

2017(平成 29) 年度

東京藝術大学大学院映像研究科

博士論文

コンピュータグラフィクスによる

世界構築の研究

牧 奈歩美



2017 (平成 29) 年度  
東京芸術大学大学院映像研究科  
博士学位論文

コンピュータグラフィクスによる世界構築の研究  
Worldbuilding in Animation through Computer Graphics

東京芸術大学大学院映像研究科博士後期課程映像メディア学専攻 牧 奈歩美

主査: 東京芸術大学大学院映像研究科 教授 桐山孝司  
副査: 東京芸術大学大学院映像研究科 教授 桂英史  
副査: 東京芸術大学大学院映像研究科 教授 布山タルト  
副査: 京都市立芸術大学構想設計専攻 名誉教授 中井恒夫



Doctoral Dissertation, Submitted to the department of Film and New Media, and the committee on graduate studies of Tokyo University of the Arts, Yokohama in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

**Worldbuilding in Animation through Computer Graphics**

**Nahomi Maki**

A Candidate for Doctor of Philosophy

Graduate School of Film and New Media, Tokyo University of the Arts (2014 - 2017)

Approved by:

**Takashi Kiriya**

Principal Adviser / Professor

Graduate School of Film and New Media, Tokyo University of the Arts

**Eishi Katsura**

Adviser / Professor

Graduate School of Film and New Media, Tokyo University of the Arts

**Taruto Fuyama**

Adviser / Professor

Graduate School of Film and New Media, Tokyo University of the Arts

**Tsuneo Nakai**

Adviser / Honorary Professor

Graduate School of Media Art, Kyoto City University of Arts





## 要旨

映像やアニメーションの創作活動をはじめた初期の頃、筆者はある特定の意味合いをもつモチーフを視覚的に表現することに困難していた。その頃、まだコンピュータ描画の概念を持ち合わせていないなかで、現在でいうイメージマッピングという手法を自然と取り入れていた。映像のなかのある特定の意味深いモチーフに対して、イメージする質感や模様を写真や自身の手描きで平面的に視覚化し、それをそのモチーフに貼り付けたのである。その後コンピュータグラフィクス(CG)に出会い、モチーフの物質的感覚を視覚的に表現する可能性に魅了された。

本論文の目的は、筆者が CG によって目に見えない存在や概念を視覚化し、独自の世界観を形成した宇宙の構築を行うための手法を見出すことを全体の目的とし、独自に構築した方法論などを論じることである。そしてその手法を見出すうえで、CG というテクノロジーを用いる意味はどのようなところにあるのか、それにより筆者の表現において何が可能になり、表現のプロセスがどう変わるのか、そしてそれを踏まえたうえでどのような表現を志すのかを探る。

本論ではまず CG における描画の概念と、描画方法においてどのように技術が発展してきたかを述べている。そしてイメージマッピングという手法により、どのように CG が絵画的映像表現として変化してきたかを、歴代の代表的作品を挙げながら述べた、そして筆者の制作した映像およびアニメーション作品を事例として挙げ、作品ごとにその制作手法を論じた、それぞれの作品において、概念的な事象や想像上のモチーフを CG で表現するにあたり、行った描画研究および実践のプロセスを論じ、それぞれの過程で見出した方法論を述べる。

最終的に、技術的な手法については作業のモジュール化や作品ごとのマテリアルのアーカイブ作成、コンピュータ演算による偶然性などの方法や考え方が見出された。さらなる技術的開拓として、物理的に正確な物質感の描画方法の研究も行った。表現における手法においては、統一された世界の中の異質な存在感、異技法混合における異質な存在感、同次元に混在する異素材を視覚的に見せる方法論などが考えられた。また新たなプロセスとして、マテリアルからの発想展開の可能性も手法の一つとして成立すると考えられた。



# 目次

第1章 はじめに.....	1
1.1 本論の背景および目的.....	1
1.2 本論の構成.....	1
第2章 CGによる描画について.....	3
2.1 陰影(シェーディング)と肌理(テクスチャ)による描画.....	3
2.2 CGにおけるシェーディング.....	4
2.3 アルゴリズムによる疑似的なテクスチャ.....	4
2.4 イメージマッピングによる質感の再現性.....	5
2.5 イメージマッピングによる絵画的表現と独自性への発展.....	6
2.6 混在しうる描画手法のアプローチ.....	7
第3章 短編映像『ラブラドツアー』.....	8
3.1 制作背景.....	8
3.2 物語の本質.....	8
3.3 絵コンテ.....	9
3.4 旅人.....	12
3.5 蒼い石の質感と光の表現.....	13
3.6 身体と森の奇怪なランドスケープ.....	15
3.7 異空間への移動.....	16
3.7.1 異空間への移動(1).....	17
3.7.2 異空間への移動(2).....	19
3.8 自己との対面.....	19
3.9 3DCGによる水の描画.....	21
3.10 自己の身体への違和感と昇華.....	22
3.11 まとめ.....	22
第4章 短編アニメーション「Sinking Moon」.....	23
4.1 制作背景.....	23
4.2 絵コンテ.....	23
4.2 海の波と月光.....	25
4.3 水面に映る物質的な質感と光の表現.....	26
4.4 異空間への移動:月と水面.....	27
4.5 卵巣の花.....	29
4.6 水中に沈む月.....	31
4.7 本作品における描画表現のまとめ.....	31
4.7.1 異質な存在感.....	31

4.7.2 質感で表現する「まばゆさ」の物質性.....	32
第 5 章 短編アニメーション“Swimming Moon”.....	33
5.1 制作背景.....	33
5.2 描画表現において影響を受けた作品.....	33
5.3 コンセプトおよびイメージシーケンス.....	33
5.4 狂的衝動(月の化物).....	34
5.5 静の象徴(月のくじら).....	37
5.6 絵コンテ.....	38
5.7 生物.....	40
5.8 ランドスケープ.....	40
5.8.1 背景.....	40
5.8.2 背景の 3DCG 描画.....	41
5.9 異空間への移動(1): マインドの狂的衝動への遷移.....	42
5.10 空間への移動(2): マインドの静への遷移.....	43
5.10.1 巨大な花の制作(蒼い花).....	45
5.10.2 巨大な花の制作(遊色の花)制作.....	48
5.11 まとめ.....	53
5.11.1 異素・異技法材混合のなかの異質な存在感.....	53
5.11.2 コンピュータ演算による偶然性.....	53
5.11.3 形而上的存在を表すうえでの抽象性と物質性.....	53
5.11.4 質感表現における作業のモジュール化.....	53
第 6 章 短編アニメーション“Fossil Tears -融心石-”.....	55
6.1 制作背景.....	55
6.2 描画手法の影響を受けた作品.....	55
6.3 イメージ構築.....	55
6.4 ランドスケープ(ブレインストーミング).....	57
6.5 絵コンテ.....	58
6.6 ふたつのランドスケープ制作.....	61
6.6.1 氷の世界のランドスケープ.....	61
6.6.2 氷の世界構築における CG 制作.....	61
6.6.3 苔の世界のランドスケープ.....	63
6.7 涙の化石.....	65
6.7.1 イメージ構築.....	66
6.7.2 造形および質感.....	67
6.8 氷の世界(前世)の生物.....	69
6.8.1 イメージ構築.....	69

6.8.2 氷の世界(前世)の生物の質感表現.....	70
6.9 涙を流す.....	71
6.10 苔の世界(現世)の生物.....	72
6.10.1 鉛筆画.....	73
6.10.2 キャラクタ画清書.....	74
6.10.3 質感表現.....	74
6.11 星屑の魚.....	76
6.11.1 イメージ構築.....	76
6.12 埋葬.....	78
6.13 オパールの湖.....	79
6.14 まとめ.....	80
6.14.1 同次元に存在する異素材とリアリティレベルの混在.....	80
6.14.2 作品ごとの質感アーカイブ.....	81
第7章 CGにおける物理的な光の研究.....	82
7.1 ダイヤモンド階調と耀きについて.....	82
7.2 分散レンダリング.....	82
7.3 立体視による質感表現結果の検証.....	82
7.4 インテグラルフォトグラフィ.....	83
7.4.1 ホログラフィーとの比較.....	83
7.4.2 IPの特徴.....	83
6.2.4 Retina ディスプレイとの互換性.....	83
7.4.6 その他の利点.....	84
7.5 IPを用いた質感表現方法の概略.....	84
7.6 分散レンダリングおよびIPシステムの方法.....	85
7.3 結果.....	85
第8章 フルドーム短編アニメーション「THE PLANET CUBE」.....	87
8.1 全天周映像について.....	87
8.2 全天周映像の特色と問題点.....	87
8.3 近年のフルドーム映像.....	87
8.4 制作背景.....	88
8.5 イメージ構築.....	88
8.6 ドーム環境のための描画表現.....	90
8.6.1 氷の地表CG制作.....	90
8.6.2 透明度の調整.....	91
8.6.3 テクスチャの調整.....	91
7.6.4 氷の屈折率.....	92

8.6.5 色調補正 .....	93
8.7 ドームマスター形式の出力および投影 .....	93
8.8 まとめ .....	95
8.8.1 マテリアルからはじまる発想展開 .....	95
8.8.2 鑑賞環境に合わせた手法 .....	95
第9章 まとめ .....	97
9.1 物質的な視覚体験をつくる技術的手法 .....	97
9.2 形而上と物質をかけて世界を紡ぐ .....	98
謝辞 .....	100
参考文献 .....	101

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1 本論の背景および目的

筆者は、芸術大学に通っていた 2002 年頃から映像やアニメーションを中心に創作活動を行っている。大学の卒業制作では、青く光る魅惑的な色彩を持つ石に導かれる旅人の物語を短編アニメーションで描いた。その石は、作品内で「人物の意識や内面の変化に導く存在」という重要な意味合いを持っており、それを視覚的に描く必要があった。さらに、その存在を、抽象的でありながらもどこか実在感を感じられるよう表現する必要があった。その際、筆者のイメージする、石から放たれる独特な光の感覚や透明感を表現するために様々な方法を試行錯誤したが、納得のゆくものが描けなかった。想像上のモチーフでありながら、物質的な光や質感を体感できるような表現を追究しようとしたが、ものたりなさを残したまま、制作を終えてしまった。その後コンピュータグラフィクス(CG)に出会い、モチーフの物質感を視覚的に表現する可能性に魅了された。すぐに CG を基礎から学び、質感の描き分けを中心にその方法を習得していった。そして現在までに、CG による技術的な描画方法の研究をしながら、映像という媒体の中で視覚的にモチーフを表現する方法を研究している。

前述のような研究を通して、筆者は目に見えない存在や概念を CG アニメーションにおいて視覚化しながら、自分なりの宇宙の構築を模索し続けている。そのため的手法を開拓することを全体の目的として、本論文では、筆者が初期に制作した表現で CG の世界に足を踏み入れた時から現在までの各作品を事例として挙げ、時に抽象的であり時に具体的なモチーフごとに模索した描画表現のプロセスや、独自に構築した方法論などを述べてゆく。そしてその方法を見出すうえで、CG というテクノロジーを使う意味はどのようなところにあるのか、それにより筆者の表現において何が可能になり、表現のプロセスがどう変わるのか、そしてそれを踏まえたうえでどのような表現を志すのかを模索する。

### 1.2 本論の構成

本論文は以下のように構成されている。

#### 第1章 はじめに

本論文の背景と目的および本論文の構成について述べる。

#### 第2章 CG による描画について

この章では、CGにおける描画の概念と、描画方法においてどのように技術が発展してきたかを述べる。そしてイメージマッピングという手法により、どのようにCGが絵画的映像表現として変化してきたかを、過去の代表的作品を挙げながら述べる。

### 第3章 短編映像「ラブラドツアー」

この章では、筆者が初めてイメージ構築とその表現において、その方法にもものたりなさを感じた経緯と理由を述べる。作品全体の中で描くモチーフの意味と、その物質的な表現において試行錯誤したことを述べ、その後の制作手法が展開した経緯を述べる。

### 第4章 短編アニメーション「Sinking Moon」

この章では、短編アニメーション「Sinking Moon」における重要な場面転換において、物質的な光の表現を模索した経緯について述べる。物質的な光の感覚を画面の中に写すために、物体そのものを画面の中に取り入れたことで得られた表現について述べる。

### 第5章 短編アニメーション「Swimming Moon」

この章では、短編アニメーション「Swimming Moon」について、想像上のモチーフをCGで表現するにあたり、行った描画研究および実践のプロセスを述べる。それぞれの過程で見出した考察と結果を述べる。

### 第6章 短編アニメーション「Fossil Tears –融心石-」

この章では、短編アニメーション「Fossil Tears –融心石-」について、想像上のモチーフをCGで表現するにあたり、行った描画研究および実践のプロセスを述べる。それぞれの過程で見出した考察と結果を述べる。

### 第7章 CGにおける物理的な光の研究

第7章では、CGにおける表現手法を開拓するうえで、物理的に正確な質感の再現を試験的に試みる。通常、一般的には擬似的に遊色のグラデーションをはり付けて表現されるダイヤモンドの質感を、本研究では波長ごとに分けて分散レンダリングを行い、その再現性を検証する。さらに、きらめきなどの効果を得られるかを検証する。

### 第8章 フルドーム短編 3DCG アニメーション「THE PLANET CUBE」

第8章では、全天周映像のうちのひとつに位置付けられているフルドーム映像の一例として筆者の制作した「THE PLANET CUBE」を挙げ、表現手法と創作プロセスについて述べる。ドームシアターで上映するにあたって、鑑賞者の視点、着席位置、スクリーンとの距離などを踏まえて、表現したいイメージが最適な状態で表示されることを目的とし、質感の制作と調整を行う。その創作プロセスを述べ、検証する。

### 第9章 まとめ

本論文から明らかになった結論について述べる。

以上本論文は全9章で構成される。

## 第 2 章

### CG による描画について

1952 年にベン・F・ラポスキー(Ben F. Laposky)が、世界初のコンピュータ・アートとされる、オシロスコープを用いた抽象的な描画作品『Oscillons』シリーズを発表した。ラポスキーは電気信号の波形を観測する装置の画面上に様々な波形を表示・撮影し、写真展という形で発表した<sup>[1]</sup>。1970 年代に立体の面を描画する手法が生まれた。その最初となる研究を行ったのがエドウィン・キャットムル(Edwin Catmull)とフレデリック・パーク(Frederic Parke)である。彼らは手や顔のモデルを立体的に表示し、かつ表面に陰影を描画することに成功した<sup>[2]</sup>。また、それらを実証する様子を短編アニメーション作品『Halftone Animation』(1972)として発表した。この成果を皮切りに、3 次元的になめらかな局面や光の表現や物体の色、材質感などをより精密に描画する研究が目覚ましく発展していくこととなる。

#### 2.1 陰影(シェーディング)と肌理(テクスチャ)による描画

私たちはものを見る際に眼で見たものを脳で認識し、理解するといわれている<sup>[3]</sup>。それは見る対象の表面の様子にも言えることである。見る対象はそれぞれに何かしらの物質から成っているが、見えている部分は物質の『面』であり、その面はそれぞれその表面上に特有のテクスチャ(肌理)を持ち合わせている。私たちは、それらの異なるテクスチャを眼で見て、それがどのような物質であるかを脳で判断しているのである。果実の新鮮さや織物の風合い、人の年齢など、多くのことが肌理から見て取ることができる<sup>[4]</sup>。また、同じ土や石でも、岩石のように硬いもの、砂のように小粒で滑らかなもの、粘土のように柔らかく湿り気のあるもの、泥土のように液状のもの・・・などなど、さまざまな違いがある。そしてそれらは、すべて触覚に直結して認識されているということがわかる。柔らかい、硬い、さらさら、どろどろ、ふわふわ、など、すべて物質の面の様子を形容すると同時に、その触覚性を表現されているのである。つまり私たちは、みる対象を視覚的に認知すると同時に、その触覚性まで認識しえるのである。本論文では、このような物体の表面にみられる視覚的・触覚的な感じを質感とする。

CG により質感を表現することは、陰影と肌理という二つの要素で成り立っている。3次元モデルの表面に陰影をつけて質感を表現する技術はシェーディングと呼ばれ、反射や透過アルゴリズムによる物体材質表現をおこなう。さらに微細な材質感を再現するために、表面に張り付けられる肌理をテクスチャという。これらを組み合わせることでリアリズムが追求されてきた。そして、CGにおいてシェーディングとテクスチャの組み合わせられた構造によりつくられた材質は「マテリアル」と呼ばれる。

CG における描画の発展は、絵画のそれに類似しているともいえる。絵画黄金時代の画家フランシスコ・デ・スルバランは、「キリストの磔刑」(1627)において、地面も空もない暗闇だけの背景にはり付けられたキリストを綿密に描き、光の表現で肉体を浮き立たせている。それは、ほとんど光のない礼拝堂で鑑賞した時、キリストの彫刻が存在するかのように見紛うほどであるという<sup>5</sup>。盛期ルネサンス時代にヴェネツィアにおいて最先端をゆく写実主義の画家であったティツィアーノはそれをさらに一歩進め、ハイパーリアリズムへ拡大したとされる[6]。ティツィアーノは、人物の皮膚や服生地を描く筆づかい、色彩表現において綿密さを生み出した。1509年の「男の肖像」にみられるように、服のサテン生地をその特有の光沢感や細かな縫い目までを綿密な筆づかいで描き上げるなど、色調で触感性を描きえることを証明している[7]。

実際に、現時点における最新の CG 描画研究では、南カリフォルニア大学のポール・デベヴェック (Paul Debevec) 氏の研究チームによる皮膚におけるマイクロ構造情報の 3DCG 化など、実にマイクロレベルの表現にまで及んでいる<sup>[8][9]</sup>。さらには、マイクロファセット理論をもとに法線分布・マスキング・シャドウング・フレネル反射等の効果を考慮して求める計算法により、表面における光の反射や屈折、拡散、鏡面反射の割合等を計算することでよりリアルな金属表面のレンダリングを行う方法など、さらなるリアリズムを追求した描画方法が今なお模索され続けている<sup>[10]</sup>。

## 2.2 CG におけるシェーディング

CG におけるシェーディングとは、シーン内に存在する物体と光源の位置関係から光の作用を計算し、物体表面に陰影をつけることである<sup>[11]</sup>。これにより、表面の反射などが定義され、つや消し面、金属面、プラスチック面など、物体表面の特性が描かれる<sup>[12]</sup>。さらには、光の透過なども計算されるレイトレーシング法などにより、透明物体の陰影なども再現が可能である。

## 2.3 アルゴリズムによる疑似的なテクスチャ

一方テクスチャにおいては、様々な物質的な特徴を再現する肌理をアルゴリズム的に生成する方法が次々と開発されていった。代表的な例として、現在でも当然のように利用されているテクスチャに通称パーリンノイズと呼ばれるケン・パーリンにより開発された関数により生成されるテクスチャが挙げられる。空間的または時間的な軸において疑似乱数的に変化する肌理を生成し、適応する数値によって様々な肌理を作り出すことができるようになった<sup>[13]</sup>。このアルゴリズムを用いてパーリンにより制作された静止画作品に「大理石の壺」と「水の壺」がある。「大理石の壺」は、大理石のもつ特有の有機的な波形のような肌理や色むらが再現されている。「水の壺」は、海面の自然な揺らぎの肌理や透明感が見事に表現されていながら、本来それだけでは具体的な形を形成しえない水が壺を形づくるといふ作品である。パーリンは同作品について「私は壺の形の意味を探るために、この人工的で固い古典的な壺の形と、自由に流れる海表面の自然な形と乱流を使ったウォーター・テクスチャによってつなげてみたのです」と語っている



[14]。コンピュータ内部でアルゴリズムにより形成される前衛的な有機的マチエールで人工的かつ古典的なモチーフを描くという、技術そのものの意味合いも反映された作品である。このパーリンノイズは、現在までに、大理石や水だけでなく、炎、煙、雲など幅広い物質のテクスチャ表現に応用されており、現在のCG描画に欠かせない存在である。また、このような関数により生成されるテクスチャはソリッドテクスチャと呼ばれ、ほかにも木目やレンガ、フラクタルなど、さまざまな肌理の種類が存在する。

## 2.4 イメージマッピングによる質感の再現性

2.2 で述べたテクスチャはアルゴリズムによる数学的に算出される自動生成の肌理であるのに対し、イメージマッピングは3次元モデルの表面に画像データを貼り付けることができる。これにより、テクスチャとしてコンピュータ外において何らかの方法で作成した画像をコンピュータ内の3次元世界に取り込むことができる。これにより、より精密かつ自由な画像を用いることで、微細なテクスチャを描画できるようになった。例えば服生地の布の目や地面の砂利や砂などを写真撮影し利用することで、実際に3次元モデルの形状を細密にすることなく表面の微細でリアルな描画が可能である。この方法は計算量を少なくしながら精密な描画することを可能にした。

「Textbook Strike」(1990, Thomas Porter, Pixar, Inc.)という静止画作品では、ボウリングの球が勢いよくピンを倒し、ストライクの瞬間が描かれている。その倒されているピンの表面には、長く使われ続けている様子を思わせる古めかしい汚れや傷がリアルに表現されている。これらは、新たなシェーディング言語の開発やデジタルペインティングによるテクスチャマップを組み合わせて用いることで実現している。このことは、通常コンピュータでシミュレーションしにくい現実の物体表面に存在する複雑な特性を忠実に描き出すことを可能にしている[15]。

また、短編アニメーション「アンドレとウォーリー・Bの冒険」(1984, アルビー・レイ・スミス, ピクサー・アニメーションスタジオ)において、主人公アンドレの服の表面の細部がイメージマッピングによって再現されている。着ているTシャツの布の生地やベルト、ズボンなど、それぞれの布や素材の細かな目が微細に描画されている。これによりアンドレの体や服の形状そのものは実に単純な形でありながら、精密な形状にあるように見せることに成功している。前述のボウリングのピンと同様に、3次元モデルそのものを精細な形状にすることなくイメージマッピングにより複雑に見せることは、画像出力の計算量を大幅に軽減することにもつながっている。

このように、それまではすコンピュータの中でだけで完結する描画であったが、イメージマッピング法はコンピュータの外で画像生成できるようになったことで、描画手法の自由度が格段に高まったといえる。

## 2.5 イメージマッピングによる絵画的表現と独自性への発展

2.4 で述べたように、コンピュータの外で生成した画像を3次元モデルの表面に貼付けることが可能になった。このことは、同時に実世界で描いた絵画的表現をも3次元世界の中に取り入れられることになったことを意味する。これは、作者にとって表現方法の多様性がもたらされたということでもある。この方法をきっかけに様々な作品が生み出されている。

その原始的な一例として、1900年代に活躍した視覚芸術家エド・エムシュウィラーの映像作品が挙げられる。エムシュウィラーはもともとSF雑誌の挿絵や表紙絵などを中心としたイラストレーターであったが、前衛的な実験映画の制作でも著名であり、それらの作品は多くの現代美術館で上映されている。エムシュウィラーは多くの作品で形而上の意味合いをもたせる手段として、特にダンスにおける人間の身体を用いていた。また、現実では起こりえないような表現を二重露出などのテクニカルな方法を用いるなど、並外れた技術を持ち合わせていた<sup>[16]</sup>。そして、「Sunstone」(1979)という作品では、ニューヨーク工科大学にコンピュータグラフィックスの技術協力を経て、イメージマッピング用いた3次元CGの作品を制作している<sup>[17]</sup>。当作品の中で、手で描かれた太陽や顔などが回転する3次元の立方体に貼られており、この象徴的な立方体は三次元空間において、時間的な空間、超現実、およびシミュレーションされることを比喩的に表現している。<sup>[18]</sup>

また、1984年に世界各国から20の研究所が共同で制作したOmnimax方式のオムニバス形式のアニメーション作品「The Magic Egg」がある。当作品はSIGGRAPH '84の主催者が中心になって構想された、デジタルドームシアターが生まれる前の前衛的なドーム形式の映画である<sup>[19]</sup>。そのなかでネッド・グリーンが担当した「Vine Labyrinth」と題された部分では、エッシャーの描いた幾何学的風景が制作背景となっており、木や花が幾何学的な格子状に構成され、画面の手前へ向かって広がってゆくという作品である<sup>[20]</sup>。花や葉、萼は、実際に手で描かれ、それが3次元オブジェクトに反映されており、3次元的なデジタル空間の中に有機的なモチーフと幾何学的な模様が浮かび上がるという、様々な要素の混在する作品となっている。

近年においては、アニメーション映画の中で、作家性を表す要素としてもイメージマッピングが有効であるといえる。短編アニメーション映画「The Lost Thing」(2010)は、ショーン・タン作の同タイトルの絵本が原作である。本作ではすべての3Dオブジェクトの表面に、タン氏自身がアクリルガッシュで塗ったマチエールをスキャンした画像を貼り付けている<sup>[20]</sup>。これにより、絵本を映画化するに当たり、絵本のなかで描かれているタン氏の絵本作家としての独特なマチエールの印象、醸し出す空気感が損なわれることなく3次元空間において保たれている。

## 2.6 混在しうる描画手法のアプローチ

上記のように、コンピュータによる質感の再現は、物理的シミュレーションやアルゴリズムによる肌理生成などのコンピュータ内部で生み出されるものや、撮影された写真、紙に描かれた絵画的マチエールなど現実世界のものなど、概念的にもあらゆる要素が混在しうる状況にある。次章からは、筆者の制作してきた表現方法として、どのように対象物や世界感をとらえ表現手法を構築してきたかを、作品ごとの制作背景やコンセプトとともに述べてゆく。

## 第3章

### 短編映像『ラブラドツアー』

#### 3.1 制作背景

本作品は、蒼くゆらめく魅惑的な石の光に吸い寄せられるように歩を進めてゆく旅人が、自己の心身の本質に向き合おうとする旅人の物語である。旅人は、薄暗く湿り気に満ちた森の中をおもむろに歩いてゆく。森は深い静けさに包まれており、遠くからかすかに動物の息吹と風の音だけが時折聞こえる。旅人が歩くと、ざりざりと足と地面の砂や枯れ葉がこすれ合う音が暗闇に響く。進んでゆくにつれて奇妙な森の植物や生物に出くわす。それらはヒトの身体の一部のような形をもつ奇怪な風貌をしていた。さらに森の奥深くに入っていくと、ひとつの大樹がそびえ立っていた。そのごつりとした樹幹の表面に眼のようなものが現れ、開いた。その奥からまた蒼い光が揺らめき、木の中へ入ってゆくと、そこには薄暗い空間が漂っており、旅人は宙を歩いていた。空間には、奇妙なおもちゃのような、人の身体の一部のようなかたちをした機械仕掛けの部品が、居場所がみつからないのか宙を彷徨っている。旅人は筆者本人が実写で登場しており、手描きの世界を実写の旅人が歩んでいる。

また、タイトルの「ラブラドツアー」とは、ラブラドライトという実在する鉱石と、旅を意味するツアーを合わせてつけた造語である。ラブラドライトは、本作で登場する蒼い光のモチーフであり、傾けるとゆらゆらと蒼や深みのある緑、少しの黄などの入り組んだ模様が光りながら動いて見える独特な遊色の質感をもった鉱石である。透明感のある表面の奥に広がる深みのある色と色の混ざりあいは、まるでその奥に宇宙空間が広がっているかのように感じさせる。自然物でありながら色と光の織り成す質感を持つこの石に強く惹かれたことと、この物語が結びついたことが制作の背景にある。

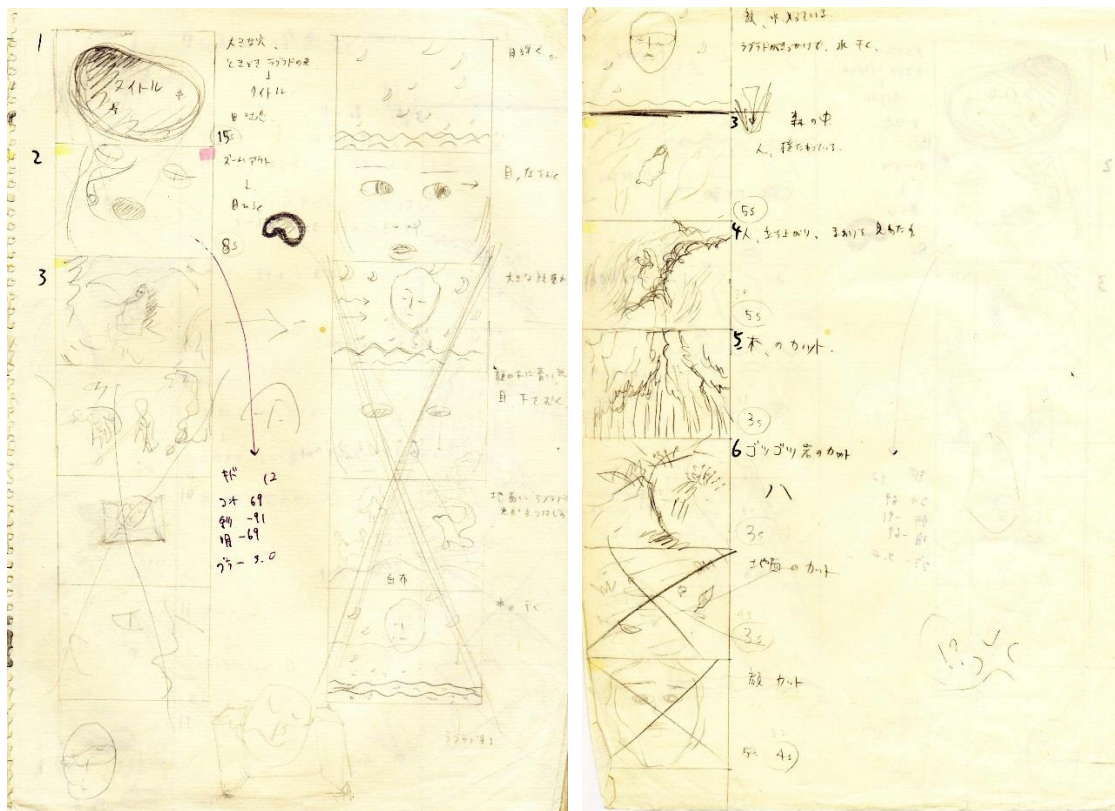
#### 3.2 物語の本質

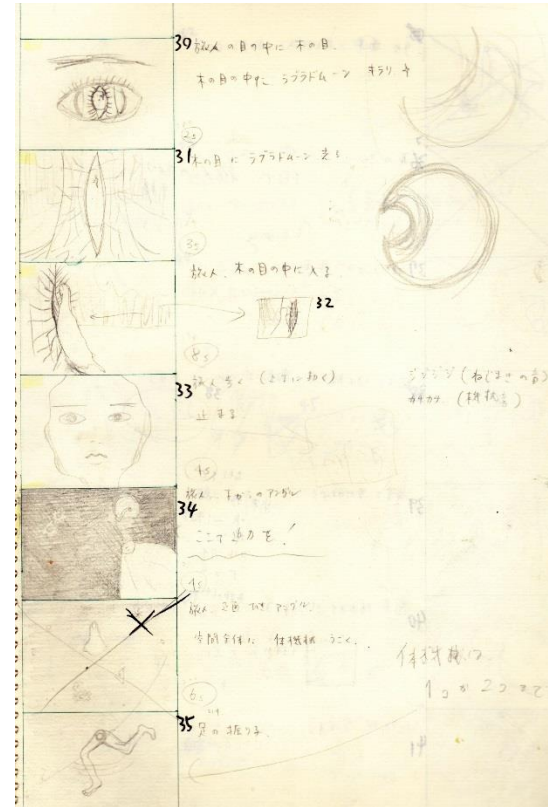
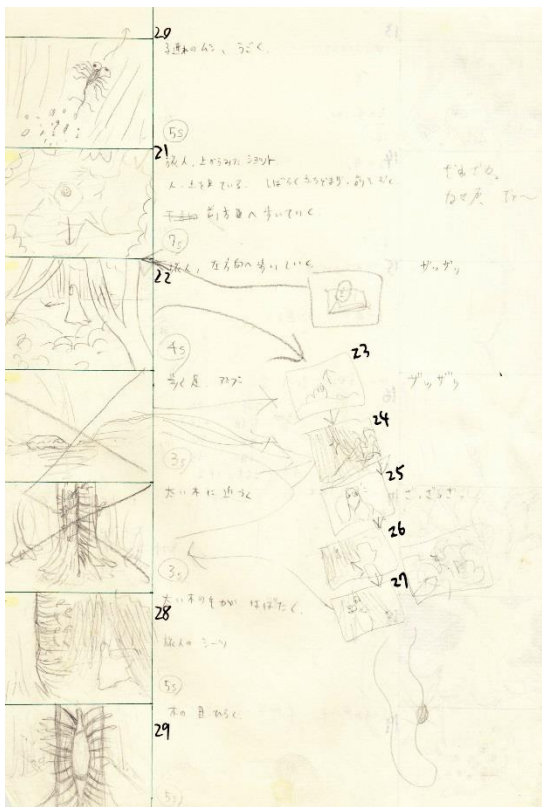
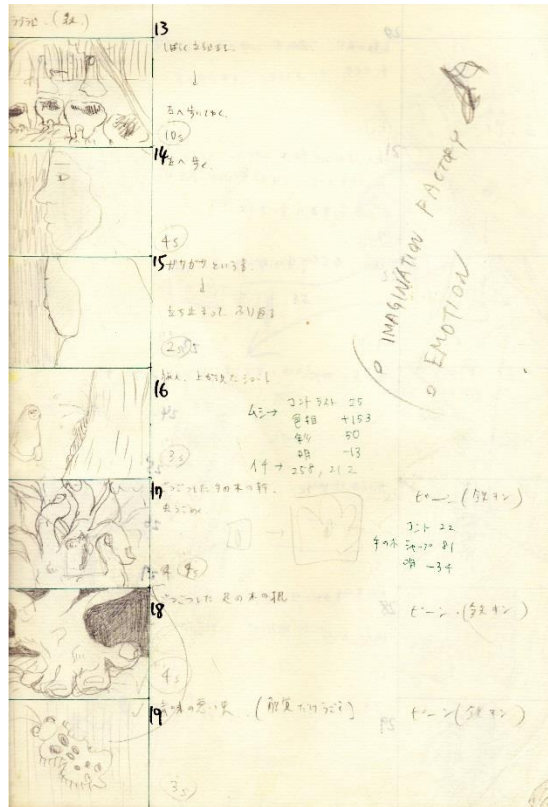
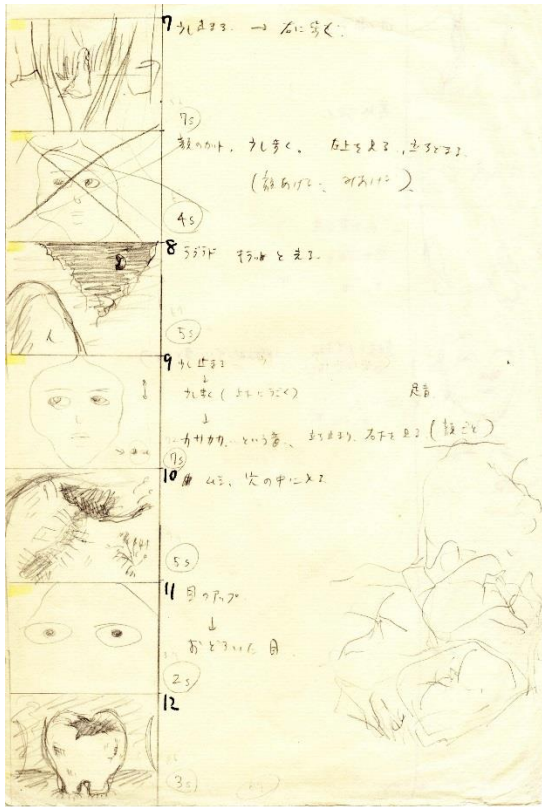
筆者は幼少のころから皮膚疾患を患っている。この疾患は完治することは不可能であり、うまく軟膏薬を使いながら一生付き合っていく、というところに落ち着くしかない。現在では多少症状が悪化することはあるものの、通常の生活は送ることができるし、心が成長したことから(もしくは鈍感になったのかかもしれない)、他人の目もほとんど気にならなくなるまでに至った。しかし幼少から多感な中高生のころまでには、顔全体が膿みただれて目が開けられなくなってしまったり、膝の裏が化膿し皮膚がつっぱってしまい普通に歩くことができなくなったり、人前で体操服を着ることを苦痛に感じるなど、常に自分ではどうにもできない身体の状態に支配されていた。自分の身体であるのに自分ではコントロールできない、自分の意志から離れたところで目に見えてうごめいていく身体の状態に、言葉に言い表せない苦悩を感じ、何者かが自身の身体に潜んでいる感覚を覚えていた。

本作品では、このような自身の幼少期から多感な10代までに感じていた身体をめぐる苦悩と、自身でコントロールすることが不可能な身体に潜む何者かを表現し、20代前半ころまでに自身の中で共存しようと昇華するところまでの様子を描いている。

### 3.3 絵コンテ

本項では、制作した絵コンテについて述べる。本作品では、冒頭から最後まで、すべての動きと展開が把握できるように絵コンテを制作している。本作品は、旅人の呼吸とともに伸び縮みする鼻の穴中の暗闇をタイトルバックとして物語が始まる。森の中で旅人は目覚め、起き上がる。あたりを見回し歩き始めると、空にあらわれた月が青く揺らめきながら光り、旅人はその光の方向へ歩みを進める。森の奥深くへ進んでいくごとに、奇妙な植物や生物に出くわす。そして木の幹の穴へ入っていくと、そこには薄暗い空間が広がっていた。以下に、絵コンテの画像を示す(図 3.1)。





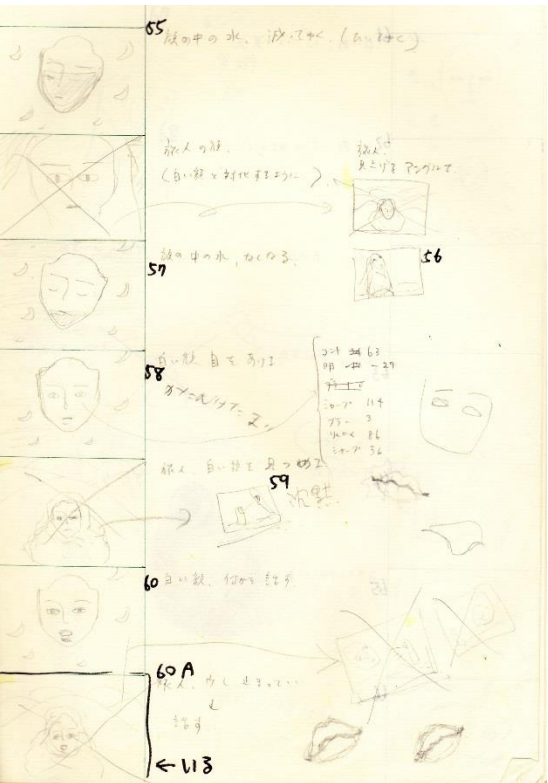
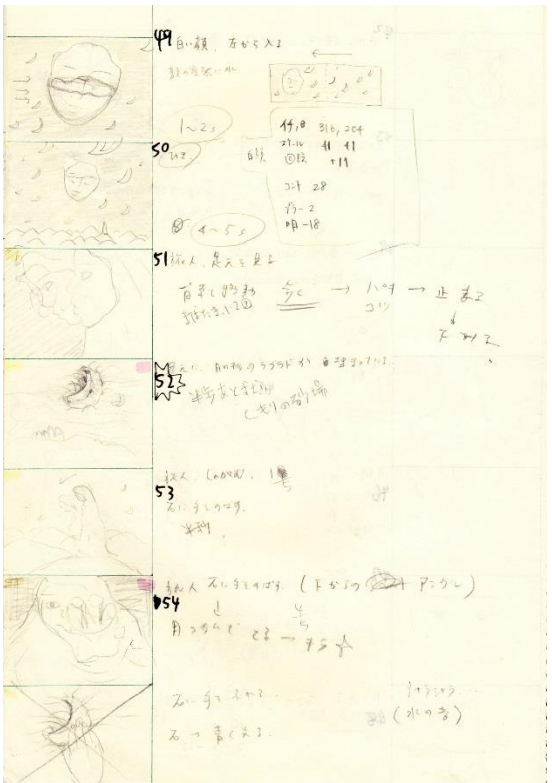
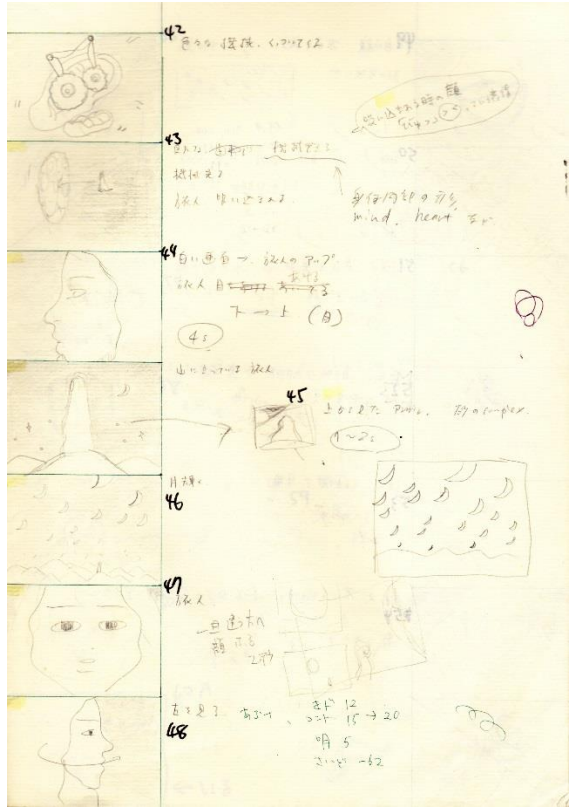
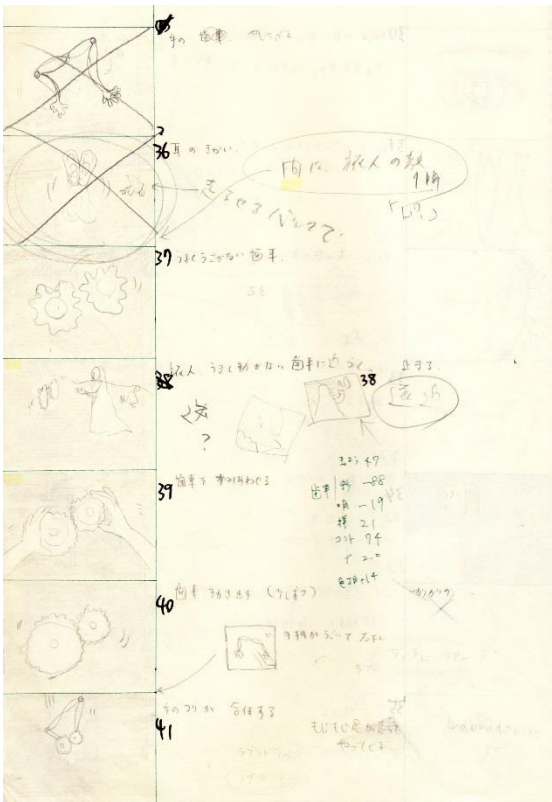








図 3.2 森の中の旅人 1



図 3.3 森の中の旅人 2

### 3.5 蒼い石の質感と光の表現

劇中、旅人は蒼く揺らめく光に引き寄せられるように森の奥深くを彷徨ってゆく。最初は夜空に浮かぶ月が突然まただに揺らめきながら蒼く光る。その後は森のなかで入り乱れた植物の間などから漏れた蒼い光が零れ落ち、その方向へ旅人が導かれている。旅の最期、旅人は砂に埋まった月の形をした蒼く光る石にたどり着く。(図)

その石は、作品内で「人物の意識や内面の変化に導く存在」という重要な意味合いを持っており、それを視覚的に描く必要があった。さらに、その存在を、抽象的でありながらもどこか実在感を感じられるよう表現する必要があった。このイメージとして実在する鉱石「ラブラドライト」をモチーフにし、劇中の画に溶け

込ませた。手法としては、筆者が入手した本物のラブラドライトを写真撮影し、加工して画中に埋め込んでいる。図 3.4, 図 3.5 にあるように、地表の砂に埋まっている石や、旅人が石を手で拾い上げる場面などで描かれている。どちらも実写による撮影時に月の形をした青い型紙を用意し、それを撮影、その後はブルースクリーン合成の要領で、写真撮影したラブラドライトの表面をあてはめている。

手でつかむ石においては、掴んでいる手の方向によって石面の見える角度が変化するので、それに合わせて、写真画像に奥行き方向の角度を変えてゆくようにした。ラブラドライトの画像は自身で撮影した材料になるが、平面的でありながらも石の割れや透明感のある色合いや肌理などが写しとられている。その写真画像を映像に取り込むことで、鉛筆の手描きによる粗い表現世界のなかで、滑らかで異彩ある視覚的要素となり、劇中の中で旅人の意識を引き付けるモチーフとしてつながっている。



図 3.4 蒼い石 1

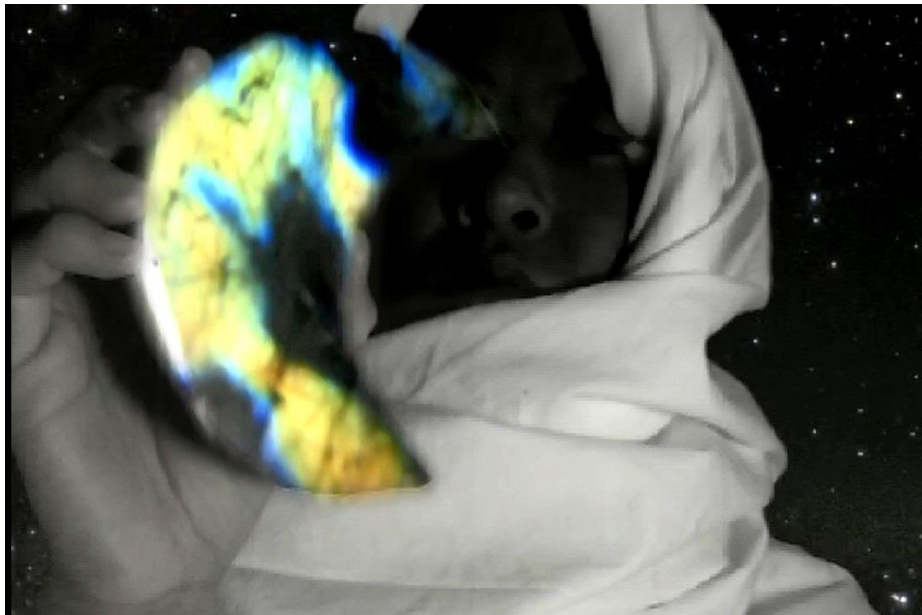


図 3.5 蒼い石 2

### 3.6 身体と森の奇怪なランドスケープ

劇中で、旅人は森の中を彷徨奥深くと歩いていくのだが、その道中に、様々な奇怪な植物や生物に出くわす。そしてそれらすべてに共通しているのが、ヒトの身体の一部に見える

生え乱れている小さな枝木の間からはごつごつとした岩が無造作に転がっているが、よく見ると歯のような形をしている。そうかと思えば、その頂上にある穴から足のたくさん生えた虫がうごめき出てくる(図 3.6, 図 3.7, 図 3.8)。

またある大木の幹には奇妙な虫がとまっている。そして突然その虫が飛んだかと思えば、カメラがズームアウトし、大木の全体像がみえる。よく見るとその大木は、ふとい幹からいびつな手指のようなかたちをした枝が生えており、変形した手のような形をしている(図 3.9)。またある木の幹の下部と根のあたりは変形した足のような形をしており(図 3.10)、またある木の幹には目玉のような虫群がうごめいている(図 3.11)。



図 3.6 歯とうごめく虫 1



図 3.7 歯とうごめく虫 2



図 3.8 歯とうごめく虫 1



図 3.9 いびつな手の木



3.10 いびつな足の木

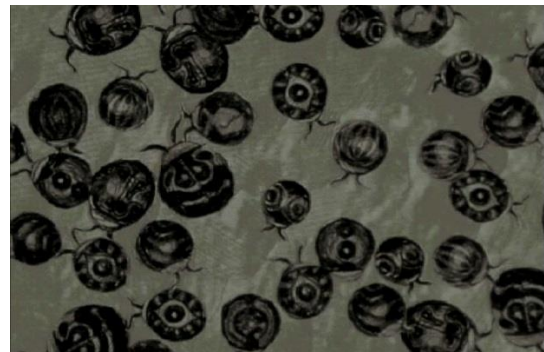


図 3.11 目玉のような虫

### 3.7 異空間への移動

本作品は、薄暗い奇怪な森の奥から場面が始まるが、物語の中では異空間への移動が2度起こる。その2回の異空間移動について以下に述べる。

### 3.7.1 異空間への移動(1)

第一の移動は、旅人が奇怪な森を彷徨っており、幹に奇妙な目をもつ大木に出くわしたあとに起こる。大木の幹に小枝に覆われた大きな割れ目があり、ゆっくりと開くと、人間の目のような形に変形した。覆われている小枝はまつ毛のようにも見える。

木の中に足を踏み入れると、旅人は宙を歩いていた。下に視線を下すと、足の下に広がる空間には、機械仕掛けの何かが宙を動いている。よく見るとそれは両脚の形をしたおもちゃのようなもので、足の付け根が金具でつながれており、おずおずと居心地の悪そうな動きをしている。また別の方向へ目をやると、齒からなるふたつの歯車が一組、何を目的とするでもなくぐるぐるとまわっている。またあるところには水色のボールが巨大な耳の形をした物体の上部をぐるぐると繰り返し回り動いている。すべての物体は行き場がなく彷徨っているようにみえる。また、身体の森とは反対に、身体の一部の形でありながら、なぜか無機的な印象をもつ。この一連の様子を図に示す(図 3.12)。

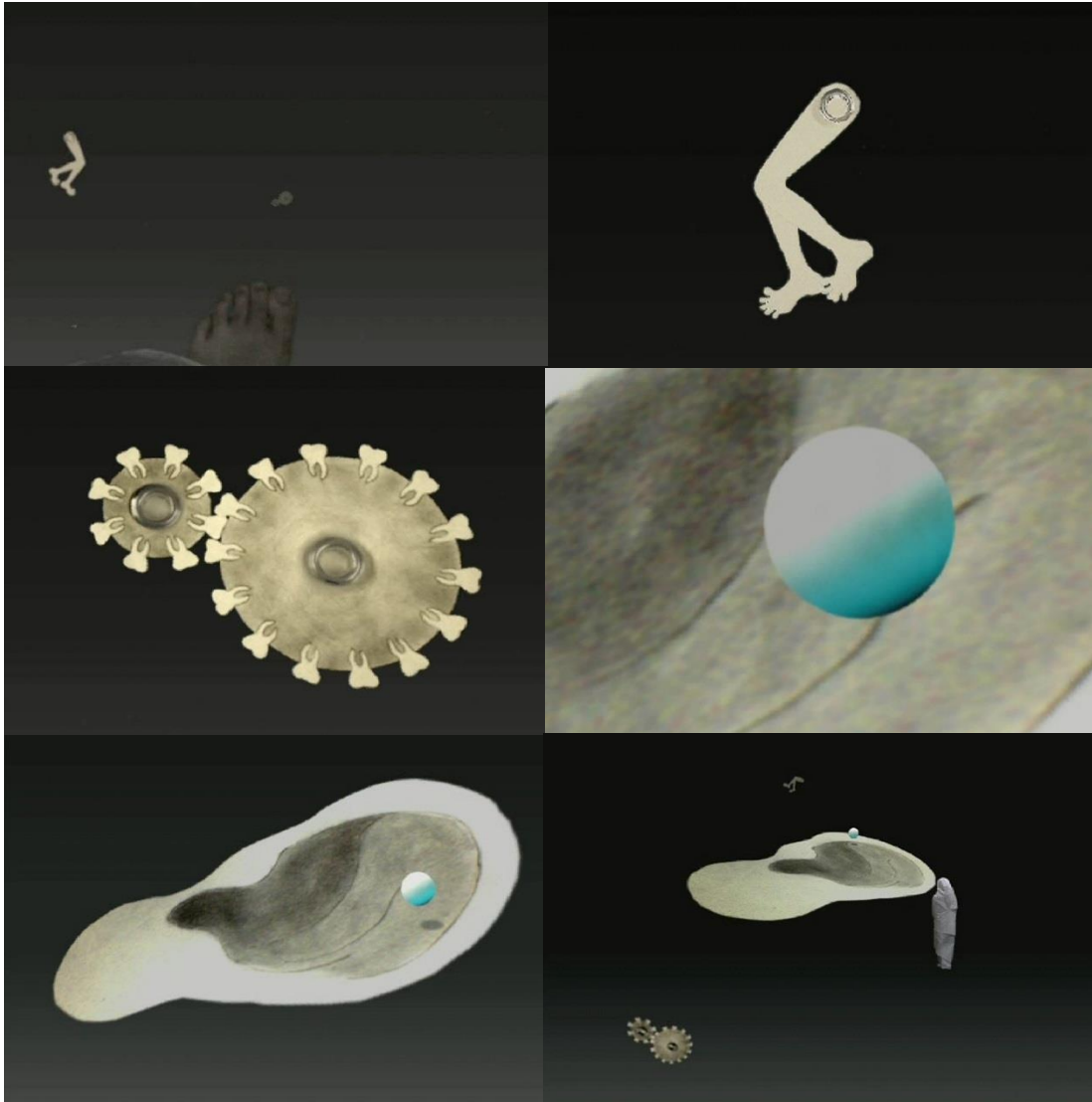


図 3.12 異空間への移動におけるシーケンス

旅人がボールに手を差し伸べると、そのボールは突如として異なる方向へ動いていき、機械仕掛けの脚、歯車、機械仕掛けの手と、玉突きのように接触しては接続することを繰り返してゆく。これまで個々に彷徨よい行き場のなかった物体たちが順に合体してゆき、ひとつの巨大な身体の形からなる機械となる。そしてその巨大な身体から眩い光が放たれたかと思うと、その瞬間に旅人はその機械の中へ吸い込まれてゆく。その一連の動きを図に示す(図 3.13)。

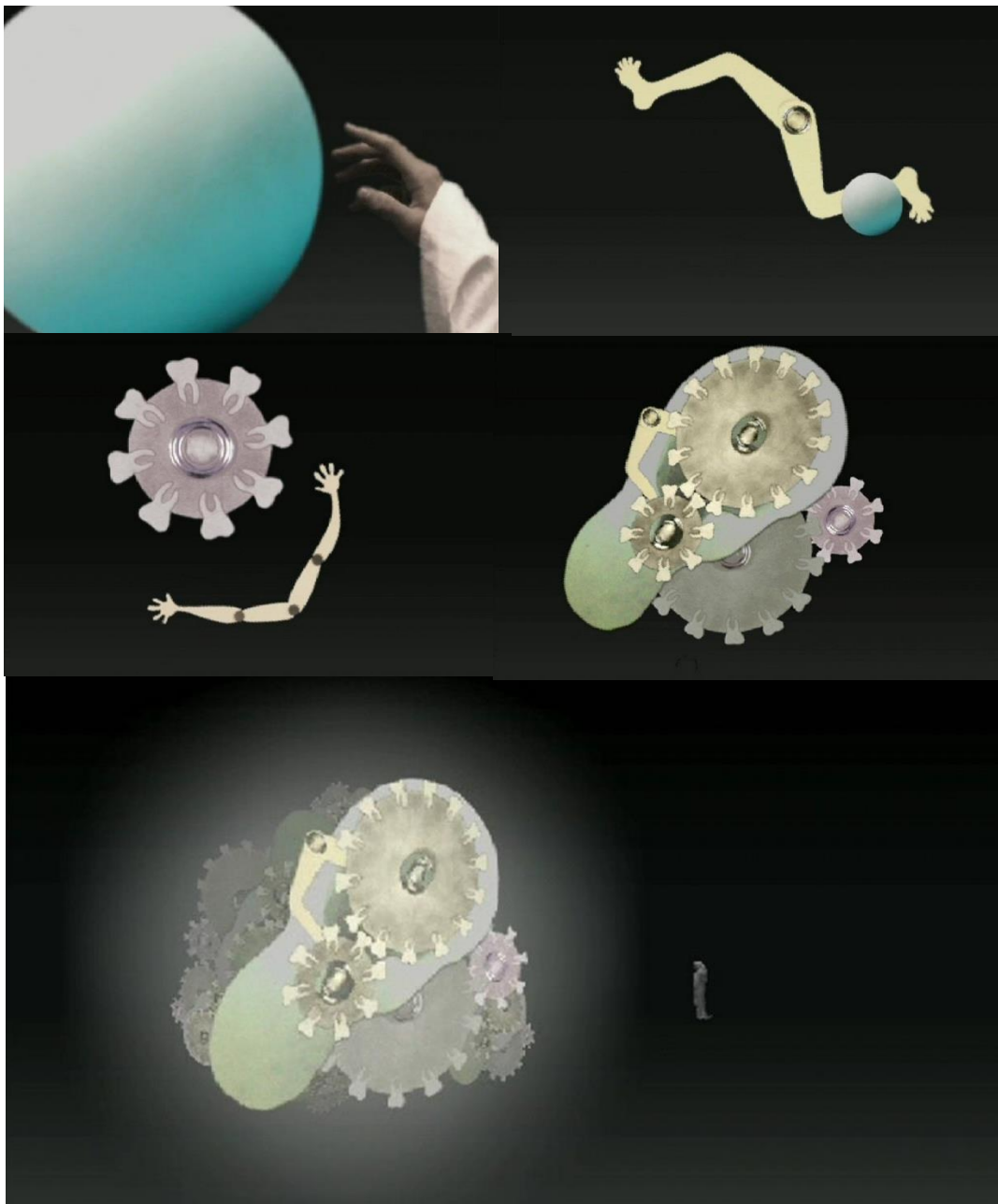


図 3.13 機械へ吸い込まれるシーケンス

### 3.7.2 異空間への移動(2)

第二の移動について述べる。一つの巨大な身体の機械の中に吸い込まれた旅人は、さらに別空間に移動する。足もとはさらさらとした白い砂に埋もれそうになっている。そこは砂漠が地平線まで続く閑散とした空間が広がっている。空には無数の三日月が輝いており、澄んだ空気が漂っている。よくみると砂漠のような山々は、人の横顔のようなかたちをしている。旅人は不思議そうに周りを見渡す。するとそこには、旅人と同じ巨大顔が、宙に浮いている(図 3.14)。



図 3.14 異空間への移動(2)

### 3.8 自己との対面

第二の移動で踏み入れた空間には、砂漠が広がっており、そこには旅人と同じ顔が宙に浮いて眠っている。その顔は、劇中の中盤ごろにも登場する。中盤では、旅人が森を彷徨っているときに場面転換し、能面のような顔が、水色の直方体のかたちをした液体に、ぶかぶかと浮いているようすが映し出される(図 3.15)。まるで液中保存され眠っているかのように見える。



図 3.15 液体に浮かぶ顔

そして異空間で旅人の前にあらわれた巨大な顔は、まさにその液中保存されている顔と同じものであるが、こちらの空間では、顔の内部に液体がたまっている。旅人がしばらくその顔を見ていると、みるみる水色の液体の水位が下がってゆき、なくなってしまう。空っぽになったかと思うとその顔は目を覚まし、旅人と対面する。宙に浮く巨大な顔は口を動かし、旅人に向かって何かを伝える。すると旅人もそれにこたえるかのように何かを伝えかえす。それを聞いて安心したかのように巨大な顔はやさしく微笑んだかと思うと、突然眩く光りはじめる。自己との対面を描く一連の流れを図に示す(図 3.16)。すると先ほどまで暗い空間だった砂漠の景色は突如として晴れやかな早朝のような明るい空間へと変化する(図 3.17)。



図 3.16 自己との対面





図 3.17 明るく変化した空間

### 3.9 3DCG による水の描画

上記に述べた自己との対面の場面で、水のなかに眠る頭部と、頭部の中に存在する水の表現があるが、これらは 3DCG により描画されている。この水を描くにあたり、手描きでの表現という選択肢は最初から全くなく、3DCG の知識が皆無であったにもかかわらず、コンピュータ生成による水の表現を強く望んだ。当時の筆者には CG 制作の技術がなかったので、周囲に技術協力を得て制作した。描くときの条件としては、水の体積を感じられることと、水面の波打つ表現を感じられることの2点があった。

これにより、水としての物質感や質量を感じさせ、眠っていた自己の内側に有する物質的な存在の表現につなげようとした。それぞれの水の様子を図に示す(図 3.18, 図 3.19)。



図 3.18 液中に存在する顔

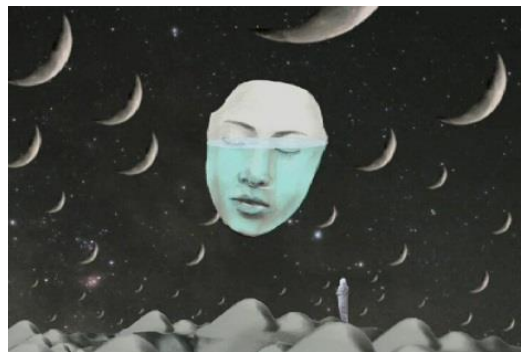


図 3.19 顔の中の液体

### 3.10 自己の身体への違和感と昇華

作中では、旅人が奇怪な身体のかたちをした植物や生き物の存在する森の奥深くを彷徨、異空間へ到達する。異空間には、身体の形をした機械仕掛けの物体が行き場を失い、空間の中を彷徨っている。旅人が手を差し伸べることで、それまで意味をなしていなかった身体の機械たちは突如として目的をもったかのように動きだし、巨大の機械となり、旅人をさらなる異空間へと連れ出す。そこで旅人はこれまで眠っていた自己の象徴である存在に出会い、はじめて言葉を交わし、心を通わせる。自身のものであるにもかかわらずコントロールできない何者かが潜む身体に対して感じている苦悩と、自己と向き合うことでその苦悩を昇華し、身体に潜む何者かと共存するという境地にいたるまでの経緯を、物語全体を通して描いている。

### 3.11 まとめ

本制作では、筆者がまだ「CG」や「イメージマップ」という技法の知識やテクニックを持ち合わせていない段階で、その描画技法を自然に用いていた。その進め方は拙く幼い表現であるが、その方法を模索しながら行っていた。

この方法により、自身の描いた絵以外の写真やCGの水描画など「第三者により生成された要素」、を視覚的素材として取り込んだ。それにより、自身の鉛筆で描いた肌理の粗い絵画の世界の中に、部分的にリアルで滑らかな質感をもつ物質的な描画表現が混在し、異彩あるモチーフとして、視覚および意味合いにおけるコントラストを強めることにつながった。

## 第 4 章

### 短編アニメーション「Sinking Moon」

#### 4.1 制作背景

本短編アニメーション作品は、月と女性の身体をモチーフにしている。女性の身体は、自分の意志とは異なるところで、月の周期に支配されている。月のリズムに合わせて、精神的・肉体的に変化が起ったり波が生じたりする。この自然なことでありながらも時に身体・精神を自分ではない何者かに支配されるその形容しがたい感覚を描いている。作品は、冒頭のシンクで水をすくう女性のシーンから始まる(図 4.1)。月と女性をベースのモチーフにおき、女性の身体や精神を揺らがせる目に見えない存在として、水や水の揺らぎ、海原、水面に映る光、魚など複数のモチーフを暗喩的に描くことで、その存在を表現している。



図 4.1 水をすくう女性(イメージ画)

#### 4.2 絵コンテ

映像は、冒頭、鏡の前のシンクで水をすくう女性のシーンから始まる。本作品は、2枚のイメージから創作が始まった。手に掬った水に映る月と、空間に浮かぶ波打った月の画である(図 4.2, 図 4.3)。



図 4.2 水に映る月(イメージ画)



図 4.3 空間に浮かぶ波打った月(イメージ画)

これら二枚のイメージを時間軸上につなげ、イメージシーケンスを制作し、最終的にすべてのイメージが繋がる、といったプロセスである。手に掬った水の水面に突然海の波があらわれ、月の光が映りこむ。それに驚いた女性が息を呑み振り返ると、そこには暗闇の空間が広がっており、巨大な月が現れる。今にも手が届きそうなほどの距離に存在するよう感じられるその月に思わず女性は手を差し伸べようとする。すると宙にあるはずの月と女性との間には水面が存在しており、女性の手が触れた部分から波紋が広がってゆき、次第に月全体がゆらゆらと大きく揺らめく……という一連のイメージシーケンスがもととなり、全体の流れが形づくられている。

水面に映る月を見下ろしているのか、自分が水中にいて月を見上げているのか、女性は空間の曖昧な感覚に陥る。そのまま月を眺めていると、月面のクレーターから穴が出現し、中から鮮やかな色の花のつぼみが出現する。そのつぼみが開くと、その中心の部分から透き通った花びらのようなものが一斉に大きく広がってゆき、視界をうめつくす。気がつくや女性は鏡の前のシンクの前に戻っている。たった今みた月は幻影だったのだろうかと考えながらふと手の中の水に目をやると、水面の月光の反射は黄金色の魚に姿を変え、少しのあいだ行く手の方向を迷っているかと思うと、すぐに水の奥深くに潜っていった。

以下に、絵コンテを示す(図 4.4)。

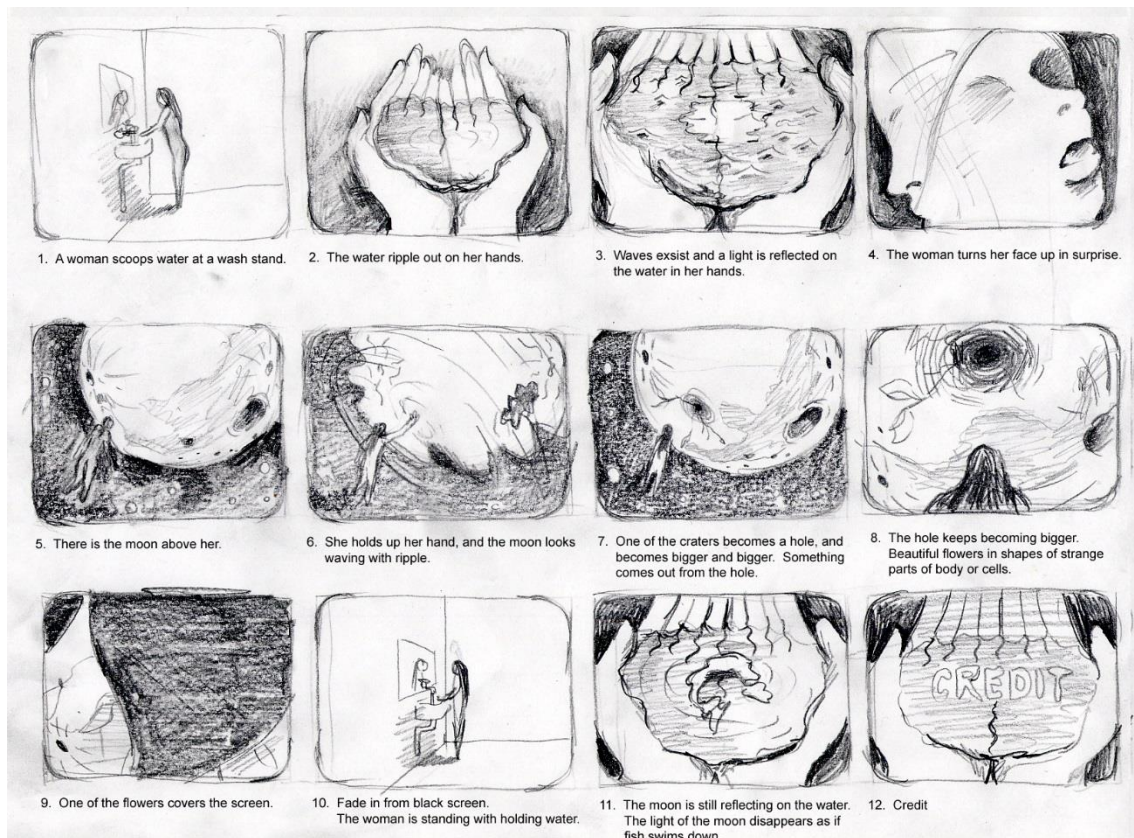


図 4.4 Sinking Moon 絵コンテ

#### 4.2 海の波と月光

女性が手のなかに掬った水の表面に少しずつ波がたちはじめ、水位が緩やかに上がる。そして波は次第に大きくなりまるで大海原のように移ろい、次第に水面に黄金色に輝く何かの光が映り始める。ここでは、月とその引力によって引き上げられる海面を描いており、女性の内部に存在する月によって差し響かされる「何か」を暗に表現するモチーフとなっている。水面に出現する波とそれに映り込む黄金色の光のシーケンスを以下に示す(図 4.5)。

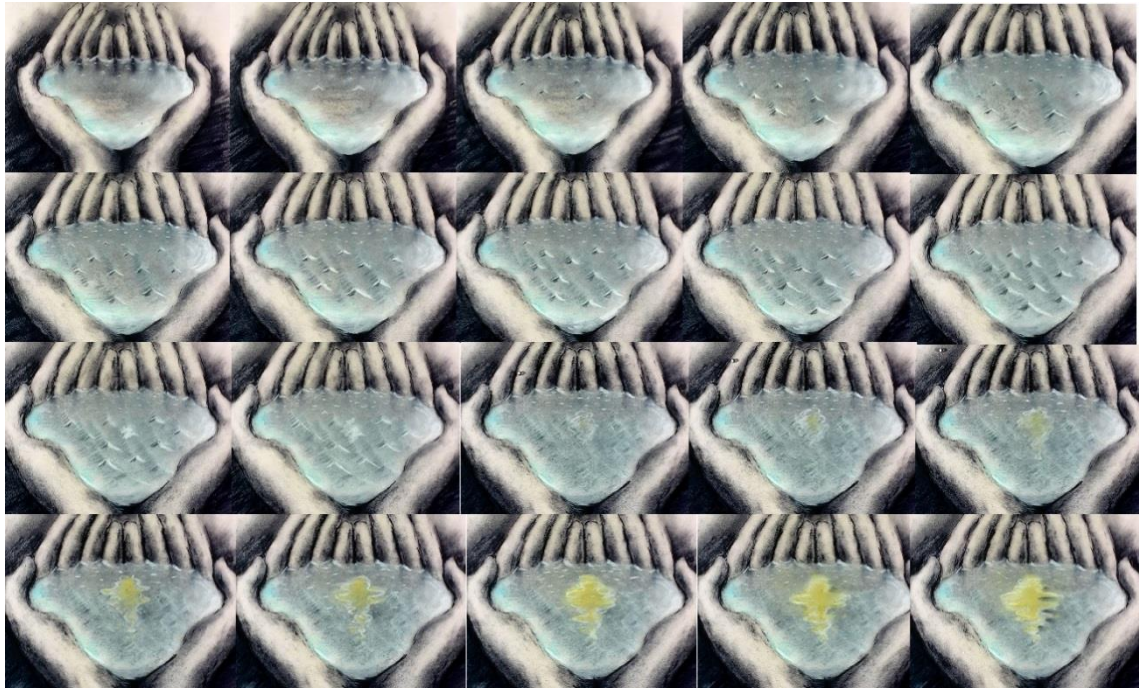


図 4.5 出現する月光のシーケンス

#### 4.3 水面に映る物質的な質感と光の表現

水面に黄金色の月が反射する場面で、物質的な光の表現を模索した。この月があらわれたことは、女性にとってその光は予期せぬ不可思議な現象であり、異空間へ移動する前兆でもある。そのような強い光を表現する必要があった。本作品は紙に木炭と色鉛筆で描いたものを30ミリフィルムで撮影する手法であるが、手で描く絵ではその強い印象をもつ光を表現しづらいと考えた。そこで物質的な光の感覚を画面の中に移すために、アルミホイルやラインストーン(カットされた水晶、アクリルまたはガラスなどのダイヤモンド類似石)といった物体そのものを画面の中に配置した。

光があらわれ始めるときは、アルミホイルにしわを寄せ、星のような鋭い多角形に切り抜いたものを水面の中心に配置し、しばらくぐるぐると回る動きをする。少ししてから、その中心部からラインストーンの粒と先ほどのものとは形の違ったアルミホイルの星が順に現れては外へ動いて消えてゆく。アルミホイルの鏡面反射とラインストーンの内部の乱反射による物質的な光はそのままフィルムに映され、背面にある手描きの絵とは全く異なる質感を生み出している。それにより、女性にとって息を呑むほどの驚きのきっかけであり、異空間への移動の前兆であることを表した。アルミホイルおよびラインストーンによるアニメーションの場面を以下に示す(図 4.6)。



図 4.6 水面から現れる光

#### 4.4 異空間への移動: 月と水面

手に掬った水が眩く輝きはじめ、黄金色の月光が映ったとき女性は驚き息をのむ。そして後ろを振り返り、宙を見上げると、巨大な満月がすぐそこにあられていた。その月は、あまりに巨大で、手が届くところに存在するかのような感覚に陥る。女性はあまりに近くに存在するように見えるその月に手を伸ばし、無意識に触れようとする。すると、伸ばした手の先から波紋が広がりはじめ、次第に月全体が大きくゆらめく。そこで、女性が水中にいるのか、天地がさかさまになっているのか、空間がつかめない状況に陥る。月と女性は、決して直接つながっているわけではない。それにもかかわらず、女性の身体・精神に作用をおよぼ

す月の存在がある。月と女性の物質的な隔たりと、その存在の曖昧さを、見えるようで見えない水面とい  
うかたちで表している。女性が振り返り、月が現れるシーケンスを以下に示す(図 4.7)。



図 4.7 月が現れるシーケンス



#### 4.5 卵巣の花

月に穴が出現し、中から花のつぼみが出てくるシーンがある。この花は、女性特有の象徴として描いている。その象徴として、女性の体内器官である卵巣をモチーフとした。卵巣は、卵子を生成し、成熟、排卵までをおこなう生殖器官であり、女性の生殖機能のサイクルが行われるところである。これを、女性の身体と精神をつかさどる象徴としてのモチーフとし、女性性を秘めた花というかたちで描いた。

その花のとして2枚の案として描いた。一つ目の案では、卵巣の断面図と中心として、周りに鋭く赤い花びらのようながくのようなもので覆われている。しかしこの案では、中心部分の色合いと、赤く鋭い花びらが毒々しさと奇怪さを生み出してしまい、女性性の印象が薄れてしまった。二つ目の案では、卵巣の部分を花の中心部として、それが柔らかく包み込まれるような印象にした。はなびらは丸くふくよかで、優しくつまれているように描いた。描いた2枚の卵巣の花を以下に示す(図 4.8, 図 4.9)。



図 4.8 卵巣の花(イメージ画)1



図 4.9 卵巣の花(イメージ画)2

花が月の内部から出現した時は、ふくよかな蕾の状態である。そこから少しずつ花が開いてゆき、中心部に卵巣のかたちが見られる。すると中心の卵巣部分から、半透明の花びらが大きく広がってゆき、長く羽衣のようにひらひらと伸び舞ってゆく。そのままその花びらに画面全体が覆われ、暗転し、女性がもどいたシンクの前に場面が戻ってゆく。花が出現し、花開いて透明の花びらが広がってゆくシーケンスを以下に示す(図 4.10)。

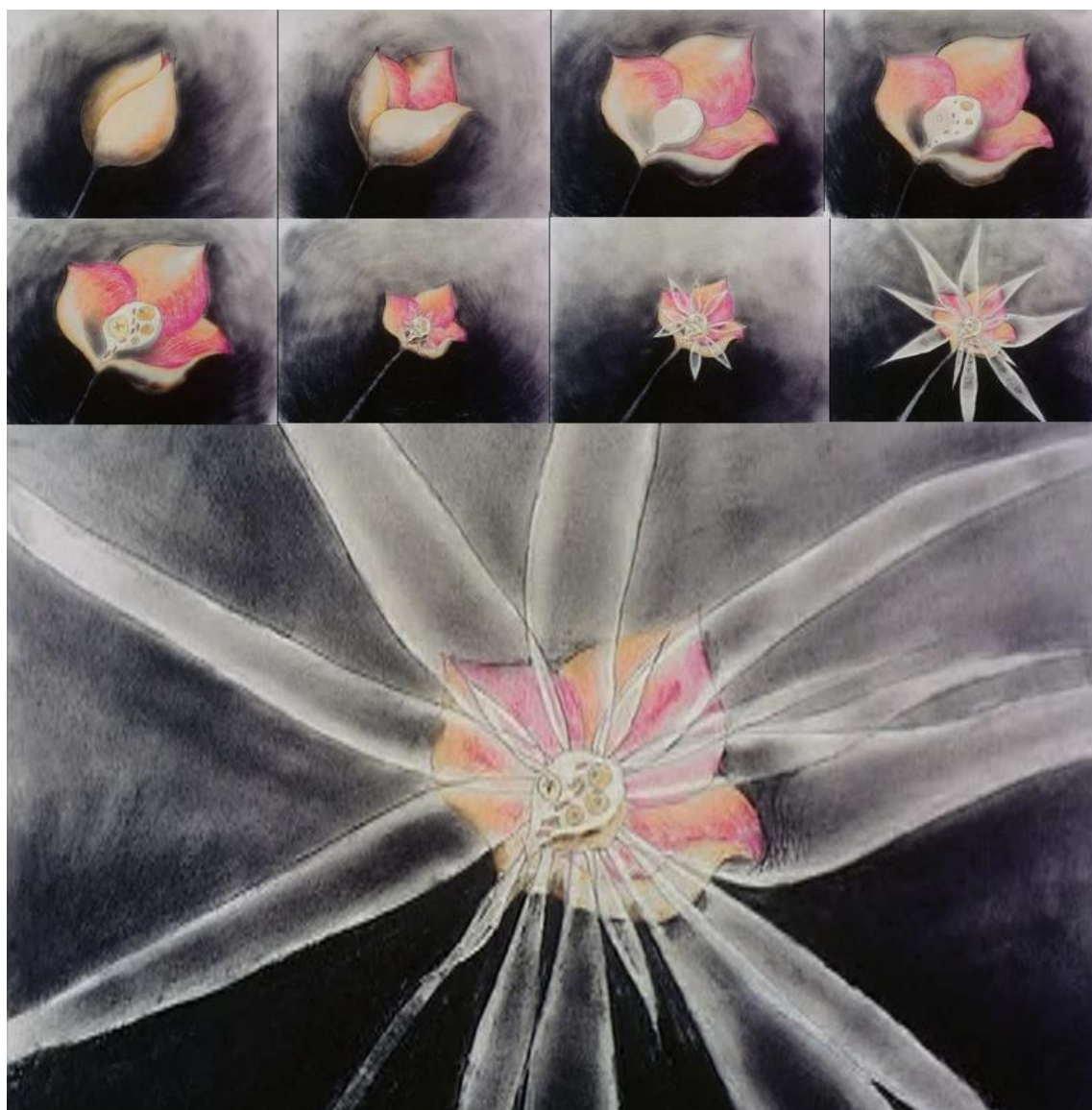


図 4.10 広がってゆく花びらのシーケンス

#### 4.6 水中に沈む月

作品の末尾、女性はもとにいたシンクの前に戻っている。なにも変化はないように見える。手にはまだ水が残っているが、その水面にはまだわずかに月の光が映っている。その月の光がわずかに動いたかと思うと、黄金色の魚のような形に変化し、少し周りをうかがってから、すりと水の奥へ泳ぎ消えていく。タイトルの **Sinking Moon** とは、訳すと(水中に)沈む月という意味で、女性の身体サイクルを支配している月に女性が直面したあと、それが幻だったかのように姿をかえて、手の中の水の奥に消えてゆく、という流れを描いている。水の奥に消えていった魚は、女性の身体内部に吸い込まれていったかのようにも見える。

月光が魚のかたちへと変化し、泳いで行こうとしている場面を以下に示す(図 4.11)。



図 4.11 沈みゆく月

#### 4.7 本作品における描画表現のまとめ

##### 4.7.1 異質な存在感

本作品は、フィルムによる撮影のみで制作を行っており、CG による画像処理は一切行っていない。しかしながら、そうした技術的制約の中で異素材の物質を混在させるという方法を用いている。劇中にはほぼすべてのモチーフが鉛筆や木炭による手描きの絵画で成り立っているが、唯一「手の中の水面から放たれるまばゆさ」における表現にのみ、細かいアルミホイルやラインストーンといった物質を配置することで描いている。作品中において、その「まばゆさ」は、女性が「身体を操られているその存在を知覚する感覚」という形而上的なものを描こうとしている。アルミホイルは細かくしわを寄せたことにより、細かな面それぞれが違う

角度で光を放っている。またラインストーンにおいても、小さなガラスの中に細かなカットが入っているため、複数の異なる角度の光を反射させている。マチエールとして、物質そのものを取り入れているのである。これにより、唐突に異素材であり物質感の感じられるモチーフそのものが登場することで、場面転換において強く印象付けようとしている。

#### 4.7.2 質感で表現する「まばゆさ」の物質性

全編が手描きの絵で構成されている中で、「まばゆさ」の表現は、素材を用いて光そのものを写し撮り、リアリティのある光を描こうとした。統一して描かれた世界の中で、異質な

また、CG は用いていないものの、物質のテクスチャそのものを、マチエールとして取り入れるという手法は、のちの CG 表現技法のきっかけにもなっている。

## 第 5 章

### 短編アニメーション“Swimming Moon”

#### 5.1 制作背景

本作品は、月が地球に対して常に同じ方向を向いており、その裏側の部分は人間にとって未知であるということから着想を得ている。また、古来より月は人間の狂的衝動的衝動を引き出す存在としても神話などで描かれている。英語で狂的衝動を表す「Lunacy」はラテン語の月「Luna」が語源になっていることから、その様子が垣間見られる。その月の幻怪である側面と、意志とは違うところでそれに引き出される生物の狂的衝動の関係を描いている。

とある夜のこと、ある生物が空におかかって釣りをしていると、月が現れた。月は徐々に満ちてゆき満月になるかという瞬間、満ちは止まらず月の見えない部分まであらわになった。生物は、不気味で巨大な月の光に導かれ、恐ろしくも美しい世界に導かれる。

また質感表現において、本作品は鉛筆による手描きアニメーション、2Dデジタルによるアニメーション、3DCG モチーフといった技法が融合した形態をとっている。

#### 5.2 描画表現において影響を受けた作品

描画表現において影響を受けた作品に、たむらしげの「クジラの跳躍」(1995)がある。たむら氏は絵本作家およびイラストレーターであるが、映像作品も複数制作している。洗練された線と、マットで鮮やかな色彩が特徴であり、独自の宇宙をつくりあげている。イラストや絵本においては、主に線と色だけで描かれる、マチエールの排除された洗練された世界を描いているが、同短編アニメーションにおいては特定のモチーフに対して 3DCG を用いて精密な描画表現を行っている。その特定のモチーフとはガラスのような海であり、それにより「静止した時」が描かれている。統一されたマットな世界の中で、この二つのモチーフは複雑な陰影や透明感が表現され、その画面における異質さから、何かを強く表そうとするモチーフであることがみえる。精密なガラスの質感が描画されたことにより、画面内の視点がぐるりと動いた際、その CG によるガラスの陰影が的確に動くのがみえ、海の動きも静止しているという状況が強く伝達されている。

#### 5.3 コンセプトおよびイメージシーケンス

本制作では、発想として一連の映像的な流れから創作が始まり、そのイメージシーケンスから全体が形づくられた。制作背景にも述べたように、月の見えない部分があらわになるという場面があり、その一連の流れが本制作の発想の根源である。月が現れ、細い三日月から徐々に徐々に月の形が現れ、半月になり、満月になる。そしてさらにその光の当たる部分が広がってゆき、これまで見えていた部分がほんの一部に過ぎず、巨大な月の固まりの存在があらわになる。そしてその月の全容は、不気味な化物のような姿であった。この一連の流れのイメージシーケンスを鉛筆で描画したものを図 5.1 示す。

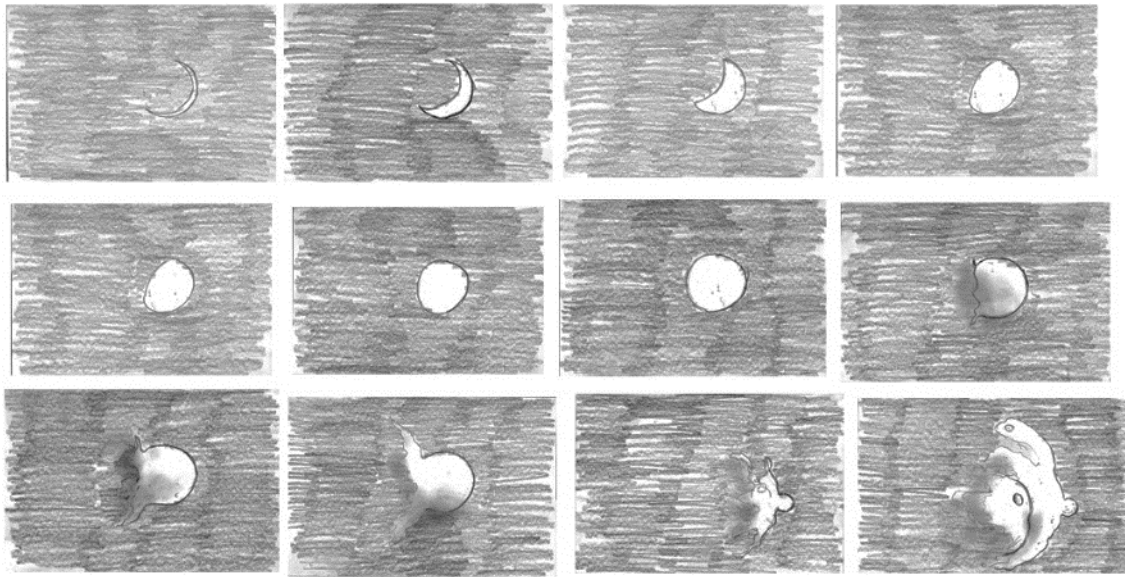


図 5.1 月の化物出現(イメージ・シーケンス)

#### 5.4 狂的衝動(月の化物)

前述のようなイメージシーケンスをもとに、月の裏側に潜むイメージを狂的衝動を呼び起こす存在という形而上的対象として視覚化した。普段見慣れている月の奥に、巨大で不気味な化物のようなものが張り付いている。イメージシーケンスでは、月が満ちていったかとおもうと、その満ちる月の表面がまだ続いており、これまで見えていなかった巨大な月の固まりの化物があらわになるといったものである。したがって、小さな月の側面に巨大な化物が張り付いている形になる。その化物は頭部であるかのような巨大な塊の周りに歪に伸びる太い触手のようなものが上部と側面に生えており、全体に月のクレーターに似た凹凸に覆われている。頭部のような巨大な塊には、大きなクレーターがふたつ存在し、眼のようにもみえる。月の化物を視覚化したものを以下に示す(図 5.2)。

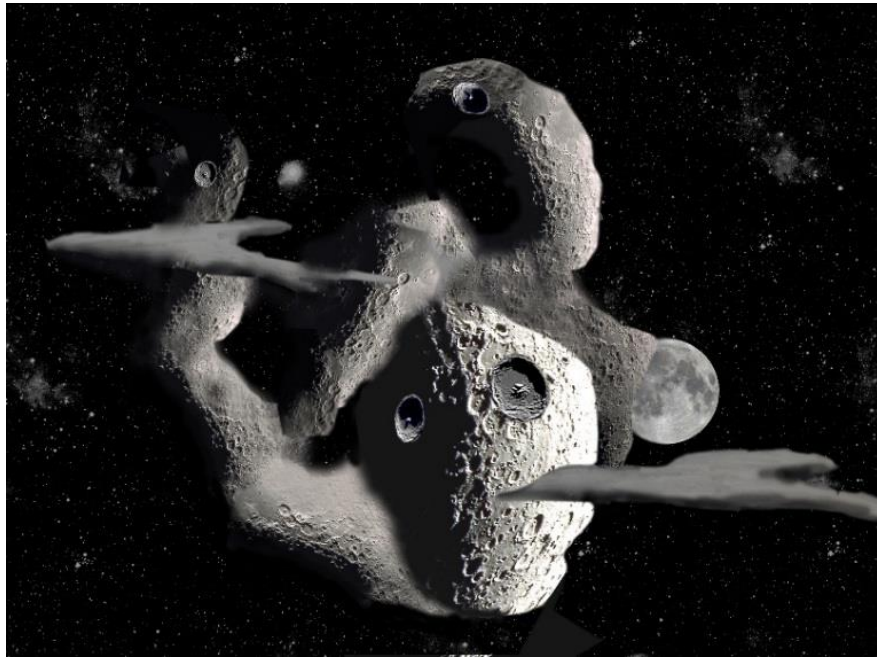


図 5.2 衝動の象徴(月の化物)の 3DCG 描画表現

月の化物はそのおどろおどろしさを露呈したイメージ構築を目指し、最終形態として 3DCG で描画した。その意図として、光が月に当たる範囲がじわりと広がってゆく様が、月面の凹凸状況などにもよって変化してゆくよう、より忠実な物理的光の感覚と動き、月面の細部を見せたかったことから、3DCG による描画を選んだ。

初めにイメージ画をもとに全体像の造形を行い、さらに大まかな表面の凹凸を制作した(図 5.3)。そして、精細でリアリスティックな月面のマチエールを加えるために月面写真のデジタル編集とペイントを組み合わせたイメージマップ(図 5.4 を貼り付けた。また、造形のみでは表せない細かな凹凸状を擬似的に加えるためのバンプマップ(図 5.5 を作成し、加えた。この頃は筆者にとって 3DCG のテクニックは覚えてたてであり、方法論としては初歩的なプロセスである。

狂的衝動というかたちない抽象的なイメージを、想像上のモチーフとしての形をもちながらも、リアルな光の動きと、リアリスティックな月面の質感を持たせて描くことで、その物質的な存在を感ぜられるようにしようとした。

また、描いた 3次元 CG のモチーフは、コンピュータ上の空間でありながらも、すべて作者自身で全体像を制御し、作者の描いた絵画的表現によって成り立っていると考えられる。最終的な 3DCG による月の化物の描画を図に示す(図 5.6。

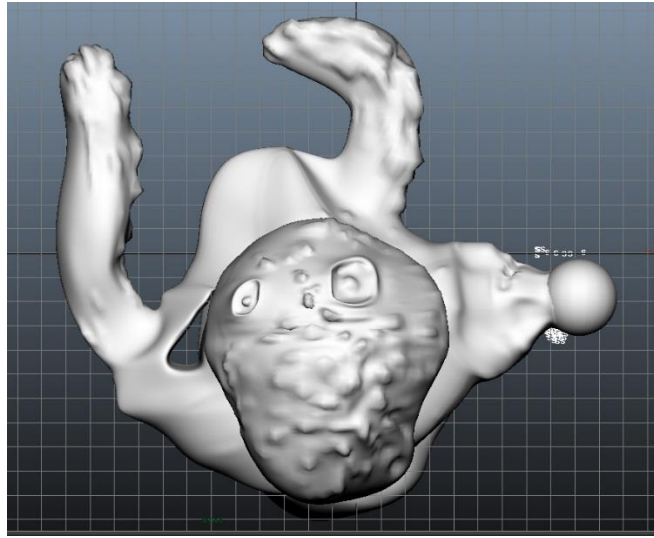


図 5.3 月の化物の造形

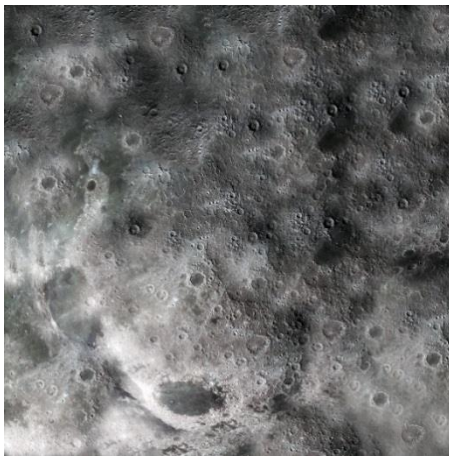


図 5.4 イメージマップ

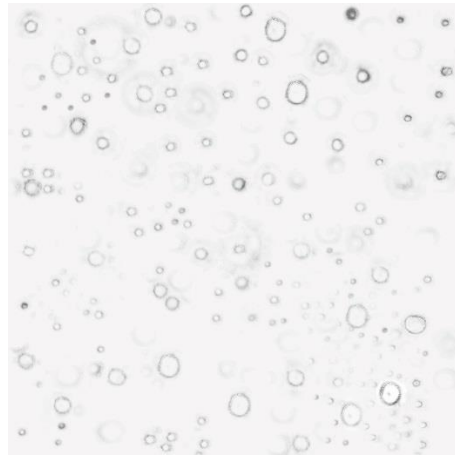


図 5.5 バンプマップ



図 5.6 最終的な 3DCG による月の化物



### 5.5 静の象徴(月のくじら)

狂的衝動の象徴である月の化物の対照的モチーフとして、静の象徴を描いた。月の化物と同様に巨大な存在で平穏を表すモチーフとして、筆者はくじらをイメージした。巨大な生物でありながらゆったりと動き、雄大で穏やかな印象をもつクジラをベースのかたちとして、からだ全体に月の表面のような硬さと凸凹した質感、そして眩く光る印象を描いた。描いた月のくじらを以下に示す(図 5.7)。また、作品末尾の月のくじらが海原から跳び上がろうとするシーンを描いたものを以下に示す(図 5.8)。

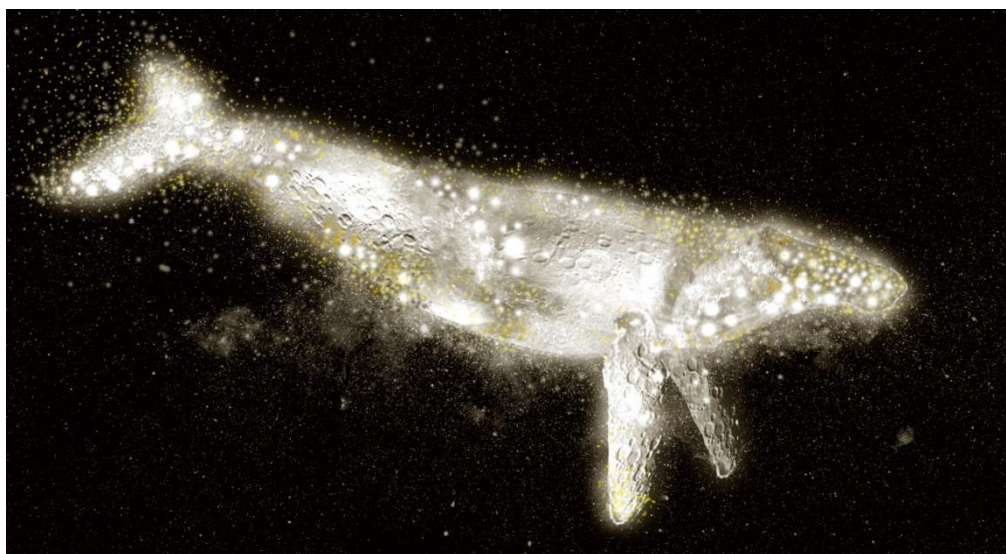


図 5.7 月のくじら(イメージ画)

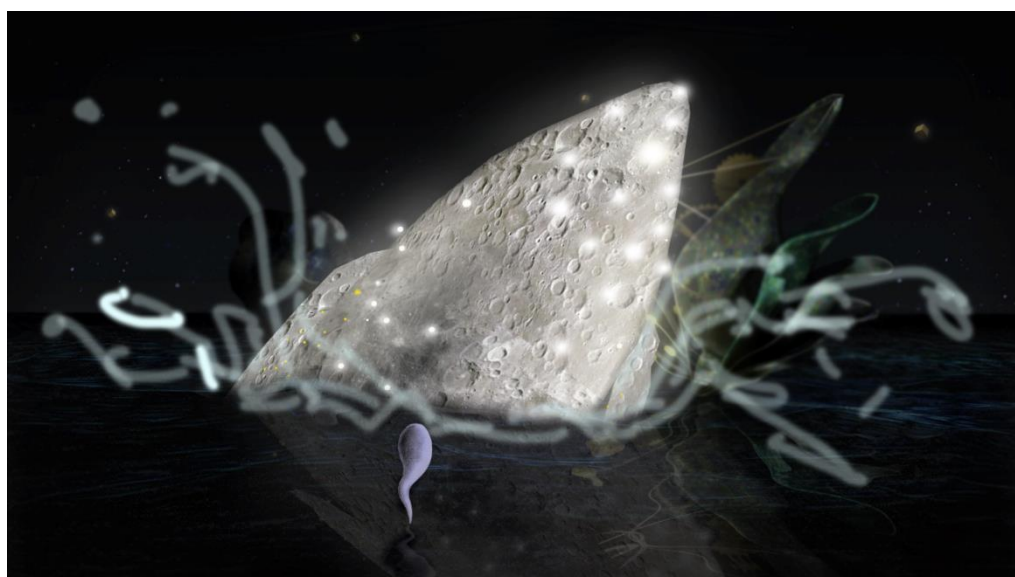


図 5.8 跳び上がる月のくじら

## 5.6 絵コンテ

本制作の短編アニメーションは、前述したイメージシーケンスおよび狂的衝動の象徴と平穩の象徴それぞれのモチーフをベースにイメージを広げ、時間軸でつなげていった。

ある閑散とした硬いごつごつとした地面の場所に、くすんだ黄金色のキューブがところどころに埋没している。そのうちのひとつのキューブから、ぬるりと白いものが出てくる。それは魂のようなあいまいな存在感で、綿のような白いものに包まれるように顔が張り付いている。その奇妙な生物は、黄金色のキューブからでてきたきり、微動だにしないかと思うと、突然によきによきと手のようなものを出し、宙へ向かって釣り糸を放り投げる。釣り糸はポチャンと音を立て、宙に波紋が広がる。すると星屑が固まったようなきらめく魚が泳いできて糸にかかる。生物は釣り糸を引き寄せると、その魚を手にする。星屑の魚は生物の手の中でびちびちと音を立てて跳ねている。生物がふたたび宙を見上げると、先ほどのゆらめく波紋から三日月が現れる。そのまま見続けると、月はゆっくりと満ちてゆく。どンドンと満ちてゆき、満月になったかと思うと、その月面はさらに裏側に続いているようで、さらに光が当たり、全貌が浮かび上がってくる。その全体像は、奇怪な化物のように見えた。その一部始終を見ていた生物は衝撃のあまり呆然とする。カメラが生物の頭部に酔っていき、その頭の中には黄金色のキューブが複数個配置されており、ひとつひとつが線でつながってゆく。

場面は突然水中に移動する。暗い海の奥底にゆったりとくらげが数匹泳いでいる。そのくらげの間を抜けるように蒼く光る魚が泳いできて、水面を飛び跳ねたかと思うとその水面は大きな荒波に打たれる。カメラがひいてゆくとその水面の荒波は、生物の頭部で起こっているのがわかる。生物の立っていた場所から地面だけが消え、生物と黄金色の生物は下の暗闇へとおちてゆく。

場面は突如として夜の海の上に変わる。生物は海の上に横たわっている。生物と一緒に落ちたはずの黄金色のキューブは、空の星と化していた。生物は起き上がってあたりを見てみると、目の前には巨大な二つの何かのシルエットが見える。少しずつ光が差し込んできてその巨大な物体に光が当たりはじめると、その全体像があらわになる。どちらも硬い石でできた花のような形をしたものである。一つは四枚のつややかで貝殻のような半透明でオーロラのような色の変化のある花びらをもつ。花びらの内部には、大きな歯車があり、カリカリと音をたてながら回っている。もう一方は大きな三枚の丸みを帯びた花びらを持つ。その花びらは深い青色と黄金の混合色で、ごつごつとした表面をもつ。中心部からは黄金の色の振り子が垂れ下がり、ゆっくりと左右に揺れている。

ゆっくりとした時が流れていたかと思うと、水中から月のくげが現れ、大きな水しぶきをあげながら空へ向かって飛んでゆく。宙を舞いながら体をのけぞらせて回転したかと思うと、そのまま全身を丸ませて満月となる。

描いた絵コンテを以下に示す(図 5.9)。

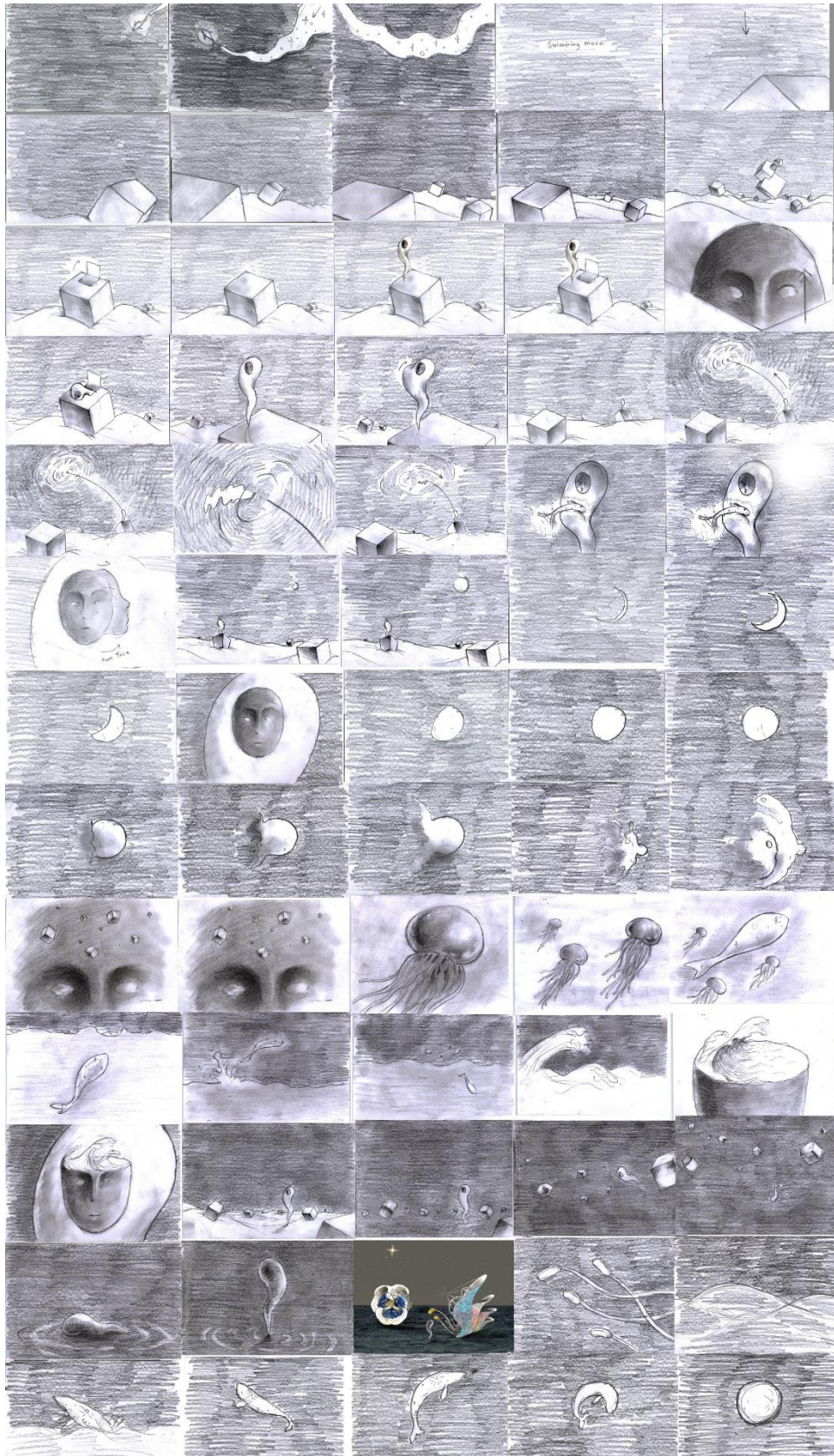


図 5.9 Swimming Moon 絵コンテ

## 5.7 生物

この物語に登場する主人公である生物は、つかみどころのない姿かたちをしている。この物語での主人公とは、人々や世に生きている生き物の「精気」であり、必ず存在するはずでありながら、本来は目に見えない形のない存在である。それを描くために、精霊のような空気のような、掴んでも消えてしまいそうなあやふやな存在である生物を描いた。描いた主人公の生物を以下に示す(図 5.10)。

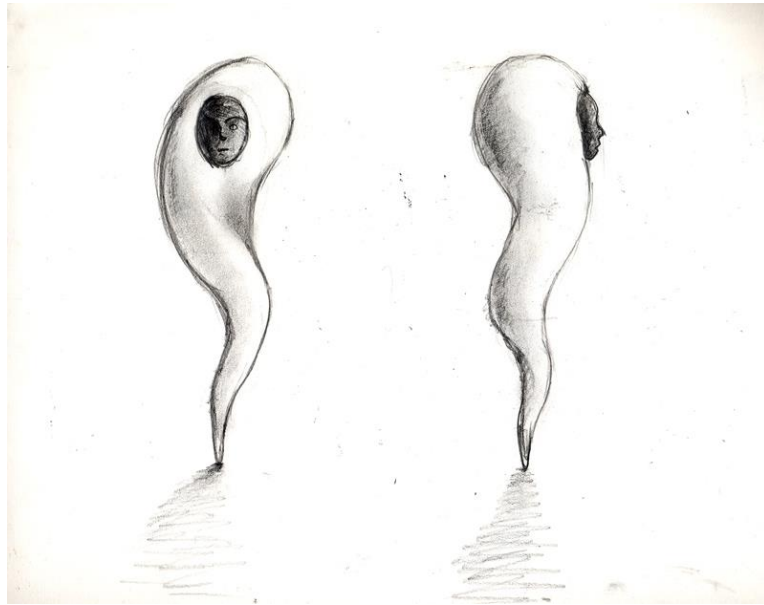


図 5.10 生物

## 5.8 ランドスケープ

### 5.8.1 背景

本作品の舞台は、月面のようなごつごつとした硬いどこまでも続く平坦な地面のある空間である。その地面には、無数のキューブ上の鉱石が埋まっている。これは、黄鉄鉱という実在する鉱石をモチーフにしている。黄鉄鉱とは、鉄と硫黄から成り、主に六面体や八面体の結晶をつくる。その結晶は真鍮色をしており、金属光沢をもつ。制作した背景デザインの鉛筆画およびデジタル画を以下に示す(図 5.11, 図 5.12)。なお、白い湾曲した物体は、登場するキャラクターである。

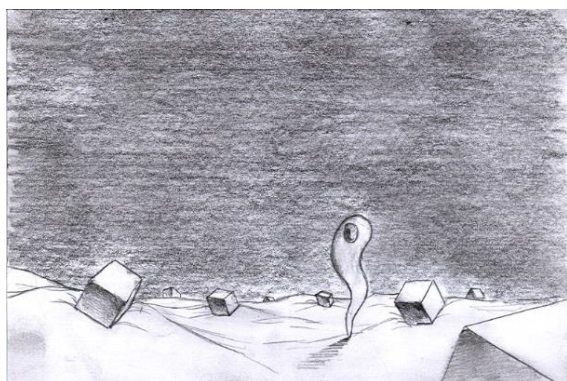


図 5.11 背景(鉛筆)



図 5.12 背景(デジタル)

### 5.8.2 背景の 3DCG 描画

前述のように制作した背景画をもとに、キューブ状の金属物体を制作した。モデリング・テクスチャ・レンダリングの全工程を 3DCG ソフトにより制作した。キューブ状の金属のモチーフは、一見無機質のようでありながら有機的な物質感を感じられるものを目指した。筆者が描いた金属表面のまだら肌理と物質のなかの粒子が煌めく感覚を描いたマチエールを、テクスチャマップとしてキューブに貼りつけた。描いたマチエールを以下に示す(図 5.13)。

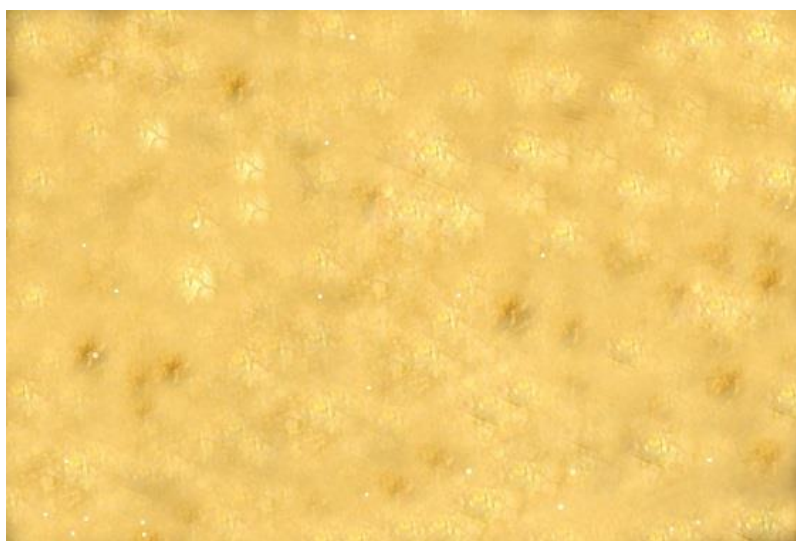


図 5.13 金属面のマチエール

そして、さらに金属としての全体的な金属物質感を描くために、テクスチャマップに加え、金属特有の艶や反射などのリアルな要素を、コンピュータ制御による物理演算で加えた。これにより、絵画的マチエールのなかに、コンピュータの世界が混ざり合った。ただしその反射量などの数値自体は作者が制御できうるため、コンピュータの世界が混入しながらも、最終的なイメージを目指して自身で数値を模索するという制作過程となった。コンピュータによる物理演算を用いなくとも、各箇所にマチエールを描き分けるという

方法も考えられるが、演算を用いることでモジュール化につながるとも考えられる。

このように描画方法を模索した結果、自身の描いたマチエールを保ちながらも、リアルな陰影を有する金属質感の再現性につながったといえる。マチエールのみでの描画と、金属製の物理演算を加えた描画を以下に示す(図 5.14, 図 5.15)。また、シーン全体のレンダリング結果も以下に示す(図 5.16)。

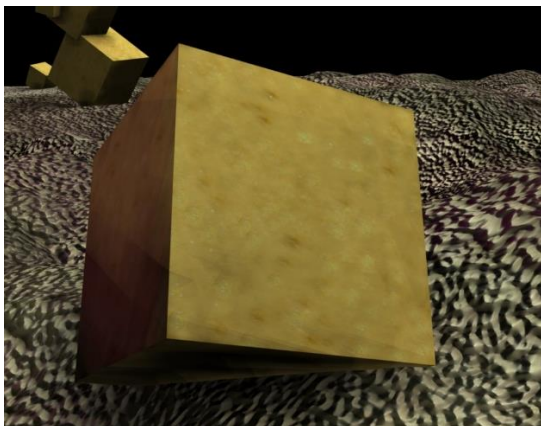


図 5.14 マチエールのみでの描画



図 5.15 金属製の物理演算を加えた描画

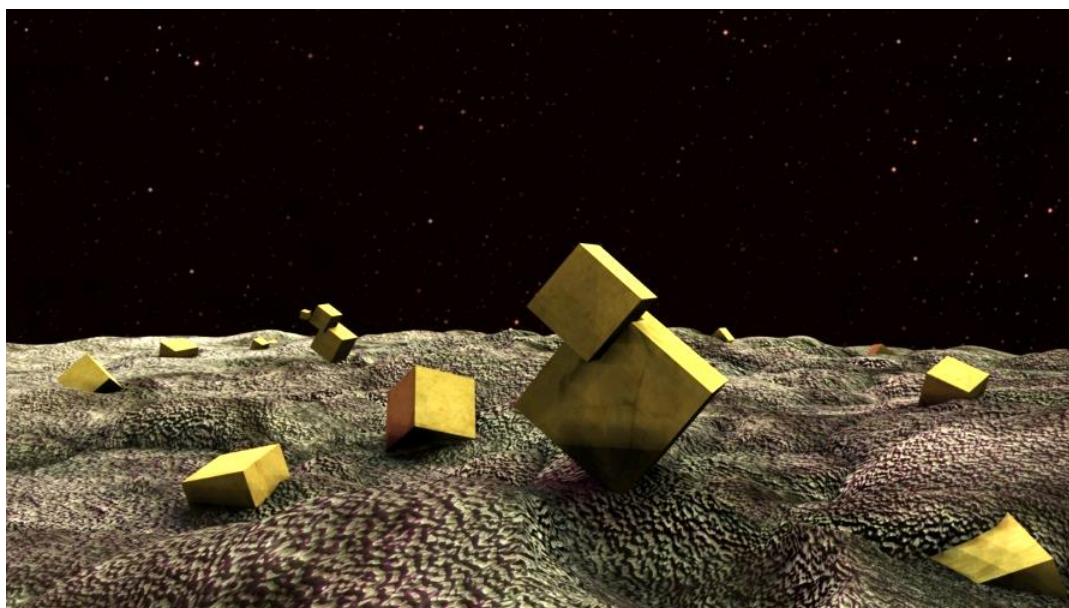


図 5.16 シーン全体の描画

### 5.9 異空間への移動(1): マインドの狂的衝動への遷移

月の化物を目の当たりにした生物は、脳内で変革を起こす。脳の中で黄金色のキューブがそれぞれ結びつき、何か異変が起こる。すると突然場面は水中に移動し、そこにはくらげがゆったりと水に身を任せている。そのくらげの間を抜けてきらきらと輝く魚が一匹泳ぎ上がってきて、水面を飛び跳ねる。するとその水面が俯瞰からの目線に動き、大きな波が発生する。徐々にカメラは引いてゆき、荒波のおこる海面の全

体像があらわになる。この荒波のおこる海面は、生物の脳内で起こっているのである。

生物そのものが精気の象徴であるのだが、ここでは、それ自身が月に影響及ぼされる瞬間を描いている。脳の中で起こる、自身で制御不可能な状況を、荒波という現象で描いている。また、それ以前のシーンでは 3DCG で背景を描いているのだが、このシーンではその波をより荒々しく表現するために、一コマずつ鉛筆で描いている。この一連のシーンを以下に示す(図 5.17)。

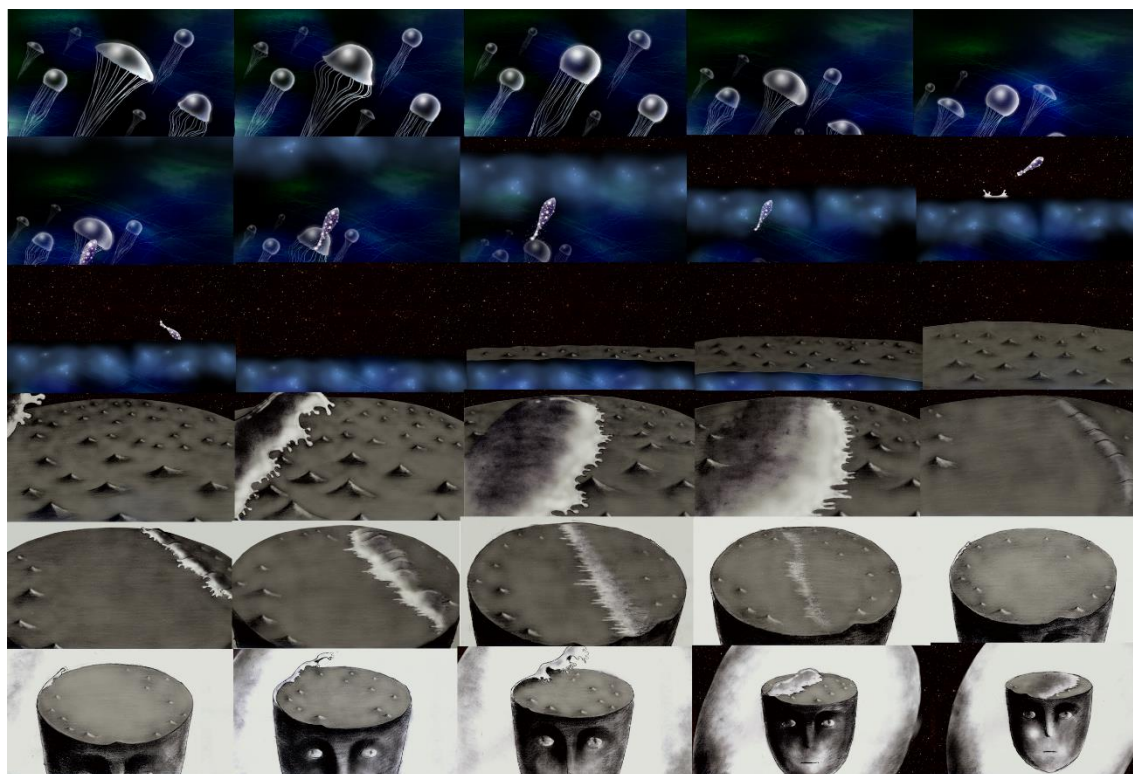


図 5.17 異空間への移動(1)シーケンス

#### 5.10 空間への移動(2):マインドの静への遷移

物語の終盤で、生物は月の光に導かれ、さらに別次元の世界へ引き込まれる。その世界では、大海原の上に巨大な物体のシルエットがふたつ見える(図 5.18)。徐々に物体に光があたり、それらは巨大な花であることがわかる。これらのふたつの花々は、石のような機械のような物体で、静かにゆっくりと動き、時を刻んでいる(図 5.19)。狂的衝動の荒波にのみ込まれたあとにたどり着いた、静を象徴するランドスケープである。狂的衝動に飲み込まれる瞬間のシーンが、あらあらしく鉛筆手描きのアニメーションで描かれたのに対し、静を象徴するランドスケープのシーンは 3DCG による描画にすることで、きめ細やかさやつややかさを強くみせられ、その相反する存在のコントラストを強めようとしている。

一つは四枚のつややかで貝殻のような半透明でオーロラのような色の変化のある花びらをもつ。花びらの内部には、大きな歯車があり、カリカリと音をたてながら回っている。もう一方は大きな三枚の丸みを帯びた花びらを持つ。その花びらは深い青色と黄金の混合色で、ごつごつとした表面をもつ。中心部からは

黄金の色の振り子が垂れ下がり、ゆっくりと左右に揺れている。



図 5.18 巨大なシルエット



図 5.19 海に浮かぶ巨大な花



### 5.10.1 巨大な花の制作(蒼い花)

#### 5.10.1.1 蒼い花のイメージ構築

静のランドスケープを象徴する海に浮かぶ巨大な花のイメージ制作について述べる。4枚の花弁がついた丸みを帯びた形で、花びらの間には歯車がついており、機械仕掛けになっているのがわかる。花の表面は、ざらざらとした石の質感をもつ。この石の質感は、ラピスラズリという実在する鉱石をモデルとした。ラピスラズリとは、深青と金の混合色をもつ鉱石で、青色顔料としても使われている。イメージ画は、鉛筆による手描きおよび撮影したラピスラズリの写真画像をマチエールとして用い制作した。制作した巨大な花の画を以下に示す(図 5.20)。



図 5.20 海に浮かぶ巨大な花(鉛筆とデジタル)

#### 5.10.1.2 蒼い花の質感表現

制作したデザイン画をもとに、3DCG による造形を行った。表面には、本物のラピスラズリを撮影した写真をマチエールとしてテクスチャマップした。さらに、表面の細かいざらつきを表現するために、白黒のバンプマップを作成し、擬似的な凹凸を再現した。バンプマップとは、平坦なオブジェクトの表面に、凹凸が存在するように見せかける技法のことで[21]、2次元の画像の色情報により作り出される。今回は、作成したテクスチャマップをもとに、意図した凹凸を作り出すよう白黒画像を生成した。作成したテクスチャマップおよびバンプマップを以下に示す(図 5.21, 図 5.22)。



図 5.21 テクスチャマップ

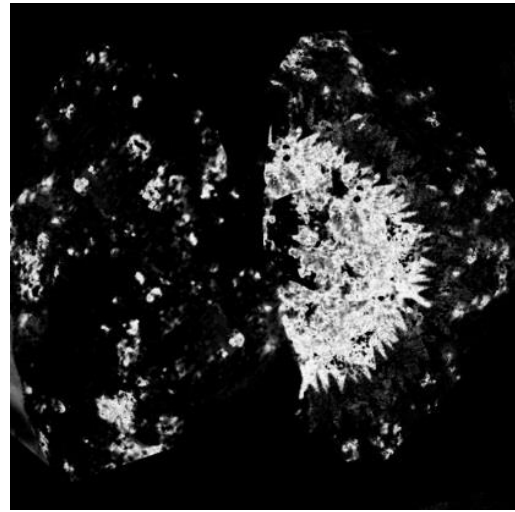


図 5.22 バンプマップ

バンプマップにより擬似的な凹凸を加えたものは、テクスチャマップのみの場合と比べて、表面のざらつきが目立ち、より鉱石としての物質感が表現できた。テクスチャマップのみの描画と、バンプマップを加えた描画をそれぞれ以下に示す(図 5.23, 図 5.24)。



図 5.23 テクスチャマップのみの結果



図 5.24 バンプマップを加えた結果

さらに、この巨大な花の物質的な質感を表現するために、実在するラピスラズリにはない質感を加えた。ざらざらとした表面に、ところどころ細かく反射して光る断面を作成した。花の表面全体に影響する鏡面反射に、プロシージャテクスチャのフラクタルを設定し、物体の全体のうち、細かいフラクタル状の肌理部分のみ、鏡面反射が起こるようにした。プロシージャテクスチャとは、解像度のない数学関数によって生成されるテクスチャのことである<sup>[21]</sup>。また、鏡面反射の色は、青色から黄緑色のグラデーションに設定した。これにより、ざらつきのある石の表面に細かな鏡面反射が施されたことで、石の表面のみの描画と比べると、質感表現の精密性につながっている。またこの場面は夜であるので、暗闇の中で花の表面がチラチラと光り、その巨大な花の存在を劇的ではなく微細に際立たせることにつながった。

このように、巨大な蒼い花の描画にあたっては、撮影した鉱石の写真によるテクスチャマップおよび疑似的凹凸に、さらにコンピュータ制御による鏡面反射の肌理の混合により行った。鏡面反射部分の肌理の形、ランダム性、大きさなどは、テクスチャマップの肌理に合致するよう、テストを繰り返して決めた。

このように、巨大な花のような機械仕掛けの時計のような想像上の造形に、筆者の描いた絵、実物の写真、コンピュータ関数により生成されたテクスチャ、物理的な光の反射など、様々なベクトルにおいて異質である要素が混在している。想像性と現実性、絵画と写真とコンピュータ関数による描画など、それぞれ相対的ともいえる要素が混在し、作品全体の中でも異質な存在感を持たせている。

以下に、石の質感のみのレンダリング結果(図 5.25)と、斑点状の鏡面反射を施した結果(図 5.26)、青い花の表面における全体的な質感の構造を以下の図に示す(図 5.27)。さらに完成したシーン全体の画像(図 5.28)を示す。

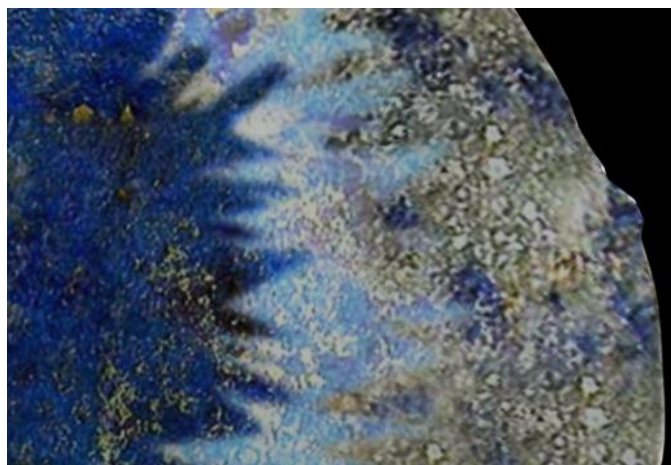


図 5.25 石の質感のみの結果

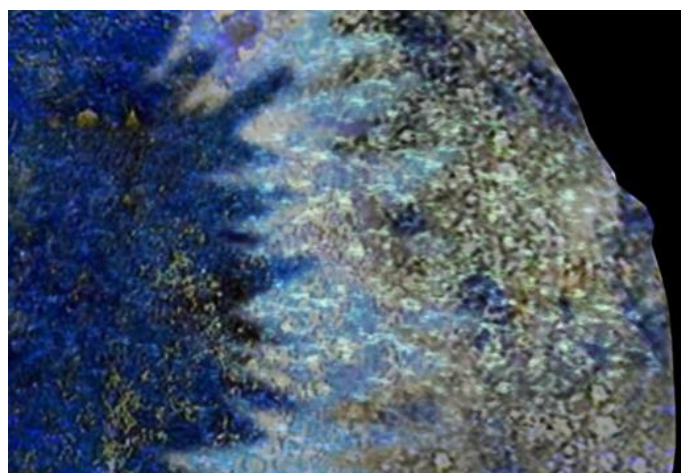


図 5.26 斑点状の鏡面反射を施した結果

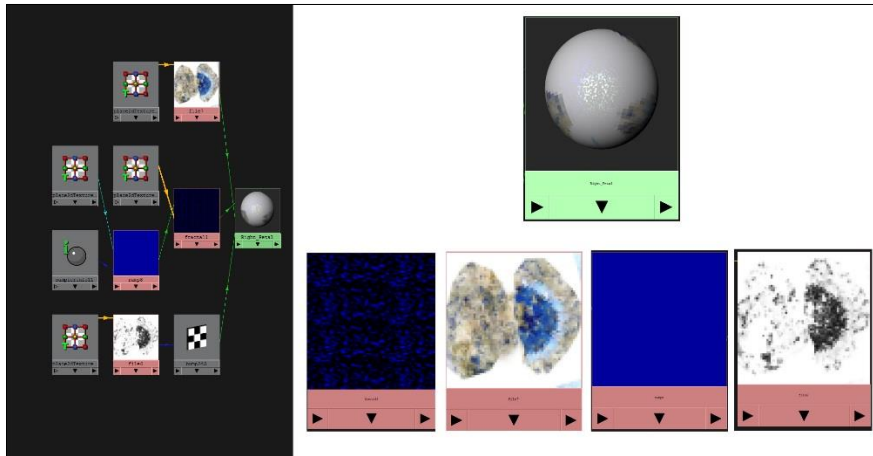


図 5.27 質感構成図(蒼の花)

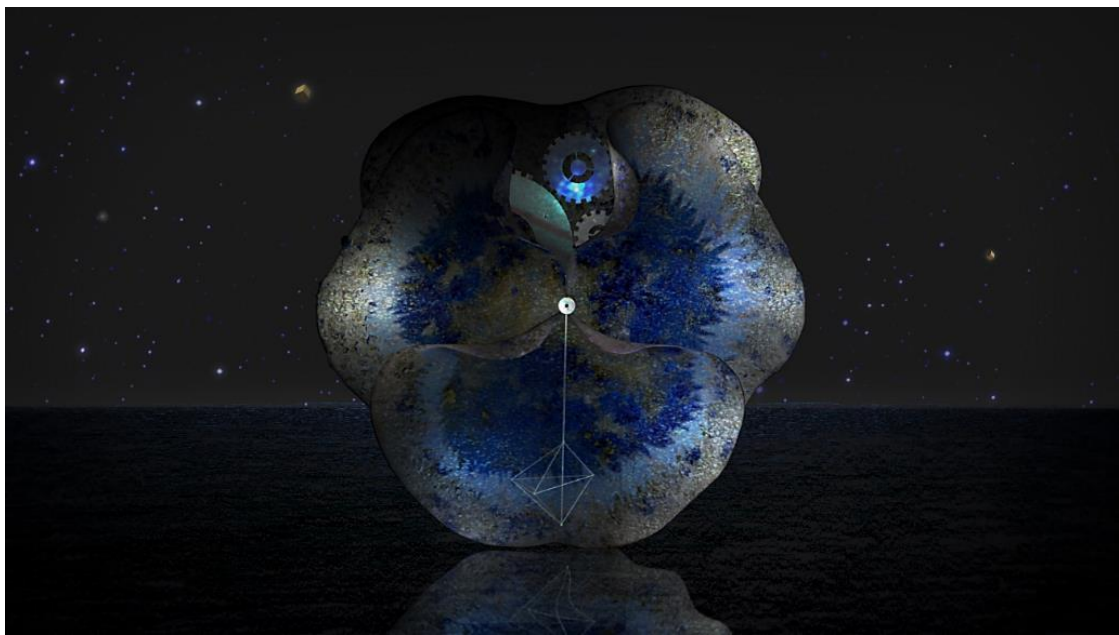


図 5.28 巨大な花の最終描画

## 5.10.2 巨大な花の制作(遊色の花)制作

### 5.10.2.1 遊色の花のイメージ構築

遊色の花は、さまざまな色を有する鉱石オパールから着想を得ている。オパールに似た質感をもつ架空の花の作成方法を次に述べる。全編を通して彩度の低い情景であるなかで、荒波の後の平穏の象徴として異質な情景であることを表現するため、多彩色のモチーフからなるランドスケープを描く。遊色の花のコンセプト画を以下に示す(図 5.29)。



図 5.29 遊色の花(イメージ画)

### 5.10.2.2 遊色の花の質感表現

オパールは、乳白色の中に遊色の斑点を持つ鉱石である。この独特の風合いは、複雑な屈折や宝石内部の光の反射、見る方向に応じて石の色や質感の変化からきている。このような自然に生成されている複雑な反射と屈折からなる質感から着想を得て、それに似た物質感をもつ機械仕掛けの花をモチーフとする。

遊色の花も、蒼の花と同様に、作品全体の中でも異質な存在感を持たせる必要がある。また、質感を表現する構成要素としては、実物の写真、コンピュータ関数により生成されたテクスチャ、物理的な光の反射など、前述の蒼の花と類似している。そのため、蒼の花のために行った質感制作の作業をモジュール化し、それぞれの要素を改変しながら、遊色の花の質感を模索していく。モチーフは、遊色光、反射する材質およびカラーパターンなどの層を有する材質で構成した。各層は、それぞれ色要素として機能するか、オパール特有の輝く質感を表現する。以下に、蒼の花の質感構造を改変し、遊色の花の質感構造にしたものを図に示す(図 5.30)。

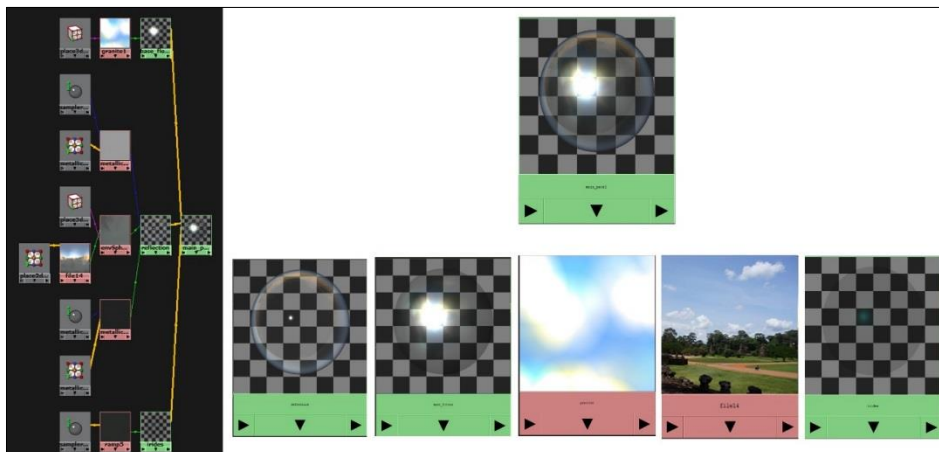


図 5.30 質感構成図(遊色の花)

遊色光の役割は、照明の入射角に応じて変化するモチーフの表面の色である。これにより、モチーフ全面がフィルムで覆われていたかのような効果が得られ、タマムシのような昆虫羽に似たような遊色の光の変化がおこる。本作品では、コンピュータ生成によるランプシェイダを用いて、明るい緑がかった青から黄、そして白のグラデーションをモチーフ全体に適応させた。これにより、見る角度によって、それぞれの色に変化して見えるような設定を施した。遊色の色設定画面を図 5.31 に示す。

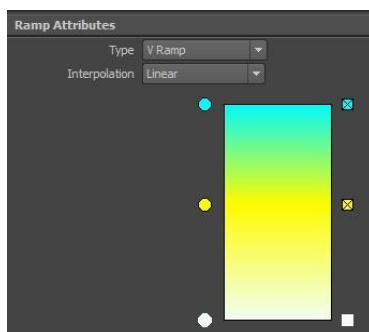


図 5.31 遊色の色設定画面

典型的なオパールは半透明の乳白色の物質に散在する、様々な色の薄い微小な斑点を有する。各斑点は、見る方向に応じて光沢感が変化する。本研究では、図 5.32 に示すように、色の微小な斑点を表現するために花こう岩の 3D テクスチャを使用した。



図 5.32 斑点状の3Dテクスチャの設定

環境球は、光のかすかな反射を表すために使用した。本制作では、環境球の属性として風景写真を用いた。風景写真には、筆者がカンボジアの遺跡で撮影した写真を採用した。原始的な自然風景であり、人工的な印象になりがちな CG の中に、自然的な印象を持たせることを目的とした。環境球に割り当てた風景写真を以下の図 5.33 に示す。



図 5.33 反射に割り当てた風景写真

そうすることで、かすかに物体の表面で周りの風景の映像が反射された効果を生み出すことができた。これにより、コンピュータ生成のみで作成した物体と質感に、唯一の存在する要素として実写の要素を反射として取り入れることで、想像上の物体でありながらも、鑑者のみている空間の中に存在するかのような現実感が増すことが可能となった。以下に、環境球の適用前、適用後のレンダリング結果を示す(図 5.34)。

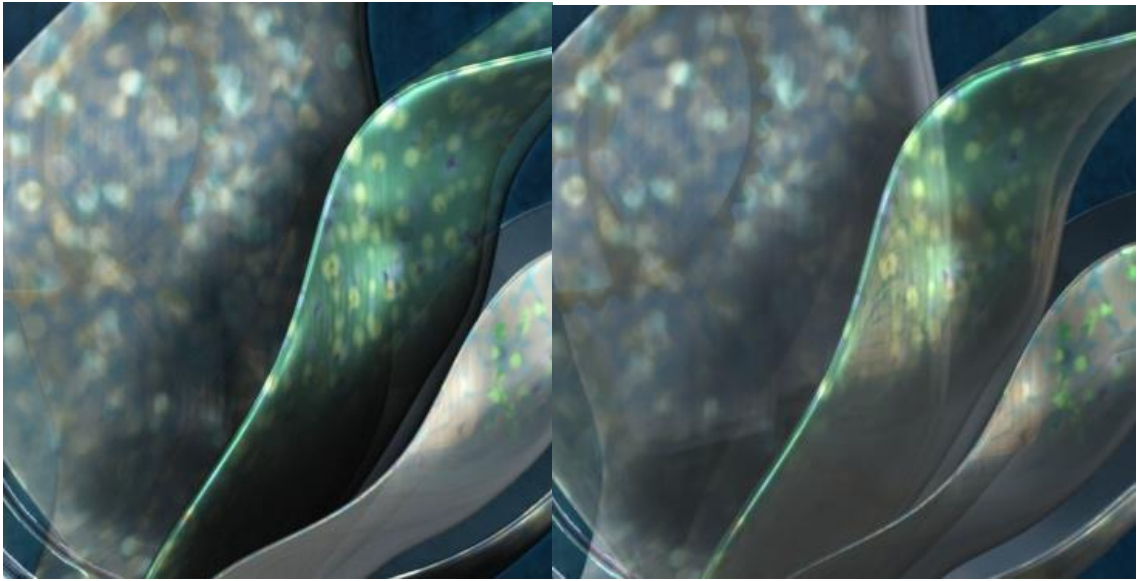


図 5.34 風景の反射なしの結果(左)、風景の反射ありの結果(右)

以下の図 5.35 は、3つの層(遊色の光、反射素材、および色の斑点)からなるオパールテクスチャのレンダリングされた画像の例を示す。遊色効果を持つ半透明の物体の内部に、角度によってきらめく3色の斑点が描画できた。



図 5.35 遊色の花描画結果



## 5.11 まとめ

### 5.11.1 異素・異技法材混合のなかの異質な存在感

前作「Sinking Moon」では、手描きのマチエールで統一された世界の中で、部分的に光を放つ表現としてアルミホイルやラインストーンなどの異素材を取り入れることで、異質な存在感とリアリティを与えている。本作品では、大部分が 3DCG、部分的に鉛筆による手描きアニメーション、2Dデジタルアニメーション、キャラクターは鉛筆手描きなどのように、全体を通して手法や素材が混在している。混在した素材の中で、形而上を視覚的に表すものとして象徴的に描いているモチーフに、異質な存在感をもたせる方法を模索した。

狂的衝動という形而上的なものとして描いた月の化け物に似た存在は、想像上のモチーフでありながら、表面に当たり移り行く光の動きとその表面の質感に、部分的なリアルさを持たせることでその存在が現実感を有するよう模索した。また、荒々しい狂的衝動を表すことから、質感を構成する要素としては、先述のように最小限にとめ、マチエールも粗めにした。

いっぽう平穏のランドスケープに存在する二つの巨大な花は、荒々しい狂的衝動のイメージと相反するモチーフであるため、同じく3次元による造形でありながらも、写真、コンピュータ演算による質感描画、シミュレーションされたシェーディングなどより複雑な質感の構成要素を用いることと、精密な描画を施すことで、その異質な存在である印象を強めようとした。

### 5.11.2 コンピュータ演算による偶然性

本作品では初めてコンピュータ演算のアルゴリズムを用いたテクスチャを取り入れた。前作までは、すべての要素が手により描かれたドローイング等や撮影したものなど、作者が描きたいものを想定して意志を持ちつくりあげられたものであったが、コンピュータ自身が描き出す要素を取り入れた場合、コンピュータの計算結果を見るまでは、どのような絵が出来上がるか確実にはわからない。そのため、予想するイメージと異なる結果が出てくることがあり、場合によってはそれが図らずも新たなイメージ構築の発想として展開することもある。よって、コンピュータ演算をもちいることは、自分の意志の外における偶然の発想展開を思惑とするということ、描画プロセスにおいて意図的に位置づけることであるといえる。

### 5.11.3 形而上的存在を表すうえでの抽象性と物質性

作中では、「狂的衝動」や「静」など、それぞれの意味合いを表す形而上的な存在が描かれている。これらのモチーフは抽象的でありながらも、強い存在感を持ち、実体として知覚されることが重要であった。そのため、造形は抽象的でありながらもリアルなシェーディングの適用や、表面を描写する素材として断片的に写真を用い、部分的にリアリティを持たせることで、体感できる視覚情報を生み出そうとした。

### 5.11.4 質感表現における作業のモジュール化

本作品には、実在感と異質な存在感を持ち合わせるという共通したモチーフがあった。平穏なランドスケープに存在する二つの花である。この二つの花には、写真、コンピュータ演算によるテクスチャ、リア

ルなシェーディングなど、層をもつより複雑な質感構造を有するという共通項があった。そのため、先に制作し終えた蒼い花の質感描画の作業をモジュール化し、一つ一つの要素を改変することで遊色の花の描画をおこなった。これにより、質感を構成する構造自体を最初から作る工程を省略できることとなり、作業の効率化につながった

## 第 6 章

### 短編アニメーション“Fossil Tears -融心石-”

#### 6.1 制作背景

**Fossil Tears** とは直訳すると“涙の化石”を意味する。タイトルの一部となっている融心石とは、“涙”を“心から融けでたもの”としてつけた造語である。あるとき、昔の世界の住人たちが、青く揺らめく化石を発掘する。その化石は、何百万年も昔に生きた住人たちが残したものだった。現代と古代、それぞれの時代に生きた生物たちの、内なるつながりを描いた物語である。

当作品は、46億年前に地球が誕生してから生命が発生し、進化して人類になり今日に至るまでの歴史から着想を得た。人間となる前世代の生物があり、それが人間へと移り変わる折の世代交代が作品構想のきっかけとなった。

#### 6.2 描画手法の影響を受けた作品

本作品における手法において影響を受けた作品として、「**Gas Planet**」(1991, Eric Darnell, Pacific Data Images)を挙げる。本作品は、とある惑星にガスのなる植物があり、それを生物たちが食べては、身体からガスの出る様子を楽しんでいる。3次元の利点を保ちながらも手描きの風合いをコンピュータによる演算で生成し、効果的に表現している。そしてそのコンピュータ生成による鉛筆のテクスチャは常にうごめき、手描きアニメーションに似た有機的な風合いを出している。それにより、その生物たちのコミカルな動きを効果的に見せ、あどけなさを引き立てている。

#### 6.3 イメージ構築

まずストーリーの原案となったイメージ画について述べる。本制作では、軸となるイメージシーケンスをもとに、キーイメージとする情景を鉛筆画およびデジタルペイントの手法で制作した。本作品のストーリーは、前述のように“涙の化石”がテーマとなっているが、このアイデアはそもそもある一連の映像的な流れのイメージから来ている。“あるとき氷の世界で、死にゆくものが雪のベッドの上で涙を流している。その涙は暖かく、頬から流れ落ちることで雪のベッドを解かし、つららとなる——。”

このイメージからストーリーや世界観をふくらませた。死ぬ時に流す涙とは、あらゆる感情がいっぱい詰まった結晶のようなものであり、その結晶はその星においてずっと残っていき、後世に生きるものすべての一部として生きのこるというコンセプトへと広がった。

雪のベッドの下部に生成されたつららが化石となり、何万年も後の後世で発見され、現代と古代、それぞれの時代に生きた生き物たちが、長い時を経てつながるというストーリーとなる。この原案となった、前述のような一連の映像的な流れのイメージシーケンスをもとに、雪のベッドの情景を描き起こした。情景を色鉛筆で制作したものを以下に示す(図 6.1)。



図 6.1 雪のベッド イメージ画(色鉛筆)

雪のベッドの下には小さな生き物たちがいる。これは、雪のベッドの上に横たわっているキャラクタの子孫たちで、流された涙によって雪が解け生成されたつららを採取している。彼らはこのつららを埋葬し、これが何百万年も後の苔の世界にて化石として発掘されるというストーリーになっている。この鉛筆画をもとに、世界観をより明確に、そして空気感や氷の質感のイメージを具体化した。こちらのデジタルによるイメージ画では **Adobe Photoshop** を使用し、色や質感、空気感などの方向性をより詳しく設定している。雪のベッドや地面の氷には、透明感や冷たく硬い質感を持たせた。また、やわらかな光を帯びさせることで、冷たくも温かい印象を目指した。降り注ぐ雪の結晶に光を当て、特別な瞬間であることを表現した。

2Dのデジタルペイントによるイメージ画を以下に示す。(図 6.2)



図 6.2 雪のベッド・イメージ画(デジタルペイント)

#### 6.4 ランドスケープ(ブレインストーミング)

本作品では、前述のように、前世に生きた生物の死するときの涙で生成された化石が掘り起こされるといいう物語である。したがって、舞台は現世と前世が登場する。その中で、現世と前世、それぞれのランドスケープの構築を行った。

現世は、地質を感じられる有機的な地面をもつイメージである。さらに空間に広がりを感じさせるため、3Dで地面を作成した。凹凸を持たせた地面に、砂、鉱石、苔などのテクスチャマップを貼り、試行錯誤を繰り返した。

前世においては、雪のベッドの存在が既にあったことから、凍りつくような寒い景色が根底にあった。すべての地表が半透明の氷から成り、その地面からは氷でできた植物のようなものが生えている情景をイメージして描いた。この段階では、氷のCGの作成についてはテクニカルな面がまだ不足していたため、氷のテクスチャの写真を二次元にはり付け、イメージを固める作業を行った。

最終的には、現世は苔で覆われた世界、前世は氷で覆われた世界をランドスケープの軸にすることになった。それぞれのランドスケープ構築の段階で描いたイメージ画を以下に示す(図 6.3)。



図 6.3 ランドスケープイメージ画

## 6.5 絵コンテ

前述のような一連のイメージシーケンスをもとにその他のイメージを時間軸上につなげていった。あるどこかの星に苔に覆われた世界があった。そこは地表全体が苔むした湿り気の漂う世界である。あるぷっくりと膨らんだ苔むした丘があった。そこから何か泡のようなものがぶくぶくと漏れ出ている。その泡に引き寄せられるかのように3匹の生物が現れる。3匹の生物がその泡の出現する箇所を掘り起こすと、輝く巨大なクリスタルのような化石が見つかった。

舞台は何百年も前の時代にさかのぼる。あたりは水色の氷の地層が広がっている。そこには橙色のまるい身体をもつ生物たちが生きていた。生き物たちは氷でできた虫のような生き物を捕まえていた。虫を捕まえた三匹の生物たちはどこかを目指して歩き始める。遠くへと歩き続け、日も暮れたころ、3匹は、細く鋭い針のようなクリスタルの密集した場所にたどりつく。そのなかには母親らしき生物が横たわっている。3匹が近くによると、母親は目を覚まし起き上がろうとするが、苦しそうな表情を見せ、倒れてしまう。3匹は、捕まえた虫を母親の腹部の中へ入れるを試みるが、母親はそれを消化できず、虫は逃げてしまう。3匹は悲しそうな表情を浮かべて母親に寄りそう。

母親は夢をみる。真っ暗な空間の中に母親はいた。周りには星屑の魚が泳いでいる。すると母の目のふちが突然音を立てて裂けはじめる。目のうちの裂け目から涙があふれはじめる。すると背後に星屑からなる大きなウツボが泳ぎまわっていた。はっと目を覚ますと、母親は雪のベッドの上に横たわっていた。母親がゆっくり目を閉じると、一筋の涙がこぼれ落ちる。その涙は頬をつたって雪のベッドへ流れてゆく。その涙は暖かく、雪のベッドをゆっくりと溶かす。するとベッドの下部にはつららが生成される。3匹の生物たちはそのつららを採取し、埋葬する。時がたち、氷の地層が上へ上へと上がっていき、いつしか3匹の生物たちも氷の地層に埋ってゆき、永い眠りにつく。

時は流れて舞台は現世に戻る。そこには生物たちが掘り起こされた巨大な涙の化石を見守っている。空を見上げると、星空に亀裂が入り、空から巨大な魚がパズルのように外れ、泳いでゆく。すると固まっていた化石がばらばらに散らばりながら宙を舞い始める。生物たちが化石の一部の中を覗き込むと、あの氷の世界の生き物たちが映りこんで見える。すると水の音が聞こえはじめ、苔むした世界の地表からオパールのような遊色の水が染み出てきて、湖となり広がってゆく。

描いた絵コンテを以下に示す(図 6.4)。





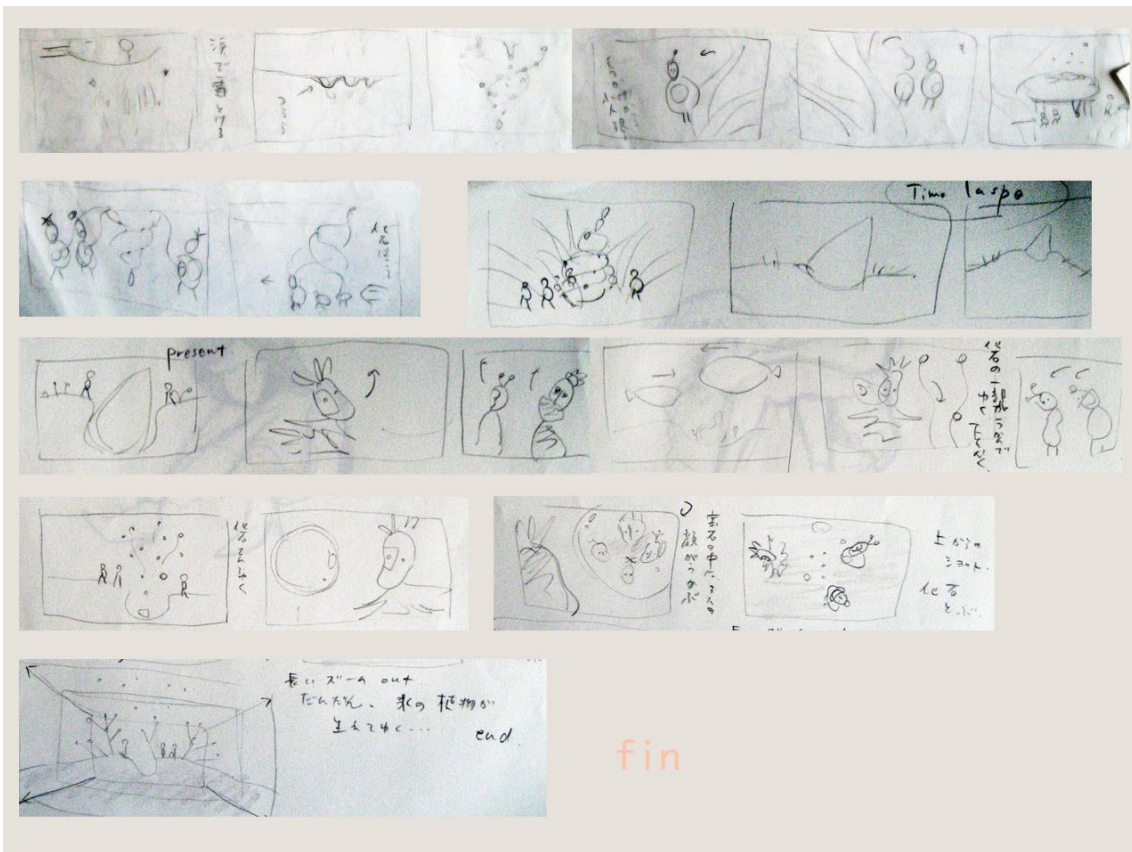


図 6.4 絵コンテ

## 6.6 ふたつのランドスケープ制作

本作品における世界背景は大きく分けると苔の世界(現代)と氷の世界(古代)の二部に分かれている。その時間の経過を一目で印象として脳裏に伝えることを可能にするために、世界ごとに色分けし、苔の世界は緑、氷の世界は青とした。

### 6.6.1 氷の世界のランドスケープ

氷の世界(前世)は、空も地表も青の世界である。どこまでも続く氷の地平線に、植物や鉱物が存在し、そのランドスケープは成り立っている。凍りつく世界の中では、氷の花や木などの植物が点在している。

### 6.6.2 氷の世界構築におけるCG制作

氷の世界の制作方法は、3DCG から成る要素と、2Dの要素に分けられている。地表や岩、一部の花などは、物質感を感じられるようにするために 3DCG の物体として制作し、地表に生える木々や花などの植物は、手で描いた絵画的要素をイメージマップにして配置してある。

氷の地表や岩などは、物質的なある種のリアリティを感じられる質感を目指した。そうすることで、このどこの星の世界と、その世界の幾百万年前の光景が、もしかすると私たちの生きている宇宙のどこかに存

在するのではないかと感覚的に感じさせることにつながるのでは考える。制作した氷の世界のランドスケープを図に示す(図 6.5)。



図 6.5 氷の世界のランドスケープ

### 6.6.3 苔の世界のランドスケープ

苔の世界は、暗く湿り気の感じられる情景を描こうとした。氷の世界と同じく、地表は3次元で制作し、手で描いた絵としての要素を持つ苔をイメージマップとして各所に配置した。苔の資料等をみながら、板ポリゴンに張り付け、配置するに適したデザインを作成する(図 6.6)。鉛筆スケッチを PC 上に取り込み、Photoshop にて色をいれる。鉛筆のタッチと質感を残したまま、色付けのみデジタルで行う。完成した画像データを Maya 上で板ポリゴンにイメージマップとして貼り付ける。



図 6.6 苔の鉛筆画

地面全体が苔で覆われたように見える要素を、質感表現で構成する。本制作においても、第 3 章に述べたモジュール化された質感制作に乗っ取って、それぞれの質感構成要素を改変した。本作品ではすべてのモチーフが3次元空間に配置されており、それぞれのモチーフがそれぞれ独自の質感を持ち合わせている。キャラクターは、それぞれのキャラクターごとに鉛筆マチエール、アクリルガッシュマチエール、布生地等の素材を撮影した写真、などを単一的にはり付けている。それに対して、世界全体を包むアンビエンスに直結する、場面の多くを埋める地表は、異素材を組み合わせながらも部分的な現実感を持ち合わせた質感にしようとした。このことは、前作の二つの花の質感表現における意図と共通する。したがって本作の地表における質感表現においても、前作モジュール化された作業工程を踏むこととした。この地表の質感構造における要素は、パールに似たシェーディング、ラピスラズリ、苔テクスチャ、マット緑にした。(図 6.7)

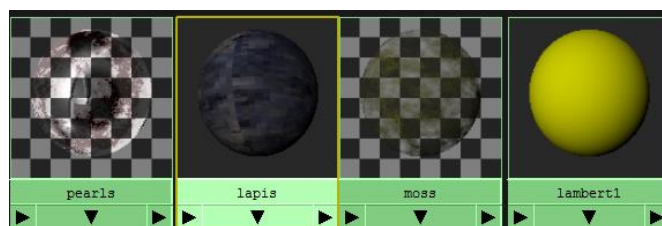


図 6.7 苔の地表質感構造

苔のテクスチャだけでなく、他の 3 種の異なるマテリアルをもつシェイダを重ねることで、より深みと触感を感じられる質感表現を目指した。パールは光沢感・つや感の再現を、ラピスラズリは深青色による潤い感と地質感を、苔テクスチャは細かい苔の肌理を、そしてマット緑は全体の色統一調整の役割を持たせた。意図した効果の有無を表すために、苔テクスチャのみを使用した地面ポリゴン(図 6.8)と、上に挙げた 4層のシェイダを使用した地面ポリゴン(図 6.9)をそれぞれ以下に示す。

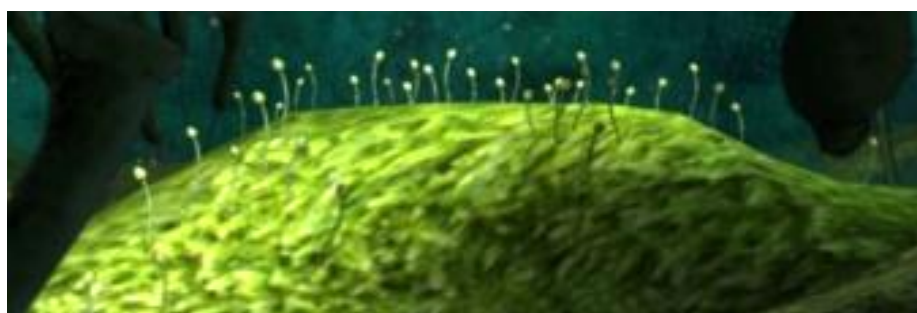


図 6.8 苔テクスチャのみを使用した地面ポリゴン



図 6.9 4層のシェイダを使用した地面ポリゴン

苔テクスチャのみ地面と、レイヤードシェイダを使用した地面のレンダリング結果をくらべてみると、前者は全体が均一で平面的な質感なのに対し、後者はより表情豊かで湿り気を連想させるつや感と透明感の表現につながったと考察する。

それぞれ、個々に描いた苔を、3次元の地表上にイメージマップで配置する。3次元描画の地表からドローイングとして描かれた苔植物が自然に生えているように見せるため、均一になりすぎないように注意した。3次元空間のステージ上に配置している様子(図 6.10)と、最終的なレンダリング画像(図 6.11)を以下に

示す。



図 6.10 3次元空間における配置



図 6.11 背景レンダリング画像

## 6.7 涙の化石

イメージやコンセプトを形にしていく一例として、まずは本作品の象徴ともいえる涙の化石のデザインを挙げる。本作におけるこの涙の化石とは、前述のように、はるか昔に生きた生物が死するときに流す涙が結晶化し、化石となったものである。そして死するときに流す涙とはさまざまな感情とともに溢れ出すものであり、

作品のタイトルにもなっている通り、この化石は、さまざまな感情や概念などを含む形而上的な事象となる。

このモチーフのイメージ構築をする最初の段階で「掘り起こされた化石」をイメージし、描いたものを図に示す(図 6.12)。



図 6.12 涙の化石(最初のイメージ画)

### 6.7.1 イメージ構築

まずブレインストーミングとして、鉛筆と紙でラフなスケッチを行った。苔の世界で、地面から掘り起こされた涙の化石の様子と、その化石のデザインのイメージ構築を目的として描いたラフデザインを以下に示す。

(図 6.13) 図の左は、苔の中から光り輝く化石が発掘された様子を表したもので、その化石自体は水晶のような自然物に近い、独自性には欠けるかたちをしている。その右側には、その化石のデザインをより個人的に、象徴的なものにするためのアイデアスケッチを描いた。6.1 で述べたように、この涙の化石とは、死にゆくものの涙により雪のベッドが解け、つららとなったものである。このコンセプトを軸に、水やしずく、氷の結晶、きらめく宝石などのイメージからデザインの構築をしていった。

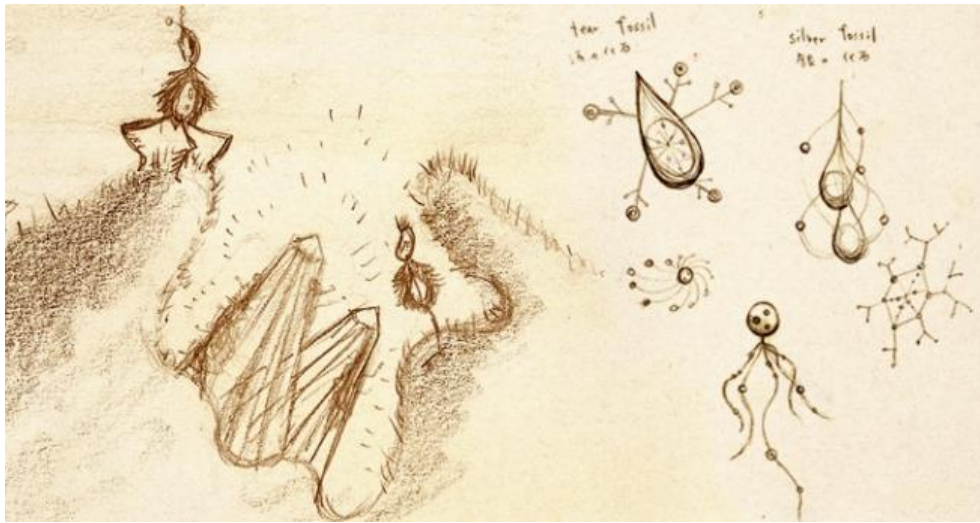


図 6.13 涙の化石の鉛筆イメージ画

### 6.7.2 造形および質感

5.1 で示した鉛筆ラフデザインを通して、涙の化石デザインとして決定したものが下図(図 6.14)である。全体的な形としてつららの形状を残しながらも、現代と古代の生き物の身体的・精神的なつながりというコンセプトの象徴としてDNAらせん構造のような形を取り入れた。涙という液体の中に、さまざまな感情や分泌物、そして後世に伝わってゆく遺伝子などが入り混じっているという意味合いを込めている。また涙の化石という響きから、みずみずしく透明感があり、かつきらめくイメージをもったことから、この化石自体をひとつのビーズもしくはクリスタルのジュエリーのようなデザインにした。それを3次元空間において造形したものが(図 6.15)である。これは、大中小の球体や正十二面体、しずく型など、さまざまな形のビーズに見立てたパーツを一行に並べ、一本のビーズのひも状のものを作成し、それに骨を入れて少しずつ滑らかに曲げていき、意図した形に近づけていった。



図 6.14 涙の化石の完成イメージ

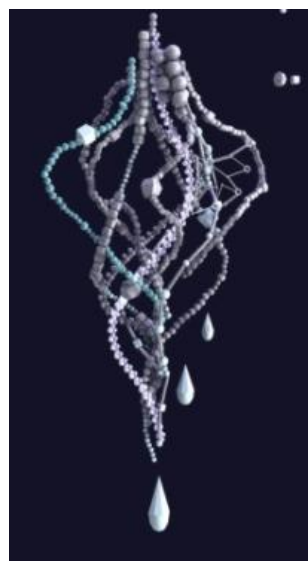


図 6.15 涙の化石3D造形

化石の質感にはダイヤモンドやパール、プラスチックビーズなどの素材感を表現しており、素材によってはカメラが回転する際に色が変わったりきらめいたりするようにした。パールの質感は、前述の苔の地表を制作するときにすでに作成済みである為、それを再度使用した。角度によって色が変わる質感は、前作の遊色の花において制作しているので、その質感構成を改変することで制作した。

また、掘り起こされた土の内部に蒼い光を当てることで、不可思議に光が揺らめくよう印象付けた。出来上がった涙の化石をCG化したものを以下に示す。(図 6.16) また、この涙の化石は、発掘されたのち、作品の終盤で散逸し、宙を舞い上がり、上ってゆく。そのときにも、その一粒一粒に、過去に行きた前世の生物の様々な感情や細胞など、生の象徴としての力強さを、放つ光やきらめく質感として描いた。涙の化石が散逸し、舞い上がってゆく場面を図に示す(図 6.17)。





図 6.16 涙の化石の CG 画

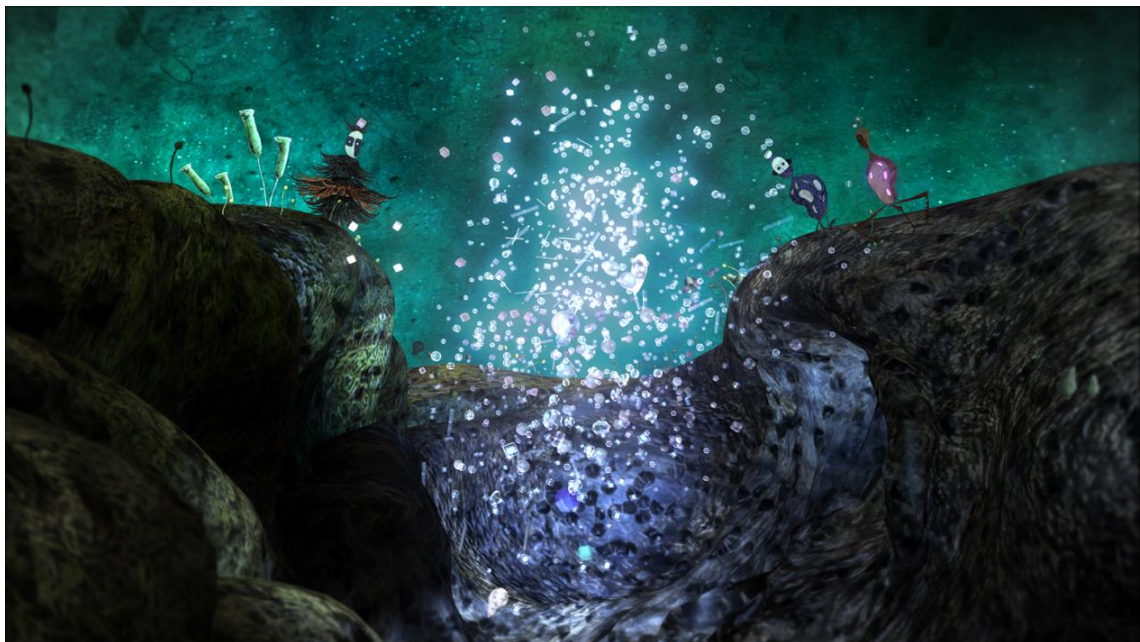


図 6.17 散逸する涙の化石

## 6.8 氷の世界(前世)の生物

### 6.8.1 イメージ構築

氷の世界では、母子が存在する。母子はどちらも丸みを帯びた形をしており、細い足が胴体から伸びて

いる。また、緑がかかった蒼を基調とした氷の世界の中で目を惹く橙色を基調とした身体をもつ。

母はすらりとした細長い身体をしており、胸部が空洞となっている。大人になってゆくにつれて少しずつ心が失われてゆく生態であることを暗示している。一方腹部には丸く赤い扉のようなものがついており、食をとる行為、子を産み育てる行為が可能である生態が見て取れる。一方子供たちは小柄でぼっちゃりとした身体をもち、母親と同じ腹部の扉を持つ。

母と子、それぞれを鉛筆で描いたものを以下に示す(図 6.18, 図 6.19)。



図 6.18 母(鉛筆画)

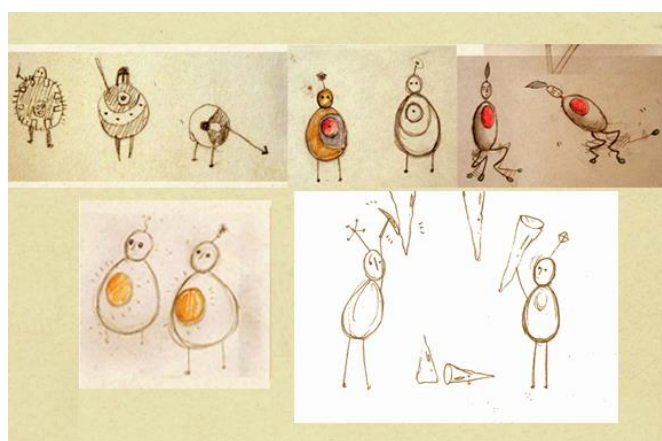


図 6.19 子(鉛筆画)

### 6.8.2 氷の世界(前世)の生物の質感表現

氷の世界の生物の特徴として、腹部のふくらんだフタの存在が挙げられる。劇中では食物を採取して

腹部に保管したり、弱っている母親の腹部に食物を押し込もうとしたりするなど、この生物の「生」と直結する部分である。この部分を重要な役割であることを強調するため、キャラクタの前身の中で異質な見え方をするようにした。全体的にはかすかな薄橙色のマチエールと鉛筆で描いたテクスチャで構成されているが、腹部にはアクリルガッシュで塗った彩度の高いマチエールをスキャンしたものをはり付けている。これにより、身体の中で際立つ部位であるよう見せることを目指した。テクスチャを施されたキャラクタの描画を図に示す(図 6.20)。



図 6.20 テクスチャを施したキャラクタ

## 6.9 涙を流す

本作品は、氷の世界の生物が流す涙が化石となるという筋書きがある。そのなかで、涙を流す瞬間は本質的な要素となる。特にのちに化石となるこの涙は究極の感情のあらわれである。というのも、息絶えるその瞬間に流す涙であり、これまで生きた過去の中で経験したさまざまな出来事を思いめぐらすときである。さまざまな感情がそこはかたなく溢れんばかりに湧き上がり、涙が流れる。その際の目から涙があふれ出るイメージ画を制作した。

涙が出始める前に、目の形状に異変がおこる。目のふちがビキビキと音をたてながら裂け、複数の裂け目ができる。そして複数の裂け目のふちから涙が流れ、複数の糸状の水分が目から広がってゆく。目のふちが裂ける様子、裂け目から涙があふれ出る様子を描いたイメージ画を以下に示す(図 6.21)。



図 6.21 涙を流すイメージ画

#### 6.10 苔の世界(現世)の生物

人間というものから一旦切り離し、実在の動物でもない、想像の世界を描こうとした。そのために新たな生物を制作した。昆虫や枯葉などの自然物をデザインのヒントとし、形状やテクスチャ表現に重きを置き、素材感あるかたちの構築を目指した。そのデザイン画から 3DCG に起こす過程を、以下に述べる。プレインストーミングとして描いた生物の原型を図に示す(図 6.22)。

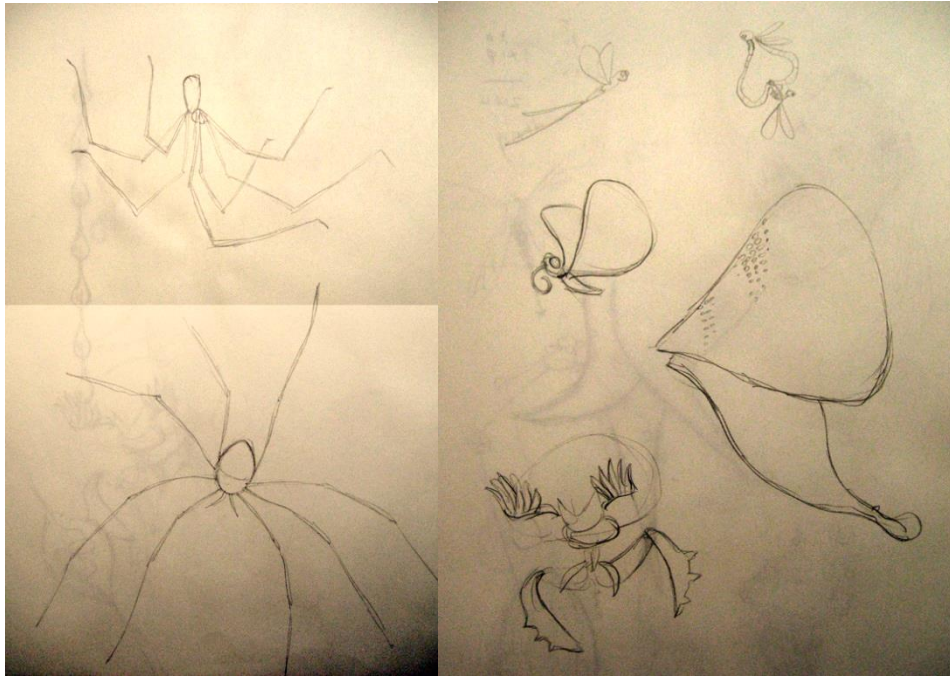


図 6.22 苔の世界生物イメージ構築の原型

### 6.10.1 鉛筆画

ブレインストーミングとして、キャラクターのイメージを鉛筆でラフに描く。以下に示すデザインは、苔の世界に生息する生き物で、虫や枯れ葉など、自然物のモチーフから着想を得て、描きおこしている。

(図 6.23)

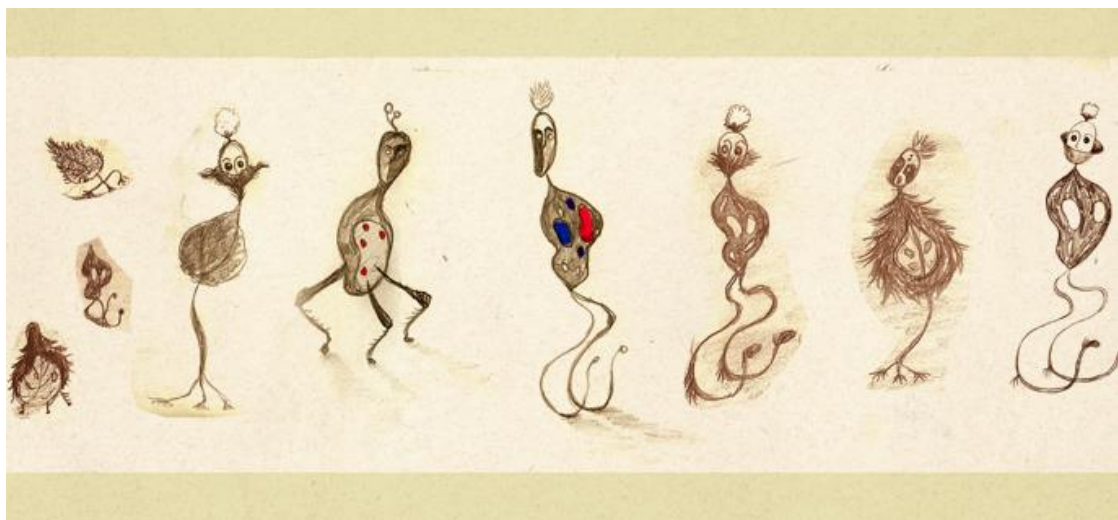


図 6.23 キャラクタ画

キャラクタは、変化(へんげ)する習性をもつよう設定しており、通常時は頭部を出しているが、何かに警戒しているときは、頭部を胴体に隠す。図7の左部には、頭部を隠した状態を示している。その状態のときは、まるで枯葉や草のようなものがひとりだに歩いているようにも見せ、自然に擬態した生物のようなデザインにした。そして図7の右部に、頭部をあらわした通常時の様子を描いている。

### 6.10.2 キャラクタ画清書

ラフデザインしたものを清書し、Adobe Photoshopにてデジタル静止画におこす。3DCGにてモデリングする際に、細かい形状が正確に伝達できるよう、明確に境界が把握できるよう色を塗る。清書が出来上がったものを以下に示す。(図 6.24)



図 6.24 清書したキャラクタ画

### 6.10.3 質感表現

キャラクタ1には、頭と胴体部分のとげ状部分および足部に、自身の描いた鉛筆マチエールをスキャンした画像をイメージチャマッピングにて張り付け、手で描いたような質感を表現した。テクスチャ画像として、粗めの紙を鉛筆で塗りこみ、スキャナで取り込んだものをデジタル上で色調補正し、展開を行った。テクスチャ作成時には、鉛筆で荒く塗りこむことで、鉛筆のタッチを際立たせ、がさつき感や、とげとげしい触感の表現を目指した。このキャラクタにおいては鉛筆マチエールのみで成り立つ単純な質感で描かれている。これにより、混在する質感で成り立つ世界において、作品の象徴である涙の化石や、アンビアンスを生み出す地表などとの視覚的な差別化を図っている。テクスチャを貼り付けレンダリングした画像(図 6.25)を以下に示す。



図 6.25 キャラクタ 1 レンダリング(手描きテクスチャ)

上の二つを比較してみると、前者はあっさりとしていて素材感に乏しいのに対し、後者はガサガサと突き刺さるような質感に見え、とげとげしいモデリングを強調するような表現が得られた。

続いてキャラクター2のテクスチャには、カメラで撮影した布生地テクスチャ(図 5.26)と、Maya3D テクスチャを組み合わせる。Maya 3D テクスチャとは手続型の、高さ・幅・奥行きをもつテクスチャのことであり、アルゴリズムによって数学的に生成される[22]。Maya3D テクスチャ内の Leather アトリビュート(図 6.27)を利用し、下地のテクスチャと粒状 Cell の色を設定する。下地には布生地テクスチャを、粒状 Cell には薄紫色を設定した。

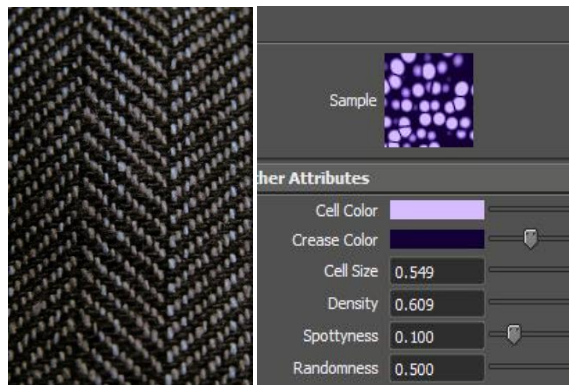


図 6.26 布生地テクスチャと Leather アトリビュート

使用する布生地には厚みのある糸が粗めに編みこまれたものを選び、やわらかく、手触りを感じられるようなマチエールを目指した。また、粒状 Cell のみに光が反射するようシェイダを設定し、ベルベット生地の上に光る粉がちりばめられたような、蝶の羽のりん粉のようなテクスチャを表現した。レンダリングしたキャラクター2を以下に示す。(図 6.27)

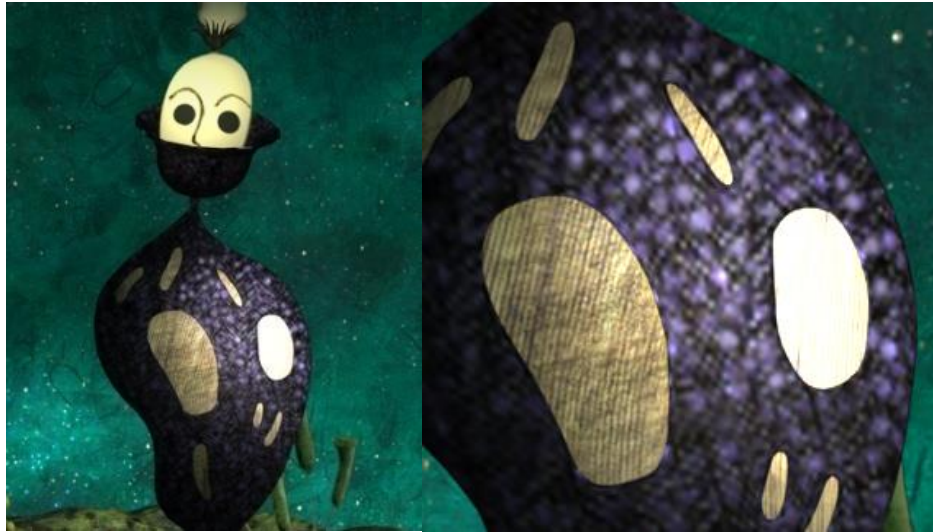


図 6.27 キャラクタ2レンダリング

## 6.11 星屑の魚

### 6.11.1 イメージ構築

この星屑の魚は、氷の世界の生物が、死する間際にみる恐ろしい悪夢の中で、この生物を脅かす存在として描かれる。死するとき、そのあと自分がどこへいくのか、どうなるのか、自分の意識や魂はどこへ行くのかなど、知りえない地点へ到達することを恐怖に感じるその感覚という形而上として、星屑で成り立つ魚として描いている。恐怖心を感じる対象である必要がある為、おぞましいイメージのある形にする必要がある。そのイメージに近いものとして、蛇のようなウツボのような、胴体が長く独特な動きをする生物を目指した。最初の段階でイメージした星の魚を図 6.28 に、ウツボに似た星屑の魚を描いたものを図 6.29 に示す。

星屑の質感においては、結晶化した涙の化石と同様にすることで、この恐怖の感情も、涙の内容物となっていることを表した。したがって、一つ一つの星の粒の質感構造は涙の化石と同一である。3次元空間に描いた星屑の魚の最終形態図に示す(図 6.30)。



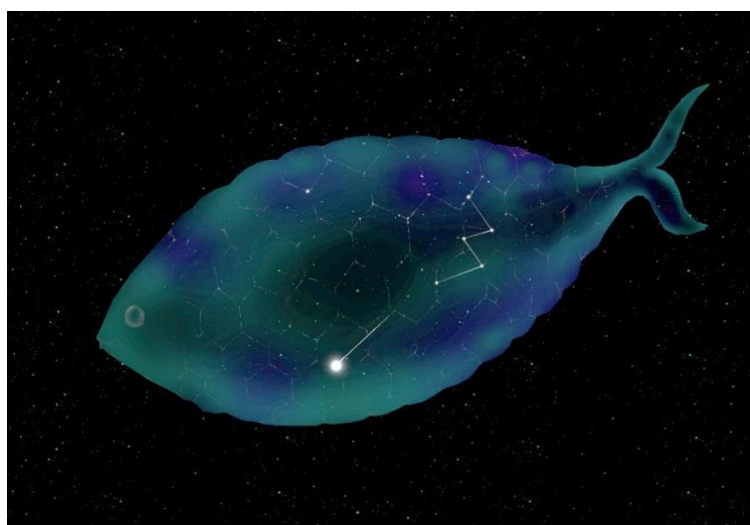


図 6.28 星屑の魚(最初のイメージ画)

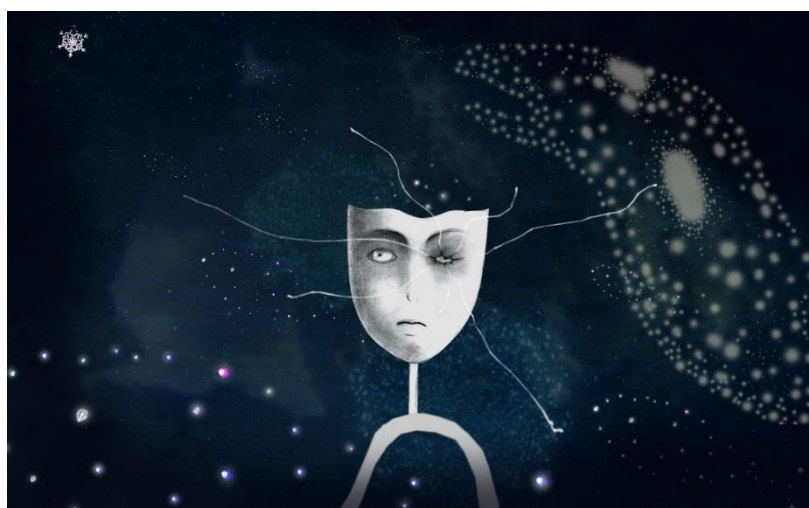


図 6.29 背後を泳ぐ星屑の魚

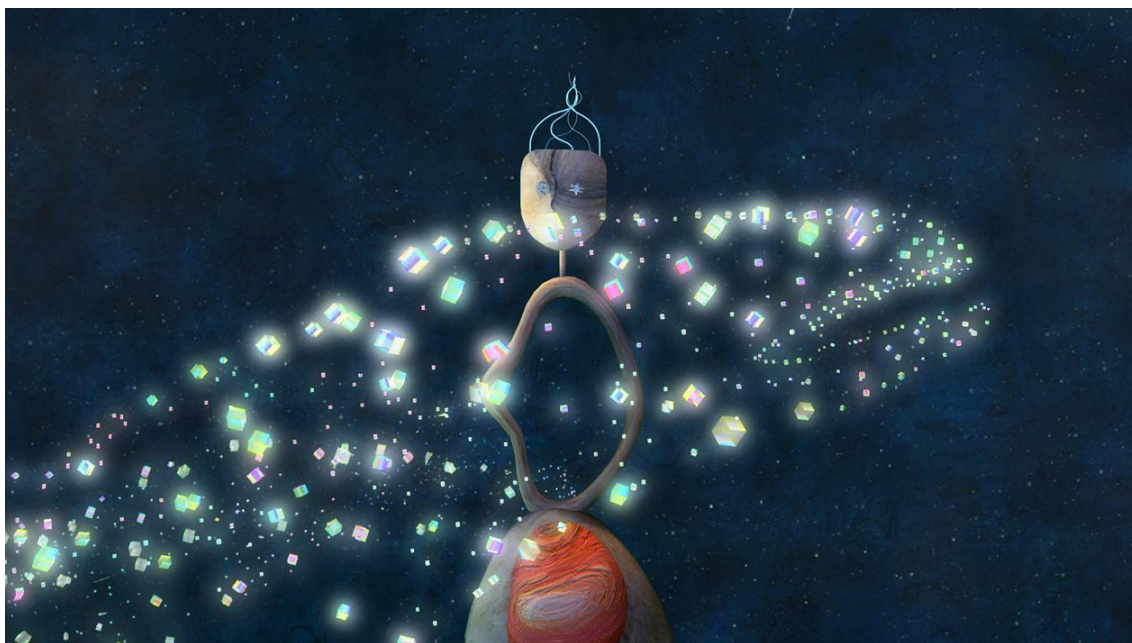


図 6.30 星屑の魚(最終形態)

## 6.12 埋葬

劇中の終盤で、死した母の子供たちは、つららとなった涙を埋葬する。その時に手向けられる氷の花々は、すべて手で描いた絵をイメージマッピングによりそのまま貼り付けている。この場面において花の存在は、あくまで結晶化した涙の埋葬の際に添えられるものであり、決して主張する存在ではない。包み込むような優しい暖かさ、いつくしみをもつ静かな存在である。そのような静かな存在を得難くために、この混在した質感でなりたつ世界の中で、単純な階層の質感で、氷でありながらも慈しみを感じるイメージは、手で描くドローイングのみで成り立たせた。

以下に、子供たちが結晶化した涙を氷の花とともに埋葬する場面を示す(図 6.31)。

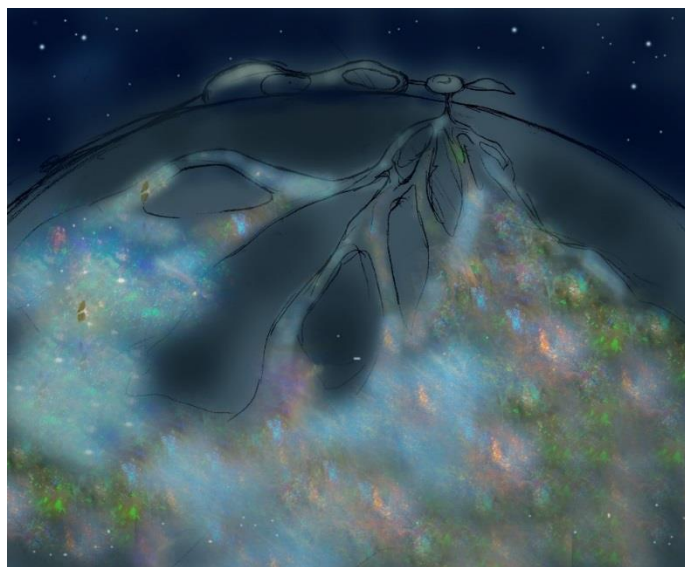


図 6.31 結晶化した涙の埋葬

### 6.13 オパール湖

オパール湖は、現世が次の世代へと移り変わる際の、新と未知の象徴である。その象徴として、氷の世界にも苔の世界にも存在していなかった質感が必要であった。そこで、眩く彩溢れるみずみずしいモチーフとして、オパールのような遊色の湖が地表から現れるシーケンスを描いた。この場面を構築するうえで最初に描いた、死する生物の涙からオパール湖が広がってゆくイメージを図に示す(図 6.32)。

オパールに似た質感は、前作においても描かれているので、そのまま使うことも可能であるが、地表の多くを占める湖を描くうえで、細かい色とりどりの粒は主張が強すぎ、その規則性が目立ちすぎること肌理の印象が強くなりすぎる。よって、その前作の質感構造において、コンピュータ演算により描いた粒のテクスチャは削除し、その代わりに撮影したオパールの画像に置き換えた。これにより、全体的に有機的な印象になった。オパール湖の最終的な描画を図に示す(図 6.33)。



(図 6.32 オパールの湖(最初のイメージ画))

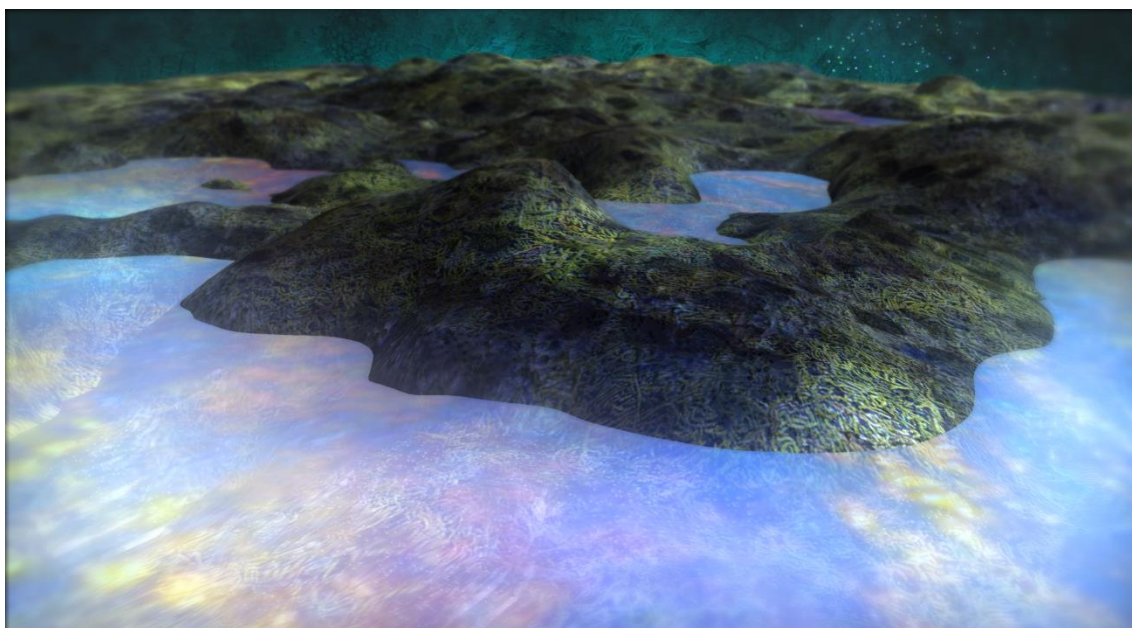


図 6.33 オパールの湖(最終描画)

## 6.14 まとめ

### 6.14.1 同一次元に存在する異素材とリアリテイルベルの混在

前作「Swimming Moon」は大部分が3DCG、部分的に鉛筆による手描きアニメーション、2Dデジタルアニメーション、キャラクターは鉛筆手描きなどのように、全体を通して空間の次元や手法が混在していたが、本作品ではすべてが3次元空間の中で描かれる。したがって、手法そのものの違いではないところでモチーフの異質さを表現する必要がある。それぞれの形而上的な存在である「現世と前世の生物たちの精

神的肉体的結びつき(涙の化石)」、「新と未知(オパールの海)や、劇中世界のアンビエンスを描き出す地表の質感、など、それぞれ重要な意味を持つモチーフを、同一の3次元の物体でありながら異質な存在であることを質感で表現する必要があった。あるモチーフは手で描いたマチエールのみ、あるものはより複雑な質感構成で手描きのマチエールに加えアルゴリズムによるテクスチャとリアルな陰影を与え、あるものにはさらに実世界を撮影した写真を反射素材としてもちいるなど、モチーフごとの質感構造においてリアリティレベルが異なる。これにより、同一次元の空間に存在しながら、それぞれのモチーフごとに異質さをあたえ、実在感の強度に変化を与えている。

### 6.14.2 作品ごとの質感アーカイブ

本作品において、前作にも登場するモチーフと類似した質感を持つモチーフがある。そのモチーフを描く際には前作で制作した質感のデータを改変して用いた。絵画に特徴的なマチエールがあったり、イラストレーションに特有の線があったり、映像作品において用られるモチーフに相似があるなど、作家の特徴がみられる要素がある。それと同様に、同一の作者が制作するCGアニメーションにおいては、作品をまたいで類似する質感が、作者の独自性をあらかず要素となりうる。そこで、作品ごとに作成した質感をアーカイブ化し、新たな制作時に既に制作した質感構造を用いたい折、過去作品の質感ライブラリより探し出し、読み込む際の利便性を向上できると考えられる。作成した質感アーカイブの例を図に示す(図6.34)。



図 6.34 アーカイブした質感の例

## 第7章

# CGにおける物理的な光の研究

前章まで、CGアニメーションのための質感表現を模索してきたが、その中では想像表現のなかで一定のリアリティを持たせることで実在感を有することを模索してきた。一般的なCGにおけるリアルな描画においては、物理的な光の計算を行うこともあるが、複雑な質感においては、見せかけの視覚要素を作り出すことで、擬似的に再現する方法が一般的である。そこで本章では、CGにおける質感を研究するうえで、物理的に正確な質感表現の追求を試みることで、コンピュータグラフィクスによりイメージを可視化する手法構築としての可能性を探る。具体的にはプリズムを生み出す特有の鉱石であるダイヤモンドを対象に、物理的法則に乗っ取った3DCG質感表現を試み、さらにそれを立体表示することでその色と耀きを検証する。

### 7.1 ダイヤモンド階調と耀きについて

プリズムのような階調は、ダイヤモンドが適切にカットされたとき、白色光の下で分散が起こり観察される。ダイヤモンド内部の全反射により大きな屈折率が頻繁に発生する傾向があるため、適切にカットされたダイヤモンドは、視野角を変化させたとき、きらめく効果をもたらす。さらに、分散比が高いため強い遊色の光が見られる。

しかしながら、以下の2つの理由から、ダイヤモンドは従来の3DCGでその質感を表現することは困難である。最初に、一般的な3DCGソフトウェアでは通常、物理法則に基づいた分散レンダリング機能を持ち合わせておらず、擬似的な色表現を行う必要があった。第二に、単一の3DCG画像は、異なる複数のカメラから見た画像情報を持ち合わせていない。これらの問題を克服するために、本研究では分散レンダリング及びIPが一体化した新たな描画方法を提案する。

### 7.2 分散レンダリング

ダイヤモンドの内部に起こる光の分散は、波長ごとの屈折率の差に起因していることを考え、380nm～800nmの可視光の波長を20nmごと、22に分割した波長分割レンダリングを行った。帯域幅が十分に狭い場合、この方法は、物理的に正しいといえる。例えば380nmの画像がレンダリングされるときに、ダイヤモンドの屈折率は380nmで設定されている。

### 7.3 立体視による質感表現結果の検証

一方、ここからは検証するための立体視の方法について述べる。インテグラルフォトグラフィ(IP)は特殊な眼鏡をかけずに、横方向だけでなく縦方向にも視差が感じられるので、さまざまな3Dディスプレイの中でもIPは最も理想的なものひとつとされている。このIPの特徴は、タブレット型PCは時間や場所を問わず利用でき、水平方向、垂直方向にも自由に傾けてみるができるため、本研究において非常に理想的で

ある。

また、タブレット型PCにIPを設置することも実に容易である。ハードウェアとしてはフライアイレンズをスクリーンに設置するだけである。フライアイレンズとは、平面上に1ミリ大の小さな凸レンズが整列したガラスシートのことである。IPは強い奥行き感覚をもたらす。それに加えて、タブレットPCが人の手にもたらされ、自由に好きな方向で鑑賞することができ、表示されている3Dオブジェクトのきらめきなどの質感を知覚できることは、IPの資質を生かした新たな表現といえる。本節からは、IPによる質感表現の検証を行う。

## 7.4 インテグラルフォトグラフィ

### 7.4.1 ホログラフィーとの比較

平面のキャンバスに立体的なシーンを描くことに悪戦苦闘してきた画家たちがいた時代がある。1947年には **Dennis Gabor** によりホログラフィーが発明され、ファインアートとしての作品にも取り入れられてきた。ホログラフィーの干渉パターンをデジタルコンピューティングにより生成することで、デジタル生成ホログラム [23] が発明され、電子的な統合と伝達、コンピュータによるホログラフィーの再生成が可能となった。しかしながら、そのパターンをフィルムや平面に記録するには特殊な器具が必要であり、市場への拡大とはならなかった。ホログラフィーの別の問題としては、一貫して色の生成に関する状況が良くならないということであった。

1908年に **Lippmann** により発明されたIPは、裸眼による立体視と、全方向にたいして視差が生じるという点で、ホログラフィーとほぼ同一の長所をもつ技術である。しかしながら、IPは本研究にとっては、ホログラフィーより大幅に適しているといえる。

### 7.4.2 IPの特徴

今日までに開発されてきた3Dディスプレイの中でも、特殊な眼鏡をかけることなく鑑賞できるという点で、IPは理想的なシステムの一つであるといえるのは明白である。さらに、水平高視だけに立体感をもたらす両眼視差やレンチキュラーと違い、IPは垂直方向にも視差が生じる。そのため、鑑賞者は、一定の視野角の中ではどの方向からでもその3次元オブジェクトを立体的にみることが可能である。それに加え、液晶ディスプレイや光放出ダイオードなどの一般的なフラットパネルディスプレイとフライアイレンズで構成されているので、IPは何度でも表示する 3DCG データの書き換えが可能である。また、色の生成も、使用するディスプレイにもよるが、一般的に優れている。

## 6.2.4 Retina ディスプレイとの互換性

IPの普及の妨げとなっているもう一つの技術的な問題点は、ディスプレイに高精細な3Dイメージを表示させる必要があることである。幸運にも、近年は **Retina** ディスプレイと呼ばれる高解像度ディスプレイが誕生した。タブレット型コンピュータのディスプレイは、ノート型パソコンと比べて小型であるため、ピクセル数が同じであっても解像度は高くなる。このように、タブレット型コンピュータはIPにおいて理想的なプラットフォームといえる。

#### 7.4.6 その他の利点

もう一つのIPの利点としては、普通のディスプレイにおいて、左目と右目に見える画像は同じことである。しかしながら、IPやその他の立体視においては、異なる画像が表示されている。一つは左目に、もう一方は右目に対応する画像といった具合だ。これにより両眼視差が生じる。この特徴が、次の節で述べるように、きらめきなどの質感表現のための技術として生かされる。

#### 7.5 IPを用いた質感表現方法の概略

CGによって、実物のような材質の感じを再現することが重要であり、少量の計算を用いた様々な技術は、作成者の意図と一致するような質感を表現するために開発されてきました。レンダリング技術はシェーディングとテクスチャマッピングに大別される。シェーディングは、一般的には、入射光の数学モデルと物体の表面の法線に基づいて反射光を計算することによって行われる。例えば、塗装されていない木材やマットコート紙のような質感は、拡散シェーディングにより取得され、明るいハイライトで光沢のある表面は鏡面シェーディングにより生成されます。テクスチャマッピングは、テクスチャマップと呼ばれる二次元画像を三次元の物体に巻きつける技法のことを指します。多くの既存の3DCGソフトウェアは、シェーディングやテクスチャマッピングを行う機能を有する。

実際の物体から放たれる光は、異方性によって特徴づけることができる。すなわち、方向に依存してもよいということである。異方性のある物体の表面は、見る方向によってその外観が変化する。例えば、宝石の色や昆虫の羽などは、見る方向と角度に応じて見える色合いが変わる。

しかし、オブジェクトは単一のカメラ位置からしかレンダリングされていないので、立体視でない場合には、表面の異方性を再現することは非常に困難である。その理由は、その物体を他の角度から見たときに関する情報は、レンダリングされた単一の画像には含まれていないことである。そのため、視聴者が異なる方向や角度から見ても、レンダリングされた画像は変化しない。レンダリングされた画像内の物体の表面で反射した光も、それが単一のカメラ位置から撮影されているため、変化することはない。この変化の欠如は、鑑賞者がレンダリングされた画像に光沢感やきらめきなどの特徴を知覚することが難しいとされる理由である。

ステレオカメラで撮影された場合、物体の表面からの光は、二つの異なる視点から同時に撮像することができます。2種類の光線を撮影したステレオ画像を表示することができる。従って、異方性の表面の再現がある程度が可能となる。しかしながら、観察者がきらめきを知覚することは可能であるが、二つの方向だけでは不十分である。運動視差によりギラツキ感を伝えるためには光線は複数の方向からキャプチャされ、再生されなければならない。IPは、カメラ位置が水平方向と垂直方向の両方に分散されるため、異方性の再現に特に適しているといえる。IPは、主に奥行き感を得るために使用されているが、我々は質感を表現するためにも利用できることを見出した。具体的には、IPは、従来の方法では表現できない視覚効果を作成することができる。本研究では、より臨場感のある質感表現を、IPを用いて異方性オブジェクトを再現することで試みた。



## 7.6 分散レンダリングおよびIPシステムの方法

7.2 に述べた方法で生成されたダイヤモンドは  $32 \times 32$  のカメラ位置からレンダリングされ、 $380 \text{ nm}$  での IP 画像は、拡張フラクショナルビュー方式に従って合成する。同様に、他の波長での IP の画像を合成する。カラーの IP 画像は各々、22 の IP 画像を合成することによって得られるが、これは各波長に対応している。ダイヤモンドの分散レンダリングと、IP生成の全体図を図 7.1 に示す。IP 画像が、六角形フライアイレンズ( $1 \text{ mm}$  のレンズピッチ)の設置された Retina ディスプレイ( $9.7$  インチ、 $2048 \times 1536$  画素)に表示されたとき、光の分散およびきらめきの両方を有するダイヤモンド裸眼立体画像が観察された。

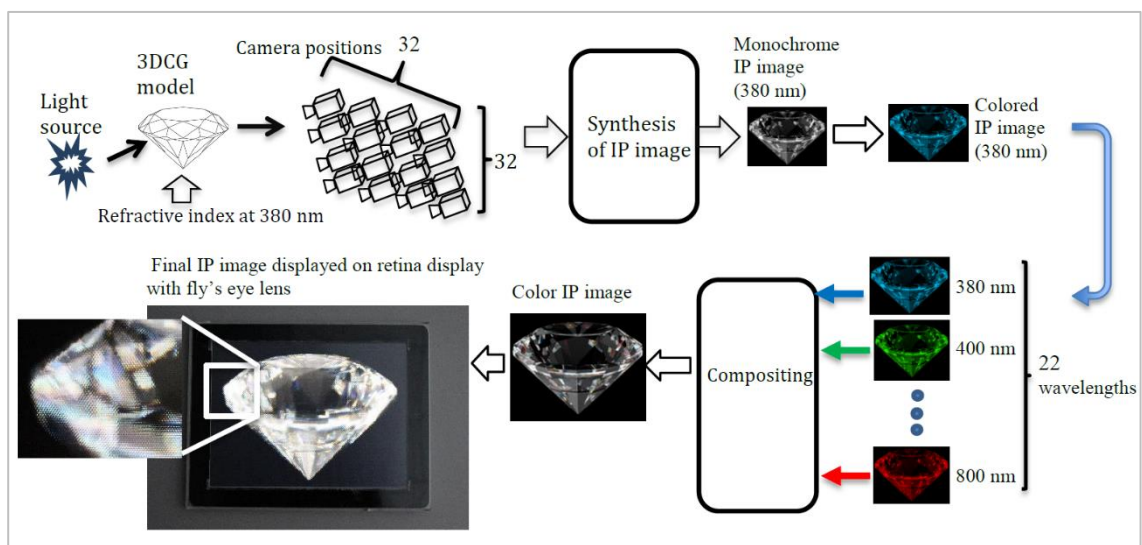


図 7.1 ダイヤモンドの分散レンダリングとIP生成の全体図

## 7.3 結果

本章では、CG における写実的な質感表現において見せかけの視覚要素を作り出し擬似的に再現する方法が一般的であるなかで、物理的に正確な質感表現の追求を試みた。光の分散レンダリングと IP が一体化するよう開発したこの方法によって、ダイヤモンドの裸眼立体画像が、光の分散(虹色効果)と、見る方向によって発生するきらめきの両方を有することが確認できた。ダイヤモンドのきらめきを再現した裸眼立体画像を表示した様子と鑑賞者が手に持って鑑賞している様子を図 7.2 に示す。また、本研究は SIGGRAPH 2015 において研究発表を行ったが、その時の展示の様子を図に示す(図 7.3)。

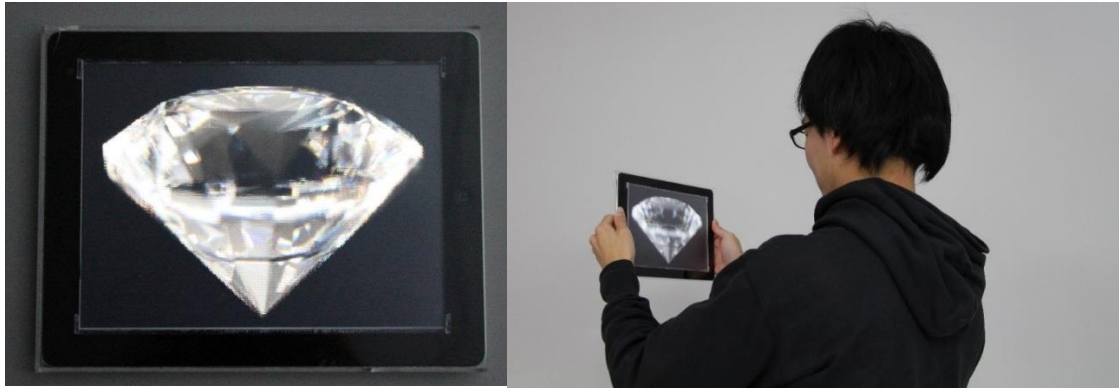


図 7.2 ダイヤモンドの裸眼立体画像表示

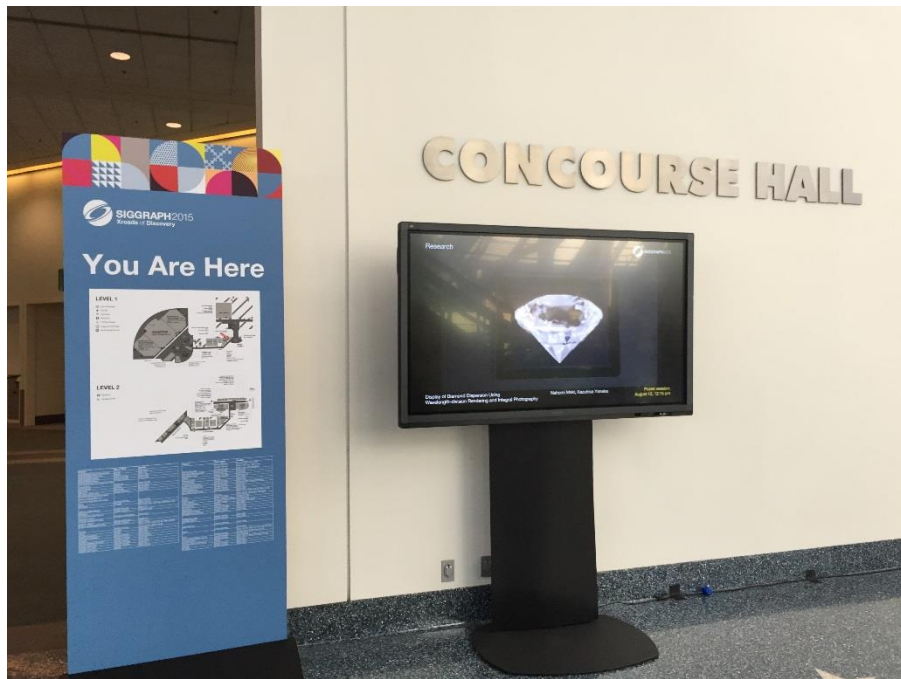


図 7.3 SIGGRAPH 2015 における展示の様子

このように、IPは立体画像を表示するだけでなく、物理法則に基づいた光の分散やきらめきを表現することにも有益であることがわかった。これは、見る人の目に現実世界と同様に放たれた光と原理的に同様なものとする。これは、水面のまばゆくうねるような光や、分厚いガラスをとおる零れ落ちる光など、この世で目にする物理的な光に近いものが、栄養から放たれることに近づける方法になりうると考えられる。

## 第8章

### フルドーム短編アニメーション

#### 「THE PLANET CUBE」

前章までは、様々な方法や次元が混在する中で、CGによる表現手法について実践を通して研究してきた。本章では、質感表現に関するさらなる開拓を行うために、平面に移される映像の枠組みから展開し、全天周映像のうちの一つであるドームという環境における質感表現の研究と、その考え方についてひとつの事例として述べてゆく。

##### 8.1 全天周映像について

フルドーム映像とは、全天周映像のうちの一つである。全天周映像とは、360度映像ともよばれ、その場の上下左右360度すべてを記録された映像のことである。近年はヘッドマウントディスプレイなどの登場で、鑑賞者は自由な方向で映像を見ることができるようになり、まるでその場に存在しているかのような体験をすることが可能である。

##### 8.2 全天周映像の特色と問題点

全天周映像では、鑑賞者は目だけでなく頭を回転させて、映像を追うことになるため、モチーフの動きは従来の平面映像で見る時より速く感じることもある。没入感が非常に高いことから、視聴者の感覚と合わないカメラの回転や、首をひねるような動きは酔いの原因になりうる。しかし、上空や足元からせまりくるような映像演出は、従来の平面映像では体験できないような非常に強いインパクトがある。

##### 8.3 近年のフルドーム映像

全天周映像のうち、フルドーム映像とは、主にプラネタリウム施設のドームスクリーン等で上映される形態の映像のことを指す。近代的なプラネタリウムは1923年に誕生し、1937年に日本でも導入され、約80年が経過している[24]。そして、プラネタリウムでは多くの場合、30分～1時間程度の「番組」と呼ばれる映像作品がプラネタリウムの放映の前後に上映される。

プラネタリウムが誕生してから近年まで、様々な映像作品が制作され、ドームスクリーンで上映されてきた。これまでは学習を目的とした科学的テーマの作品や、美しい地球上の風景を実写で撮影した作品などが多く発表されてきた。しかし近年は、それらにとどまらず、馬場ふさ子氏による万華鏡をドームいっばいに表現した抽象的映像作品や、飯田将茂氏による人間の身体やダンスをテーマにした実写による作

品など、扱われるテーマはより自由で幅広いものとなっている。さらにはニコニコ動画が、ドームスクリーンでの上映や発表の場を設けることを目的としたニコニコプラネタリウム部を発足し、参加者が初音ミクを登場させたオリジナルのダンスムービーをドーム用に制作し上映するなど、サブカルチャーとドーム映像の新たな結びつきも見受けられる。

近年のVRシステムの急速な発展をきっかけに、全天周映像の一種としてドーム映像も改めて注目されている。2016年には国際科学映像祭実行委員会がドーム映像ワークショップを複数回実施するなど、ドーム映像をさらに幅広い可能性をもつメディアへと発展させようとする動きがある。

このような動きの中、筆者はドーム映像によるCG映像制作と質感というテーマで、新たな表現を目指し、研究と制作を行う。

#### 8.4 制作背景

**The Planet Cube** とは、立方体の星を意味する。劇中では、とおい宇宙の中の、とあるキューブの形をした星を舞台としている。現在人類は地球外の存在に対する知を広げようとしており、その開拓は年々進歩している。この気が遠くなるほどの広い宇宙の果てにある存在というのは、実在するはずでありながら目で確かめることが不可能である、現実と非現実の狭間のような存在である。そのような存在である、ある一つの星を描き、それに降り立ち表面上を浮遊し、その存在を体験する、ということ表現している。プリミティブで人為的なかたちをもちながら、その表面は複雑で有機的な質感の地表で覆われ、独特なランドスケープを形成する。その星の各面には、それぞれ異なる世界が存在し、その風景も異なる。それぞれの世界が持つ色も、一目でわかるほどに色が異なり、蒼の世界、翠の世界、赤の世界が存在する。蒼の世界は、張り詰めた空気漂う氷の世界。翠の世界は苔むしたような湿り気のある植物の世界、そして赤の世界は赤茶色のごつごつとした岩質の地質をもつ乾いた世界である。広い宇宙に存在するのかもしれないこの星を、まどろむようにただただ旅する映像である。

#### 8.5 イメージ構築

ストーリーの原案となったイメージについて述べる。ここでは、映像の中の世界観、デザインスタイル、ストーリーアイデアなどの構築に重きを置き、鉛筆画により制作した。本作品のストーリーは、前述のようにキューブ型の架空の星が舞台となっている。各面が異なる色と異なる地質をもつその星を描いたイメージ画を図8.1に示す。各面の地表上のイメージ構築は、前作までの質感ライブラリより質感構造をピックアップするなどして、3DCGによる質感を試作しながら展開していった。また、赤の世界は赤茶色のごつごつとした岩質の地質でできており、地上には銀色の物体が埋まっており、その物体はさまざまな星のような形をし

ており、アルミのような硬そうでありながらも独特な物質感をもつ。また、背景には明るく光る隕石が飛んでおり、それら地上に埋まっている物体がどこから来たのかを暗示させている。赤の世界を描いたイメージ画を図 8.2 に示す。

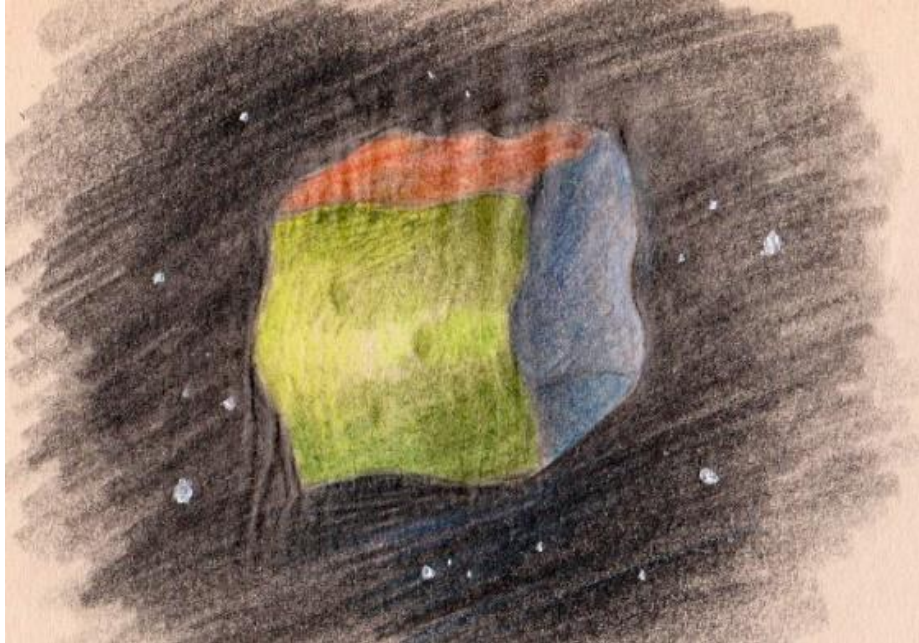


図 8.1 The Planet Cube イメージ画

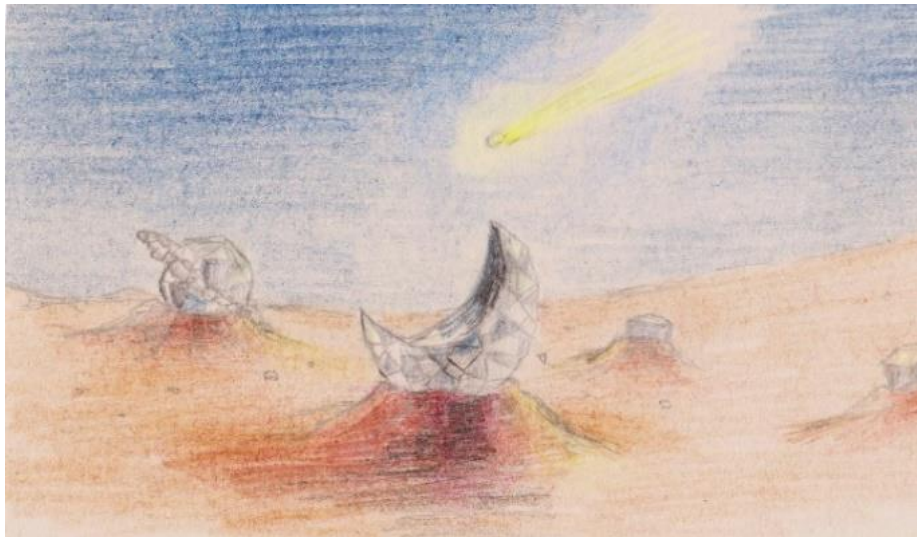


図 8.2 赤の世界イメージ画

## 8.6 地表の描画表現

前述のように、各地質のイメージを構築するに当たり、前作までの質感ライブラリより質感構造をピックアップして改変、一から作り出すなどして試作するなどし、そこからイメージを展開していった。蒼の世界と翠の世界においては、前作「Fossil Tears –融心石-」に登場した氷の地表と苔の地表のイメージに近く、それらの質感構造を出発点として考えていった。

氷の地表に関しては、前作での質感は、地表にカメラがクローズアップするシーンがなかったため、精細な作りこみは行っていなかった。また、カメラが地表を上から覗き込むような場面もなかったため、透明感などの調整も精密には行っていなかった。しかし、本作品ではこの星に鑑賞者が降りたち、探索するという内容で、氷の地形の上を進み、時にはアーチ状の氷の地形を潜り抜けるなどの場面もある。そのようなときに、氷の透明感や、溶けたようなみずみずしい表面など、奥行き感や触感に働きかけることで、その星の実在感を高めることを試みる。具体的な質感の調整については 8.6 以降に述べる。

翠の世界においては、前作での苔の質感構造の要素のうち、コンピュータ演算による斑点の部分が、ドームのフォーマットでは、その規則性が強く出てしまい、違和感があった。そのため、もとの質感構造のうち斑点の要素を削除した。

## 8.6 ドーム環境のための描画表現

本節では、蒼の地表の質感制作について詳しく述べる。蒼の世界は、キューブ状の星のそれぞれの面のうち、張り詰めた空気漂う氷の地質の世界である。なだらかな凹凸のある、透き通った蒼い氷の荒野をCGで制作した。

また、本制作はフルドームシアターで上映することを目的としている。フルドームでは、観客は半球状の部屋の内側に着席し、横方向に360度、上方向に180度見渡すことになる。現在存在するドームシアターでは直径5メートルの小型なものから直径30メートルの大型のものまで存在する。今回は東京芸術大学上野校のCOI拠点に設置されているドームシアターでテスト投射をしながら制作を行った。当ドームシアターは直径8メートルであり、その中心に鑑賞者が経つことを想定し、その位置から見たときに最適な質感表現ができるようテクスチャ等の調整を行った。

### 8.6.1 氷の地表 CG 制作

キューブ状の星の中で唯一の透明性を持つ地表である。前作「Fossil Tears –融心石-」の質感ライブラリより氷の質感を取り出し、より精密な透明感と表面のディティールを整える。透明性を持つ表面は全体的に蒼く反射し、表面には所々削れたような凹凸を施した。そのため、氷の地面の奥には、他の世界の地表が透けて見える。また、地上には、まばゆく光る氷の木や花など、植物が生育している。地表の質感植物は2Dによるデジタルペイントで制作し、3D空間の中に配置した。氷の地表が透けて他の世界の地表がみえる様子と、植物の生えた地表の様子を図 8.3 に示す。

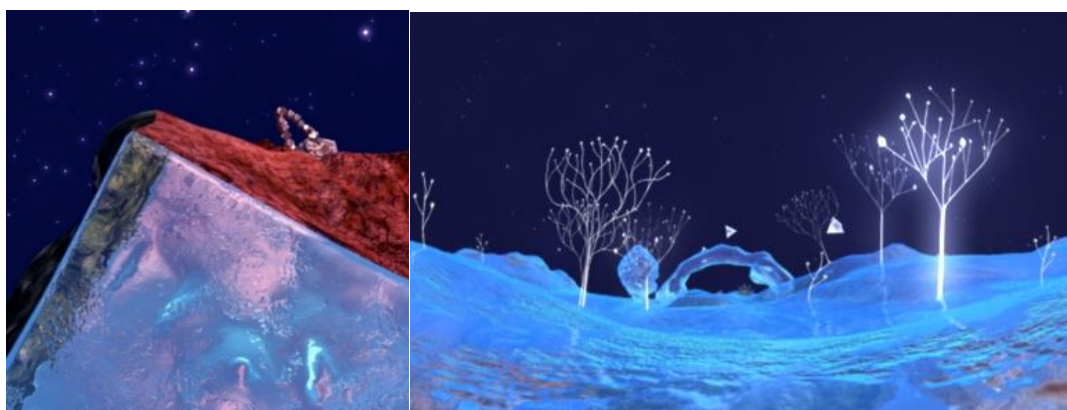


図 8.3 氷の地表

### 8.6.2 透明度の調整

本項では、氷の地表の透明度について述べる。氷の地面をどのくらいの透明度に設定するのが適しているかを、実際にドームシアターに投射し、鑑賞者の視点位置に立ち、検証しながら調整した。ここで検証の項目となるのは、透明感を感じられる度合いと、舞台の規模の感じ方である。

透明度の異なる質感を複数作成し、テスト上映を行った。透明度が低すぎる場合、奥に見えるはずの緑の世界の地表がほとんど認識できなかった。透明度が強すぎると、明確に奥の地表が認識され、透明感のはっきりと感じられる一方で、奥の地表がはっきりと見えすぎることで、この舞台そのものの規模がこじんまりとしているように見えてしまい、空間が狭まってしまう感覚が得られてしまう。奥の地表が適度に見えながら、氷らしい透明感も感じられたものを選んだ。

### 8.6.3 テクスチャの調整

次に、テクスチャの調整について述べる。氷の表面のテクスチャは、氷の削れたような触感を感じられる凹凸と、平らな部分の質感からなる。平らな部分にも、氷の質感の水を感じられる潤いをさらに細かく表現するために、バンプマップによる凹凸を施した。バンプマップは、プロシージャテクスチャのフラクタルを利用し、ランダムなフラクタル肌理状になだらかな凹凸が疑似的に生まれるようにした。そのフラクタルのサイズを図 8.4 のように3段階用意し、その見え方を検証した。その3段階を、フラクタル肌理の細かいものから大きいものへ①、②、③とし、出力したレンダリング画像をそれぞれ以下に示す。

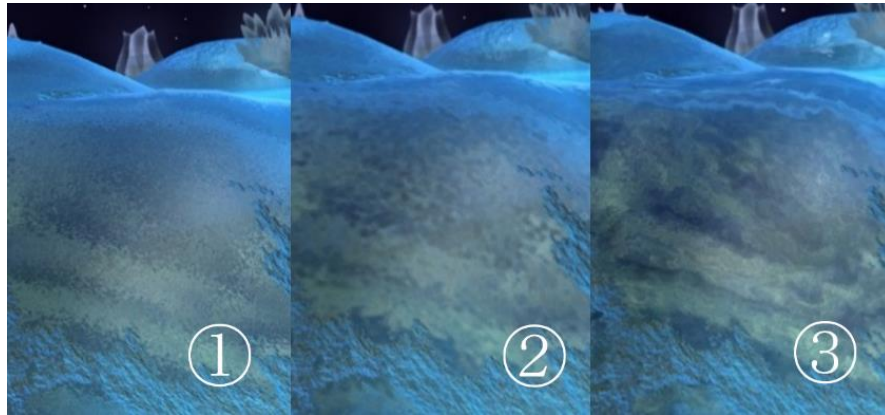


図 8.4 段階のフラクタル肌理サイズをバンプマップに適用したレンダリング結果

これらをそれぞれドームシアターに投射し、実際に鑑賞者が観る位置に立ち、検証を行った。①は、フラクタルの肌理が想定よりも細かく見えすぎてしまい、氷が結露か何かで曇っているような見え方をした。また、奥に見える地表が見えにくくなり、透明感が損なわれてしまった。②は、適度に透明感は感じられるものの、フラクタルの肌理が明確に見えすぎてしまい、氷面上の水の潤いというよりは、肌理の印象が前面に主張されてしまった。③は、透明感も適度に感じられながら、フラクタル肌理も、肌理そのものの主張ではなく、自然な氷の表面のみずみずしい揺らぎとして認識することができた。

#### 7.6.4 氷の屈折率

屈折率による内部に発生する歪みは、透明物体特有の現象である。本作品の劇中は、鑑賞者が舞台を旅することがゲーマであるので、主にカメラの動きのみで構成される。そのため、氷の地表の上をカメラが大きく移動する際に、内部の映像が歪みを見せることは、高い没入感を起こすものと考えられる。さらに、ドームシアターでは、鑑賞者の視界をほぼスクリーンで覆う状態になるので、その多くを占める氷の地表の内部が移動するごとに歪みを見せることは、相乗効果を発揮すると考えられる。氷の屈折率は1.309である参考。反射や屈折を忠実に再現するためのレイトレーシングを設定し、この数値を入力した。作成した氷の表面を図に示す(図 8.5)。



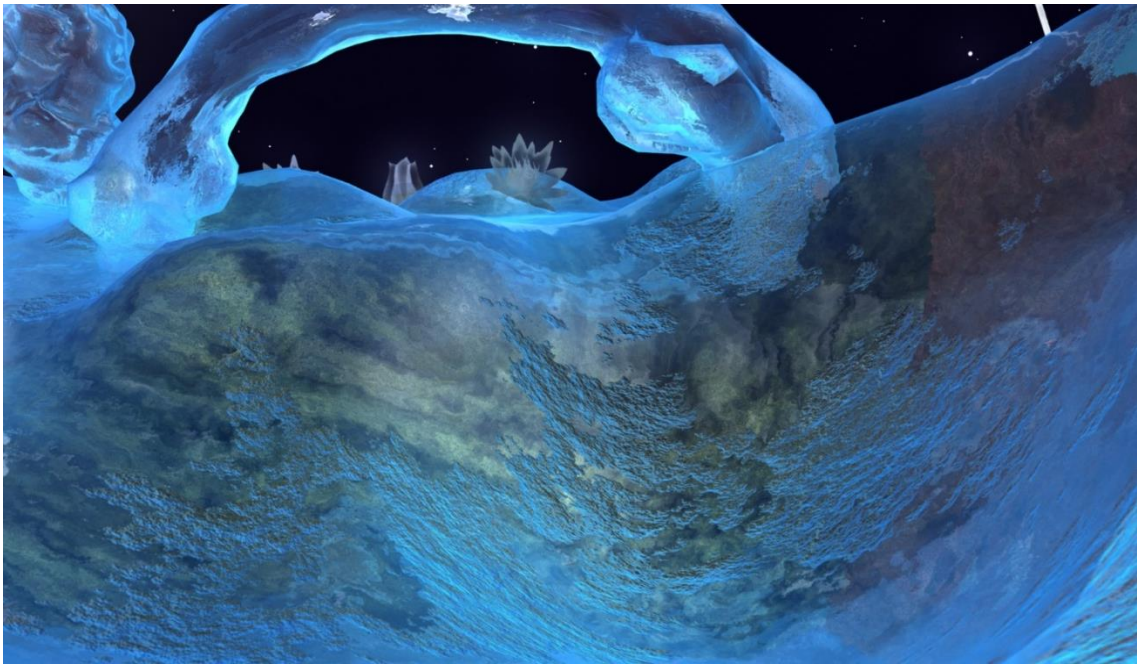


図 8.5 氷の地表の最終的な質感

#### 8.6.5 色調補正

ドームシアターでの投影には問題点がある。映像がドームスクリーンで反射して全体のコントラストを下げてしまうのである。そのため、映像の輝度のバランスや色彩を注意深く設計する必要がある。出力したレンダリング画像を何段階かの輝度・コントラストに分けて調整し、最適なバランスを探る。今回は、東京藝術大学上野キャンパスアーツ&サイエンスラボの球形シアターで投影し、同シアターの設備環境において最適な輝度のバランスに整えた。

#### 8.7 ドームマスター形式の出力および投影

すべての質感表現・調整が整ったら、レンダリングを行う。今回は、制作に使用した Autodesk Maya から、Domemaster3D というプラグインを利用し、直接ドームマスター形式で連番出力した。ドームマスターとは、全天周映像の標準的なフォーマットであり魚眼レンズで全天周180度の範囲を撮影したように平面上に展開したものである[25]。Domemaster3D とは、VRやドームシアターなどのためのカメラシェイダで立体視にも対応が可能であり、それぞれ用途に合ったカメラを配置することで、必要な形式のレンダリング結果が得られる。今回は4K(4096×4096)、30pで出力した。出力した画像を図8.6に、ドームにテスト投影した様子を図8.7に示す。また、本作品はThe 11th Full Dome Festival(ドイツ)において上映された。同映画祭での上映の様子を図に示す(図8.8)。

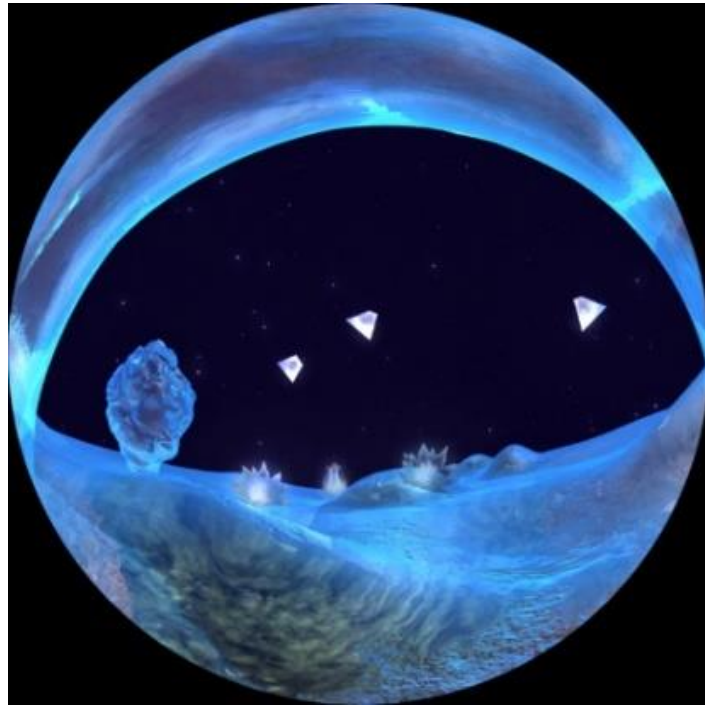


図 8.6 ドームマスター形式に出カした画像



図 8.7 ドームシアターに投影した様子

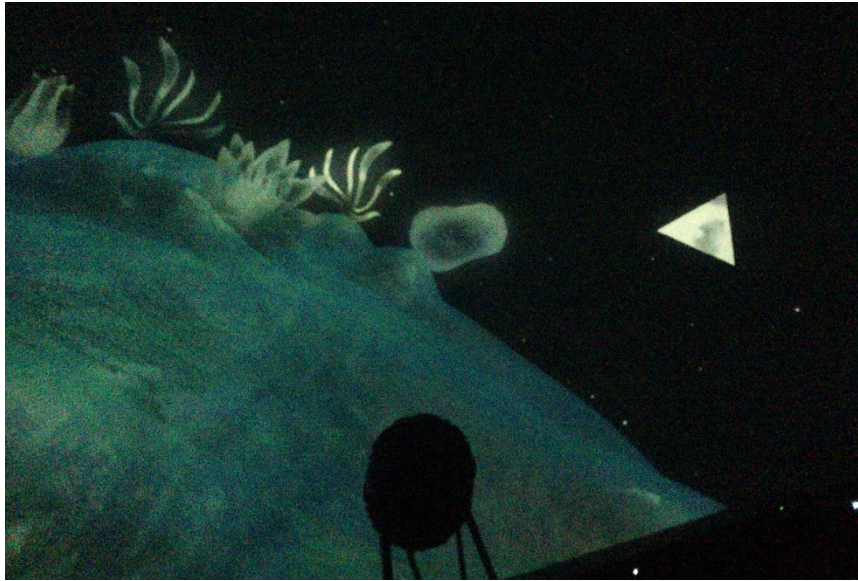


図 8.8 The 11th Full Dome Festival(ドイツ)での上映の様子

## 8.8 まとめ

### 8.8.1 マテリアルからはじまる発想展開

前作までは、基本的には描きたいモチーフがあり、それを表現するためにそのモチーフの質感のイメージを膨らませ、マテリアルを制作する、というのが主だったプロセスがあった。一方本作品においては、キューブ状の星を描くことから始まり、その星のイメージ構築を行う上で、それぞれの面のマテリアルを、以前作成したマテリアルライブラリから取り出して変更したり、最初からマテリアルを作成したりしながら考えるところから発想を展開させている。この発想展開のプロセスは、近年ワークショップなどでも行われている「素材と遊ぶ」といった方法論と類似するところがある。素材にふれ、その特性を造形素材としてみつけ、ものをつくることの発想として展開させてゆく。CG アニメーションでのイメージ構築においてもこのようなプロセスが手法の一つとして成り立つと考えられる。

### 8.8.2 鑑賞環境に合わせた手法

本作品は、前作までのような平面投影ではなく、ドーム型スクリーンに投影することで、鑑賞者は様々な方向を見ることができる。本制作では、鑑賞者の位置から最善の状態に質感が観測できるよう、スクリーンまでの距離と見え方を検証しながらマテリアルの制作を行った。今回は、直径8メートルのドームシアターで投射テストを行いながら、質感の細部を調整した。氷の質感を決定する項目として、空間全体に奥行きを感じられること、氷の表面がみずみずしく濡れたように見えること、そして氷特有の内部の歪みが発生することを基準として挙げた。それぞれの項目に対して、氷の透明度や表面のフラクタル肌理状の凹凸、そして屈折率を適切に調整することで、イメージする氷の地表を制作した。

その結果、筆者のイメージした氷の世界を表現することが可能となり、さらに鑑賞者の位置から意図した質感が観測することもできた。また、カメラの移動とともに氷の内部が大きく歪む作用は、鑑賞者の視界が映像で覆われる状態との相乗効果が得られ、鑑賞者に映像の中の想像の世界に入り込んだような感覚を体験させることができたと考えられる。

一方で、今回の質感の調整の方法は、特定の規模のドームシアターにしか適さない恐れがある。本作品は、2017年2月に富山市科学博物館で上映を予定しているが、同施設のドームシアターで適切な状態で質感が観測できるかどうかは保証がない。また、施設ごとに最適な質感を求めるには、その都度上映する施設に出向いて調整しなおす必要があり、あまり現実的な方法とは言えない。したがって、現存するドームシアターの規模を把握し、あらゆる規模の施設で上映しても適切に観測できる状態にすることが理想であり、それを今後の課題とする。

## 第9章 まとめ

本研究では、筆者が映像制作においてどのように世界を具体化し、視覚化し、構築したかを、手法開拓についての記述とともに述べた。そしてその手法を見出すうえで、コンピュータグラフィクスというテクノロジーを使う意味はどのようなところにあるのか、それにより筆者の表現において何が可能になり、表現のプロセスがどう変わるのか、そしてそれを踏まえたうえでどのような表現の可能性が存在するのかを模索してきた。イメージを視覚化する過程というものが作り手の表現活動そのものであるが、みる人の心を揺さぶるにはその過程において何かしらの感覚体験をつくりだすことに意義があると筆者は考えた。そのひとつの方法論として本研究では、人々が現実世界で物質を目にする感覚を抽出する手法を、CGを用いながら制作を通して追求した。

### 9.1 物質的な視覚体験をつくる技術的手法

モチーフを制作するうえで、たとえば実在感と異質な存在感を持ち合わせるといった共通した特質をもつものが複数存在することがある。そのような特質を表現するためのマテリアルを制作する際、写真、コンピュータ演算によるテクスチャ、リアルなシェーディングなど、層をもつより複雑な質感構造を有するという共通項があった。そのため、先に制作し終えた作業をモジュール化し、一つ一つの要素を改変することで新たなモチーフの描画をおこなった。これにより、マテリアルを構成する構造自体を最初から作る工程を省略できることとなり、作業の効率化につながったといえる。

創作において、前作にも登場するモチーフと類似した質感を持つモチーフが登場することが多くある。絵画に特徴的なマチエールがあったり、イラストレーションに特有の線があったり、映像作品において用いられるモチーフに相似があるなど、作家の特徴がみられる要素がある。それと同様に、同一の作者が制作するCGアニメーションにおいては、作品をまたいで類似する質感が、作者の独自性をあらわす要素となりうる。そこで、作品ごとに作成した質感をアーカイブ化し、新たな制作時に既に制作した質感構造を用いたい折、過去作品の質感ライブラリより探し出し、読み込む際の利便性を向上が可能となったと考えられる。

アルゴリズムを用いてコンピュータ自身が描き出す要素を取り入れた場合、コンピュータの計算結果を見るまでは、どのような絵が出来上がるか確実にはわからない。そのため、予想するイメージと異なる結果が出てくることがあり、場合によってはそれが図らずも新たなイメージ構築の発想として展開することもある。よって、コンピュータ演算をもちいることは、自分の意志の外における偶然の発想展開を思惑とするということと、描画プロセスにおいて意図的に位置づけることであるといえる。

一般的なCGにおける写実的な質感表現において、見せかけの視覚要素を作り出すことで擬似的に

再現する方法が一般的であるなかで、CGにおける描画手法の開拓のひとつとして、物理的に正確な質感表現の追求を試みた。光の分散レンダリングとIPが一体化するよう開発したこの方法によって、

ダイヤモンドの物理的に正確な光の分散(虹色効果)と、裸眼立体化により、見る方向によって発生するきらめきを有することが確認できた。

## 9.2 形而上と物質をかけあわせて世界を紡ぐ

初期作品「Sinking Moon」において、劇中はほぼすべてのモチーフが鉛筆や木炭による手描きの絵画で成り立っているが、特定の表現のみ細かいアルミホイルやラインストーンといった物質を配置することで描いている。作品中において、「女性が身体および精神を操られているその存在を知覚する感覚」という形而上的なものを描こうとしている。統一された世界の中で、唐突に異素材であり物質感の感じられる物体そのものを登場させることで、その形而上的な感覚を強く印象付け、実在感を持たせることを意図している。

「Swimming Moon」において、大部分が3DCG、部分的に鉛筆による手描きアニメーション、2Dデジタルアニメーション、キャラクターは鉛筆手描きなどのように、全体を通して技法を混在させることにより、それぞれのモチーフの特性を表現する手法を模索した。混合された技法により描き出される混在した素材の中で、形而上を視覚的に表すものとして象徴的に描いているモチーフに、異質な存在感をもたせる方法を模索した。

衝動が起こる瞬間の脳内での動きを描くシーケンスは鉛筆によるドローイングで荒々しく描き、狂的衝動という形而上的なものとして描くモチーフは、3DCGにより滑らかな光を描きながらもマテリアルの構成する要素としては、先述のように最小限にとめ、マチエールも粗くした。いっぽう静のランドスケープに存在するモチーフは、荒々しい狂的衝動のイメージと相反するモチーフであるため、同じく3次元による造形でありながらも、写真、コンピュータ演算による質感描画、リアルなシェーディングなどより複雑な質感の構成要素を用いることと、精密な描画を施すことで、その異質な存在である印象を強めようとした。

すべてが3次元空間の中で描かれる場合は、技法の違いそのものではないところでモチーフの異質さを表現する必要がある。「Fossil Tears -融心石-」においては、それぞれの形而上的な存在や、劇中世界のアンビエンスを描き出す地表の質感など、それぞれ意味を持つモチーフを、同一の3次元的物体でありながら異質な存在であることを質感で表現する必要があった。あるモチーフは手で描いたマチエールのみ、あるものはより複雑な質感構成で手描きのマチエールに加えアルゴリズムによるテクスチャと写実的な陰影を与え、あるものにはさらに実世界を撮影した写真を反射素材としてもちいるなど、モチーフごとの質感構造においてリアリティレベルが異なる。これにより、同次元の空間に存在しながら、それぞれのモチーフごとに実在感の異なる異質さを与えようとした。

制作してきた作品の中では、さまざまな意味合いを表す形而上的な存在が描かれている。これらのモチーフは抽象的でありながらも、強い実在感を持ち、実体として知覚されることが重要であった。そのため、造形は抽象的で絵画的な表現がありながらもリアルなコンピュータシェーディングの適用や、表面を

描写する素材として写真を用いるなどして、部分的にリアリティを持たせることで、体感できる視覚情報を生み出そうとした。

描きたいモチーフがあり、それを表現するためにそのモチーフの質感のイメージを膨らませ、マテリアルを制作する、というのが主だったプロセスであったが、「THE PLANET CUBE」においては、キューブ状の星を描くことから始まり、その星のイメージ構築を行う上で、マテリアルを、以前作成したマテリアルライブラリから取り出して変更したり、最初からマテリアルを作成したりしながら考えるところから発想を展開させている。このように、素材に向き合い、その特性を造形素材としてみつめ、イメージ構築における発想として展開させてゆくプロセスが、CGアニメーションにおいて手法の一つとしても成立すると考えられる。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、東京藝術大学大学院映像研究科映像メディア学専攻の先生方には多大なるご尽力を頂きました。特に主査の桐山孝司教授、副査の桂英史教授、布山タルト教授には大変丁寧で親身にご指導を賜り、筆者が本学博士後期課程で本論文を通して探究することの意味にも気づかせてくださいましたことをここに感謝申し上げます。

また、外部副査としてご指導くださった京都市立芸術大学の中井恒夫名誉教授には、筆者の学部時代の制作背景とも照らし合わせながら本研究におけるご助言をくださったことを感謝申し上げます。

そして、神奈川工科大学情報メディア学科の谷中一寿教授には、共同研究者として技術研究の観点から様々な教えを賜りましたことを感謝申し上げます。

さらに、非常勤講師としてサポートしてくださった馬定延氏、松浦昇氏は、研究の進捗や内容を気にかけてくださりながら、様々な視点からご助言くださったことに感謝申し上げます。

最後に、夫をはじめとした家族、友人、サポートしてくださったすべての皆様へ心からの感謝を申し上げ、謝辞に代えさせていただきます。



## 参考文献

---

- <sup>1</sup> Ruth Leavitt, *Artist and Computer*, Harmony Books(1976)
- <sup>2</sup> 大口孝之, コンピュータ・グラフィックスの歴史, フィルムアート社 (2009)
- <sup>3</sup> J.J.ギブソン, 古崎敬, 古崎愛子, 辻敬一郎, 村瀬旻(共訳), 生態学的視覚論, サイエンス社(1985)
- <sup>4</sup> 佐々木正人, アート/表現する身体, 東京大学出版会(2006)
- <sup>5</sup> ヴィクトル・ストイキツァ, 松井美智子(訳), 幻視絵画の詩学, 三元社(2009)
- <sup>6</sup> リッポ・ペドロッコ, 池田亨(訳), TIZIANO, 東京書籍(1995)
- <sup>7</sup> イアン・G・ケネディー, TITIAN, TASCHEN (2009)
- <sup>8</sup> Paul Graham, Borom Tunwattanapong, Jay Busch, Xueming Yu, Andrew Jones, Paul Debevec, Abhijeet Ghosh, *Measurement-Based Synthesis of Facial Microgeometry*, SIGGRAPH 2012 (2012)
- <sup>9</sup> Koki Nagano, Graham Fyffe, Oleg Alexander, Jernej Barbič, Hao Li, Abhijeet Ghosh, Paul Debevec, *Skin Microstructure Deformation With Displacement Map Convolution*, SIGGRAPH 2015 (2015)
- <sup>10</sup> Eric Heitz, Jonathan Dupuy, Cyril Crassin, Carsten Dachsbacher, *The SGGX Microflake Distribution*, SIGGRAPH 2015 (2015)
- <sup>11</sup> J.D. Foley, A. Van Dam, *Fundamentals of Interactive Computer Graphics*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. (1982)
- <sup>12</sup> アイザック・ビクター・カーロウ, 渡部晃久監修, コンプリート3DCG, エムディエヌコーポレーション(2000)
- <sup>13</sup> Ken Parlin, *Improving Noise* (2002)
- <sup>14</sup> 藤幡正樹・ほか編, コンピュータ・グラフィックスの軌跡, ジャストシステム(1998)
- <sup>15</sup> Darwyn Peachey, *Texture On Demand*, Pixar Animation Studios – Technocal Memo #217 (1990)
- <sup>16</sup> Eleanor Blau, *Ed Emshwiller, 65; Made Experimental Movies and Videos*, The New York Times (1990)
- <sup>17</sup> アナベル・ジャンケル, ロッキー・モートン, クリエイティブ・コンピュータグラフィックス, 株式会社アビック (1985)
- <sup>18</sup> Electronic Arts Intermix, Sunstone, <https://www.eai.org/titles/sunstone>
- <sup>19</sup> Paul Heckbert, *Making The Magic Egg - A Personal Account*, IEEE Computer Graphics and Applications (1986)
- <sup>20</sup> Lilian Darmono, *The Lost Thing: Interview with Shaun Tan*, <http://motionographer.com/2011/01/19/the-lost-thing-interview-with-shaun-tan/> (2011)
- <sup>21</sup> 田中憲二他, *Autodesk Maya ビジュアルリファレンス3*, ワークスコーポレーション(2011)
- <sup>22</sup> Lee Lanier, *Maya 実践編テキストチャ&ライティング*, 株式会社Bスプラウト(訳), ボーンデジタル(2009)
- <sup>23</sup> Heckenberg N.R., McDuff R., Smith C.P., White A.G. 1992. *Generation of optical phase singularities by computer-generated holograms*, Opt. Lett., v. 17 (1992)

---

<sup>24</sup> 日本プラネタリウム協議会, 全国プラネタリウムガイド, 恒星社厚生閣 (2015)

<sup>25</sup> ORIHALCON Project, <http://orihalcon.jp/documents/domemaster-how-to.html> (2015)