

TAMAテクノロジー・アート

A-Life WORLD

「人工生命の美学」展



コンピュータ環境に生まれた新しい生態系

1993.6.23 水 - 8.30 月
東京国際美術館・T-BRAIN CLUB

ごあいさつ

今日のエレクトロニクス・テクノロジーのめざましい進歩は、映像やコンピュータの世界に次々と新しい成果をもたらしています。こうしたなかで誕生した「人工生命=アーティフィシャル・ライフ (A-Life)」は、成長、増殖、進化といった生命活動の本質を、コンピュータ環境のなかに実現したもうひとつの生態系といえるものです。

TAMAらいふ21自主企画プログラム TAMAテクノロジー・アートA-Life WORLD「人工生命の美学」展は、この人工生命の研究成果と、人工生命の思想と技術を取り入れた芸術作品を一堂に集めて開催します。これにより、コンピュータ分野のみならず、数学、生命科学、生物学から美学にいたるまで人工生命をテーマとした新しい次元の文化交流が期待されます。

このような交流の試みは、数多くの大学、研究所、先端テクノロジー産業が集中し、個性豊かな都市づくりが進む多摩地区にこそふさわしいものと考えており、TAMAらいふ21の一環として、テクノロジーとアートを結ぶ多彩な才能の会おう場となるとともに、私たちの生活や精神にもたらされる新しい表現や感受性を見極めていくエポックとなれば幸いです。

A-Life WORLD展実行委員会
株式会社東芝
T-BRAIN CLUB
東京国際美術館

人工生命の美学

有馬純寿

この展覧会は、コンピュータ・サイエンスの分野で近年大きな注目を集めている「人工生命=Artificial Life (A-Life)」にスポットをあて、その研究成果に基づいた作品や「A-Life」が持つ思想に触発された作品、A-Life研究の最先端を紹介するグラフィックスなど、さまざまな「A-Lifeアート」といべき作品を集めたものである。

「A-Life」とは発生・成長・分裂・進化・形態や動きといった生命固有の現象をコンピュータ上でシミュレーションし、コンピュータ環境上にもうひとつの生態系を構築しようという試みである。また、A-Life研究を通して現在は解明されていない多くの生命のメカニズムが持つ謎を解き明かす可能性もあるとして、コンピュータ・サイエンスの分野だけではなく、さまざまな分野での応用が期待されている。そしてCGを中心とするメディアアートの世界でも、A-Lifeが生みだす映像が着目されており、これらを用いた作品が数多く現れはじめています。

CGの世界では以前よりライフ・ゲームに代表されるセル・オートマトンが生みだす有機的な運動を繰り返す映像の美しさは広く知られており、CG表現の重要な一部となっていた。そして、ここ10年くらいの間に飛躍的に研究が進んだ遺伝的アルゴリズムやニューラルネットといった新しいコンピュータ技術によってCG表現のなかに「映像における生命表現」といえる新しい流れを生みだしていった。80年代後半には河口洋一郎やカール・シムズ、ウィリアム・レイサムといったアーティストによって「A-Lifeアート」の先駆的作品が発表されている。

現在のA-Life研究は先に述べたように、コンピュータ・サイエンスや生物学のみならずロボット工学や形態学、経済学など多様な分野との共同研究が進められている。美術の世界でも同様に近年では単にCGにかぎらずA-Lifeが持つ思想をとりいれた作品やAI的アプローチによる作品などさまざまなヴァリエーションの作品が創作されており、A-Lifeの概念・思想はメディアアートの極めて重要なキーワードとなっている。今年には世界各地でA-Lifeアートに関する催しが行われており、毎年オーストリアで開催される世界的メディアアート・フェスティバル「アルス・エレクトロニカ」やアナハイムで行われるCGフェスティバル「SIGGRAPH '93」でもA-Lifeがメインテーマとしてとりあげられていて、さまざまなA-Lifeアート作品が

紹介されはじめています。本年はまさにA-Lifeアート元年といえる年となっている。

本展に出品された作品も、A-Lifeの現在の研究同様、多様なヴァリエーションを持ったものである。ニューラルネット上に架空の「ジェリーフィッシュ（くらげ）」を成長させ、それを現実空間に切り取ってみせるマイケル・ホアキン・グレイとラングドル・ハフ。常に突然変異を起こし、仮想空間の中で進化を続けるウィリアム・レイサム作品。超並列型コンピュータを用い植物の成長や、万華鏡のごとく変化する映像を通し、新たな「種」のダーウィニズム的進化を試みるカール・シムズ。セル・オートマトンやライフ・ゲームをより複雑に発展させたソフトウェア上でさまざまな人工細胞の培養を行うルーディ・ラッカー。コンピュータの画素から正12面体、あるいはメビウスの輪の上といったさまざまな「土地」に増殖する安齋利洋の植物たち。電気を通さない液体に身を沈め、3つの同じく、そして異なった「時」を刻み続ける伊藤ガビンの作品。独自の理論「グロース・モデル」を用い1970年代以来、一貫してCGの世界に生命創造を試みる河口洋一郎。声の抑揚に反応する「感情」をコンピュータ上のキャラクターに持たせた土佐尚子の仮想のベイビー。また、「アクアゾーン」に代表される市場に現れたはじめた仮想世界のペットや、ヒューマン・インターフェイス、遺伝的アルゴリズムや昆虫の分布といった研究の中から生まれてきたA-Lifeたち。これらの作品にみられる多様さこそが、現在のA-Lifeの多様な状況を物語っているのである。この多様さとその独自の美学を通じて、A-Lifeの可能性を感じとっていただけたら幸いである。また、メディアアートの歴史に新しい一頁を築くであろうこの新たな生命たちの行く末を見守っていてほしい。A-Lifeの研究同様、「人工生命」の芸術もまだはじまったばかりなのである。いや、いままさに生まれようとしているところなのである。

(ありますみひさ)

A-Life WORLD「人工生命の美学」展キュレーター

A-Lifeとは

服部桂

A-Lifeとは、Artificial Lifeを省略した言葉で、文字どおり訳せば人工生命。この言葉を作ったクリス・ラングトン氏の言葉を借りるなら、「通常の生命をBiological Life (B-Life?) に対し、自然というより人の手で作られた生命」といえる。87年にアメリカのサンタフェで開かれた第1回人工生命ワークショップで使われ、その後の2回の会議を通し世間で関心を集めるようになった。

人工的に作られた生命といえば、古くはゴーレムやフランケンシュタインの怪物を連想するが、A-Lifeという名で研究されているのは、主にコンピュータを使った環境で生命現象を再現し、かつそれから多くを学ぼうとするもの。一般的に生命は「われわれが知っている生物の持っている特性」と考えられているが、A-Life研究者は、これが炭素を基本にした生物器官に特有なものではなく、こうした特性を持っていればコンピュータでもロボットでもかまわないと考える。

もともと生命自体に明確な定義はないが、生物とコンピュータの関係は、自己増殖する機械を夢見た40年代のフォン・ノイマンの頃から非常に近いものだった。70年にイギリスの数学者コンウェイの作ったライフゲームは、「碁盤の上に置かれた点のまわりの点の数で次の生き死にが決まる」という簡単なローカルな規則で作られたが、全体が驚くほど生物に似た動きをした。A-Lifeは、このように細胞のような小さな機能を持ったプログラムを積み上げて、全体が生物に特有な自己組織化や進化と同じ現象を再現できると考えており、生物を部分に分け分析的に生命を理解する生物学とは逆に、下から積み上げる「ボトムアップ」方式で生命の謎に迫ろうとする。

生命をこうした方法で研究することによって、まだ地球上にしか見つかっていない生命の本当の意味を考えるヒントが見つかったり、単純な機能の積み上げが複雑な振る舞いとなる経済現象や、いままで人工知能が理解できなかった複雑な現象を解明できると期待されている。

(はっとりかつら：メディア論)

A-Lifeと美術

毛利嘉孝

A-Lifeは、美術の領域において第二の抽象化をもたらしつつある。

最初の抽象化は今世紀のはじめに起こった。絵画におけるクレーヤやカンディンスキーの幾何学による抽象化。グロピウスやル・コルビュジエなどの建築の数学化。これらは、総じて普遍的理論への意志の表れとして理解できるだろう。

当時の自然科学の状況を振り返れば、物理学ではアインシュタインが相対性理論を発表し、数学ではヒルベルトが公理主義の徹底化を進めた時期であり、宇宙をすべて説明する普遍的な理論という、デカルト／ニュートン以来のモダニズムの精神が、最後の輝きを見せる時代であった。例えばアインシュタインの相対性理論のような優美で簡潔な方程式が、宇宙の複雑さを統一的に記述する、というトップダウン型のアイデアが、美術に最初の抽象化をもたらしたのである。

A-Lifeは、生命の、文化の、そして美術の抽象化である。しかし、それは、最初の抽象化とは異なり、コンピュータ・サイエンスの発達に伴ったシミュレーションの全面化による、ボトムアップ型の観察と実験を核とした抽象化である。ここで用いられているのは、カオスやフラクタルといった非線形の数学であり、かつてハイデガーが哲学がその位置を譲ることを予言した、制御と通信の理論、サイバネティクスである。

A-Lifeの美術は、サイバースペースで繰り広げられる。サイバネティクスに準じていえば、計算能力の圧倒的な向上によってはじめて可能になった、まさに制御と通信に関わる美術と定義される。この新しい領域の美術は、普遍的理論への意志を断絶すると同時に、AIの美術ともいべきインタラクティブ・アートをも断絶する、いわば「ハッカーの芸術」として立ち現われつつある。

(もうりよしたか：アート&メディア批評)

A-Life研究の最前線

服部桂

A-Lifeの会議には、コンピュータ関係者ばかりか、ロボット、生物、経済などの研究者やアーティストも集まる。コンピュータ関係では、フォン・ノイマンの提唱したセル・オートマタを基本にして、複雑な現象の解明をローカルな現象の集合として説明し、今後の並列型コンピュータの処理方法にも役立てようと研究が進む。アリの集団がエサを探す行動を真似して、大規模データベースの情報検索を小さな検索プログラムの集団に行わせたり、ヒューマン・インターフェースの向上に役立てようとする研究も行われている。また生物の進化を真似した遺伝アルゴリズムでは、解法の分からない問題を解く複数のプログラムを生態系とみなし、これらのプログラムのうち良いものを掛け合わせて最良のプログラムを作る試みが、ある程度実用的な成果を上げている。試行錯誤をくりかえして作られるデザインや、トラベリング・セールスマン問題のように可能性がありすぎて最良の解が得られにくい問題にも適用できると考えられている。

また生物学や生態学でも、コンピュータのシミュレーションにA-Lifeの手法を応用し、いままでは歯が立たなかった現象を解明しようと研究が進む。デラウェア大学の生態学者トム・レイの作った「Tierra」というプログラムは、進化をシミュレーションして、5億年前に起こった生物の種類の爆発的な増加と同じ現象を再現した。スクリプト研究所のジェラルド・ジョイスなどの生物学者は、実際のRNAを使って生命の発生を再現しようと取り組んでいる。

またロボット研究の分野では、MITのロドニー・ブルックスが、昆虫のような簡単な機能しか持たないロボットが利口なはずの人工知能ロボットよりまわりの環境を克服して生き残れることを示し、こうした研究がNASAの次の惑星探査にも応用されようとしている。

A-Lifeは従来のカオス研究とも結びつき、株式市場の予測に適用したり交通の制御に使う実用的な方向も模索されており、21世紀の新しいサイエンスやエンジニアリングの手法になる可能性を秘めている。

(はっとりかつら：メディア論)

A-Lifeの倫理学

佐倉統

A-lifeはその発端から、倫理的な問題を過激に内包している。生命とは〈自然〉な存在であり、それを人工的に合成するなどという行為は、それ自体が非倫理的と考えられるからだ。

ロマン派の落とし子、メアリ・シェリーの異端の傑作『フランケンシュタイン』を見よ。天才フランケンシュタイン博士によって人工的に創造された怪物は、容貌怪異にして怪力乱心、多くの人を次々と殺害していく。現在のA-lifeも、ひょっとしたらその怪物のように、ぼくたち人間にとって危害を加えるものになるのではないか——このような危惧を抱く人は、決して少なくない。

17-18世紀のヨーロッパや江戸時代の日本では、からくり人形や自動人形（オートマトン）という形でA-lifeが流行した。これらは時計の技術を応用したもので、現在のA-lifeはそのコンピュータ版と見ることもできる。時計じかけのA-lifeたちは、結局、自動織機や蒸気機関に姿を変えて、産業革命の主役となり、工業化社会を生み出した。ぼくたちの生活を根こそぎ変えてしまったのだ。

さらに、家畜の品種改良だって、人工的に生命を創り出す作業である。人類は数千年の間、A-lifeをこの世に送り続けてきている。そして、それによって人類の生活が大きく変化したこともまた、明らかだ。

現在のA-lifeも、おそらく何十年か何百年か後に、ぼくたちの生活を劇的に変革してしまうのだろう。それがどのようなものになるのかは、今はまだわからない。結局、今のA-Lifeが心優しい鉄腕アトムになるのか、フランケンシュタインの怪物になるのかは、ぼくたち人間の倫理感が決める問題なのだ。

自らの責任を痛感したフランケンシュタイン博士は、単身、北極まで怪物を追いかけて怪物を退治する。が、同時に、自らの命も落とす。人類全体が、そのような末路をたどることだけは、避けたいものだ。

（さくらおさむ：進化生物学、横浜国立大学助教授）

A-Lifeの発展 (情報としての生命史)

志賀隆生

情報としての生命



A-Life

思想としての脳、 思想としての生命

ベルクソン「物質と記憶」／1896年

ベルクソン「創造的進化」／1907年

ゲーデルの不完全性定理／クルト・ゲーデル／1931年

情報論的視点から見た生命論／E・シュレーディンガー「生命とは何か」／1944年

分離脳の研究／ロジャー・スベリ／1947年

生成変形文法理論／ノーム・チョムスキー「言語理論の論理構造」／1955年

ホログラフィのパラダイム／カール・プリブラム／1960年代後半

G・スベンサー・ブラウン「形式の法則」／1969年

人工知能批判／ヒューバート・ドレイファス「コンピュータには何ができないか」／1972年

マトゥラーナ、ヴァレラ「オートポイエーシス」／1973年

自己組織化の社会学／ルーマン／1970年代後半

クロード・シャノン「通信に関する一つの数学的理論」／1948年

カオスの発見／E・N・ローレンツ／1963年

散逸構造／イリヤ・プリゴジン「構造・安定性・ゆらぎ」／1971年

シナジュティクス／H・ハーケン「協同現象の数理」／1976年

フラクタル幾何学／ベノワ・マンデルブロート／1970年代後半

メディアとしての コンピュータ

世界初のハイパーテキストの概念「MEMEX」／ヴァン・ネイマン／1945年

「エージェント」の概念／ジョン・マッカーシー／1955年

「スケッチ・パッド」／サザーランド／1962年

「Augment System」／エンゲルバート／1963年

ダイナブック構想／アラン・ケイ／1960年代後半

ザナドゥ・プロジェクト／テッド・ネルソン／1960年代後半

三次元MMO（ヘッド・マウンティングディスプレイ）／アイヴァン・サザーランド／1968年

マイクロプロセッサの誕生 i4004／インテル社／1971年

暫定版ダイナブック「Alto」／ゼロックス社パロアルト研究所／1973年

Apple II／スティーブ・ウォズニアク、アップル社／1977年

MITメディア・ラボ設立／ニコラス・ネグロポシテ／1980年

「VCASS」（視覚結合型飛行システム、シミュレータ）／ライト・バタソン基地／1982年

IBM/PCAT／IBM社／1981年

Macintosh 128K／スティーブ・ジョブズ、アップル社／1984年

「VIEW」（仮想環境ワークステーション）／NASAエイムズ研究所／1985年

HyperCard／ビル・アトキンソン、アップル社／1987年

「ナレッジ・ナビゲーター」の概念／ジョン・スカリネ、アップル社／1987年

QuickTime／アップル社／1991年

Newton／Apple社のPDA／1993年

ポップカルチャーと脳、 ポップカルチャーと生命

世界初のCG「高原のダンサー」／ティョヴィッド・ホイーラー／1950年

世界初の体感マシン「センソラマ」／モートン・ハイリグ／1956年

グローバル・ヴィレッジの概念／マーシャル・マクルーハン「グーテンベルクの銀河系」／1962年

仮想されたAI「HAL 9000」／スタンリー・キューブリック「2001年宇宙の旅」／1968年

世界初のバーチャル・リアリティ・アート「メタプレイ」／マイロン・クルーガー／1970年

「シンクロナイザー」／デニス・ゴルゲス／1970年

世界初のテレビゲーム「スペースウォー」／MIT AIラボ／1962年

世界初の業務用テレビ・ゲーム「コンピュータ・スペース」／ノラン・ブッシュネル／1972年

テッド・ネルソン「Computer Lib」／1973年

ホロン・パラダイム／アーサー・ケストラー「ホロン革命」／1978年

ダグラス・ホフスタッター「ゲーデル、エッシャー、バッハ」／1979年

「ホロフォニクス」／ヒューゴ・スッカレリ／1980年代前半

バーチャル・リアリティ映画「トロン」／1982年

ファミリー・コンピュータ／任天堂／1983年

サイバーパンクームブメント／ウィリアム・ギブスン「ニューロマンサー」1984年

世界初の商用バーチャル・リアリティ・システム／ジャロム・ラニアー、VPLリサーチ社／1985年

「インターネット」にコンピュータ・ウイルスが侵入／1988年

パソコン通信内仮想世界「HABITAT」／ジョージ・ルーカス、ルーカス・フィルム社／1989年

3DO／トリップ・ホーキンス、3DO社／1993年

メディアとしての コンピュータ

Karl Sims

カール・シムズ [アメリカ]



Panspermia (1990) / パンスパーミア (1990)

Computer Graphics Video (2:08) / コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (2:08)

Software and Animation: Karl Sims. Sound: David Atherton, David Grimes, Steve Blake, Target Productions

Organization: Lew Tucker. Thanks to: Jim Salem, Carl Feynman, Dave Sheppard, David Marvit, JP Massar, Gary Oberbrunner, Danny Hillis. Hardware: Connection Machine System CM-2

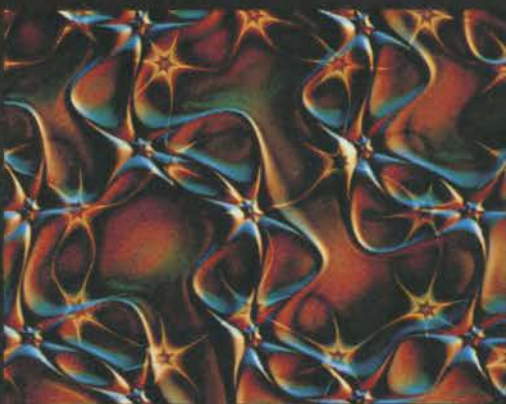
© 1990, Karl Sims & Thinking Machines Corporation

「Panspermia」とは、胚あるいは胞子の形で生命体が宇宙のあらゆる場所に存在し、また飛散するという説につけられた名前である。この作品は銀河系宇宙空間にまたがって活発に増殖している生命体のヴァーチャル・ワールドの内部に観客を置いて、特異な自己増殖をする生命体の一生を見せる。

自作のソフトウェアを使って、植物構造体の繁る森を3Dで創り、動きを作った。「Artificial Evolution」(人工的な進化)の技術により、植物の形状のランダムな変異からインタラクティブに選び続けることで多種のおもしろい構造を創り出した。この作品の主題自体は、生物学的な考え方によってここで見られる並外れた複雑性の創出が効果的に実現されたということにある。動きの自動的な計算には力学的シミュレーションとパーティクル・システムも用いている。

この作品では、いくつかの概念、すなわちカオス、複雑性、進化、自己増殖性、および生命の本質そのものを結合させることを試みた。植物の形態をとるこの生命体は宇宙空間の惑星から惑星へと自己増殖する。これは、人類、すべての種、さらには概念のようなものさえ含め、自己を複製

する他のシステムと多くの点で類似している。壮大なスケールで再現していくこのシステムへの窓は、自己増殖系全般への意識を増すだけでなく、われわれの住む生命の惑星全体を、ひとつの実存する生命体として捉える考え方への関心呼び覚ますためのものだ。



Primordial Dance (1991) / プリモーディアル・ダンス (1991)
Computer Graphics Video (1:35) / コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (1:35)

Software and Animation: Karl Sims. Thanks to: Peter Schödrer, Law Tcker, Gary Oberbrunner, Matt Fitzgibbon, David Sheppard. Music: David Grimes, Target Productions. Drums: Jim Salem, Abbi Spinner, Ken Schachat, Seth Goldstein
Hardware: Connection Machine System CM-2
© 1991, Karl Sims & Thinking Machines Corporation

「Primordial Dance」は抽象的なテクスチャーと色彩の段階的変化による実験的なアニメーションである。ここでは数式の派生と変形を研究している。特定の物体の表現に頼るのではなく、内在する構造とその複雑性によって心に訴えかけようとする「ヴィジュアル・ミュージック」と言ってもいい。

これらの効果は、イメージと動きの進化を求めてコンピュータとアーティストが協力するという普通とは異なるプロセスによって得られた。コンピュータは画像を生み出す数式にランダムな変異を与える。アーティストがそのなかから次世代の画像の親となる画像をいくつか選び出す。この操作が何世代にもわたって繰り返されるうちに、複雑で興味深い画像の数々が生みだされる。そして、それぞれの数式の間を補間することにより、画像から次の画像へと滑らかに変化するようなアニメーションが作りだされた。この方法により、人間が手では描けない、あるいは理解することさえ困難な画像の動きが生成されるのだが、アーティストは美的な見地からこの進化のプロセスをコントロールしているのである。

William Latham

ウィリアム・レイサム [イギリス]



Biogenesis [First Edit Version] (1993)

バイオジェネシス

[ファースト・エディット・ヴァージョン] (1993)

Computer Graphics Video (6:43)

コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (6:43)

Artist: William Latham

Software: Stephen Todd

Music: Michel Redolfi

Animation Programmer: Susie Bissel

Software: Esme, Winsom, Mutator, Life Cycle, Winsom

Hardware: RS6000 Cluster

Produced at IBM UKSC, for Arts Channel and Channel 4

© William Latham, 1993

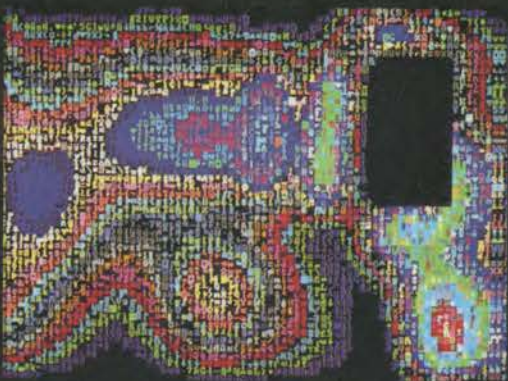
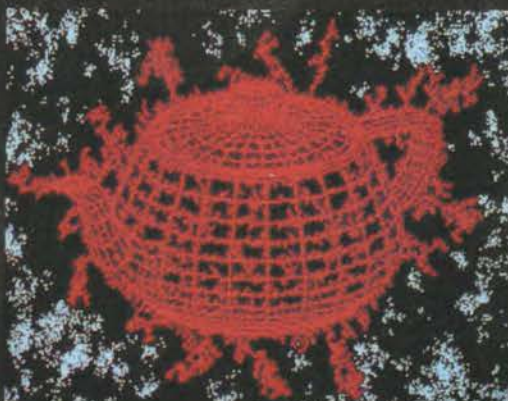
この作品は、3次元の複雑な立体図形の進化を表している。突然変異した立体像を生み出すために、ダーウィンの進化が、主観的・美学的な淘汰と組み合わせられており、アニメーションによって立体像の連続的生成の進化を示している。このアニメーションは進行するに連れて、ますます突然変異していく。

人工生命の法則によって、誕生、発育、死といったプロセスが制御されている。立体像は、まず中心に穴の開いたチューブから生まれ、その後奇妙な実のような芽となる。これらの奇妙な形は、動きながら自己複製する仮想像の連鎖から作られており、それは未来の生命の池のようである。いきいきとした生命の池のように、芽をだし、成長し、死ぬのである。作者は、コンピュータ空間に人工生命の系を作り上げたあと、このシステムと相互作用しあって新しい進化を創造し、「庭師」となる。

この仮想の庭園のなかでの適者生存は「美しいもののみ生き残る」のであり、この庭園は現代の「地上の楽園」である。この作品は、現代のテクノロジーを通して人間と自然界のとの関係を語り、コンピュータがどのようにして自然界の模倣である仮想世界を開きつつあるかを解説している。

Rudy Rucker

ルーディ・ラッカー [アメリカ]



CA LAB: Rudy Rucker's Cellular Automata Laboratory (1991)

人工細胞実験室 (1991)

Computer Software

コンピュータ・ソフトウェア

セルラー・オートマタ (CA) は、映像のそれぞれのピクセルが独立したコンピュータとして働くようなコンピュータの使用法です。CAでは、それぞれのピクセルが隣のピクセルの色を見て、それに合わせて自分の色を決めます。このようなコンピュータの使用がもたらす豊かさによって、まるで生きているかのようなプロセスを出現させることができるのです。

現実の世界の行為を模倣するセルラー・オートマタもあります。

《Ascii Wind Tunnel》でのセルラー・オートマタのルールは移り行く流れをモデルにしています。

《Sea Plants on Underwater Teapot》では、白の粒子が細胞を押し流し、赤のティーポットにはりつきます。

《Double Zhabotinsky》の映像は、自己組織のプロセスを示しており、胎児の成長に似ています。

他のセルラー・オートマタは超現実的な新しい世界を示しています。

《Brain's Brain With Twizzler》はブレイン・CAルールを用いており、ジョン・ホートン・コンウェイの有名なライ



フ・ゲームのCAルールと同じように、生きているかのようです。

《Fabers》はブレイン・CAルールを一般化したものです。《Fabers》は終わりのない色のフラクタル曲線によって進化していきますが、これは3つの細胞からなる"fader egg"によってスパークされたものです。

《Rudy's Ranch》と《Ecolibra》はどちらもブレイン・CAルールとライフ・ゲームのCAルールを組み合わせたような形態です。《Rudy's Ranch》は両棲類の世界であり、ここではブレインの生き物が地面の上を這い、ライフ・ゲームの卵を生みます。

Yoichiro Kawaguchi

河野 徹 (日本)



SHELL (1976)

Computer Graphics Video (1:28)

コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (1:28)

TENDRIL (1981)

Computer Graphics Video (5:55)

コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (5:55)

GROWTH (1983)

Computer Graphics Video (5:40)

コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (5:40)

FLOAT (1987)

Computer Graphics Video (5:06)

コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (5:06)

FLORA (1989)

Hi-Definition Computer Graphics Video (5:00)

ハイビジョン・コンピュータ・グラフィックス・ビデオ (5:00)

Aquatic Syrup (1990)

Computer Graphics

コンピュータ・グラフィックス

Crystal Anemone (1990)

Computer Graphics

コンピュータ・グラフィックス

Pink Tremor (1990)

Computer Graphics

コンピュータ・グラフィックス

Undulant Growth I (1990)

Computer Graphics

コンピュータ・グラフィックス

Undulant Growth II (1990)

Computer Graphics

コンピュータ・グラフィックス

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。

それ以前のSIGGRAPHでは、形態発生による発想法が皆無であった。

生物学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まれる。

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、生物学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。

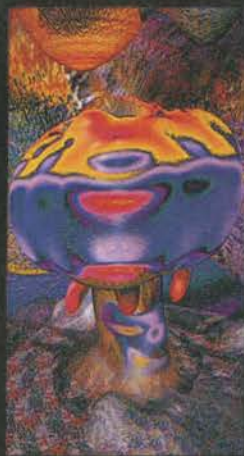
新しい造形オブジェの画像研究のために、より数理生物、数理生態学レベルの人工生命を加味する。

人工生命の観点から形態や運動、質感の造形の考えを発展させる。

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



FLORA



Undulant Growth I



Pink Tremor

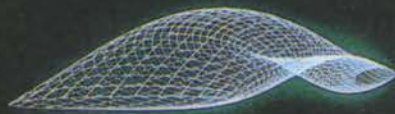


Crystal Anemone

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まれる。生物本来の自己複製能力はコンピュータによって生みだされた人工の知的生命の世界にも同じく生まれる。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。放っていてもそれ自身がひとりてに次から次へと新しい形

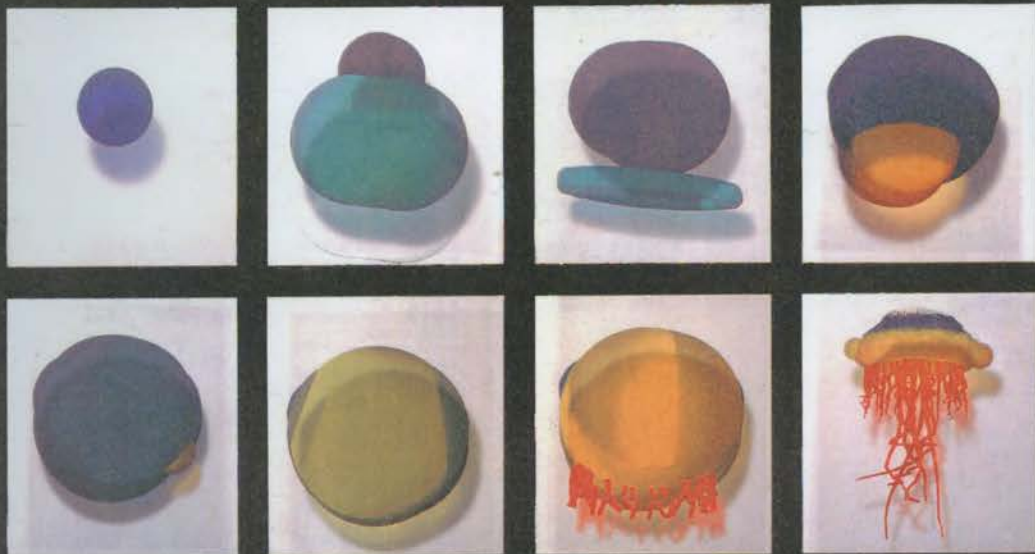
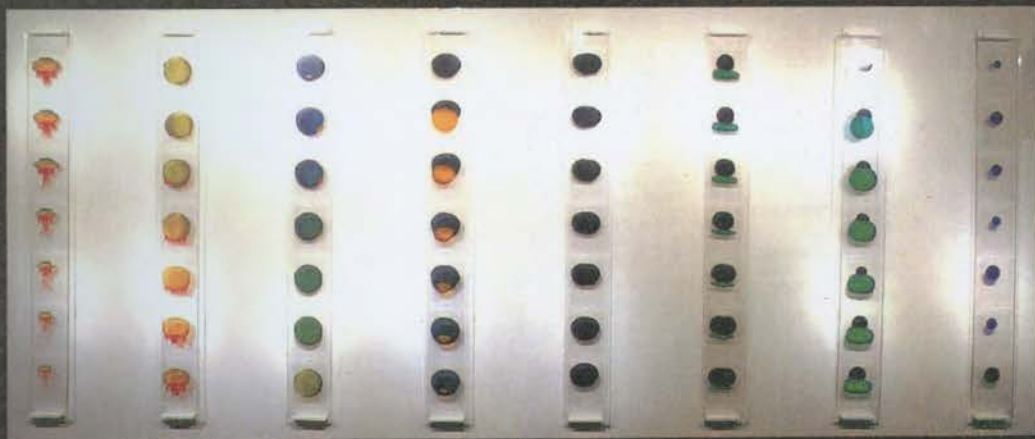


SHELL

を生みだ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ひとつである。

Michael Joaquin Grey & Randolph Huff

マイケル・ホアキン・グレイ&ランドルフ・ハフ [アメリカ]



ジェリー・サイクル (ニューラル・ネットワーク・アニメーション, 56セル) (1991-2)
Jelly Cycle (Neural Network Animation, 56 Cells) (1991-2)
 インスタレーション:マイラ、ワックス、プレクシガラス
 Installation: mylar, wax, plexiglass

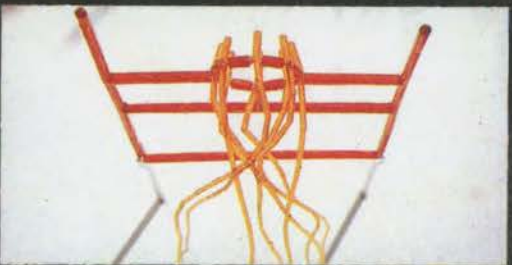
より高度な生命体の物語は、典型的には、未分化のひとつの細胞に始まり、高度に分化した組織体へと成長します。アニメーションはこの自然の法則を否定しています。アニメーションのキャラクターは、線的な発展、時間、エントロピーを無視しているのです。このアニメーションは可逆的で永続的なのです。

この作品は、私たちが芸術家として、成長や形を創造したり観察するための新しい方法の発見に興味をもったことからはじまりました。私たちはまず、行為や情報生理学を視

察しはじめました。ここから、認識コンピューティング・システム (ニューラル・ネットワーク、ジェネティック・アルゴリズム) をデザインし、創り出すことができました。このシステムは、神経系の構造、すなわち、基本的な知覚と再現に基づいたプログラムであり、順応したり学習したりできるシステムでもあります。

このプロセスのおかげで、私たちはヴァーチャルな環境で、ネットワークの受胎や進化を観察することができるようになりました。これらの用語を注意深く用いるならば、創造されてきたのは、自己組織のシステム、ヴァーチャルなシステム、人工生命、そして「言語」です。私たちはこれらの形や行為の多様性を収集し、自らを意識しながらこれらの存在にかかわろうとしているのです。

どんなシステムであれ、それを監督するというご慢さは、決定に関する理論上の問題を引き起こします。私たちの主題は、コンピュータでもテクノロジーでもありません。私たちは創造の諸問題や創造の神話に興味をもっているのです。新しいシステムを創り出すことで、新しい「言語」の概念、および、その発展と衰退を目撃することがで



ジェリー・ライフ (3Dニューラル・ネットワーク)
(1991)

Jelly Life (3D Neural Network) (1991)

インスタレーション：紫外線レーザーで凝固させた樹脂、アルミ、ブラケット

Installation : UV laser cured resin, aluminium, brackets

きるのです。

「言語」とその発展は芸術と科学の両方にとって本質的なものです。芸術と科学は、その最高の状態で、基礎研究、すなわち、文化的にも物質的にも私たちの知覚や行動を発展させる主要な源なのです。

乱数ジェネレーターによって生み出される膨大な情報が、認識システムに対して提示され、このシステムは情報に回答しながら進化する成長します。これが切開するあいだに、

一連の瞬間的な安定した様子、あるいは、魅惑の池がカオスから立ち現れます。ある形が表現されるのは、まさにこれらの安定する点においてです。私たちは、これらの形を観察したり収集したりする際に、私たち自身が分類したり、記述したり、意味を与えたりしがちであることに気づきます。そうすることで、形を観察し、記述し、説明し、さらには、利用するといった古典的プロセスを概括するのです。

Toshihiro Anzai

安斎利洋 [日本]



The Lands of Ramblers (1993) / 迂回好きな人々の土地 (1993)
アルゴリズム・リプレゼンテーション / Algorithm-Representation

作品名もまだついていないRamblersを見て、「喜ばしい螺旋」と言った人がいる。旋回する彼らの表情は、形の発見に嬉々としているように見える。

「人の意のままに制御する」というのが、長年われわれのつきあってきた工学的規範であった。しかし、人の「意」とはなにかとどこかにわれわれを連れ戻すのが、A-Lifeをはじめとする自律的システムだ。

「意」は人の側だけにあるのではなく、偏在している。

ぼくは彼らに「交差を避けよ」と命令している。その苦しい命令に拘束されながら、彼らはけっこう楽しんで仕事をしているように見える。見えるのではなく、彼らは確かに迂回を好んでいる。いつのまにかぼくは、彼らの「意」のままに、彼らの生息空間を開拓する宿主になっていたのだ。

Ramblersは、Algorithm-Representationという作品形態をとる。作品の本体は、以下のようなアルゴリズムである。展示されているリプレゼンテーションは、楽譜の演奏、台本の上演にあたり、多様な可能性の一部である。

彼らは画素空間の土地に発芽する
彼らは曲らずに伸びたいと願うが
彼らは他の枝と交差することを嫌う

彼らは適応のために試行を繰り返し疲労する
彼らは適応したときだけ成長し分岐を発生する

彼らは適応のため曲ることをしだいに許容し憂鬱く
疲労がある限界を越えるとスケールを縮小し
さらにある限界を越えると成長を断念して死ぬ