

現代における科学と芸術

平川紀道

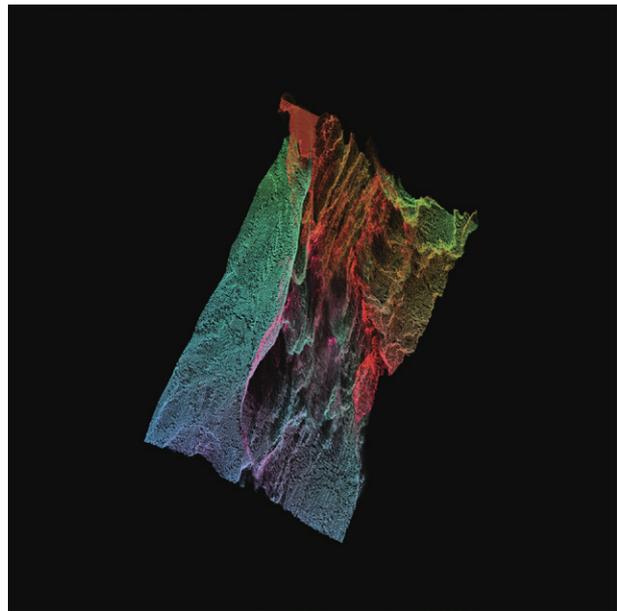
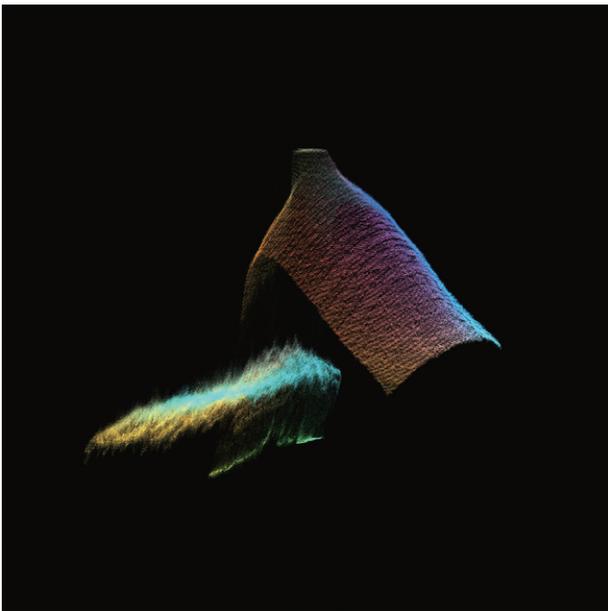
想像力の限界

現代の芸術のひとつの機能が、「美」や「崇高」といった概念に基づいて「世界」を再発見すること、もしくは拡張することであると考えれば、従来の芸術家にとってきた、作家自身の想像力に基づいて作家自身の手で何かを作り出すという手法が、今もなお有効であるとは考えにくい。というのは、現代においては、科学が描き出す世界観が、美術作家の想像力が描き出すことのできる範疇を超えるまでに非日常的／非常識的であるからだ。

表現手法としてのプログラミング

芸術家は常にテクノロジーとともに歩んできた。当

然ながら鉛筆や筆、白い紙もテクノロジーである。現代において注目すべきテクノロジーのひとつはデジタル・テクノロジーだ。デジタル環境で表現する手法は数多くあるが、例えばコンピュータ上でマウスを使って絵を描く、といったような手法は、現実のアナロジーではあっても、本来、計算機であるはずのコンピュータの本質を利用しているとは言えない。計算機であるコンピュータの能力を引き出すために有効な手段はコンピュータ・プログラミングだ。GUI（グラフィカル・ユーザ・インターフェイス）に依存している限り、人間の身体能力を超えたものを作ることはできないが、コードを書くことで、コンピュータの非人間的な速度と正確さの計算能力を、何かを作り出すために使うこ



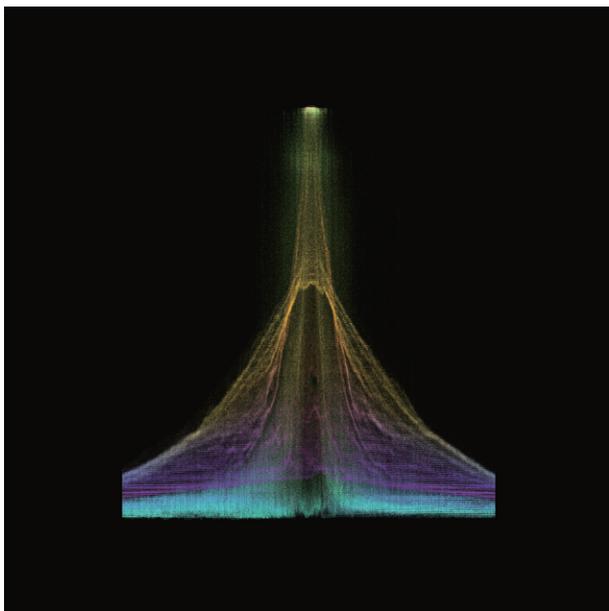
とができる。

テクノロジーとしての「計算」

プログラムを書いて何かを表現する場合、そこにあるもっとも本質的なテクノロジーは何であろうか。ひとつのアルゴリズムが、複数のプログラミング言語で記述可能であることを考えると、プログラミング自体が本質的なテクノロジーではないことがわかる。真に本質的なテクノロジーは「計算」そのものであるはずだ。それは、記号を扱うことのできる人間が生み出したもっとも原始的なテクノロジーであろう。

「計算」は想像力を超える作品を生むか？

プログラミングを通してコンピュータに計算させてものを作ることと、想像力に基づいて手でものを作ることの決定的な違いは何だろうか。それは、結果の予測がつくかどうか、という一点に集約される。人間が手でものを作る以上、完成図が大まかにでも頭の中にあるはずで、その完成図は想像力によって描かれたものである。一方で、プログラムを介す場合、例えば、ある画像データの全画素に対して、その画素の緑の値を赤の値で割って青の値に代入する、といったような計算を思いつくことはできるが、その結果を予測することは困難である。しかし、プログラミング言語自体



が持つ論理体系に基づいて、結果を知ることなく、プログラム全体を構築することは可能である。その論理として構築された全体が、論理的に破綻していなければ、そのプログラムを実行することができる。そして、そのプログラムの実行結果を目にするとき、作品制作において想像力を超えるための鍵となるなフィードバック構造が生まれる。実行結果をもとに、初期値やアルゴリズムを変更し、そのプログラムを実行するという無限のループである。そのループの中で、人間の想像力を超えた「美」や「崇高」を発見することが、コンピュータを用いて表現することの一つの目標であろう。

Kavli IPMUにおける滞在制作

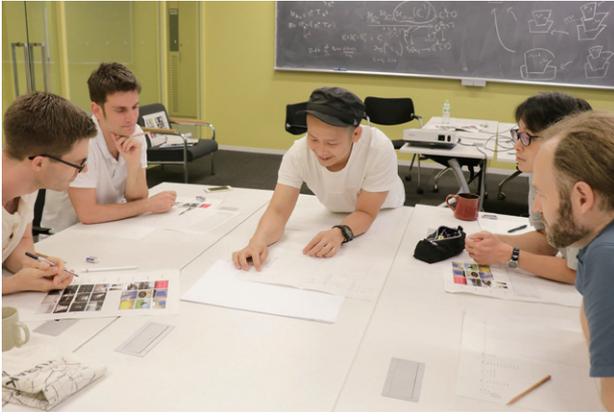
Kavli IPMUでの滞在では、「次元」という概念をヒントに、何をどう計算することで何を作るかを考えて過ごした。結果として、一つのアイデアを形にすることができた。それは、デジタル画像の画素が持つ情報、画像上の位置を表すX、Yに、本来その画素の色を表すR、G、B（赤、緑、青）の値を合わせた5つの数値を、5次元ユークリッド空間における点の座標として捉えることで、画像そのものを5次元ユークリッド空間における点の集合として扱い、5次元ユークリッド空間で回転してみることで、その画像が持っている別の側面を見てみようというアイデアだ。回転であ

滞在制作作品 sunset [(見開き左から) gradation, complexity, spot]
2016. digital C type print series, 680×680 (mm)

これらの画像は全て異なる入力データ（夕陽の写真）を5次元空間（次のパラグラフ参照）で任意のパラメータの値で回転させたものが出力されている。無意識に人間が感じる「夕陽の持つ美」を下記の3つの要素、もしくはその組み合わせで表現できると仮定した。

1. 大地と対比された、空の色調のグラデーション
2. 雲の形態と陰影の複雑さ
3. 白く眩い円として知覚される太陽自体

デジタル画素を5次元における点（XY+RGB）として扱うと、回転変換によって、形態と色調が変換可能であることから、変換によって「夕陽」自体が認識されない状態でも感じることで「夕陽の持つ美」を模索した。



(上左) 研究者を対象としたワークショップを行った。内容は、14名のメディアアーティストの作品について、「簡潔さ」等10項目から評価し、作品にはどのような評価の視点があるのかを把握した上で、自分が関心をもっている現象について、インスタレーション作品を構想してもらうというもの。天文、理論物理、数学等から4名の参加があり、議論に花が咲いた。

(上右) 研究者を居室に招待し、居室での制作風景を公開。今回の滞在で取り組んでいる課題とその進捗について映像を使いながら解説した。

(下) 約2800名が訪れたキャンパス一般公開で成果を発表した。会期中は終日来場者に解説をし、来場者アンケートでは「素晴らしい」、「難しいが面白い」と大変好評だった。

るから、数学的には全ての画素同士の距離は保存されており、当然、逆の回転をすることで元の点に戻すことができる。言い換えると、彫刻作品を周回しながら眺めているような状態だ。このアイデアについても、数学的に可能であることはわかっている、実際に回転してどのような画像が得られるのかを想像することはできなかった。しかし、滞在中にこのプログラムに接していく中で、どの平面での回転がどのような画面上の変化に相当するのかを、経験的に学んでいくことができた。

アート&サイエンス

アート&サイエンス、アートとサイエンスのコラボレーションと言うと、聞こえは良いが、実際には非常に難しい、というよりもほぼ不可能だというのが筆者

の考えだ。そもそも、科学と芸術は、我々が生きる、この一つの「世界」を異なる言語によって記述する別々の体系であり、互いが深化すればするほど相互理解は難しくなっていくし、互いを必要としなくなるものであるはずだ。現代において、科学は芸術を必要としないし、そうすることで発展してきた体系である。逆に芸術は先端科学を理解する必要がないし、カメラの登場以来、絵画は客観的な写実性よりも主観性を先鋭化させることで発展してきた。アート&サイエンスの意味は自明ではないのだ。しかしながら、一部の科学者と一部の芸術家が、「世界は何でできているのか」「時間とは何か」「我々はどこから来たのか」といった共通の根源的な問いを原動力にしているということは明らかである。それは一体何を意味しているのだろうか。

アーティストインタビュー

(聞き手：Kavli IPMU広報)

どんな作品を作っていますか？

コンピュータ・プログラミングを使った映像を用いたインスタレーションが多いです。

アルゴリズムであったり、実写の映像であったり、様々な素材を組み合わせながら、人間の手だけでは作り出せないものを如何に創り出すことができるか、また、続いていく計算プロセス自体によって何かを表現できないか、といったことを考えています。

今回、Kavli IPMUでのレジデンスという「条件」での制作はどのようなものでしたか？

今までに試したことのないアルゴリズムを試す、という点においては、様々な研究者がいて、必要があれば話を聞けるという状況だったので、開発途中でアルゴリズム自体が変わっていくようなことが起きるのではないかと予想し、できるだけゴールを限定しないままで、けれども何かを作り出される方向に思考や制作を進めていく、ということ意識して行いました。結果としてはアルゴリズム自体の変更ではなく、同じアルゴリズムをどう使うことができるか、どういったモチーフに対して適用すると面白い結果が期待できるか、といった示唆を受けました。また、アートの思考の飛躍や接続をできるだけしないような、論理的に説明可能なプロセスの集積として何かを作り出す、ということが1つの条件だったように思います。それは意図したものではなく、基礎科学の研究施設であるKavli IPMUでのレジデンスという環境が自然にそうさせたのだと思っています。レジデンスを終えた今考えると、非常に窮屈とも言えますが、美術だけの世界ではあまり体験しないことですし、レジデンスを終えて日常に戻ったあと、ふとその経験が蘇ってくることで、またその思考方法が、長い時間をかけて作品として表出してくるまでがレジ

デンスの成果と言えると思います。

平川さんは、コンピュータの「計算機能」を用いることで、自然現象を統治する法則を、ある種概念的/哲学的に検討/提示してみせる巨大なビデオインスタレーション作品で、現在の美術界におけるメディアアートの若き担い手として国内外で高い評価を受けておられます。今回の作品「sunset」は、「計算」を設計するプログラマーとして、そして、計算の結果を「作品」として完成させる作家として、ご自身はそれぞれどのように評価されていますか？

計算を設計するプログラマーとしては、次のように評価します。「sunset」は、デジタル画像データにおける、X、Yの空間座標、R、G、Bの色座標を合わせた5次元を扱うプログラムではありますが、プログラム自体は、リソースの許す限りにおいて、何次元にも対応できるプログラムとして開発しました。「sunset」の延長として、映像データのピクセルを6次元ユークリッド空間の点として扱う「datum」という作品を実際に制作し、公に発表しました。原理的には、あらゆる次元のユークリッド空間を扱うことができる汎用的設計で開発したという点で成功したと言えると思います。

2つ目の、作品として完成させるという点においては、空間と色空間を混合した5次元における回転では、空間座標における曲線が色座標におけるグラデーションとして現れること、またその逆も現れるということを確認することはできましたが、その2つが人間の「美」を感じる目にとっても変換可能であるかどうかという点に言及するには不十分であると言わざるを得ません。また、それが変換可能であるかどうかを確かめること自体は、どちらかというと科学に近い手法で達成することができる一方、その結果を踏まえてアートとして作品を成立させるためには、主観的な思考の飛躍が必要になると思います。非常に長い時間のかかる

ライフワークのようなものになりそうです。

平川さんは、この「世界」の中で、ある4次元時空を光学機器（カメラ）で撮影することで、2次元の平面における3原色のデータを得、その「データ」を「5次元のユークリッド空間」上の点群として捉えて再構成しているわけですが、日頃から親しんでいる2次元平面における3原色の出力を、人間には全体として感知し得ない5次元空間での回転を通じた出力へと何百回となく変換するという経験をする中で、事物と真理（物理法則や美）との関係について何か手がかりを得ることができたでしょうか？

作業を繰り返す中で、自分の視界における色座標、空間座標を統一した座標系で回転することで得られる画像が、完全でないにしろある程度予測できるようになる時期がありました。そのときに感じたのは、人間の脳の能力が、如何に目の前の世界で起きること、五感で感じられることに制約されているか、ということです。眼前で起こる現象が十分に豊かであれば、人間の脳はそこから何かを知覚することができるし、パターンを学習することができます。逆に言うと、この宇宙で、今ここで観察することのできる現実が、非常に限定的な現象であり、そのことが人間の脳の可能性を制限しているかのように感じるようになりました。目の前の自然現象を観察した結果として得ることのない、けれども論理的に説明可能な美を孕んだ視覚体験があるという、つまり人類が観測可能な自然の総体としての宇宙の先にも「美」や「崇高」が存在していると感じています。

今後のご予定は？

大きな予定としては、翌3月にポーランドのヴロツワフという街で個展があるので、その準備を進めています。Kavli IPMUでの滞在の成果を作品としてまとまった形で発表する1つの大きな機会になると思います。