

# 急速に進展する 3DCG と日本のアニメ

佐野昌己

## はじめに

デジタル技術の発展とそれに伴う情報機器の普及が、商用アニメーション制作のスタイルに大きな変化をもたらしている。近年では、米国だけでなく、欧州、アジアまでを含む世界の商業アニメーション作品の多くが、デジタル技術の恩恵に大きく授かる 3次元コンピュータ・グラフィックス (3DCG: Three-dimensional Computer Graphics) 技術を全面的に取り入れたものとなっているのである。それに対して、日本ではコンピュータの制作現場への導入は積極的に試みられているが、伝統的な 2次元 (2D: Two-dimension) グラフィックス技術を用いた表現の作品を作り続ける機運が根強いのが現状である。

2008年に公開された、宮崎駿監督の劇場用作品『崖の上のポニョ』は、同年の観客動員数が日本国内だけで1000万人を超えていることから興行として成功した作品であると言える(注1)。さらに、宮崎駿監督の指示の下、CGによる表現を廃して全て手で描かれた作品であることを特徴としていることから、『崖の上のポニョ』を引き合いに出し、日本製アニメーション(以下アニメ)の制作は伝統的な手作業で行うべきであると主張する声さえある。しかし、現在のテレビ放送における1週間あたりのアニメ番組放送数は200作品を超えていることからもわかるとおり(表1)、前作の『ハウルの動く城』(2004)から長期にわたる製作期間と潤沢な予算をかけた上映時間101分の劇場用作品ひとつを取り上げて、テレビ用アニメ作品の制作工程について議論することはできないのは明らかである。

表1 テレビ放送における1週間あたりのアニメ番組数

	地上デジタル	BS デジタル
国内アニメ	107	69
海外アニメ	22	30

(2008年10月20日から26日間に愛知県で視聴可能なテレビ番組の中で、番組属性としてアニメジャンルに設定されているものを抽出。有料番組を除く)

さらに、アニメ作品の多くが制作を海外プロダクションの制作能力に大きく依存している現状からも、労働集約的な伝統的手作業によって現在のアニメ作品本数を賄うことは不可能であり、CGによる制作工程を排除することは困難である。伊藤が指摘しているように、現在の日本アニメ産業の状況は「国外発注が国内より低価格だからでなく、放送に穴を開けないために、短時間で大量の作業が可能な中国などへ依存せざるを得なくなっている」(『映像新聞』2005年1月24日付け)というのが実情なのである。

さらに、『デジタルコンテンツ白書 2005』は次のように言及している。

いくら番組を制作しても経営が好転しないアニメプロダクションが多数存在している現状は問題だ。アニメクリエイターたちの生活が未だに年収 150 万の厳しい状況から脱却できないことも、放置しておくわけにはいかない (23)

加えて、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あって、コンテンツ制作の国際分業化時代に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られることとなるであろう。

そこで、本研究では、アニメーションの急速な 3DCG 化という世界的ムーブメントの中で、人々が日本のアニメの中に 3DCG を取り入れることにどこまで許容できるか調査を実施し、アニメの制作に 3DCG を取り入れる意義について検討した前研究 (注 2) の調査結果と比較することからさらに考察をおこなった。

現在のアニメは、世界のテレビアニメーション放送のおよそ 3 分の 2 を占めるほど広く浸透するコンテンツであり、日本発の情報文化の担い手として大きな役割を果たしている。しかし、アニメ作品制作の作業工程の海外依存度がたいへん高いという現状があるだけでなく、今後ますます比重が増すであろう国外市場への対応からも世界的な制作の 3DCG 化の流れを無視できないのである。

## 1. 3DCG 化ムーブメント

アニメーションとは、知覚心理学の「仮現運動 (apparent movement)」と呼ばれる現象に基づき、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。「仮現運動」とは、静止している対象を短い時間間隔で位置を変えながら連続して提示すると、あたかも本当に動いているかのように知覚される現象のことで、物理的運動が存在しない、つまり、実際には動いていないものを動いているように見えると感じる感覚のことである。「仮現運動」という知覚を誰もが特別に意識することなく自然に行うことが出来ることから、アニメーションには、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、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など数多くの制作手法が古くから存在する。なかでも、透明シート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 (セルアニメ) は、大量生産向けに考案されたこともあり、商業アニメーションの代名詞となるほどに普及している。

セルアニメーションは、コンピュータの発達により、透明シートやフィルムによる撮影を必要としないデジタルペイントが主流になった現在においてもアニメーションの主な制作手法として受け継がれている。特に日本では、テレビの普及に伴い、1 週間毎に 30 分枠の作品を放送するというテレビ放送向けの需要に特化したセルアニメーション制作手法が確立され、これがアニメ作品における表現の特徴として認知されている。アニメの特徴は、アニメが世界の多くのテレビ局で放送されてきたことから、英語圏においても国内と同様にアニメと呼称されており、日本風の 2 次元アニメーションの意味で、anime という単語が一般名詞として使用されている程に認知されている。そこで、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、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。

ところが、コンピュータの急速な発達、コンピュータの使用をセルアニメ手法における制作工程の道具に留めることに終わらず、セルアニメとは異なる 3DCG 手法によるアニメーション作品の台頭という現象を生み出した。1995 年には、全編 3DCG で構成された世界初の劇場用長編フル 3DCG アニメーション作品『トイ・ストーリー (Toy Story)』が大成功を収めて以後、徐々に 3DCG アニメーション作品が増え、2000 年から 2006 年までの間に、米国で年間 1 億ドル以上の興行成績をあげた劇場用フル 3DCG アニメーション作品は、15 作品を数えるのに対して、2D アニメーション作品は 1 作品だけという状況に至ったのである。このように、米国における 3DCG アニメーション作品は増加の一途を辿っていると同時に、セル画など従来手法による制作スタジオを閉鎖して 3DCG による制作に一本化するプロダクションが相次いでいる。1928 年にミッキーマウスのデビュー作となる世界初のトーキーアニメーション『蒸気船ウィリー』を発表するなど、世界のアニメーションを牽引してきた米国ディズニーも、自社の 2D スタジオを閉鎖したうえで、1995 年に公開された世界初の劇場用フル 3DCG アニメーション『トイ・ストーリー』以後、ディズニーの 3DCG アニメーションの制作を手がけてくるなど、劇場用 3DCG アニメーション制作でトップを走る PIXAR を 2007 年に買収しているのである。このように、アニメーション作品の 3DCG 化が急速に進んでいる状況に対して A.O.SCOTT は次のように言及している

ハリウッドで広がりつつある決まり文句によると、3D アニメーションの勝利がこの夏『ファインディング・ニモ』の大成功で示されたことということは、昔風の平面アニメーションは、すたれたということである。(『The New York Times』2003 年 09 月 12 日付け)。

また、欧州においても、フランスの 3DCG 映画『ルネッサンス (Renaissance)』が 2006 年 アヌシー国際アニメーション映画祭長編グランプリ賞を受賞している。アジアでも、韓国入バク・セジョン (Sejong Park) 監督の 3DCG アニメーション『バースデーボーイ (Birthday Boy)』は、2004 年 SIGGRAPH のベストアニメーションに選ばれただけでなく、第 77 回アカデミー映画賞の短編賞にノミネートされた。2006 年の広島国際アニメーションフェスティバルでは、コムピン・ケムガムヌット (Kempin Kemgumnird) 監督によるタイ初のフル 3DCG 長編劇場映画『カーン クルアイ (Khan Kluyay)』が注目を集めた。この作品は、2007 年のアヌシー国際アニメーション映画祭のコンペティション部門への公式出品作品に選ばれている。このように、米国だけでなく、欧州やアジアを含む世界の商用アニメーション作品の制作は大きく 3DCG を導入する方向へと進んでいる。

## 2. 3DCG アニメーションの特徴

作品全編を通して 3DCG 手法により制作されたアニメーションをフル 3DCG アニメーションと呼んでいる。この手法を用いた制作では、従来のセルアニメーション手法へのデジタルペイント技術の導入が主に彩色後のみの改善にとどまるのに比べ、アニメ制作工程全体の効率化をもたらしているのが特徴である。その理由は、仮想 3 次元空間に作成された 3 次元形状情報が上下左右、さらに、裏面の情報も持つことから、作業の自動化と再生産性を 2D グラフィック

スの制作工程と比べて飛躍的に高めることが可能であるからである。例えば、1秒24枚で構成されるフルアニメーションであれば、従来のセルを使う手法では1秒間のために24枚の静止画を作成しなければならない。これはデジタルペイントでも基本的に同様である。しかし、フル3DCGアニメーションならば、仮想3次元空間の3次元形状に対してひとつ、または、複数の動き命令を与えるだけで無限時間のアニメーションの自動作成が可能となる。3DCGを用いたアニメーション制作では、自動化や再生産性の向上といった恩恵は非常に大きいといえる。

また、アニメ制作の手法として、以前使用したシーンを再利用するバンクシステムがある。しかし、バンクシステムだけで単独の作品を構成することは理論的に可能であるとしても、作成された作品が独立した作品とみなされることはないのである。ところが、3DCGのために仮想3次元空間に作成した3次元形状は、同じ大きさ、同じ角度から見た同じ3次元形状のシーンであっても、仮想空間に配置する照明を、朝の光、昼の光、夕焼け、月の光といったように変えることで全く異なる映像表現として作品の作成が可能である。さらに、同じ3次元形状を用いたとしても、異なる大きさ、角度、画角で映像を作成するならば、異なる作品として同じ3次元形状を何度も繰り返し使うことができる。もちろん、3次元形状そのものに手を加えれば、まったく新しい別のアニメーションが制作できる。

また、すでに作成された映像に異なる動きをつけるなどの修正を施すときも、従来のアニメ制作手法ならば、すべてを描き直さなければならない、もしくは、修正が一部のセルに対してだけであったとしても、全体を撮影しなおさなければならない。これに対して、3DCGの場合は、動き命令を変更するだけで、コンピュータが即座に新しいアニメーションを生成する。このような3DCGによるアニメ制作の利点について、劇場用アニメ作品『新 SOS 大東京探検隊』の監督であるプロダクション IG の高木真司は、2007年3月22日の東京国際アニメーションフェアにて次のように述べている。

実は『新 SOS 大東京探検隊』の監督をしてよくわかったのです。3Dでアニメーションを作るというのは演出にとってとても嬉しいものがありまして、やっぱり手描きのアニメーションというのは、アニメーターの方が丹精込めて手描きの絵を描かれるわけで、それにちょっとリテークが出しにくいのです。ちょっとこれ直してくださいとか、ちょっとこれではダメなのであと何歩かこっち向いてどうのこうのとかが、そんなこと色々言うと嫌われるだけです。けれど3Dのアニメーターの場合、もちろん3Dのアニメーターにもひつこくりテーク出すと怒られますけど、ただ、あと3歩奥に行ってくださいと言うと、「はい」と言っただけでキーを打ったり前のモーションからコピーしてペーストしたりとか比較的楽で、もちろんそのためには、指示を丁寧にしたりとかそれに応じたワークフローを徹底したりとかいろいろしなければならいんですけど、実は演出にとってみると、3Dは、とても表現の可能性を広げてくれるツールだと思います。(高木)

このように、従来手法とフル3DCGによる制作手法の作業量差は歴然としている。3DCG導入による作業効率向上はたいへん大きいのである。

さらに『ルネッサンス』など、3DCGアニメーションで多く使用されているモーションキャプチャーを利用できることも、3DCGによるアニメ制作が有利である特徴となっている。モーションキャプチャーとは、3次元キャラクターの動きを実在の人間の俳優が演じているかのよ

うに見せるために開発された技術である。アニメーションに利用されるよりも早くビデオゲームで利用されてきたが、近年では、劇場映画製作にも多数取り入れられている。J・R・R・トールキン作の『指輪物語』を原作としたピーター・ジャクソン監督の『ロード・オブ・ザ・リング』で、主人公と共に旅をしながら指輪を狙うゴラムの自然な演技もモーションキャプチャーが実現している。ロバートゼメキス監督のアニメーション作品『ポーラー・エクスプレス』では、トム・ハンクスが5人の3次元キャラクターを演じることを実現している。その中には子役も含まれている。トム・ハンクスが子役を演じるなど実写ではとても考えられないであろう。

モーションキャプチャー登場以前は、ハリーハウゼンが『アルゴ探検隊の大冒険』（注3）などで使用した、人形を少しずつ動かすコマ撮り手法や、マペットを用いた人形操作の応用によって3次元キャラクターをリアルに動かすことが試みられてきた。しかし、人形を操る動きでは本物の俳優の演技に近づくことはできなかった。そこで、人間の動きそのものをデータとして記録するモーションキャプチャーが考案された。これにより、俳優の演技力を3次元キャラクターに込めること可能となる。ただし、モーションキャプチャーが俳優の演技を忠実に記録することを目的としていることは、3次元キャラクターの演技力が、俳優の演技能力に支配されることを意味する。『ポーラー・エクスプレス』（注4）で、実写映画において演技力が高いと評価されている俳優トム・ハンクスを起用したように、モーションキャプチャーによるアニメーション作成は、俳優の演技力によって作品の完成度が左右される点においては、実写映画に近いものであるといえる。

モーションキャプチャーデータを作成する方法はいくつか存在する。しかし、映画で用いられる方法は俳優に赤外線を反射する特殊なマーカーを体に付けて演技をおこなう赤外線方式がとられている。これを通常のカメラではなく、マーカーだけを記録するカメラでデジタル撮影する。マーカーは俳優の全身の関節部に取り付けられているので、記録されたマーカーの動きをつなぎ合わせることで、俳優の演技をすっかりコンピュータのデータとして収録することができる。しかも、複数のカメラで立体的に記録することで、通常なら撮影不可能な角度からの演技を再現することさえできる。もちろん、リアルな映像表現にはキャラクターの表情も重要な要素である。表情のデジタル化は、俳優の顔に数箇所のマーカーを付け収録する。さらに、特殊な眼鏡を装着して目の動きもデータ化することができる。これにより、3次元キャラクターの目線から人の動揺さえ伝えることが可能となる。こうしてできた動き情報を3次元キャラクターに送ることで、俳優の演技が仮想世界で再現可能になる。モーションキャプチャーを使うことで、手書きのアニメーションではもちろん、人形のコマ撮りで作成していた特撮でも実現できなかった、アニメーションに監督の描く物語と俳優の演技力の両方の魅力を併せ持たせることが可能となる。

このように、アニメ制作に3DCGを取り入れることには、制作作業の効率向上や表現範囲の拡大だけでも、次のような利点を挙げることができる。

- ・作業の大幅な自動化が可能。
- ・制作物の再利用範囲が広いことから、再生産性が高い。
- ・修正が容易である。
- ・実在の俳優の演技力を取り入れることができる。

・伝統的なセルアニメ手法では不可能であった表現が可能。

さらに、手描きによるアニメーションの制作が十分に担えるアニメーターを育てるのに必要な期間と、3DCG アプリケーションの操作を習得するのに必要な教育期間を比較した場合にも、不足する人材を有効に活用できるのは3DCGが有利である。これらのことを考慮すれば、アニメーション制作に3DCGを取り入れるムーブメントは止まらない潮流であると考えられるのである。

### 3. 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

#### 3.1 調査の方法

アニメ作品への3DCG 取り入れ手法や割合の違いに対して人々がどこにアニメとアニメとは認められないもの（非アニメ）の境界線意識を生じるかを検証し3DCGの適切な導入について検討をおこなった結果、人々のアニメへの3DCGの導入に対する意識は、たいへん寛容であることがわかっている（注2）。そこで、より精密な検証を行うため、同一条件下における調査（調査1）と新たな項目を加えた調査（調査2）を実施した。

調査は2007年1月および4月の2回の合計157名に新たに2008年4月に70名を追加している。まず、前研究と同一条件における調査を実施した。行った内容は、伝統的セルアニメ手法が二次元表現であることに着目し、作品中の三次元的表現の割合を増加させることから徐々に実写映像のリアリティに近づいていく過程の中で、被験者がどこまで作品をアニメの範疇に含めるかを調査票調査によって調べている。調査に際しては、3DCGの使用法の違いを5段階の制作手法に分類し（表2）、アニメとして認められるまでの段階とその理由を記入させた。被験者に見せる映像は前研究のものと同一である。調査対象は、18歳から23歳の大学生であり、全調査対象者全227名における男子の割合は77%であった。

3DCG使用法の違いを軸とする調査であることから、被験者は、3DCG画像に対する知識を有する者を対象とした。そして、対象者を次に示す3つのグループに分類した場合の人数は、以下に示す通りである。(1) 3DCGの基本的知識のみを有するグループ(3DCG初心者:92人)、(2) 3DCGアプリケーション操作と学習経験3時間程度有し3DCGに対する基本事項を理解しているグループ(3DCG初級者:72人)、(3) 3DCG全般に関する学習経験を1年以上持ち、3DCG技術を十分に理解しているグループ(3DCG学習者:62人)である。

調査2においては、調査1実施の後、さらに、現在テレビで放映されている作品の中で、制作手法1において伝統的セルアニメーション技法によって作られた映像と、制作手法5においては、すべてが実写で構成されている劇場映画映像を見せた。その後、調査1と同じ質問をおこない結果の違いを検証した。

表2 3DCGの使用法の違いによる制作手法の分類

分類	内容
制作手法1	伝統的セルアニメーション技法作品。
制作手法2	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映像を用いたフル3DCG作品。

制作手法 3	トゥーンシェーディングを一切使用しない日本製フル 3DCG 作品。
制作手法 4	実写映像による人物が登場する、3DCG やデジタル技術を多用する劇場映画作品。
制作手法 5	3DCG を用いないで実写のみで構成された劇場映画。

調査に用いた映像の詳細は以下のとおりである（表 3）。

表 3 調査実施内容

分類	内容
制作手法 1	伝統的 2D アニメの説明を、実物のセル(『YAT 安心！宇宙旅行』、『だだだだ』、『はじめの一步』など)を実際に見せた上でセルアニメーション手法の解説を通しておこなった。セルアニメーションが大量生産に適している理由や、90 年代中盤以降のデジタルペイントの導入によって制作手法が進化していることを口頭で説明している。調査 2 においては、調査票記入後、さらに、『サザエさん"イクラペンキぬりたて"』を約 5 分間鑑賞し、再度調査票を記入させた。
制作手法 2	トゥーンシェーディングにより 3DCG をセル画調に変換している作品『アップルシード』(注 5)のプロモーション映像(3 分 22 秒)を鑑賞。作品の制作工程に 3DCG を使用していることや、トゥーンシェーディングを用いていることなどは、調査終了時まで説明をおこなっていない。
制作手法 3	3DCG を使い、実写に匹敵するリアルな表現を追求している『ファイナルファンタジーセブン・アドベントチルドレン』(注 6)の DVD からチャプター 2、および、チャプター 3 から約 4 分間の映像を鑑賞。本作品は、ハリウッドのカートゥーンを基とする 3DCG 作品とは異なり写実的な映像を特徴とする作品。3DCG 作品であること、また、映像中に実写部分が無いことは、調査終了時まで説明をおこなっていない。
制作手法 4	3DCG をふんだんに取り入れた劇場用映画『マトリックス・レボリューションズ』(注 7)の DVD からメイキング解説映像を約 5 分間鑑賞。解説映像から、作品中に人物を含む 100% が 3DCG で作成されているシーンのあること、人物が登場していても人物以外の映像がすべて 3DCG で作成されているシーンが多数あることが理解できる。
制作手法 5	3DCG を一切使用せず、俳優を用いた実写映像作品を分類として設定することを口頭で説明。調査 2 においては、調査票記入後、さらに、『県庁の星』(注 8)を約 5 分間鑑賞し、再度調査票を記入させた

### 3.2 結果と考察

調査 1 の結果、3DCG 使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線を、制作手法 3 「トゥーンシェーディングを用いない、日本製 3DCG 作品」と制作手法 4 「3DCG やデジタル技術を多用する映画」の間に置くと回答する者が最も多く 64% となった。これは、前回(注 2) 調査結果のみの場合の 65% とほぼ一致している。調査全体の結果は図 1 のようになった。

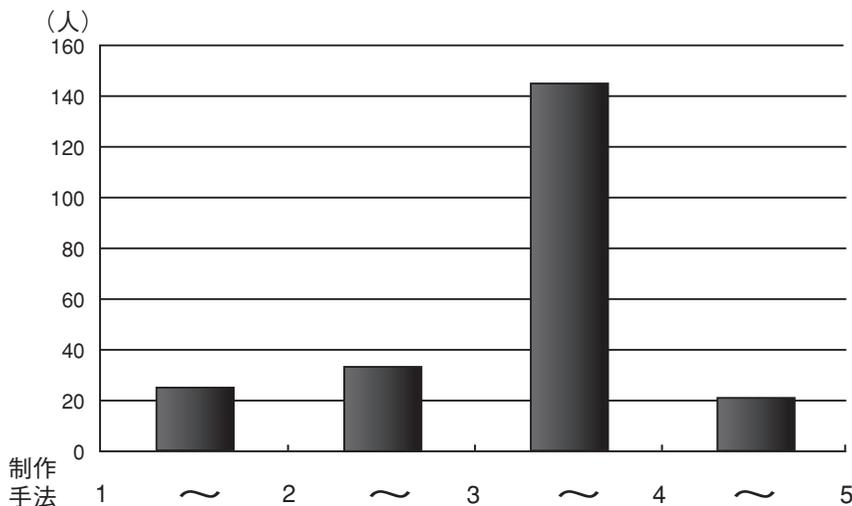


図1 3DCG 使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線

また、伝統的セルアニメーション技法によって作られた映像、および、すべてが実写で構成された映像を見せた調査2の結果は、境界線を制作手法3と制作手法4の間に置く者の割合が64%から66%、制作手法4と制作手法5の間に置く者の割合が16%から14%へ変化しているが、他の数値は変化がみられなかった(表4)。

表4 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2)

境界線	調査1 (人)	調査2 (人)
制作手法1と2の間	11	11
制作手法2と3の間	3	3
制作手法3と4の間	45	46
制作手法4と5の間	11	10

調査2の結果から、アニメと非アニメの境界線を3DCG使用法の違いから定めることを目的とする本調査において、伝統的セルアニメ技法によって作られた映像、および、すべてが実写の映像作品を実際に見せることの有無はアニメと非アニメの境界線の判断に及ぼす影響としてとても小さいことがわかる。

作品全体にわたる3DCGの使用法を伝統的セルアニメに近い映像から写実的映像に向かう表現の違いを軸にして並べたこの調査の結果から、作品中における3DCGの使用法の違いから生じるアニメと非アニメの境界線を定める主な要因は、3DCGの導入割合や手法の違いではなく、映像中に実在の俳優を撮影した映像を含むか否かであることが最も寄与していることが確かめられた。

#### 4. 3DCG 導入の必要性

本研究における調査の結果から、伝統的セルアニメ手法により制作された作品だけをアニメと認める者がおよそ1割いることがわかる。しかし、作品全体を通して3DCG技術を用いて制作した作品をアニメと認める者は8割に達している。これらの結果からわかるように、セルアニメを基盤とする2Dグラフィックス手法で制作されてきたアニメと称されるジャンルに作品を含めるか否かは、3DCG技術の導入の有無はあまり影響がないことが証明された。このことは、アニメ制作の現場に伝統的な2次元グラフィックス技術を用いた表現の作品を作り続ける機運が未だ根強いという現状の有無にかかわらず、人々はすでにアニメの制作に3DCGを取り入れた作品をアニメとして許容していることを示している。

アニメ制作に3DCGを取り入れることは、作業の自動化や制作物の再利用性が高いことなどから制作コストの面でたいへん有利である。また、コンテンツ制作の世界分業化が進展している現在の状況においては、世界の商業アニメーションの制作手法が3DCGの利用を主としていることから、制作の海外依存度が高い日本アニメ制作に3DCG制作手法を取り入れることは必要不可欠であるとも考えられる。さらに、日本アニメ産業の海外進出の重要性から検討するならば、諸外国で制作されるアニメーション作品の大半が3DCGにて制作されている現状にあって、セルアニメ表現作品の商業的価値がどのようになるかという検討も必要となるだろう。もちろん、深刻な人材不足の面から考えても、3DCGを導入することは、限られた人材を効率的に活用できることから有用なのである。加えて、3DCGを導入することで、これまでで伝統的アニメ制作手法では不可能、あるいは、困難であった表現が可能になるという利点もある。これらのことから、アニメ制作に3DCG技術の積極的な導入が必要性は高いと言えるのである。

#### おわりに

日本のアニメは、週に200を超えるテレビプログラムが国内で放送されている人気コンテンツであるばかりか、すでに世界に広く受け入れられており、日本発の情報文化の担い手として大きな役割を果たしている。ところが、アニメ制作における現状は、一部の作業工程の海外依存度が9割を超えるなど、海外への依存度がたいへん高いのが実情である。さらに、後継者難などの問題から、現在の姿のままこの先も産業として維持していくことすらも容易ではないことが予想されている。それに対して、本研究の一環として実施した中国でのアニメスタジオ、および、教育機関に対するインタビューから（注9）、日本が現在依存している中国のアニメ産業は、就職難が懸念されるほど人材の供給が潤沢であることから、制作スタジオが優秀な人材を選抜して採用することができる状態にあることがわかる。さらに、アニメをはじめとするコンテンツ制作の振興が国家戦略の一環として位置づけられていることから、代表的な大都市には必ず産学協同のアニメ基地が建設されている。これらの状況から、中国のアニメ産業は、これから益々発展してだけでなく、日本の下請けからの脱却を目指していることを知ることができる。このような状況を考慮するならば、日本のアニメ産業が労働集約的な伝統的セルアニメ手法からの脱却が必要であることは明らかなのである。

また、少子化などの国内事情から、日本アニメも海外市場を強く意識する必要が今後ますます高まってくる。海外で制作されているアニメーション作品が3DCGによる作品が主流となり

つつあるならば、アニメに3DCGを取り入れていく必要性は、その方面からも強まっていくであろう。

本研究の結果から、日本でも3DCGを取り入れたアニメーション作品もアニメとしてすでに受け入れられていることがわかる。すなわち、アニメーションの制作に3DCGを取り入れることが有利であることが多い点を考慮するならば、日本のアニメ制作においては、これまで以上に積極的に3DCGを取り入れていくべきである。そして、アニメ制作の現場に伝統的な2次元グラフィックス技術を用いた表現の作品を作り続ける機運が根強い現状があるとなれば、教育分野から3DCG制作者育成を主導するということが、これまで以上に検討していくことが必要なのである。今後は、教育分野からの3DCG導入支援についての研究の重要性はますます高まっていくと考えられる。

## 注

- 1 2008年8月29日 東宝発表。
- 2 佐野昌己「3DCG使用法の違いに起因するアニメと非アニメの境界線の考察」『メディアと文化 第4号』（名古屋大学、2008）
- 3 『アルゴ探検隊の大冒険（Jason and the Argonauts）』。1963年。ドン・チャフィ監督。
- 4 『ポーラーエクスプレス（The Polar Express）』。2004年。ロバート・ゼメキス監督。
- 5 『アップルシード（APPLE SEED）』は、士郎正宗原作のSFマンガを元に制作された全編3DCGで制作されたアニメーションで2004年4月に劇場公開された。
- 6 『ファイナルファンタジー・アドVENTチルドレン（FINAL FANTASY VII ADVENT CHILDREN）』は、コンピュータゲーム『ファイナルファンタジー』（スクウェア・エニックス）シリーズの中で人気が高い『ファイナルファンタジーVII』の続編として、ゲームではなく完全フル3DCGによる映像作品として制作されたもの。
- 7 『マトリックス・リボリューション（The Matrix Revolutions）』は、ウォシャウスキー兄弟による劇場用映画『マトリックス』シリーズ3部作のうちの第3作目であり完結編となる作品である。2003年公開。
- 8 『県庁の星』2006年。西谷弘監督。
- 9 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」博士学位論文（名古屋大学、2008）

## 引用文献表

- 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）  
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  
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』講演にて（2007年3月22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/>>

## 参考文献

- デジタルコンテンツ協会『デジタルコンテンツ制作入門』（オーム社、2004）  
電通総研『情報メディア白書2005』（ダイヤモンド社、2004）  
八村広三郎「モーショキャプチャによる舞踊のデジタルアーカイブ」『情報処理学会研究報告・CVIM』（情報処理学会 2007）：1-8  
半澤誠司「東京におけるアニメーション産業集積の構造と変容」『経済地理学年報47(4)』（経済地理学会、2004）：56-70  
長谷川文雄、福富忠和『コンテンツ学』（世界思想社、2007）  
長谷正人「アニメーションという思想-- 宮崎駿試論」『早稲田大学大学院文学研究科紀要』（早稲田大学大学院文学研究科、2004）：83-96

- 林勇気「パーソナルコンピュータがアニメーション制作者にあたえる影響と変遷」『宝塚造形芸術大学紀要 17』(宝塚造形芸術大学、2004)：95-106
- 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)
- 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 (パ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)
- 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
- 増田弘道『アニメビジネスがわかる』(NTT 出版、2007)
- 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
- 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)
- 山口康男『日本のアニメ全史』(テン・ブックス、2004)
- 『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)