CGによる映像制作

平 正 昭[†]

1. ま え が き

発明の世紀といわれる19世紀の最後、1894年にエジソンがキネトスコープを発明してから始まった映像の歴史。その87年後、つまり1981年から日本国内で本格的な商業映像としてのCG制作がスタートした。その後の10年でのコンピュータのハードとソフトの進歩は著しいものがあり、それは成果物としての映像にも如実に反映されている。

『見たことない物が見れる』

『見えない物が見える』

『見たかった物が見える』

レンズを通して被写体をフィルムやテープに定着させていた従来の方式とは全く概念の異なるCGの誕生により、私達のイマジネーションは多くの洗礼を受け、同時に限りないまでの貪欲さを増した。

商業映像でのCGは道具（手段）のひとつに過ぎない。その意味において、CGを用いること自体が作品のテーマであり目的でもあるアートの世界とは決定的にスタンスを異にする。今日CGは立派に市民権を得た。そして常に〈変身〉と〈進化〉を続け、人間のソウゾウ（想像+創造）を刺激している。この回ではエンタテインメントやアミューズメントの分野で〈進化〉したCGを紹介していく。

2. 近頃のCG

エンタテインメント分野、特にCMの中でCGは今や誰も気づかないところで、その役割を演じ始めている。マシン性能の向上が処理能力を速くし、グラフィックソフトが安価でパワフルになったお陰で、CGは

目新しいこけおどし的なものばかりでなく、これまでになかったような本物と見分けがつかない虚像も作り出すようになっている。

『昔はCGといえばCGらしく作ったものだ。しかし、今のトレンドはCGをいかにコンピュータで作ったとは思わせないようにするかということだ。』

『今や、我々は他のメディアやテクニックと肩を並べている。何故ならその方が更に表現の範囲が広がるからだ。』

『皆はCGがアーティストの道具のひとつになったと認め始めている。「スターウォーズ」以来、CGは一時的流行だと思われていた。今ではCGはなくてはならぬクリエイティブツールだ。いいCMを作っている普通の写真と何ら変わるところはない。物珍しさはぬぐい去られた。CGが如何に貢献できるか理解されたのだ。』

これらは第一線で活躍する米国CGプロダクションのスタッフの言である。ここ数年、オリジナルにせよ市販のパッケージにせよ、所有するソフトウェアがプロダクション間での差別化の対象となることは、先進国の米国はもちろんのこと、日本国内でも意味を成さなくなってきた。ハードも然り。要はそれら道具を巧みに使いこなす、如何にオリジナリティのある映像を生み出せるか、いいかえれば、それを可能にするスタッフを有しているか否かに比重が置かれるようになってきたわけで、CGもようやく本当の意味において他の映像と肩を並べられるようになった。同じソフトやハードを使いながらも、モニタに映し出される映像に明らかな差が現れるのは、習熟度の問題ではなく表現力の差である。何故なら表現力とは『ディテールが優れている』ことに他ならないからである。

[†] 株式会社リンクス

“Introduction to 3 Dimensional Computer Graphics(11); Commercial Production” by Masaaki Taira (LINKS Corporation, Tokyo)

3. 「壁」の崩壊

CGの〈進化〉は単にコンピュータのハード／ソフト面だけから生じたものではない。近年のデジタル画像技術が大きく貢献していることも見逃せない。映像界に新しい波を起こしたばかりでなく、入出力メディア間の「壁」をも取り除こうとしている。F(フィルム)とT(ビデオテープ)とHDTV、そしてD(ディスク)。承知のようにこれらは何ら互換性を持たない代わりに互いにフォーマット変換することができる。しかも、すべてCGのRGBデジタル信号へコンバージョンすることはすでに可能であり、メディアを従来のタテ枠の中だけで捉えるのは困難になってきている。境界線が崩れ曖昧な中から、CGを核とした新しいビジュアルが生まれている。

ところで、通常のCG映像制作ではCGI(Computer Generated Image—数値や文字等を入力しその結果として図形や画像を出力する画像生成)とIP(Image Processing—図形や画像を入力し何らかの加工処理を加え新たな図形や画像を出力する画像処理)が主流であるが、見た目の派手さや話題性においてはCGIが一步リードしていた感がある。これまでも両者が同一画面の中で混在することはあったが、先般公開された「ターミネーター2」の成功が契機となり、現在ハリウッドの映画関係者の間ではIPの可能性はもちろんのこと、CGを再評価する動きが顕著である。

これまで、それぞれの枠の中だけで独自のスタイルを築いてきたメディア。しかし、ここにCGが登場し様相は一変した。CGIとIPが渾然一体となり、しかも、それぞれのメディアが容易に相互乗り入れできる環境が整備されつつある。もはや映像は単独のメディアだけでは存続しにくくなって来ている。

4. 「ターミネーター2」について

「ターミネーター2」(以下「T2」)の技術については、すでにCGや映画雑誌等で紹介されており、作品としても過去になりつつあるが、古典的なFと最先端のCGが、デジタルという触媒を介して見事融合に成功した歴史的な作品といっても過言ではないと思われるので、改めて取り上げたい。「T2」には米国ルーカスフィルムの特撮会社であるILMが担当した43カットにも及ぶCGと実写の合成シーンが登場する。用いた技術は当時としては最もハイエンドではあるが、それまでのCG映画にありがちな「これ見よがし」な印象を何故か受けない。シナリオの完成度、洗練されたアイデア、スタッフの表現力と三拍子揃って

いることが成功している大きな理由であろうが、CGに従事する人間でも、つい自然体でこのCGを受け入れてしまう、そんな魔力を持っている。

ILMは「T2」以前の作品で、すでに布石となる実験をソフト／ハードの両面で果敢に試みている。ソフト面ではMORPHING(モーフィング、変形を意味するメタモルフォーセス Metamorphosis からとった造語)と呼ばれるIP。このソフトの原型は1980年にNYIT(ニューヨーク工科大)が発表している。MORPHINGは異なる2枚の絵をスムーズに変形させるもので、ディゾルブと異なり対応する個所を指定できる。例えば男の顔と虎の顔を素材とし、目・鼻・口・輪郭等をそれぞれを対応させれば、徐々に男を虎に(あるいはその逆に)変身させることができる。マイケル・ジャクソンの「BLACK & WHITE」が放映されて以降、日本のCMでも頻繁に登場するようになった。

次にモーション・ブロー、いわゆるブレである。カメラを振ることでの画ブレ、あるいはカメラ前での早い動きの被写体のブレ。実写との合成では不可欠な要素である。ILMが使用しているレンダリングソフト〈RENDERMAN〉を開発したPIXER社では、映画での実用化を前提に、早くからモーション・ブローに取り組んでいた。画像処理で擬似的に行うのと異なり、物体の移動距離、時間、カメラからの距離、シャッタースピード、被写界深度が関連してくる高度なテクニックである。そして究極はノイズ処理。ご存知のようにCGは無菌室で培養されたようなピュアな画質である。ところがレンズを通して撮影されたフィルムには、空気中のチリや埃が、さらにはフィルムそのものの粒子が存在する。ライティング、色相、コントラストだけでなくニゴリと粒子のマッチングを施すことで完璧な合成となるわけである。そのために意図的にCGにノイズを加味している。もちろんシーンが違えば撮影条件も異なるわけで、恐らくそれぞれに適した処理が行われているものと思われる。ハード面ではデジタルフィルムスキャナを用い、連続する実写フィルムを1コマずつCGに取り込んでいる。一部オブチカルも用いたらしいが、ほとんどがCGで合成され、再度フィルムに出力されている。コダック社の報告では、オリジナルネガと同等の解像度を再現するには、最低でも4000×4000のピクセル数が必要とされている。「T2」ではシーンにより解像度を3タイプ使い分けたと聞いている。

CGによるデジタル合成は、従来のオブチカル処理では困難とされていた前後関係が、複雑な合成や透

明物体の合成が容易に、しかもモニタで確認しながら作業ができるメリットがある。「T2」はポリゴンで作られた敵のターミネーターのCGと、変身するプロセスをIPで処理した3次元と2次元の混合CGで成り立っている。そして、この混合スタイルが現在のCGのトレンドともなっている。

5. ハイエンドCG

表現レベルが向上した現在、CG制作をそれぞれのカテゴリで解説する意義はすでに薄れてきている。数年前であれば「CMでCGを使った」あるいは「博覧会でCGを使った」そのことがニュースになりえたが、これだけのCGがエンタテインメントやアミューズメント映像の中で用いられ、しかも一般の人の日常会話にさえCGが登場する今日、〈何処で〉〈何で〉より、やはり〈何を〉がメインとなって然るべきである。もちろん、博覧会での大型映像とテレビ用では制作環境は全く異なるが、その違いは従来の映像と同様、スケジュールと予算と出力メディアだけでしかなくなって来ているのが現状でもある。そこで、ここではCGの表現面を中心に解説したい。これらは〈進化〉の途中の、ひとつの形でもある。

5.1 合成映像

これまでのビデオやオプティカルでの合成では、単にバックグラウンド（背景）とフォアグラウンド（前景）の関係しかあり得ず、よって本来その間に存在するであろう物理的な空間あるいは距離の設定は、遠くの物は小さく、手前の物は大きくと、遠近法による面積比でしか処理する以外なかった。ところが、例えばCGで作られた舞台に人物をCGで合成する場合、デジタル化した人物を透明な板にマッピングして配すれば、素材は2次元の平面でも立脚している場所は3次元座標上であり、人物の周辺には明らかに物理的な空間が存在することになる。よって単なる2次元合成では不可能、あるいは可能ではあっても複雑なプロセスを経なければならなかった表現が、いとも簡単に生み出せる。しかもモーションコントロールカメラと連動させれば、より立体的な映像が可能となる。まだ多くの作例はないが、これが究極の合成映像であろう。

5.2 メタモルアニメーション

ここでいうメタモルは、FFD (Free Form Deformation) や NUBS (Non Uniform Rational B-Spline) を用いての物体の伸縮、ねじれ、湾曲等ではなく、物体そのものが全く異なる形に変形することを指す（その意味では変形より変身に近い）。数値で計算処理するCGにとっては最も得意とする技であるが、現在

CGアニメーション技法の主流となっているキーフレーム法（2点以上のキーとなるフレームを設定し、この間を指定したフレーム数で中割り補間させる方法）では、どうしても機械的に中割りされ、無機的で表情のないアニメーションになりがちである。完成度はキーフレームの場所や設定数などに大きく左右されるため、アニメータのセンスが要求される表現である。メタモルには3次元データで処理するものと2次元のものがある。先に話したMORPHINGは後者に当たる。3次元の場合、形状データはポリゴンかメタボールに限定される。メタモルの結果は、いったんレンダリングしビデオなどに収録しないと確認できなかったが、WSのビットマップ上でワイヤで可視化できるモデラーやアニメーションツールも登場し、作業効率は向上している。

5.3 キャラクタアニメーション

キャラクタは必ずしも人間や動物的な形状をしている必要はない。本来感情表現する筈がない無機的な物体でもよい。要はその物体を意図的にアニメートすることで、生命と感情を与え、アクターに変身させればよい。キャラクタアニメの成否は、豊かな表情を出すためのデフォルメ変形に対応できるアニメーションソフトに大きく左右される。最近の市販のパッケージソフトには優れたものがあるが、何よりも優先されるのは、やはりアニメータのセンスであることはいうまでもない。CG先進国である米国ではディズニーなどのアニメータが積極的にCGに参入している。何故か日本ではCGが毛嫌いされており、日米のアニメーションの差はここにも起因している。

5.4 体感映像

日本で最初の体感映像（ライド映像、シミュレーション映像ともいう）は後楽園に設置されたもので（丸型でUFOと呼ばれた）16mmプリントで映写された。その後、瀬戸大橋博覧会で、多田野館がカナダのマジック・モーションシステムを導入し、これが国内博としては初のお目見えとなった。体感用マシンには、個々のシートが動くシートタイプ、マシン全体が動くキャビンタイプ、椅子をセットした床が動くフロアタイプなどがあり、6軸油圧で作動するキャビンタイプが最も自然な動きが再現できる。先の多田野館やディズニーランドのスターツアーズ、フジタ・ヴァンテなどはこれに当たる。映像は必ずしもCGである必然性はないが、制約を受けないCGはマイクロ〜マクロと自由にシーンを設定できることもあり、比較的この種の映像には適したツールといえる。

6. 作品事例

本章での具体例をピックアップして紹介する（写真掲載の関係上、すべて当社で制作された作品であることをあらかじめお断わりしておく）。

（１）『THE NATURE』（合成／キャラクタ）

90年に大阪で開催された花博用に制作された70mmの作品である。主人公の蜜蜂には多分に人間的な演技（？）とディテールとしてのリアリズムが要求されたためCGを用いた。合成は4ヵ月にも及ぶテストを繰り返し、全く新しい合成方法を見出し、すべてオプチカルで処理されている。制作手順としては、①背景の実写を先行撮影、②それをビデオにトランスファし、ワイヤフレームのCGと簡易合成しながら位置関係や大きさ等を決め、③レンダリングした蜂と実写をビデオでクロマキー合成して光の方向やコントラスト、色相等の細部ディテールをつめ、④本解像でのレンダリング、フィルムレコーディング、⑤ラボ作業、と書いてしまえば、いたって簡単ではあるが、ドーム映像（アストロビジョン）としては世界初の合成物であり、多くの試行錯誤を繰り返している。また、トップシーンに登場する〈けやき〉の生長シミュレーションは、フランス国立農業研究開発センター（CIRAD）の協力を得て共同制作を行っている。実質制作期間は1年。（プロセスの詳細は表1参照）

（２）『東芝 BS アリーナ』（合成）

NATUREが実写にCGを合成したのに対し、こ

らはCGの背景に実写の人物を合成している。位置関係は見た目で合わせるのではなく、人物を撮影したモーションコントロールカメラの数値データに基づいている。使用したシステムは5つの軸を持ち、それぞれにステッピングモータが付いている。このモータの回転数の実測値をフレーム単位の座標軸と回転角に直す変換プログラムを作成して対応させている。5軸の複合された複雑なカメラワークを人間の見た目で合わせるのはほぼ不可能に近い。人間はフィルムで撮影したものをビデオにトランスファしてデジタル化した後、透明な板にマッピングして合成している。よって冒頭でも触れたが、人物はCGで作られた空間に立っており、光の粒との前後関係は3次元的に処理されている。合成はビデオ編集。

（３）『アリナミンV』（合成／メタモル）

宮沢りえちゃんが脱ぎ捨てる商品ボトルが、実はCGで作られていることを知って驚く人が多かった作品である。さり気なく、それでいて大胆に、CGをCGとわからせないようにした成功例と思われる。やはりモーションカメラを用いて座標変換を行っている。スタッフが最も苦労したのは、やはり彼女のアクションとボトルのアニメーションのタイミング合わせである。こればかりはモーションカメラからは割り出せない。CGにデジタル化した実写のキーになるフレームを見当で探し出し、中割させている。ボトル自体の変形はプログラムで対応し、合成にはハリーシステムを使用。

図1 花博「THE NATURE」CG制作プロセス

①
『THE NATURE』
(株)電通
(株)インターボイス
日本シネセル(株)

②
『東芝 BS アリーナ』
(株)トウキョウ・アド・
パーティー
(株)キャラバン

③
『アリナミン V』
(株)博報堂
(株)東北新社

④
『ウッチャンナンチ
ャンのやるならやら
ねば』
(株)フジテレビジョン
CG センター

⑤
『IMAGINATION』
(株)電通

⑥
『パナソニック AV』
(株)博報堂
(株)キャップ

⑦
『味の素パルスイ
ト』
(株)電通
(株)キャップ

⑧
『日清フラワー』
(株)博報堂
(株)キャップ

⑨
『日産ヨンセンマン』
(株)博報堂
(株)ピラミッドフィルム

⑩
『パイオニア LD』
(株)アサツーインター
ナショナル
シグマ・クリエイティ
ブ・インコーポレーシ
ョン(株)

⑪
『IGT』
(株)フジタ
(株)クニックス
(株)IMAGICA

(4)『ウッチャンナンチャンのやるならやらねば』

(合成/メタモル)

内容は先のT2のパロディである。当初の企画では、劇場公開直後の放映を予定していたため、設定もT2そのものだった。合成はすべてCG。画面の中をCG宇宙船に乗った人物が移動しているシーンは、カメラ固定で撮影された人物のVTR素材をデジタル化した後、透明の板にマッピングし、その板を移動させることで動きを与えているので(5.1参照)本来ならば人物のサイド面が見えるようなカメラワークは避けている。変形はMORPHINGを使用。

(5)『IMAGINATION』(メタモル)

89年の横浜博用に制作された70mm作品で、世界初の大型フルカラー立体映像である。眼鏡はポロイド方式。会場に設置された20m×15mのスクリーンに対応させて立体設計されているので、小さなスクリーンでの上映は立体感が弱くなる。この作品ではSLからリニアモーターカーへなど、3次元メタモルがふんだんに登場する。ベースとなる形状データは模型にメッシュ状のテーピングを行い、3次元デジタル化で入力しポリゴン化した。ポリゴンでのメタモルは双方のポリゴン数を合わせておくことが原則であり、極端に数が異なる場合には、少ない側に重複する点を設定しておく必要がある。単純なリニア補間での変形は無機能的となりアニメーションとしての味が出ないので、変形する秒数の中に早い・遅いの時間差や後追いする等の演出を入れている。

(6)『パナソニックAV』(メタモル)

同じ変形でも、この作品は一風変わっている。商品は壁に組み込むAVシステムで、その薄さ(実際は壁の内側に収納されているわけだが)がポイント。それを強調するために、刷毛で塗ったペンキがみるみるシステムに変形するという内容である。マッピングでの方法も検討されたが変形に問題があるため、商品はすべて3次元データで作成した。この種の表現はイメージとしては想像できても、実際にやってみないと可能か否か判断つかないところがあり、大きなリスクを背負う。ペンキの塗りむらの凸凹はバンプマッピングで処理している。結果としては決してスマートな作業とはいえず、かなり人間の力技に依存している。

(7)『味の素パルスイト』(メタモル)

ダビंचチのモナリザは実は大の甘党であった。その結果は……。単に顔が太るだけであればIPで充分処理できるが、彼女はカメラに顔を向け、何とウインクをするのである。そうするとやはり3次元データで処理せざるを得ない。髪を除く顔の部分のデータをポ

リゴンで作成し、これにモナリザの顔をマッピングしている。よって両サイドは多少引っ張られているので、厳密にはオリジナルのディテールと異なっている。また原画が縦長で、テレビの比率では左右分が不足しているため、何と恐れ多くもスタッフがペイントで加筆している。

(8)『日清フラワー』(合成/メタモル)

CGかビデオかSFXか? 放映後話題を呼んだ作品である。小麦粉を使つての料理を単に美しく(旨そうに)撮つたところで、インパクトはない。そこで、普段何気なく食している料理(天ぷら・クッキー・ケーキ・うどん)が実は小麦粉から作られていることを大胆なビジュアルで表現した作品。結果的に3次元と2次元の混合である。天ぷらは大まかなフォルムをメタボールで作成し、それに実写素材をマッピングした。落下しながら出る油の気泡はパーティクルで作成しプログラムで制御。クッキーとケーキはMORPHINGを使用しての画像処理である。うどん麺も一部データで作り、同じタイミングで撮影した粉と実物のうどんをすくい上げる2つのカットと合成処理してある。

(9)『日産ヨンセンマン』(合成/キャラクター)

2次元の原画をCGで再現するのは大変難しい。ましてやCGを前提として書かれたものでなければなおさらである。ヨンセンマンの妙に生々しいアクションは、ライブで撮影されたダンサーをロトスコプ*している。白のウエットスーツにグリットを書き込み、正面と側面から撮影している。アップの表情は数フレーム単位でキーフレームを置き中割させており、アニメータのセンスが要求される。合成はビデオだが、マッチングをチェックするため、全カット実写をデジタル化しCGで仮合成を行っている。

(10)『パイオニア』(合成/キャラクター)

同社のLDマスコットのグリーンのおウムを、「セクシー・ロボット」でお馴染みの空山 基氏がメタリックバードにリメイクした。ロボットではあるが羽には柔らかな動きが欲しい。骨格を持つツリー構造に組み立て、それぞれのパーツをアニメーションさせている。単にXYZのスケールでの伸縮、FFD、人間が強引にやったものを取り混ぜてある。空山氏はCGに理

* rotoscope: フィルムで撮影された実写を投影し、1枚ずつ輪郭やフォルムを紙にトレースする手法。ディズニーの長編アニメ「白雪姫」のリアルでなめらかな動きはこの手法で制作されている。またオブチカル合成用のマスク作成にも用いられる。CGでは、ワークステーションのモニタに実写とCGを重ね合わせることで、例えば人物や動物きを照らし合わせながらアニメーションを作成すれば、リアルさを追求することができる。

解を示してくれ、『紙に書いたものと立体では違うのだから、CG側で都合のいいようにやって下さい』の一言で自由にアレンジできた。身体への映りはスチルで撮影したスタジオセットをスキナで入力し環境マッピングしている。合成はビデオ処理。

(11)『IGT』(合成/体感)

JR線代々木駅近くにある、フジタビル2階に設けられた地域開放型アミューズメント施設一ヴァンテに設置されたライドシステム用映像である。フジタではシミュレーションマシンを未来型プレゼンテーションツールと位置づけており、景観シミュレーションをこのマシンで体験させることが究極の目的である。第一段は理屈抜きで「おもしろいソフトを」というリクエストに応えた。トータル4分半の内容であるが、トップシーンでのミニチュアと人物以外はCG。後半に炎を吐く石像が登場するが、素材は黒バックで撮影したフィルム素材。HDテレシネでテープにトランスファした後CGにディジタル化、マッピング処理している。水中に棲む恐竜はメタボールでモデリングしており、パンプマッピングで凹凸を付加した。一瞬ではあるが、まばたきをする細かな演技もしている。魚群は先頭の動きに付いていくようにプログラムされている。最後に登場する水中都市はレイトレーシングでレンダリングしており、建造物通しの映り込みや道路などへのシャドウなど、リアルな質感となっているが、解像度が高いこともあり、1フレームのレンダリング

に1時間を要した。ライド映像ではスクリーンをフロントウィンドウに見立てており、よって常に前進している主観映像で構成せざるを得ない。映画のように客観視カットが挿入できないため、ともすると〈今何が起きているのか?〉がわかりにくくなってしまう恐れがある。そこで今回は2機で移動する設定にし、先行する機で遭遇内容を視覚化させる方法を採用した。このスタイルはかなりの効果をもたらしている。

7. む す び

CGは〈表現〉と〈技術〉が裏表の関係にある典型的なビジュアルツールである。しかし「何を表現したら面白いのか?」は「どんなテクニックを使うのか?」と本来同義ではない。映像制作に不可欠な2つのテーマ、《作品のテーマ》と《表現のテーマ》。何を作るのか?そしてどのように実現させるのか?CGは後者を具現化する選択肢に過ぎない。CGを知らない人のアイデアの方が時として面白いのは何故か?そろそろCGという言葉の呪縛から解き放たれる時ではなかろうか?

平 正昭 たいら まさあき CMプロダクションを経て、国内初のCGプロダクションであるJCGL(ジャパン・コンピュータ・グラフィックス・ラボ)へ参加。その後、東洋リンクス(現リンクス)へ移籍。現在に至る。