HOKUGA 北海学園学術情報リポジトリ
学校法人北海学園
北海学園大学
北海商科大学

タイトル	日本における３DCG クリエイターのしごとと能力
著者	野澤，久美子; Nozawa，Kumiko
引用	北海学園大学大学院経営学研究科　研究論集(13): 145-156
発行日	2015-03

Hokkai-Gakuen Organization of Knowledge Ubiquitous through Gaining Archives.

日本における3DCGクリエイターのしごとと能力

野　澤　久美子

目　次

1．はじめに
2．映像制作と表現手法
2.1．映像のしくみ
2.2．映像制作の工程
2.2.1．プリプロダクション
2.2.2．プロダクション
2.2.3．ポストプロダクション
2.3．表現手法
2.3.1．実写
2.3.2．ストップモーションアニメーション
2.3.3．セルアニメーション
2.3.4．2DCGアニメーション
2.3.5．3DCGアニメーション
3．3DCGクリエイター
3.1．定義
3.2．しごと内容
3.2.1．オブジェクト制作
3.2.2．シーン制作
3.3．しごとの進め方
3.3.1．プロデューサー
3.3.2．ディレクター（チーフディレクター）
3.3.3．オペレーター
3.4．能力についての考察
3.4.1．知識
3.4.2．技術
3.4.3．技能
4．おわりに
謝辞
注
引用文献
参考文献

1．はじめに

ここでは⑴筆者の経歴、⑵コンテンツ産業を支える制作者が抱える課題、⑶本稿の目的について述べる。

⑴　筆者の経歴

筆者は札幌市内の専門学校でアニメーション制作を学んだ後、同市内にある小規模の制作会社に入った。そこは、2DCGアニメーション制作を請負っているアニメスタジオであった。数ある作業項目のうち、「仕上げ」というパソコン上でのデジタル彩色作業に従事した。その後、実務経験を活かして母校の専門学校で教職員として勤めることになる。そこでは学生への技術指導および就業支援を行い、後進である彼・彼女たちを制作現場へ送り出してきた。教職員として従事して8年間が経ったころ、ある制作現場からお声がけを頂き、心機一転、転職をした。就業先は、主に3DCGアニメーションを扱う映像プロダクション制作会社である。同市内にある、中規模の制作会社である。携帯ゲームコンテンツやテレビコマーシャルフィルムなどに使用する3DCGアニメーション制作を請負っている。筆者は、プロジェクトマネージャーとして従事し、プロジェクト案件の進捗管理や、3DCGクリエイターたちへの作業配分・計画、納品・検収などを担当してきた。

⑵　コンテンツ産業を支える制作者側が抱える課題

日本のコンテンツ産業において、とくに映像コンテンツ制作の実作業を担うのはアニメーション制作会社や、映像プロダクション制作会社である。その中でも、3DCGアニメーションの表現手法はテレビドラマや映画、各種ゲーム内など、映像コンテンツの一部として組み込まれ、それが一般公開されることで消費者の目に触れることになる。その美麗で非現実的な映像に消費者は釘づけになり、魅了される。筆者自身も、当初は純粋にアニメーションなどを観て楽しむ消費者のひとりでしかなかった。それがいつしか、コンテンツを作って消費者に楽しんでもらいたいと思うようになり、結果、制作者になった。

はじめは消費者のひとりであった人間が、制作者側になりたいと切望し、実際に制作者として従事するようになる。この流れは、筆者に限った話ではなく、コンテンツに制作者として関わっている人びとにほぼ共通して言えることであろう。

ここで一旦、コンテンツの定義について整理する。コンテンツについて田中秀幸は、「コンテンツなどの情報財は、経験してみないとその財・サービスの価値がわからない典型的な経験財と言われている」(出口・他、2009、pp 130)と述べている。経験財とは財に対する情報が購入前に得られる財の一種である。コンテンツ産業のビジネスシステムを考えた時、コンテンツは制作者が公開し、流通などの提供者(インターネットなどのシステムを含む)を経て、消費者に届く。コンテンツ産業において、映像コンテンツ制作はコンテンツの上流(注1)に関連する。そして、映像コンテンツ制作の実務を担うのは、企画元の大手メーカーや製作会社ではない。複数の中小規模の映像プロダクション制作会社であり、そこで従事している制作者たちである。

筆者は、このようなコンテンツ産業を支える制作者の働き方、とくに、映像コンテンツ制作における 3 DCG クリエイターたちの働き方について研究を進めたいと考えている。先述のとおり、彼・彼女たちの多くは中小企業に従事して制作実務を担当するが、ほとんどの場合、裁量労働となっているために長時間労働になってしまう。では、一人ひとりの 3 DCG クリエイターとしての「能力」が向上すれば、長時間労働は緩和されるのだろうか。そもそも 3 DCG クリエイターのしごとに求められる「能力」とはどのようなものなのか。そして、彼・彼女たち 3 DCG クリエイターを擁する中小規模の制作会社が抱える経営上の課題も、まだまだ山積している。

⑶　本稿の目的

そこで本稿では、今後の研究の基礎とするべく、日本における 3 DCG クリエイターのしごととそれに必要な「能力」をまとめる。彼・彼女たちのしごととはどのような内容なのか、あらためて整理を行う。そして、しごとを進めるにあたって多方面から望まれている「能力」について列挙し、考察する。

2．映像制作と表現手法

3 DCG クリエイターが作り出す映像、とくに 3 DCG アニメーションは、映像制作における表現手法の一種である。したがって、ここでは映像のしくみや映像制作の工程を概観する。さらに、複数ある表現手法を列挙し、それぞれの特徴を明らかにする。

2.1. 映像のしくみ

映像は、人の視覚を介して初めて映像として認識される。この映像のしくみを解説するために、⑴静止画、⑵動画、⑶映像の鑑賞方法の順で述べる。

⑴　静止画

映像制作における画(え)づくりには大きく分けて静止画と動画の 2 つがある。静止画はその名の通り、静止した画、止まっている画である。例えば、道路を走行している自動車にカメラを向けて、その移動している様子の一瞬をフィルムに収めたものを静止画と言う。その静止画 1 枚の画は、見ようによっては「道路に停車している自動車」という画に見える。

⑵　動画

⑴静止画の例で挙げた、道路を走行している自動車に引き続きカメラを向けて、タイミングをずらして何回かフィルムに静止画として収め続ける。そしてそれらの静止画を連続して切り替えながら表示する。すると、静止画 1 枚のみを表示していた際には「道路に停車している自動車」だったが、連続して切り替えながら表示することで「道路を走行している自動車」として見えるようになる。これが動画と呼ばれているしくみである。静止画を連続して切り替えながら表示することで、視覚を通して脳に「動いている」ように錯覚させている。

⑶　映像の鑑賞方法

制作された映像を鑑賞するためには、それらを映し出す機材や鑑賞する場所が必要である。映画であれば、スクリーン、投影機材、映画館という場所、ゲームであれば、プレイするためのゲーム機器などがそれに当たる。

このように、ひとくちに映像といっても静止画や動画があり、そして多岐に渡る鑑賞方法があるのだが、いずれにしても人の視覚を介して初めて映像として認識される。

2.2. 映像制作の工程

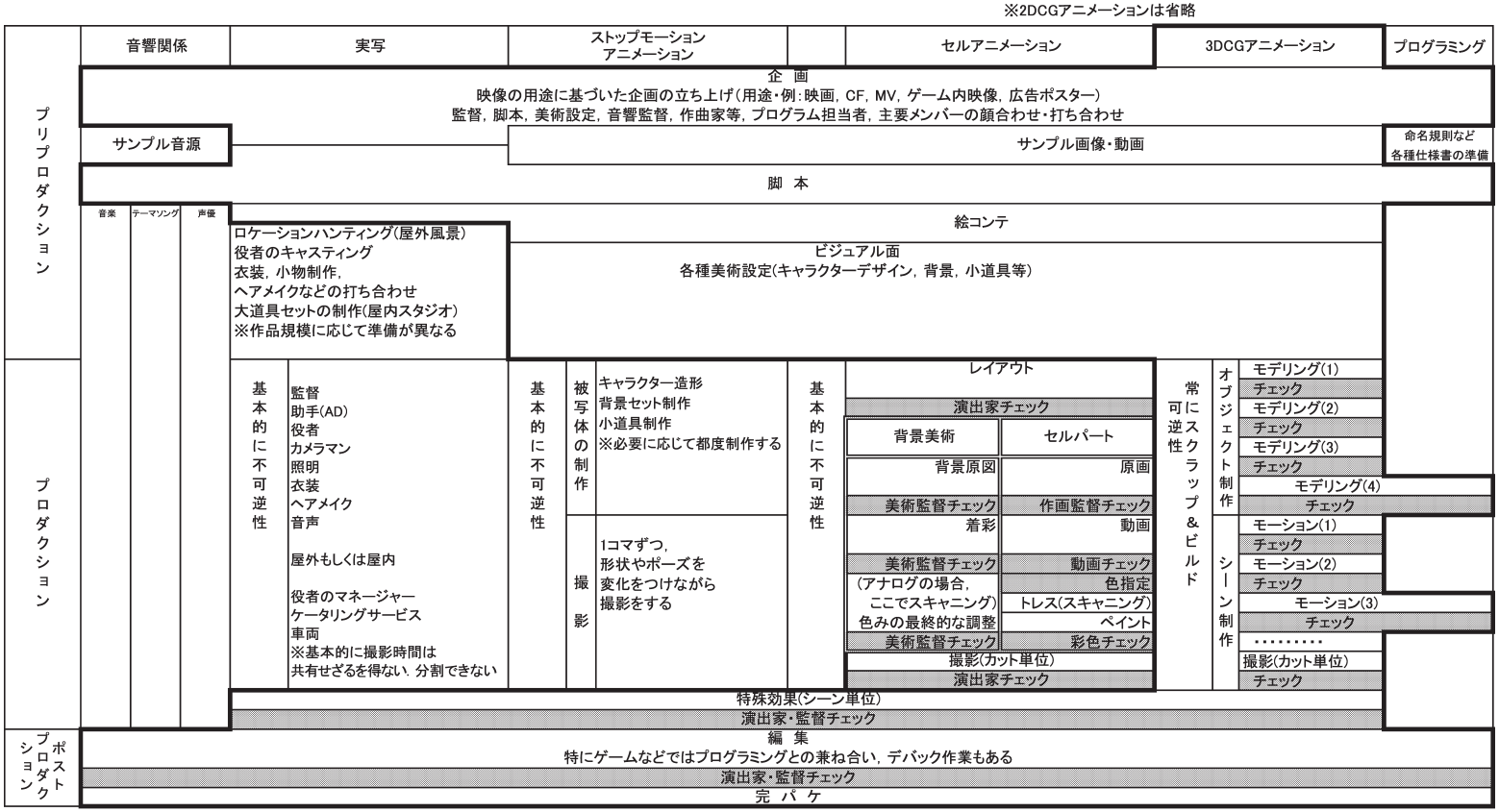
最終的な映像コンテンツ形態が映画やテレビドラマであれ、アニメーションやゲームであれ、映像という形に変わりないのであれば、その映像制作の始まりから完成に至るまでの流れについてはほとんどが同じといって良い。

図表 1 の映像制作の工程と表現手法における実作業項

(注1) コンテンツの上流

出口弘は、上流コンテンツ(up-stream contents)と下流コンテンツ(down-stream contents)をひとつの鍵概念とし、「物語」を提供するものを上流、提供される側を下流と呼ぶと定義している。一種の付加価値連鎖であり、同様に基点となるコンテンツの物語を、趣向を変えて媒体を変えて遊ぶ日本の江戸由来の遊び方の文化があるとしている。そして、メジャーな 4 上流コンテンツ(Four major up-stream contents)として、マンガ、アニメ、ライトノベル、ゲームを考え、これらはそれぞれ原作となるオリジナルな物語を輩出してきた領域であるとしている(出口・他、2009、ppvi)。

図表１　映像コンテンツ制作フローチャート



注 1)　映像制作の工程において，特に3DCGによる表現方法に関連する部分を太い枠線で囲った．また，音響部門については割愛している．

注 2) 3DCGアニメーション　プロダクション制作についての補足

オブジェクト制作

	項目名	作業内容
モデリング(1)	モデリング	造形
モデリング(2)	テクスチャー	色や質感
モデリング(3)	シェーディング	光源と影の落ち方
モデリング(4)	リギング/セットアップ	骨組み，関節を入れ，プログラミングと同期できるようにする

シーン制作

	作業内容
モーション(1)	セルアニメーションにおける原画の作業．動きのキーとなるポーズをつけ，動きの全体像がわかるようにする．
モーション(2)	セルアニメーションにおける動画の作業．動きが破綻しないように整える．
モーション(3)	演出指示に完全に合わせた最終的な仕上げを行う． 風になびいていた布が，風が止んだ時，定位置へどのように収まるのか． ゆっくりとなのか，すぐに定位置におさまるのか．

目に示したように、その映像制作には、大きく分けて 3 つの工程がある。工程順に大きく分けると、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 3 つに区分できる（グラスバレー株式会社、2014、pp 6）。映像制作の工程は料理に例えられることが多い。プリプロダクションの企画・全体の構成・シナリオなどは、料理におけるレシピや調理法の考案と似ている。プロダクションでは撮影・録音・素材制作を行うが、まさに野菜や肉といった食材を集めてくる作業である。ポストプロダクションではシナリオに沿って素材を編集するが、料理においてはレシピに従って食材を調理する工程といえる。

ここで、映像を構成する視覚と聴覚について触れておく。映像コンテンツ・作品形態の一つである映画について、岡田晋は、「映画には、視覚に対する働きかけと同様、聴覚に対する働きかけがある。この二つの感覚はかなり異なった性格を持つが、互いに強調し、調和しつつ一つの世界を形づくる点に、映画の独自性があるのだろう。」と述べている（岡田、1987、pp 30-31）。筆者自身も岡田と同様に聴覚情報の重要性は認識しており、決して軽視している訳ではない。しかし、本稿では映像コンテンツ制作における視覚情報の制作者について述べていくため、音響など聴覚情報の制作者についての詳述は極力割愛することを付記する。

2.2.1. プリプロダクション

プリプロダクションは映像コンテンツの完成像を大枠でとらえる工程と言える。企画、脚本、美術設定（キャラクター・背景・小道具などについてまとめた資料）、絵コンテ（演出指示などが絵とともに書き込まれている撮影指示書）などを制作する。次工程のプロダクションにおいて成果物を生成するための設計図や、品質チェック時の判断基準などもこの工程で定める。ここで言う設計図には、先に挙げた脚本や美術設定などの他に、ストーリーなどの世界観に関連する資料やデータ命名規則などをまとめた表、3 DCG ソフトウェアの各種詳細設定・仕様書なども挙げられる。表現手法については、例えば実写なのか、2 DCG もしくは 3 DCG なのか、組み合わせるのかなどについてもこのタイミングで検討・取捨選択され、実制作を行うプロダクションに移行する。

2.2.2. プロダクション

プリプロダクションから提供された設計図や仕様書に基づき、採用された表現手法で実制作が行われる。実制作担当者に演出指示をする上で区切りの良い単位のことをシーンやカットと呼ぶ。そのシーンやカット単位で制作が進められることが多い。後述する表現手法の違いに関わらず、映像制作の工程の中で一番人員を必要とする工程である。さらに後述する 3 DCG クリエイターたちがこのプロダクションの工程で行うしごとには、オブジェクト制作やシーン制作がある。

2.2.3. ポストプロダクション

プロダクションにおいてシーンやカット単位で制作された映像をつなぎ合わせたり削除するなどして編集する。また、音響（音声や効果音）とのタイミング調整など、編集以降完成までの最終的な仕上げ工程を行う。

2.3. 表現手法

映像制作の表現手法には大きく分けて、実写、ストップモーションアニメーション、セルアニメーション、2 DCG アニメーション、3 DCG アニメーションがある。以下、それぞれの表現手法についてまとめる。

2.3.1. 実写

ここで述べる実写とは、一般的な実写映画の制作現場で撮影される映像を指すものとする。実写映画におけるプロダクション制作の流れは次の通りである。脚本家が仕上げた脚本（文章・文字情報）に基づいて、監督や演出家の指示（文章・口頭・絵コンテ等）のもと、カメラマンが機材カメラで撮影を行う（視覚情報）。機材カメラが撮影する枠（カメラフレーム）の中には、屋外風景や屋内スタジオで組み立てられた大道具セットを背景（Back-Ground：BG）にして演技を行う役者（キャラクター）が収まる。役者は脚本に基づいて設定された衣装を身に着けており、ヘアメイクなども施される。それらの衣装やヘアメイクにもそれぞれ担当者がおり、撮影の区切り（シーンやカット単位）で役者たちの化粧崩れなどを直して整えるなど、微調整を行う。このほかに、役者が演じている際の台詞や衣装の衣擦れなどを録音する音声の担当者、そして役者がより引き立つように照明を調節する担当者が配置されている。ここまでがプロダクションの工程である。以降、ポストプロダクションにおいて、シーンやカット単位で撮影し生成されたフィルムに対して VFX などの視覚的な特殊効果を施す。また、フィルムそのものを適宜切り貼りし、つなぎ合わせる編集を行う。そして、音響・BGM などと合わせて完成となる。

ここで、実写映画の制作において円滑に撮影を進めるにあたり、サポートするしごとの存在があることを再確認したい。例えば、監督の指示の下、現場を走り回って各部署の調整に当たるアシスタントディレクター、出演している役者のスケジュール管理をするマネージャー、食事などの用意をするケータリングサービス、移動や休憩所としてのロケバスとその運転手の手配などが挙げられる。彼・彼女たちの働きは直接映像作品に反映される

訳ではないが、制作を円滑に進める上で欠かせないものである。

2.3.2. ストップモーションアニメーション

ストップモーションアニメーションには、クレイ（粘土）アニメーションやパペット（人形）アニメーションなどがある。本来、粘土は静物であるし、人形が動力無しに自らの意思で動くことはない。そこで、まるで意思を持って動いて見えるようにするために。本稿2.1.映像のしくみで述べた方法を応用して、静止画を大量に撮影し、連続表示させることで動画に見えるようにする。撮影を行うために、機材カメラの前に背景・大道具セットの空間を作り上げ、粘土や人形で仕上げたキャラクターなどの造形物を置く。背景セット空間の中で造形物を少しずつ移動させたりその形状を変えたりする度に、フィルムで１枚（１コマ）撮影するという作業を繰り返し行う。最終的に撮影した一連の静止画フィルムを連続表示させることでアニメーション映像（動画）になる。１コマずつ撮影することから、コマ撮りアニメーションとも呼ばれる。これが、ストップモーションアニメーションのプロダクション制作における主な工程である。

2.3.3. セルアニメーション

日本における商業用セルアニメーション制作のフローで説明を行う。脚本（文章･文字情報）、監督や演出の指示（文章・口頭・絵コンテ等）までは他の表現手法とほぼ同じである。次に、レイアウト（画面設計）を行う。レイアウトはシーンやカット単位で用意される。レイアウト用紙と呼ばれるカメラフレームがあらかじめ印刷された用紙に、背景（実写では風景や大道具）とキャラクターなど（実写では役者）を描いていく。絵コンテのコマを大きくし､さらに緻密に描きこむような作業である。主に原画アニメーター（キー・アニメーター）によって作画が行われ、監督や演出家がレイアウト内の背景とキャラクターとの配置やバランスについて検討し、その可否を判断する。レイアウトが決まると、背景美術制作とキャラクターなどを動かす作画制作とに完全に分業して作業が進められる。作画制作では、原画と呼ばれる動きのポイント（キー）になる画を原画アニメーターが作図し、原画と原画の間には更に画が追加（中割り）される。この中割り動画を描く担当者を動画アニメーター（アシスタント・アニメーター）と呼ぶ。原画・動画の作業というのは、一枚一枚微妙にずらしながら画を描いていき、連続して再生したときに滑らかに動いているように見えることを目標に作画することになる。限られた制作期間の中で根気と体力が続く限り黙々と作業を行う。セルアニメーションの中核的工程であり、熟練を要する技能が求められる。

以降、「仕上げ」、「撮影」が行われる。「仕上げ」とは、アニメーターが作画した線を透明なセルロイドに転写し、アニメカラーという絵の具で彩色を施してセル画を生成する作業である。「撮影」とは、分業で制作された背景美術とセル画を重ね合わせ、機材カメラでフィルム１コマずつ撮影していく作業である。ここまでがセルアニメーションにおけるプロダクションの作業となる。ポストプロダクション以降は、前述の通りである。

2.3.4. 2 DCG アニメーション

2 DCG とは、２次元コンピュータ・グラフィックス（2-Dimensional Computer Graphics）を省略した名称である。増田弘道によると、前述のセルアニメーションにおけるセル画彩色作業の「仕上げ」以降、撮影・編集から完成に至るまでの作業がパソコンでの作業に置き換えられたアニメーションを指す（増田、2007、pp 5）。しかし、本稿における 2 DCG アニメーションの定義は、被写体の素材を立体物（３D）ではなく平面（２D）で構成して制作された映像としたい。なぜならば、セルアニメーションで作画アニメーターが担当していたキャラクターを動かす段階から、手書きではなく直接パソコン上で行う制作スタイルのアニメーション（例えば FLASH アニメと呼ばれる映像など）があり、それらも、素材を平面（２D）で構成していれば 2 DCG アニメーションと言えるためである。なお、セルアニメーションにおいて機材カメラを用いていた撮影作業は、パソコン・ソフトウェア上の仮想カメラに置き換わる。なお、撮影という言葉は作業工程がデジタル化された今日でも慣例で残っているため、これに倣う。

2.3.5. 3 DCG アニメーション

3 DCG とは、３次元コンピュータ・グラフィックス（3-Dimensional Computer Graphics）を省略した名称である（同･増田、2007、pp 5）。３次元空間（仮想空間）に定義された物体（被写体）を、仮想カメラで撮影した映像である。被写体となるキャラクターや背景など、そのほぼすべてがモデリング（造形）されたオブジェクトと呼ばれる立体物である。

ちなみに、機材カメラで撮影する実写と、仮想カメラで撮影する３次元空間との最大の違いは、その撮影可動範囲の制限にある。機材カメラは撮影範囲に被写体以外のもの、例えば、機材カメラのケーブルや、役者のマネージャーなどの意図しないものが写りこまないようにする努力が必要であるため、可動範囲に制限がある。いっぽう、仮想カメラには制限がほぼ無い。仮想カメラでの撮影では、そもそも写す必要がある被写体しか３次元空間に定義しないので、意図しないものが写り込むことを心配しないでよい。なお、プロダクションにおいての詳し

い制作工程としごと内容については次章で述べる。

3．3 DCG クリエイター

3.1．定義

3 DCG とは、3 次元コンピュータ・グラフィックス(3-Dimensional Computer Graphics)を省略した名称であることは先に述べた。コンピュータ・グラフィックスという名のとおり、原則、パソコンにおいて専用のソフトウェアをツールとして使用し、生成されるグラフィックス（映像）を指す。

次に、クリエイターという言葉を用いる点とその意義について述べる。彼・彼女たちクリエイターは「設計図の向こうに求められているプラスアルファ･創造性」を、仕事の依頼主であるクライアントやコンテンツの消費者(その一部は熱心なファンであることが多い)などから常に求められている。CG は実写とは異なり、この世に実在していないものを視覚化する技術である。その技術を用いて、クライアントから与えられる設計図にも記載されていない項目を自身で見出し、本意を汲み取り、追加してブラッシュアップすることで成果物を生成する。このように、この世にまだ存在していない、そしてクライアント自身も気づかなかったものを付加して創り出す人びとを「創造者＝クリエイター」と称することにする。先述の 3 DCG の語句と合わせて 3 DCG クリエイターと呼称し、その定義を「映像コンテンツ制作における視覚情報を、3 DCG ソフトウェアを駆使して制作するクリエイター」とする。

いっぽうで、映像クリエイターという言葉も存在する。最終的なコンテンツの仕上がりが映像であり、その制作に携わるクリエイターであるならば、映像クリエイターという単語をそのまま使用しても良いのではという意見もあると思う。しかし、映像クリエイターと表記すると実写などの他の表現手法における制作者たちや、音響や聴覚情報についての制作者たちをも含有することを避けるため、本稿では 3 DCG クリエイターと呼称する。

3.2．しごと内容

ここからは、映像制作フローの工程、とくにプロダクションにおける 3 DCG クリエイターのしごと内容について概観する。3 DCG クリエイターのしごとは常にスクラップ・アンド・ビルドである。一度組み立てたものを壊しては組み立て直し、また壊して組み立て直してを繰り返す。そのなかで錬度を高めていく。

3.2.1．オブジェクト制作

オブジェクト制作はプリプロダクションの段階で用意されたビジュアル面（美術設定）および 3 DCG ソフトウェアの各種詳細設定をまとめた仕様書を「設計図」として、3 DCG ソフトウェア上の仮想空間で立体物つまりオブジェクトを作る工程である。背景やキャラクター、小道具など、仮想カメラで撮影するものはすべてオブジェクトと呼ばれ、それらを制作する工程がオブジェクト制作である。

作業は、モデリング、テクスチャー、シェーディング、リギングおよびセットアップという項目順で進められる。

(1)　モデリング…… 2 DCG アニメーションのように紙やキャンバスなどといった平面に向かって絵を描く作業とは異なり、ストップモーションアニメーションで使用する人形などの被写体を作るように、粘土や彫刻で形状をつくる、プラモデルを組み立てていくといったものに感覚的には近い。
(2)　テクスチャー……色彩や質感を調整する。
(3)　シェーディング……光源と影の入り方を調整する。
(4)　リギング/セットアップ……(1)～(3)で制作されたオブジェクトに対して骨組みを入れて、次工程のシーン制作で扱いやすいように可動範囲などを定義する。例えば、オブジェクトが人型であれば現実の人間の骨格とほぼ同じ位置に関節と骨組みを入れる。肩から指先にかけてなら、肩の関節、上腕、肘、前腕、手首、手、指一本一本に、関節・骨組みを入れて、可動範囲も曲がってはならない方向などを定義することでより現実の人間のような動きが可能となる。

最終的には細部を丁寧に整えていき、場合によっては作業工程を遡って加工しながら仕上げていく。なお、モデリングからセットアップまでの作業項目をモデリングという名称で一括している場合など、作業の難易度や組織によっては上述よりも更に細かく分業している場合がある。

3.2.2．シーン制作

シーン制作は、前工程までに制作されたオブジェクトを用い、かつ、プリプロダクションで作成した絵コンテなどの演出指示に従って進められる。シーンやカット単位で作業担当者が割り当てられ、オブジェクトを用いてアニメーション付け（モーション）を行う。背景のオブジェクトに、キャラクターのオブジェクトを配置し、キャラクターにキーとなるポージングを取らせる。ここまでの作業内容は、本稿 2.3.2. で述べたストップモーションアニメーションを制作している感覚に近い。ポージングを行ったキーとキーとの間は 3 DCG ソフトウェア側で

計算処理・補間され、静止画が生成される。また、ポージングの微調整やキーのタイミングを前倒しにしたり後退させたりすることなども、何回でもやり直しが可能である。

3.3. しごとの進め方

ここでは、3DCGクリエイターのしごとの進め方について概観する。3DCGクリエイターのしごとは、立案した（または受託した）プロジェクト案件の中で、各々が割り当てられた範囲の作業を完了させることである。プロジェクト案件の規模にもよるが、組織として進行させるためには、進捗状況を見守る、品質チェックを行うといった役割も必要である。その組織においては、図表2で示したプロジェクト案件におけるクライアントと3DCGクリエイターの関係性のとおり、決裁権の順にトップからプロデューサー、ディレクター（チーフディレクター：ディレクターを複数配置した場合にはディレクターよりも決裁権が優先される）、オペレーターという役割がある。

なお、ここで取り上げる役割の呼称について、厳密な決まりというものは特に無い。各種プロジェクト案件の内容や組織の規模により様々である。したがって、ここでは一般性の高い呼称で説明を進める。

3.3.1. プロデューサー

プロデューサーを担う人は、プロジェクト案件を立案した元請製作会社や実制作にあたるプロダクション制作会社に、取締役や役員として属していることが多い。プロデューサーのしごとは、プロジェクト案件の立案もしくは受託、進行、完了させるために、プロダクション制作会社など関係各社間の調整などを担当することである。調整の主な内容は、ディレクターとなる人員の確保、予算やスケジュール交渉などである。

プロデューサーの業務内容には専門的な知識が必要であるため、ディレクター上がりの人も多い。しかし、実務作業経験が無くともある程度の専門的な知識を持ち、取引先への説明力、説得力に長けているという人が就く場合が増えてきている。

3.3.2. ディレクター（チーフディレクター）

ディレクターを担う人も、プロデューサーと同様にプロジェクト案件に関わる関係各社に属する役員や従業員のひとりであることが多い。また、プロジェクト案件の規模によっては、複数のディレクターが配置されることがある。その際、複数いるディレクターの上にチーフディレクターが置かれる。

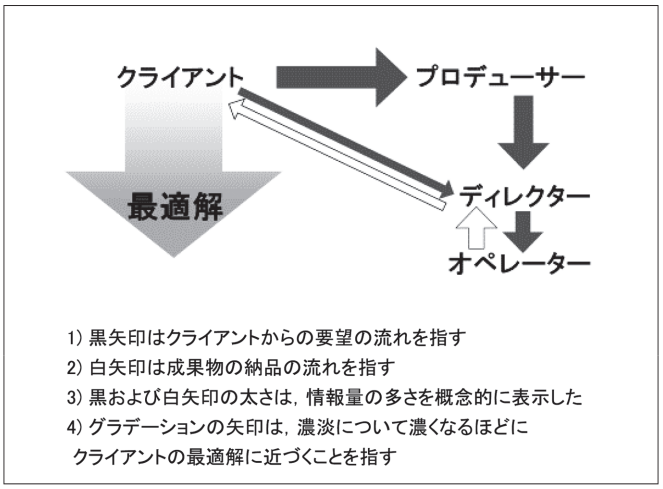
ディレクターは配下にオペレーターを置き、プロジェクト案件の見積もり（作業工数の算出）、実制作着手から成果物の納品に至るまでの進捗管理や品質チェックを行う現場監督である。また、ほとんどの場合、どのディレクターも配下のオペレーターに指示を出しつつ、自らもオペレーターのひとりとして作業にあたる。

なお、大手の映像制作会社では、プロジェクトマネージャーという役割を設けていることもある。その場合、ディレクターは先に挙げたしごとの内容の中でも、とくに品質チェックにのみ注力することが可能となる。プロジェクトマネージャーはプロジェクト案件の品質チェック以外の部分、つまり案件の着手前に揃えておくべき仕様書の受け取り・精査を行い、成果物の納品や進捗管理といった業務を担当する。

3.3.3. オペレーター

オペレーターを担う人の所属先はディレクターと同様に、プロジェクト案件に関わる関係各社に属するひとりの従業員という場合もあれば、個人事業主という場合もある。オペレーターはディレクターの指示および管理の

図表2　プロジェクト案件におけるクライアントと3DCGクリエイターの関係



下で実作業にあたる。設計図や仕様書に基づき 3 DCG ソフトウェアを駆使して成果物を生成する制作実務を担当する。

ちなみに、一般的なプロダクション制作会社では、オペレーターの役割を担う従業員を募集する際の求人票の職種欄には「3 DCG デザイナー」と表記する場合が多い。入社後に適性や各プロジェクト案件の繁閑を考慮して人配・作業振り分けが行われる。しかし、本稿ではプリプロダクションの段階で設計図や仕様書を作成するデザイナーと区別したい意図がある点、また、ディレクターからの指示範囲内で作業にあたるという点から、オペレーターという呼称を用いている。

なお、一般的にはオペレーターとは決められた労働を繰り返す単純作業労働者を指す言葉であるが、3 DCG アニメーションにおけるオペレーターの作業はそもそも成果物のカタチが明確に決まっていないため単純なものとはいえない。この点は後述する。

また、ここまでに説明したプロデューサー、ディレクター、オペレーターの役割を担うことを、プロデュースする、ディレクションする、オペレーションにあたるなどと言い換えることができる。

3.4. 能力についての考察

これまでに、3 DCG クリエイターのしごと内容を概観した。3 DCG は映像コンテンツのひとつであり、映像制作の工程（プリプロダクション、プロダクション、ポスプロダクション）を経て制作される。また、3 DCG は実写やアニメーションなどと並ぶ表現手法のひとつであること、そして、しごとを進めるにあたってはプロデューサー、ディレクター、オペレーターなどの決裁権の順番があることを明らかにした。

ここからは 3 DCG クリエイターとして必要な「能力」を明らかにしたい。なお、ここで指す「能力」とは、広義の「能力」を意味する。この広義の「能力」は、知識、技術、技能で構成されている。「能力」における知識・技術は習得するものであり、技能は体得するものであり、かつ熟練を要するものである。また、知識・技術は「明示された形式的な知識」、技能は「暗黙の語りにくい知識」とも言える（野中郁次郎・紺野登、1999）。

映像というコンテンツは人の知の集積である。ここまでに見てきたとおり、映像制作のどの工程や作業項目においても、人が関わっている。しかし、同じ映像コンテンツといっても、表現手法の違いにより、作業項目ごとに必要な機械や人員の数、そしてその人員たちに求められる能力についても違いが出てくる点については再考しなければならない。

では、表現手法の違いは具体的にどのような点で差異をもたらすのだろう。ここでは図表 3 で示した実写と 3 DCG の比較に見る作業項目と人員配置の違いを元に、実写と 3 DCG アニメーションを比較して検討する。例えば、使用するカメラの違いがある。実写が機材カメラを使用するのに対して 3 DCG では仮想カメラを使用する。また、作業を分担している人員について見ていくと、実写における機材カメラを用いた撮影では、カメラマン、そしてケーブルを捌くアシスタントがいる。また、演出指示によっては、専用の台車に機材カメラやカメラマンを乗せて撮影する必要があるのだが、その台車を動かす人なども適宜配置される。機材カメラをただひとつ操作するためだけに、複数の人員が必要である。しかし、使用するカメラがパソコン・ソフトウェア上の仮想カメラの場合、それを操作する人員はパソコンモニタに向き合っている 3 DCG クリエイターただひとりである。このように、実写から 3 DCG へと表現手法を切り替えるだけで、ある作業工程における必要な人員の数が大人数から少人数へ変わる。

上述のように、実写の撮影現場では、ひとりにひとつずつ分け与えられた作業に特化した「能力」が求められる。したがって、人員配置も作業単位で行うのが一番効率の良い方法とされている。しかし、3 DCG においては複数の作業を担える「能力」が求められる。表現手法を実写から 3 DCG に切り替えるだけで、作業項目によっては不必要になる、もしくは集約される。撮影を行っている現場に直接関わる人員数が減ることにより、指摘や判断をするための視点も少なくなる。しかし、たとえ人員数が極端に減ったとしても、映像コンテンツとしてのクオリティを維持していることは当然であるとされ、もしくはより上位の仕上がりを前にも増して求められ、質的向上を迫られる。このように関わる人員数が減り、より高い質を求められるなかでの生産性の向上は、3 DCG クリエイターにとっても非常に肝要なことである。プロジェクト案件に関わる 3 DCG クリエイター・一人ひとりが、より高度な「能力」を身に付ける必要が生まれる。

ここからは、生産性を維持しながら創造性を発揮するために、3 DCG クリエイターとして必要な「能力」を明らかにしたい。多方面から望まれている「能力」について、知識、技術、技能について改めて概念的に仕分けを行い、考察する。

3.4.1. 知識

知識については、(1)ソフトウェアの種類や機能、(2)デザインや映画制作の基礎、(3)公開済みの作品やコンテンツ、以上 3 点を取り上げる。

(1)　ソフトウェアの種類や機能

3 DCG ソフトウェアは、多くの工程の調整が行える統合型ソフトウェアの他に、個別の機能に特化したソフト

図表３　実写と３DCGの比較に見る作業項目と人員配置の違い

Pre/Pro/Pos	実写	3DCG	Pre/Pro/Pos	
※カメラ	機材カメラ	仮想カメラ	※カメラ	
Pro	ヘア・メイク	（設計図）キャラクターデザイン（キャラクターデザイナー）	Pre	
Pro	衣装		Pre	
Pro	小道具	（設計図）プロップデザイン（プロップデザイナー）	Pre	
Pro	大道具	（設計図）背景美術・設定（背景美術デザイナー）	Pre	
Pro	ロケハン		Pre	
Pre	役者本人（性別、年齢、体格）	モデリング（３DCG クリエイター）	Pro	
		テクスチャ（３DCG クリエイター）	Pro	
		セットアップ（３DCG クリエイター）	Pro	
Pro	役者本人_役作り（登場人物に合わせた癖、動き方）	モーション（３DCG クリエイター）	Pro	
Pre	役者本人_演技力			
Pro	演出家（演出指示を出す人員。画の見せ方についての判断を下す）	シーン制作のディレクター（３DCG クリエイター）	Pro	
Pro	カメラマン（撮影）	シーン制作（３DCG クリエイター）	Pro	カメラ操作に関わる人員
Pro	アシスタントカメラマン（ケーブルさばきなど）	－	－	
Pro	台車引き	－	－	
Pro	スタジオでの撮影	－	－	
Pro	警備、交通整理（屋外での撮影）	－	－	
Pro	車両（ロケバスなど配車）	－	－	
Pro	照明	シェーディング（またはライティング）（３DCG クリエイター）	Pro	
Pro	音響　※音声など、撮影現場で収録するもの	－	－	
Pos	編集		Pos	

注１）グラスバレー株式会社（EDIUSWORLD.com 作成チーム）「映像制作ハンドブック」（2014 年）株式会社玄光社を参考に作成
⑴　Pre、Pro、Pos はそれぞれ、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を指す。
⑵　作業項目を比較して、対応するものはそれぞれの表現手法の作業項目名に置き換えた。
⑶　対応しないものは、［－］（ハイフン）で表示した。

ウェアなど、多種多様にリリースされている。例えば、オブジェクト制作において、モデリングが中心となっているソフトウェア（並びにその作業にあたるオペレーター）のことを「モデラー」、シーン制作の後半の作業であるレンダリング（書き出し）が中心となっているソフトウェア（並びにその作業にあたるオペレーター）のことを「レンダラー」と呼称することもある。導き出したい結果・成果物や用途に合わせてソフトウェアの機能を組み合わせて使用する。したがって、３DCG クリエイターは多種多様にあるソフトウェア個々の機能について熟知している必要があり、担当している工程の前後で使用されているソフトウェアをも把握しながら（考えながら）作業にあたることが望まれる。

⑵　デザインや映画制作の基礎

３DCG 映像制作はもとより、映像コンテンツ制作においては、デザインの基礎や、映画制作の理論、ビジュアルコミュニケーション（視覚伝達）理論などの基礎知識を身につけていることが望まれる。静止画を連続表示させることで「動いて見える」ようになり、これを動画と呼んでいることは本稿 2.1. で述べた通りである。この静止画の画（え）づくりには、例えば写真や広告ポスターなどデザインの基礎が欠かせない。また、その静止画の一連続体である動画を作るにあたっては、映画制作の理論や専門用語（例えば、PAN-UP：パンアップ：カメラマンへの指示用語で、基点から上方を仰ぎ見るようにしてカメラを向けること）などについて理解していることなども要点として挙げられる。

⑶　公開済みの作品やコンテンツ

公開の方法が有償、無償を問わず、公開済みの作品やコンテンツについて知っている必要がある。現代日本のコンテンツ産業においては、コンテンツの受け手が容易に作り手になる(注2)。いつでも、だれもが、コンテンツの

(注2) 受け手が容易に作り手になる

コンテンツ産業において、受け手が容易に作り手になる状況を可能にした要因には、コンテンツ制作や流通プロセスのダウンサイジングの影響が挙げられる。現代の日本においては、パソコンおよびソフトウェアとインターネットの普及が、受け手から作り手になることをより後押ししている。

コンテンツのひとつである CG（コンピュータ・グラフィックス）制作を行う際、パソコンとソフトウェアが必要である。そのソフトウェアには有償、無償がある。有償ソフトウェアは、パソコンと同様に高価なものであったが、パソコンの普

消費者からコンテンツの制作者になり得る。コンテンツの制作者とは著作権法で言うところの、著作物の著作者に相当する。このような状況において、著作権侵害の問題についてはとくに取り上げられるようになってきている。既に公開されているコンテンツを模倣・真似していて著作権を侵害していると判断された後発のコンテンツは、消費者から「パクリ」と蔑称される。後発のコンテンツ制作者が個人であろうと国であろうと、その事実が発見され次第、糾弾する声が上がり、その声や情報は瞬時に拡散する。著作権法などの法令順守のためにも、公開済みの作品やコンテンツを知っていることは重要である。

3.4.2. 技術

技術については、⑴デッサン力、⑵ソフトウェアの操作の 2 点を取り上げる。

⑴　デッサン力

デッサン力は、とくに実制作にあたるディレクターとオペレーターにとっては欠かせない。例えば静物デッサンは、現実空間にある静物・立体物の造形を、見たままにキャンバスなどの平面に模写する・写し取るという技術であるが、これは 3 DCG 映像制作にも大いに役立つ。3 DCG ソフトウェア上の仮想空間にオブジェクトを形成して、見た目に違和感を感じさせない仕上がりにするために、デッサン力は無くてはならない技術である。

⑵　ソフトウェアの操作

3.4.1.において、3 DCG クリエイターは多種多様にあるソフトウェア個々の機能について熟知している必要があるとした。とくにディレクターやオペレーターなどの実務担当者はモデラーや、レンダラーなど用途に応じて選択された各種ソフトウェアの基本的な操作が行えることも大切である。

3.4.3. 技能

技能は OJT（on-the-job training）などで実際に体験してみることで体得し、その質を高めていくものである。そのためには場が必要であり、その場の数をこなすこと、そして関わる方法やその深さが経験につながる。

3 DCG クリエイターにとっての場は、制作者として関わってきたプロジェクト案件や所属してきたプロダクションの会社・組織などである。そして、場の数には関わったプロジェクト案件の数やプロダクションの数が該当する。関わる方法やその深さは、それらの組織内における決裁権、担った役割の作業内容・種類や期間が該当する。場の数や関わる方法・深さは、個人差があると思われる。また、バランスが取れていることが必ずしも良いということではない。例えば、数多くのプロジェクト案件においてオペレーターとして経験してきた人は、さまざまなソフトウェア操作の習熟度が連繋して高まる。このような人は、今後もどのような制作現場であろうとも重宝されるだろう。いっぽうで、オペレーターとして特化した知識・技術が見られない場合であっても、ディレクターとしてプロジェクトに関わることで、はじめて管理能力が認められるという人もいるだろう。

また、3 DCG クリエイター自身がコンテンツ消費者としての視点や経験を持っていることは、翻って制作者としての技能を練磨することに繋がる。コンテンツを消費する方法にはファンの活動(注3)や遊び方(注4)なども挙げられるが、そこまで陶酔または傾倒するくらい熱心なファン（消費者）としての経験は、制作者にとって必ずしも必要であるとは言えない。しかし、消費者にはその

及と伴に徐々に安価で手に入りやすくなってきた。また、無償ソフトウェアについても無償であるにもかかわらず有償のものと比較してもほとんど遜色無い機能を持つソフトウェアが提供されてきている。また、制作したコンテンツを発表する場としては、インターネット上に各種動画投稿サイトや SNS サービスなどがあり、それらを通じて日本から全世界に向けて発表することで、それらコンテンツを見た受け手との交流が可能となる。これらの点が、現代日本のコンテンツ制作において受け手が容易に作り手になることを後押ししている。

(注3) ファンの活動

西尾久美子は、日本のエンターテイメント産業の事例として宝塚歌劇をとりあげ、そのビジネスシステムが設計当初の枠組みを保ちながら、ファンが興行を通じて情報を受け取り、それをタカラジェンヌにフィードバックすることで、スター誕生を予測してそのキャリア形成の伴走者になることを楽しむ、という価値を作り出したことを明らかにしている。これらのファンの活動は、宝塚歌劇のビジネスシステムの成立およびタカラジェンヌのキャリア形成には不可欠なものであるという（西尾、2012）。

(注4) 遊び方

出口弘は、日本のコンテンツ産業について、「日本の新しいコンテンツ領域で起きていることが江戸のコンテンツ産業に根を持つことを如実に示している」と述べている（出口・他、2009、ppii）。

現代：コミックマーケット（コミケ）やワンダーフェスティバル（ワンフェス）に代表される作り手と受け手のコミュニティの隆盛、ゲームからマンガ、アニメ、フィギュア、ライトノベルを横断して形成されるメディアミックスとそこでの世界観の共有、趣向をさまざまにつけ加えた遊び方をしている。

江戸期：文楽、歌舞伎、落語、浮世絵、絵双紙、俳諧、狂歌などに見られるように、（日本のコンテンツ産業は）ほぼすべて大衆芸術として発達してきた。これらの作り手と受け手がしばしばさまざまなコミュニティを形成して盛り立て、あるいはその作品世界を趣向を変えさまざまに遊んできたことにも大きな特徴がある。

ような消費方法・嗜好・需要が少なからずあるということを念頭にしごとに取り組むことは大切である。

ここまでに3DCGクリエイターとして必要な技能の体得および質の向上には、場や場の数、そして経験が寄与していることを述べた。ここからは技能について、⑴コミュニケーション能力、⑵情報収集力・分析力・探究心、⑶組み合わせる思考力の3点を挙げて述べる。

⑴　コミュニケーション能力

栗原恒弥･安生健一らは、3DCGアニメーションの基礎を解説している本の冒頭で､｢つねに新しい映像表現を求めようとするなら、いろいろな専門家と是非議論すべきである。そして、その専門家の中には、技術者も当然含まれる。3DCGアニメーションを目指す上で技術者との対話は不可避であり、それを実現してこそ新しい映像表現に到達できるということを肝に銘じておこう。｣（栗原･安生、2003、pp 12）と述べている。コミュニケーション能力は次項で述べる情報収集力を支援する。また、人脈を広げる、または仕事・案件を得るなど、さまざまな目的達成のために、コミュニケーション能力が求められる。

⑵　情報収集力・分析力・探究心

情報収集力・分析力・探究心は主に知識を支える。3DCG映像を含むCGを扱う者として、常に、そして継続的に最新の情報を収集し分析することはとても重要である。CG＝コンピュータ･グラフィックスは、パソコンや各種出力デバイスといったハード面の進化と新しいソフトウェアなどの技術開発とともに進化してきた（大口孝之、2009）。映像コンテンツを鑑賞するためには、各種出力デバイスが必要であり、その性能に依存するところがある。例えば、計算処理速度によっては、画像解像度などについて制作工程や仕様書からの見直しを迫られる場合もある。制約条件のなかで、その時点で最善であろう案を素早く提示しなければならない。探究心を持ち、たゆまぬ努力で向上させてきた情報収集力・分析力が、ここで発揮される。3.4.1.で挙げた基礎的な知識を持ったうえで、常に公開され続けていく最新情報に関して常にアンテナを張るこれらの情報収集力・分析力と探究心は欠かせない。

⑶　組み合わせる思考力

3DCGクリエイターは「設計図に無いプラスアルファ・創造性」を常に求められる。この創造性や作品の創出を支援する技能が、組み合わせる思考力であると筆者は考える。組み合わせる思考力とは、これまで述べてきた知識・技術を組み合わせて発想する、柔軟かつ忍耐強い思考力である。例えば、プロジェクト案件のクライアントが､｢提供した設計図に明示されていない点をも考慮して制作してください｣という態度を示すことがある。そもそも、クリエイティブなしごとというのはそういうものだという考えもあるだろう。いずれにせよ、設計図に明示されていない以上、プロジェクト案件の受託側がクライアントの要望についてヒアリングなどを重ねて、その意向や意図を推し量って制作にあたる。そして制作した成果物を検収用としてクライアントに提出し、それが認められれば納品、修正が必要であればリテイクとして戻ってくる。設計図に明示されていないクライアントの真の要望を満たすことは、換言するならば、クライアントの最適解を導き出すということである。また、クライアント自身も最終的な最適解のカタチを把握していないことすらある。こうした状況において最適解を導き出せるまで、3DCGクリエイターたちは知識、技術、技能を組み合わせて発想し、柔軟かつ忍耐強い思考力で打開策を考え提案する。このような組み合わせる思考力をもって制作に取り組んでいく。

4．おわりに

本稿では､日本のコンテンツ産業における3DCGクリエイターたちの働き方について研究を行うにあたり、その基礎とするべく､映像コンテンツ制作を担う3DCGクリエイターのしごととそれに必要な｢能力｣をまとめた。映像制作の工程には共通した大きな工程があること、そして表現手法の違いにより、とくにプロダクション制作においては作業工程や分担している内容が異なってくることを明らかにした。さらに、表現手法の一種である3DCGを用いた映像コンテンツの制作者である3DCGクリエイターたちのしごと内容と進め方、そして求められる「能力」について考察を行った。

今後の研究課題としては、3DCGクリエイターたちの「能力」の向上に寄与すると思われる「わざ」の継承、そして「わざ」を獲得するしくみについて考察を進めたい。「わざ」の世界に見る継承と獲得にあたっての心構えには、新たなコンテンツを創出する上で欠かせない大切なことがあるように筆者は感じている。その心構えは、生田久美子が述べている「『善いもの』として認める『権威』」(注5)に対する「態度」とも言えるだろう。この「態度」

(注5)「善いもの」として認める「権威」

生田は日本の伝統芸道を中心に、その「わざ」の世界における学習者の認知プロセスの構造、分析を試みた。「わざ」という「型」の習得（獲得）について、生田は「『型』の習得とは、あるいは『形』のハビトス化とはすなわち『間』の体得である」と述べている（同、pp 120-121）。

以降、「わざ」である「型」は、「形」の習得と「間」の体得から構成されていくと解釈して引用を続ける。

について考察を行いたい。また、出口弘が論じている「コンテンツ産業におけるＣ＆Ｒネットワーク」が醸成する「評判のネットワーク」(注6) が、コンテンツ制作者に与える影響についても考えたい。既存のコンテンツとコンテンツを組み合わせることも、新しいコンテンツを生成することにつながるのだが、消費者の「評判」によっては、著作権を侵害しているのではないかと捉えられる場合もある。「評判」がコンテンツ制作者たちにどのような働きかけをしているのかについて考察することは、彼・彼女たちの「能力」の向上にとっても有用であると感じている。

併せて、3 DCG クリエイターたちが映像コンテンツ制作をしごととして安定的に継続でできるよう、会社組織の望ましい運営を検討したい。そのためにも人事労務管理の視点での考察が必要と思われる。

それにしてもなぜ、コンテンツを消費するという行為自体が続くのか。それはたぶん、人というものは人が関わったもの・ことを、生田の言にある「善いもの」として享受し、何らかの価値を見い出したいと常に期待しているためであろうと、筆者は個人的に感じている。

誰も見たことのない、新しい映像コンテンツを制作し続けている 3 DCG クリエイターたちに敬意を表するとともに、彼・彼女たちが関わる制作現場や待遇の質的向上に寄与すべく、今後も研究を進めていきたい。

（引用）

「『間』とは字義通りに言えば『形』として表現されたものの隙間にある沈黙、空白の部分を指している。しかし、『間』の体得の上で重要なことは、学習者が、『間』とは単なる空白でも沈黙それ自体でもなく、空白、沈黙の部分もまたなくてはならない表現の部分であるということを認識するという点にあるのである」（同、pp 120-121）

「『わざ』の世界での学習者が師匠に対して、また師匠の示す『形』に対して感じるのはあくまでも自らが『善いもの』として同意することで認める『権威』であり、決して『社会的権威』としてのそれではない。そして、そうした『権威』としての師匠が示す『形』を懸命に模倣し、それを繰り返す。『権威』だからこそ、言い換えるならば学習者が『権威』として認めるという価値的なコミットメントがあってはじめて、学習者の『形』の模倣は次第に模倣を超え出ていくことが可能になるのである」（同、pp 118）

（引用おわり）

(注6) 評判のネットワーク

出口弘は、「コンテンツ産業論」のなかで「いわゆる産業としてのＲ＆Ｄに代わって、Creation and Reputation（Ｃ＆Ｒ）あるいはＣ＆Ｒネットワークという概念を導入」し、Ｃ＆Ｒのプロセスやネットワークでは、コンテンツの作り手と受け手の相互作用のみならず、受け手同士が相互作用してひとつのジャンルを形成していくプロセスがあること、そして、受け手が容易に作り手になる（注２）と同時に、受け手が作る評判のネットワークが創作に大きく影響することを説明している（出口・他、2009、pp 26-27）。

謝　　辞

本稿の執筆にあたっては、指導教授の澤野雅彦先生から多大なるご指導を賜りました。また、研究科の授業において多様な視点をご教示下さいました教授の皆さま、そして各人の社会人としての経験から来る貴重なアドバイスを下さった同研究科の院生の皆さまに、心から感謝申し上げます。

引 用 文 献

生田久美子［補稿］佐伯畔「『わざ』から知る」（1987 年）東京大学出版会
大口孝之「コンピュータ・グラフィックスの歴史　3 DCG というイマジネーション」（2009 年）株式会社フィルムアート社
岡田晋「映画学から映像学へ ── 戦後映画理論の系譜 ──」（1987 年）九州大学出版会
グラスバレー株式会社（EDIUSWORLD.com 作成チーム）「映像制作ハンドブック」（2014 年）株式会社玄光社
栗原恒弥・安生健一「３DCG アニメーション ── 基礎から最先端まで ──」（2003 年）技術評論社
出口弘・田中秀幸・小山友介「コンテンツ産業論 ── 混淆と伝播の日本型モデル ──」（2009 年）東京大学出版会
永山晋「コンテンツ産業におけるビジネスシステムの構築メカニズム」（2012 年）日本情報経営学会誌　Vol.33、No.2
西尾久美子「エンターテイメント産業のビジネスシステム ── 宝塚歌劇の劇場型選抜の仕組み ──」（2012 年）日本情報経営学会誌　Vol.33、No.2
野中郁次郎・紺野登「知識経営のすすめ ── ナレッジマネジメントとその時代」（1999 年）筑摩書房
増田弘道「アニメビジネスがわかる」（2007 年）NTT 出版

参 考 文 献

アニメ６人の会「アニメーションの本 ── 動く絵を描く基礎知識と作画の実際」（1978 年）合同出版
大野左紀子「アーティスト症候群　アートと職人、クリエイターと芸能人」（2011）河出書房新社　※ 2008 年 2 月明治書院刊行、文庫版
北原貞輔「経営進化論　在ることから成ることへのパラダイム転換」（1990）有斐閣
澤野雅彦「現代日本企業の人事戦略」（2001）千倉書房
砂川和範「日本ゲーム産業にみる企業者活動の継起と技術戦略 ── セガとナムコにおけるソフトウェア開発組織の形成」（1997 年）CiNii（NII 論文情報ナビゲータ［サイニィ］）
武内洋「複眼サラリーマン学」（1985 年）東洋経済新報社
竹田陽子「プロダクト・リアライゼーション戦略　３次元情報技術が製品開発組織に与える影響」（2000 年）白桃書房
日置弘一郎「『出世』のメカニズム」（1998 年）講談社
日置弘一郎「市場の逆襲 ── パーソナル・コミュニケーションの復権」（2002 年）大修館書店
三輪卓己「ソフトウェア技術者のキャリア・ディベロップメント成長プロセスの学習と行動」（2001 年）中央経済社
ワークスコーポレーション書籍編集部　編「アニメ CG の現場 2014　CGWORLD 特別編集版」（2013 年）株式会社ワークスコーポレーション
ロジェ・カイヨワ/多田道太郎・塚崎幹夫訳「遊びと人間」（1990 年）講談社