

HDTVによる人工生命の造形

河口 洋一郎

筑波大学 芸術学系

HDTVをコンピュータグラフィックスによる画像生成に応用することを試みている。これまで行ってきた経過と、新しい作品について述べる。HDTVは、従来のNTSC画像と質的な違いがあり、試行錯誤と繰り返しであった。ここでは、HDTVにより、造形表現がどのように高まったかを述べ、生物的造形手法を応用した作品を紹介する。

Designing Artificial Life Image by Using HDTV

Yoichiro Kawaguchi

Inst. of Art and Design, University of Tsukuba

<HDTVによる造形表現>

HDTVによる人工生命の造形

HDTVへの着手

HDTVをコンピュータグラフィックスによる画像生成に応用して作品ができはじめたのは1988年からである。[] その準備に1986年以来、約2年間費やしている。最初に完成した作品は「フローラ」で、約4分間のHDTV動画像をレンダリングするのに1年かかった。[] 以後、毎年1本のHDTV作品をコンピュータグラフィックスで手がけている。

HDTVは、従来のNTSC画像との違いに応じた質的な使い分けが要求された。HDTVは当時、今よりも普及しているわけではなく、完成までにほとんど不可能に近い無理な作業工程を経なければならなかった。高精細画像の生成。莫大な量の計算した画像の蓄積、保存。HDTVへの画像変換技術。画像編集。およびHDTV映写ホールの確保。そのいずれもが試行錯誤の実験の中で作業は進んだ。コンピュータグラフィックスとHDTVがまだ双方同時に作業を進められる程の段階までできていなかった当時の状況による。

HDTVを用いたことで、造形表現がどのように高まったのかについて、具体例を通して考察し、さらに、生物的造形手法を応用した作品をHDTVで研究しながら、制作していることについて述べる。

視覚認識を高める

HDTVによる高精細画像は、造形芸術の立場から自分の視覚認識を高める。従来のNTSC画像のコンピュータグラフィックスに比べて解像度が約6倍高められた。[8] このことはアーティストの物を見る眼がより鋭敏になるのに等しい。これまで見えにくかったものが見えてくるからである。ぼんやりとしてしか表現できなかったものが鮮明さを増すことで画像の細部のティールまである程度ハッキリと視覚的に認識できる。アーティストはこれまで以上に自分の画像表現のコンセプトを明確に描写する必要に迫られる。ひいては物を見る眼が鋭敏に対称物を把握することで表現力をも同時に高めることができる。なぜならばより広々とした画像キャンバスのなかで自由に奥深い発想ができるからである。ここでは画像作品をつくるアーティストの立場からの高精細メディアアートについて、どのような人工世界を生成する造形手法が考えられるかについて、視覚表現の立場から実際の制作を通じた報告を行なう。細部を見る眼が鋭敏になることを踏まえて、発生や成長をテーマにした再帰的に増殖する手法を発展させることにした。

存在感を増幅する

HDTVをコンピュータグラフィックスの画像表示装置として、メディアアートの立場からどうとらえるか。アーティストの五感がとらえる新しい造形をHDTVを介してどう表現するか。HDTVを次世代バーチャルリアリティとマルチメディアアートの望ましい

ヒューマンメディアとしてどう活用していくのか。こうした問題は感覚器官を通した高次元画像世界への、アートの側からの追求の一つの方向性でもある。

コンピュータグラフィックスによって生成された画像が、時間空間を今まで以上に魅力的なりアリティをもって体感できる時、HDTVの役割は大きくなる。ここで言うリアリティとは写真のような再現描写のことをここでは意味してはいない。人工的に合成された存在感のようなものを意味している。その画像世界での経験が新しい視覚領野に刺激を与えるようなもう一つの人工的な存在感。そうした人工的な存在感を生成するのにHDTVは必要な画像表示装置である。なぜならNTSC画像は微細なディテールの質感を表現するには解像度が低すぎるからである。

人工的な存在感を生み出すために、HDTVを質感の増幅器としてとらえる。見る眼が鋭敏になることの重要な要因の一つとして、人間の視覚機能が高まること。その結果として細かいところまで眼が行き渡ること。画面のピクセル単位の細やかな質感の表現にまで注視する高レベルでの人間の視覚機能が発達する可能性がうまれる。人間の視覚機能としての視力を例にとれば一目瞭然である。視力0.15から1.5へ回復することで、認識する視覚世界は予想以上に存在感が高まる。その画像認識の差異については自ら体感することであろう。これまでに制作したHDTVによるコンピュータグラフィックス作品を以下に示す。「Flora (1989)」、「Eggy (1990)」、「Festival (1991)」、「Mutation (1992)」

HDTVでの質感はコンピュータグラフィックスで算出するとき、色彩、紋様、凹凸感をどう表現するかで作品の善し悪しに影響を与える。作品の制作プロセスではHDTVで画像を発想する場合と、従来のNTSC画像でのそれとでは作品に質感の違いが生じる。解像度が横縦(640x480)画素から(1920x1080)画素に高めたことで横長のワイド画面がいつそう画像の存在感を増長させることになった。同時に横長画面の隅々まで鮮明に画像が描写されるため、従来のNTSC画面に比べて、物体の細部の形状データをていねいに算出しなければならなくなった。これまでに制作した画像作品では、解像度が6倍に高められたにもかかわらず、質感のデータは10倍から20倍にまでさらに高めて計算することにした。それに応じて質感の増幅は、人間の視覚機能がすぐれているため、それ以上の細やかな画像の隅々までの配慮が必要となる。

HDTVは視覚認識を高める情報伝達のためのメディア技術であり、インタフェースの役目を果たす。こうしたメディア技術の研究が進むにつれて、いよいよその内容を問われることになる。内容とはどのような新しい画像オブジェを作り出すのか、その作品をつくり出す手法の問題に連なっていく。高度の存在感は、画像とのインタラクティビティだけでは満足できない。もう一步踏み込んだところでのコンピュータそれ自身が次から次へと生き物のような画像オブジェをつくり出す人工世界について、次に考えてみる。

人工生命はそれ自身をつくる

コンピュータグラフィックスによる作品制作プロセスに、生物の成長の基本法則をとり入れた発生アルゴリズムの手法をこれまで導入してきた。1970年代後半以来のその制作方法は[2]、SIGGRAPH'82(於、ボストン)の大会で「グロースモデル」として報告した。[1]

それ以前のSIGGRAPHでは、形態発生による発想方法が皆無であった。

生物的発想法とは時間の概念をとり入れること。複雑な形状も単純な相互ルールの積み

重ねの結果であると考えてみる。そこから形の発生、成長、進化のモデルを考えていく。くり返しの形態形成のわずかなパラメータのズレのなかに、新しい形が発見された。以後、このSIGGRAPHの国際学会では数多くの同種の研究が、各専門分野の目的に応じた優れた改良技術論文として報告されている。

「グロースモデル」の特徴がどのようなものであるのかを以下に列挙してみる。

複雑な形状が単純なプリミティブ群によって構成される。

再帰的増殖によるリカーシブな発生過程をとる。

全体形状はあらかじめプログラムされていない。

隣接した部分の局所的相互関係で次の世代が生れる。

わずかな刺激のパラメータで全体に影響が生じる。

「グロースモデル」を応用したメタボールによる作品制作をSIGGRAPH'83以降続けているが、生物的形態形成の新しいアートの手法の可能性についていくつか考えてみる。

コンピュータを用いてしかできない生命体の造形。

生成された作品そのものがそれ自身で動き回り、形を変え、進化するような造形アルゴリズムの研究。

新しい造形オブジェの画像研究のために、より数理生物、数理生態学レベルの人工生命を加味する。

人工生命の観点から形態や運動、質感の造形のかんがえを発展させる。

人工生命はそれ自身で生まれいずるようにプログラムされる。

新しい形態形成能力をもった新種生命は、周辺との環境条件とのかかわりの中で、お互いに交差し、突然変異を起こし、強力なインパクトを与えるものへと進化する。

芸術的なまでに高められた新種生物は遺伝子のアルゴリズム、それ自身の自己複製、自己増殖をもとに新種生命体の新しい動画像空間を生み出す余地が生れる。生物本来の自己複製能力はコンピュータによって生み出された人工の知的生命の世界にも同じくまれる。自己複製とは生物本来にできることであるが、コンピュータグラフィックスでその方法を取り込もうとするものである。

生物と同じ遺伝子機能をもった人工生命を考えよう。人工生命は人間がコンピュータを使って人工的に造りだした産物である。生身の生物が行い得るような可能性をシミュレーションする。あり得る人工生態系ではなにが起きるか予測がつかない。突然のアクシデントにもそれ相応の解決策をだしながら自らの試行錯誤で生きながらえていく人工生命。自己複製のできる生命オブジェはやがて時間の経過の中で変容していく。周囲との状況に応じて融合したり、離反したり、絶滅しながら自己増殖することになる。

3次元ボリュームによるセルオートマトン

人工生命研究の一つとして3次元ボリュームセルによるセルオートマトンの開発を行なった。

もともとセルオートマトンは2次元のセル上でのモデルが有名である。[5] ボリュームセルをプリミティブとする3次元空間の形態形成に拡張して、新たに開発したのが、今回の

HDTV上での人工生命作品「セル」である。[9]

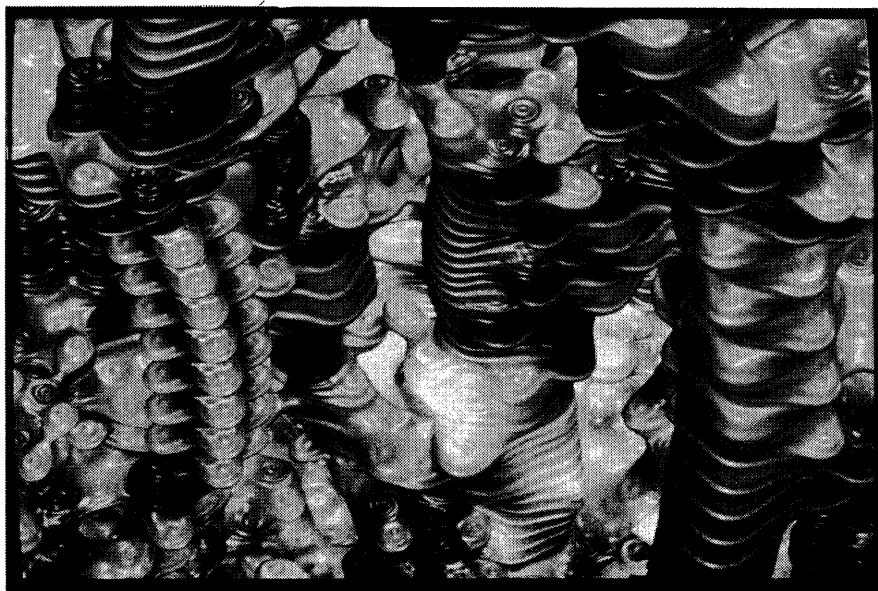
人工生命都市(Artificial Life Metropolis)の作品「セル(Cell)」は、それ自身がみずから自分の形を生み出すモデルによってつくられた。それ自身の各細部が、みずからの形をつくりながら成長し、増殖し、絶滅することをくり返しながら、次第に巨大な人工生命体を生み出していく。作品はSIGGRAPH'93にて発表。

設定された3次元空間は多数のセルに分割されている。そのセル内で誕生、絶滅のための増加、減少の規則を与える。この規則をもとに3次元のボリュームプリミティブが時間の経過につれて次々と予期しない成長や消滅を起こしていく。わずかな条件のちがいで思いもよらない形がそれ自身によって次々に生れることになる。

放っていてもそれ自身がひとりでに次から次へと新しい形を生み出してくれるのが人工生命。人工生命はこれからの自分の作品制作の物の見方を研磨するための手法の一つである。

[References]

- [1] Yoichiro Kawaguchi "A Morphological Study of the Form of Nature" ACM-SIGGRAPH'82 Proceedings, Vol.16, No.3 July 1982 pp.223-232
- [2] Yoichiro Kawaguchi "Spiral Structure in Image Composition" Bulletin of the Japanese Society for the Science of Design, Sept. 1978 (in Japanese)
- [3] Kathleen Stein "KAWAGUCHI'S SPIRAL" OMUNI, pp.110-115 Nov.1982 Omuni Publication International in New York
- [4] Joseph Deken "Computer Images" pp.167-171, pp.190-195 Thames and Hudson 1983
- [5] Stephen Wolfram "Cellular Automata as Models of Complexity" Nature Vol.311 4 Oct.1984
- [6] C. Langton "Artificial Life" Santa fe 1989
- [7] C. Langton "Artificial Life II" Santa fe 1991
- [8] Yoichiro Kawaguchi "HDTV Computer Graphics" ACM-SIGGRAPH'89 Panel Proceeding Vol.23 No.5 Dec.1989
- [9] Yoichiro Kawaguchi "Artificial Life Metropolis - CELL" ACM-SIGGRAPH'93 Electronic Theater Aug.1993
- [10] 日本映像学会秋季大会、CG88、コンピュータイメージとハイビジョン Vol.1



人工生命都市 (Artificial Life Metropolis) 「セル (Cell)」