

社会メディアとしての映像技術の新しい展開

コンピュータアニメーション

端山貢明

このところ夏は毎年コンピュータアート展の準備で、私にとって何か忙がしい季節となっている。

この国際展も、漸く五回を数え、その内容の水準も安定した向上を見せ各国からも興味深い作品が多く寄せられるようになっていく。

この中に毎年、特に秀れた作品が必ず、一、二点含まれているが、今年オハイオ州立大のC.S.教授から送られてきたビデオテープには、大げさにいえば、思わず唖った。

このテープは、作品の芸術性とか表現性を目的としたものではなく、同大のコンピュータグラフィックスリサーチグループで開発された技術の紹介が主眼となったものである。

ANIMA II と呼ばれるこのシステムは、立体を表現するデータの発生からそのデータによって表現される立体への行動および運動の付加、色や形の変形、パースペクティブ等の処理を一貫して行ない、カラーTVモニターに出力する——この段階でビデオテープに録画し、また、そこからフィルムに落す——システムで、発想から

アニメーションとしての出力までを非常に短い時間でこなうことができるものである。

作業の個々の段階の技術は、それぞれこれまで原理的には知られ、考え得るものであるが、それを一貫したシステムとして構成しそのアウトプットを実際に動く品質のよいビデオアニメとして見せられると、文句なしに脱帽せざるを得ない。

私たちは、一九七二年にユタ大学の手と顔のシミュレーション、それも平滑化された曲面による表現に驚かされたのであるが、五年後、カラー、立体表示による準リアルタイムのアニメーションの実用化レベルの技術を見せられて、矢張り非常にいろいろな意味で感嘆させられたのである。

このビデオテープは、今年のコンピュータアート展の会期前、会期中、会期後にわたって、多くの人を唖らせ、中には早速オハイオ州立大まで飛んだ人も出るようになった。

更に、NHKの一〇二スタジオで一部が紹介されると、非常に多くの反響を呼び、日本のこの分野におけるアクチュアルな興味のある

りかがそこにはつきりと見られた。

コンピュータ・アニメーションは、現在いろいろな角度からの認識や注視を集めている非常に興味深い接点をなしているように思われる。以下その状況について簡単に考察して見たい。

アニメーションの技術は、現在、ゾートロップ、シネマトグラフ等以来の、少しずつ変化していく映像を、連続的に、短時間に多量に見るという原理の線上に立っている。

非常に沢山の絵を描いて、それをコマずつ映していく現在のセルアニメーション技術がその一つの表現であるが、このような方法と平行して具象、抽象に限らず何らかのメカニズムを操作することにより連続的に変化する図形を発生させた変調、変形を加える試みがなされている。

オシロスコープやメカニカルな機構などを用いたこのような図像発生システムは、初めは手動の制御によるものであったが、そのシステムが順次アルゴリズムを自動的に処理するような発展をするようになって、その方向はやがてアナログコンピュータにいき着く。

五〇年代には特にオシロスコープによる「電子的映像」の制作が盛に行なわれたが、このような形での図像発生による映像作品は、コンピュータアニメーションの歴史をなすものと考えてよいだろう。

これまで芸術用の機械装置は、いろいろ考案されてきたが、それ等は主に再現的な拡大、または変調装置に留まり、創造的な表現のためのシステムといえるものではなかった。

コンピュータの出現により、われわれは漸くその可能性の端緒を持つようになったといつてよいだろう。コンピュータが芸術と接触

することでも最も重要な意味を持つのはそれがこの創造のアルゴリズムに関する部分の処理にかかわるところにある。

この機能はこれまでの機械にかつてなかったものであり、ここから始めて、アウトプットの表現の形の如何を問わず、その表現担体の最少単位の発生から最終的な表現の総体に到る種々の層のアルゴリズムを一連の体系として把える可能性が拓かれたのである。

一九五七—五八年ごろ John Whitney は、軍用のアナログコンピュータの私下げ品を自分のアニメーション・テーブルにリンクして実験を始めていた。このシステムは単純な素材に基いて非常に複雑なラセンや求心的な回遊運動を容易に作り出すことができるもので「Catalogue」(一九六一)がその始めてのまとまった作品である。弟の James も同じようなアナログコンピュータを含んだシステムにより「Exercises」を作っていたが、一九六三—六六年にかけて「LAPIS」を制作した。このあたりが本格的なコンピュータアニメーションの草分けなのであるが、殊に James の「LAPIS」は、その表現性、芸術性の高さから、コンピュータによる創造的な分野の中での一つの最高傑作といえることができる。

アナログコンピュータの出力が持つ実感のある表現力がそこに大きな効果をもたらしたものと考えられるが、その後コンピュータのめざましい発達にもかかわらず芸術的にこれを凌駕する作品がなかなか現れないのは、皮肉なことである。一九五〇年代末頃から、デジタルコンピュータの急速な発達が見られ、現在コンピュータといえれば略々自動的にデジタルコンピュータのことを指すようになっていくが、デジタルコンピュータの視覚的なアウトプット装

社会メディアとしての映像技術の新しい展開

コンピュータアニメーション

端山貢明

このところ夏は毎年コンピュータアート展の準備で、私にとって何か忙がしい季節となっている。

この国際展も、漸く五回を数え、その内容の水準も安定した向上を見せ各国からも興味深い作品が多く寄せられるようになっていく。

この中に毎年、特に秀れた作品が必ず、一、二点含まれているが、今年オハイオ州立大のC.S.教授から送られてきたビデオテープには、大げさにいえば、思わず唖った。

このテープは、作品の芸術性とか表現性を目的としたものではなく、同大のコンピュータグラフィックスリサーチグループで開発された技術の紹介が主眼となったものである。

ANIMA II と呼ばれるこのシステムは、立体を表現するデータの発生からそのデータによって表現される立体への行動および運動の付加、色や形の変形、パースペクティブ等の処理を一貫して行ない、カラーTVモニターに出力する——この段階でビデオテープに録画し、また、そこからフィルムに落す——システムで、発想から

アニメーションとしての出力までを非常に短い時間でこなうことができるものである。

作業の個々の段階の技術は、それぞれこれまで原理的には知られ、考え得るものであるが、それを一貫したシステムとして構成しそのアウトプットを実際に動く品質のよいビデオアニメとして見せられると、文句なしに脱帽せざるを得ない。

私たちは、一九七二年にユタ大学の手と顔のシミュレーション、それも平滑化された曲面による表現に驚かされたのであるが、五年後、カラー、立体表示による準リアルタイムのアニメーションの実用化レベルの技術を見せられて、矢張り非常にいろいろな意味で感嘆させられたのである。

このビデオテープは、今年のコンピュータアート展の会期前、会期中、会期後にわたって、多くの人を唖らせ、中には早速オハイオ州立大まで飛んだ人も出るようになった。

更に、NHKの一〇二スタジオで一部が紹介されると、非常に多くの反響を呼び、日本のこの分野におけるアクチュアルな興味のある

りかがそこにはつきりと見られた。

コンピュータ・アニメーションは、現在いろいろな角度からの認識や注視を集めている非常に興味深い接点をなしているように思われる。以下その状況について簡単に考察して見たい。

アニメーションの技術は、現在、ゾートロップ、シネマトグラフ等以来の、少しずつ変化していく映像を、連続的に、短時間に多量に見るという原理の線上に立っている。

非常に沢山の絵を描いて、それを一コマずつ映していく現在のセルアニメーション技術がその一つの表現であるが、このような方法と平行して具象、抽象に限らず何らかのメカニズムを操作することにより連続的に変化する図形を発生させた変調、変形を加える試みがなされている。

オシロスコープやメカニカルな機構などを用いたこのような図像発生システムは、初めは手動の制御によるものであったが、そのシステムが順次アルゴリズムを自動的に処理するような発展をするようになって、その方向はやがてアナログコンピュータにいき着く。

五〇年代には特にオシロスコープによる「電子的映像」の制作が盛に行なわれたが、このような形での図像発生による映像作品は、コンピュータアニメーションの歴史をなすものと考えてよいだろう。

これまで芸術用の機械装置は、いろいろ考案されてきたが、それ等は主に再現的な拡大、または変調装置に留まり、創造的な表現のためのシステムといえるものではなかった。

コンピュータの出現により、われわれは漸くその可能性の端緒を持つようになったといつてよいだろう。コンピュータが芸術と接触

することでも最も重要な意味を持つのはそれがこの創造のアルゴリズムに関する部分の処理にかかわるところにある。

この機能はこれまでの機械にかつてなかったものであり、ここから始めて、アウトプットの表現の形の如何を問わず、その表現担体の最少単位の発生から最終的な表現の総体に到る種々の層のアルゴリズムを一連の体系として把える可能性が拓かれたのである。

一九五七―五八年ごろ John Whitney は、軍用のアナログコンピュータの私下げ品を自分のアニメーション・テーブルにリンクして実験を始めていた。このシステムは単純な素材に基いて非常に複雑なラセンや求心的な回遊運動を容易に作り出すことができるもので「Catalogue」(一九六一)がその始めてのまとまった作品である。弟の James も同じようなアナログコンピュータを含んだシステムにより「Exercises」を作っていたが、一九六三―六六年にかけて「LAPIS」を制作した。このあたりが本格的なコンピュータアニメーションの草分けなのであるが、殊に James の「LAPIS」は、その表現性、芸術性の高さから、コンピュータによる創造的な分野の中での一つの最高傑作といえることができる。

アナログコンピュータの出力が持つ実感のある表現力がそこに大きな効果をもたらしたものと考えられるが、その後コンピュータのめざましい発達にもかかわらず芸術的にこれを凌駕する作品がなかなか現れないのは、皮肉なことである。一九五〇年代末頃から、デジタルコンピュータの急速な発達が見られ、現在コンピュータといえれば略々自動的にデジタルコンピュータのことを指すようになっていくが、デジタルコンピュータの視覚的なアウトプット装

置は、最近まで極めて貧弱な表現力にとぼしいものであった。

初期のデジタルコンピュータの出力装置には、タイプライター、ラインプリンター、XYプロッター等があり、コンピュータグラフィックスの分野では多く利用されコンピュータアートの一つの様式を持つまでに至っているが、アニメーションには実は余り使われていない。

日本最初のコンピュータアニメーションといわれる「風雅の技法」(月尾嘉男、山田学共作、一九六七年)はXYプロッターにより作画した数少ない作品の中で成功した一例である。いわゆるセル・アニメーションのセルのように多量の図像をXYプロッターに画かせそれをコマ撮りした訳だが、パッパ作曲の「フーガ(Fugue)」の技法を伴奏にフーガと風雅をかけたシャレのエレガントさに反してその作業は大変なものであったろうと推察される。

プロッタータイムはかかるしまたその用紙も莫大となり、レスポンスのおそさによる試行の容易でない点からもXYプロッターはアニメーションにとってのよき伴侶とはならなかったようである。

新しい体系の展開に当って作業の容易さ、または困難性の吸収ということはそれに対応する技術にとって最も重要な課題である。それによって次の展開を担うメディアとしての能力が決定されるからである。

CRT(陰極線管)のグラフィックディスプレイ装置はこれ等の緒点においてアニメーションにとってより適合したツールであるように思われる。紙くずは出ないし一つの画面を出力する時間も早いし、ライトペンやカーソルによるインタラクティブな入出力もい

ろいろな試行を行うのに有利で、画面を一回毎に書き直すストーリータイプのグラフィックディスプレイでもXYプロッターに較べはるかに面倒さが少い。グラフィックディスプレイ装置の出現によってコンピュータアニメーションは始めて基本的なツールを手に入れたということが出来る。

IBM 2250グラフィックディスプレイ(一九六六年発表)を使ったJohn Whitneyの「Matrix」のシリーズ(一九六六年より)はそれを端的に現している。幾何学的な図形や線の群がデータに従って移動し連続的に変換し変形して行くあの正確さスムースさはコンピュータアニメーションが始めて作った新しい美感であり快感である。

といっても2250グラフィックディスプレイがあればすぐにあのようなフィルムができると思うのは早計である。2250の画面には緑色の線で図形が表示されているに過ぎず、これを作品にするには大分ステップが必要である。

このために2250ディスプレイ装備のIBM 360コンピュータで図像処理をするCAMP(Computer Assisted Movie Production)というプログラムが作られた。これはGRAF(図像処理機能)を付加したFORTRANプログラムを開発したJ. Citron (IBM Los Angeles Scientific Center)によって書かれたもので、更に同センターのD. BottlesによってWhitneyの考案したカメラ機構とコンピュータを結びコントロールボックスが作られた。ただこの段階でもフィルムに撮られた映像は単色でまた単に一連の動きを持つ一種類のものであるので、このあとフィルタやオブティカルプリンター等により多色の情報の豊かな作品として合成されるのである。

る。

このプロジェクトは技術的な側面に留まらず Whitney にもグラントを与えるなど、IBMの全面的な協力によって進められたもので新しいメディア、新しい技術の開発と展開はこのような体制の中でより効果的に行なわれるものである。殊にコンピュータを単なる計算用のツールとして留めずにそこに社会的文化的メディアとしての位置づけを与えているIBMの姿勢がそこに見られ興味深い。われわれの社会にはこのような意識が特に稀薄なのがこれに引きかえて大変残念に思われる。

これに先だってアンダーグラウンドフィルムの展開の中でモンタージュフィルムの実験と制作等を進めていたS. Vanderbeekはベル研究所のKen Knowltonの協力を得て、BEFLIXプログラムにより「Poem Field 1-8」「Collidoscope」「Ad Infinitum」の一〇本にのぼるコンピュータフィルムを制作している。

BEFLIX方式の文字マトリックスの出力装置を文字に対応する領域の明暗の表現に使ったのだが、その映像は文字の大きさを単位としたジグザグの線で表されるようになる。

Vanderbeek の場合はJ. Whitneyのように特定の幾何学的図形によるアニメーションではなくむしろこの画面を分割している沢山の四角を単位とした画面の細かい変換における視覚的な詩(Poem)を目的としているようである。

この場合も出力はIBM 2250と同様に単色であるのでコマ撮り撮影後重ね焼をして多色化と感覚的な複雑さを与える大変手数のかかる作業が必要である。

Whitney と Vanderbeek の一九六〇年代後半の活動は汎用ディ

ジタルコンピュータのアニメーション制作への適用の初期の記憶されるべき事跡であり、その後一九七〇年代の始めにかけてのコンピュータフィルムの一つのピークの始まりをかざるものである。

一九六〇年代は一面では巨大な経済成長の時期であった。この時期の社会は世界的に拡大的な性格を持っており、消費も人々の意識も拡大し開放した状態にあった。五〇年代にめざましかった新しい技術の開発もこの頃には日常レベルの生活にまで浸透し個人の生活の外延も非常に拡大し多様なものとなった。このような状態の中でミニスカートが流行しサイケデリックな環境の中で人々はややエクセントリックな自由感と歴史的にも数少ない繁栄の一〇年に酔っていた。

このような時期の、社会的な感覚や意識に対応するものとして、Visual Artsの分野では、オブティクアート、キネティクアート、やがてライトアート等がハプニング、イヴェント等エンヴァイラメンタルなパフォーマンスとともに盛んに行われていた。

オブティカルアートは見る側の視覚の生理的反応に期待するもので、見る者の内側の生理的事件としてある感覚的開放状態を作る。これを何らかのメカニズムの作用によって外的に強制的に起させるのがキネティクアートである。これは単に視覚的な反応のみでなく筋肉の動きに比喻されて把握されるキネティクオブジェの動きが、見る者の内側に特殊な生理的状况を作りあげる。

これ等はフィルムの造形にも当然波及しサイケデリックシネマ、オブティクシネマ、キネティクシネマ——シネマは元来キネティクなのだからこの表現は少しおかしいが——等が盛んに作られ

るようになった。ライトアートは照明、反射、透過、ブラックライト、光るオブジェの使用など種々の方法を動員して短かい流行期間だったがその範囲内で高い効果をあげていた。

特に当時の社会的心理状態に対応してよく効果をあげており、LSDを喫まないでもトリップ状態を経験するいわゆるドラッグレスハイの状態を指向していた。

しかしこれらは確にある効果はあったが、それを体系的な技術と呼ぶにはややおそまつな点があった。ライトアートは定量的な制御が殆んどできないもので、もちろんその魅力もあることながら、一連の方法が出つくしてしまうと急速に情報の層の薄さが見えて魅力を失った。

キネティックアートも中位のメカニズムによるものは動きが単純で回帰性が目につき、制御も変数が少なくしばらく見るうちに情報の層の薄さが目立って来る。確かにドラッグレスではあるが、なかなかハイな状態にならず、新宮晋の「ウォータービーム」とか伊藤隆道の「一六本のまがった棒」等一部の成功を除いて一般にネオンサインやミラーボールの効果を超えない状態にある。

特に一九七〇年大阪で行なわれた万国博に至って、あの如何にも何か起りそうだった一九六〇年代の自由な期待が幻影であったことが解ると待ちかまえていた不況の中で人々は急速にシラケて行ったのだった。

一九六〇年代のあのにぎやかな期待に充ちた数々の試行と提案が実際には新しい構造への移行においてその有能な担体として効果を発することなく消滅してしまったのには、はっきりとした理由がある。

使えばこれよりはるかに複雑な造形が可能である。

“Caesar”システムは、この“Scanimate”を一部に組みこんで更にコントロール部にデジタルコンピュータを加えた拡大したシステムであり“Scanimate”よりも更に複雑な映像処理を行うものである。

類似のものにはNAC（日本）の映像システムがある。これもTVカメラで入力した図像に変調を加えるものだが、このアウトプットはすでにテレビの子供向けの番組のバック等で多くの人の目に触れている。

またフジTVの開発した「アートカラー」システムはブラウン管にコイルを巻きそれによって電子ビームを振らせてリサージュ曲線を描かせるユニークなもので美しい揺れ動く映像をアウトプットする。これもフジTVの歌謡番組のバック等で見られた人も多いことと思う。

特殊なものとしては三田義治の「フィギュアスコープ」をあげなければならぬ。関数発生機等を組み合せて特殊なブラウン管の上に美しいリサージュ曲線を描かせるもので、線のみでなく点の連鎖やフォークスアウトによる球体のような映像等非常に多様な表現を持っている。記録は制御信号の形で八チャンネルのテープにとられ他のアナログシステムにはない完全な再現性を持っている。その他非常にユニークな多くのソフトウェアを持っているが、機器が少ないためあまり知られていないのが惜しまれ、もっと多くの人の目にふれて高く評価されるべきものであると思う。現在銀座ソニービルにVTRフロアの一隅に公開されており、およそアニメーションに興味を持つものは一見されるべきものであろう。現在はこの他も世

このようなものが新しい効果あるメディアとして機能し精妙な本格的な感覚的效果を持続的に起すためにはそこにより体系的な層の深い制御技術が必要だったのである。

ハイブリットコンピュータ（デジタルおよびアナログ・コンピュータを組み合わせたもの）により制御される映像発生および変調装置“Scanimate (Computer Image社)”はこれに応える実用レベルにあるシステムとして、殊に商品化されたものとして注目すべきものである。

デジタルコンピュータ（当時の）は映像の合成に利用する場合にはおそいし費用もかかるということからレスポンスの早いアナログシステムとして開発されたもので、制御はノブの操作で行ない、コンピュータ言語、機械言語によるプログラムは一切使わない。映像は画面を見ながらノブを動かすことによって全くリアルタイムに操作される。

このシステムの前身である“Animac”においては図像の発生に技術的な知識が必要だが“Scanimate”ではそれは全く不要で、図像はTVカメラに写るものなら絵でも写真でも彫刻でもそのソースとすることが出来る。

システムは高解像度TVカメラから入力した図像にハイブリットコンピュータを介してノブ操作で変調を加え高解像度ブラウン管に出力（モノクロ）するまでの第一段階と、それに色操作を行ないカラーTVモニターに出力する第二段階で構成されている。このシステムのアウトプットはテレビのニュースのバックやCM等ですでにおなじみのものである。ただシステムの実際の能力からいえばCM等の表現内容はその極めて単純な一部で“Scanimate”をがんばって

界各地で映像発生、変調装置が、研究室や個人レベルで開発されビデオシンセサイザーという新しい領域を形造りつつある。

これ等はすべてが必ずしもコンピュータアニメーションのシステムではないが、一九五〇年代のオシロスコープイメージはこのような形でアナログシステムにより展開されている訳である。ただほとんどの操作が手動でありその組み合わせの効果が定量的に把握しにくいところから技術に互換性、開放性がなく再現性が少ないという問題がある。アナログシステムはその効果に比例した名人を必要とするという一般的傾向があるが更にそこにデジタルコンピュータによる制御が加わることで、再現性、互換性、アルゴリズムを含んだより高度な展開が期待されるものとなるだろう。

この一連のアナログシステムの開発に少し先立って始めに触れたユタ大学の「手と顔のシミュレーション」のフィルムが発表され（一九七二）、デジタルコンピュータによるアニメーションは立体表示の新しい展開にはいつていた。

日本でもグラフィックディスプレイを使用したデジタルコンピュータアニメーションではCTG (Computer Technic Group) の“Computer Movie No. 2”（一九六八）等のような活動が行われている。これはグラフィックディスプレイの画面をそのまま撮影したもので、同グループがXYプロッターにより制作したコンピュータグラフィックスと同じ図像のデータが用いられているが“Running Cola is Africa”とか“Return to Square”等のグラフィックスにおける大きな成功に較べるとどちらかというとエッセイのような実感を受ける。CTGは残念なことにすでに解散しこの活動は続けられていない。

「風雅の技法」の月尾、山田またCTGの場合のようにともすると途切れがちな日本のコンピュータアニメーションの中で吉積健（九州芸工大）の継続的な研究、創作活動は大変に価値の高いものである。殊に最近の「Richspiel」のシリーズでは特殊なシンタックス（志向性のある結合法則）のある層の深いアルゴリズムが用いられ独自の展開を見せている。ただこの場合映像はコマ撮りでは長いフィルムを作るのには大変な作業量が要求される。眠くなつてキイを押しそこのたりすると出来上ったフィルムで映像が一瞬ガクツと停りかかったり、動きがとんだりする訳だしまたシミュレーションも容易ではない。複雑な精妙な作品を作るためにはこのような奴隷的な作業を吸収するシステムが必要となるが、Jive社とAdage社が開発したAGS300リフレッシュタイプグラフィックディスプレイは、このような要求の大半を充たしてくれる有能なToolと考えられる。このディスプレイの特徴は三次元表示の画像の座標変換をジョイスティックやノブのようなハードウェアの操作であたかもアナログシステムのようにリアルタイムに行えるところにある。画面からの情報の付加変形も自由であり、このディスプレイ装置とVTRシステムまたはカメラを連動させればアニメーションの作業の基本的な部分は、大半ここで行えるようになる訳である。ScanimateのTVカメラにより画像をインプットする部分がこれに当るが、デジタルコンピュータの周辺装置は急速にその処理能力を拡大しつつあり芸術的表現、人間の本質的な要求としての自己表現の感覚的な領域にアプローチし、その一部を担う状態にそろそろ近づきつつあるといえよう。

さてこれまで見てきたものはアナログまたはデジタルコンピュータ

データいずれかによりどのように画像を発生させまた処理を加えるかという技術の系譜であった。ハイブリッドコンピュータを用いた場合も処理の段階においてであったが、ここで画像そのものがいわばハイブリッドである興味深い例を紹介したい。

Illinois大学のT. DeFanti教授等のグループにより開発された「The Circle Graphics Habitat」システムがそれである。

このシステムは同教授のオハイオ州立大における学位論文から発した「GRASS (The Graphics Symbiosis System)」とD. Sandin教授のリアルタイムバーフォーマンス可能な映像処理システムを組み合わせたカラービデオアニメーション作製装置である。

PD P11/45コンピュータとグラフィックディスプレイ装置を中心にダイアル、ノブ、ジョイスティック（操縦棒）等三〇チャンネルのアナログ入力によってリアルタイムに操作される。

画像はデジタルコンピュータとアナログビデオシンセサイザーにより個別にそれぞれ発生されクロマキーにより合成される。画像の動きはやはりそれぞれ個別に制御され、画面一面にうごめくアナログ映像の中でデジタル発生時の画像が正確無比な運動をし更にそれをフィードバック、カラーアナライズ等のビデオ的技術により芸術的な表現力にまで高める。

昨年のコンピュータアート展76に同大学から送られてきた「Circle Graphics」はこのシステムにより同大学のオーディトリウムで実際に多くの観衆を前にリアルタイムに行われた演奏をビデオテープに記録したものである。

インド音楽風の合成音（リアルタイム演奏）にのってゆっくりとゆらめく静かな炎のようなアナログ映像の中に大小二つの同心円と

それを結ぶ沢山の細かい放射線（蛇の目傘のような）単純な図形がゆっくり正確に回転し、遠ざかり、近づき、左右にゆれ、そこに数々のビデオ的技法が投入され、極めて魅力のある、芸術的にも質の高い説得力の強い空間を造りあげている。システムの名称「GRASS」も読みようによっては麻薬のことであり、そこには間違いないドラッグレスハイの状態がつくり出されている。この作品は前に触れたJames Whitneyの「LAPIS」とともにコンピュータアニメーションの歴史をかざる傑作と呼ばれてよいものであろう。

ここまで来ると実は私たちがこれまで持ってきたアニメーションという概念とは大部違ったものとなってきたに気がつく。絵を画く道具も絵の具も紙もセルもカメラも使わずリアルタイムに演奏もしビデオをとらなければ何の痕跡も残らないで感覚だけを残して消えてしまうもの——このようなものもアニメーションの範疇に入れなくてはならなくなったのである。

これは作品を決定的に作り上げて強制的に観衆に押しつける近代（一八世紀末—二〇世紀前半）の芸術の方法ではなく、その時の観衆との呼応においてその日の空間の質を形づくりそれを観衆と共有して行く新しいコミュニケーションの形の実現である。一九五〇年代に予告された新しい芸術の質はこのような形で日常化されようとしているのである。

Xerox G Palo Alto Research Centerが開発された「Picture Edit」システムはコンピュータを介してカラーブラウン管の上に直接絵を画いて行く教育用のシステムである。アニメーションそのものを目的としたのではないが、連続的にデータをブラウン管上に呼び出すことでアニメーションを行うことが出来、このシステムの教

育の対象である幼児が、これにより容易にアニメーションを作ることが出来るのはユニークである。

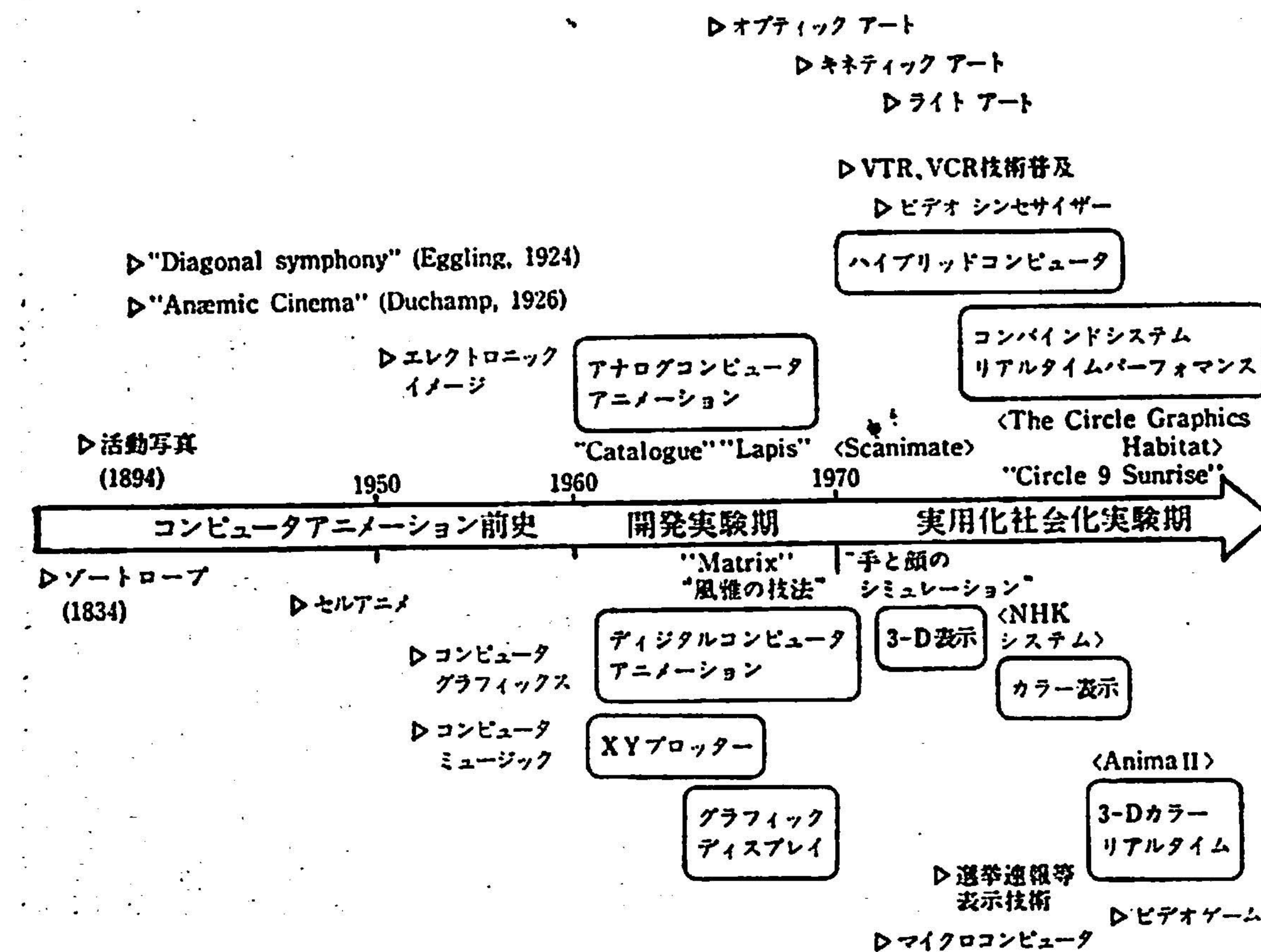
ここで始めに触れたオハイオ州立大のシステムにもどうだろう。

これはANIMA IIと呼ばれる立体表現の（準）リアルタイムカラーアニメーションのシステムである。これまでも陰影をつけた立体表現のアニメーションもあったが、それらはモノクロムであったり、コマ撮りであったり、シークエンスが短く、一般に実験の域を出ないものが多かったのだが、ANIMA IIはすでに実用レベルにあり、操作はより容易でまたアウトプットまでの時間も短い。

ハードウェアは、PD P11/45（ミニコンピュータ）を中心にクイブライタ型のアルファニュメリックターミナル等の周辺装置、リフレッシュタイプ（変化する画像を連続的にアウトプットする）のグラフィックディスプレイ、ビデオへの変換のための特殊なインターフェイス、カラービデオシステム等で構成されている。

アニメーション制作の手順はまずデータ発生から始まる。立体はすべて頂点と稜により多面体として——しかし透視で向う側の稜も見える、かこのような形で表現される。この多面体をグラフィックディスプレイのブラウン管上でいろいろ向きを変えたり、形を変えたり、切ったり、二つの多面体をつなげたりして望みの立体の形をつくりそのデジタルデータを記憶させる。要するにブラウン管の上での彫刻、ものや紙をつかわない構築である。

こうして立体のデータが決まるとそれに行方と行動を与える。ANIMA IIのプログラムには実世界の複雑な運動を単純化した形がサブルーティンとして用意されておりそれによって立体をアニメートする訳である。あとは裏側の線を消し、面に色と明るさのグラ



デーションをつける。この作業、演算の結果は一旦磁気ディスクに記憶され、次いでそのデータをビデオ信号に変換するための特殊なビデオインターフェイスを通し、カラーTVモニターに出力する。この段階でアニメーションのすべては完了し、モニターの画面には、見るべき時の早さでアニメーションがアウトプットされるのである。ビデオ信号はそのままVTRに記録する。このようにダイレクトにカラーディスプレイを考えずに、データ処理とビデオ化を二段階に分けたところにもシステムの経済性として特筆すべき点がある。

立体は多面体として表現されるので曲面のものはごつごつした形になり、滑らかな平滑化を考える必要がある等まだ問題も残されているが、すでに十分に表現力もあり、CUI教授のいうように先ず教育用には非常に有効でありまた芸術的表現にも一つの様式を提供するようになるだろう。

ここまで触れてきたコンピュータアニメーションの歴史は概ね図のようなフローになる。

その歴史の短かさと展開の速さはコンピュータの歴史に比例するものだが、今それは実験開発期を終ってそろそろ実用化、社会化実験期にはいったところと考えてよいだろう。そしてこの実用化、社会化実験期はそれほど長くなくやがて急速に社会化、日常化期にはいつて行くものと思われる。

もちろんすべてのアニメーションがコンピュータ化するということではない。以前新しい技術が現れるたびによくいわれたようにそれが既存のものすべてにとって替るだろうというようなことを考え

るのは無意味なことである。ただコンピュータの特性からいえば、表現やシステムの形の如何に拘らず、大型からミニコンまでまたマイクロコンピュータやマイクロプロセッサ等も含めて何らかの形でそのシステムの背後に関係して来るということは非選択的な趨勢と考えられる。

オハイオ州立大クラスの実用性に達したコンピュータアニメーションは、その操作および修正、加工の容易さから実感のあるコミュニケーションに非常に効果を発するものである。

実際には簡単に行えないことたとえば一つの大きなものを何回もいろんな方法で壊して見るとか、いろいろな状態での失速墜落の実験とか、またあり得ないこと、たとえば一つの立体が他の立体を横切って通ること——この場合二つの立体の干渉のすべての状態を目で見る事ができる——などを容易に実現して見せることの効果は大きい。またグラフ、関数、分布などを理解させるのにも効果があり、あらゆる教育学習——芸術や広告もその一部として——に極めて大きな貢献をするものと考えられる。

マイクロプロセッサの組みこまれたビデオシンセサイザーによる映像作品を多分人々はコンピュータアートとは呼ばないに違いない。コンピュータは元来このように段々に人々にとって見えないうのになり同時にあらゆるところに存在する媒質的な性格を強くして行くものだが、コンピュータアニメーションもそのような状態になった時始めて社会的表現メディアとして有効なものとなるのである。

ただここで一寸注意しておかなければならないのは、これまで述べてきたものの大方がアメリカのお話だということ。

これまでも現代の芸術やテクノロジーを語る時、私たちはもとするとこの辺の事情を混同しそれらがあたかも自前の（私たちの中で自発した中で育った）表現技術の体系であるかのような錯覚に陥っていることが多いように思われる。

私はコンピュータとの付き合いの始め、一九六四年ごろから自前の技術による使い易いシステムの開発の必要性を常に痛切に実感し、またその実現のための説得につとめてきた。残念なことに日本の社会ではこのような研究開発には力や費用をさくことが殆んどなく、またそれを累積的にやって行こうという意識に乏しい。私たちの周辺にもシリウスな研究はあるのだが、他の大方はコンピュータアートなどはオアソビという把え方が多く私の提言も余り耳を傾けられず、またたずさわる人も何か肩身のせまい状態にあった。このような中でせっかくの技術も大体個人レベルで閉鎖し、累積的に展開した相互に影響し合い社会的な存在となるということが極めてまれであった。

CAI（コンピュータ援用による教育）をも含めてこれから重要な機能を要求されるようになる社会的な情報I/O（インプット、アウトプット）機構の一部を担うものとして期待されるコンピュータアニメーションには実は六〇年代からの継続的累積的な研究開発が不可欠なものだったのだ。

オハイオ州立大のビデオテープに今になって驚く状態はこの意味から大変残念なことであり、またもやあたふたと後追い開発を行うあの恒例の騒ぎはそろそろやめにしたいたいが、更にそこにもう一つ気懸りなことがある。それはホビーマイコンブームでもすでに問題を見せているあの気狂いじみた過熱状態である。まだ記憶に新し

イトイレットペーパーニックを引き合いに出すまでもなく何故か私たちの社会には何かはすみがつくとそこに群り集まってむさぼり合い何ものも残らないように踏みにじってしまう不思議な習性がある。これは私たちの社会の非累積的性格の原因でありまた結果でもある訳だが日本でもせっかく気運の動き始めたコンピュータアニメーションをこのような不毛な熱狂にゆだねるのはさげねばならないことである。

このようないろいろの意味から私たちの社会で実際に役立つものとしてコンピュータアニメーションが着実な展開をして行くためにこの場を借りて少し提案をしたい。

海外の技術を導入するのはそれ自身大変結構なのだが、ともかく現在着実にだが個別に行われている国内の諸研究が社会的に相互に接触する機会を作りそれらを顕在化させ社会化させるということが先ず重要である。個人財としての研究や技術を社会的に利他的な効果を発するように社会化するのである。このために各地に散在している研究家、作家、諸研究機関等の間にいわゆる横断的な無形の機構（強制的なものではない）を設け特に情報と技術の接触、人脈の疎通をはかる。この分野の望ましい、発展のためにはまず現時点でのコンセプトおよび技術の水準と方向性の確認が必要で、その上に立った研究開発はより効果的な成果をもたらさう。またこのような形で研究開発には公的機関からの研究助成も考えられることでもある。映像学会という機構は実はこのような目的のためには極めて望ましい、社会的にも信頼のある存在なのであり、たとえば学会内にコンピュータアート（単にアニメーションのみに限定せずにコンピュ

ータをメディアとした表現技術の研究の開かれた場とする）部会（もし部会制度があれば）等を設け、交流活動の媒質とすることは一つの非常に効果的な方法であると考えられる。

これは多分他の同様な機構（国内外の）との交流の拠点ともなるものだろう。孤高の研究や創作も結構なのだが、それらが更に高いピークを作るためにはこのような社会的な基礎状況が必要なのである。私たちの社会には芸術を社会レベルで認識しその対応関係を考えるという意識があまりない。コンピュータアニメーションを単なる技術の問題として捉えるのではなく社会メディアとして位置づけて行くことがこの部会の活動の中で考えられなければならない重要なポイントなのである。

また同時にコンピュータアニメーションのような分野は単独の技術体系だけで成立しないものなのでこの部会の活動の視点はたとえば「論理造形」——心理、脳、神経生理も含んで——という形、または願わくば「造形科学」という包括的なところにおかれるのがその活動の効果のために望ましいものと思う。

現在「社会の適性成立における情報I/O構造」が私にとって研究と活動の主要テーマの一つになっているが、この中でのコンピュータアニメーションの考察は私にとっても重要な課題であるのでこの分野の望ましい展開に何か資することが出来れば幸と考えている。