線が合った際に、顔の複数の要素に豊かな動きが現れ、口元が少し上に移動する。視線を下げ、その影響でまぶたの筋肉が動く。そして、最後にランドレスがラーキンと再び目を合わせて、口元が少し開いたことでランドレスの微笑が表現される。このように、ランドレスは CG アニメーションの表現において人間の顔の表情のリアリティを演出する一方、表情のみならず、手の仕草などを加えて、その印象を強めることに成功して

---

<sup>1</sup> 大辞林第三版（2006）による形態学の定義：①生物の形と構造を記述・比較してその法則性を追究し、また形成過程を研究する学問。② 鉱物・動植物や人間の精神などの構造・体制、その形成や分化などを研究する学問。CG において形態学の分析は、リアルな人間を作る上では必須となる。人間は人間を見慣れてしまっているので、かなり厳密に「人間」に近づけないと映像で使えるようなデザインにはならない。形態学に沿った体の構造の上で脂肪と皮膚で体を覆い、体表を構成する必要がある。そこまでしないと人間の目ですぐ見破られてしまう。リアルな人間を作る以外でも応用範囲は広く、リアルキャラクターからデフォルメキャラクター、果てはロボットのデザインや演技・モーションまで、説得力を持たせ、違和感をなくすために制作者必携の知識である。

いる。こうした複雑な組み合わせによる描写は、CG 技術が得意とする表現である。複数の動きを一連の流れで厳密に描写を行うことで、CG 独特の訴える力を持った表現となりうるのである。CG 技術における訴える力は、写實的動きに基づいて表現されるものである。

その効果は「笑い」という行為の対象であるラーキンに対して、理解や同情心など複雑な気持ちを表現することに繋がっていく。

リアリズムを作り上げるために、人物には様々な技術が使用されている。顔は NURBS（自由曲面）技法、身体（例えば腕と手）は主に Subdivision（分割）技法、そして Polygon（ポリゴン）技法で服装が制作された（クロスシミュレーションのため）。次の図示で、三つの技術に着目し、CG 技術と表現の関係性を見いだしていく。

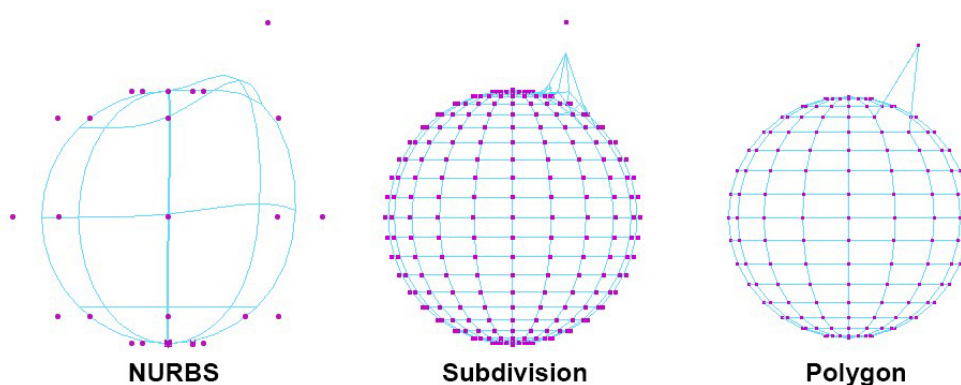


図 55

NURBS 技法は、頂点が曲線によって接続され、いくつかの制御点で、滑らかな曲線を定義することが出来る。その結果、作られた物が柔軟性と正確性を持つことができる。そのため、船や航空機の工業デザイン分野によく利用される技法である。

Subdivision 技法の位置付けは、NURBS と Polygon の間と考えられる。Subdivision 技法で作られたモデルは滑らかな外観を持ちながら、少ない頂点で構成され、さらにモデルを調整しやすい制御点も持つ。しかし、シャープな形のもの、例えば鋭利な刃物や角があるものを作る場合は、調整が難しくなる。

Polygon 技法は、各頂点の間が直線で接続されている。滑らかな表面を得るために、多くの頂点が必要とされる。Polygon 技術においては、頂点、辺、面の情

報を制御することが可能になるので、モデル(Model)にマッピング(Mapping)や物理的なシミュレーション、例えば布や服などの動きをシミュレートすることを施すのに便利なため、よく使用される。

『ライアン』において複数の技術が使われた目的は、従来のアニメーションでは表現出来ない正確性と繊細な動き（例えば、表情の変化のような動き）を表現するためと考えられる。

伝統的なアニメーションと比べて、CG アニメーションではさらに2つの表現に効率的なものとして用いられる。それは「フォーカス」と「重心」の表現である。まずフォーカスの問題としては、カメラ技法を模倣した CG 技術を使って様々な写実性を持つフォーカス表現が可能になっている。例えばモンリオールの街にいるラーキンと対面しているランドレスに対して映画のようなフォーカス送りを使い、CG 技術において写実的なアニメーションの表現が可能となっている。

次に、CG アニメーションは「リグ」という技術手段<sup>1</sup>によりキャラクターの重心をコントロール出来るので、どんな動きをしても画面に安定感を維持することが可能になる。例えば、街に現れる片手に自転車を持ち、片手でピアノを持ち上げたピエロは、表現の視点から観察すると違和感がなく、安定した歩きをしている。<sup>2</sup>

アニメーションの表現は、形、動き、技術、その他多くの要素で成り立っている。制作の狙いは、伝えたいことをもっとも有効的な要素で表現することである。様々な技術が使用され、形にするモデリング作業、ものを動かすための仕組み、最後にはレンダリングを通してコンピュータのスクリーンに映し出される。作家が誇張した顔、簡略化した動きが欲しいと思った場合、各技術の特徴を研究し、各表現の要素を模索し、開発することで更なるアニメーションの表現や技術を

---

<sup>1</sup> CG アニメーションにおけるリグ(Rig)技術とは、骨が入りウェイト付けされたモデルに快適にアニメーションを付けるためのコントローラー、および特定の動作をさせるために組む機構を指す。骨や IK を直接選択し、アニメーションを付ける事も物理的には可能であるが、スキンに隠れた物を扱うのは常に余計な手間や思考への負担が掛かり、リグを組まなければ、最低限の作業さえまともに出来ない場合もある。

<sup>2</sup> クリス・ランドレスが 1998 年に制作した『ビンゴ』(Bingo)という短編アニメーションに登場するキャラクターである。『ビンゴ』は、シカゴの小劇場の演劇をアニメーションに翻案している作品である。

発展させることとなる。

以上の考察を通してわかるのは、CG 技術により、現実要素に基づいて、加工した仮想現実を表現する CG アニメーションの性質である。さらに言うと、ライブ・アクションの映画の記録性を用いながら、アニメーション技術を用いることで物理的な制約を越えて、作家本人の主観的世界および客観的世界を表現することで、見る側に今まで経験したことがない本物らしさやイメージーション世界を与えることが期待できる。

## アニメーション『ライアン』に関するまとめ

『ライアン』の分析を以下にまとめる。

『ライアン』は、アニメーション作家ライアン・ラーキンを題材としたドキュメンタリー・アニメーションとして制作された。結果、作家であるクリス・ランドレスによるラーキンへのインタビューを中心とした物語が展開され、その表現の形式にはドキュメンタリー的な写実性がある。そういったリアルな表現を追求する一方、鏡の世界を用い、登場人物の心理的側面の世界を CG 技術独特なイメージーション溢れる描写で表現することでアニメーションとしての世界観を構築している。

現実的でありながら、想像豊かなディテールが次々と提示されていく。これは CG 技術が持つ特徴であるシミュレーション世界とイメージーションの世界を巧みに横断する見事な発想であると言える。さらに、CG 技術ならではの、写実性に富んだ表現を用いることで、CG によるアニメーションが伝統的な手法によるアニメーションとは違う魅力を表現していることを今回の分析により明らかにできた。映画の持つ写実的表現とアニメーションが持つ加工度の高い自由な表現とをいかに作品のテーマに合わせながら表現していくのが、CG アニメーションの表現において重要な要素であることが理解できるだろう。

論者自身もアニメーションの作家として、CG 技術によって作られたアニメーションが、どの程度に魅力があるのか、という点に疑問を抱いている面もある。魅力的な作品は、作家の感性的な部分が各コマに表現されたものでなければ、その魅力が伝わらないと考えている。しかし、現在、CG 技術から始まるアニメーションの制作は少なくない。CG 技術を使うことで、リアルな表現ができるという側面もあるのだろう。ただ、第3章でも述べたが、CG 技術という手段を目的

化することは必ずしも問題があるという意味ではなく、CG 技術をとりあえず使ってみて、その特徴と不足な部分、どんな表現に使えるのか、という性質を把握するのは CG 技術を使用して創作活動に意義があると考えている。次章では、論者自身がどのようにアニメーションを制作したかを述べていく。

## 第5章 アニメーション制作技法の検証

### 第1節 自作『Animal』のバックグラウンド

本論文は「動き」を軸にして、CGアニメーションの技術と表現を論じてきたが、それと同時に論文の副制作として短編CGアニメーション『Animal』を制作した。この作品は物語世界を創作したものではなく、CGなど技術の進化に伴った表現の可能性について探究する実験的なアニメーションである。アニメーションの特徴を以下に提示する。

#### 1. 視点

この作品は複数の視点が存在するアニメーションとして構成されている。まずは、狼（野獣）の視点から自然を観察し、CG技術とロトスコーピング技法を混在させることで展開した。近年のCG技術の進歩により、現実要素に基づいて、加工した仮想現実を表現するCGアニメーションの性質も取り入れた（例えば、写真に基づいて描かれたテクスチャと実写映像から動きのトレースなど）。次に犬（家畜）の視点からイメージーションの世界を表現した。CG技術を利用しつつ、そのリアリティ感を強化しながら、カラー、ライティングの使用は控え目にして、東洋絵画風の味わいを感じられるよう考慮し制作した。最後は実写映像を用いて、人間の存在や周りに与えた影響を提示した。

#### 2. 様式

本作の様式の基本は、CG技術の写実的な表現を追求しながら、手描きを活かしつつ、技法の変化（アナログとデジタルの組み合わせ）を持たせることで、写実的な表現から想像的な方向へ、またはその逆の方向への展開を表現している。

#### 3. 制作過程および意義

本作では、最初から技術を決めて取り組むのではなく、第3章で提案したアプローチで（表現ごとにテーマを設定した上で分析し、方法や技術を決定し、制作を行い、さらに幾度かの見直しを行った上で完成させていくという工程）、本作を制作した。例えば、実写とCGの融合や画像は手描きでありながら、動きにはCG技術を取り入れる手法、またはフォトリアルの表現など様々な方法を試

した。

第3章で提案したプロセスにより様々な手法を試した結果、アナログとデジタル、リアリティ感ある表現と簡略的な描画、それらを組み合わせることによって本作を制作した。擬人化した動物の表現および写実性富んだ動きの表現も、本論文で提案した原則に基づいて得られた効果である。

本作は論者自身が世界をどう捉えるかという感性的な部分の表現および制作手法の検証という論理的な考え、その両立こそが創作の目標である。

本作は論者自身の経験、研究に基づいて制作したものである。まず個人の経験を述べると、論者は中国出身で、2008年、アニメーションを学ぶために日本に留学した。その時から世界に目を向けることが出来るようになったことを覚えている。そして、世界には商業アニメーションとは全く別のアニメーションが多く見られ、その表現力に非常に強い印象を受けた。

2012年、東京学芸大学美術教育の修士課程卒業後、手描き技法とCG技術を融合した、NHK制作のテレビ・アニメーション作品『キングダム』(2011-2012)に携わった。そして数回の転職で映像制作会社、ゲーム開発会社に勤め、7年間で数多くのCGアニメーション、CG技術を使用したゲームを手掛けた。

こうした経験と研究において、『Animal』の制作でこだわった結果、多くの方法論の考察によって、さらに豊かなアニメーション技法が検討できたことは意義深い制作である。

## 第2節 各要素とそれらの描写法

### (1) CG 技術部分の演出

#### 1. カメラ

ここで使用した「カメラ」という言葉は、CGソフトウェア上の仮想カメラを指す。CGの仮想カメラは実写のカメラの機能を模倣している。例えば、実写カメラの場合、異なる単焦点距離のレンズを交換すると、画角が変化する。CGカメラの場合には、パラメータの数値を変えることで焦点距離や画角を変更できる。非常に効率的な操作性を持っている。

CGカメラは、撮影機器という物質的な制限がなく仮想空間内を自由自在に

配置でき、動くことができるようになり、壮大な空中撮影からワンショットで人物のクローズアップまで近づくことも可能であるし、さらにミクロの世界に入ってしまうことだってできる。ライブ・アクションではあり得ないような表現が可能である。

また、動きもコンピュータによる計算された動きだけでなく、ヴァーチャルカメラの登場でカメラマンが実際のカメラのような装置を操作することにより、実際の撮影現場でカメラを操作しているのと同様の動きを再現できる。

CG技術の登場で映像表現という点で最も素晴らしい成果の一つはカメラ表現、カメラ・ムーブメントであると言っても良いだろう。前章でも述べたが、このことは映像表現という点においては、CGアニメーションにだけでなくライブ・アクション映画にまでも革命をもたらしたと言っても良い。

本作は、CGアニメーション表現の可能性を広げるために、様々な技法を検証した。その中の一つは実写カメラとCG技術の融合である。

本作の制作において、論者がiPhoneカメラで撮影した映像をCGソフトウェアに導入し、実写素材とCGのシーンを融合するため、トラッキング作業を行った。トラッキング作業とは、撮影した実写映像の動きを抽出して、CGソフト上で再現する作業である。

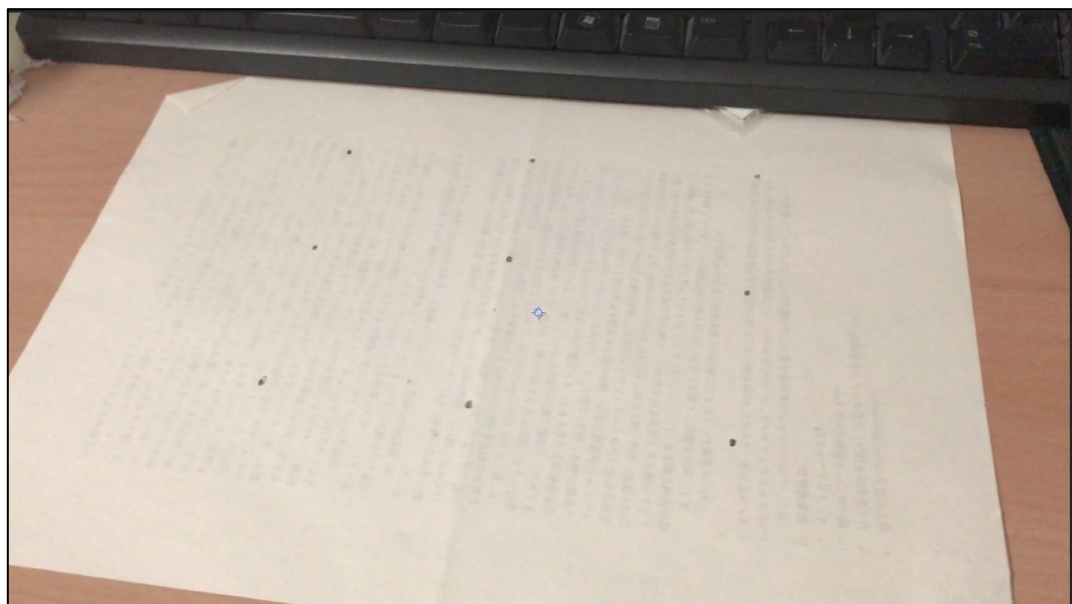


図56 iPhoneカメラで撮影した映像





図57 CGアプリケーションで作成した被写体

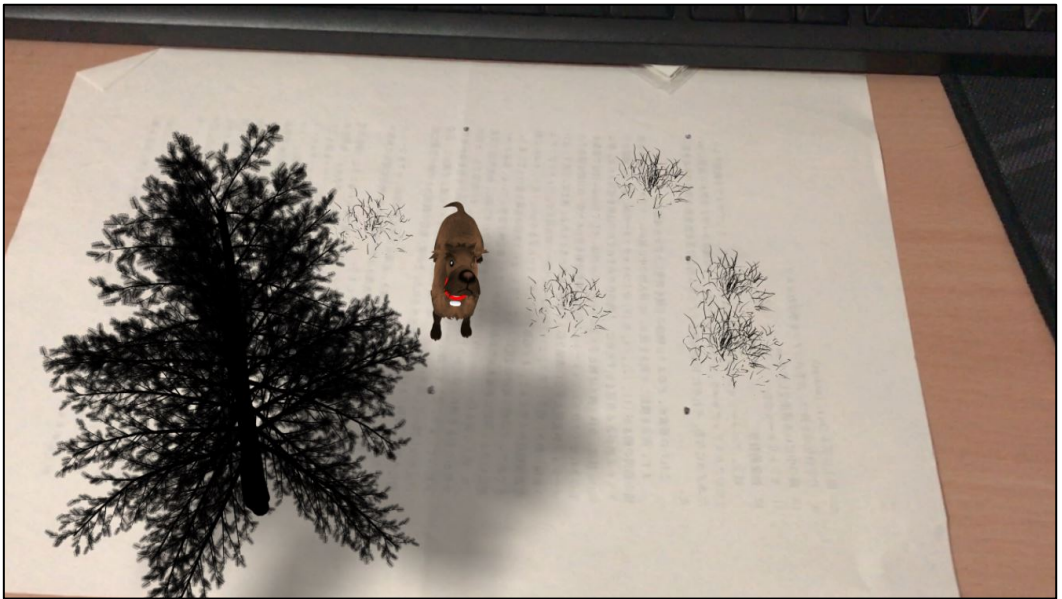


図58 合成した映像

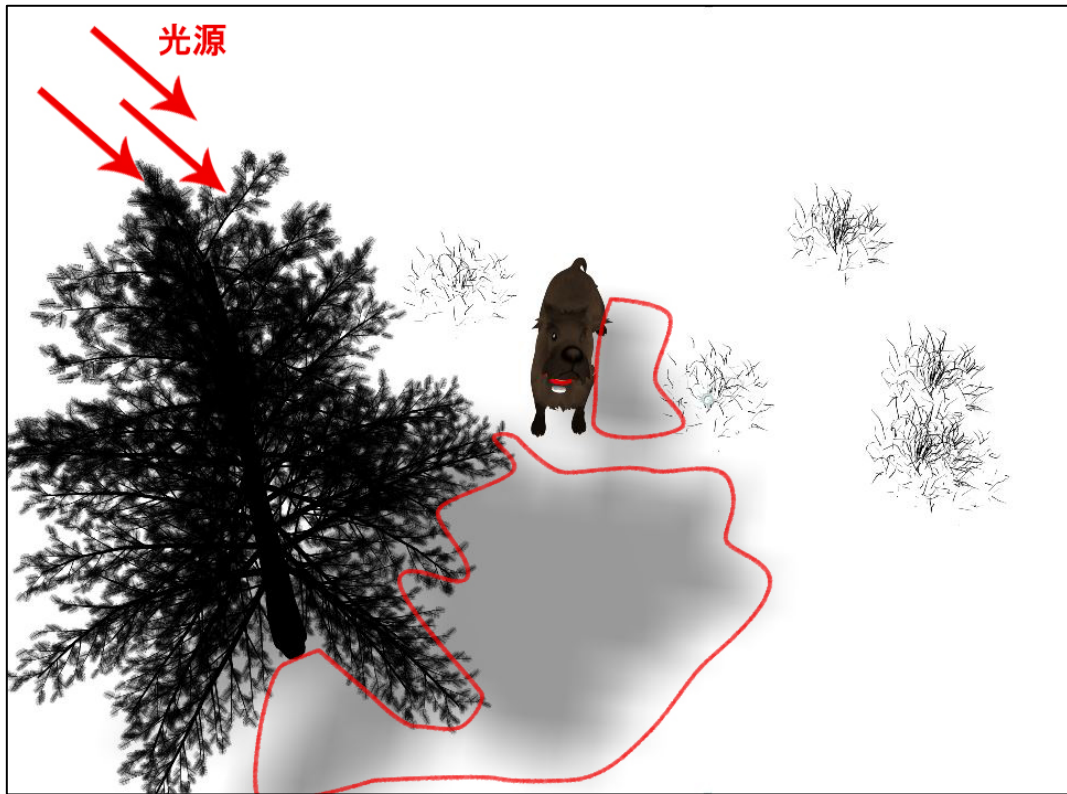


図59 CGアプリケーションで再現した光源

この技法の問題は、iPhoneカメラで撮影した映像とCGソフトウェアで作成した素材（樹や動物など）の質感合わせで、アニメーションのクオリティに大きく左右される点にある。検証したところ、アニメーション制作にあたって、光源の位置を合わせるというよりも、どちらから光が当たっているかに重点を置いた方が作業しやすくなることが明らかになった。例えば、図59に示すように、CGシーンのライティングを強調した。

しかし、場合によってはCGシーンが実写シーンと違ったライティングになる可能性があり、その際に視聴者に違和感を与える。

また、CGカメラの位置を確実に合わせるため、画角や正確な位置をつかむためのポイントを工夫する必要がある。例えば、トラッキング用のポイントが多くなるほど、CGカメラの動きの精度が高くなる。

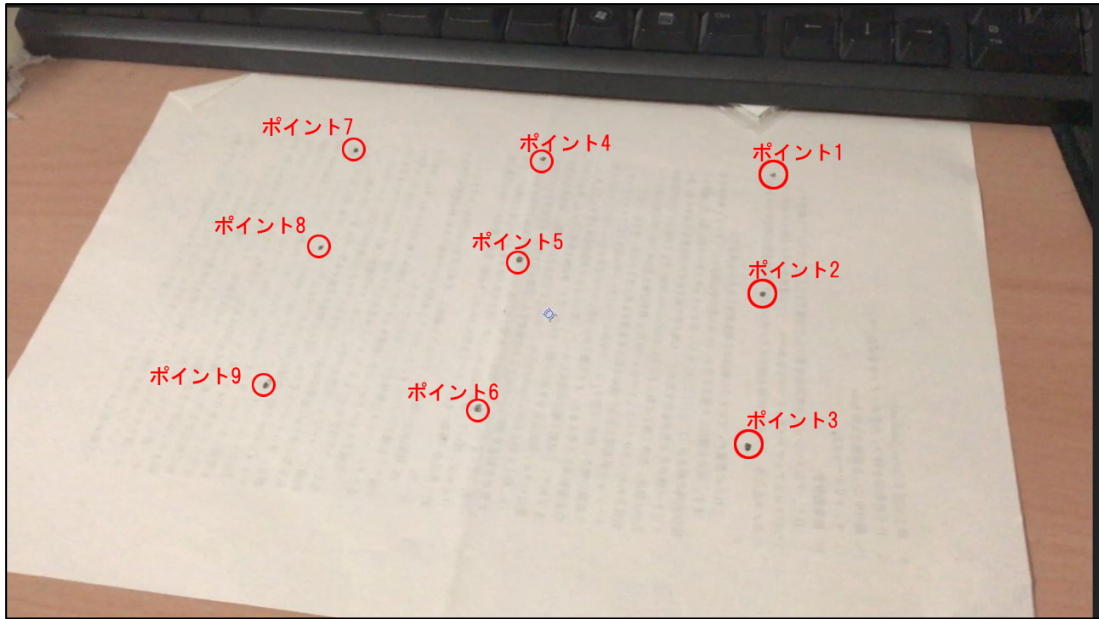


図60 正確な位置をつかむためのポイント

CG技術で作られたアニメーションと実写カメラの動きのトラッキングによって、写実的なイメージになるが、光の位置や質感の統一など、技術面の縛りが多くなっている。『Animal』の狼のシーンを作るときに、実写素材に合わせるため、CGのシーンを繰り返し、数回作り直さなければならなかった。

例えば、次の画像は、フォトリアルな狼と実写の素材によって合成したものである。狼のサイズ感や毛の色味を実写映像に合わせるため、CGのシーンを繰り返し調整する必要があった。

しかし、リアルなファーの質感を再現できた一方で、アニメーションの出力に必要な時間が非常にかかることになり、そのため、このカットの調整は途中で中止し、最終作品では使用されていない。



図61 実写で撮影した映像



図62 CGアプリケーションで作成した被写体



図63 合成した映像

また、CGカメラの応用について、本作は多様な視点を通して、アニメーションを展開するため、CGカメラを活かした。

一人称のカメラは動物の視点として、例えば犬の目線でイマジネーションの世界（架空の動物である龍の存在など）を表現し、それを臨場感のあるアングルで撮影し、作品のファンタスティックな雰囲気構築した。そして、被写体を遠い距離から撮影することで、第三者が客観的に物事を見るような雰囲気を表現した。



図 64 『Animal』アニメーションの中、カメラアングルの一例

本作はカメラの位置を通して、主観と客観の組み合わせることによって、アニメーションの演出の展開を試みた。

CGカメラの便利な操作性に対して、作家にとって2つの危険性もある。1つ目は簡単にアングルを作れるという危険である。その原因は物語を語る際に、説

明的な演出が必要になるので、無意識のうちに作ってしまうところがよくある。本作では説明的なカットを避けることを意識して、雰囲気描写としても情報量のあるカットになるように心がけた。この手法によって、短い尺内でも様々な意味ある内容が表現可能となる。例えば、図 65「カット A」では、犬が自由な状態に戻るといふ思いを表現するために、図 66「カット B」にある水面からの反射光が「カット A」にも反映するようにした。結果、両カットに共通の要素を入れることによって、手描きのシーンと CG 技術で作られたシーンを関係づけることで、短い尺でも犬は野生状態に戻りたいという意味を表現できるようになった。

現在、アニメーションの多くは CG 技術を使って作られて、手描きアニメーション制作のプロセスとは大きく異なる部分がある。しかし、アニメーションの制作では、すべてがゼロから綿密に制作していく点が重要である。CG アニメーションが色や構図、そして形状は、カメラを通して、観客に「時間」「空間」さらに「その場の雰囲気」を伝えている。



図 65 「カット A」 犬の顔に光の反射がある



図 66 「カット B」 水面のカット

2つ目は、CGの場合、パラメータの数値を変えるだけで、肉眼を超える超望遠の画や逆に超広角の画を表現できる。しかし、そのように描写された画面は、見る人に違和感を与える可能性がある。日常で見慣れない画像を見せられても、人は容易に受け入れることができず、感情移入も難しくなることが考えられる。

カメラの位置、画角を変えると CG アニメーションの表示された画面も変わるため、見る人に与える心理効果にも影響を及ぼす。その為、アニメーション制作の際に、アナログ、デジタルを問わず、作家が見る人にどのようなイメージを見せたいのかを意識しながら、表現に合致した絵を作るというプロセスがアニメーション制作にとって大切である。そこからどのように CG カメラを利用するかが理解できる。

例えば、本作の場合は、客観的に大自然を見せるために、35度で撮影している。一般的に肉眼で見ているのに近い画角は30~90度である。CGのカメラをこのあたりに決めると人間の目と近い感覚になる。



図 67 カメラの画角を 35 度に設定したレンズのイメージ

現実世界において、広角で撮影した画像は、人の見ているイメージから離れていく。その中で、さらに超広角の場合は、目に見えている範囲以上の情報を 1 コマに収めることが出来る。アニメーションを作る際に、普段の撮影と違い特別な意味を表現したい時に使っていく。例えば、図 68 は実際に作品の中で使われていないものだが、例として挙げる。

作品において、森の中でどんな狂気なことも起こりえるという雰囲気表現したい場合、広角レンズを使用して、森の木に歪んだ形を見せることで伝わると考えられる。

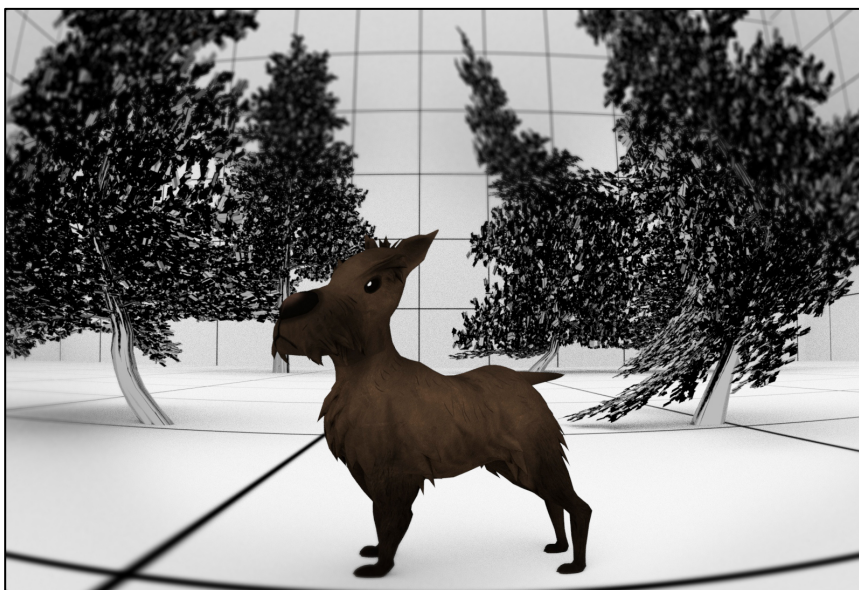


図 68 カメラのレンズの設定を調整したイメージ



形状や構図、さらに 130 度で撮影した画像である。非日常という雰囲気を表している。広角レンズの設定によって、遠近感を強調した。アニメーションのテーマによって、不思議な雰囲気を視覚的に表している。

CG 技術の発展によって、アニメーションはここまで簡潔に結果を得ることが、アナログ時代では想像出来なかったであろう。本論文で提案したアプローチによって、非日常の刺激的な表現や生き生きとした動きは作家の考えにより創られることが可能になる。アニメーション作家の創作は、小説を書くような感覚で、文章の前後で内容の説明をいつでも確認できる。CG 技術を使用して、アニメーション世界の「時間」「空間」の細部を研究することも可能となる。

## 2. 構図、背景の表現

本作は、ストーリーで展開していくアニメーションではないが、フレーム内の動物に感情や意味を持たせるため、一定の原則に沿って構図と演出を考え、実践した。

例えば、「狼」、「鹿」および「龍」が作品に登場する。これらの生物の移動は、基本的に、画面の左から右に行くことを事前に決めた。その理由は、左に猿が描かれて、右になると人間に変化した「人類進化図」からのヒントを得て、画面の左を過去、原始的な意味に設定することを考えた。



図 69 「人類進化図」(自作) のように、左から右へ、発展していくという意味を持たせた。

反対側、画面の右は未来、智慧と設定した。そして、動物の走りは、過去から未来へ、野生から家畜化という表現の狙いもあった。

狼や鹿と違い、ペット化した犬は自由に対する憧れや、野生状態に戻りたいという意味を含めて、常に画面の右から左に走っていく。



図 70 常に左向きの犬『Animal』



図 71 常に左向きの犬『Animal』

アニメーション制作工程において、第 1 章で述べたようにレイアウトとは、

キャラクターがカメラの前でどのように動くのかを示すためのものである。そこから作家がライトや影、トーンを駆使して空間を設計し画面を構築していく。

『Animal』の中で、「狼」「鹿」「犬」「龍」を1フレームに配置して、透視画法を使用せず、平面的な構成でイマジネーションの世界を表現することを試みた。



図 72 『Animal』アニメーションの中、構図の一例



図 73 『話の話』 ©ユーリー・ノルシュテイン/2004 ふゅーじょんぷろだくと

ここで、ノルシュテインの『話の話』という作品を参考にした。『話の話』はマルチプレーンで撮影し、東洋美術の影響から透視画法を用いない、浮遊感のあ

る空間が特徴の一つである。例えば、海に巨大な魚が泳ぎ、女は洗濯しつつ乳母車の赤ん坊をあやすシーンは東洋美術の構図や表現手法がイメージーションの世界を語る上で映像作品に有効ではないかと考えた。

CG空間の光と影はライトを通して表現している。CGライトは現実のライトと異なり、物理的制約はない。例えばライトの数、位置、範囲、色、明度などを自由に調整できる。また、照射対象も限定することも容易にできる。これらの機能によって対象を照らして見やすくできるし、またCG技術だからこそなし得る独特な世界観を作り出すなど様々な効果を表現することが可能となる。

光源設定（ライティング）作業には「自然の再現」と「意図的な表現」に分けることができる。前者は、現実世界の環境光を意識した光源設定であり、後者は強調したい対象に独自のライトを設定したり、現実的ではない照明を作ること

で、画面に別の意味を持たせるなど、映像撮影における照明効果が挙げられる。（環境光とは直接光が物体や大気などで反射・散乱された間接光のことある。）

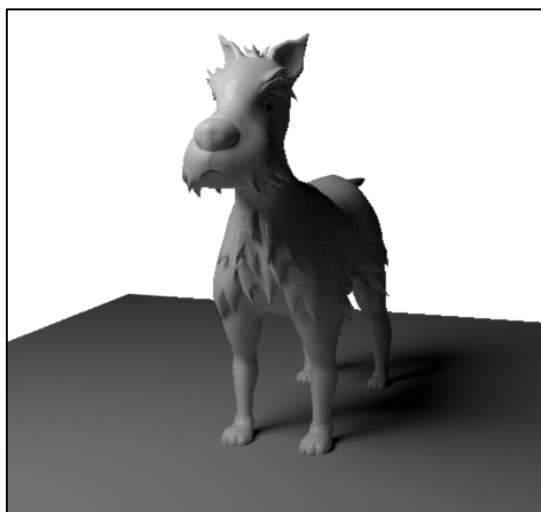


図 74 環境光無し

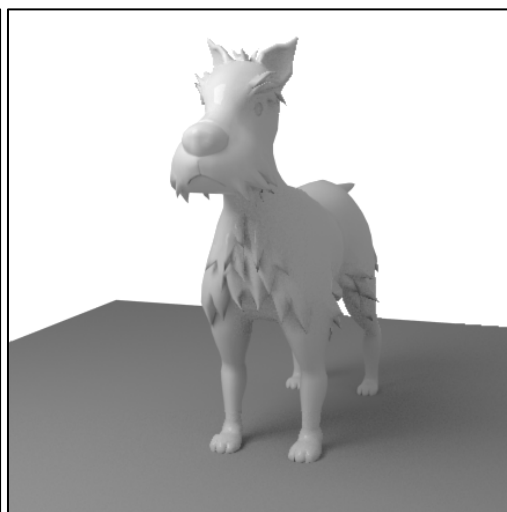


図 75 環境光あり

光源設定には決まった方法はない。基本的には、表現の目的に合わせて様々なセットの方法があり、対象物やカメラの位置によってもライトの置く位置も変わってくるので、その都度のセットが最適となる。例えば、立体感を見せるという目的の場合、被写体の光と影を演出して（地面に落ちる影、他のオブジェクトから受ける影など）、うまく表現できるということである。ここで、照明技術の基本であり、CGアニメーションでもよく使用される3点照明法を紹介する。

3点照明とは、3つのライトを使用して被写体の立体感を演出する技法である。まずは「ライトA」という光量が一番強く主となる光源を設定する。次は「ライトB」を設定する。「ライトB」の役割は「ライトA」によって暗くなった陰影部分の光を上げること。最後「ライトC」を設置する。主に被写体の後ろから光を当て輪郭を浮かび上がらせるために照らす役割である。背景と被写体を分離して、被写体に立体感を出す効果がある。

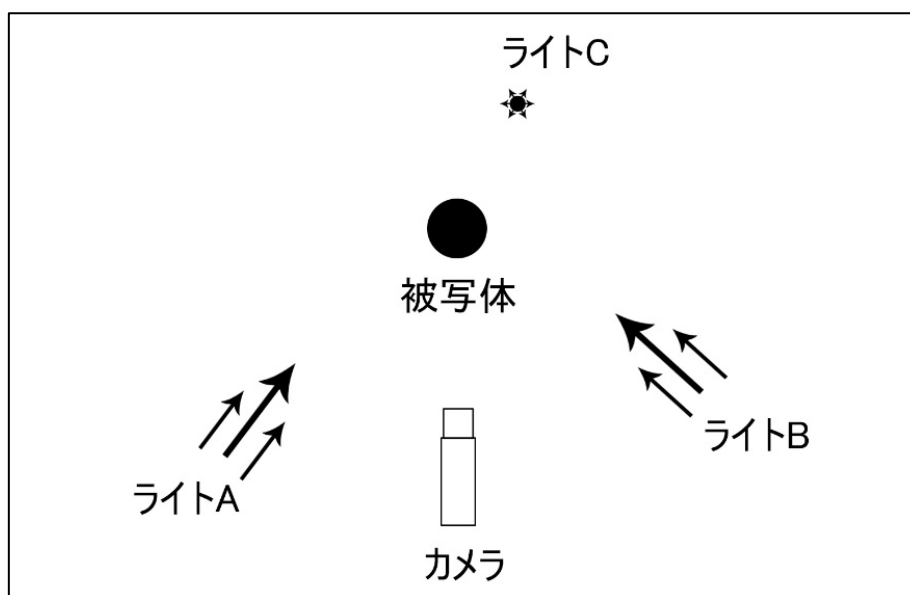


図 76 3点照明の仕組み



図 77 「ライトA」の照明

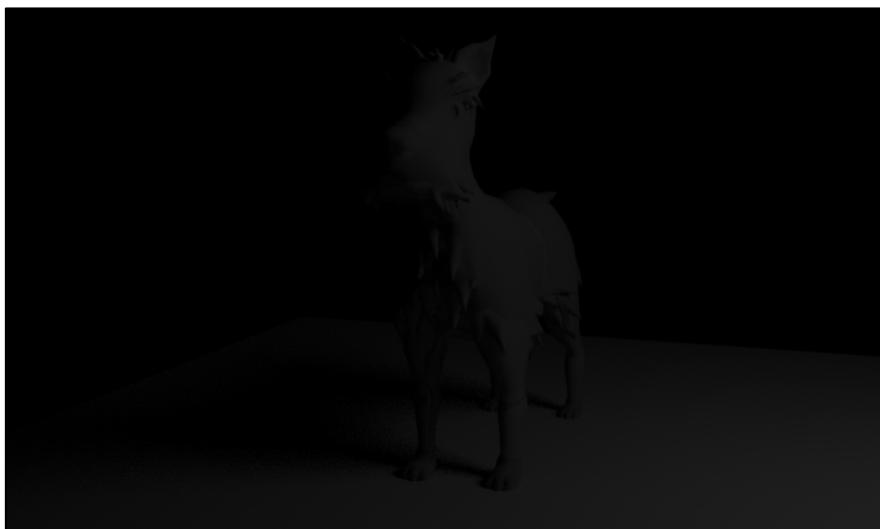


図 78 「ライト B」の照明

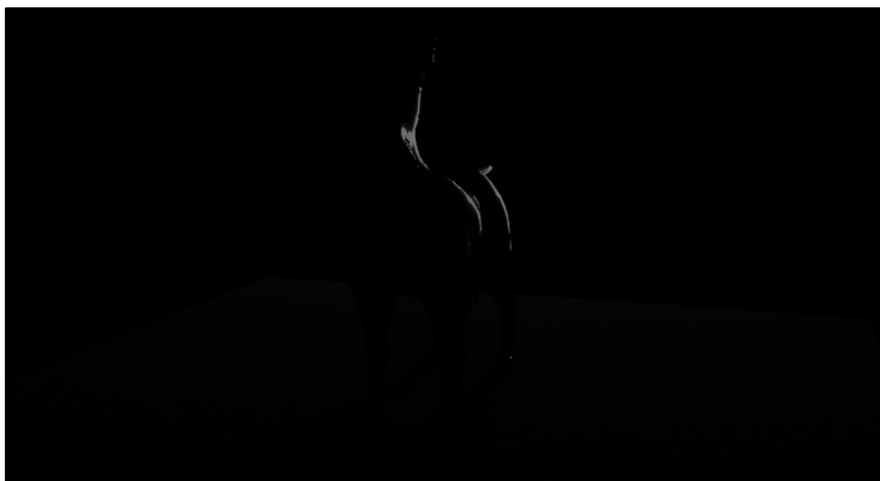


図 79 「ライト C」の照明



図 80 「A+B+C」3点照明

アニメーション創作において、被写体とは人間、生き物、非人間的なもの（石や川）などであり、光と影の表現は、物が動くアニメーションの根源的な効果を持ち、作家性も含めたアニメーション作品としての可能性を探究する際に重要な役割を持つ。

特に、キャラクターやカメラなどと同様にライト自体を仮想空間の中で、自由自在に動かすことも可能であり、その効果はCG技術の大きな特徴であり、CGアニメーションであるからこそ表現できる効果を獲得できるものでもある。

例えば本作で作成した狼のリアルなビジュアルは毛の細部に至るまで思い通りに表現できた。これはCG技術を駆使して自然なライティングによって実現したものである。さらに、複雑で細かな光のアニメーションもCG技術なら可能である。



図 81 CG 技術による細部に至るまでの自然なライティングの作成



図 82 細部のライティングの調整

### 3. 犬における CG アニメーションの技法

この作品の「犬」は野生動物ではなく、主観的な視線でイメージーションの世界を見る役割を持っている。制作の目標は、フォトリアルなものを制作することではなく、最終的なレンダリングにポストプロダクションを一切加えない、アニメーション用のキャラクターである。

#### 3.1. モデリング

犬のモデリングは、いつもと同じポリゴンの手法を使用した。ポリゴンモデリングは、彫刻のような感覚で主な形状を作り出すという手法である。この方法だとラフな形状を素早く確認できる。全体のシルエットが完成したら、スケッチとCGを見比べて、必要な調整を加える。

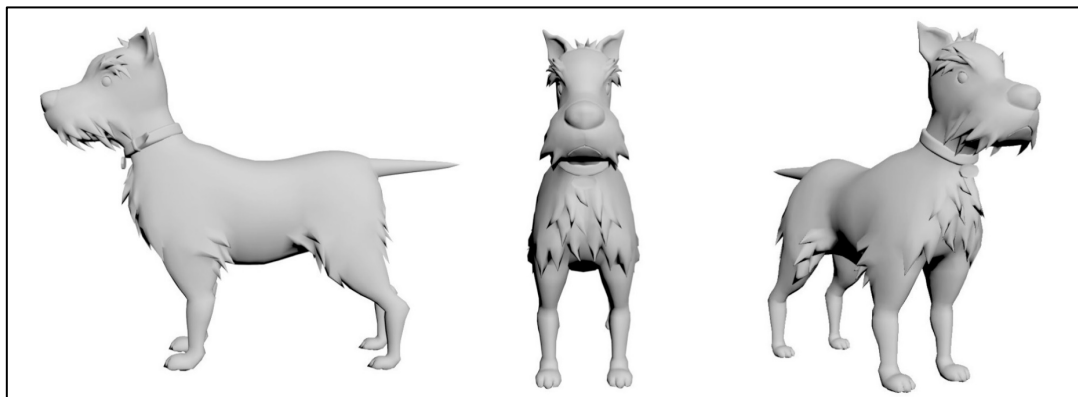


図 83 犬のモデル

#### 3.2. テクスチャの作成

リアルな犬を表現する場合、毛皮の描写が必須になる。しかし、今回の場合、アニメーションの中で具体的なキャラクターとして存在はするが、それより犬の行為が描写の中心となると考えたため、毛皮の質感とシミュレーションは行わなかった。





図 84 犬のテクスチャ

犬のキャラクターのテクスチャは、Photoshop でタブレットを使って作成した上で、手描きで作られたものである。複数のブラシを使い、犬のモデル上で手描きのテクスチャがどう見えるかを確認するためにテストレンダリングを繰り返した。Photoshop で手描きの部分が満足行く結果になったら、3D ソフトで最終の調整を行った。

#### 4. 「狼」におけるフォトリアルの表現

写真のようなリアリティの表現は、CG 技術の魅力の 1 つである。今回フォトリアル的なキャラクターをアニメーションに登場させた理由は、主にシミュレーション技術の検証が目的である。本論文では、ディズニーのアニメーションやエイゼンシュテインの『ディズニー論』の研究を通してシミュレーション技術を論じたが、作品制作において実際にリアルなキャラクターを制作し、その「創造性」や「操作の便宜性」を検証したいと考えてのことである。

ここでは制作の方法について説明する。

まずは「狼」がリアルに見えることを目標としたので、制作を始める前に参考資料を必要とした。そのため、インターネットで狼の画像を検索した後に、主なテクニックとして使用したのはポリゴンモデリングである。最終的なメッシュは図 85 のようになった。

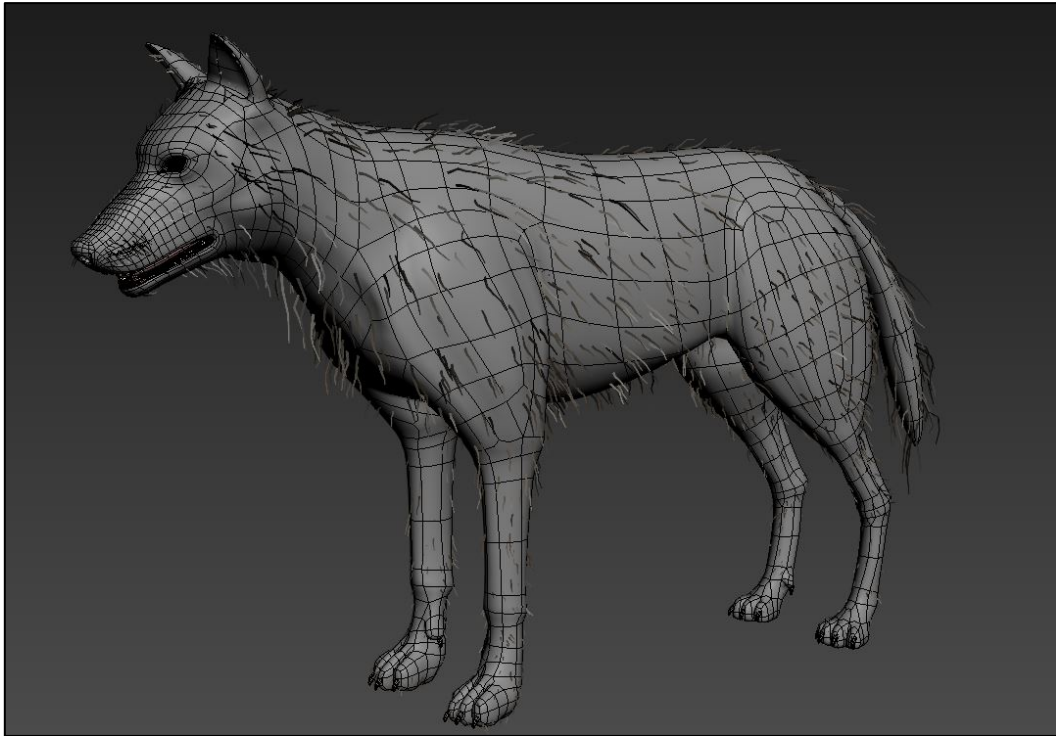


図 85 狼のメッシュ

メッシュが完成した後、マッピングという作業がある。マッピングとはモデリングされた「狼」の表面に、絵や模様などを貼り付けることである。リアルな表現を仕上げるプロセスで重要な役割を果たしている。

テクスチャは「狼」の本物の写真をベースに加工し、毛の色味や、肉の質感といった「存在する痕跡」は、「狼」にリアルな感じを生み出す上で重要なものとなる。

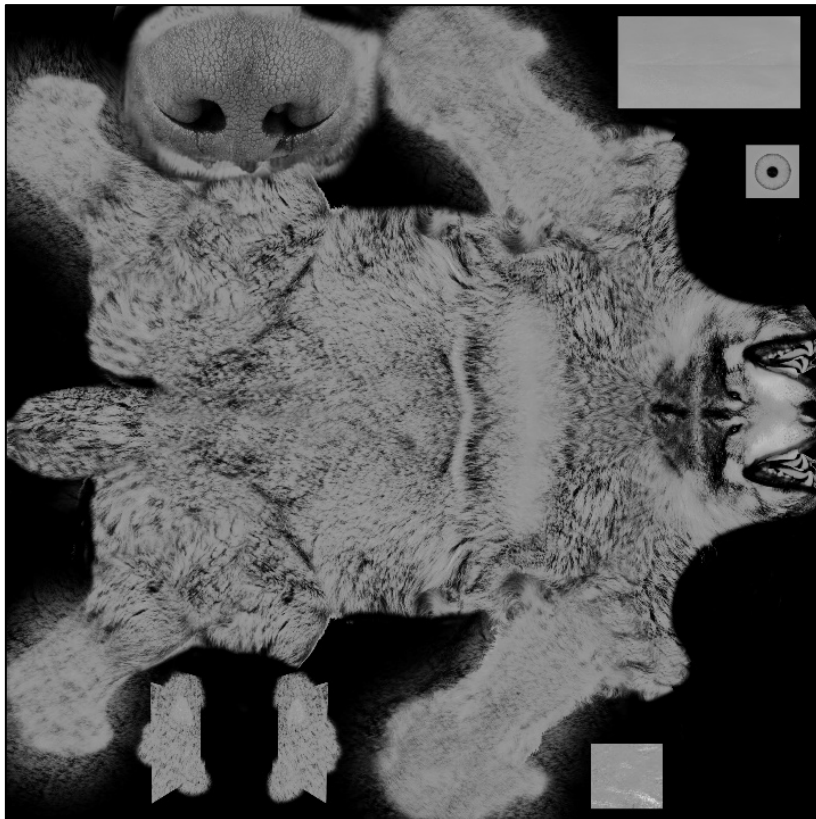


図 86 狼のテクスチャ

毛については、リアルな毛皮を作ることに重点を置くようにした。これまでに生き物の髪の毛を作った時の経験から、毛と皮膚の境目を作成するのが困難な作業であることは理解している。多くの場合、毛が作り物のように不自然な見ええになってしまう原因は境目の処理にある。

制作技法として、リアルな髪の毛を模倣できる CG シミュレーション技術を使用した。まずは毛が生えてくる場所に当たる部分を選択し、複製して身体本来の大きさより縮小した。こうすると、生え際の部分を身体の中に隠すことが出来る。他の手法、例えば、皮膚の表面のマテリアルにチャンネル番号を設定し、その設定した番号の表面に毛が生えてくる。しかし、この番号指定という手法は毛と皮膚の境目の部分そのまま表示され、不自然に見える場合がよくあり、必ず修正が必要となるため、時間も掛かるので、複製した方がよりリアルな効果になると考えられる。さらに毛の長さを数値でコントロールしながら、長さを変更し、縮れを有効にして設定した。より密度の高い、柔らかい感じの毛にするために、半径のパラメータを適切な設定にした。また、毛の量を具体的な数字に設定し、長さはそれぞれ異なるように変えておく。

毛の色味については、同じツールでコントロールできる。多くの場合は「色相の変動」と「値の変動」を設定して、色にランダムな感じを与えている。

狼をレンダリングする時は、ライトのセットを使って、さらに深みを出していく。狼のモデルの部分を照らして、ライトの強弱も付けた。

最終的な効果は図 87 のようになる。

本作では「狼」と「犬」以外、「羊」や「龍」なども同じように CG 技術を使用した。作り方については、ここでは省略する。

CG 技術が創造したフォトリアルによって現実世界との共通の要素を見せることができ、現実存在するように感じられる。リアルさを追求することは、現実世界について認識し、作家の内面的な世界を通して昇華する準備作業である。制作者としては、客観性と感性、その両者と技術が不整合となることは、個人スタイル、独自性を確立する時の障害となる。解決策としては、技術力の向上のほか、日常の観察、CG 技術の使い方を理解する必要がある。

伝統的アニメーション技法は、技術の表現範囲に応じて、写実的なリアリズムを基盤に表現することではなく、むしろリアリズムから離れて簡略化した形で展開してきた。(例えば、ゴムホースや残像など) しかし、歴史から見ると、アルタミラの洞窟画を含むイメージの歴史は現実世界の模倣である。アニメーション

ョンは「本来動かない物を動かす」という意味合いから進化して「生き生きと見せる」ようになり、さらに進化して「写実性に富んだ」表現をCG技術によって実現した。今後はCG技術の科学的な発展はもちろんではあるが、CGアニメーションは見る人の想像を超えた映像をさらに可能とする表現であると言える。



図 87 CGによる狼のモデル



図 88 「羊」と「狼」のシーン

## 5. CG 技術による「動き」の表現

人型のアニメーションではなく、動物のアニメーションであることは本作の1つの特徴と言える。動きの制作において、四足動物の動きを表現するには、人型に比べ、レベルの高い制作技術と動物の構造に対する理解が必要になってくる。例えば、アニメーションを付ける際に、人型の重心位置はへそのやや下になる。その1箇所であるが、四足動物は前足・後足をそれぞれ支える必要があるため、重心は2箇所になる。犬、馬、猫など様々な四足動物の重心位置は種類にもよるが、一般的にはお尻の部分と肩甲骨の後ろで、やや上の位置にある。この2つの重心による動きを再現するためには、動物の構造そのものを理解する必要がある。

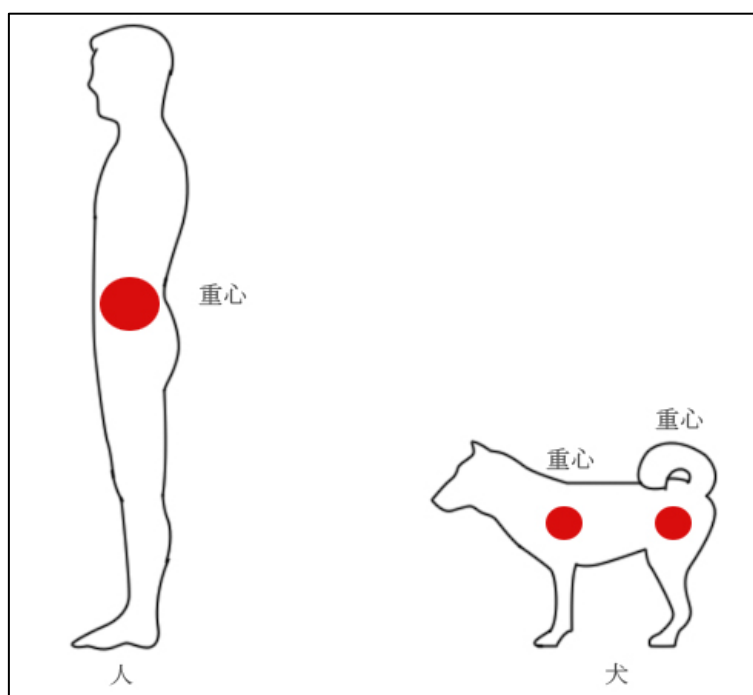


図 89

本作は、犬、狼、鹿、龍など様々な動物の動きを制作したが、ここで鹿を取り上げて「走り」といった四足動物の動きの基本的な部分について説明する。

鹿や馬など四足動物の走りの特徴は、あるタイミングで必ず足が地面から離れるという点にある。その意味では、走りとは常にジャンプをしながらの移動とも考えられる。

通常の四足動物が歩く時、右前脚と左後脚が同時に出るタイミングがある。そのタイミングはキャラクターの重心の最低点である。しかし、走っているときは、重心の高さが低くなるタイミングは、4脚が交差する瞬間である。

また、四脚が同時に地面から離れているジャンプする動作があり、その際に、鹿の重心が一番高い時になる。

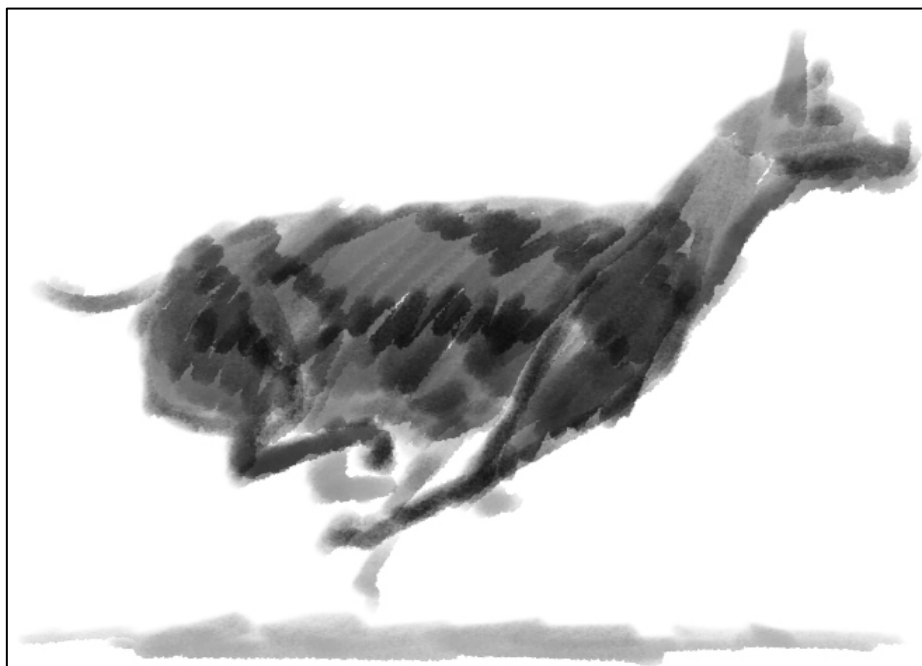


図 90 4脚が交差する瞬間



図 91 4脚が同時に地面から離れているタイミング



このように重要なポーズとタイミングを明確にした後は、動きの作成に着手ができる。

手描きアニメーションの場合は、従来のディズニー12原則に従って、ポーズ・トゥ・ポーズもしくはストレートアヘッドという作業が始まる。

鹿の場合は、走りのキーポーズ（原画）を作成し、大まかな動きの流れを完成した後、予備動作やスロー・インとスロー・アウトなどのディテールを加えていく。

CG技術の場合は本作で提案したブロッキングという作業を行う。ブロッキング作業の目的は3章で述べたように、必須であるポーズが全て詰まっていて、後は動きのディテールを足すだけという状態である。要するに、ブロッキングの段階で鹿のジャンプしながら走りというおおまかな動きを表現することである。

必須となるポーズは次の通りである。

鹿の走りの中では、すべての脚が地面に接地しているポーズはないため、鹿の最初に作成するキーポーズは図92「1」になる。

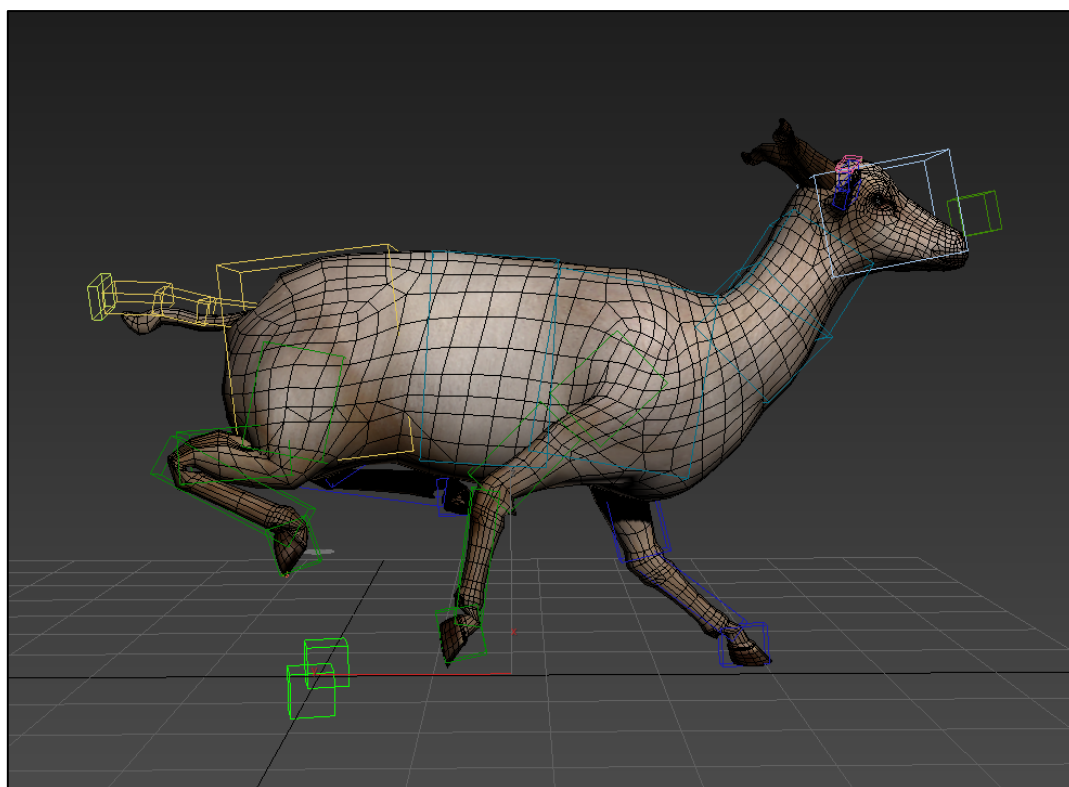


図 92 「1」 走り最初のポーズ

続いてキーポーズ図 93「2」では、左前脚だけで、体の体重を支えている。この動きのポイントはCGアニメーションの原則における、「スクオッシュとストレッチ」、「非対称」、「誇張」に注意する必要がある。例えば、上からみた際に背骨が少しS字になっているように調整してみた。このように背骨のひねり（スクオッシュ）を入れて調整することで、次の動きに入る際に、鹿の体を一気にストレッチ的な表現にできる。結果、動きにより躍動感が表現できることになる。

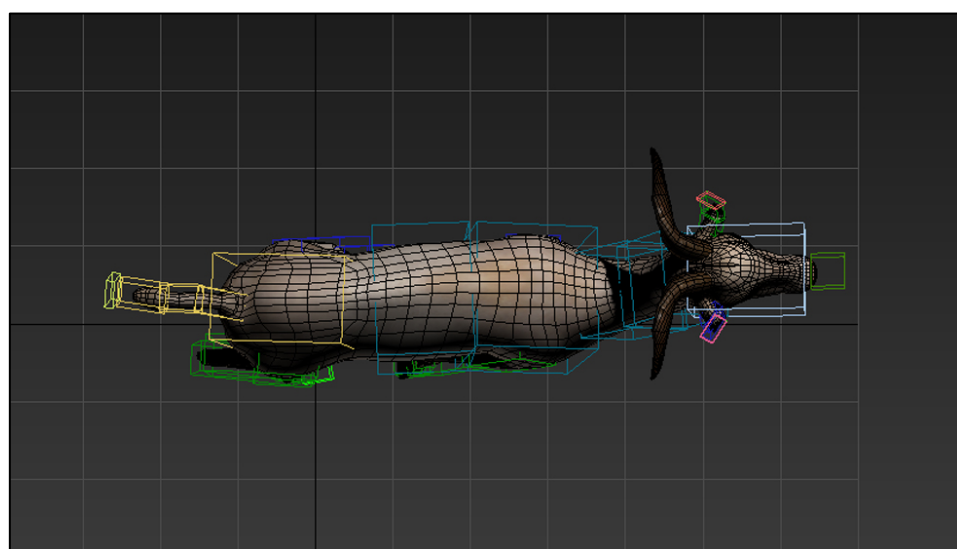
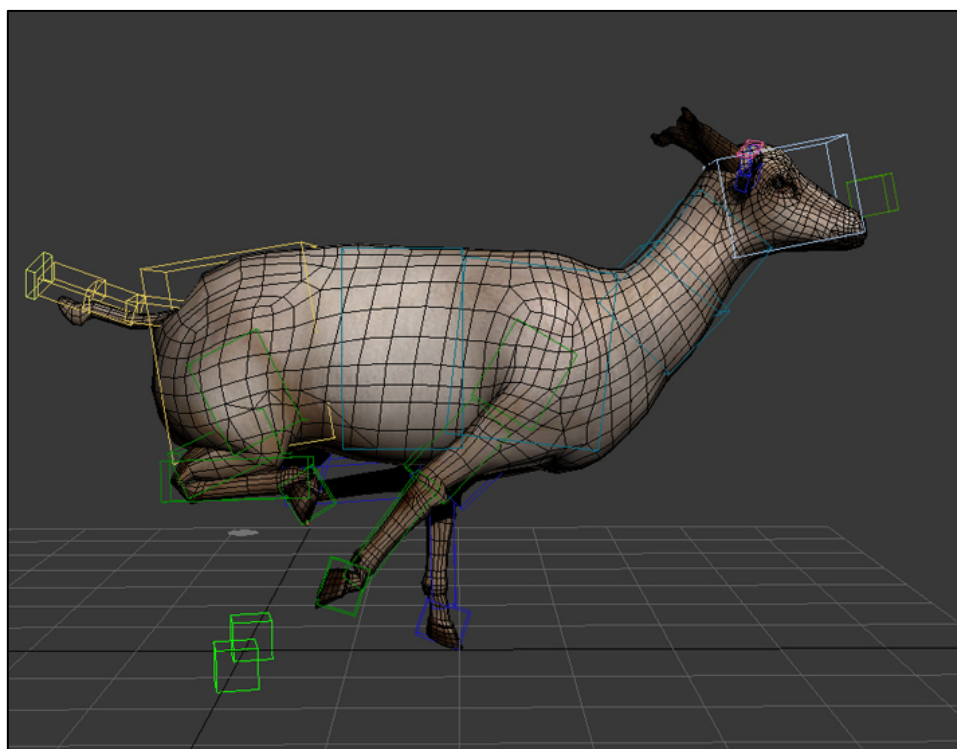


図 93 「2」 走りのポーズと上から見た背骨のイメージ

キーポーズ図 94 「3」のフレームで、鹿の体が全て宙に浮く。鹿の走り表現する場合は、必ず4脚が一度地面から離れるポーズが存在する。また、前のポーズがスクオッシュ表現をしたので、ここで鹿の体にストレッチの表現を入れることがポイントである。

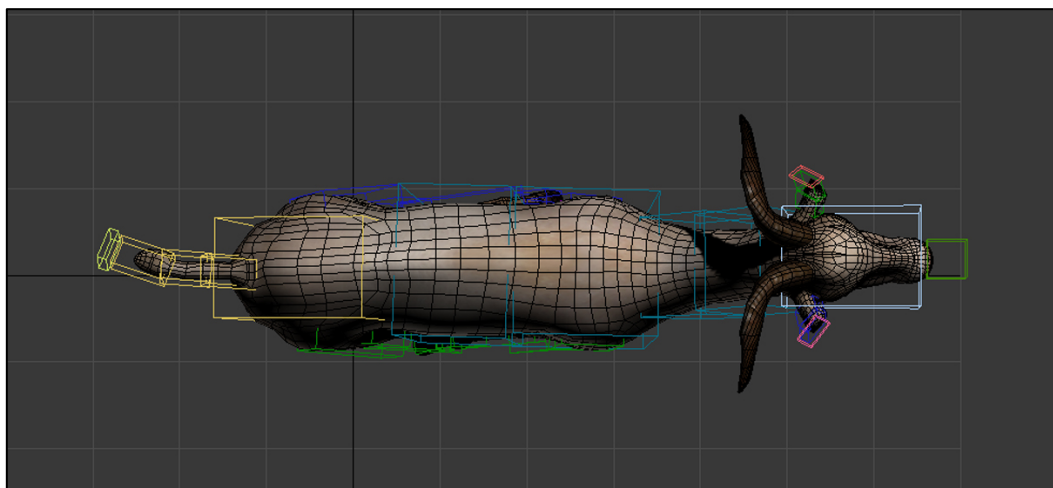
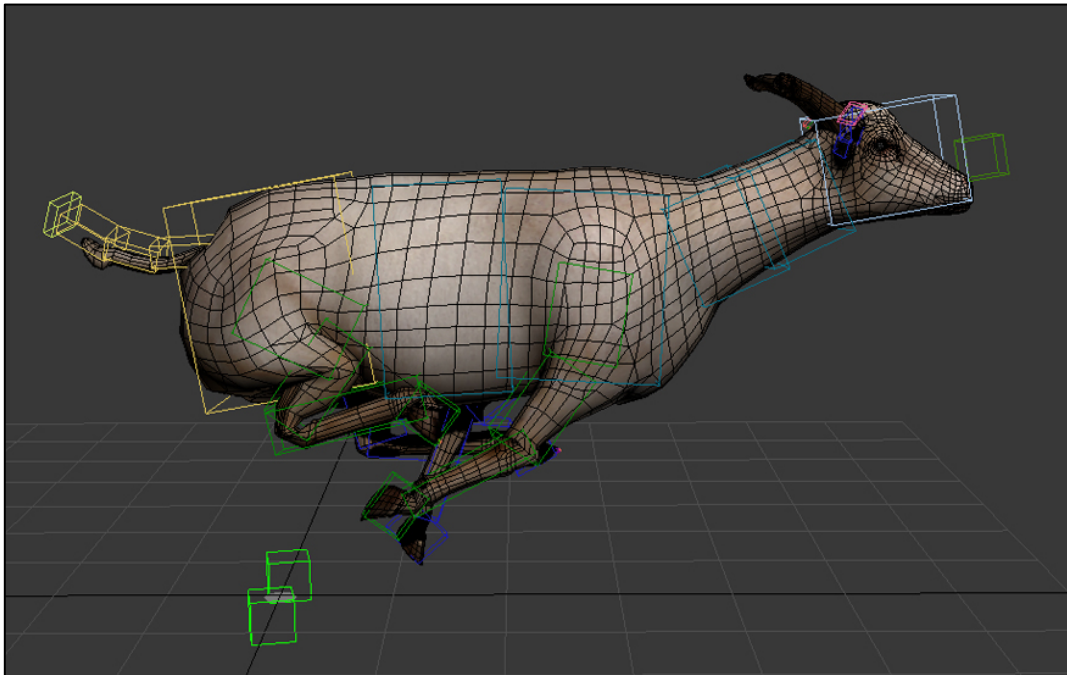


図 94 「3」体が全て宙に浮くポーズとストレッチ的な表現  
(上から見た背骨のイメージ)

ここで、キーポーズを決定したタイミングで、CG技術の自動計算によりキーポーズとキーポーズの間のアニメーションが生み出される。

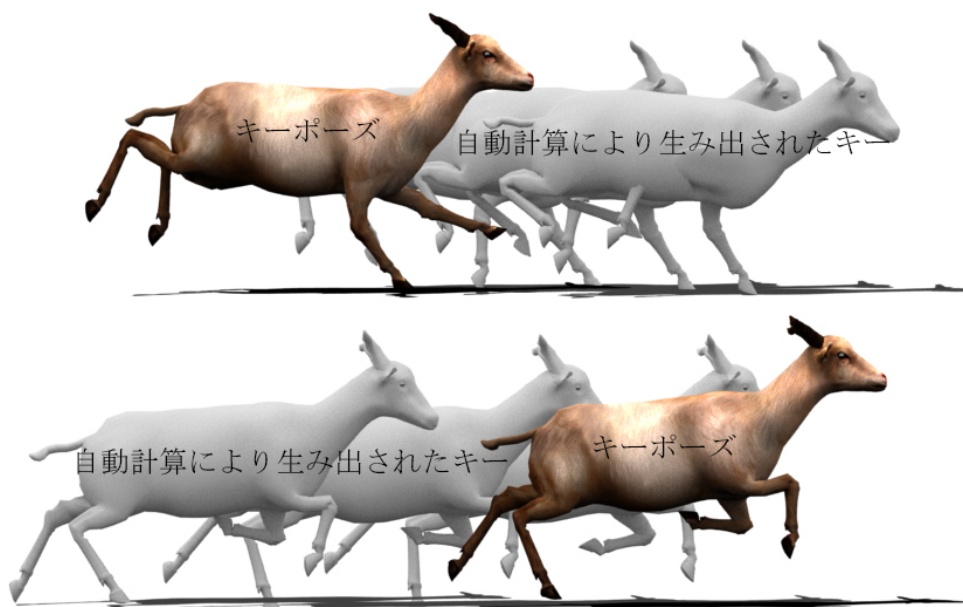


図 95 自動計算により生み出されたキー

さらに、本論文で提案した原則を意識した調整を行う。前に「ブロッキング」段階で作られた鹿のキーポーズに基づいて、あらゆるパーツ（頭、首、足、ボディ、尻尾など）を細かく「非対称」、「スペーシング」、「可読性」などを調整する。結果、本作がこだわるリアルな動きの表現がフレームごとに残される。

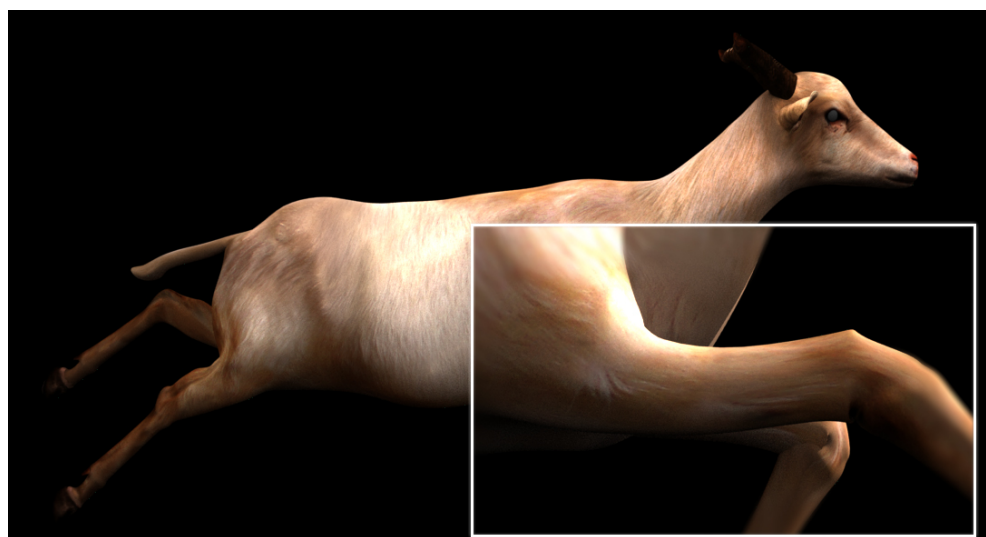


図 96 膝の角度まで複雑で細かな動きの調整

また、動物の動きを作る際にリアルな動きと動物を擬人化した動きを最初から区別して考える必要がある。特に CG 技術のリアルな方向性では、動物の構造に対して事前に理解していないと、すぐに動物らしさがなくなってしまう。例えば、動物は、蹠行性動物、指行性動物と蹄行性動物にそれぞれ分けられる。蹠行性動物とは、かかとを地面につけて歩く動物である（人、猿、熊など）。指行性とは常につま先だけで歩く動物である（犬、猫など）。蹄行性とは、指（蹄）の先端だけ地面につけて歩く動物である（鹿、馬、牛など）。それらの動物を動かす上で、動物らしい動きを目指しているはずが、間違っ​​て擬人化してしまうと、動物独特の雰囲気なくなる。そのため、動物の構造、そのものを理解する上で、これらのディテールは、動きの原則を踏まえて、作家の感覚を伝えるための重要なポイントである。

また、本作の犬の動きは動物らしさの再現というよりも、リアルと擬人化の間を狙ったものとなっている。つまり、細かい部分に誇張表現を用いているのである。



図 97 犬の走り 1



図 98 犬の走り 2

例えば、走りのアニメーションは、実在する犬の走りとは大きく異なった走り方をさせている。体や足に伸縮が掛かっている。このような誇張した表現を用いることによって、鹿や狼の動物らしさと違い、観客に擬人化した人間らしさというキャラクターの雰囲気伝わってくる。

一方、アニメーションのキャラクターが犬なので、現実世界で犬の動きを参考にしながらアニメーションを付けていくことも重要となる。実際の犬がどのような仕草をして、どのように行動するのかを徹底的に観察することは、他の動物（狼、鹿）に付ける場合でも同様に重要になる。

本作の動きの表現について、犬の動きの特徴は、多少誇張した動きにある。それは、擬人化した要素（空を見る動きや、振り向くなどの人間らしい動き）が含まれているためである。それに対して狼、鹿は、現実に従った動きである。そのため、動物らしさの再現を大切にしている。

(2) 手描き部分における描写法



図 99 手描きによる狼のキャラクター1



図 100 手描きによる狼のキャラクター2



図 101 手描きによる狼のキャラクター3

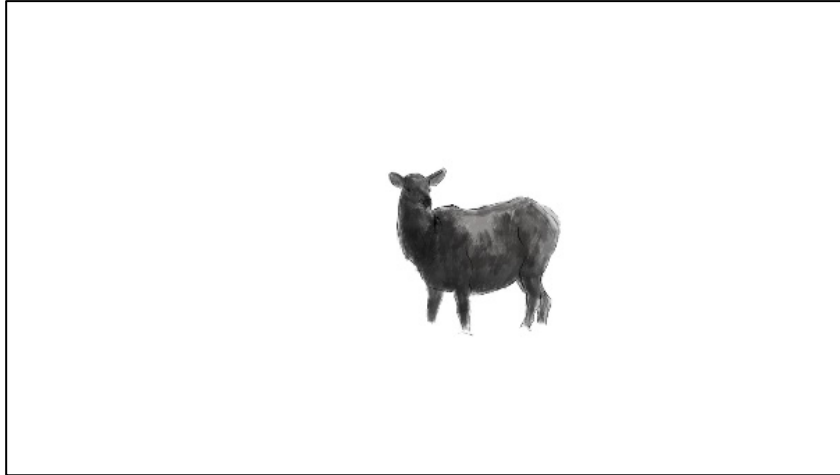


図 102 手描きによる羊のキャラクター1

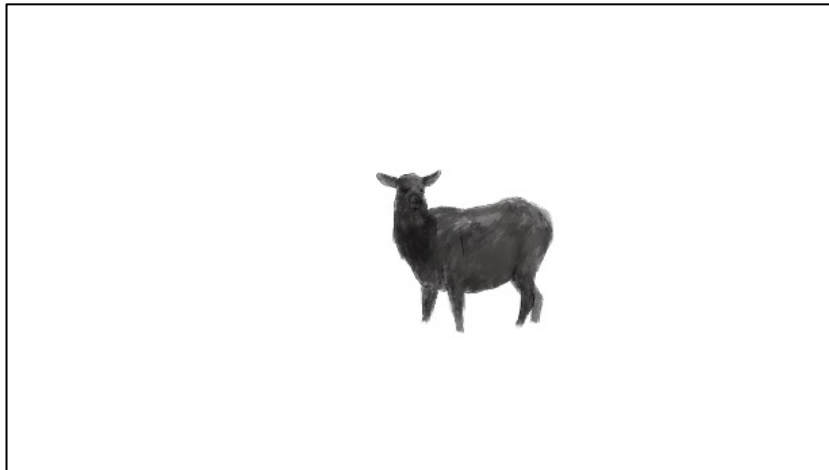


図 103 手描きによる羊のキャラクター2

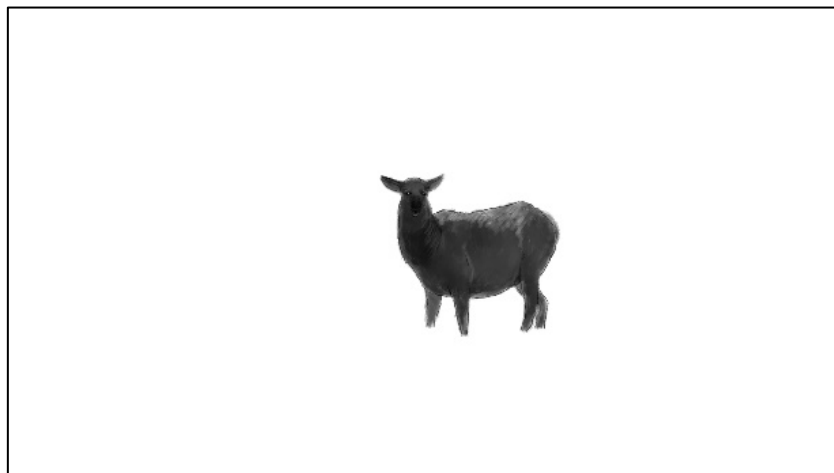


図 104 手描きによる羊のキャラクター3



本作の手描き部分の特徴はすべてのキャラクターをシルエット（Silhouette）として表現したことである。シルエットとは、輪郭の内側を塗りつぶした単色画像である。<sup>1</sup>

手描き部分において最後の場面で、登場した龍が空に飛び上がり、雲の中に入り、遠くに去って行き見えなくなる、最終的に消えて見えなくなるという演出がある。この演出はシルエットによるアニメーションの表現である。

背景については、まず水彩紙にパステルや絵の具で描き加える。現れた筆の跡や紙の質感などのイメージが論者自身の望ましい効果を達成した後、コンピュータに取り込み合成することにした。このような作業は、作品を見る人が作家の存在を間近に感じられることが目的である。

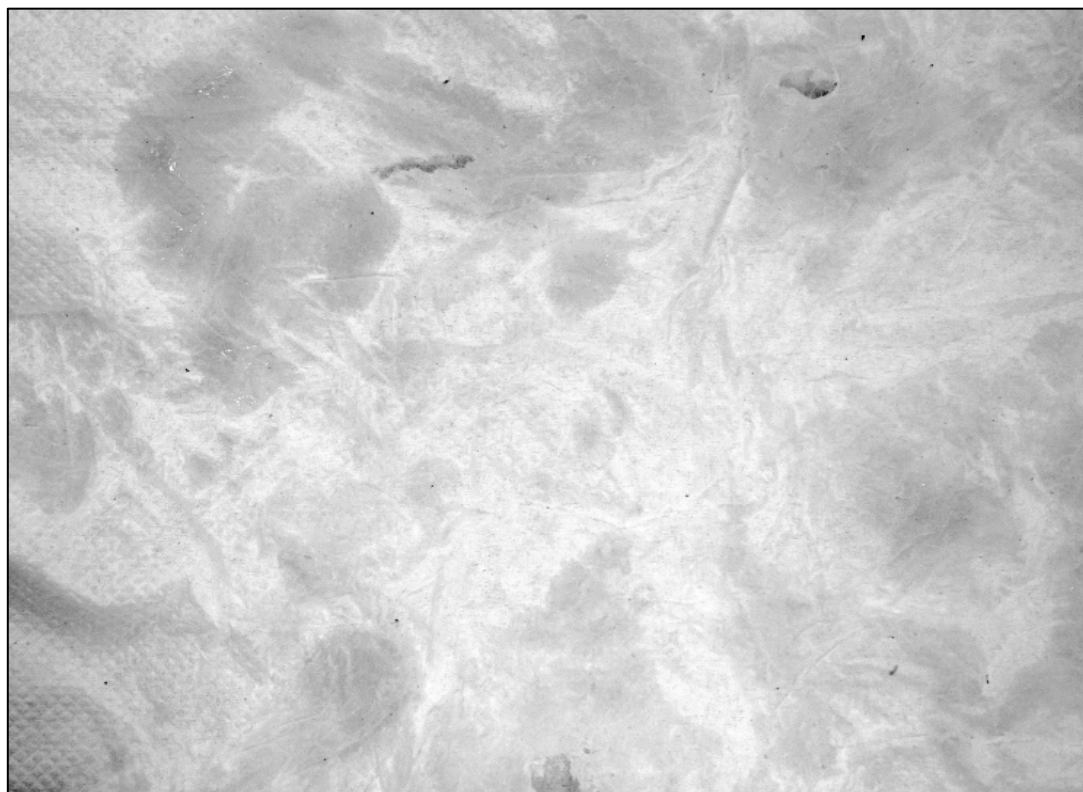


図 105 手描き部分の背景

---

<sup>1</sup> 日本大百科全書の解説

画面の奥行きを表現するため、空気遠近法を利用して、黒色で塗りつぶした龍のシルエットが空の遠方に行くほど、黒色から徐々に白っぽく変化し、空の明るい色調へと近づき、最終的に雲の奥に消えたような表現にした。

動きにおいては、細長い形の龍が上空に飛び上がる際に、蛇の動きを参考にした。体の力は頭の部分から尻尾へ波状で流れていくのを特徴として作画した。

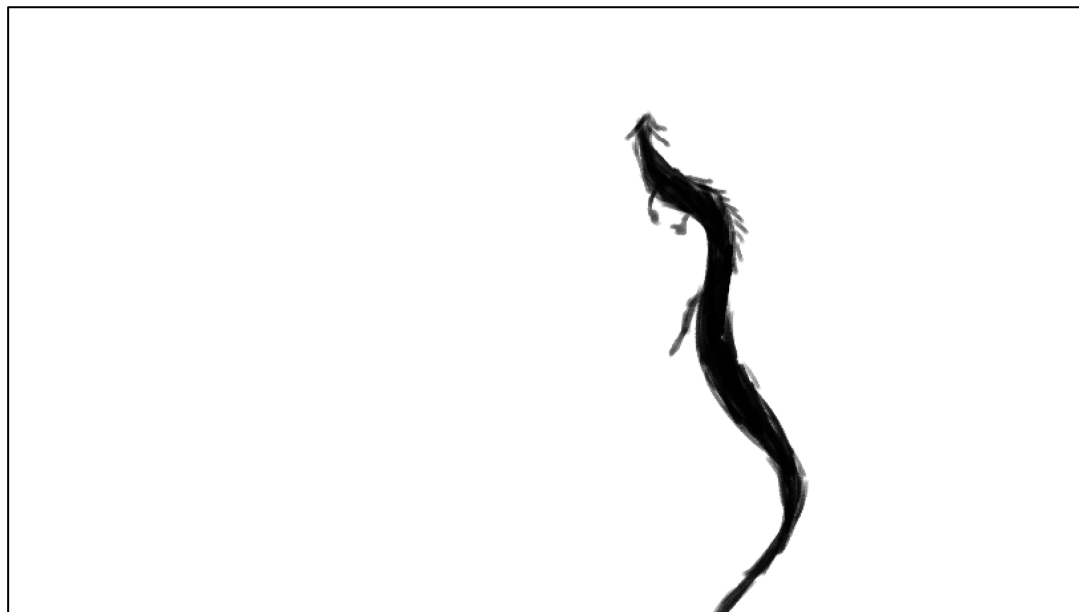


図 106 シルエットにおける動きの表現「龍」1

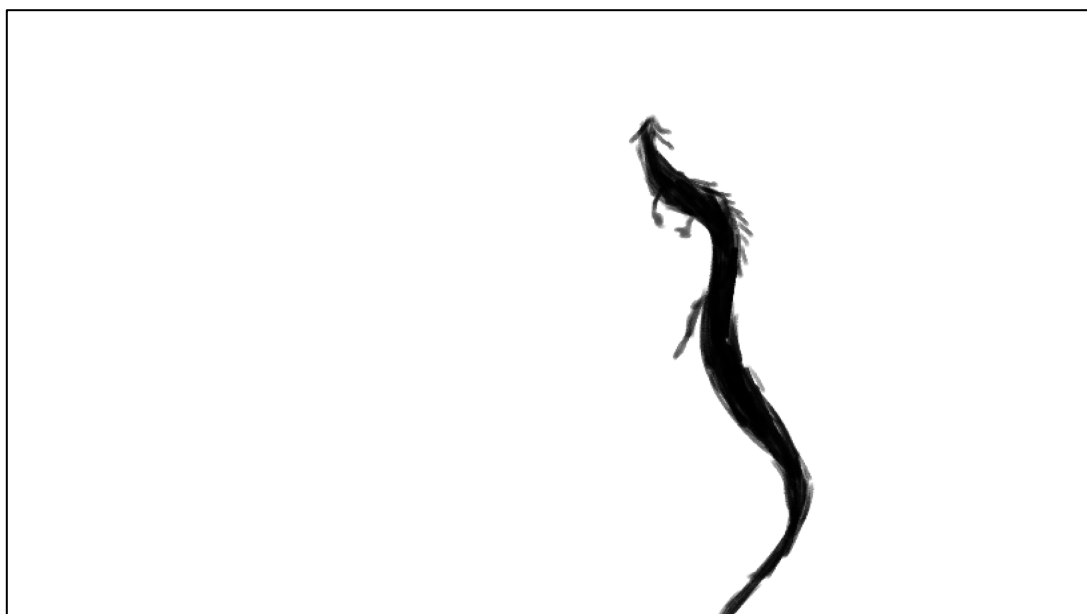


図 107 シルエットにおける動きの表現「龍」2

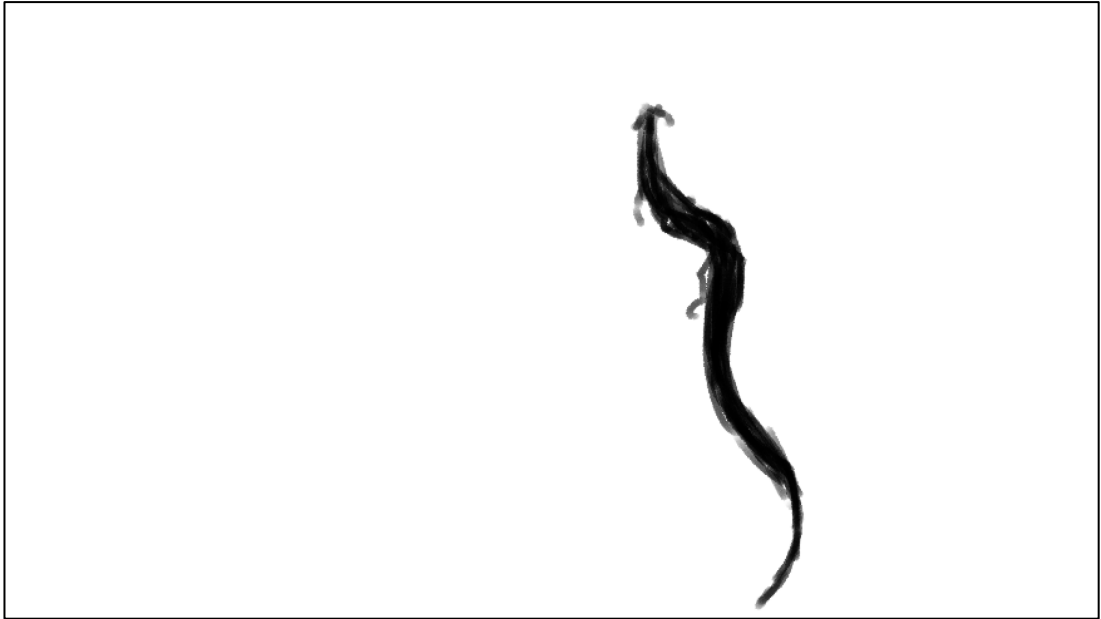


図 108 シルエットにおける動きの表現「龍」3

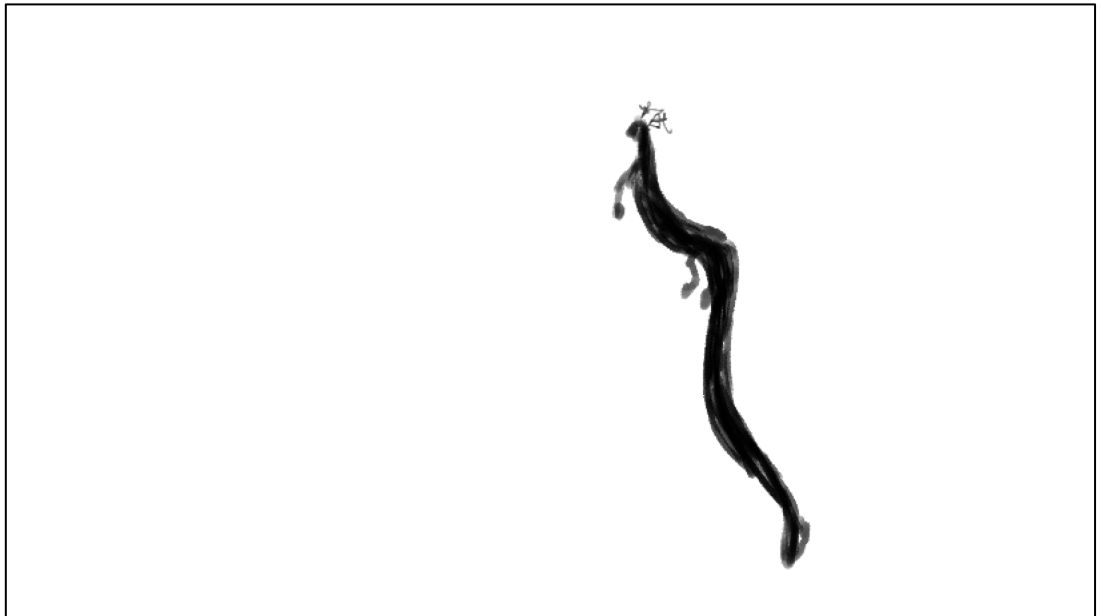


図 109 シルエットにおける動きの表現「龍」4

## ロトスコープ技法

ロトスコープ (Rotoscope) は、実物の被写体の動きをベースにして、それを紙に投射してトレースする技法である。1915年にフライシャー・スタジオを設立するフライシャー兄弟の兄マックス・フライシャー(Max Fleischer,1889-1972)によって考案されたものである。本作で描かれた狼は、実際の狼の動きをCG技術でトレースした後、手描きを加えたものである。

## CGソフトウェアで「動き」の抽出

今回の狼が走るショットの作業フローは、撮影された狼の実際の映像をCGソフトウェアに読み込み、狼の3Dモデルに合わせて骨格を構築し、骨格を操作することで実際の狼の映像をトレースしていくという手法で行なっている。

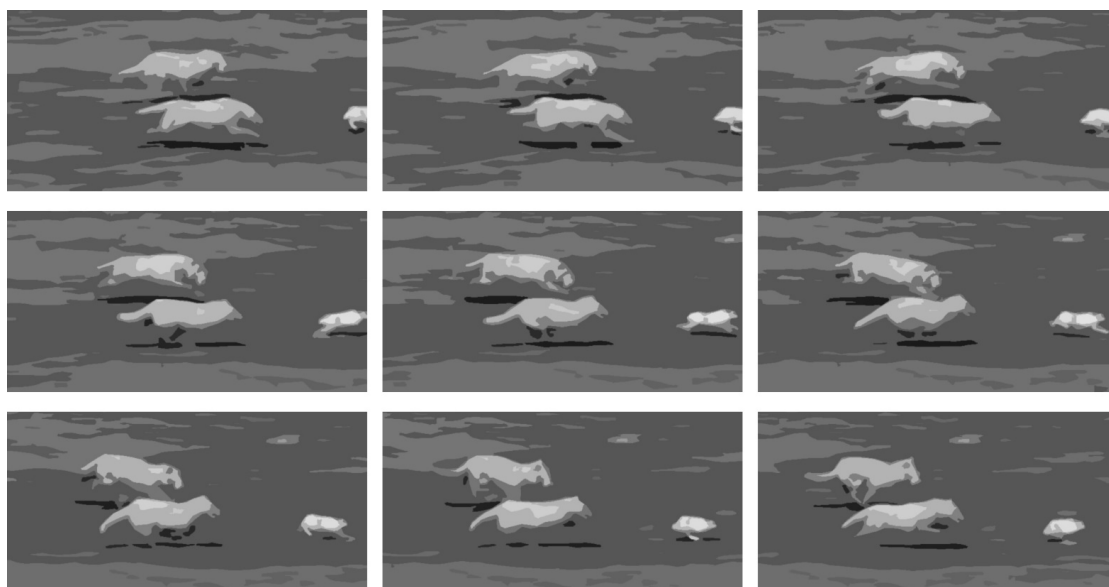


図 110 狼走り「動き」の例

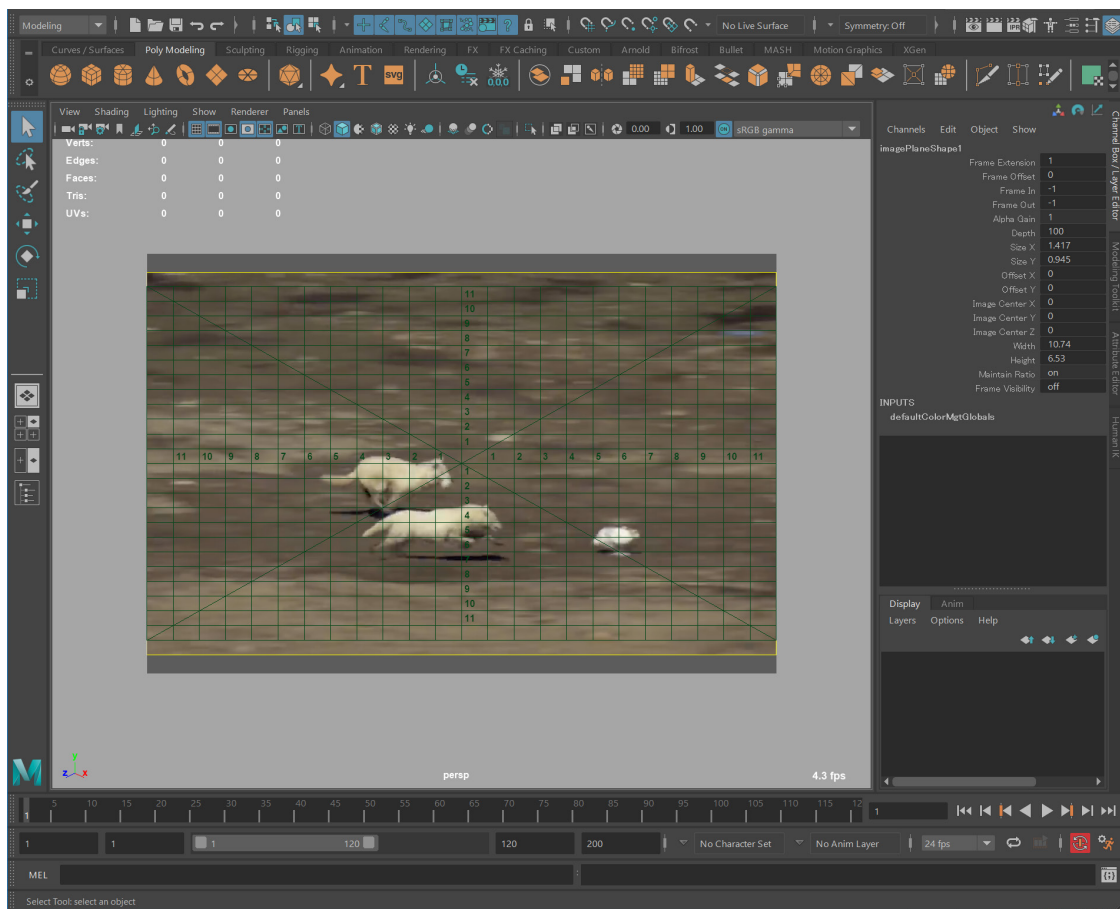


図 111 ロトスコープ用の映像の CG ソフトウェアの設定例

CG ソフトウェアによるロトスコープを行う場合、一方向から見た映像を元に動きをつけているため、写っている方向からの動きのトレースには問題がないが、別の角度から見るとその方向から実際に写っている映像をトレースしているものではないために不自然な映像として描写されてしまうことが多い。そのため、様々な角度から観察しながら、意図したアニメーションになるように修正を行う必要がある。その結果、どの角度にカメラを設置しても、自然な動きが表現できるようになる。

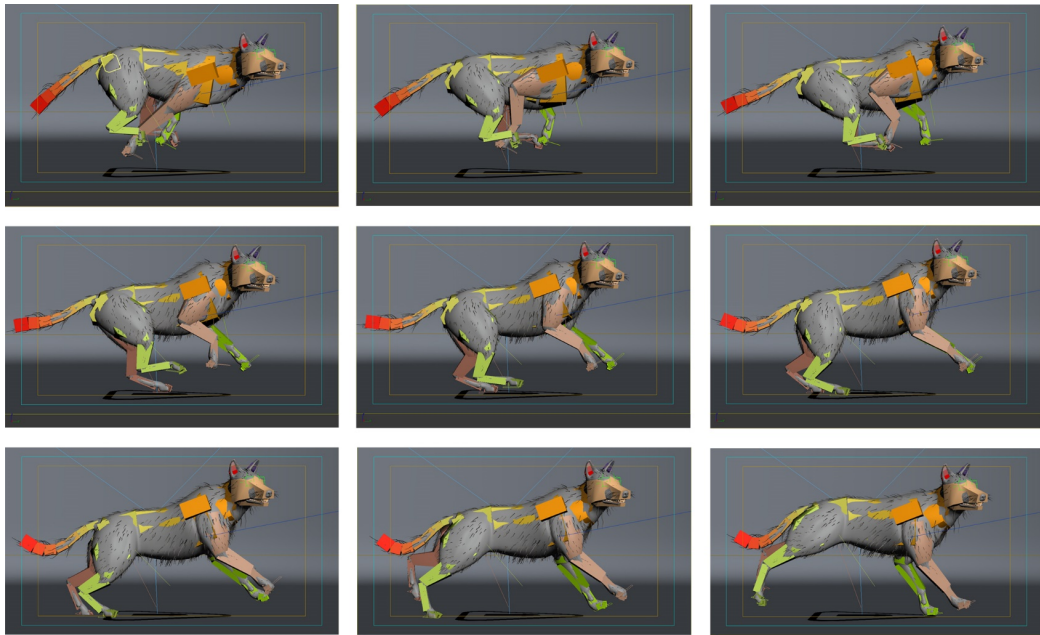


図 112 CG でトレースした狼走りの動きの例

CG ソフトウェアでトレースした動きの特徴は任意な角度から見る事が可能なため、今回は必要なレイアウトから、動きを抽出し、手描きでトレースした。さらに本作の場合は、誇張的な表現を描き加えるという演出も施した。

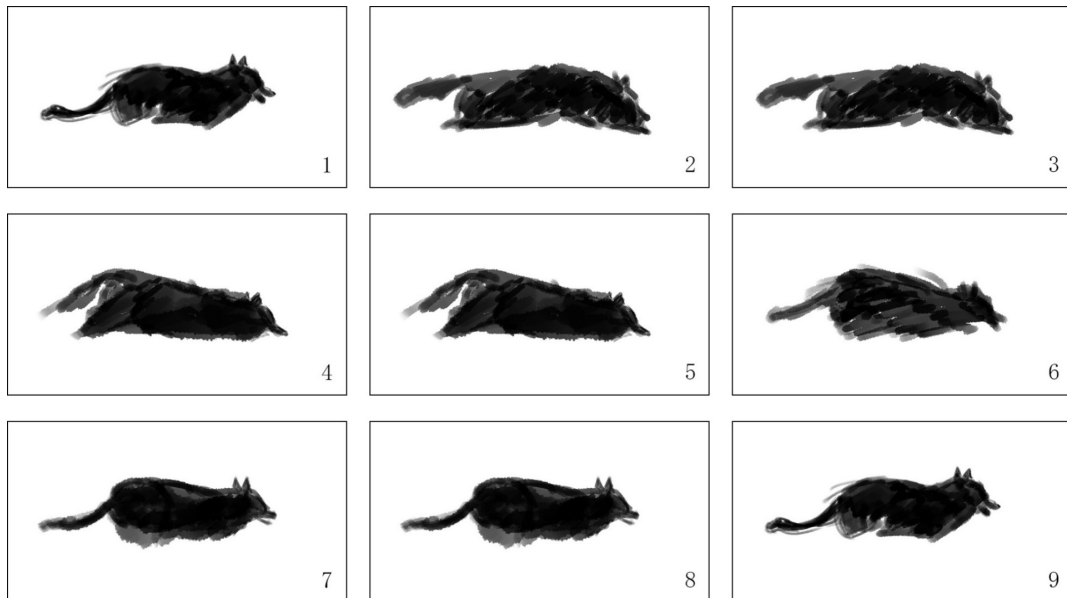


図 113 完成した狼の走りの例

本作では、上記のシチュエーションのように画像は手描きでありながら、動きにはシミュレーション効果を取り入れるといった試みを様々に行ってみた。そういう多くの方法論の考察によって、さらに豊かなアニメーション技法が検討できたことは意義深い制作であったと言える。

## 作品制作のまとめ

CG によるシミュレーション技術は「模擬」とも訳され、その本質は「再現」する技術である。近年、多様なソフトウェアが開発され、簡単に数値を操作するだけでリアルな作品を作ることができるようになっている。しかし、このようなシミュレート技法は、既に存在する表現に依存し、後から如何に上手く再現できるかというアプローチだけに終始する傾向がある。

CG 技術が、モデリング、テクスチャ、ライティング、カメラによって、簡略化したスタイルから超現実的なスタイルまで、アニメーションに様々な表現の可能性を広げている。CG アニメーション作家は自分の意図を反映できるように、これまでと異なるアプローチを探究することが大切である。

本研究は CG アニメーション創作のアプローチを考えるために、CG と手描きを組み合わせて作品制作を行った。動きの創造は、キーフレームアニメーションのほか、カメラで撮影した動物の動きをロトスコープ技法を使用して、CG ソフトウェアでその動きを抽出し、CG キャラクターに 360 度リアルな動きを見せることができるように調整した。次にアニメーションのカットによって必要なレイアウトから手描きでトレース作業を行い、その結果、伝統的な手法と CG 技術の間にある動きの表現を実現した。

1920 年代を振り返ってみるとアメリカのアニメーションは、ゴムホースの表現が基準となり、すべてのアニメーションの登場人物が同じような動きで表現された。その結果、あらゆるアニメーションが同じようなものに見えた。この状況にディズニーが現れ、常に周りと異なることを試み、実行した結果、独自のスタイルを作り出した。

CG 技術も、シミュレーションによる物理学的な方法論、さらには動きや造形ともに写実性に富んだ描写を行えるといった新たなスタイルをアニメーション表現に持ち込んだ。そこから、さらに自由な発想で今までにみたことのないよう

な世界観を生み出すことにも成功している。そして、その新たな技術と伝統的な手法を融合させることによりより豊かなアニメーション表現を獲得するに至っている。



図 114 本物の「狼」



図 115 本作でシミュレート技術により作られた「狼」



アニメーション作家は、チャレンジ的な精神でユニークな制作方法を考えることが大切である。それによって作家自身らしさ、感性的な部分が生まれ、作品の可能性を広げることができる。

本作では、最初の考え方から、手描き、CGを繰り返すことで、モデリングや動きの注意点をまとめていった。結果、アニメーションの技法をより具体的に理解できるようになった。また、CGアニメーションに手描きという部分を取り入れるということだけではなく、他の可能性もある為、試行錯誤しながら新しい表現の展開を考えていきたい。

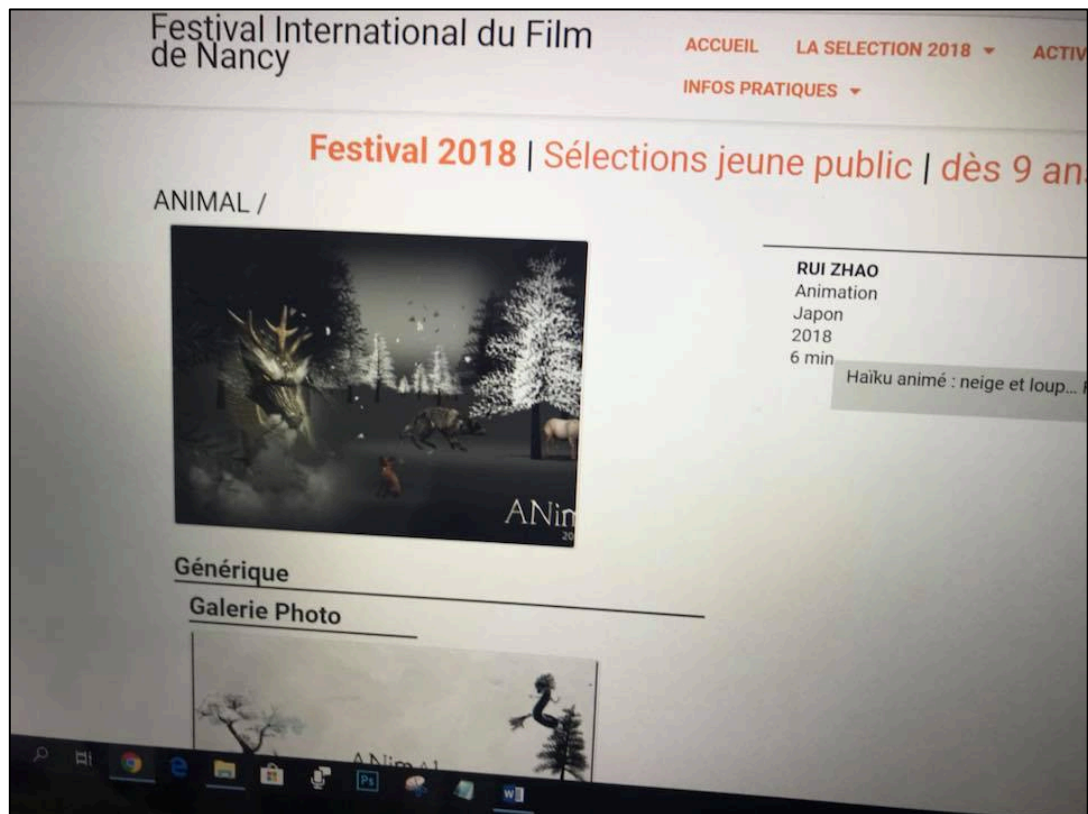


図 116 Nancy 国際映画祭の Web ページで本作の紹介

## 結論

本論では、CG 技術による「動き」の表現を最大限に引き出すために、CG アニメーション創作のアプローチを提示した。本論の提案した制作プロセスや原則を用いることで、特に個人作家やこれから CG アニメーションを手掛けようとする者に対して重要な指針を示すことができたと考える。作品の創作に対する本論の基本的な考え方は、アニメーション表現の本質は動きの創造にあるというものである。それに関しては、2つの意味がある。1つ目は、現実でありそうに感じられるものを表現することである。2つ目は現実世界の模倣を拒否することである。つまり、作家の感性の優位、実世界から解き放たれた精神の自由な創造である。

いずれにしても、まず作家自身が現実世界をどう捉えるかという感性的なものがすべての基礎であり始まりである。この視点から CG 技術を見ることによって、CG アニメーションは、伝統的な手法、いわゆる手描きや人形アニメーションなどと同等に意味のあるクリエイティブな活動であり、芸術領域においても欠くことのできない技法であると考えられる。

アニメーションの伝統的な手法と CG 技術を比較することによって、技法と表現の関係を把握できるようになる。一部の作家が「CG 技術は人間の想像力を疎外したものからは、何も生まれない」と主張しているが（序章参照）、アニメーション制作の手法とそれが作家、作品に与えた影響は、様々な作品事例に確認できる。本論文はディズニーの表現技法およびエイゼンシュテインの『ディズニー論』の考察を通して、アニメーションの本質に影響するのは、制作技法ではなく、動きの表現の部分が重要であることを明らかにした。

他の伝統的な手法（手描きなど）と比べて、CG アニメーション技術の歴史はまだ浅いが、急速に発展しているために、アニメーション表現として CG 技術について十分な論考がされてこなかったとも事実である。そのため、本論文では創作活動のうち、主に3つの要点を取り上げて考察を行ってきた。1つ目は、アニメーション制作のプロセスである。2つ目は、現代アニメーションの基本とも言えるディズニーのアニメーション12原則が、CG 技術の発展によって、本来の意味、役割が変わったこと、そして現代に見合った原則の提案を行うこと。3つ目は、作家自身が現実世界をどう捉え表現に置き換えていくかということである。ここで作家性について、CG 技術を否定的な態度で捉えることも確認でき

る。

CG 技術を使ってアニメーションを制作する時に疑いを持つ点は、主に 2 つの観点からきている。コンピュータで自動計算するという技術の特性によって、作家の感性的な部分が薄くなっていくという考え方と、オペレーションシステムの中でクリエイティブな活動が生まれにくいという考えである。前者によると、ソフトウェアの操作上の差異はあるが、モデリング（造形）、アニメートする方法は、CG、伝統的アニメーションともにほぼ似たようなことをしている。とは言え、伝統的な手法と同じように CG アニメーションで作家の存在を間近に感じられることには、困難な課題がある。例えば、粘土でアニメーションを作る際に、粘土を 1 コマ単位で変形を付ける場合、粘土の表面には、材料の粗いテクスチャ、使われた道具の跡が残る。それは作家の手の跡である。しかし、CG アニメーションの場合は、ソフトウェアの操作を通して、計算された数値を画面に提示することで、見る人にアニメーション作家の存在を近くに感じさせられないことが考えられる。一方で、後者（オペレーションシステムの中でクリエイティブな活動が生まれにくいという考え）によると、ある表現のために、その技術を使用するしかないという場合が想定される。例えば、創作活動の初期段階に、CG を使用して、セルアニメーションと同じような画面効果を作るという発想自体はアニメーション表現の可能性、多様性を失ってしまうことになる場合がある。

本論は、こうした考えについて 2 つの説明を行った。1 つ目は、制作の視点から明らかにした。要するに 2 つのキーとなるポーズを決めるとその間の動きをコンピュータが自動で作成してくれる。それをそのまま使用するのではなく、そのシーンに適したものとなるよう製作者の意図を持って少しずつ修正して動きを作っていくのが CG アニメーションの作り方である。従って、コンピュータで自動計算する技術によって、作家の感性的な部分が薄くなっていくのではなく、逆にそういった自動計算という新たな方法と今までの作家的な手法を融合していくという点において、CG アニメーションは、伝統的アニメーション以上に進化している技法であると主張した。（第 3 章参照）。2 つ目は、オペレーションシステムの中でクリエイティブな活動が生まれるかどうかという問題ではなく、CG 技術の特性をいかにうまく使って、魅力的なアニメーションを作るかという問題である。この問題を踏まえて、従来のディズニーが提案した原則を中心として各要素を確認し、技術の進化によって変更すべきところを取り上げながら、独自のリストを提案した。そのことにより、今後さらに進化していくであろう CG

アニメーションではあるが、今後どんな変化が起ころうとも揺るがぬ CG アニメーション創作の礎となる概念を提案できたものと確信している。

本論では、手法や技術を表現のためにどのように使用しているのかを明らかにするため、独自の手法を持った作家たちの作品も分析してきた。ユーリー・ノルシュテインの作品『話の話』は、過去の現実と作家の感情をモンタージュ論に基づいて構成し、ディテールある映像で組み立てて、独自の表現力あるアニメーションの世界を作り出している。

さらに、写実性を追求したアレクサンドル・ペトロフの油絵アニメーション『老人と海』を取り上げて、制作者の視点で作品のアプローチを考察した。彼のアニメーションは、油絵の素材的な部分や作画技法との組み合わせによって、作家自身の技術力を見せることができている。しかし、制作手法の選択によって、動く部分の表現が制限されてしまい、その結果はアニメーション本来の魅力である「動く」という部分の力が欠けていることを論じた。

CG アニメーションにおいて、クリス・ランドレス監督の作品『ライアン』の考察を通してわかるのは、CG 技術により、現実要素に基づいて、加工した仮想現実を表現する CG アニメーションの性質である。さらに言うと、映画の記録性を用いながら、アニメーション技術を用いることで物理的な制約を越えて、作家本人の主観的世界と客観的世界を表現することで、見る側に今まで経験したことがない本物らしさとイマジネーション世界を与えることが期待できる。

本論はアニメーションの誕生、仕組みから考察してきた。アニメーションは「本来動かない物を動かす」という意味合いから進化して「生き生きと見せる」ようになった。そして現在では、現実世界を充實的に反映しながら、仮想世界を形成している。このような環境の中でアニメーションの表現領域はさらに広がりを見せていくと考えられる。

作家が現実世界の観察に基づき、日常の状態を捉えて表現する。日常の状態とは、変化する運動状態である。アニメーションの制作は、最も「自然な」動きを作品に取り入れる。あるいは写実的な表現から抽象的な捉え方までを示す。そのためには、作家の感性的な部分と技術の両方を磨くことが求められる。そこで、本論文はアニメーション創作のプロセスに CG 技術の使い方を考えるという工程を主張している。要するに、技術と表現を分けて考え、また結び付けていくというプロセスが CG アニメーション創作活動において必要であり、重要であるということである。分けて考えることによって、何が何でも CG でやろうとい

ったように、CG 技術前提として作品を作ることより、作品の可能性が広げられるし、論理性も持たせられる。

さらに、制作を進めていく上で、フレームとフレームの間にコンピュータで自動計算する技術によって作られた動きをそのまま使用することなく、その動きを人工的な方法で捉えることが重要である。つまり、動きの本質を抽出することである。その際に、様々な判断が求められる。ここで、本論文は、CG による動きを創作する際に指針となる原則を提案した。

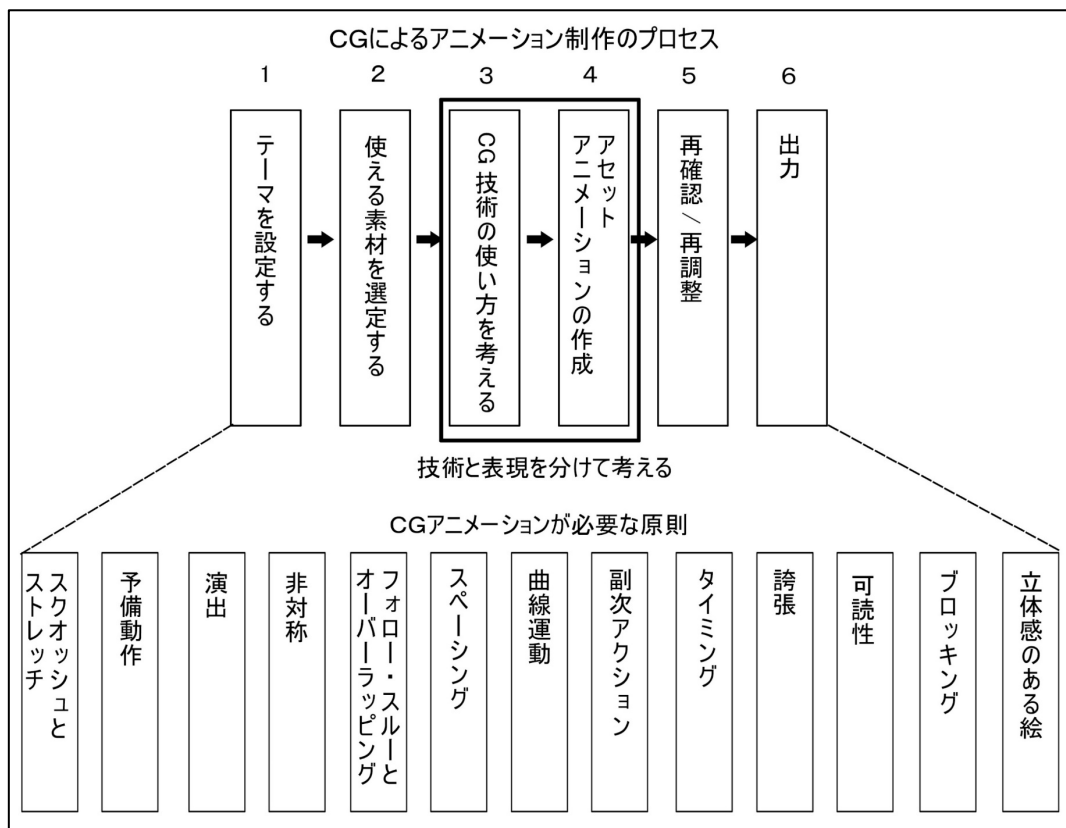


図 117

ところが、博士後期課程の 5 年間で並行して CG 制作現場で休みなく仕事をしていて、日々現場の制作者たちが作ったアニメーションを見ると、興味深い現象が起こった。動かしているキャラクターが、その動きが本人の雰囲気似てくるのである。言わば、動きに癖が出てくるという意味である。論文の序章の話にもあるように、伝統的な手法による作家の存在が確認しやすいという利点があるとすると、CG 技術による作られたアニメーションの場合に、なぜ作家の癖

が出るのだろう。掘り下げて研究すると、CGにおけるアニメーションも手描きのアニメーションと同じような原理で作られているのである（第1章コマとコマの間に現れる動きに参照）。

しかし、作られた動きから見ると、魅力的な動きとそうでないものが分けられる。アニメーション原理に対する理解度とCG技術力を磨くことが何よりも重要であり、また、その他の要素もアニメーションに大きな影響を与えている。それは、アニメーション作家自身であると言える。アニメーションの動きの制作は本来動かないものに自分の思いを自由に表現していく活動である。つまりアニメーション作家自身が、俳優である。アニメーションには、作った人自身が強く投影される。そのため、制作者自身が感じて、聞いて、体験したことがそのままアニメーションへと反映していくのである。ここで、アニメーション作家に必要なものは、数多くの経験である。日常生活で得られた1つ1つの経験がアニメーションの素材を増やしてくれると考えている。

付け加えて言うならば、こういった作家各自の特徴をビッグ・データとして集積し、活用できるような環境が整えば、アニメーション業界にとって貴重な資源となるであろうし、個人作家やアニメーション業界を目指す者がそれらを活用できるようにすることで、作家育成を含めて、さらなる業界の発展につながるだろう。こういった点もCG技術、デジタル技術ならではの有効性であると考えられる。

2019年、CGによってリメイクされたディズニー・アニメーション『ライオン・キング』（The Lion King, 2019）は超実写版と称して公開され、そこに登場する動物たちは、「観客に今まで経験したことがない本物らしさ」を表現できているというところまで来ている。見た目は紛うことなく、大自然の背景とともに本物の動物に見えるし、動きも自然に感じる。それ以上に彼ら（動物）を描くにあたって、人間的な感情を表す表情をつけたり、ミュージカルシーンにおいては今までのディズニーらしい誇張したような動きも用いられており、強い写実性だけでないアニメーションらしい自由な描写や魅力を十分に表したものとなっている。これからCGアニメーションの技術がどのように進化するのかは定かではないが、映画とアニメーションの境が解体、あるいは融合する時代が到来しているのは確実である。ハリウッド映画の多くが合成技術も含め、CG技術なしには成立しなくなっている。CG技術も、より安価で、より扱いやすく、より便利な機能を持つものとなるだろう。CG技術自体、映画やアニメーションといっ

た娯楽産業を中心とした利用が主たる開発目的ではなく、リアルなシミュレーション技術を主とした軍事産業や医療産業といった方面からの需要の方がより重要性があることは開発当初の時代から変わるものではない。現在、VRの広がりがより一般的で身近なものになっていくことも、背景には実用性を核としたそのような事情がある。アニメーションとしての利用もそういった方面からのアプローチがより重要性を増す時代でもある。映画やアニメーション、ゲームなど娯楽からの側面と軍事、医療といった実用面が作用しながら発展していくだろうし、映像においても新たな娯楽形態が生み出されることになるだろう。特にアニメーションの手法が重要であると考えられるのは、シミュレーション機能を越えたところにある表現の問題である。リアルに物事を再現をすることを越えた表現という付加価値を足す行為は、単なる再現の結果というものに新たな意味を加えることができ、そこから新たな方法論などを生み出す結果へと結びつくことが可能となる。こういった点から見て、様々な技術のA.I.化が進む中で人間の想像と創造を越えた表現が生み出されることが可能となることであろう。

しかし、コマとコマとの間に生まれた「動き」、これがアニメーションの本質的な部分と言える。様々な方面の発展が続こうともその本質が変わることはない。だからこそ本研究では、アニメーションの制作に必要な「動き」の表現を軸として、CGの制作プロセスを見直し、CGアニメーションに対応しうる「動き」の制作原則を提案することで、基礎的なものとなる表現と技術を融合できる方法論を見出した。その結果、本質的なCG技術と作家自身なりの世界の捉え方との繋がりが現れ、より豊かで堅固なCGアニメーション作品を創作することが期待出来るのである。



## 参考文献

- アナベル・ホーネスロウ『Animated Documentary』の第一章「表象的戦略 (Representational Strategies)」土居伸彰訳、アニメーション研究、2014年。
- アンドレ・バザン『映画とは何か』野崎歓/大原宣久/谷本道昭訳、岩波書店、2015年。
- エドガール・モラン『映画—想像のなかの人間』杉山光信訳、みすず書房、1971年。
- エルキ・フータモ『メディア考古学：過去・現在・未来の対話のために』太田純貴訳、NTT出版、2015年。
- 大口孝之『コンピュータ・グラフィックスの歴史：3DCG というイマジネーション』フィルムアート社、2009年。
- 太田純貴「ドゥルーズの芸術論における時間と身体の問題についての一考察」京都美学美術史学、2008年。
- 大村皓一「コンピュータ・グラフィックスの歴史と基本技術および最新動向」電気学会誌 124 巻 6 号、2004年。
- 加藤幹郎『アニメーションの映画学』臨川書店、2009年。
- 河口洋一郎『CG 入門』丸善、2003年。
- クレア・キッソン『「話の話」の話：アニメーターの旅ユーリー・ノルシュティン』小原信利訳、未知谷、2008年。
- 桑原圭裕「日本アニメーションにおける動きの研究」関西学院大学、2012年。
- 小山昌宏/須川亜紀子『アニメ研究入門：アニメを究める 9 つのツボ。増補改訂版』現代書館、2014年。
- 齊藤裕人「映像制作のためのデジタル研究(その 1)」日本大学芸術学部紀要、2010年。
- ジュニファー・ヴァン・シル『映画表現の教科書：名シーンに学ぶ決定的テクニック 100』吉田俊太郎訳、フィルムアート社、2012年。
- ジョルジュ サドゥール『世界映画史』丸尾定/出口丈人/村山匡一郎/小松弘/訳、国書刊行会、1995年。
- ジョン・ハラス/ロジャー・マンベル『アニメーション—理論・実際・応用』伊藤逸平訳、ダヴィッド社、1978年。
- 諏訪春雄『アニメ文化：特集』勉誠出版、2005年。

セルゲイ・M・エイゼンシュテイン『エイゼンシュテイン全集 第2部 映画—芸術と科学第7巻モンタージュ』エイゼンシュテイン全集刊行委員会訳、キネマ旬報社、1997年。

ソール・M・ギンズバーグ『動画映画論：映画芸術の方法と認識』千種堅訳、理論社、1960年。

武田雄介「アンビエント再考：生成変化と芸術の諸相」年報美術工芸研究 No.15、2014年。

館暲「バーチャルリアリティの新しい進展」情報処理学会、1996年。

デイヴィッド・ロジャース/アラン・アダムス『コンピュータ・グラフィックス』川合慧/凸版印刷総合研究所画像情報センター訳、日刊工業新聞社、1979年。

土居伸彰「この世界をアニメートする--ユリー・ノルシュテイン『話の話』について」アニメーション研究 Vol.9、2008年。

土居伸彰「奇妙さの意味--プリート・パルンのアニメーション実践について」演劇研究 No.34、2010年。

土居伸彰「片隅から世界を眺める：「遠い」現実を「近い」ものとするアニメーションについて」アニメーション研究 Vol.16、2014年。

土居伸彰訳「アニメーションの定義：ノーマン・マクラレンからの手紙(ジョルジュ・シフィアノスによるイントロダクションつき)」表象 No.7、2013年。

トーマス・G・スミス 『ジョージ・ルーカスの SFX 工房』石上三登志訳、朝日新聞社、1988年。

トマス・エルセサー/ウォーレン・バックランド『現代アメリカ映画研究入門』水島和則訳、書肆心水、2014年。

豊原正智「アニメーションの技術と感情移入：写実性と絵画性」大阪芸術大学紀要 37、2014年。

中嶋正之「CG30年の歩み、そして未来へ」芸術科学会誌、2004年。

中原佑介『ヒトはなぜ絵を描くのか』フィルムアート社、2001年。

萩野雄 「汚れた水たまりの中で崩落する上位世界--ジークフリート・クラカウアーの『映画の理論』(1)」京都教育大学紀要、2010年。

表象文化論学会『表象〈07〉』「ディズニー(抄訳)」今井隆介訳、表象文化論学会、2013年。

広内哲夫『コンピュータ・グラフィックス：CG理論の展開と応用』啓学出

版、1987年。

広瀬健/淵一博『第五世代コンピュータの文化』海鳴社、1984年。

藤幡正樹/桂英史/五十嵐太郎/相馬千秋/山村浩二『LOOP：映像メディア学 Vol.5』左右社、2015年。

フランク・トーマス/オリバー・マーティン・ジョンストン『生命を吹き込む魔法』高畑勲編集、徳間書店、2002年。

増田展大『原形質のメディア考古学：エミール・コール『楽しい細菌』をめぐって』美学芸術学論集 No.10、2014年。

村山匡一郎/奥村賢/西村安弘/濱口幸一/岡村民夫/石原陽一郎/渡邊大輔『映画史を学ぶクリティカル・ワーズ』フィルムアート社、2013年。

森田和夫「現代アニメーションの観点」駒沢女子大学研究紀要 Vol.12、2005年。

山口康男『日本のアニメ全史：世界を制した日本アニメの奇跡. 第2版』テン・ブックス、2009年。

山峰潤也「新進作家から見るデジタル時代における身体とその思考：表現の時代背景から」東京都写真美術館紀要 No.13、2014年。

山村浩二『アニメーションの世界へようこそ：カラー版』岩波書店、2006年。

楊金娣 「『悲情城市』における食事シーンについて：音声分析を中心に」多元文化 No.15、2015年。

ユーリー・ノルシュテイン「ロシアの映像詩人ユーリー・ノルシュテイン 絵本とアニメを語る」児島宏子訳、母の友、2000年。

ユーリー・ノルシュテイン「交わらぬはずの視線が交わるとき……」土居伸彰(聞き手)表象、2013年。

ユーリー・ノルシュテイン『特集 ユーリー・ノルシュテインの世界』シネ・フロント、2004年。

ユーリー・ノルシュテイン『話の話：映像詩の世界』高畑勲解説、徳間書店、1984年。

ユーリー・ノルシュテイン/川本喜八郎「対談川本喜八郎×ユーリー・ノルシュテイン共感するということ」暮らしの手帖第4世紀、2006年。

湯山一郎「3次元映像の歴史と展望(<小特集>3次元映像メディアのコンピュータ合成技術)」映像情報メディア Vol.54、2000年。

横濱雄二「動く水：宮崎駿における原形質性と可塑性」層：映像と表現、2012年。

レフ・マノヴィッチ『ニューメディアの言語：デジタル時代のアート、デザイ

ン、映画』堀潤之訳、みすず書房、2013年。

渡部英雄「日本の商業アニメーション制作に於けるデジタル化による映像表現の演出技術研究」湘南工科大学紀要、2014年。

渡辺昌宏/深野暁雄『3Dの時代』岩波書店、2010年。

Barrier, Michael. *Hollywood cartoons: American animation in its golden age*. Oxford University Press, 2003.

Brooks Jr, Frederick P. "Project GROPE Haptic displays for scientific visualization". 1990.

Rheingold, Howard. *Tools for thought: The history and future of mind-expanding technology*. MIT Press, 1985.

Ward, Paul. *Rotoshop in context: computer rotoscoping and animation aesthetics*. Animation Journal vol.12.2004.

#### 本論文に関連する発表

1. 趙瑞「コンピュータ・グラフィックスでアニメーションは展開する」日本大学大学院芸術学研究科博士課程研究誌,芸術・メディア・コミュニケーション、No.14、2016 pp75-87。
2. 趙瑞「黄金時代のアニメーション表現」日本映像学会第43回大会、2017年。
3. 趙瑞『Animal』作品発表、日本映像学会第44回大会、2018年。
4. 趙瑞『Animal』作品上映。フランス Nancy 国際映画祭、2018年。

## 付録

本論文の中で言及した作品および取り上げた作品のリスト

1. 1906年 Humorous Phases of Funny Faces 『愉快な百面相』 ジェームズ・スチュアート・ブラックトン監督
2. 1908年 Fantasmagorie 『ファンタスマゴリ』 エミール・コール監督
3. 1914年 Gertie the Dinosaur 『恐竜ガーティ』 ウィンザー・マッケイ監督
4. 1929年 Permanent Wave 『パーマネント - ウェーブ』 ウォルター・ランツ監督
5. 1933年 Three Little Pigs 『三匹の子ぶた』 バート・ジレット監督
6. 1937年 Snow White Snow White and the Seven Dwarfs 『白雪姫』 デイヴィッド・ハンド監督
7. 1938年 Merbabies 『人魚のおどり』 ルドルフ・アイジング監督
8. 1952年 Neighbors 『隣人』 ノーマン・マクラレン監督
9. 1969年 Walking 『ウォーキング』 ライアン・ラーキン監督
10. 1974年 La Faim 『飢餓』 ピーター・フォルデス監督
11. 1979年 Tale of Tales 『話の話』 ユーリー・ノルシュテイン監督
12. 1999年 The Old Man and the Sea 『老人と海』 アレクサンドル・ペトロフ監督
13. 2004年 Ryan 『ライアン』 クリス・ランドレス監督
14. 2019年 The Lion King 『ライオン・キング』 ジョン・ファブロー監督