

映像中における陰影表現の差異が人々の感覚に与える影響

佐野昌己

はじめに

本論文は、世界の商業アニメーション作品が、全編を通して3次元コンピュータグラフィックス(3DCG: Three-dimensional Computer Graphics)(注1)技術を用いたフル3DCG作品の急速な台頭という世界的規模の潮流の中にあるのに対して、日本製アニメーション(以下アニメ)の制作が、従来のセルアニメーション手法に基づく2次元グラフィックス(2D: Two-dimension)(注2)技術の枠組みの中に3DCGを取り入れることを試みている現状から、3DCG手法の適切な導入法を調査票調査の結果から検証し、世界的潮流に即してアニメにどのように3DCGを取り入れていくべきか考察をおこなうものである。

アニメは、1963年に日本で初めてのテレビアニメとして制作された『鉄腕アトム』以来、日本国内ばかりでなく世界の多くの人々の日常生活に欠かせないコンテンツとして国際的に広く親しまれる存在となっている。そして、現在も、日本がアニメ生産大国であることは間違いのないばかりか、日本発のアニメ、マンガ、そして、ビデオゲームが互いに影響し合い、世界規模の大きな文化を牽引している。

しかし、国外に目を向けると、商業アニメーションにおいては、日本風2D作品とは異なる映像表現となるアニメーションの3DCG化が急速に進行している。3DCG技術はコンピュータの発展とともに急速な進歩を遂げてきたことから、1995年に米国PIXAR社によって全編3DCGによる世界初のフル3DCG劇場用映画『TOY STORY』が公開されて以後、3DCGを取り入れるアニメーション作品の制作手法は、ひとつのムーブメントとして急速に拡大している。その結果、現在では、世界規模の公開を目的として制作される劇場用商業アニメーション映画作品のほとんどがフル3DCGによるものとなっているのである。映像ジャーナリストの大口は、映像新聞のコラムの中で、ハリウッドの大手スタジオが相次ぎ2Dアニメからフル3DCGアニメへ転換する波が欧州、アジアにも伝播する状況を指摘した上で「今後2Dアニメを作り続けるのは、日本だけということになるかもしれない。」(『映像新聞』2005年1月31日付け)と述べている。今後、そのような事態になる可能性も考慮する必要があるのである。

さらに、アニメーションの3DCG化という世界的ムーブメントの中で、アニメが伝統的な日本風2D作品をこれまでどおり作り続けることは、コンテンツ制作の国際分業化時代において不利な要因となることから、海外プロダクションの制作能力に大きく依存している日本のアニメ産業においては、3DCG手法の導入を、日本風2Dアニメの制作に取り入れることを迫ることとなるであろう。さらに、金子らを始め多くの研究がなされているようにアニメへの3DCG手法導入は、その高い生産効率から、人材面で困窮しているアニメ産業の構造改善をもたらすものとして期待できるのである(注3)。加えて、世界的な3DCGアニメーション作品の台頭によって、人々がフル3DCG作品に慣れていくことがアニメに対する興味を縮小させる可能性か

らも、アニメと3DCGの親和性を高めていく必要を迫ることが予想される。そこで本研究では、アニメ制作に対する積極的な3DCG技術導入に対する課題の検討、および、調査票調査の結果から、日本風2Dアニメーションに3DCG手法導入を成功させる為の適切な導入について考察をおこなう。

1. アニメの特徴

1.1 アニメーションについて

アニメーションとは、人間の目の残像現象を利用して複数の静止画を高速で切り替えることにより動きのある映像を表現する創造物の総称である。日本の子供たちの間では、ノートの端に連続的に変化する絵を描き、ページを素早くめくることで動画にみせる作品が「パラパラマンガ」と呼ばれ日常的に広く楽しまれている。このように、紙と鉛筆のような身近な素材で制作可能なことから、セルロイドを素材とする超尺の写真フィルムの発明により誕生した映画登場以前から遊具として人々を楽しませてきた。さらに、津堅は次のように指摘している。

世界各国のアニメーション作家や関係者で構成されている国際アニメーションフィルム協会（ASIFA）の定義によると、1960年頃には「フレーム・バイ・フレームで制作された映画的創造物」がアニメーションであるとされたが、1980年には「実写撮影以外のすべてのテクニックを用いてイメージを動かした創造物」とされている。（津堅 24）

そのため、アニメーションという言葉の示される作品には、紙に描いた絵をそのまま撮影するペーパーアニメーション、手や足などの関節の部分が動かせるようにした紙製キャラクターをコマ撮りする切り抜きアニメーション、人形を粘土で作りひとコマずつ撮影するクレイアニメーション、そして、透明な材質でできたセルに絵の具でキャラクターの絵を描き背景の上に乗せて撮影するセルアニメーションなど数多くの制作手法が存在する。これらの中でアニメは、セルアニメーション手法により作られる2Dアニメーションの代表的表現形態となっている。しかし、マンガ学会を創設した牧野は、東京財団国際フォーラム『ポップカルチャー（漫画、アニメーション）のダイナミズム』において次のように述べている

マンガの定義、アニメーションの定義というようなことを我々が一生懸命やっている間に、どこにも入りそうもないような世界が進行していくというような状況があることを強く認識する必要があるように思います。（牧野 12）

しかし、「アニメ」という語句が実際に多くの人々によって、ごくあたりまえに使われている事実が存在する。そこで本論文では、はじめに、アニメーションを前記の国際アニメーションフィルム協会の定義に基づいて「実写撮影以外のすべてのテクニックを用いた創造物」とした上で、本論文におけるアニメの定義を行う。

1.2 アニメとは

日本におけるアニメーション制作は、E・レイノー（Emile Reynaud）が1892年にテアトル・

オブティクを発明し、米国の漫画家ジェームズ・スチュアート・ブラックトン (James Stuart Blackton) が、1906年(明治39年)にアニメーション映画を完成してからわずかの期間の隔たりで開始されている。1917年(大正6年)には、風刺漫画家・下川凹天の『芋川棕三玄関番の巻』、洋画家志望の北山清太郎による『猿蟹合戦』、政治漫画家・幸内純一『塙内名刀の巻』が相次いで公開されるまで歴史を遡ることができる。

さらに、その後も旺盛に作品制作が続けられていたが、米国ではディズニーが1928年(昭和3年)に『蒸気船ウィリー (Steamboat Willie)』を発表するなど、アニメーション作品の制作が活況を示していたにもかかわらず、日本においては作品数の飛躍はなかった。

世界で最も広く用いられているセルアニメーション技法は、米国のジョン・ランドルフ・ブレイ (John Randolph Bray) が、自動車産業においてフォードが始めたベルトコンベアシステムをヒントに、流れ作業によってアニメ制作をある程度マニュアル化することで効率的な制作ができるのではないかと考えたものである。その後、アニメ作家、アール・ハード (Earl Hurd) によって現在のようにセルロイドのシートに描画した絵を背景の上に重ねて1コマずつカメラで撮影する技法として現在の形として1914年に完成された。さらに、ディズニーの手により、制作工程を多段階に分けて上流から下流へ流れ作業を行うシステムとしてより効率的なものへとなったのである。ところが、同時期の日本では、家内手工業的な規模で作品が制作されていたことや、徒弟制度のような仕組みで作業がおこなわれていたため、大規模組織を構成して作業を分担しておこなう仕組みが出来上がらなかったのである(注4)。

その状況に変化をもたらしたのが、『鉄腕アトム』の登場である。現在のアニメの原型と言える手塚治虫の『鉄腕アトム』は、1963年から1966年にかけて日本で初めてのテレビアニメとして制作されただけでなく、『Astro Boy』の名前で1963年秋から米国で104話が放映され、日本製テレビアニメ初の米国進出を成功という形で果たしている。

『鉄腕アトム』が、それまでのアニメーションとは異なる独特の表現を獲得した背景には、『鉄腕アトム』が低予算で制作されたという事情がある。セルアニメーション手法を用いて30分のアニメーション作品を制作するためには、1秒間を24枚の画像で構成する場合ならば原理的に43200枚という膨大な画像を必要とする。実際のテレビ放送30分枠のうち、コマーシャルや主題歌を除く番組部分が22分程度だとしても、3万枚以上が必要である。しかし、『鉄腕アトム』の制作が低予算であり、なおかつ制作期間に限られることから、映像中の一部分だけを動かすことで少ない作画作業で制作をおこなうリミテッドアニメーション手法、1秒間を8枚の静止画で構成する3コマ撮り手法、以前使用したシーンを再利用するバンクシステムなど、さまざまな省力化手法を導入したのである。これらの手法は『鉄腕アトム』以後の作品にも受け継がれていったが、このような極端な省力化手法が手抜きではなく、アニメ独特の表現として認知された背景には、『鉄腕アトム』の成功によって、その表現が視聴者に認められたこと、および、アニメが物語性を重視する作品であるからであると考えられる。スーザンJネイピアは、次のように記している。

アニメの、他では見られない特徴——物語、キャラクター描写からジャンルやビジュアル表現法にいたるまで——が欧米人観客を最初に惹きつける要素である(これが最大の魅力であると考えられる)。だが多くのリピーターを生み出しているのは、思わず引き込まれるそのストーリー性である。(スーザンJネイピア 27)

実際にアニメは、テレビ番組が3ヶ月となる13週を1単位として番組放送期間とすることから、少ないものでも12話程度で構成されるものとなり、多くは2単位となる25話で成り立っている。中には100話を超える作品も少なくない。しかも、放送期間を通して一貫した物語を描く作品が多いため、劇場用作品とは異なる多くの挿話から構成される長い物語によって成り立っている。また、このような構成は、週刊誌を主な媒体とする日本のマンガ文化と同じ特性であることから、マンガを原作とする作品が多いのも特徴である。

これらのことから、本論文においてアニメとはセルアニメ風アニメーションの中で、『鉄腕アトム』以後にテレビ放送のための制作手法の中から生まれたアニメ固有の映像表現を持つことを特徴とし、主に物語を重視した作品であるとする。

2. 3DCG アニメーションの台頭と日本の現状

2.1 3DCGアニメーションの導入の問題

セルアニメーションは、自動車工場の生産ラインのように、流れ作業によってアニメ制作をある程度マニュアル化して流せば効率的に作品制作ができるのではないかと考えられて成立したシステムであり、その後ディズニーの手によって、制作工程を多段階に分けて上流から下流へ流れ作業でいくシステムとして確立されたものである。つまり、システムとして分業化されていることから、すべての工程を一気にデジタル化することは困難であった。しかし、徐々にデジタルペイントが普及することで、コンピュータを用いた制作が大勢を占めた現在では、動画の作成以後においては、制作システムとしてデジタル化が完成された状態に至っている。特に日本のアニメ業界において現在のようにデジタル化が浸透したのは、アニメ業界は大小さまざまな数多く企業で構成されているにもかかわらず、横のつながりが比較的強いこと、さらに人材の流動性が高いことにより、技術の伝播が早いことなどが考えられる。

しかし、3DCGの導入はデジタルペイントと同じ経過で導入することは難しいことが考えられる。3DCGを用いたアニメーションの制作は、従来のセルアニメーション制作の技術と全く異なることから、従来の技法を持つ人材をそのまま移行させることはできない。そのため、新たな人材の獲得と育成が必要になる。その結果、3DCGを導入することができるプロダクションとできないプロダクションの二極化が発生している。さらに、3DCG導入の方法も、海外作品のように作品全体を完全に3DCGによる制作に置き換えたフル3DCG作品を制作するのではなく、従来の2Dと3DCGを用いて制作した画像を融合したり、全体を3DCGで作成したもので、従来の2D作品に見えるように変換する試みがなされているなど、従来のアニメ表現を損なわないことに主眼が置かれている。3DCGの利用法は、コスト削減という従来のセルアニメ制作の延長線上にあるように思われる。これらの試みの目指すものは、従来の2Dセルアニメの中に3DCGを取り込もうとする日本のアニメ制作の方向性であり、世界のアニメーションの3DCG化の潮流とは大きく異なるものである。

2.2 日本における3DCG化の現状

これまでに日本のアニメ制作業界は、コスト削減を優先する戦略をとってきた。その戦略により、現在では、アニメ制作技術を学ぶ上で必ず経験しなければいけないと言われる中割り工程の9割を海外に依存している状況を生んでいる。その結果、国内における人材育成システム

が機能を失い、現在はもちろん将来にわたる人材難が危惧されている。このような状況は、海外プロダクションに作業の多くを発注しながらも、制作の根幹にかかわる部分は直営のアニメーションスタジオを維持することを怠らず、コストをかけてでも人材を育てることを選んだディズニーとの差異は際立っている。しかし、そのディズニーも2Dアニメーターを全て解雇し、3Dアニメ製作会社として世界で最も成功しているピクサーを74億ドルで2006年6月に吸収した。その他の欧米映画会社だけでなく中国や韓国も追従して、アニメーションの3D化は急速に進んでいるのである。

海外のプロダクションの生産能力に大きく依存している状態からの脱却が容易ならざる状況であり、なおかつ、国内における伝統的2Dアニメーション手法の維持すら困難なほどに制作システムが崩壊している現在の状態は、国際的分業に適した3DCG導入法について考察する必要性を増加させるばかりであるといえるだろう。一部の大手アニメーションスタジオを除き、一般的な傾向として後継者難に喘ぐ日本のアニメ制作現場が、中割り作業の90%を中国に依存している状況から、自ら2Dアニメーションを一括制作できる状況に変貌する可能性は、現在の制作本数を維持するという条件の中では不可能であることはほぼ間違いない。日本のアニメ産業が海外のプロダクションの生産能力に依存する限り、アニメーション制作の3DCG化という世界の潮流を無視し続けることはできないことは明らかなのである。

しかし、大口によれば「米国を中心として世界各地でフル3DCGアニメが大量に作られている。これは欧米の cartoons の絵柄自体が、3DCGに馴染みやすいというのも大きく関係しているだろう。」(『映像新聞』2005年1月31日付け)という実情も無視するわけにはいかない。日本はコンピュータ発展史において、早期から技術面で貢献してきたこともあり、コンピュータグラフィックスも発展初期の段階から高い技術を元に先端に立って歩んできた経緯がある。つまり、決して技術的に劣ることがアニメに3DCGの導入を妨げてきたことにはならないのは明らかである。大口の指摘にあるように、多くの日本アニメの原作となっているマンガのキャラクターは3DCGに馴染みにくいということを示唆しているのである。その結果、マンガが原作のキャラクターをアニメ上で3DCGそのものとして表現することが難しいことは、アニメ制作の3DCG化の妨げになっていると考えることができる。

このような理由から、2004年の公開された土郎正宗原作のマンガをアニメ化した荒牧伸志監督のフル3DCGアニメ作品『アップルシード』にも採用されていた、3DCGをセル画調に変換処理するトゥーンシェーディングプログラムの研究は多数されている(注5)。

それらの成果により、3DCG化の容易な乗り物やロボットの制作、背景画制作の省力化を目的として3DCGを使用する作品は多くなる傾向がみられる。しかし、最終的な映像の表現形態をセルアニメーション調とすることが重要視されることからわかるように、制作手法が2Dであることと3DCGであることは、アニメ作品にとって重要な意味を持つものになっていない。これは、キャラクター制作に積極的に3DCGを取り入れている海外の制作手法とは対照的である。キャラクターの描画を従来手法のまま描いている限りにおいて、フル3DCG作品に比較して、3DCGを制作工程に導入することの重要性は低いのは明らかである。

つまり、アニメーション制作の国際分業化が著しく進展している現在においては、3DCG手法の積極的な導入は強く迫られる重要な課題である。しかし、アニメ制作において3DCGの位置づけが低い限りにおいては、3DCGの積極的な導入に対する意欲を高めることは難しい。そこで、『新SOS大東京探検隊』の高木真司監督が次のように指摘していることは、注目に値

する。

2020年には今よりコンピュータは400倍速くなると言われていて、それはだいたい保障されているわけです。だとしたら当然ソフトもいろいろ進化して、我々はコンピュータを使いこなさなければいけないわけで、それに向けてある意味準備する必要があるといえるでしょう。3DCGのアニメーションというのは、手描きのアニメーションは素晴らしく味があって良いものだといえるけれども、どこかでコンピュータに追い越されていくのではないかという、そういう予感がしてる（ので使っている）のがひとつあります。（高木）

ここまで述べてきたように、世界のアニメーション作品制作の3DCG化という世界の潮流が確かに存在する。しかし、日本のアニメがマンガと協調していく限りにおいて、海外のアニメーションのように3DCGによる制作が特徴となる作品へと移行することは容易ではない。それどころか、制作に3DCGを使用していることを積極的に隠す作業がとられているのである。しかし、高木真司監督が指摘しているように、労働集約型のアニメ産業においては、今後ますますコンピュータを使いこなさなければならないことは間違いないのである。つまり、日本アニメとの適合性を考慮した3DCGを用いた映像表現の適切な導入と制作システム作り、さらに、それに応じた人材育成戦略が重要となるのである。

3. 映像中における陰影表現の差異が人々の感覚に与える影響調査

3.1 調査の必要性

本調査に先立ち実施した『3DCG使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線調査』（注6）において、アニメーション作品全編にわたる3DCG使用率増加は、アニメと非アニメの境界の決定要因としては実写映像の存在に比較して小さく、アニメに3DCG映像を導入することに対する抵抗感への寄与は低いものであるという結果が得られている。このことから、アニメ作品として3DCG制作技法を取り入れたものを含めることに対する抵抗感は、「CGはアニメではない」という声があるとしても、アニメを視聴する対象を十分に広いものとするならば、実際には小さいものであることがわかる。つまり、現在の人々の意識は、アニメ制作に世界的に主流になりつつある3DCGを積極的に導入することを妨げるものではないことがわかるのである。ところが、先の調査で用いた作品は、作品全体に一貫した割合で3DCGを導入しているものである。つまり、『3DCG使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線調査』においては、同一作品内において場面により2Dと3DCG手法や割合に変化が生じるような使用方法に対して違和感を覚えることや、3DCG技法導入に否定的となる可能性まで踏み込んだ考慮はしていないのである。現在、多くのアニメ作品は、従来のセル風2Dアニメの中に3DCGを部分的に導入することで、これまで培ってきたアニメの表現手法に加味するものとして3DCG制作手法を取り入れる手法をとっているものが多くみられる。このことから、2Dによる制作を基礎として3DCGで作成した画像を合成することで3DCG導入した作品に対する違和感の発生可能性を検討する必要があると考える。また、アニメは、二次元画像であるという表現の独自性だけでなく、テレビ放送のための制作手法の中から生まれた数々のアニメ固有の映像表現が個

性として好意的に受け取られることに成功してきた経緯があることから、3DCG 制作部分における描画の違いだけでなく、視聴者は、動き方の違いを感じ取っている可能性も考慮する必要がある。

そこで、アニメに実際に 3DCG 手法を取り入れた作品において、3DCG 技法導入に基づく陰影表現の差異が人々の感覚に与える影響の実態を明らかにするため、制作手法の違いによる違和感の発生に関する調査をおこなった。

3.2 調査の方法

調査は 2007 年 4 月に実施した。調査対象は、18 歳から 23 歳の大学生であり、調査人数 95 名における男子の割合は 72% であった。さらに、被験者は 3DCG 学習経験のあるグループ (72 名) および、3DCG 学習経験の無いグループ (23 名) に分けることができる。

調査の実施方法は、作品中における部分的 3DCG 使用法を主にキャラクターに対する 3DCG の使用割合を基準に以下の 4 段階に分け (表 1)、違和感発生の有無とその理由を調査票調査により調査を行った。

表 1 3DCG の使用法の違いによる分類と調査に用いた映像の概略

使用法 1	伝統的セルアニメーション技法の作品に 3DCG 技法を導入したもの。 【資料映像】『名探偵コナン「迷宮の十字路」』 【特徴】放送開始から 10 年以上を経過している作品に 3DCG 映像を合成している。
使用法 2	セルアニメーション技法に基づく 2D 映像の中に 3DCG を多用する近年の作品。ただし、トゥーンシェーディングを用いてセルアニメ調に変換したうえ、乗り物や背景のみに使用している。 【資料映像】『地球へ…』第 2 話「ミュウの船」 【特徴】2D 画像にトゥーンシェーディングを用いた 3DCG 画像を合成する。
使用法 3	セルアニメーション技法に基づく 2D 映像の中に 3DCG を多用する近年の作品。ただし、トゥーンシェーディングを用いないで生物まで 3DCG を用いているもの。 【資料映像】『デルトラクエスト』第 13 話「エンドンとジャード」 【特徴】2D 画像にトゥーンシェーディングを用いない 3DCG 画像を合成する。
使用法 4	フル 3DCG による作品。 【資料映像】『ビーストウォーズ』第 26 話「ライノックス大暴れ！」 【特徴】全編 3DCG 映像

これらの作品の中から 3DCG を用いているシーンを 3 から 5 分間程度抜き出し映像を見せた後に、調査票調査を行った。質問の内容は、3DCG を用いた表現の有無、さらに、3DCG 導入に対する印象である。本調査で使用した映像資料の概要と調査で使用した内容の詳細を以下に列挙する。

『名探偵コナン』は、青山剛昌のマンガを原作とするアニメ作品である。マンガの連載は『週刊少年サンデー』1994年から開始され、アニメ版の開始は1996年1月である。アニメ放送の開始以来10年以上を経過するなど代表的アニメ作品であるといえる。長期間のテレビ放送が続けられている作品としては1969年放送開始の『サザエさん』をはじめ、1971年放送開始の『ドラえもん』、1988年放送開始の『それゆけ！アンパンマン』などを挙げることができる。これらと比較した場合『名探偵コナン』では、伝統的セルアニメーション手法によって制作が開始されているが、その後のアニメ制作のデジタル化の発展にあわせて新しい映像表現を取り入れる試みがたびたび行われているのが特徴である。今回の調査では2003年公開の劇場用作品『迷宮の十字路』から、3DCGとデジタルエフェクトが多用されている作品冒頭より28分15秒から約3分間を参照している。

『地球へ…』は、竹宮恵子のマンガが原作のSFアニメである。1980年に劇場用アニメとして制作された経緯があるが、今回の調査に使用したものは2007年4月より公開が開始されたテレビ放送用作品である。人物を従来のアニメ手法に基づく2D表現としながら、乗り物等の描写に、3DCGをトゥーンシェーダーを用いて2D画像に変換して使用している。今回の調査では第2話『ミュウの船』の中から、作品冒頭より4分30秒から約4分間にあたる2Dで描かれた主人公が3DCGの飛行機に乗るシーンを参照している。

『デルトラクエスト』は、エミリー・ロッドの小説を原作とするアニメで、2007年1月からテレビ放送を開始している。主人公をはじめ冒険の仲間や敵の兵隊、および背景描写も従来のアニメ手法に基づく2D表現で制作しているが、登場する怪物を3DCGによる描写を2Dに変換することなくそのままアニメ調画像内に合成しているのが特徴である。調査では第13話『エンドンとジャード』のうち、作品冒頭より3分30秒から約3分間にあたるシーンの中で2Dで描かれた主人公と3DCGで描かれた怪物が登場する映像を参照している。

『ビーストウォーズ』は、トランスフォーマーシリーズの一本であり、シリーズでは初めて全編が3DCGで作られた作品である。本作品は日本のプロダクションではなく、カナダのメインフレーム社で制作された作品であり、日本では、1997年に公開されている。トゥーンシェーダー等を用いることなく、単純な3DCG画像のまま映像が構成されているのが特徴である。調査では第26話『ライノックス大暴れ！』のうち、作品冒頭より1分30秒から約3分間にあたる映像を参照している。また、今回の調査では、『ビーストウォーズ』が海外で制作された作品であることは説明を行っていない。

3.3 調査結果

映像中における陰影表現の差異が人々の感覚に与える影響調査の結果は次のようになった。3DCG学習者および3DCG非学習者のいずれにおいても、アニメ映像の中に3DCGによる作成部分があることを認知する者の割合が非常に高いという結果が得られている。また、いずれの作品においても違和感を覚える者が少なくないことがわかる。何らかの違和感を覚える者割合は、調査方法全体の平均で40%以上に達している。

表2 3DCG 使用法の違いによる違和感発生率 (3DCG 学習者)

	(人)			(%)	
	対象数	3D 認知者	発生数	3D 認知者内	
				発生率	発生率
使用法 1	72	71	39	54.9	54.2
使用法 2	72	67	27	40.3	37.5
使用法 3	72	65	27	41.5	37.5
使用法 4	72	70	27	38.6	37.5
平均	72	68	30	43.8	41.7

表3 3DCG 使用法の違いによる違和感発生率 (3DCG 非学習者)

	(人)			(%)	
	対象数	3D 認知者	発生数	3D 認知者内	
				発生率	発生率
使用法 1	23	21	13	61.9	56.5
使用法 2	23	23	4	17.4	17.4
使用法 3	23	22	9	40.9	39.1
使用法 4	23	23	6	26.1	26.1
平均	23	22	8	36.6	34.8

表4 3DCG 使用法の違いによる違和感発生率 (全体)

	(人)			(%)	
	対象数	3D 認知者	発生数	3D 認知者内	
				発生率	発生率
使用法 1	95	92	52	56.5	54.7
使用法 2	95	90	31	34.4	32.6
使用法 3	95	87	36	41.4	37.9
使用法 4	95	93	33	35.5	34.7
平均	95	91	38	42.0	40.0

3.4 考察

調査の結果から、アニメ作品映像の中に3DCGの使用に気づく者の割合は96%であり、非常に高いことがわかる。さらに、その中の42%が作品中に3DCG表現を導入することに対して違和感を覚えている。また、違和感発生の割合はトゥーンシェーディングを用いた作品の場合よりも用いない場合のほうが高い結果となった。これは、個別意見として挙げられている違和感の主な理由から、3DCGで描かれた部分の描画表現や動きが2Dで描かれた部分に対して乖離していることを指摘する者が多い結果と一致している。トゥーンシェーディングは、3DCGをセルアニメ調に変換することを目的として使用されていることから、違和感を覚える者の割合の低下はトゥーンシェーディングの目的が機能していることを意味する。しかし、トゥーンシェーディングを使用していても、視聴者は3DCGによる制作であることを認識していることも示している。また、3DCGの使用に違和感を覚えないと答える者でも、乗り物や機械に3DCGを使うことは許容していても、人物や動物に使用することに抵抗を感じるという意見が多くみられた。

しかし、使用法4「明らかにフル3DCGによる作品」に対して、作品をアニメとして捉えることへの違和感が低いことは注目すべき点である。使用法4に対して違和感を唱えた者は、全被験者の35%であり、これは全体平均より低いものである。また、最も違和感の割合の低い使用法2「3DCG使用前提の作品であるが、トゥーンシェーディングを用いてセルアニメ調に変換したうえ、乗り物や背景のみに使用しているもの」との違いも僅かである。

『3DCG使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線調査』の結果より、アニメ作品として3DCG制作技法を取り入れたものを含めることに対する抵抗感は比較的少ないものであることがわかっている。しかし、今回の調査から、現在の多くのアニメ作品でとられている手法である、同一作品中に2DCGによる制作部分と3DCGで作成した箇所の合成部分に3DCG導入に対する違和感が発生しており、特にキャラクターに3DCG描写を用いた場合に顕著であることがわかる。さらに、人々は2D部分と3DCG制作部分の描画の違いだけでなく、動き方の違いを感じ取り違和感を覚えるのである。しかし、3DCG導入に合理性を見つけた場合には、3DCGによる描写であることを認識しながら、3DCGの使用を納得している姿もあるのである。

これらのことから、人々はアニメ作品に3DCG手法を導入することは寛容であるが、現在多くのアニメ作品が取り入れている、従来のセル風2Dアニメの中に3DCGを部分的に導入することで、これまで培ってきたアニメの表現手法に3DCG制作手法を取り入れる試みも、安易な3DCG導入は、歓迎されていないことがわかる。

テレビ放送のための制作手法の中から生まれたアニメ固有の映像表現は、省力化の目的を個性として好意的に受け取られることに成功してきた。その経緯と同様に、省力化を目的として3DCGを取り入れることは、コンピュータ技術の発達とともに自然な成り行きであるかもしれない。デジタルペイントがコンピュータ上の仮想的なセルに対する作業であるのとは異なり、3DCGは奥行きを持つ仮想空間を取り扱うものであり、映画制作や仮想現実(バーチャルリアリティ)にも用いられる技術である。アニメが海外の3DCGキャラクターを主役とするアニメーションに移行するのではなく、これまで築いてきたアニメの個性を堅持するためには、3DCGの使用に関して、人々が違和感を覚えるような安易な導入は避けなければならない。

4. おわりに

本論文では、世界のアニメーション産業が急速に3DCG技術を主体とした作品制作に変化してきている現状から、かつてのフルアニメーションの栄華を、安物と非難されたアニメが取って代わった経緯と同じように、現在のアニメの繁栄も、視聴者が3DCG表現に慣れていくに従い、古臭い表現であるとされる日が来る可能性、および、国内アニメ産業が海外のプロダクションの制作力に大きく依存している現状が、アニメに積極的な3DCGによる制作手法導入を迫ることから、日本風2Dアニメーションに3DCG手法導入を成功させる為の適切な導入について検討をおこなってきた。

本研究の前段階となる『3DCG使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線調査』の結果から、視聴者はアニメへの3DCGの導入に対してたいへん肝要であるという結果が得られている。しかし、本研究における調査の結果、作品全体に一貫した割合で3DCGを導入することに対しては肝要であるが、場面により2Dと3Dを合成した部分の差異が変化する場合には違和感を覚え、場合によっては3DCG導入に否定的となることが明らかになった。これらのこと

から、アニメへの3DCGの導入は、作品全体の映像表現の一貫性の範囲内で行わなければならないことがわかる。

アニメが多くの人を惹きつける理由のひとつが、その映像表現であることから、3DCGの適切な導入は今後ますます重要な課題となるであろう。現在は描画方法に対する研究や技術開発が盛んに行われている。しかし、人々は作品中での描画法の変化や動き方の違いまでを敏感に感じ取っていることから、今後は、描画方だけでなく作品全体における適切な3DCG導入法を検討していく必要があるだろう。

注

- 1 3次元コンピュータグラフィックス(3DCG: Three-dimensional Computer Graphics)は、仮想3次元空間に作成した3次元形状情報をコンピュータ内で計算し、モニタ画面上等に表現する作画手法のことである。
- 2 本論文では、2次元グラフィックス(2D: Two-dimension)を、3次元技術を用いない平面上への描画全般とする。コンピュータの使用の有無は問わない。
- 3 高柳美香「アニメとマーケティング・コミュニケーション戦略:スタジオジブリとプロダクションI.G.を例に」『経営行動科学学会年次大会:発表論文集(7)』(経営行動科学学会 2004):112-126。岡本直樹「次世代テレビアニメ制作手法に関する実証とその考察」『NICOGRAPH / Multimedia 論文コンテスト論文集』芸術科学会(2001):1-8。金子満「3DCG手法を利用するセルタッチアニメ映像と従来型手法の比較制作」『NICOGRAPH/Multimedia 論文コンテスト論文集』芸術科学会(2000):1-8。など、多数の研究例がある。
- 4 山口康男 マスコミソフィア会、講演(2007年5月12日)より。
- 5 3DCG画像のセル画調変換に関する研究例
金子満, 中嶋正之「次世代アニメーションシステムに関する研究 第一報 3次元CG画像の2次元化アルゴリズム(バーチャルリアリティ)」『情報処理学会誌』69[9] 情報処理学会(1994):57-64
—「セルタッチ画像生成のための3次元CG画像の2次元化アルゴリズム」『テレビジョン学会誌』Vol.49, No.10 テレビジョン学会(1995):1288-1295
—「3次元CG技術を用いたセルアニメタッチ映像の動きの表現法」『テレビジョン学会誌』 Vol.50, No.10 テレビジョン学会(1996):1544-1584
- 6 佐野昌己「日本アニメにおける3DCGの適切な導入と人材の育成についての考察」『メディアと文化 第4号』(名古屋大学、2008)

引用献表

- 牧野圭一「ポップカルチャー(漫画、アニメーション)のダイナミズム」『東京財団国際フォーラム(第1回議事録)』(2000年7月19日)
- 大口孝之「2005年世界のアニメ展望2」『映像新聞』(2005年1月31日付け)
- スーザンJネイピア『現代日本のアニメー「アキラ」から「千と千尋の神隠し」まで』神山京子訳(中公叢書、2002)(Susan J Napier. ANIME:from Akira to Princess Mononoke, New York, Palgrave, 2000)
- 高木真司「アートディレクションのためのデジタル技術」『東京国際アニメフェア、講演』(2007年3月22日)
- 津堅信之『アニメーション学入門』(平凡社、2005)

参考文献

- 電通総研『情報メディア白書2005』(ダイヤモンド社、2004):98
- 伊藤裕美「日本のアニメ制作現場の窮状(上)」『映像新聞』(2005年1月17日付け)
- 「伊藤裕美「日本のアニメ制作現場の窮状(中)」『映像新聞』(2005年1月24日付け)
- 金子満, 中嶋正之「次世代アニメーションシステムに関する研究 第一報 3次元CG画像の2次元化アルゴリズム(バーチャルリアリティ)」『情報処理学会誌』69[9] 情報処理学会(1994):57-64
- 「セルタッチ画像生成のための3次元CG画像の2次元化アルゴリズム」『テレビジョン学会誌』 Vol.49, No.10 テレビジョン学会(1995):1288-1295

- 「3次元CG技術を用いたセルアニメタッチ映像の動きの表現法」『テレビジョン学会誌』 Vol.50, No.10 テレビジョン学会 (1996) : 1544-1584
- 「3DCG手法を利用するセルタッチアニメ映像と従来型手法の比較制作」『NICOGRAPH/Multimedia 論文コンテスト論文集』芸術科学会 (2000) : 1-8
- 経済産業省文化情報関連産業課「アニメーション産業の現状と課題」(経済産業省、2003) : 2
- 経済産業省商務情報政策局『デジタルコンテンツ白書2005』(デジタルコンテンツ協会、2005) : 23
- 岡本直樹「次世代テレビアニメ制作手法に関する実証とその考察」『NICOGRAPH / Multimedia 論文コンテスト論文集』芸術科学会 (2001) : 1-8
- 大口孝之「2005年世界のCGアニメ展望」『映像新聞』(2005年1月24日付け)
- 小澤謙二郎, 山崎聡, 山崎治, 中村直人「3DCG教育のための情報設備とカリキュラムの設計」『電子情報通信学会技術研究報告・ET, 教育工学 102 (509)』(電子情報通信学会、2002) : 25-30
- 産業構造研究所「アニメーション産業に関する最新調査結果について」(産業構造研究所、2006) : 2-3
- 佐野昌己「日本アニメにおける3DCGの適切な導入と人材の育成についての考察」『メディアと文化 第4号』(名古屋大学、2008)
- 高柳美香「アニメとマーケティング・コミュニケーション戦略: スタジオジブリとプロダクションI.G.を例に」『経営行動科学学会年次大会: 発表論文集 (7)』(経営行動科学学会 2004) : 112-126
- 東京財団『東京財団 マンガ・アニメ学術的研究会 報告書』(東京財団 情報交流部、2006) : 47
- 山口康男『日本のアニメ全史』(テン・ブックス、2004) : 26 — 『アニメーションの源流と現状』(マスコミソフィア会講演、2007年5月12日)
- A.O.SCOTT . “To the Samurai and Godzilla, With Love.” The New York Times 12 September 2003. The New York Times. 16 January 2007 <<http://www.nytimes.com/>>