

# デジタル技術を応用したセル・アニメーション用 背景画作成手法について

熊谷 武洋

The Background Painting Method for Cel Animation by The Digital Technology

Takehiro KUMAGAI

(Received September 26, 2003)

Key words : Animation, Computer Graphics, Digital Media

## 1. はじめに

近年、セル・アニメーションの制作工程をコンピュータによるデジタル処理によって代替する方法が数多く研究されている。その多くは、3次元情報を持ったキャラクターモデルのセル画的表現、キャラクター動作の標本化とそのライブラリ化、もしくは自動生成といった内容である。しかしながら背景美術に関する研究はあまり行われていない。

イメージベースレンダリング (Image Based Rendering) というアプローチから一枚の背景画をあたかも次元上の空間として擬似的に定義し、自在なカメラ視点を可能にすることにより立体感を表現する技術が過去発表されているが、実際の制作現場では従来の方法、つまり多層式撮影台 (マルチプレーン) といった半世紀以上前に確立された方法によって立体感を表現するのが現在も主流である (ただし、これらの処理工程自体は全てデジタル移行しつつある)。その他にも、ノンフォトリアルスティックレンダリング (Non Photorealistic Rendering) というアプローチから、3次元CGの画像を擬似的に鉛筆画や油絵などの絵画調に見せる技術が試みられているが、セル・アニメーションにおける背景画の様式に準拠した方法はあまり研究発表されていない。3次元化された空間に背景画家がペンタブレットで描いた筆致を描画情報として保持・展開し、あたかも手描きのような質感と3次元情報を併せ持った背景画をレンダリングするシステムについては、ウォルト・ディズニー・フィーチャーアニメーション (Walt Disney Feature Animation) が開発した「Deep Canvas」が挙げられる。『ターザン』(1998)において最初に運用され、『トレジャープラネット』(2002)では背景だけでなくプロップにも適用された。しかしながらそのようなシステムを研究開発・運用することが出来るのは、事実上ディズニー・エンタプライズ・インクのような多くの多彩な人材を擁することができ、配給から権利関係までを取り扱う大手制作会社だけであり、同様のシステムを研究開発・運用することは、一般的なアニメーション制作会社、とりわけ日本のアニメーション制作会社ではほぼ不可能であると言っても過言ではない。スタジオジブリや東映の劇場映画作品、デジタル技術を積極的に運用して制作することを前提としたオリジナル作品、一部の放送用作品ではデジタル技術の活用を試みている例なども少なくはないが、一般の背景制作専門プロダクションにおいてはほとんど普及していないのが現状である。日本のアニメーション業界は業界慣習やその業態自体そのものの構造的な理由から制作現場には予算的余裕は皆無に近いのが現状である。

仮に導入するとなっても、コスト低減に寄与し、汎用性のあるシステム上で稼動することが重要な要件となるのである。そこで本論ではセル・アニメーションにおける背景美術について次のようなアプローチで考察を行い、検証作業を行った。

- ・ 新たに独自技術を研究開発するのではなく、既存プロダクトソフトウェアに実装されている機能を応用する。
- ・ 既存の技法をどの程度まで代替することが可能かどうかを検証する。具体的には、背景動画を簡便に実現する方法として2次元の背景画をデジタル処理によって3次元画像としてレンダリングする方法と、3次元空間を作成し、CGソフトウェアのレンダラー上で背景画の様式にどれだけ近似できるかということについて試作および評価を行う。

これらの検証作業は以下に示す環境によって行った。

- ・ 計算機：VAIO PCG-Z505VR/K
- ・ OS：Windows 2000 SP3
- ・ イメージベースレンダリングソフトウェア：Motion Impact
- ・ 3次元CG映像制作ソフトウェア：3D Studio MAX 4.26 with NPR Reyes, CARTOON Reyes
- ・ 画像処理ソフトウェア：Photoshop 7.0
- ・ ペンタブレット：WACOM intuos

## 2. セル・アニメーションと背景美術

アニメーションには様々な技法があり、用いられている技法によって分類することが多い。代表的な技法に、粘土を用いたクレイ・アニメーション、人形を用いたパペット・アニメーションなどが挙げられる。通常、アニメと言う場合、セル・アニメーションのことを意味する。セル・アニメーションのセルとはセルロース (cellulose) の略称である。動画を透明なセルロイド製の透明なフィルム板に描き、それを画用紙に描かれた背景の上に重ね合わせるという方法によって作成されたアニメーションのことである。その歴史は古く、ジョン・ランドルフ・ブレイとアール・ハードが発案したのが最初とされ、1914年には特許化がなされている。ジョン・ランドルフ・ブレイはこの技法の使用権を他のアニメーション製作者にも与えたことによりセル・アニメーションの技法は普及し、アニメーション制作技法のスタンダードを確立することとなった。アニメーション黎明期にはセルロイドを用いる技法以外にも動画用紙に描いたキャラクターの絵を切り抜き、背景の上で置き替えてアニメーション撮影するという、切り抜き法という技法も採られていた。この技法は、切り抜いたキャラクターの絵を撮影の際に一枚一枚正確に背景画の上に置き替えなければならないため、多くの手間が必要となる。しかし当時はセルロイドが非常に高価であったため、このような技法によって制作された作品も少なくなかった。現在のセル・アニメーションはアセテート素材のものを用いているが、セルや絵の具を一切使わずにデジタル処理で制作しているセル・アニメーション作品も増えつつある。ディズニー・スタジオでは、1990年以降、劇場用アニメーションにおいてはデジタル処理によって代替されている。よって今現在、通称として定着しているセル・アニメーションという言葉は、

用いられている技法ではなく、その表現様式のことを称していると言ってよい。

1914年に特許化された方法はセル・アニメーション技法の原型ではあるが、そのとき申請・受理された方法は現在とは逆の方法であった。つまり背景の方を透明シートに描き、キャラクターの上に重ねる方法だった。アール・ハードが1914年に申請し、翌年1915年に受理された方法ではキャラクターを透明シートに描き、背景の上に重ねる方法であった。つまり現在用いている方法と同様の方法である。この技法の確立は単にアニメーションの生産性を向上させるだけに留まらず、背景美術の表現の可能性を広げた。そしてカラーによるセル・アニメーションが登場することにより、背景美術は次第に表現上の重要な役割を担っていくようになった。

それまで場所や時間を示すだけの記号的な表現にとどまっていた背景美術は、それが作品自体の世界観を方向付けし、キャラクター以上に物言わぬ語り部として雄弁に作品の物語を語りはじめたのである。発表作品毎に背景美術の表現技法とその可能性について様々な試行錯誤を繰り返していたディズニー・スタジオはそのような背景美術の持つ重要性を早い段階で認識していたと考えられる。前述した「Deep Canvas」はそうした試行錯誤の先端にあると言えるであろう。

このように背景美術はアニメイト、つまり生命を吹き込まれて、生き生きと動画化される対象ではないものの、アニメーション表現の上で極めて重要な位置を占めているのである。

### 3. 背景画について

背景画はキャラクターの動きを支える要素や手段であり、それ自体が表現の目的ではない。つまり、背景画とは機能的な存在であることがまず求められる。とは言え背景画は単なる記号的なものであるかというところではない。背景画の作品としての魅力は歌舞伎の書き割りや公衆浴場背景画同様、その様式美にある。日本のアニメーションにおける代表的な背景画家として小林七郎やスタジオジブリ作品の背景美術を担当した山本二三、男鹿和雄が挙げられる。その作品傾向や画風の差異については一般視聴者からはあまり意識されることはないが、それらの一つ一つには作者の個性や特徴が背景画という機能的な部分を満たしながら、その背後で静かに作品としての主張もしているのである。また、作品毎にその作品の世界観やイメージに合致するように、その都度背景画の描画技法について試行錯誤している作品もある。代表的な例としてはディズニー・スタジオ制作の『眠れる森の美女』(1959)、『101匹わんちゃん』(1961)が挙げられる。『眠れる森の美女』(1959)ではキャラクターと調和しながら非常に綿密な自然景観が描写され、『101匹わんちゃん』(1961)では、荒く平塗りされた背景画の上に細部を線描したセルを重ね合わせる技法が用いられた。

このように一見無個性に見える背景画にも作品としての芸術性や様々な特徴が内包されており、多彩なバリエーションがある。例えば『耳をすませば』(1995年)にみられるような、「イメージBG」と呼ばれる作品の舞台とは物理的に関係ない回想場面や想像の場面で描かれる背景画があるが、「イメージBG」では多彩な表現上のバリエーションが存在する。しかし、本論では典型的な背景画についてのみ言及し、工業デザインにおける意匠や図案、レンダリングスケッチと同様の位置付けとして背景画を捉えて考察を進めていく。

#### 3. 1 背景画の作画手順

背景画家や制作会社によって多少の差異はあるが、一般的な背景画画手順を以下に示す。これらの手順から背景画における要件を明確にする。

### ①美術設定

基本的な作品内に登場する建築物や空間を様々な視点や角度で詳細に検討し、ストーリーが展開する舞台の構造を明確にする。あくまで検討のための材料であるので着彩などは行われな

### ②美術ボード・イメージボード

視覚的な意味での世界観や雰囲気を検討するために絵葉書大の大きさ程度で美術設定を基に着彩を行い、作画する。

### ③レイアウト

キャラクターのポジションや動きの軌道を検討しながら実際の画面となるカットを定めていく。

### ④転写

清書されたレイアウト原稿を紙に転写し、あたりをつける。転写の際は、黒や青の鉛筆やカーボン、先の尖った鉄棒がついている鉄筆などを用いる。背景を描く紙は、背景画家によって紙の繊維の“め”の細かさに多少の違いはあるが、主に硬く厚めの画用紙やポスター紙、ケント紙を使う。用紙の大きさはスタンダードBGの場合、B4サイズである。

### ⑤地塗り

転写が出来たら、まず紙にハケで水を塗り、湿らせた上で、あたりを見ながら全体におおまかに色を塗る。塗りムラが出ないようにするには、それなりの熟練が必要になる。画材は、水彩や色鉛筆を用いることもあるが、速乾性があり、撮影時の発色、管理のし易さからポスターカラーが主流である。背景を描く際には先の平たい平筆を用いる。縦向きに使うと太い線が引け、横向きに使うと細い線が引ける。熟練の背景画家はこの平筆のタッチだけで、空の雲から土塊までを自在に描き分ける。種類は多くあるが、大・中・小のサイズがあれば、概ね充足する。地塗りの最後に乾いたハケで、全体を馴染ませ、筆致を目立たなくすることもある。また自然でデコボコな質感を出したい時、絵の具が乾く前に用紙の上に紙を乗せ、剥がしたりする。

### ⑥仕上げ

細かいものを描く時や、仕上げ段階で用いるイタチや鹿毛の混毛の毛でできた毛先の細い削用筆を用いて微妙な色彩を描き込む。直線は溝のある定規とガラス棒を使う。ガラス棒の先を溝にあてがい、筆と一緒に握って手を動かして線を引く。

制作会社によっては各工程においてデジタル技術による処理を行っている場合もある。『彼女の思い出』(1995)では、宇宙船の中の空間を検討する際、3次元CGを活用した。さらに美術ボードやレイアウトといった間接的な用途から、仕上げ段階のような直接的な用途まで幅広く行うことも少なくない。制作会社によっては、空、地面、草木など汎用性の高い部品をスキャナーで一度コンピュータに取り込み、それらを合成・加工し、統一感と生産性を高めている事例もある。

### 3. 2 背景画の要件

セル・アニメーションにおける背景画は芸術作品における風景画とは技法や目的が異なるということについては前述したとおりである。具体的にその要件と特徴について箇条で以下に述べる。

- ・ 描画密度の高低や配色のコントラストの強弱よりもキャラクターとの視覚的整合性が重要である。換言すれば、視覚的整合性が確保できれば背景画の描画技法は何れの方法でもよい。
- ・ 構図はキャラクターの軌道によって厳密に定められる。そのため空間的制約の多さから3次元空間に背景画上に投影された空間を置換することが困難な場合がある。
- ・ 近景とでは遠景では筆致は一様でなく、形状の輪郭は線ではなく、筆致によって表現される。
- ・ 空間や物単位での単純化、意匠化が適宜行われる。こうしたデフォルメや特徴の抽出力が会計画家の力量の差となって顕在化する。
- ・ 明度や彩度による遠近法や空気遠近法は用いられているが、印象派のように明るい部分に暖色系、暗い部分に寒色系が用いられる例は少ない。仮にそのような手法を採られていても極めて抑えられた描写にとどまっている。
- ・ 背景画の前面に位置するキャラクターやそのキャラクター周辺のプロップの立体表現は輪郭線と平坦な塗り分けによって行われており、複雑な陰影表現が様式上困難である。多くの場合、陰影表現はその固有色の明度の強弱で行われている。よって背景画の陰影表現も基本的には同様の色彩設計で行われることが多い。

このように背景画は、一見無個性なように見えるが、キャラクターとの調和や親和性の下に様式化が徹底しているため、その様式から外れると違和感を強く感じてしまう性質を持っている。これらの点に留意し、デジタル技術による表現の可能性を検討した。

## 4. デジタル処理による背景画の試作

### 4. 1 3次元CGによる背景動画

背景動画とは、通常はポスターカラーで画用紙に描かれる背景をセル画に輪郭線と平面塗りで描き、キャラクターと同様に動画化することである。事例としては『楽しいムーミン一家』(1990-1992)のオープニング映像などや『未来少年コナン』(1978)のエンディング映像が挙げられる。当然ながらタッチが変わるのでその用途は限られている。また作画と撮影の手間がかかるため使用機会も少ない。

背景画のタッチが変わらず、そのまま背景が動くとなると視覚効果的には非常に高いインパクトを得ることが出来る。『もののけ姫』(1997)ではパース・マッピング法を用いて違和感なくカメラの前進移動を実現した。それまで背景の立体感や遠近感を表現するとなると、多層式撮影台を用いて、それぞれの層に置かれた背景画の焦点距離を変えて撮影し、奥行き感を表現したり、異なる速度でこれを縦横にずらすことにより遠近感を表現するという方法であった。パース・マッピング法は、その名の通り、背景画、つまりすでにパースのついた絵をマッピング素材として3次元のオブジェクトに貼り付けて視点移動による立体感や遠近感を実現する

方法である。この方法は若干特殊であり、単にマッピング素材を手描きのビットマップとしてマッピングするのとは考え方が根本的に異なる。その他にも手描きの絵、つまり平面に描かれた一枚の絵、もしくは写真に含まれる3次元の空間情報を抽出し、それを手がかりに擬似的に3次元空間に見せる手法として制御メッシュ (Spidery Mesh Interface) による方法が挙げられる (図1)。カメラの視点に応じてメッシュが伸縮し、あたかも絵の世界に入ったような錯覚を感じることが出来る。本論では、まずこの手法によって有用性の検証を行った。

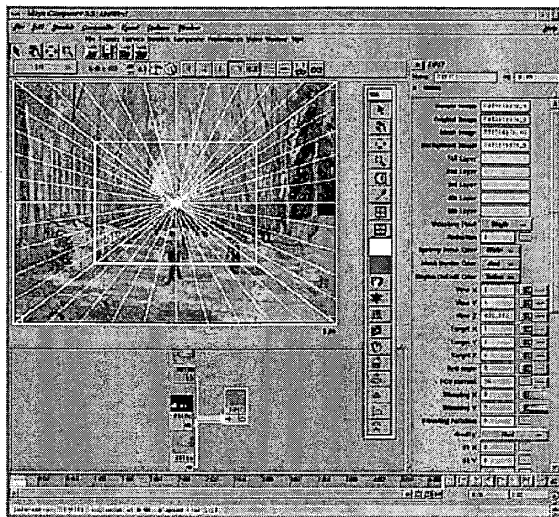


図1 制御メッシュによる立体化

設定の手順は以下のとおりである。

- ① 素材となる画像 (オリジナル画像) から画像内に含まれる人物や物などを選択し、板に描かれた「立て看板」のようなオブジェクトとみなす処理を行う。
- ② 選択されなかった残りの部分は、舞台装置でいわれる「書き割り」に相当する「背景」として設定する。
- ③ 選択した部分を手前側、残りを奥側に配置する。オリジナル画像に対して「消失点」を設定する。さらに、画像内で立体化 (手前にくる) したい範囲 (リージョン) を指定する。基本的には、先に作成したマスク画像で白抜きにされた部分を選択することになる。
- ④ 3次元空間内で「視点 (カメラの位置) をどこに配置するか」「どの方向を見るか」「視野角はどの程度か」といったパラメータを指定する。ユーザの指定したパラメータに応じて、リージョンの表示位置や拡大・縮小率が変化し、カメラが動き回った際の画像がシミュレートされ、動画像ファイルが生成される。

奥行きの異なる2個の物体があるときには、見る角度で両者の位置関係が異なる。また、どんどんと視点を近づけていき、手前側にあるオブジェクトよりもさらに前方に進めば、手前側のオブジェクトは見えなくなる。また、その場所にとどまり、視点を変えると注視した個所の視野角が変化する。このように平面だった画像から3次元空間を作り上げることを可能にしている (図2)。

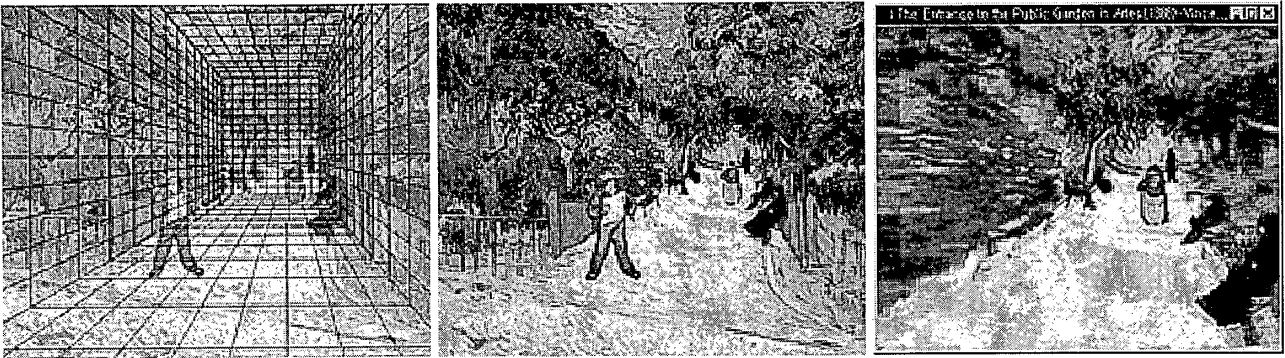


図2 3次元化された絵の中で移動するカメラ視点

プロダクトソフトウェアとしては以下のタイトルがある。

- ・ Tour into the picture (株式会社日立制作所 中央研究所)
- ・ Motion Impact (株式会社ホロン)
- ・ Maya Composer 5.5 with TiPiT (Alias|Wavefront)

基本的には何れのソフトウェアも「Tour into the picture」のエンジンを用いているため同一仕様と考えてよい。これらの技術を用いたオープニング映像などの制作実績があるが、セル・アニメーション制作で積極的に用いられた事例は多くない。その理由として以下のことが考えられる。

- ・ 消失点が一つであれば比較的自由に視点を変えることが出来るが、消失点が二つの場合は視点の制約が多くなる。
- ・ 物体が空間の多くを占める場合は、見下ろすようなアングルをとることができない。
- ・ 複数の物体が重なっている画像は、重なっている後ろ側の物体の画像がないために視点の制約が多くなる。
- ・ 渓谷などの不定形な立体空間を再現できない。
- ・ 書き出し画像サイズに制限がある。
- ・ 3次元CGソフトウェアとの連携性がない。

このようにいくつかの問題点を抱えているが、これらの問題点はトレードオフの関係にあるといえる。つまりこれらの問題点が解消されるということは、制御メッシュによらない処理を行う、ということになるからである。

そこで3DStudioMAXを用いて背景画に描かれている空間を3次元データ化し、背景画と同じ視点にカメラをマッチさせて背景画をマップ素材として貼り付ける方法を試みた(図3, 図4, 図5, 図6)。平面投影とは異なり、貼り付けた特定の視点からであればマップが流れる現象は最小限に抑えることが出来る(図7, 図8)。この手法を本論では「ビューマッピング」と称することにする。図が示すとおり一枚の絵から比較的自由的なカメラ視点を得ることが出来る。比較のため、レンダリング画像とワイヤーフレーム画像の両方を出力した(図9)。

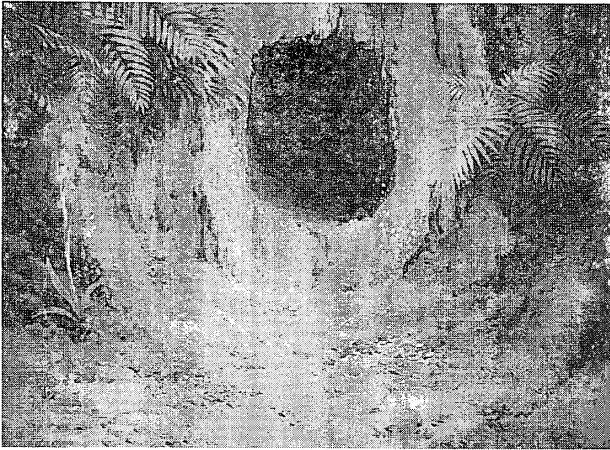


図3 素材となる背景画

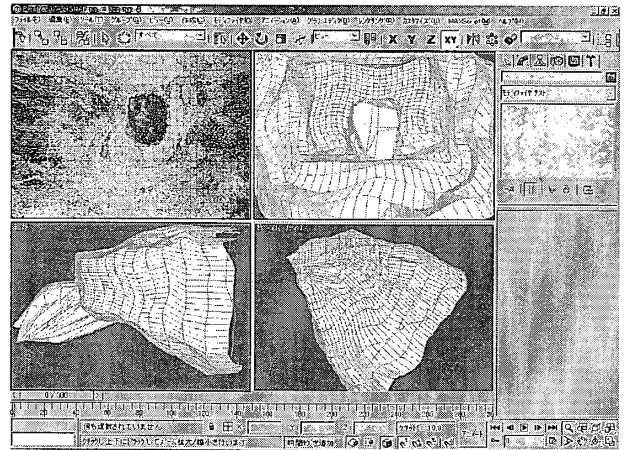


図4 背景画のパスに合わせてモデリングを行う

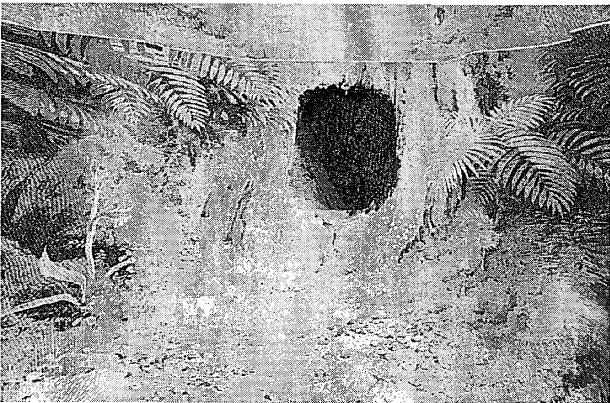


図5 3次元化された背景画



図6 3次元化データ化された背景画の空間

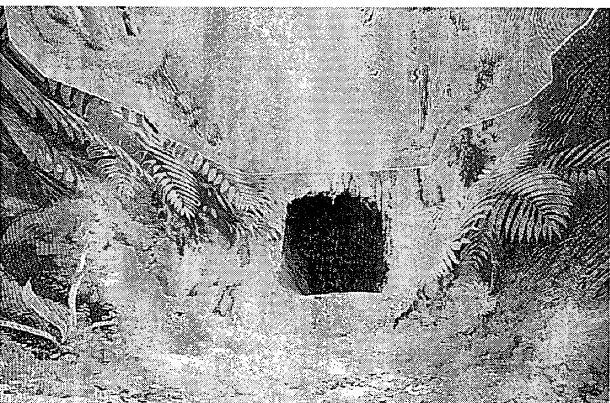


図7 正しくマップが貼られた状態

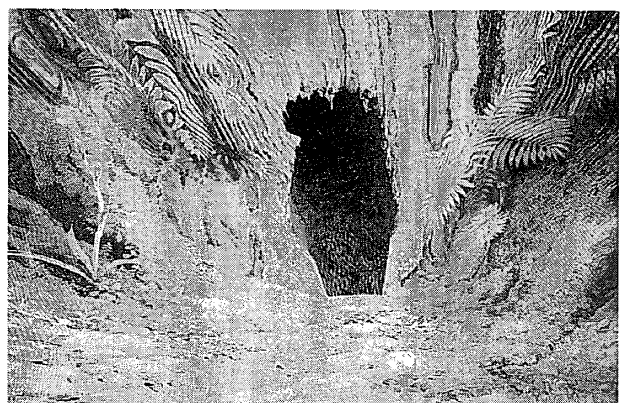


図8 マップが流れて貼られている状態



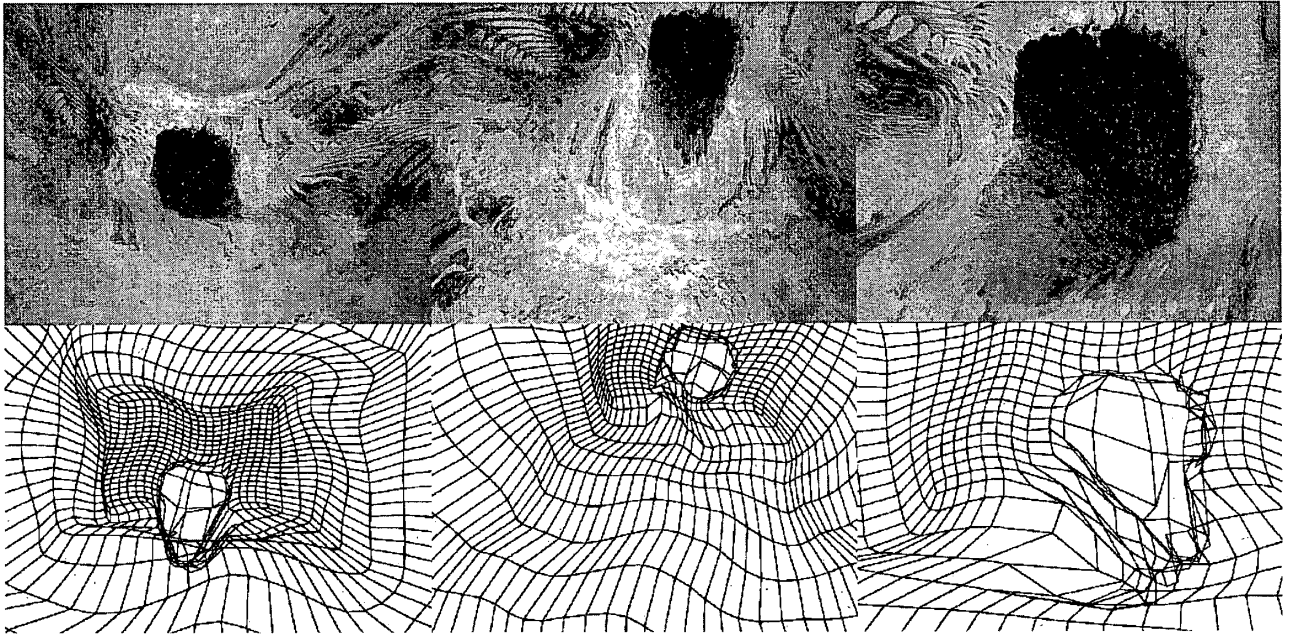


図9 3次元化された絵の中で移動するカメラ視点

(主なメリット)

- ・ スパイダリ・メッシュのように視点に合わせて面が伸縮することがないためカメラアングルには制限があるものの、事前処理が簡便である。
- ・ 不定形な空間にも対応することが出来る。
- ・ 3次元CGアプリケーション上で行うため、前景のオブジェクトはそのまま新たに生成し、空間上に設置することが容易である。

(主なデメリット)

- ・ 制御メッシュによる方法と同様、ビル群などの複数の物体が重なっているような対象物の場合、実際に近景、前景3次元オブジェクトを作成する必要がある。
- ・ 事前処理の手順は少ないが、素材となる背景と同じ空間を3次元空間上にモデリングしなければならない。
- ・ そのままトラックアップするだけでは単に拡大と同じ効果になってしまうため、カメラのレンズ設定や空間の誇張を行い、奥行き感を意図的に付加する必要がある。

評価結果としては、渓谷や洞窟におけるカメラの前進後退のカットに限定すれば、費用対効果の高い方法であることがわかった。しかしながら背景素材が2次元であるため、背景画とその3次元モデルデータの両方を作成せねばならない。そこで次にコンピュータによる背景画のレンダリングについて検証してみた。

#### 4.2 コンピュータによる背景画のレンダリング

当然のことながら背景画はカメラのカット毎に描いているのが現状である。しかし、コン

コンピュータによって背景画をレンダリングすることが可能になれば、カメラの視点が自由になるだけでなく、背景のライブラリ化が可能となる。よって今度は絵描きの背景画は素材として用いず、背景となる3次元空間を作成し、レンダリングを試みた。レンダリングには3DStudioMAX上で稼動するNPR ReyesおよびCARTOON Reyesを用いた。これらはノンフォトリアルスティックレンダリング (Non Photorealistic Rendering) という技術によって、コンピュータが生成した3次元の画像をあたかも手描きのような画調に描画するソフトウェアである(以後NPRと表記する)。一見するとPhotoshopなどに実装されている空間フィルターのように見えるが、ストローク情報を3次元的に詳細に定義することが出来る。よって設定は複雑であるが、単なる空間フィルターとは異なり、ストロークの密度やパターンが奥行き情報によって適宜変化する(図10)。

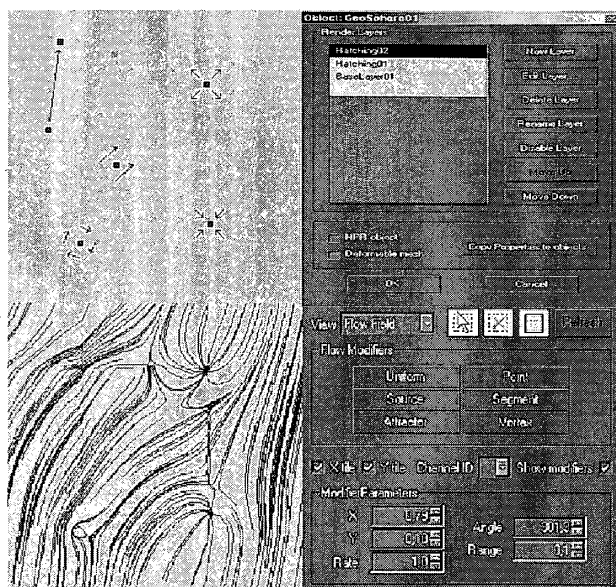


図10 NPR 設定画面

比較のため、室内、草木、海の三つのモチーフを作成し、それぞれに対し、以下の処理を行った。

- ① 標準レンダリング (図11)
- ② 標準レンダリングにフィルター処理 (図12)
- ③ NPR を用いてアクリル画調でレンダリング後、フィルター処理 (図13)
- ④ NPR を用いて鉛筆画調でレンダリング後、フィルター処理 (図14)
- ⑤ NPR を用いてイラストレーション画調でレンダリング後、フィルター処理 (図15)
- ⑥ 標準レンダリングに人間が筆致を加えて加工修正 (図16)

それぞれに特徴があり、芸術性の高い非商業アニメーションに新しい表現の可能性を感じるものの、商業セル・アニメーションの背景としては要件をほとんど満たさない画質である。手描き風にするために、ストローク成分をNPRのレンダラーが生成する際、フレーム毎に異なるサンプリングを行うため、輪郭部分が安定しない。よって動画化した場合、チラチラと画像の輪郭や筆致が動いて見えてしまう。そういう風合いを求めているなら逆に味わい深い質感であ

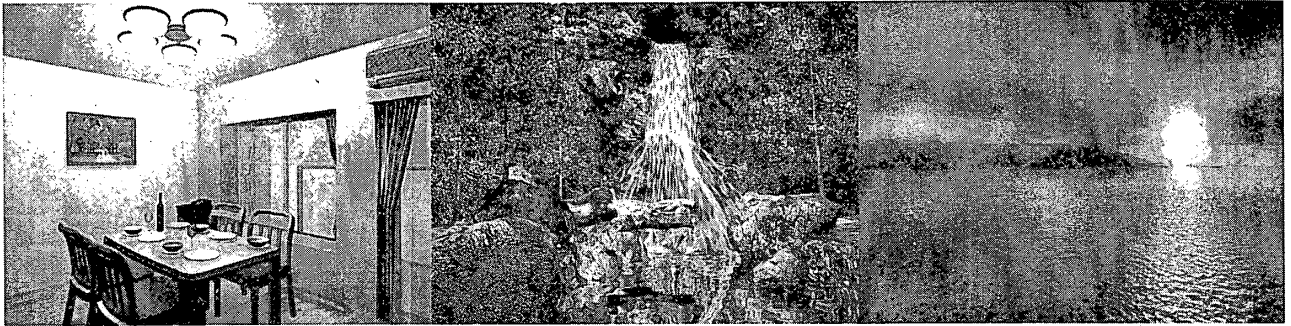


図11 標準レンダリング

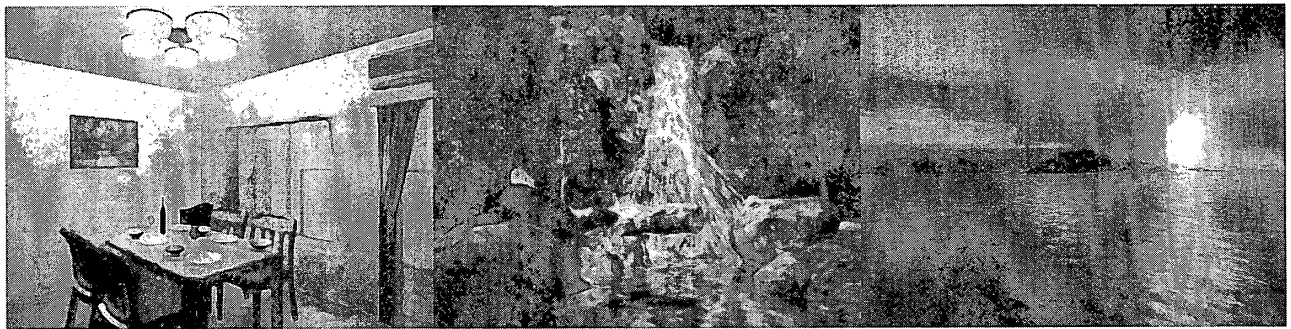


図12 標準レンダリングにフィルター処理

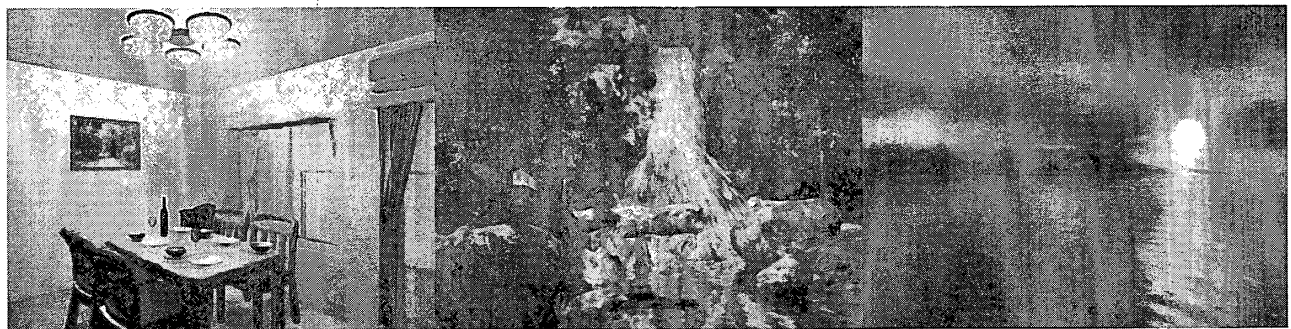


図13 NPR を用いてアクリル画調でレンダリング後、フィルター処理



図14 NPR を用いて鉛筆画調でレンダリング後、フィルター処理

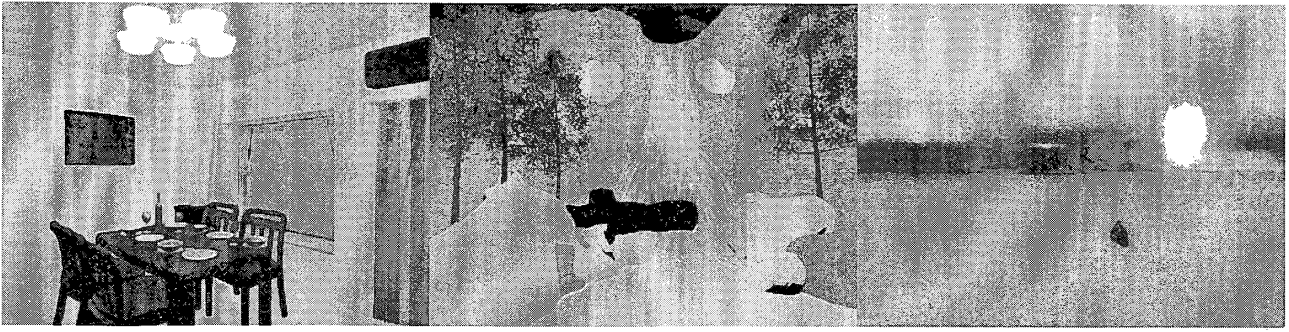


図15 NPRを用いてイラストレーション画調でレンダリング

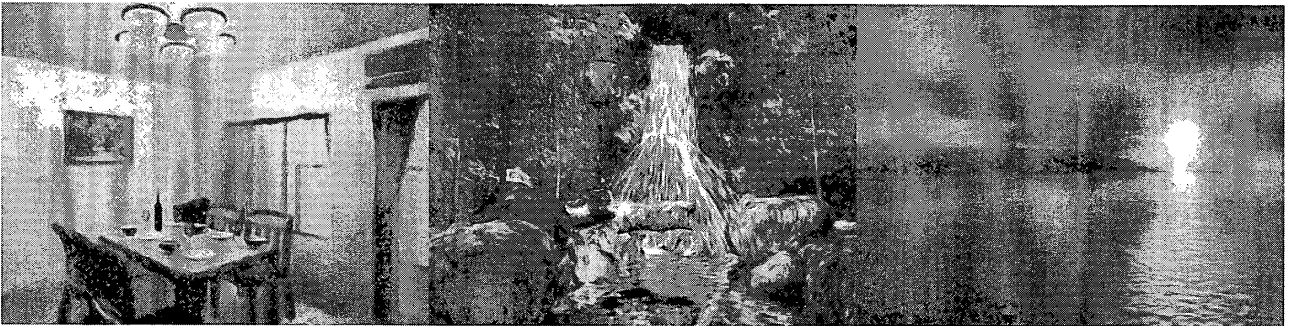


図16 標準レンダリングに人間がタブレットで加えて加工修正

ると言えるが、セル・アニメーションの背景画という要件を前提とした場合、筆致や輪郭線が動くということは不適であると結論付けられる。

比較すると、手描きによるレタッチがやはり自然であるが、当然のことながら量産はできないので背景動画は困難である。仮に要員を増やして労働集約的に行ったとしても、NPRと同様、フレーム毎に同じ筆致を再現できないため、NPR同様、絵の輪郭や筆致がチラチラと動いてしまうことになる。

静止画という利用目的であれば、あたりをとる、正確なパースを作画する、陰影情報だけをレンダリングするといった間接的な手段として十分活用できる品質である。また、レタッチを加えれば、プロダクションの背景画として使える余地は多くある。

完全に自由なカメラワークを実現するにはまだ多くの解決すべき問題点が残っているが、NPRでレンダリングした画像に多少のレタッチを加え、それを素材マップとしてビューマッピングすることにより、有用性のある効果を期待できる。

## 5. まとめ

今回、背景動画と背景画のエミュレートというアプローチで試作を行ったが、成果としては即時導入可能という品質ではない。しかし、自主制作アニメーションなどの非商業アニメーション制作においては有効性を期待できるものと言えるであろう。アニメーション制作会社が、既存の手法を部分的にデジタル処理に代替する事に関しては積極的なのに対し、デジタル技術による一貫した制作システムの導入に積極的でない理由というのは、その品質というよりも、システム開発サイドが製作サイドの発想に立っている、というのが大きな理由であると考えられる。つまり、多くのデジタル技術によるアニメーション制作システムは生産性の向上や

人件費の圧縮、海外発注時の品質維持と言った観点から要求定義がなされ、仕様化されている。新しい表現の追及や可能性の探求といった制作サイドからの発想ではない。理想を言えば「DeepCanvas」のように制作サイドと製作サイドのバランスのとれたツールが開発されることが望ましいのであるが、それがなければ作品を作ることができないというわけではない。事実、多用途アプリケーションを転用し、そこから新しい活用法が現場から生まれつつある。加えて潤沢な製作コスト、充実した作業環境が必ずしも名作を生み出すわけではない。例えば日本のアニメーション独特のリミテッド表現は、コスト制限からくる作画枚数の抑制がその契機である。産業育成という観点から言えば、アニメーションの制作現場にはきちんと利益を還元する必要性があることは言うまでもないが、少ないリソースから付加価値を生み出すという制作スタイルは日本のアニメーション制作における一つの文化形態とも言える側面がある。よって、新しい画期的な制作システムを基礎から開発するといったアプローチも重要であるが、本論のような活用術を編み出すといったアプローチも有用性という点では意味があると言えよう。今後の課題としては、今回のように既存の様式をエミュレートするだけでなく、デジタル処理ならではの新しい表現様式の可能性を探求していきたいと考えている。また、背景画のみならずキャラクターの造形や動作についても取り組んでいきたいと考えている。

### 主な参考文献

- Jeremy Birn, “LIGHTING & RENDERING”, ボーンデジタル社, 2001
- Frank Thomas, Ollie Johnston, Clie Johnston, “The Illusion of Life : Disney Animation”, HYPERION, 1986
- 堀井洋一, 新井清志, 野村洋之, 安生健一, “Tour Into the Picture - 1枚の絵からのアニメーション”, 画像ラボ, Vol.8 No12, pp.1 - 5, 1997
- 男鹿和雄, 男鹿和雄画集, 徳間書店, 1996
- 出崎統, 杉野昭夫, 『アニメーション制作技法「4701 白鯨を創る」』, 創芸社, 1994
- 小林七郎, 『アニメーション美術』, 創芸社, 1985
- アニメ6人の会, 『アニメーションの本』, 合同出版