マセマティカルアートとは

宗田光一

koichi ＠ muneta.info

数学の言葉や考え方を美術に融合する、その方法と可能性について

本稿は、本来の数学がもっている美しさに着目し、その観念世界にのみ現れてくる眼には見えない美の意識を、美術としてのイメージおよび視覚的にとらえ直すことを提唱するものである。数学の持つ美を体感できる、新しい美術の創造が必要である。そこで数学と美術を融合する美術のあり方とは何か、その考え方と可能性を示す。

１．数学と芸術

数学とアートは全く異質なもの、と考える人が多い。数学イコール計算作業、という思い込みがそうさせているらしい。数学が嫌いで、科学には少しの興味もないというアート関係者が多い中、数学を研究している専門家は、音楽・美術・文学などに興味をもっている人が予想以上に多い。そうした事実は、著名な数学者の足跡をたどるとすぐに理解できる。数学という学問に対して、偏った思い込みや誤解の多いことはとても残念なことである。

数学というのは計算作業そのもののことではない。計算という行為は、数学にとってみれば一つの道具であり、あるいは証明という数学の本質にいたるための手順であり、作業にすぎないのである。

たとえば絵を描くための道具そのものが絵画作品と思う人はいないであろう。大工道具や材料そのものが建築物であるわけもない。楽器や楽譜、それ自体が音楽でないことも確かだ。つまり数学にとっての計算という行為も同じことであり、計算というのは道具として手順として大いに利用されているものであって、それ自体が数学の本質でないことは確かなのである。

数学とは、始めに定義したいくつかの公理や数、記号などから、定理と呼ばれる真実を見つけ出し、その定理を使ってさらに多くの定理を見つけていくという、自己増殖的な学問である。その中で計算というのは、定義された記号と数の関係を表記する手段にすぎず、数学の要素ではあるが数学そのものではないのである。数学は、もっと抽象思考そのものの本質にせまるもの、といえる。

ではその数学とアートの関係をどうとらえるべきだろうか。多くの数学者たちは、彼らの専門分野の新しい定理を発見することに集中しているために、芸術の中の数学というとらえ方で何かを表現してみようという発想にはいたらないだろう。一方、アーチストの立場からすると、始めから数学のことなど頭にないから、その本質を研究して融合させたアートなど考えもおよばなかったのである。

数学も人間が思考し創造し、構築したものである。その点では芸術と同じなのである。共通した創造行為である以上、両者を融合させたところにも昇華された新しい美の空間があるのではないか、と考えるのはごく自然のことである。マセマティカルアート（美術としての数学）の発想はそこにある。

２．数学がなぜアートに生まれ変わるのか

数学の世界では、概念を記号化し、その記号の組み合わせによってさらに新しい概念を構成していくことができる。そのことによって人間が感覚としてとらえることのできないことなども、正しいのかそうでないのか判断することができる。言葉を変えると、どんな未知のものでも、それがどのような構造をしているのか知ることができることになる。きわめて抽象的な話だが、数学とはそういう魅惑に満ちたものなのである。

アートも同じように、われわれに不思議な体験と感覚を与えてくれるものだが、やがて50年、100年という長い時間とともにその感動は失われていく。そして誰もが「美」という共通の概念をもてるようになると、それは美術の遺産として、われわれ人類が共有することになり、歴史的共鳴として感動の内容も、大きな時間の流れと共に少しずつではあっても、変わっていくことになる。

冷静にその両者の構築された過程をたどってみると、数学とアートは一見して異質であるかのように見える。共通しているのは共に

人間が作り上げてきた、そのことだけかもしれない。

気をつけなければならないのは、数学がアートに生まれ変わる、ということではない。あるいはアートが数学として研究される、ということでもない。筆者が提唱しているのは、数学が本来の仕事として目指しているような「証明する」という作業がなくても、数学の思考過程そのものが、さまざまな手法によって視覚化されたとき、そこに美術を見出すことができる、という事実なのである。それが新しいコンセプトによるアート、と考えられることである。

こうした考えの立場から俯瞰すると、数学という広大なフィールドをもつアートの世界が、われわれの目の前に横たわっていることになるのである。

数学というのは、そのほとんどが定理の厳密な証明によって初めて理論としての価値をもつのであるが、マセマティカルアートは、数学のように証明による構築された世界を求めるものではない。あくまでも概念の創出であり、数学のもつ調和と美しさ、人智を超越した感覚や思考世界の驚きそのものを、美術という視点から鑑賞するものなのである。数学世界が内包する至宝の数々を視覚化できるとするなら、われわれは現実に美術としての数学を鑑賞することができる、といえるのである。

そういう考えのもとでは、数学そのものが美術にも成りえる。数学の美術化は実に豊かな世界であり。鑑賞する目さえあれば、それはすばらしい巨大な美術館のようなものが、すでに実在している、といえるわけである。にもかかわらず、残念ながら現実には一部の人を除いて、数学者の多くが自分の仕事をアートとは考えておらず、芸術家はあいかわらず、数学における芸術の可能性を考えてみようともしない。それが実情なのである。

３．「エラトステネスの山脈」が、マセマティカルアート作品になるまで

素数は、自分自身と1のみしか約数をもたない自然数である。その数を求める方法として古くから知られているのが、エラトステネスの考案した方法であり、順に2の倍数、3の倍数、5の倍数・・・、と倍数をどこまでも消していくという手順によって、素数をもとめるというものだ。手間はかかるが、確実に素数だけが残されていくようすが分かる。

さてこのことは頭の中ではよく分かるし、計算機を使えばどこまでも順に素数を見つけ出せる。数学の才能のある人は、その数学感覚によって、かなり明確な素数の不思議な構造まで、頭の中に描くこともできるだろう。ではその素数が、われわれの視覚の世界にはどのように見えてくるのか。

実際に限られた、たとえば100センチ×100センチの平面に並べてみるとどうなるのか。素朴な発想ではあるが、エラトステネスの方法を使って実際に視覚化してみることにしよう。

たとえば、約数が消されるたびに、平面の上で該当する数字の倍数が1ミリ単位で一目もりずつ高くなるものとしてみる。エラトステネスのふるいにかけるたびに、地形はあちらこちら高くなり、やがて寄り集まって山ができる。そのとき素数は、海抜ゼロのところに取り残されるように、不連続に分布しているはずである。

こうして視覚化された素数の姿を、幸いにもわれわれは作品として眺めることができることになる。名づけて「エラトステネスの山脈」という作品の誕生である。より迫力のある作品として見せるためには、量的な工夫、係数の取り方が大切となるだろう。その上、理論的には素数は無限にあるのだから、いくらでも大きな作品を制作することが可能になってくる。かくしてこの仕事を手がけたアーチストによって、同じ「エラトステネスの山脈」でもイメージに差ができ、個性豊かな作品が創られることになる。

４．「素数番の椅子」という作品

こちらの「素数番の椅子」作品は、1998年秋に山形県新庄市の主催で開催されたランドスケープアート展において、同市の直線農道2000メートルを使い、実際に人の座れる椅子を303個制作し、筆者がアシスタント2人と共に現場で距離を計測して展示したものである。この作品も、エラトステネスの山脈と同様に素数を題材とした作品である。

この作品は文字通り、起点となる基準点より素数メートルはなれたところに、その素数をナンバリングした椅子を直線に並べて置く、というもの。たとえば素数7の場合は、起点より7メートルの位置に。素数13の時は13メートルのところに、というルールで直線上に椅子を並べる。その発想は素朴ながら、実際に人の座れる大きさの椅子を2キロという直線に並べてみる。すると、さまざまの視覚的な発見が多々あるのだ。予想以上に双子素数が多いこと。素数の無い隙間が非常に多くあり、椅子が実にまばらに見える。そのことにまず驚く。

こうした視覚的な効果は、実際に作品として制作することで、感覚だけで理解していた数についてのイメージとは違い、実際の数の並び方や量的な理解に対してのこうした意外性を多々発見するものである。これはすでにアートの持つ面白さそのものであり、アートが人の感覚に作用することの大切な役割にもなっていると考えられる。

制作した303個の椅子は4トン・ワイドロングのトラックで山積みし、山形県の展示会場まで搬入。2人の頼もしい若いアシスタントと共に、椅子の置く距離を測りながら置くだけでも丸1日を要し、完成させるのに2日間。1週間の展示後に撤収したので、撮影などの記録そのものが作品となって今も残っている。

田園風景に広がる、この作品の写真は、次の年の同市で開催されたランドスケープアート展において、作品募集のためのポスターに使用された。光栄なことではあるものの、展示の際の苦労は大変なものがあったので、市当局の方には、もう少し制作展示に協力いただきたかったという思いは若干残った。

このアート展はもともと、タブローとして移動したり残せたりする作品ではなく、自然環境の中でどのような作品の展示が可能なのか、という企画の展覧会である。展示期間は限られているので、実際に制作し、鑑賞するときの感慨はひとしおであり、貴重な経験となった。またこうした経験は、決して特別の才能ある限られたアーチストの個人的な体験というのではなく、コンセプトを共有できる人すべての体験として、その価値を存分に共有できるところが、このアート作品の特徴でもあると感じた。

５．フラクタルとそのＣＧ化に関する位置づけ

CGとして親しみ深いフラクタルは、いうまでもなく純粋な数学として、多くの発見の積み重ねにより今日に至っている。フラクタルそのものは類似性による幾何学として、今も純粋な応用数学の研究分野になっているものである。

周知のとおり、コンピュータによる作図が数学としての研究に使われ、その作図イメージそのものが美術にもなりえるということで、CGがそのまま美術として受け入れられて久しい。これは筆者の考えるマセマティカルアートという美術といえるのかどうか？

もちろん、フラクタルのビジュアル化はすでに作品が美術として認識されているものである。このことに異論をはさむことは、今ではあまり意味はない。ただ、保守的な美術界がそれを作家の個性と考えていいかどうか、そのことに時代がまだまだ追いついていないことは否めない。いつの時代も、そうした認識のズレは起こり得ることなのである。

フラクタルとして知られる「コッホ曲線(Koch snow flake)」「シェルピン・ガスケット(Sierpinski gasket)」などは、コンピュータ・プログラム作りの練習に登場する機会が多いので、とりわけ馴染み深い数学であり、コンピュータとの共同作業として、美術作品としての評価も今はすでに定着している。これらは、数学アートにおける古典的な評価として、その位置づけが可能であると考えられる。

美術における位置づけ、と考える前に、フラクタルが数学であることは明らかであるので、これはマセマティカルアートそのものであり、しかも数学そのものでもある。そう理解することがすでに当たり前になっている、との理解である。したがって、マセマティカルアートとしてとらえると、フラクタルは鑑賞するという楽しさがあり、数学ととらえると、そのイメージをもとにフラクタルそのものを研究することができる。当然といえば当然であり、あえてそう理解することが、現状でのフラクタルの美術における位置づけといえる。

したがって、同じフラクタルのマセマティカルな作品でも、パラメータの取り方や空間の設定の仕方、あるいはカラーリングのセンスなどによって、同じフラクタル作品がきわめて印象の違う表現となる。これが作品の優劣になり、アーチストのセンスによるところが大、ということになる。これは同じ絵の具という素材や道具を使っても、作者によってさまざまな表現が生まれ、その作品はいうまでもなく作者によってまったくちがった作品となることを見ても明らかである。

同様なことが、さらに数学のさまざまな分野でのマセマティカルアートとして起こってくるものと考えられる。その段階にまで進化すると、作家の表現が重要な要素となってきて、作品として鑑賞に堪えうる名作や秀作、さらには個性、感性、具象・抽象、観念、マチエールにムーブマン、社会性や人間性、メッセージ性の表現に至るまで、芸術そのものに問われる価値が、マセマティカルアートにも育ち、大きな広がりをもつ世界が構築されていくもの、と期待するところである。

たとえば、数学で有名な四色問題では、イギリスの州について塗り分けてみると、「四色塗り分けタブロー」として、機知に富んだ美術になる。色の組み合わせを工夫よると、美しいインテリア作品になるのである。

2つのメビウスの帯を張り合わせてできる「クラインの壺」も、3次元のユニークな立体オブジェとして、なかなか面白い。さらには、英国の数学者ロジャー・ペンローズの非周期的なタイル張りも、実際に色を加えると大変美しいタブローになるのである。

これらを美術として評価することで、作品としてこの世に存在する価値は十分にあり、それが定着することは、時代が求めていることのように筆者には感じられる。

６．マセマティカルアートの仕事

セクション3，4などにて紹介した作品展示以外にも、著者はこれまで機会があるたびに、マセマティカルアート展と称して個展やグループでの参加を試みている。

「一筆ナンバーパズル」という、筆者オリジナルパズルもその一つで、このパズルによって書き出される図形を、かなり大きめの90センチ×90センチの合板の上に、一枚ずつのパターンとして絵柄を描きだし、稲刈りのすんだ田圃の上に一斉に並べた「ライフパターン」という作品もその一例である。

2008年に展示された、松澤宥オマージュ展で注目された作品としては次のようなものもある。複素数体に表現されるガウス素数を、実際に庭石として使うサイコロ石に加工された御影石を使い、展示会場の床の上に並べてみる「四方位御影石ガウス素数」という作品。

これなども、数学のもつ対称性そのものの表現であり、実に美しく、鑑賞に堪えうる作品となって実現した。

このほかにも、トポロジーの結び目を、実際に金属を使ってねじ曲げて制作したり、記号や数式を交えて視覚的にも理解しやすい物体としての表現も試みるなど、思いつくかぎり、山梨県立美術館において展示してみるなど、個展の形で幾度となく発表している。

そのマセマティカルアートが、いよいよ美術としての市民権を得るようになると、今後さらに多くの数学に関心をもっているアーチストが、たくさん誕生することになるだろう。そうなってもらいたい。文字通り、巨大な数学をイメージ化するのは、とても一人二人の仕事として完成されるようなものではないのだから。

今後たくさんのイメージ作りをする作家が必要となってくるのであり、また育ってくるに違いない。その中からやがて、本家の数学にも大いにインスピレーションを与える、真の意味での優れた作家が育つはずである。そう心から願う。

一方で残念ながら、いまだアートの分野は保守的、権威主義的な傾向が強い。すぐに称賛を浴びることがないことも確かだ。それでも果敢に、新しいイメージ作りに挑戦するマセマティカルアーチストが現れ、こうした美術としての数学を表現した分野の仕事は、進化を重ねて、本物の美の探究をめざしてもらえるもの、と信じている。

数学も専門分化が進む一方、「集合」というような統一された新しい概念のもとに再建築されて、今日の現代数学が構築されるにいたったように、美術もより観念的な新しい世界観を必要とし、それを模索しているように筆者には思われる。その一つが、まぎれもなくマセマティカルアートである。

新しい仕事に取り組み、新しい価値や概念を創造し、構築していくことに挑戦する醍醐味。今後に期待されるであろう、そのマセマティカルアートの役割は計り知れないものがある。

（改訂 Nov. 2009 Koichi Muneta）

参考文献

[1] http://muneta.info/art.htm マセマティカルアート (2004)

[2] 故・松澤宥から筆者への手紙より「そのときマセマティカルアートは」(1999)

[3] http://muneta.info/hommage/matsuzawa08.htm 松澤宥オマージュ展 (2007)

[4] NICOGRAPH 秋季大会論文コンテスト予稿「マセマティカルアートとは」 (2009)