

# 理化学研究所 ニュース

No. 94

September 1987

## コンピュータ・アート

コンピュータ・アートとは耳なれない言葉かも知れませんが、既にテレビ番組のオープニングやコマーシャルに頻繁に登場しているのです。人々は毎日のように目にしているのです。コンピュータ・アートは1960年代初頭に米国で始まり、数年後には日本にも上陸しました。ほとんどは、芸術家と技術者が協力して、テクノロジーによる芸術の可能性を追求したのですが、その背景には、1958年に開発されたXYプロッタ（記憶装置に貯えられたデータによりペンが平面的に動いて図を描く）の存在がありました。

今日から見れば計算機と出力装置は全く貧弱ですが、当時のコンピュータ・アーティストの間には熱気があふれていたようです。毎年のようにコンテストが開かれ、専門の雑誌も発行されました。技法は乱数を用いたり、曲線あるいは入力図形を少しずつ条件を変えて多数描きモアレを出すなど単純ですが、工夫をこらしています。日本人も幾人か国際的に活躍しました。

1970年代に入りグラフィック出力装置（テレビと同様な装置）が一般に使えるようになると、コ

ンピュータ・グラフィックスのテクニックが急速に進歩しました。それらのテクニックは直ちにアートにも取り入れられ、プロッタ・アートに代ってビデオ・アートが主流になりました。また、技法が体系化され、プログラムもシステム化されました。情報科学の正統的手法がコンピュータ・アートの分野にも持ち込まれたのです。

代表的な技法として、ワイヤフレーム法、データ変換法、パッチワーク法、関数法、フラクタル法などがあります（筆者の勝手な命名です）。この中で、フラクタル法は数学も含む多くの分野から多大な注目を集めました。この方法は私の数学者であるMandelbrotが1977年に考案したもので、画面のキメ(texture)を出すのに使います。方法は単純で、三角形などの素パターンを、サイズを一定の割合で縮小させつつ、位置(と方向)を変えながら分解能の限界まで書き込みます。この方法により岩面や森など多くの複雑かつ微妙なキメがうまく表現できるのです。「物にはすべて表情があり、小さな物を小さいからと無視すると現実的なキメは表現できない」ようです。絵では、どんな小さ



なものも粗末に扱ってはならないのです。

筆者は初期にはワイヤフレーム法でモアレパターンを生成していましたが、自然界に見られる美と数学的な美を融合した作品を作ろうと考え、システムを開発しました。システムはART (Artificial Realistic Technician) という名で、現在第3バージョン (ART-3) です。ART-3では花や蝶等を入力し、それぞれの面を種々のキメで塗ること (これをブラシの選択という) により絵を生成します。ブラシには関数ブラシがあり、画素のサイズや密度、さらに画素自身を数学関数で制御して塗ることができます。重なった部分は2重描きしたり、あるいは隠面消去したりします。ART-3で作った作品の幾つかを紹介します。これらは、いずれもアメリカの雑誌に載ったもので、図1と2はプロッタ、図3はグラフィック装置でカラー化しました。パターンはすべて関数で生成してあります。関数は一度ではなかなか思うものが出ませんが、何度も試みているうちに面白いものが出てきます。数学関数が表わしうるパターンの多様性には我ながら驚くほどです。数学は無尽蔵というほどアートの可能性を秘めています。それを可視化する方法を体系化するのが筆者の当面の仕事です。それはコンピュータ・アートと呼ぶよりもマセマティカル・アートと呼ぶ方が適切かも知れません。

プラトンは美の本質を「統一と変化」とであると言いました。この言葉は構図に対して主にあてはまりますが、絵には「焦点」も必要です。焦点は絵全体のモチーフと密接に関連し、観る人の注意をひきつけます。コンピュータ・アートでは人の注意をひきつけるパターンを簡単に生成できますから、焦点を表現することは容易です。しかし、喜びや悲しみなどの感情表現は至難の技です。

構図の方は一見単純に扱えそうですが、実はそうではありません。筆者は数年前に、コンピュータに幾つかの対象物 (大きさと重みを指定) を与えて自動配置させることを試みました。方法は、名画における対象物の配置を平均値、分散、共分散等で分析し、その特徴を対象物の位置を変数とする一つの関数にまとめ、その関数を最小化することにより望ましい配置を決めるというものでした。その結果、構図の自動決定がいかに難しいかを実感し

ました。構図決定における難しさは、これといった決定的方法がないことです。構図には多種多様なものがあり、それぞれが面白味を持っているのです。

一方、焦点付けにおける難しさは、形や色調の微妙な差が全体の性格をガラリと変えてしまうことです。似顔絵を描いてみればすぐに分りますが、同じように描いているようでも、下手な人が描いた絵は全然似ないのです。また、怒っている顔と悲しんでいる顔の差はごく微少です。さらには、モノクロで良い絵ができて、それをカラー化すれば、ほとんどの場合マンガチックで噴き出しそうな絵になります。自動作画の観点から言えば、現在のコンピュータ・アートはまだまだ生まれたての赤子のようなのです。

でも、これでよいのかも知れません。現在のコンピュータが作り出している美は、人間的感情が伴わない機械のような美なのですが、それこそ従来は描かれることが少なかった新しいタイプの美なのです。コンピュータに人間の真似をさせようとすればするほど、どこかで見たような絵を作るだけ、ということになりかねませんから。

ともあれ、コンピュータ・アートは現在大はやりです。大学の先生までが熱中しています。装置が安価になれば、広く一般の人にも楽しむようになるでしょう。テクニックも著しく進歩し、現実と見まごうばかりの画像を生成できます。しかしながら、技術の進歩に比例して芸術的センスが失われつつあるように感じるのは筆者一人でしょうか？ 動画のはしりとなったのはJ. Whitney, Sr.の“Arabesque”という作品です。それは音楽の音符を一定の規則で点の集合に変換して、音楽における出来事を映像で可視化してみせたものです。この作品は最近のドギツイ作品に比べれば地味ですが、アイディアの卓越性と作品の優雅さの点で、今だに他に抜きんできていると思います。

本稿に示した作品はすべて、理研の計算機室の装置で生成したものです。大変お世話になりました計算機室と写真室の方々に厚くお礼を申し上げます。

情報科学研究室  
技師 佐々木 睦子

## 新技術の紹介

理化学研究所

当研究所は、科学技術に関する試験研究を総合的に行い、その成果を普及することを目的としておりますが、その一環として、最近の研究成果で実用化が望まれる新技術について、いくつかの例を、この紙面を利用して随時紹介させていただきます。今回は次の2件を取り上げました。

### 1. 多核錯体電池

特許公開番号61-214372

(発明の名称=多核錯体電池)

#### 〔概要〕

プルシアンプルーなどの高分子量、混合原子価多核金属錯体は、正および負の電荷を両方貯えられるので、二次電池の正・負両極の活物質として用いることができ、多核錯体の溶液または膜を用いた二次電池を構成することができる。

#### 〔特徴〕

1. 一種の化合物で正・負両極の活物質となるので電池の構成が簡単になる。
2. 膜としても使えるので、多層膜型二次電池を構成できる。
3. 充・放電に伴って顕著な色変化を示すので、充・放電を肉眼でもとらえられる。

#### 〔用途〕

二次電池 ・ 多層膜二次電池

### 2. 圧電アクチュエータによるメスバウア効果

特許出願番号61-280042

(発明の名称=メスバウア分光用駆動装置)

#### 〔概要〕

従来の電磁コイル駆動方式にかわり、バイモルフ型圧電アクチュエータによる電氣的励振駆動原理を採用した駆動方式によるメスバウア分光装置で、メスバウア線源、吸収体を真空中、極低温、強磁場下に置くことが可能である。データ処理はパーソナルコンピュータ直結。

#### 〔特徴〕

1.  $\sim \pm 100 \text{mm/s}$  の速度範囲が得られる。
2. 真空中、極低温下の駆動が可能。
3. 強磁場下の駆動が可能。
4. 形状が小さく安価である。

#### 〔用途〕

メスバウア分光 (物理、化学、材料)

■ 本件についてのお問合せは下記にお願いいたします。

理化学研究所 開発調査室 電話 0484-62-1111 (内線2302~3)



金澤具次博士の生涯

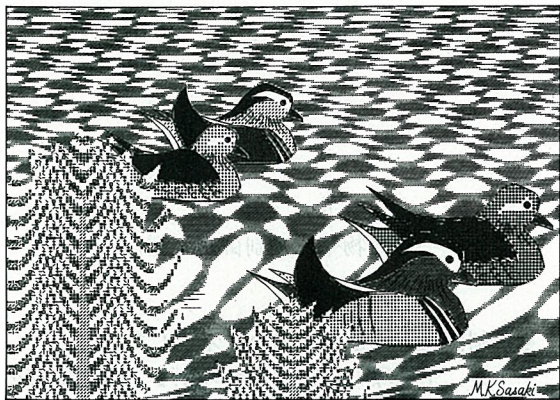


図1. "Mandarin Ducks... 1"

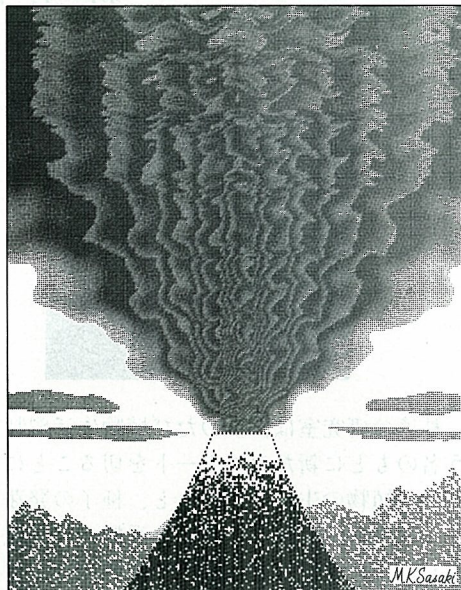


図2. "Mt. Fuji in Eruption"



図3. "Butterfly March"



## 新主任研究員紹介



桜井 成  
(植物生活環制御研究室)

私達の研究室は、このたび植物生活環制御という名のもとに新たなスタートを切ることになりました。植物の生活環というと、種子の発芽からはじまり栄養生長を経て開花、受精の後、種子を形成して次の世代に進むまでの過程のことで、いかなれば、生命の維持と継承に必要なすべての生理過程が含まれることとなります。

私は、大学卒業以来、生物の種々の生理現象を制御する物質を化学的に追及するといういわゆる生理活性物質の研究を行なって来ました。この分野の研究から生物制御への応用を目指すならば、生物の生活環の維持や進行にかかわるさまざまな生理過程に、どのような制御物質が働いていて、それらがどのような機能を果しているかを解明して行くことが重要と考えます。旧農薬化学第3研究室では、生活環制御を目標にして植物を主体に

その制御物質の追及を進めて来ました。

一方、生活環の維持や進行の上で、病原生物を含めた他の生物との相互作用も無視することはできません。この研究室の発足にあたって合併することになった旧農薬化学第4研究室では、植物病原菌と宿主植物との相互作用にかかわる制御物質の研究が行なわれており、新研究室では植物の生活環制御について総合的な立場からの研究が展開できることになりました。

今や、植物における生活環制御の解析を進めるには新たな研究手法の開拓が求められています。私達は有機化学を基盤としていますが、さらに生理、生化学や分子生物学、生物物理学などの手法を取り入れたアプローチを積極的に試み、生活環制御の問題に取り組んで行きたいと考えています。



満井 喬  
(昆虫生態制御研究室)

大学を卒業するとすぐに農業用、防疫用殺虫剤の応用研究の分野に入り、欧米で開発された農薬の国内での適用試験に終始した私は、国内での新

農薬の創製の必要性を痛感した。日本学術会議の勧告によって、理化学研究所に新農薬創製を目的とした農薬研究部門が誕生したのを機に理研に移



り、はや20年を経過している。その間の農薬産業の動きは目まぐるしく、高度成長時代の飛躍的發展により、食糧生産、衛生面に大きく貢献した。しかし一方では、産業活動に起因する公害、食品残留、環境汚染など新たな社会問題を提起したのも事実である。このような環境下において、私たちは従来の農薬の概念を脱却し、毒物によらない無毒の害虫防除剤の開発へと発想の転換を行なった。すなわち、昆虫の生理・生態を制御する巧みな機構を攪乱することによって、環境や非標的生物に悪影響を及ぼさない害虫防除の手法を求めることであった。私のこの間の研究は、昆虫真皮の

組織培養によるホルモンの作用機構の解明、表皮形成のメカニズムの解明とその阻害に関する基礎的な研究であり、これらを応用した新害虫防除剤も序々に出現してきている。

今後とも、昆虫に固有の生理・生態制御機構、例えば昆虫の脱皮・変態ホルモン、これに関与する神経ペプチド、行動を支配するホルモンやフェロモンなどに関する基礎研究を通じて、害虫を“殺す”ことから生息を“制する”方向で研究を進めたい。さらには、植物や環境と昆虫の相互作用の解明、バイオテクノロジーの導入による新しい害虫防除の理念を確立したい。

## 理化学研究所第10回科学講演会のお知らせ

— 先端科学技術を求めて —

日 時： 昭和62年10月27日(火)

12:50開場 17:00閉会

場 所： 名古屋駅前毎日ビル9階国際サロン TEL. (052)581-8600

愛知県名古屋市中村区名駅4-7-35 (毎日ビル)

(JR・名古屋駅下車徒歩1分)

主 催： 理化学研究所

後 援： 科学技術庁，愛知県，名古屋市，名古屋商工会議所  
(助)中部科学技術センター

協 賛： 関連学・協会

入 場： 無 料

講演題目： 1. ファインセラミックスの成形と加工

変形工学研究室主任研究員

工学博士 中 川 威 雄

2. レーザーの新しい応用を求めて

マイクロ波物理研究室主任研究員

理学博士 粕 谷 敬 宏

3. 癌細胞は周囲と何を話し合っているか

真核生物研究室主任研究員

医学博士 坂 倉 照 好





## 翻訳は女の如し？

私は3月末まで在オーストリア国日本大使館において、昨年4月末のソ連原発事故以後有名になった国際原子力機関(IAEA)担当の一人として勤務して参りました。

IAEAは、毎年9月下旬加盟国の閣僚級の代表が出席する総会を開催します。この時期は一年中でウィーンの天気が良いということで31年前に決められました。

日本からは原子力委員長(科学技術庁長官が兼務)が政府代表として出席されるのが最近恒例となっています。私が着任した1984年の総会には故岩動大臣が代表として出席されました。私は担当者として、演説案文の作成、各国要人と大臣との懇談の設営、各国代表を招いた昼食会の開催等の準備をすすめて参りましたところ、大臣の通訳も仰せつかり、裏方のはずが表舞台に出るはめになってしまいました。大臣は在英日本大使館勤務の経験があり、英語は堪能と聞き、ますます気が重くなりました。

当時は「筑波科学博」開会6ヵ月前ということもあり、大臣は担当大臣として、万博キャンペーンのためヨーロッパ各地に立ち寄られてウィーンに到着されました。ウィーンでは、オーストリアが科学博に参加しないこともあり、科学博関係の準備はパンフレット配布程度のことしか予定しておりませんでした。ところが、昼食会の直前、万博キャンペーンのためにテーブル・スピーチをしたいとの希望が表明されました。急拠同行の秘書官に他の場所で行われたスピーチの内容をメモしていただき、これを英訳したものを用意して昼食会に望みました。昼食会は順調に進み、コーヒーのサービスが始まったとこ

ろで、大臣はスピーチを始められました。その内容は秘書官のメモに沿ったもので、通訳にも余裕がでて参りました。お客様の反応も見えるようになってきました。食後のせいでしょうか、通訳が下手なせいでしょうか、大臣のスピーチのテンポがゆっくりしていたせいでしょうか、ヤマ場とも言える「政府館のトマトの苗には何個の実がついているか。」というクイズの下りに近づいた頃には、お客様の中に飽きたという表情の方が目立ったように思われました。そこで、大臣が「政府館には一本のトマトの苗を植えてあります。来年3月の科学博開会の頃には、この苗に何個の実がついているでしょうか。あててみて下さい。これはクイズです。」という順序で始められたところを「ここで皆さんに、クイズをお出しします。」と順序を変えて通訳し始めたところ、すかさず、「まだその下りまで行っていない。」との指摘があり、あわてて元の順序に戻し訳しました。大臣は最後に「科学博に、皆様はもとより、おばあさん、おじいさん、お子さん、お孫さん揃って訪問されることを希望します。」と結ばれました。私は、空腹、通訳の疲れもあり「皆様はもとより家族の方々…」と簡単に訳しました。最後のところは拍手にかき消されたためか、大臣からは何のお咎めもなく、安堵していたところ、その日の夜、同行の原子力安全局長から「おばあさん、おじいさん、お子さん、お孫さん揃って」というところは、科学博に一生懸命な気持ちがにじみでていた。訳せばよかったのにとコメントがあり、通訳とは神経の擦り減る仕事であると実感しました。

これが契機となって、85、86年の二回の総会も政府代表の通訳を仰せつかりましたが、多少の失敗を重ねつつも、何とか無事乗り切れることができたのも、一年目の失敗のおかげでしょうか。

標題はフランスの格言と承知しています。

国際フロンティア研究推進部 高橋 誠

## 理化学研究所ニュース No. 94, September 1987

発行日・昭和62年9月30日

編集発行・理化学研究所

〒351-01 埼玉県和光市広沢2番1号

電話(0484)62-1111(代表)

編集責任者・佐田 登志夫

問合せ先・開発調査室(内線2303)