

造形に於ける三次元的視覚効果

朝倉 直巳・久保村里正

はじめに

私達が現在生活しているこの世界は、三次元の空間であり、縦・横・奥行きの3つの座標を持っている。一方、絵画などの平面作品は縦・横の2方向の座標しか持っておらず、奥行きを持っていない。しかし人類は古くから絵画などの平面作品に於いて、三次元の空間である現実世界の様相を二次元の平面に写し取る事を目的に、その技術を発達させ、二次元上に疑似的な三次元を作り出してきた。だからこそ私達はレオナルド・ダ・ヴィンチの『最後の晚餐』の絵を見たときに、実際には平面である絵の中に、別の空間、奥行きを感じることが可能なのである。

それではなぜ人間は立体作品をわざわざ平面の中に取り込もうとしなくてはならなかったのであろうか。その事については、まず第一に、記録という機能的な面からの発達が考えられる。つまり保存や運搬を能率よく行う為には、現実社会にある三次元の形態の二次元化が必要だったのである。そして第2には人間の本能的な欲求によるものだとする人間の持つ情緒的な側面からの理由が考えられる。その事について中井正一氏は「人間は現実を忠実に平面に写し取られたものを見て喜ぶと云う性格を持っている。」¹⁾と述べている。つまり二次元が三次元を取り込むということは、人間にとって一種の快楽：「遊び」であったのである。

以上を整理してみると、三次元的視覚効果

は平面作品の持つ手軽さが記録に適していたという機能的な面と、空間を平面に置き換えをするということにある種の価値感を持っていたという情緒的な面の、2つの理由から生み出された技法なのだと考えられる。そしてその結果として、この様な人間の必要性から、様々な三次元的な表現が考え出される様になったのである。しかし、実際には三次元空間を完全に二次元に表現するのは不可能であり、これらの表現は三次元のある一部を疑似的に再現する試みに過ぎない。現代ではコンピューターなどの科学技術の発達によって、バーチャル・リアリティと呼ばれる仮想現実空間が生み出され、限りなく三次元に近づいた平面表現が数多く作られるようになってきているが、それも同様である。

しかし、この様な現代に於ける「三次元的表現」の多様化は、これまで長い間行われてきた「三次元的表現」の範疇には含まれない新しい表現を数多く生み出した。その為、従来からの区分が煩雑になってきている。そこで小論では現在まで様々に試みられてきた三次元的視覚効果の交通整理をすることによって、新たに現代に即した「三次元的視覚効果」の分類を行いたいと思う。

I 歴史的背景

三次元のものを平面の中に取り込むための表現上の工夫は、絵画の歴史の中でも重要な命題として存在し続けてきた。現実社会に於いて空間の素朴な認識は広がりであるが、絵

画では限られた画面の中でそれを、遠近という表現で空間を描いている。現在では多くの図法が存在し、計算された三次元的表現に基づいて遠近感が生み出されているが、それ以前ではもっと感覚的に遠近感が描かれていた。

現在の多くの絵画で用いられている遠近法では、遠くの物は小さく、近くの物は大きく描くが、この様な表現は絵画の創世期からあったものではない。例えばエジプトの壁画やキリスト教の宗教画などでは、その物の持つ内容の重要性によって、その大小を描いている。これは子どもの描く絵にも見られる表現であり、興味や関心そのまま絵の表現につながっているのである。しかし、この様な表現は必ずしも人間の「見え方」に反した表現ではなく、人間は無意識的に視野を変え、見方を調節しているのである。

そして、この様な感覚的な認識による絵画から、見えた物を忠実に描こうという絵画に移ると、三次元概念が生まれるようになった。一口に三次元と言うが、この様な場合には注意しなくてはならないことがある。それ

は平面作品の多くの場合、三次元的表現は一つの要素から成り立っているわけではないということである。つまり、領域が奥行きを持っている場合と、物体が立体的である場合、及び、その組合せから三次元的表現の空間は構成されている。²⁾故に空間が奥行き感を持っている場合には、空間の中にどう配置するか、そのコンポジションが問題となってくるのである。

図法が考えられる以前の絵画の場合、3次元を表す画面の中での物体のコンポジションは、主として二つの方法が存在していた。それは重複と上下である。重複の場合は手前の物は見えるが後ろの物は物が重なっている場合、隠れて見えないという表現であり、上下の場合は、遠近感を表すために、近くにあるものを画面の下に、遠くにあるものを画面の上にして描くというものである。この様な表現は子どもが遠近感を出そうとして描いた表現にも多くみられる(図.1)。それは地面に足をつけている人間が、地平線を眺める位置関係によって生み出された表現である。

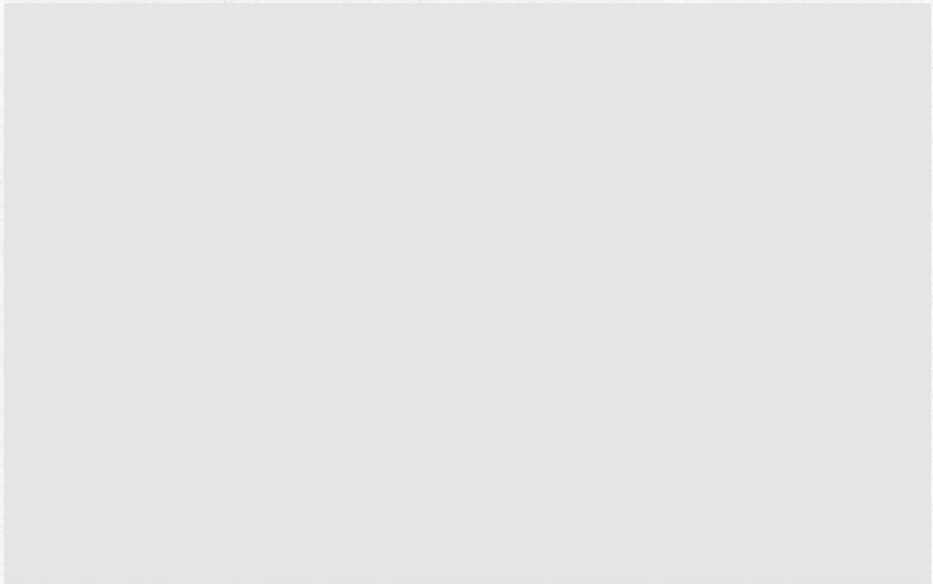


図.1 『子どもの絵』

又、コンポジションだけでなく、物体に奥行き感を出している場合もある。物体の場合は、克明に描写することによってある程度の三次元的な表現効果を得ることが可能である。そこでは物体の細部まで細かく描いたり、陰影をつけたりすることで、物体の立体感を表現しようとしている。しかし、このような物体の三次元的表現は、正確に奥行きを持った形で表現されていない前三次元的表現にすぎない。

このような試行錯誤の中、画面の中で物体と領域の相互関係に於いて、どのようなコンポジションをとるかによって、物体の大きさを表現する方法が考え出された。しかし重複で表現していた前後関係とは異なり、大きさによって奥行き感を表現するとすると、人間の視覚・認知だけでは判断が困難である。その為、物体の距離と大きさの関係を正確に画面に取り込むために、現在でも多くの画家が用いている、遠近法が考え出されたのである。

遠近法は古くから絵の一部分で用いられたりしていたが、理論的に用いられるようになったのはルネッサンスの頃である。その事についてレオナルド・ダ・ヴィンチは『絵画論』のなかで遠近法を三つに分けている。第一は線遠近法、第二は空気遠近法、第三は消失(省略)遠近法である。³⁾

第一の線遠近法は単に遠近法とも呼ばれ、近いものは大きく、遠い物は小さく見える事を指す。これは画面に於けるコンポジションと物体の大きさの関係が重要となってくる。

第二の空気遠近法は、空気の層によって遠くの物と近くの物とでは色彩が異なって見える事から考え出された表現である。言い換えるならば色彩による遠近法だといえる。

第三の消失遠近法は人間の視力の解像度により近くの物は細かくはっきり見えるが、遠くの者はディテールが簡略されて見える事から考え出された方法である。つまり消失遠近法は形態による遠近法である。

この3つの遠近法の中でも第一の線遠近法は図学に於ける透視図法の事であり、一般的にも知られている方法である。透視図法とは単眼で見たときに起こる現象であり、つまり表現に於いてそれは、写真で撮ったものと「見え方」が同様である。そういったこともあって写真が発明されると、写真を元に正確な絵を描くということが行われるようになったが、それはあくまでも透視図法に於ける正確さでしかなかった。つまりこの場合の正確さは写真のような正確さであって、必ずしも人間の眼で見ている三次元空間を平面に再現したものではなかった。

現在このような遠近法は、絵を描く際の基本として扱われているが、歴史的にはルネッサンス期になってようやく、レオナルド・ダ・ヴィンチが遠近法による絵画技法を、一つの技法として完成させたのである。遠近法は私達の「見え方」を忠実に再現した物ではなく、あくまでも単眼でみた世界という、極めて限定された条件での三次元の「見え方」でしかない。絵を描く際、デッサンの狂いが生じる原因は、この単眼視と複眼視の「見え方」の違いを理解していなかった為に起こる事が多い。その為、遠近法のような計算された技法が、絵画の基本として扱われるのである。

II 種類・技法

A 地と図・領域と物体

デザインに於いて画面を地と図に分ける考え方は、ゲシュタルト心理学で用いられていた用語から派生している。ここでは、平面作品に描かれている物体を「図」として、その周辺である領域を「地」としている。そして、これら二つを合わせたものである画面全体を、「空間」(疑似的三次元空間)として定義している。

平面作品によっては、三次元的表現の中でも、物体だけが立体的に見えたり、領域のみが奥行きを持っているものがある。又、同一

作品の中に於いても物体と領域が異なった三次元的表現の手法を用いているものも、多く存在している。その場合の多くは、画面全体の統一感が欠け、奇妙な印象を受ける事が多い。つまり、調和のある画面構成を行うには、地と図が同様の手法をもって表現される必要があり、それにより画面全体の完全な三次元的表現が可能なのである。⁴⁾

B 分類

三次元的視覚効果は、その手法によって、次のように分類する事ができる。

(1) 切り取り型

切り取り型は、写真タイプの表現である。忠実に三次元を写し取るものを指している。表現方法は、大きく投影法と透視図法の二つに分けることができる。

a 投影法

物体を立体的に描く場合に、透視図法を用いて描くことは少なく、よほど大きいものか、強度のデフォーメを必要とする場合にしか用いられない。つまり物体を描く場合の多くには、投影法が用いられることになる。又、この投影法を用いて空間（領域）を表すことも可能である。その場合、空間は斜め上から見た眺観図（クォータービュー）をとることになる。この投影法の空間の場合には、近くの物も遠くの物も同じ大きさで描かれる。つまり、概念としての奥行き空間であり、現実の奥行き感ではあり得ない表現である。故に、実際の空間の表現には不向きであり、絵画では投影法の空間は用いられる事は少ない。むしろ現実的な空間を無視した、日本の絵巻物のように、認識上の概念として表現する方法が絵画に用いられている(図.2)。又、この方法は、案内図やコンピューターゲーム等の、実用的な面で使われる事が多い。

このような投影法を、図学では、その眺観

の位置によって分類を行っている。投影法は、大きく分けて軸測投象と斜投象があり、そのうち斜投象の方は、更にカバリエ投象とミリタリ投象に分類される。デビッド・マーは著書の中で投影法の事を $2 \cdot 1/2$ スケッチと呼んでいる。⁵⁾これは平面上（二次元上）に3つの座標軸を作ることにより、三次元を再現した事によるものである。

b 透視図法

透視図法は消失点の取り方によって分類できる。消失点は理論上、三点までとることが可能であり、それぞれ一点透視法、二点透視法、三点透視法と呼ばれている。遠近法は特にルネッサンス期の作品に多く用いられ、有名なレオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」の絵も、一点透視法を用いて描かれている。二点透視法も多くの絵画で用いられてお

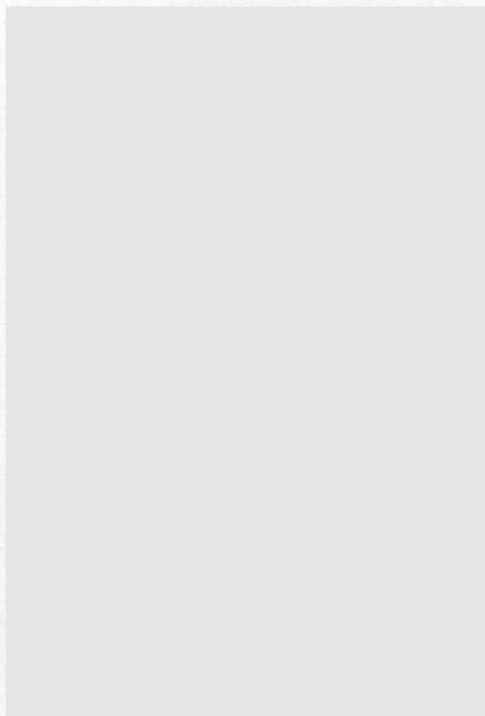


図.2 『安徳天皇縁起絵巻』 伝土佐光信筆

り、ゴッホの「黄色い家」の絵でも用いられている(図.3)。三点透視法は非常に形体にデフォルメが効いているコミック的な表現であり、絵画ではあまり用いられない。

一般的に透視図法というと、消失点を設けて近くの物を大きく、遠くの物を小さく描く図法で、現実の「見え方」に最も忠実な三次元的表現とされている。しかし、必ずしもこの方法によって現実のような立体感が得られるわけではない。その理由としては次の4点が考えられる。

その1. 距離と見えの大きさの関係が正比例であるのは、ある一定の範囲内に限定されるということ。例えば、遠くに見える山の大きさは、1メートルや2メートルの違いによっては、その見えの大きさには変化がみられないだろう。つまり透視図法というのはある限定された距離でしか、効果的に働かないのである。

その2. 人間は目で見たものを脳内で形や大きさを認識しているので、必ずしも透視図法のように、遠くの物を小さく認識している

わけではないということ。例えば、人間は物が遠くにあっても近くにあっても、その物の実質の大きさを漠然と認識できるため、その認識に物の見え方が、左右され易い。そういう意味では人間の感覚は非常に曖昧であり、見ているのか認識しているのかということは、絵にする場合には大きな隔たりがあるのだが、生活の中でその事の違いを意識することは、まずないのである。

その3. 人間は両眼視で立体感を認識するのに対して、透視図法の場合は単眼なので、視差による立体感が異なるということ。例えば目の前に人差し指をさしだし、目から近づけたり遠ざけたりして、その見え方を比較して欲しい。透視図法(単眼)の場合には、指を近づければ大きく見え、遠ざけたら小さく見えるはずだが、両目でみた場合には必ずしもその様には見えない。視点のあわせ方にもよるが、片目で見た場合と両目で見た場合とでは、見え方は明らかに異なるはずである。それでも見る対象が遠い場合には、余り視差は問題ないのだが、近い場合にはその見え方

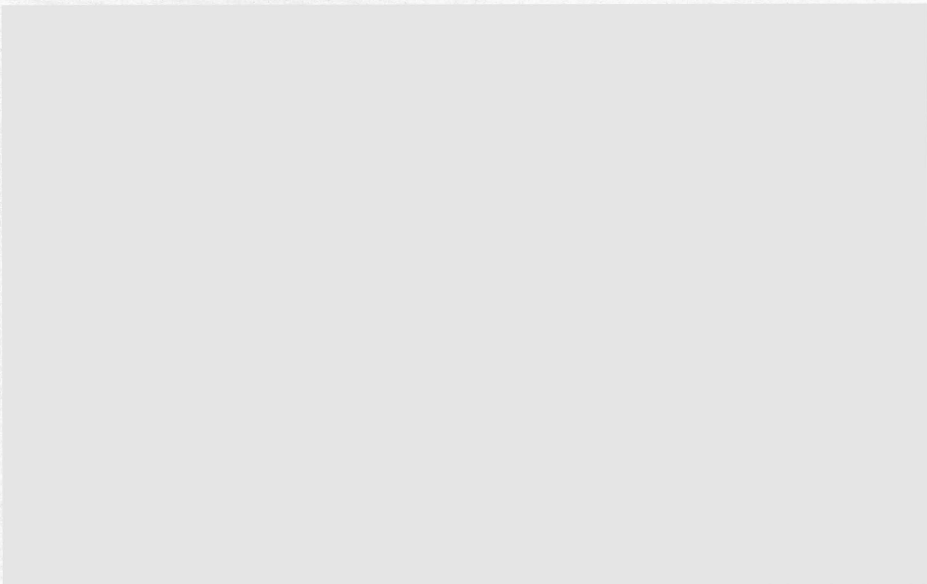


図.3 『黄色い家』 フィンセント・ファン・ゴッホ

は大きく異なる。デッサンをする際に片目をつぶってモチーフを見るのも、単眼でみた方が透視図法として平面に置き換え易いからである。

その4. 人間は意識的に視野を調節している為、空間全てを見ている訳ではないということである。人間は通常視点を物体に合わせて見ている。その時視点にあっていないものは漠然としか見えていないはずである。しかし、透視図法に於いては、本来見えるはずのない視覚の側面に当たる死角まで正確に描かれている。これは、実際の見えとは大きく異なる点である。この事は、物体の立体視には、さほど関係ない事だが、領域を含む空間となると、不整合な面がみられる。

以上のことから考えると、物体の表現に於いては、消失点が非常に遠いものや非常に近いもの場合には、透視図法ではなく、 $2 \cdot 1/2$ 次元スケッチ、つまり投影法で描いた方が「現実の見え」に近い表現だと考えられる。

(2) 錯視型

錯視型とは人間の視覚に於ける生理的な機能を用いた表現の事である。平面である作品の表面上に、レリーフの様な凹凸感を見人々に与えるような視覚効果がある。その際、凹凸感は見人によって異なり、ある人には凹に見えるところが、ある人にとっては凸に見えたりするが、それはすべて注意の動転性による現象である。このような作品を、一般的に錯視型と呼び、代表的なものにはオップ・アートがある。

オップ・アートとは、強烈な色彩波動をするような運動感覚を感じさせる画面などの刺激を、見る者に対して与える作品をいう。オプティカルな鋭い視覚効果は、パターンの繰り返しによって得られる。アメリカのジョセフ・アルバース、フランスのヴィクトール・ヴァザルリ、イギリスのブリジット・ライリー等の作品が有名である(図.4)。

(3) 視差型

人体の構造的な仕組みや生理的な機能の中でも、特に人間の視差によって生じる効果を用いた作品をさす。作品には三次元的視覚効果を得るために、器具が必要な場合と、必要でない場合とがある。その中でも、器具を使わない場合を裸眼視と呼ぶ。しかし、裸眼視は個人差によって見えたり見えなかったりするるので、見るために一定の訓練を必要とする場合がある。裸眼視の見方としては平行視、交差視等の方法があり、平行視の場合は器具(平行視強制ビューワー)を使うことによって強制的に簡単に立体視をする事が可能である。

a アナグリフ方式

赤と青のフィルターを左右の目へ別々にかぶせ、赤青でずらして描かれた絵柄を見る方法。この場合、赤色の目では青の絵を、青色の目では赤の絵を見ることになり、その時のずれが人間の視差によって、立体的に見ることにつながるのである。この方法は器具(赤青眼鏡)によって見るので、比較的、誰に

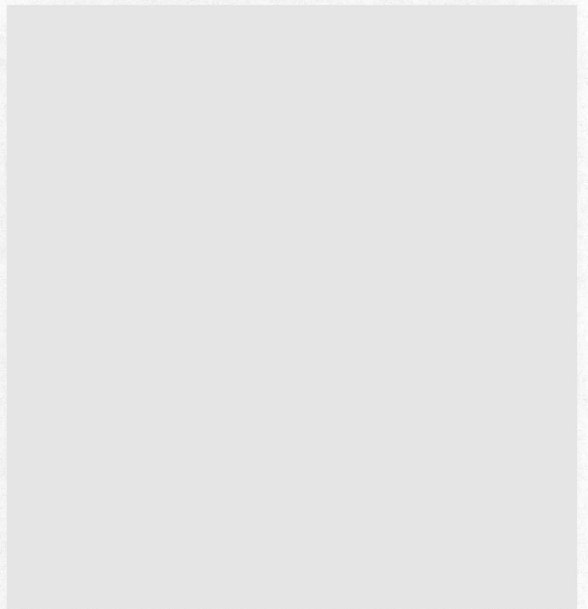


図.4 『大滝III』 ブリジット・ライリー

でも簡単に三次元的に見ることができる。その為、多くの人に見せることを目的とした立体映画・飛び出す映画等と呼ばれるものは、このアナグリフ方式によるものが多い。

b ステレオグラフィ

立体感立体視を起すために、2画面を並べた写真・絵による作品。1850年代頃には既にこの手の作品は作られており、フランス、イギリス、アメリカ等で専用の見る為の器具（ステレオ・ビューワー）とセットで販売されていた。当時は芸術というよりは、娯楽的な意味あいの強いものであった。芸術的なものとしては、ルネ・マグリットやアンディ・ウォーホールの作品の中に、ステレオグラフィがみられる(図.5)。

c ランダムドットステレオグラム(R.D.S)

コンピュータグラフィックスの発展によって作画された、新しいタイプのステレオグラム。1959年に、アメリカのベル研究所のBela Juleszによって研究された「人間の眼の奥行き

検出のしくみ」が、この技術の元となっている。この研究は、いったん左右の眼から分かれて入った画像情報を脳の中で処理して「三次元」を認識していることを証明し、従来考えられてきたような網膜上における立体視の処理行為を否定した。このタイプの作品は、普通にみた場合には何が描いてあるか分からないが、特殊な見方（平行視、交差視）を行った場合にのみ、隠された図を見る事が可能となる。作品の多くは、見えた図は余り複雑なものでない場合が多く、画像自体の意味云々よりも、その画像の隠されたメッセージを読み取る行為を楽しむ場合が多い。その為、正確な情報伝達というよりも、昔のイコロジーの様な、暗喩的なメッセージ表現として用いられることが多い。R.D.Sは一枚の図によるステレオグラムの事であるが、その手法によって、更に以下の3種類に分類できる。⁶⁾

イ) WALLPAPER法

同じ模様を左右の間隔を変えて並べる方法。背景と別に立体が浮かび上がる。ドットの代

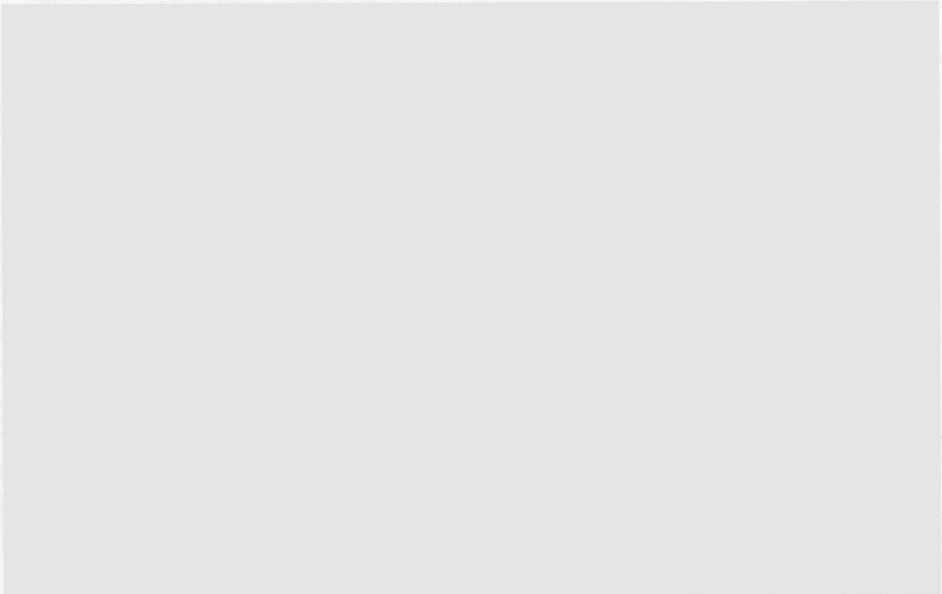


図.5 『Truman Capote』 アンディ・ウォーホール

わりに任意の図形を使うこともできる。

ロ) LATTICE法

等間隔の柘目に文字を入れたり，色をつけて作る方法．配置する間隔だけではなく，色も立体視する為の要素として有効である．故

に着色をすることにより，簡単にカラーの作品にすることが可能である．又，ハレーションを利用した図を作ることもできる．作品は段々に何層にも見える(図.6)．

ハ) COLORING法

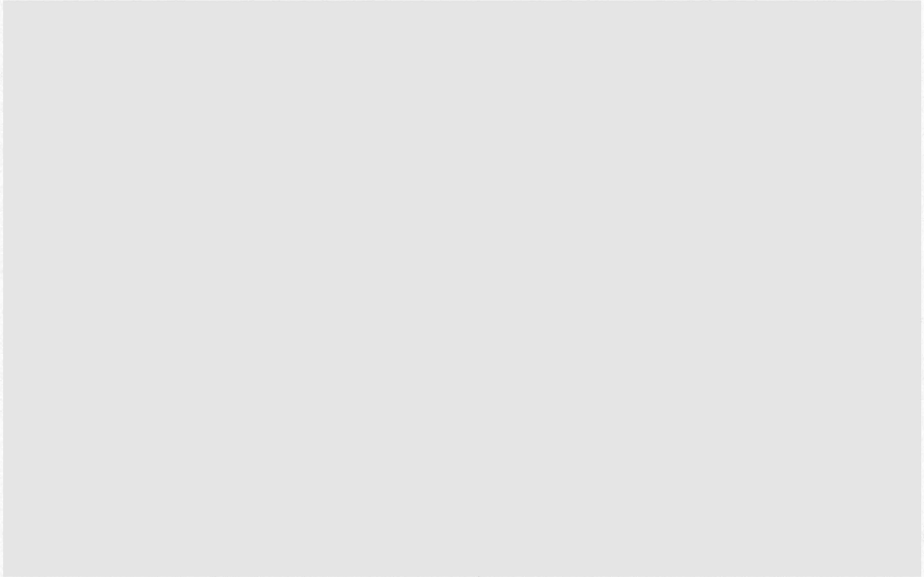


図.6 『STAR』 マッドマジック

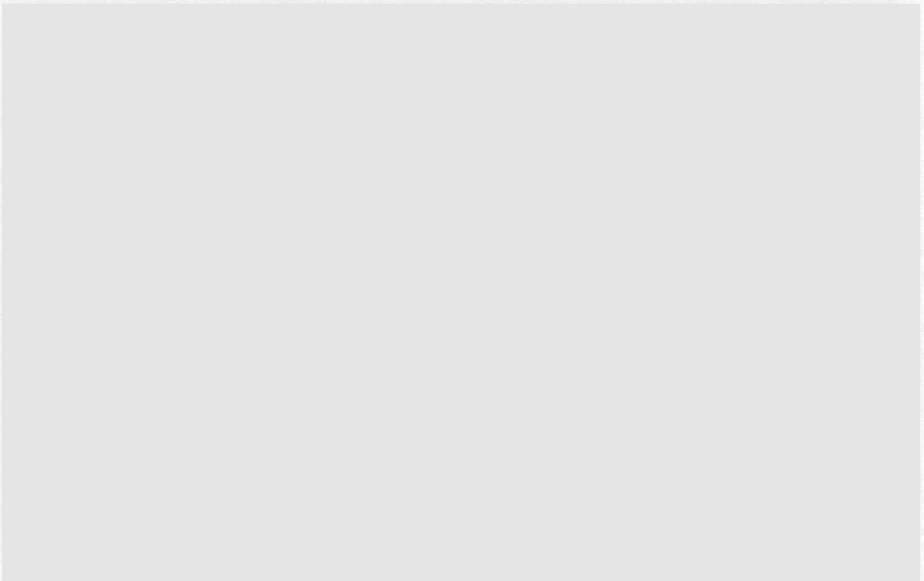


図.7 『RIPPLE』 中山嗣朗

色付けすることにより滑らかな立体像を浮かび上がらせる方法。R.D.Sそのものに模様を付ける事が可能である(図.7)。

(4) 加工型

印刷の方法自体が、特殊な技術によって制作されている作品をさす。あらかじめ数枚の画像を制作し、その画像がある一定の角度しか見えない様に加工を施す。そのことにより、一枚の平面作品でも見る角度によって異なった画像が見えるようになる為、立体的表現が可能となる。加工型は、その技術的な違いにより、ホログラムとレンチキューラーに分けられる。

a ホログラム (ホログラフィ)⁷⁾

デニス・ガボールが発明した三次元映像システム。レーザー光線を鏡で分光(物体光・参照光)し、その光を物体に2方向からあてる。その時発生した鑑賞縞を記録した物がホログラムである。ホログラムは通常の印刷技術では複製ができない為、複製されたくないものに対して、コピーガードの為の特殊印刷

として、多く用いられている。クレジットカード等に使用されている(図.8)。

b レンチキューラー

指向性スクリーン方式やパララックス・バリアー方式等がある。ある画像を角度をつけてあらかじめ中に仕込んでおき、鑑賞者の目の動きによって立体感のある絵が浮かんで見えるようにしている。その物理的な技術的制約の為、ホログラムに比べて、やや厚みがある。お菓子のおまけのシールや文房具、おもちゃ等に使用される事が多い。

おわりに

絵画に於ける三次元的表現はリアリズムへの憧れから始まった。しかし、写真の発明により記録としての役割は減少した現在では、三次元的に見えることが、娯楽として扱われるようになってきた。1990年頃ステレオグラムが大流行したが、これも三次元的に見えることが一種のゲームとして成立した結果である。今日ではコンピュータの発達により、

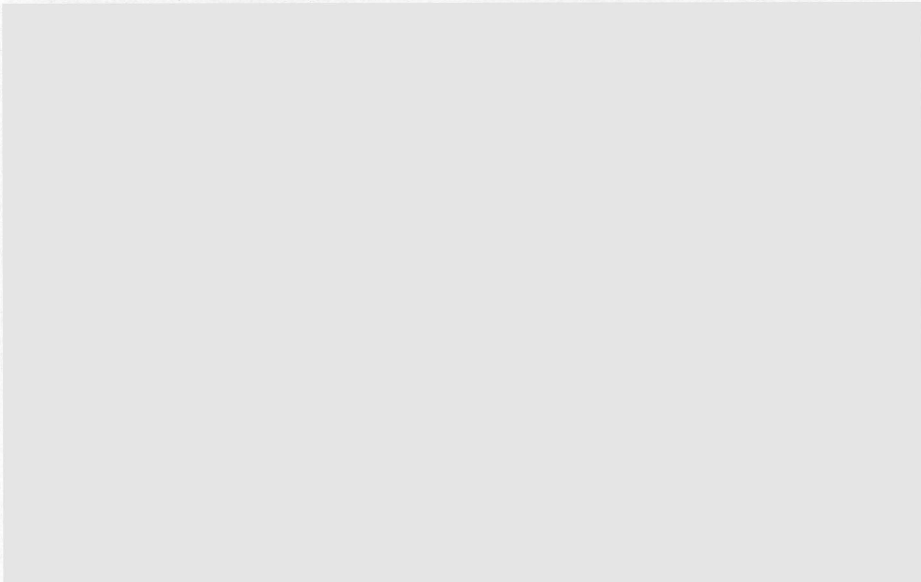


図.8 『ホログラム』

より現実に近い仮想現実とよばれるものが作り出されるようになったが、仮想現実の本質はゲームなのであり、仮想現実を作り上げ、それが本物に似ている事を楽しむことである。

今後も技術は飛躍的に進歩し、より現実に近い仮想現実が可能になっていくようになるだろうが、それが美術に於いて、必ずしも豊かな表現を約束するものではない。完璧な遠近法で描かれた絵の持つ一種の堅苦しさや、仮想現実の基盤となる座標の数字が作り出す、ある種の冷たさに対して、逆に非現実的なイメージを持つことも少なくない。それはなおかつ、人間の眼は必ずしも物を正確に写し取っている訳ではなく、興味や、感情によって見え方が常に左右されているからである。このような人間の見方に於ける感覚的な「くずし」を、コンピュータに頼るのは難しい。それはやはり人間の持つ造形感覚や経験によって行われるべきものだからである。つまり、あくまでも三次元の技術は人間が選択しうる手段でしかない。現在、三次元的表現は進化し続け、高度な技術になってきたが、そういう意味でも、三次元の技術にとらわれるのではなく、気楽に三次元を楽しんで欲しいと思う。

最後に小論のまとめとして、三次元的表現を分類・整理し表にまとめ、結びとしたい。

註)

- 1) 中井正一、『中井正一全集3』、美術出版社、P.48
- 2) 小論では平面作品上に描かれている図のことを物体、地のことを領域として扱っている。そしてこれら二つを合わせた物である画面全体を、空間(疑似的三次元空間)として定義している。
- 3) 佐藤忠良、他、『遠近法の世界史』、平凡社、1992、P.139
- 4) 例外的に、異なった図法による混在表現の中にもでも調和のある構成がある。例えば、遠近法を用いた空間の中に投影法を用いた物体が存在することは可能である。それは立体的視覚効果を持つ空間には遠近法は必要不可欠であるが、立体的視覚効果を持つ物体には必ずしも必要ではないからである。
- 5) デビッド・マー、乾俊郎、他訳、『ビジョン—視覚の計算理論と脳内表現—』、産業図書、1987、P.304
- 6) R.D.Sの分類は次の本を参照している。石原慶一、他、『CG STEREOGRAM 2』、小学館、1993、P.87
- 7) ホログラムは撮影方法によっても、以下のように細かく分類することが可能である。
 - A) レーザー再生ホログラム
撮影・再生、共にレーザー光が必要である。画像が鮮明で三次元的効果も高い。
 - B) リップマンホログラム
通常光での再生が可能である。しかし、レーザー再生ホログラムと比較すると、画像の鮮明度は落ちる。
 - C) レインボーホログラム
通常光での再生が可能である。現在多くの物に使用されているのは、このタイプがほとんどである。左右の角度による画像の変化はあるが、上下の角度による

美術社, 1984

- 福田邦夫、他, 『色彩デザイン入門』, 鳳山社, 1971
- 馬場雄二, 『ベーシック・デザイン』, ダヴィッド社, 1967
- 宮崎清孝、他, 『視点』, 東京大学出版局, 1985
- 熊本高工, 『図説児童画の歴史』, 三晃書房, 1988
- 西岡文彦, 『絵画の読み方』, JICC, 1992
- 高階秀爾, 『20世紀美術』, 筑摩書房, 1993
- 中山公男, 『フィンセント・ファン・ゴッホ』, 同朋舎出版, 1990
- 森山朋絵、他, 『3-D美術館』, 美術出版社, 1993
- 根本恒夫、他, 『CG STEREOGRAM』, 小学館, 1992
- 3Dグラフィックス・ジャパン編, 『FANTASY ZONE』, 日本文芸社, 1993
- 3D OFFICE コンピューターアート研究所, 『ランダム・ドット3』, サニー出版, 1993