テレビさん 名誉会員からのメッセージ ～次代を担う若者に向けて～

電子映像表示の時代へ

名誉会員 末松 安晴[†]

キーワード：電子映像表示、テレビジョン、スーパーハイビジョン、活版印刷、挑戦者、心

1. ま え が き

社会に少なからぬ影響を与えている携帯電話、個人のコンピュータ、そしてテレビジョンなどは、直接には、映像表示を通して人と関わっている。この電子表示技術は、本学会の創設に関わった高柳健次郎が、1926年に、ブラウン管上に電子映像を初めて表示してから百年にも満たない、人の歴史では幼い技術である。それにもかかわらず、この電子映像表示は人の生活を変え、また、科学、そして技術に、新鮮な興味を提供し続けている。学会創設時に、世界初の出来事を達成した研究者が関係しているという学会はそれほど多くはないので、本学会は誠に貴重な存在である。

よく知られているように、20世紀までの文明は、知識と情報を紙に印刷して映像として広め、活用して生まれてきた。この間に、速達性をそなえた情報技術が発展し、交通や船舶、航空の運行などが電気情報によって管理されるようになり、時間や長さ、そして重さなどが標準化され、大きな世界が一体として動く社会基盤技術となってきた。そして、電子表示の進歩は、一千年の伝統を持つ印刷技術に迫る、将来が楽しみな分野である。本小文では、印刷技術、情報技術や電子表示技術の発展を背景にして、若い挑戦者達が未来を拓く後押しのために多少でも参考になればと、浅学を顧みずに愚見を述べてみた。

2. 文明を興した文字と印刷技術

よく知られているように、情報を記録し、伝達し、活用する人間活動の原点は、書き記すことから始まった。約6,000年前のメソポタミヤでは、交易の安全を保つために泥で封印して、その表面に文字や記号を描き、それが発端で文字の利用が始まったとされている。約3,700年前に作られたと言われるハムラビ法典は、磨いた石柱の表面に、社会を統べる判例集がぎっしりと記載されている。約2,900年前に、アルファベット文字が使われ始め、ギリシャの天才達は盛んに人類の知識を記録し、体系化した。そして、それらの手書き書物は、文明の発達を支援した。

中国では、竹を削って文書を記したと言われるが、2,000年ほど前に、柔らかくて薄い紙が発明され、

[†] 国立情報学研究所 顧問

"For Leap of Electronic Image Display" by Yasuharu Suematsu
(Adviser, National Institute of Informatics, Tokyo)

すえまつ やすはる
末松 安晴 1960年、東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。東京工業大学工学部助手、助教授、教授、工学部長として、教育ならびに光通信の研究に従事。1989年～1993年、同大学学長。その後、工技院産業技術融合領域研究所所長、高知工科大学学長、2001年から国立情報学研究所所長、2005年から同所顧問。電子情報通信学会や2001年度当会会長などを歴任。文化功労者などを受賞。工学博士。名誉会員。

1,000年ほど前になると、その紙の上に印刷する木版の印刷技術が発明された。中国文明は大変に躍進した。その後、約600年前の韓国で活字を用いる印刷技術が発明されたといわれている。世界を変えた印刷技術の発展は、東洋の隣国から始まったとされている。

レンズも中国で発明されたと言われるが、イタリア人が13世紀に、老眼鏡を作っていたとされており、人の活動年限を広げた大きな発明だったろう。

近代印刷技術として金属活字を使うグーテンベルグの活版印刷技術は、約500年前に、マインツで発明された。当時の手書き本の聖書は家一軒ほどの高価なものであったらしい。しかし、活版印刷技術の登場によって、聖書の価格が下げられて、現在に換算すれば、車ほどの値段で入手できるようになったといわれる。この活版印刷技術はまたたく間にヨーロッパに、そして、後には世界に広がった。また、ギリシャやサラセンの古典を拡販させた。以後の500年間は、書物が知識を広める媒体として世界に浸透し、文明の発達を推進する立役者になった。こうして、印刷技術の発明が、よく知られているように、近代文明形成の発端になったといわれている。現在でも、ハンプブルグの出版物見本市は世界的な賑わいがあると言われる。

写真技術は19世紀の初めにダゴールによって発明され、映像が精緻に記録されるようになった。さらに、19世紀の後期には映画が発明され、初めて動く映像が記録されて見られるようになり、やがて、娯楽の分野が拓かれた。3次元写真も試みられたが、目が疲れるので大きな発展には繋がらなかった。電子計算機が発達した20世紀の中葉には、電子製版による印刷が一般的となった。

少し横道にずれるが、ライフ誌によると、最も大きな影響を世界に与えた日本人は、18世紀後半から19世紀中葉にかけて活躍した浮世絵師の葛飾北斎だとされる。津和野の葛飾北斎美術館は、北斎の創作意欲のすさまじさと、囚われない表現力の一端を展示している。ご存じのように、浮世絵は、多色刷り版画の高精度の印刷技術によって裏打された量産品で、市場性が高く、多くの一般庶民が容易に手にすることができた。北斎は先輩筋の歌麿などと競いながら、創造性を延ばしたと伝えられる。木版印刷技術が生んだ、江戸時代のグラビア誌的流通手段だったのであろう。しかし、オフセット印刷技術などの進んだ手法の出現によって、この多色木版技術が駆逐され、浮世絵師の高い伝統は消滅した。既存技術のみに依存する文化の発展は、進んだ技術の出現によって断絶させられる。その後の20世紀後半、手塚治虫を初めとする漫画家達や映画監督達の隆盛は、新しい映像技術を背景に高められた。

3. 電子映像文化

書き物による情報伝達は、陸上では飛脚や馬足、河川や洋上では船速に制約されて時間がかかり、社会の発展には地域性があった。3,200年前のアガメムノンや、2,500年前のダリウス大王、中国の西域警護などでは、通信ネットワークに太陽光の反射や「のろし」などで光が使われたと記録されている。もちろん主役は馬のネットワークであった。18世紀末のシャップの腕木通信技術は視認性の通信技術で、実用された。19世紀中葉から後期にかけて電気が使われるようになり、電信や電話、無線通信が誕生して、高速に情報を伝えることができるようになった。列車や船舶の運行はこのような電気通信システム抜きでは語れない。世界的競争と連携はこうした電気技術や、最近の光技術などの進展で展開していった。

20世紀初期から始まったブラウン管テレビジョンなどの電子表示、トランジスタや記録装置の進歩、テレビ放送、コンピュータの進歩、そしてインターネットの発展、さらにそれを支える光通信の進歩、

最近の携帯電話の発展などによって、個人的な電子表示への接触度が著しく高まった。一般市民の科学技術情報入手方法の8割はテレビからであり、新聞は残りの2割と言われる。よく知られているように、PCによるインターネット上の検索時間は、新聞を読む時間を上回るとの、総務省の調査がある。ネットワークを用いる技術開発や生産管理、運行管理やネット売買の発展は著しい。もちろん、電子映像表示は紙では達せられない動画映像の魅力が大きい。もはや、携帯電話は社会生活から切り離せない。人々の携帯依存生活など、まさに電子映像の文化である。電子映像表示は社会を変え、未来を拓くものであろう。

それにもかかわらず、私達は毎朝、テレビを見ながら、一方では、新聞を開いて、社会の出来事の推移を眺め、将来を読取ろうとしている。「見開きの新聞」に多くを依存している。まだ、電子表示技術には新聞に及ばない。ご存じのように、「見開きの新聞」の情報量は、ハイビジョンの一画面やPCの一画面の情報量を、遙かに凌駕している。また、電子映像の表現力については鮮やかさや分解能などに、大きな注文が付けられている。

よく知られているように、現行主力のNTSC方式テレビによる一画面の情報量を普通の印刷映像と比較すると「葉書」大と言われ、HDTVは「雑誌」大相当と言われる。これに対して、2025年の商用化と予測されているスーパーハイビジョン(SHV)、スーパー高品位テレビHDTV(SHDTV)になってやっと普通の分解能で印刷された「見開きの新聞」の情報量に匹敵するようになると言われる。15年先には放送が始まって、電子映像の表示情報力が現在の新聞の持つ印刷映像の表示情報力と肩を並べることになるわけだ。

NTSC方式のテレビからHDTVへ変わった時、私達は、画像の高精細化によって画質感が飛躍的に向上することに驚嘆した。HDTVからSHVに変われば、それにも増して高い画質感で楽しむことができるのであろう。HDTV方式を世界標準にさせて放映させた技術力をもって、次世代のテレビをも放映の場に引き上げるさらなる努力がなされている。

私は、NTSC方式テレビを使ったテレビ講義室で、1982年から大学院生に、10年間以上にわたって講義し、けっこう上手くいった。しかし、少し工夫が必要であった。このシステムでは、普通の講義室のように少し複雑な数式を黒板に書くと、先方では分解能不足に陥って明瞭に表示されなかった。それを補うには、数式のサブスクリプトを意識的に拡大して大きく不格好に書かなければならなかったのであった。私はこのテレビ講義室やテレビ研究指導室を多用したが、このようなことを意識されない先生方には、テレビ講義室は使い難いと不評であった。実は、普通のテレビ放送では、テレビ受像装置と視聴者との間に有能なイラストレータが介在して分解能の不足を補い、鮮明な映像が視聴者に送り届けられていたのを知らなかったのである。そのためにHDTVの導入を待ち望んだものであったが、それでも制限があった。このような状況から、映像情報技術が持っている本来の力が削がれる。高分解能テレビを囑望するようになったのはこうした経験によるものである。

SHVの時代にはこのような不都合はなくなるのであろう。紙情報に慣れた普通の人々が、隣の人に語りかけるように、双方向テレビ画面に向かい合うことができるので、電子映像の活用が飛躍的に広がるであろう。机の横に置かれた草花の映像が送られて、拡大鏡を近づければ花粉をも見られるといわれている。自然を身近に感じながら対話することもできよう。また、テレビ局が放映するフットボールの観戦では、よく語られているように、アナウンサの好みだけではなく、視聴者が競技場にいるかのように特定の選手をオペラグラスで追いかけることもできよう。もちろん、そうした意図は、ソフトウェアで代行されるであろうが、素画の画質が高精細に対応していなければそうは行かない。また、

居間の窓ガラスを電子表示化して、窓ガラス表示によって、湖や山の映像風景を楽しみたいという人も多いことであろう。

映像表示装置は最も身近に電子情報を伝える手段である。電子映像の多用化を進める第一歩は、紙映像を上回る精細化なのであろう。すでに、商業的な施設で使われている多くの電子表示を個人的に活用したい人も多かろう。SHVが一般放映された暁には、よく知られているように、文化、娯楽、教育、医療、ロボティクス、産業、行政など、高精細電子映像技術の波及効果ははかり知れない効果が見込まれている。ロボットは、視覚の広角化で、人の認識により近づくに違いない。

話は変わるが、移動しながら手放しで映像が見られるような、眼鏡レンズの一部に付けられる電子映像表示も開拓されるであろう。音がウォークマンで楽しめるように、いくつかの機関で研究されている、究極の電子表示、3次元電子映像表示への夢も大きく膨らんでいる。映像の脳内への直接表示などは、少し怖いけれども、未来へと連なっている技術であろう。

しかし、それらの電子表示技術の実現には、高精細電子映像表示、高精細撮像、高色彩表示、超高速大容量記録、超高速伝送、大容量映像編集、放映技術、高速電子技術、変調方式、ネットワーク技術、可動性を保証する電波技術の広帯域化など、電子光技術の総力を挙げた取り組みが必要なのであろう。それらの進展により、文化の進展のみならず産業の活性化をもたらすであろうし、さらに、現在では想像もできない、展開が待っていることであろう。

4. 大本に戻って考える、討論、そして心の整理

さて、これまで長々と次世代や次々世代の電子映像技術への期待を述べ立てた。電子映像表示の高度化の魅力は、それが世の中の人々の目に直接触れて、文化と深く関わる技術になっているからである。こうした魅力的な分野であるから、この分野の開拓に挑戦する技術者への期待が高い。人は、心身が健康で、衣食住が満たされ、自分に挑戦し、文化的生活が送れる時に幸福感が味わえるのである。自分の仕事を開拓するには、いくつかの素養が必要であろう。まず、

- (1)「根本に戻って考える」という柔軟な力を持つことである。何時も原点に立ち返って考え直す力である。大本にもどって考え、問題点を探って、問題発掘能力を身につけたい。その上で、問題点を整理し、問題の解決にむけて企画し、挑戦する力を持ちたい。こうした力は、好奇心に駆られ、勉強しながら、そして仕事や研究を通して誰にでも獲得されるものとされている。
- (2)「討論」は、研究や開発、そして仕事を進める上の原点である。討論することが、現状の固定した考えの中から、未来への風穴を開け、進歩と革新の糸口を覗かせ、後押しする。質問して自分の考えが定まり、問題を発掘し、その解決に向けて企画する切掛けとなる。質問して、自分の古い考えが刷新される。反論や討論を恐れていては、前進できない。
- (3)「教養」は合理的に考え、仕事を進め、討論を意義のあるものにするために必要である。科学の基礎を理解しておくことは合理的指向の原点である。数学は自然やシステムの営みを理解するのに必要であり、英語は国際的な連携に、歴史や小説は人の営みや社会を知るのに必要である。
- (4)「専門の力」は一つの狭い分野をシステム化して学んだ力である。他の分野で起こる問題も、それとの比較で解決する力を付けるのに必要不可欠である。
- (5)「仕事をやり遂げる」意志の力。
- (6)「成果を取りまとめて発表する」力は、仕事の成果を確かにし、場合によっては外部に発信し、次の仕事を進めやすくする、重要な力である。十分な訓練が必要であろう。

- (7)「人のネットワーク」が仕事を強力に、そして円滑に進める上で欠かせない。国際的にも競争と連携が共に必要である。学会はこのような人のネットワークを作る場でもあり、大切である。競争と連携の場でもある。
- (8)「心の整理」の重要性について、ここで、あえて触れよう。釈迦に説法であるが、個人の心は、実社会で競争して生きる力を支えるとともに、人と協調して生きる力をも支え、それらの両者に同時に関わっている。前項までは、主に実社会で競争して生きる力に関して述べてきた。しかし、後者の、人と協調して生きる力は、前者に比してより基本的で大切である。従来、本誌のような専門的学会誌では、心の整理などという問題を扱うのは避けられてきた。その理由は、すべての人を納得させられる回答が見つからないからである。あえて取り上げれば、年のせいか、無知のせいとして切って捨てられるであろう。だからといって、看過もできない。

さて、人の心については、古来多くの天才達が取組んで悪戦苦闘してきたが、人を理知的に納得させる一般的な方法は未だに知られていないように見受けられる。しかし、多くの人達が採用してきた先人の教えの中には、特殊な考え方ではあるが広く流布しているものもある。この先人の教えという特殊な考え方は、多少、技術のあり方にも似たようなところがある。すなわち、現在使われている多くの技術は、最善のものではなくて、特殊な例に過ぎない場合が多い。例えば、インターネットの仕組は、歴史的・地域的な発展経過を経て、結果として国際的に使われている特殊なもので、最善の方法を求めて国際的機関で合意して発展させたものではない。改善の余地はいくらでもあるが、それでも十分に使われて、世界を大きく変えてきた。これを、さらに数学に例えてみれば、必要条件と充分条件が満たされた一般解は見出されていないが、充分条件を満たす特殊解は見出されているという事例に相当するであろう。私達が親しんでいる技術の多くは、そのような特殊解に属する。技術への関心が時代とともに急速に変革するのに対して、心の問題は、時代によって急変するものではないことである。その証拠に、現代の私達は、万葉集に心を打たれ、源氏物語が格好の注釈の題材になっている。この例のように、古い手法が安心して現在にも通用するものがありうる。

言葉足らずで正確に伝えられないのが心配であるが、あえて述べることにしよう。よく知られているように、歴史家のアーノルド・トインビーは、三大近代宗教の祖達は、言い方は異なるが、人々を悩ませているのは「自己中心性」の考えによるものだ、と示唆した。その上で、その「自己中心性」から逃れる方法の一つは、「世の中のため、人のためになる」よう心がけることだ、と指摘したのだと述べている。この指摘は、時を超えて多くの人々の心を開いてきた。しかるべき多くの人達が常に反芻しながら採用してきたやり方を、個人的にも反芻しながら借用するという方法は今でも生き続けている。

私達の研究が、すこしでも「世のため、人のためになる」と考えることができれば、結果をおそれないで、安心して未来に挑戦できよう。

5. む す び

電子映像表示システムが、5百年の伝統に培われた印刷表示システムを乗り越えるには、今後、多くの挑戦者のとらわれない革新的な努力が必要であろう。大本に戻って考え、討論し、心を整理して、多くの人たちが未来に挑戦されることを望む次第である。

このような機会を与えていただいた、編集各位に深謝して、小稿を締めくくる。

(2009年3月3日受付)