



巻頭言

画像技術の今昔未来物語

村山 登
研究開発本部 理事技師長

画像技術のもともとは、3万年位前のスペインのアルタミラの洞窟壁画にさかのぼるが、2万5千年前のフランスのラスコーの洞窟壁画、イタリアのグリマルデイの洞窟壁画などもある。描いた彼らは多分、絶滅種のクロマニヨン人ではないかといわれているが、スペイン、フランス、イタリアは今でも「うん億円」の絵の産地であり、ひょっとしたら3万年前の遺伝子が残っているのかもしれない。

絵を作るのは、3次元空間の2次元写像なので、犬や猿には不可能であり、歌う犬はいるが写生する犬は見たことがなく、画像を作るのは人間だけの特徴である。その後人類は、画像を抽象化して5000年前位に文字を作ったが、これは抽象化という点でまたまた難しい技術的ブレークスルーであり、現在の輪郭形状符号化のもともでもある。

記録材料も壁や石から、木やパピルスの葉、やがて2千年前(105AD)には蔡倫による紙の発明となり、現在でも多くの企業が、「紙様」として特許料も払わずに使っている。

画像の3次元表現は、1000年ほど前の遠近法の考案や、近世では広重や北斎の版画にみられる、極端な遠中、近景法の考案である。これもまた現在、多くの企業がゲームマシン、パソコン、ワークステーションに取り込んで、特許料も払わずに使っている。

次に画像の量産技術は印刷であるが、印刷年がはっきりしている最古の印刷物は、法隆寺の百万塔陀羅尼經であり、なんと1233年も前(西暦764年)に百万部も印刷して塔におさめた。百万部と言えば、現在でもベストセラーのトップ10には入る。印刷を指示したのは、女傑の孝謙 - 稱徳天皇で、そのエネルギーには道鏡も参ったかもしれない。

活版印刷機を発明したのは、ドイツのグーテンベルクであり、1445年にぶどうしぼり機を改造して作った。漢字圏では文字数が多くて活字を組むというメリットもなく活版印刷にはおくれをとった。

写真技術はほぼ150年前の発明である。写真は1839年フランスのダゲールの発明であり、ファクシミリは1843年(天保14年)、イギリスのベインの発明で、なんと電話よりも古い技術なのである。

映像技術はほぼ100年前の発明である。まずエジソンが1891年に覗き見式で連続送りの動画装置を作り、続いてフランスのルミエール兄弟が毎秒16枚の間歇送りの投影映像装置を1894年に発明し、「みんなで見てもよくミエール」と言ったかもしれない。

そしてCRTは1897年、ドイツのブラウンの発明である。写真植字機は1924年、石井茂吉と森沢信夫が発明、YAGIは1925年、八木秀次が発明、陽画感光紙は1928年、理化学研究所の桜井季雄が発明し、これがリコーの起源になった。

電子写真となるとたったの55年前の発明であり、1942年アメリカのカールソンの発明である。これは現在でもプリンタや複写機の基本技術であり、アメリカに足を向けては寝られない企業が多いのも当然である。

さて現在そして来る21世紀はデジタル画像の時代といわれ、最後まで抵抗していたテレビジョンもやっとデジタルとなり、まもなく衛星から400チャンネルものコンテンツが降ってくる。

デジタル画像処理技術の基本は、コンピュータ技術そのものでもあるが、1906年のドフォレストの3極真空管の発明、1946年のエニアックの開発、1948年のベル研のショックレイのグループによるトランジスタの発明などがあつた。

ソフトウェアでもフォン・ノイマンによるストアプログラムの提案をはじめ大きな革新が続いた。

日本では、長谷川実朗のアウトラインフォントの発明、画像圧縮のMR方式の開発などがあった。そしてこれからはよいよ並列処理、可変構造などの超高速処理が実用に入る。

また、入力では1933年のツオールキンのアイコノスコープに始まり、ビジコン、サチコン、フォトダイオード、CCDなどが開発され、使用されてきたし、出力では、1876年のレミントンタイプライタの発明から、1960年のメイマンによるレーザーの発見、インクジェット、感熱記録、静電記録、LCD、PDPなどが用途に応じて使用されてきた。これから入出力分野では、高解像度化、高画質化、高速化など、質的变化よりも量的変化が主なものとなるだろう。

記憶メディアでは、真空管、磁気ドラム、コアメモリ、半導体メモリから、まもなくテラバイト級のハードディスクや、DVD、そしてギガバイト級のRAMが実用になる。

感光体は、カールソン時代のSeから、ZnO、CdS、aSi、そしてOPCなどが開発されたが、これからは表示装置と同様に、ストライプ化、マスキング、多層化などにより、2値安定化が行われ、やっとデジタル的になるだろう。

一方、銀塩写真は150年もの間がんばってきたが、400 - 1600万画素のCCDの登場も時間の問題であり、銀塩写真は徐々にその役割を終えるだろう。

また、デジタル画像の利点は画像圧縮技術が使えることであり、超高精細静止画とVGA以上のフル動画は、現在ではまだ処理速度や、画質劣化の問題もあるが、解決は間近い。例えば、ISOの次世代画像圧縮標準のJPEG2000では、現在のDCTを基本とするJPEGの問題点をすべてクリアすべく審議中であり、階層化、解像度可変、可逆圧縮、部分編集、1 - 16ビット画像、高能率、圧縮後再圧縮などの要求仕様をすべてみたくウェブレット方式などの有力候補も既に開発されている。

さらに、ISOの動画圧縮標準のMPEG4では、自然画像もCG画像も、自然音楽もシンセサイザ音楽も、静止画も動画も、統一的に扱うことを目標としていて、大ぶるしきの感もあるが、今まで技術の大ぶるしきは必ず実現していることを無視できない。音響の圧縮でも、今まではシンセサイザでは伴奏はできるが言葉で歌わせることができず、しかも人間の歌の圧縮は最も困難であった。この圧縮方式も画期的なものが提案されていて、解決も時間の問題である。

このように、技術はまさにデジタル時代を迎えようとしているが、その反面、まだまだアナログ指向が強すぎる例もいくつかある。例えば、デジタル幾何学では、半径1の円の面積は π ではなく5であるが、一般にはまだ2000年来のユークリッド幾何学から脱却できないでいる。

また、画像を形成する色材であるが、マゼンタとシアンの特性はまだまだ問題が多い。薬の開発と同じように、最新のコンピュータ分子設計技術を駆使すれば、100年来の問題が解決できるかもしれない。これらは今後、大ぶるしきを広げるべき分野である。

最後に、デジタルと言っても画像や音響の最初の入力と最後の出力は必ずアナログである。デジタル部分では同じ品質でも、アナログ部のよしあしでシステムとしての品質がきまるので、アナログの重要性は今後ますます増えるであろう。デジタルの21世紀は、デジタル屋さんだけではできない。デジタル屋さんとアナログ屋さんの協業が次世代を拓く鍵である。