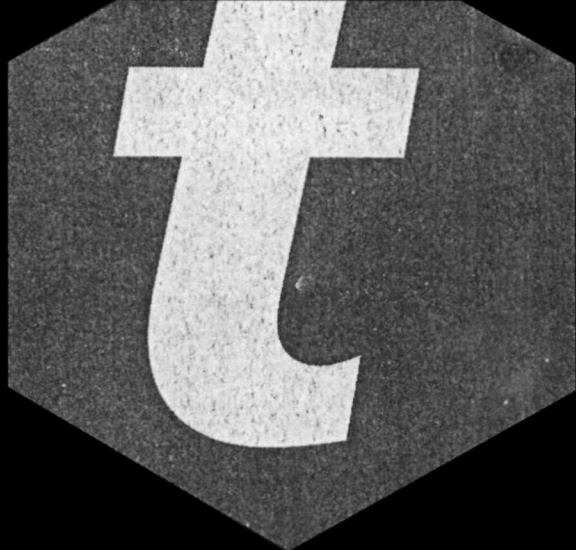


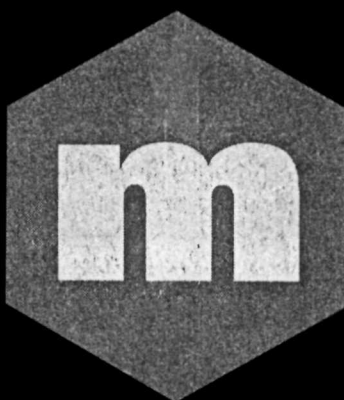
TECHNOCULTURE MATRIX



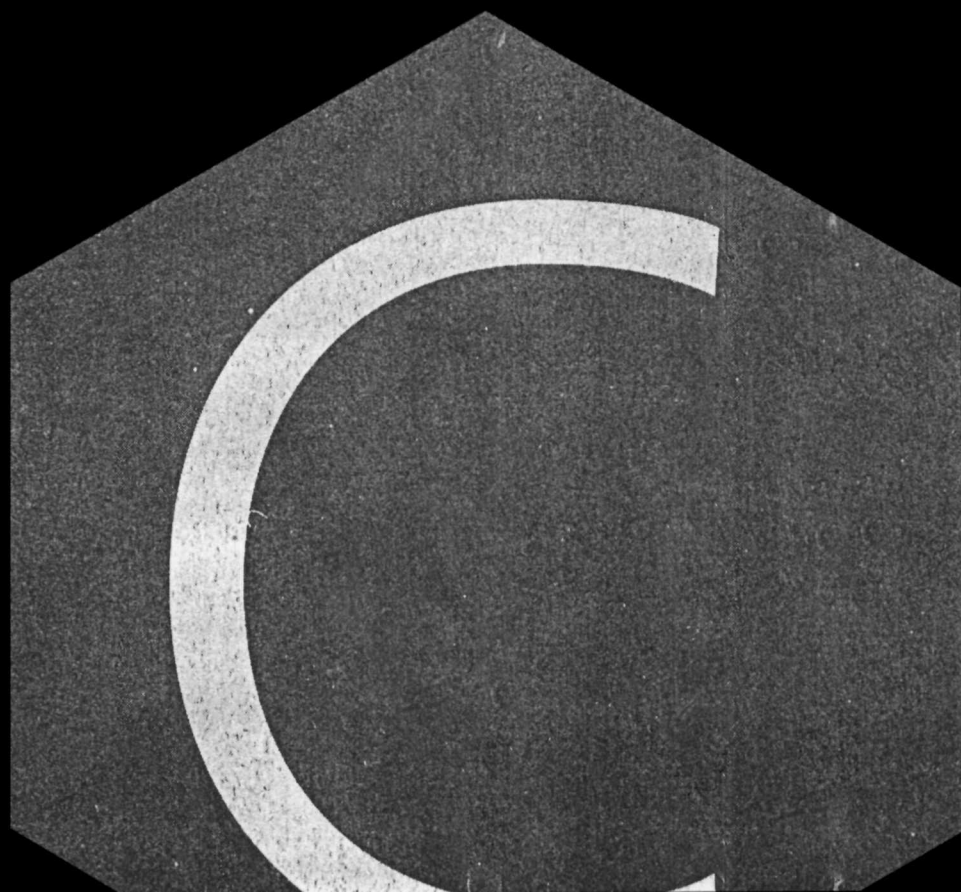
テクノカルチャー マトリクス

監修=伊藤俊治

Space+Time+Body+Sensation+Matter+Media+
Machine+Information+Games+Communication



NTT出版
NTT Publishing Co., Ltd.



立体視の記憶と記録

8-6

3D Vision in Reminiscence and Record

Michael WENYON and Susan GAMBLE
Translation: KAGEURA Kyoウェニオン&ギャンブル
影浦映訳

ホログラムの発明

ホログラムを発明したD・ガボール [☆1] は、1971年のノーベル賞受賞講演で、ホログラムは将来にわたってありとあらゆる風景を記録する能力を持つ「地球の窓」になるだろうと述べた。「すべての絵」というギリシア語に語源を持つホログラムという用語そのものが、そうした将来性を表わしている。

石に初めて壁画が描かれて以来、人々は完全な三次元シーンを記録しようという欲望に執着してきた。現在のヴァーチャル・リアリティ（仮想現実感）の発達も、そうした執着の延長線上にある。夢や追憶を三次元で思い起こすことはしばしばだし、幽霊や蜃気楼のような幻覚も三次元であると言われている。人類が永遠のイメージとして記録しようとしてきたのは、現実世界における三次元の視覚体験なのだ。

遠近法という科学的発見やカメラ・オブスキュラの光学は、17世紀以来、われわれの視覚とイメージの理論に影響を与えてきた。光学式カメラの写真イメージは、レンズを通して平板の上に焦点を合わせた光によって構成される。われわれは平面上のイメージから空間と奥行きを読み取ることが習慣となっているが、新しいデジタルな光学的イメージ構成の形態が最近になって登場するまで、こうした光学的イメージがある種の定着した「リアリティ」だったのである。

ホログラフィは写真記録の一形式であるが、従来の写真と違って、焦点を合わせたり被写体からフィルムに至る間に光を屈折させたりするレンズというものが無い。ホログラムは光の波が対象からフィルムに至る物理的な経路そのものを記録するもので、完成したホログラムは、光が元来備えている波の特性により、波を決まった方向に反射する。

ホログラムの記憶能力

1987年、われわれウェニオン&ギャンブルは、客員アーティストとして英国王立グリニッジ天文台に在籍した。それを機会に、われ

われはI・ニュートンの著書『光学』（1704）[☆2/★3] に登場する初期の実験（いわゆる「ナイフの影の縁」）を再現してみようと思った。

ニュートンは直径0.8ミリの小さな穴から太陽光線が入る暗室、カメラ・オブスキュラを自作し、その暗闇に座って光の性質を観察した。穴の前に2つのナイフの刃を当てて反対側の壁に影を作る実験を行なったのだ。ニュートンは、『光学』の中で、その影の端にできた縁、すなわち柔らかで緩やかな線について触れている。

われわれは、ホログラム製作用の特注テーブルを用いて、ニュートンと同じ実験を行なった。もちろん、太陽光線ではなく、レーザーを用いた。また、ニュートンはイメージを記録するのに鉛筆しか持っていなかったが、われわれは写真感光板を用いてホログラムを製作した [Fig.1]。

この実験を再現した結果、ニュートンが観察して描いたにも関わらず当時理解することのできなかつたものが、実は干渉縞であることに気づいた。ナイフの影の縁をホログラムとして再現することによって、われわれは何とも美しい干渉縞を得ることができたのである。この現象を光そのものからなるかたちで記録するホログラムの能力によって、この干渉縞は現代的な感覚をもつ芸術作品（自然からの抽象）として見えるようになったのである。

ホログラムを製作する際には、カメラの接眼レンズに相当するものがなく、人の知覚プロセスとの単純なメタファも成り立たない。完成したホログラムを見る人は、光が本来持つふるまいと直接関わることになる。ホログラフィの過程で人間の視覚や「接眼レンズ」が介入する必要はない。ホログラムには、写真に内在する主観性を介在させることもなく、機械的・間接的に対象を記録する力を備えている。

1991年から92年にかけて筑波大学で教えている間に、大学図書館が所蔵する127冊の図

書をホログラムに記録し、『ビブリオグラフィ（書誌学）』というタイトルでインストールを製作した [Fig.2]。われわれは、わざわざ複製されることもなく古いテキストと造本に置き換わってゆきつつあるコンピュータ・テクノロジーを横目に、そうした古いテキストと造本の重要性を意識することになった。

われわれは、Y・デニシュク [☆3] のホログラフ技術を用いた。デニシュクは、レニングラードのエルミタージュ美術館が所蔵する宝物をホログラムに記録する方法を開発したロシアの科学者である。デニシュクによるホログラムは、旧ソ連の人々に自国の宝物を見せることを目的として、バスの中に展示され、旧ソ連の各地を巡回した。これらのホログラムを見た人々は本物を見ていると信じた。例えば、聖書の金表紙を見ると、見る人が動くと本物を見ているように光が別の視点を写し出す。ホログラムは、通常は本物に実際に接しているときのみ経験できるような光の物理的な質と動きを用いて、イメージを強化するのである [Fig.3]。

作品『ビブリオグラフィ』において出来上がったホログラムは、本を見るための覗き穴あるいは窓のように見える。これらの「ホログラフ・ブック」は元の本とは別のイメージである。現像過程でホログラムがぼんやりとした緑色に変わったせいもあるが、それでも本の存在感は元の本を目の前にした感覚に近い。時には、とりたててホログラムというメディアを意識しないでも、見る人には本とそのタイトルのみが具体的に見えてくる。

3Dメディアへの欲求

アーティストであるわれわれは、見る人がだまされて実際にはないものが目の前にあるように信じてしまうようなイリュージョンを表現することだけに興味があるわけではない。むしろ、見る人にメディアとその光学的性質を暴露する方が、芸術的な手法としてもより洗練された手法であるように思う。見ている人は本のイメージを最初に見るとそこにイリュージョンを感じるかもしれないが、それも束の間のことである。見ている人は芸術作品のより広範な本質について沈黙黙考し始めるのだ。

1989年の『ゾディアック』では、われわれは非常に幅の狭いのぞき穴を作り、そこから、見た所より大きい空間をのぞきこめるようにした。『ゾディアック』は高さ5cm、幅160cmのガラス片である。見る人は手をガラスの後ろにやって、ホログラフ・イメージ（この場合は光の「場」）の中に自分の手

を見るイリュージョンを経験できる。この作品には見る人にとってのパラドックスがある。というのは、通常、のぞき穴は何か他のものに開けられた穴もしくは空間であるが、ここではホログラムが窓であると同時に目の前にある唯一の物理的実在だからである [Fig.4].

ホログラフィは電子メディアに遅れをとっているわけではない。光学的なデータとデジタル・データとの信号変換は知られざる一部分であろう。こうしたホログラフィの産業的・商業的な応用は、1940年代半ばのガボールにはおそらくは想像もつかなかったことであろう。

ホログラフィのこうした応用の基礎にあるのは、「ホログラム光学素子」(HOE: Holographic Optical Element) [☆4] という薄いプラスチック・フィルム上の小さなホログラムであり、以前はガラスで作られていた大きなレンズや鏡に相当する焦点化機能を持っている。スキャナや可変焦点カメラレンズなど、レーザが使われる光学機器へのホログラム光学素子の応用は、急速に進んでいる。ホログラムは光の波の性質を利用した革新的な「鏡」として進化しており、光ファイバケーブル (FDDI) でも用いられている。光の波の性質を利用して、遠隔通信ネットワークにも利用されている。

人類初の光学機器は、古代における磨きあげられた金属板であった。三次元イメージを記録しようとする人類の欲求は、鏡に記録機能を組み込む欲求に基づいている。

医師であり作家であるT・ド・ラ・ロッシュは、1760年にパリで刊行した著書『ジフ

アンティー』の中で、そのようなメディアの存在を予言的に書いている。

「光線はいろいろな物体から反射し像を結び、腫やガラスなど、あらゆる磨きあげられた面にイメージを描き出す。素朴な精神はこれらのはかないイメージを定着させようと試み、極めて粘着性が高くすぐに堅くなり乾燥する微妙な物質を合成し、それによって一瞬の間に絵を作り上げようとした。鏡は対象を忠実に

に写し出すが、それらを記録することができない。けれども、われわれのキャンバスはわれわれと同じように精巧に対象を写し出すだけでなく、それらをすべて記録することができるのである」

(マイケル・ウェニオン/スーザン・ギャンブル
オプティカル・アーティスト/
訳=かげうら きょう 情報学)

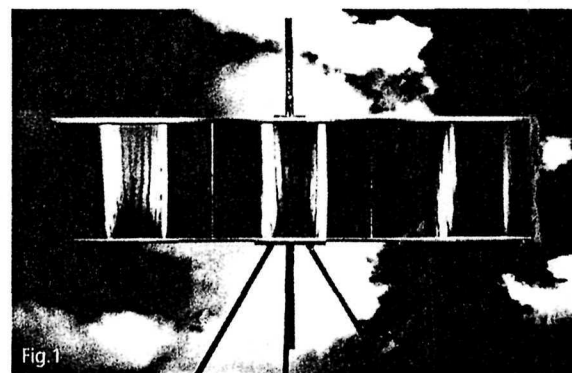


Fig.2

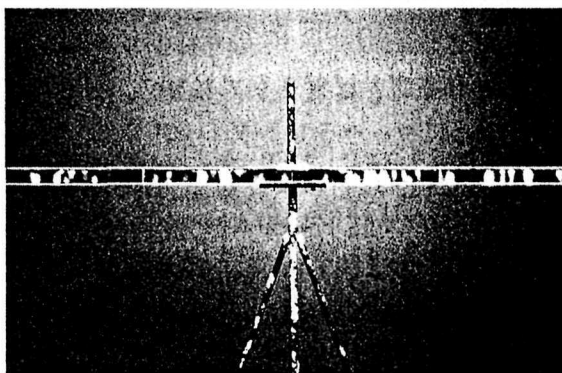
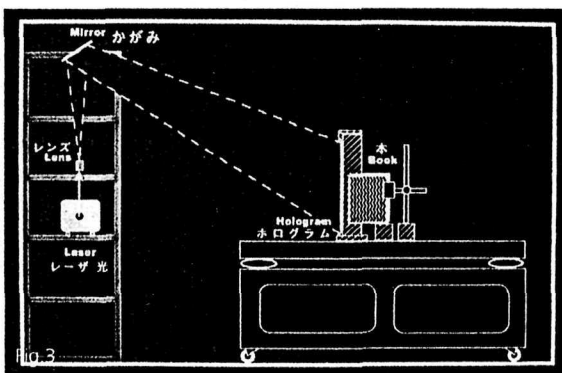


Fig.4

VISUAL

Fig.1——《ナイフの影の縁 (The Fringes of the Shadows of the Knives)》
1987, Wenyon & Gamble, hologram 400 x 1200 mm, on easel, with photographic back-projection.

Fig.2——《ビブリオグラフィ (Bibliography)》
1991-2, Wenyon & Gamble, detail of installation, 54 holograms each one 430 x 80 mm.

Fig.3——作品《ビブリオグラフィ》で用いたレーザー装置。

Fig.4——《ゾディアック (Zodiac)》
1989, Wenyon & Gamble, hologram 42 x 1604 mm, on easel with flood-lit background

KEYWORD

☆1——デニス・ガボール Denis Gabor (1900-1979)
ハンガリー生まれの物理学者ガボールは、

イギリスの電子顕微鏡メーカーであるトムソン・ヒューストン社で電子顕微鏡の分解能向上に力を注いでいた。そして、1948年水銀灯を光源とするホログラムの定着に成功する。その後、電子顕微鏡の分解能向上を発端とするガボールのアイディアは、X線を用いてさまざまな実験が繰り返された。実用的な「搬送波型のホログラム」は、1960年にレーザ光線が発明されたことにより、1963年にアメリカ・ミシガン大学のE・N・リースとJ・ウバトニクスによって完成を見た。ちなみに、ホログラムはホログラフという立体像を記録するメディア、そうしたホログラムを作製する技術全体をホログラフィと位置づけ得る。

☆2——「光学」

「プリンキピア」と並ぶニュートンの名著。実験という科学的方法論に道を開いたという意味で、近代科学的方法論の試金石とも言うべき著書。『光学』の中では、ニュートン自身が行なった色と光に関する

さまざまな実験の方法と実例が述べられている。もちろん、20世紀の物理学はニュートンの考え方を大きく修正してきたが、実験による実証性の重視はニュートンの精神によるところが大きい。また、ニュートンの著書は仮説や実験といった科学的方法論を示したのみならず、科学が生み出すアルスとテクネーを自らの実践によって示した「アート&テクノロジーの始祖」でもあろう。

☆3——ユーリ・デニシュク (1927-)
レーザによってホログラムの作製は可能となったが、レーザを光源とする大規模な再生装置が必要とされた。この問題は、レーザの日常的な普及にとって大きなボトルネックとなっていた。電灯や太陽光によって再生することができるホログラムを初めて提案したのがデニシュクである。日本では、デニシュクの方式を「リップマン・ホログラム」(1891年にフランスの物理学者が発明した「リップマン天然色写真」に似た画像を再生することに由

来する)と呼ぶことが多い。

☆4——ホログラム光学素子

ホログラムを単なる記録メディアとしてだけではなく、レンズのような機能を持たせることによって、信号検出、トラッキング (信号の追跡) あるいは焦点調節に必要な信号の抽出などが可能となる。こうした光学部品をホログラム光学素子と呼ぶ。身近な応用例としては、スーパーマーケットのバーコード・リーダーやコンパクト・ディスクの信号ピックアップなどがあげられる。

(キーワード作成=桂英史)

REFERENCE

- ★1——辻内順平『ホログラフィー』丸善、1993。
- ★2——ルディ・ラッカー『思考の道工具箱』(金子務監訳)、工作舎、1993。
- ★3——ニュートン『光学』(島尾永康訳)、岩波文庫、1983。

テクノカルチャー・マトリクス

1994年3月20日 初版第1刷発行

定価 ————— カバーに表示しています。

監修 ————— 伊藤俊治

構成 ————— 浅田彰十伊藤俊治十上野俊哉十桂英史十
榎木野衣十武邑光裕十野々村文宏十
彦坂裕十布施英利十森岡祥倫

企画 ————— NTTインターコミュニケーション・
センター推進室

編集 ————— 歌田明弘十田村圭子十
インターコミュニケーション編集室

校閲 ————— 富田茂男

装幀/本文レイアウト — 中垣信夫十松田洋一

発行者 ————— 宇都宮健一郎

発行所 ————— NTT出版株式会社
〒108 東京都港区芝5-3-2 芝第一ビルディング
営業 Tel: (03)5484-4060 Fax: (03)5442-7752
出版 Tel: (03)5484-4090 Fax: (03)5484-4066
振替口座 東京9-13612

印刷/製本 ————— 凸版印刷株式会社

©NTT Publishing Co., Ltd., 1994
検印省略 Printed in Japan
本書の無断転載を禁じます。
乱丁・落丁本はおとりかえいたします。
ISBN4-87188-259-4 C0010

TechnoCulture Matrix

Publication Date: March 20, 1994 (First Edition)

Editorial Supervisor: ITOH Toshiharu
Coordination: ASADA Akira, FUSE Hideto, HIKOSAKA Yutaka,
ITOH Toshiharu, KATSURA Eishi, MORIOKA Yoshitomo,
NONOMURA Fumihiko, SAWARAGI Noi,
TAKEMURA Mitsuhiro and UENO Toshiya
Planning: Project InterCommunication Center, NTT
Editors: TAMURA Keiko, UTADA Akihiro
and the InterCommunication editorial office
Proofreading: TOMITA Shigeo
Editorial Design: MATSUDA Yoichi and NAKAGAKI Nobuo
Publisher: UTSUNOMIYA Kenichiro
Published by NTT Publishing Co., Ltd.
Printing / Binding: Toppan Printing Co., Ltd.

©NTT Publishing Co., Ltd., 1994 Printed in Japan
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a
retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic,
mechanical, photocopying, recording, or otherwise without the prior written
permission of the publisher.
ISBN4-87188-259-4 C0010