

特別寄稿

ICT イノベーションの創造と展望

小栗 宏次¹

はじめに

20世紀後半から始まった情報通信技術による社会構造改革、いわゆる“IT革命”は、多くの分野で目覚ましい発展を遂げ、21世紀初頭の今日もなお変革をもたらしている。

電子工学におけるトランジスタや集積回路の発明に代表されるように、情報通信分野におけるイノベーションがもたらす社会構造の変化は、我々人類に大きなインパクトを与えてきたといつてよい。本稿では、こうしたICT(Information and Communications Technology)イノベーションの歴史を探るとともに、これらの変化が近未来の看護の分野に与える可能性について考察するものである。

1 変化する社会

近未来の社会変化を予想するとき、米国の未来学者 Alvin Toffler¹⁾²⁾の著書“The third wave (日本語版: 第三の波)”が参考になる(写真1)。

ここでは、「波」の概念に基づいて3つの社会構造の変化を解説している。第一の波は農業革命後の社会であり、約15,000年前におこった狩猟採集社会から農耕社会への文化的置換を意味している。農耕社会の獲得は、人類にとって健康的にも文化的にも大きな進歩を遂げたといえる。第二の波は18世紀から19世紀にかけての工業化の波である。地球の鉱物資源をベースにモノづくりによる物質文明の開化は、大量生産、大衆娯楽、標準化、集中化等をもたらす産業社会の到来を意味している。そ

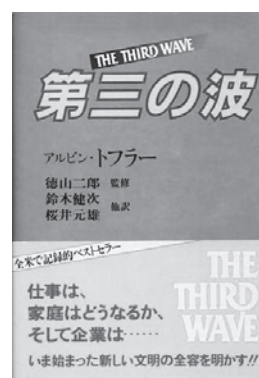


写真1 第三の波

して第三の波は、脱工業社会による情報社会の到来である。Tofflerは、この著書を記す前からこうした脱工業社会に関する発言をしているが、情報通信技術を使った遠隔勤務(インターネットを利用した遠隔勤務は今や珍しくない)や、オフィスのペーパーレス化(電子会議はもちろん、最近ではタブレット端末等を利用した電子書籍も普及しつつある)、人間のクローン(これはまだ実現していないが)などを予言している。特にproducer(生産者)とconsumer(消費者)のギャップは情報技術で埋められるという「prosumer(生産消費者)」という概念は、今日多くの企業で普及している。アウトソーシングの考えでは、たとえば、銀行を例にすれば、これまで顧客が自分で書類に必要事項を記入し、それを窓口係が手続きしていたものを、ATM(Automated Teller Machine: 現金預入機)を導入することで、顧客を無給のオペレータとして利用することが可能となっている。

こうした社会の変化は、人間の活動の中心地の変化を考えることでもその違いを理解することができる。たとえば、採集社会や農耕社会では、人類は川や水辺など自然環境の適した場所に居を構えたが、工業社会になると工場などに働きに行く関係から鉄道の駅や交通の便利な

¹ 愛知県立大学 情報科学共同研究所

場所に住宅地ができるようになった。さらに情報社会になれば、世界中どこでも、情報が収集できる場所であればよいので、グローバルに居住地が選択されるようになって来ている。

さらに社会の変化は、価値に対する考え方にも変化をもたらしているといえる。

農業社会において人類は“eat (食)”に大きな価値を見出し、工業社会では、“have (所有)”することに価値を見出し、今日の情報社会では“do, be (行動や状態)”に価値を見出している。Tofflerは、こうした価値観の変化を“Revolutionary Wealth³⁾ (日本語版：富の未来)”として記している。

2 情報通信技術による社会構造改革

情報処理技術による社会構造の変化について考察してみる。世界最初のデジタルコンピュータといわれているENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) が公開されたのは1946年、つまり今から65年前のことである。ENIACは米国ペンシルバニア大学で開発され、17468本の真空管、70000個の抵抗器、10000個のキャパシタ等で構成されており、幅24m、高さ2.5m、奥行き0.9m、総重量30トンとかなり大掛かりな装置で、消費電力は150kWだった。開発費の総額は当時の予算で49万ドルといわれており、当初、アメリカ陸軍の弾道計算を目的につくられたがENIACが完成する前に第二次世界大戦が終結したため結果として当初の目的は達成できなかったが、詳しいことはペンシルバニア大学ホームページに開設されているENIAC Museum⁴⁾で知ることができる。その後、電子工学の発展により集積回路(IC、LSI等)の小型化が進み、デジタルコンピュータの小型化が進むことになる。ビルのフロア一角を占めていた大型のコンピュータは、やがて小型化され、その能力を向上させてデスクサイドやデスクトップで利用されるようになった。この頃からコンピュータは特定機関や組織だけのものではなく、個人に開放され、いわゆるパーソナルコンピュータとして多くの人々に利用されるようになっていく。今日では、ノート型や、タブレット型、さらには携帯型(スマートフォン)として広く利用されるようになってきている。

これにともない、ソフトウェアやコンテンツも充実してきている。Googleに代表されるクラウドコンピュー

ティングの発展は目覚しく、インターネットに接続されていれば、世界中のどこにいても、情報検索など様々なサービスを(それも、ほとんどは無料で)受けることが可能になってきている。たとえば、Google Mapというサービスを利用すれば、住所を入力するだけで、簡単に航空写真も見ることができる(写真2)⁵⁾。



写真2 Google Mapで見る豊田看護大学

こうした情報技術によるサービスで、我々はいろいろな現象を視覚化(見える化)することが可能になってきている。たとえば、POS (Point On Sale system: 販売時点情報管理システム)を利用すれば、その店の販売実績を表やグラフにしてわかりやすく分析することが可能である。また、予備校では、受験生の模擬試験等での成績を偏差値に換算し、志望大学への合格の可能性を数値化している。健康管理においても、体重や体脂肪、運動量等も小型のセンサ等を利用し、数値化することで“見える化”を実現している。医療の世界でも、コンピュータ断層撮影(CT: Computed Tomography; 写真3)や核磁気共鳴画像(MRI: magnetic resonance imaging; 写真4)といった装置は、高度な情報処理技術を駆使し、



写真3 コンピュータ断層撮影画像

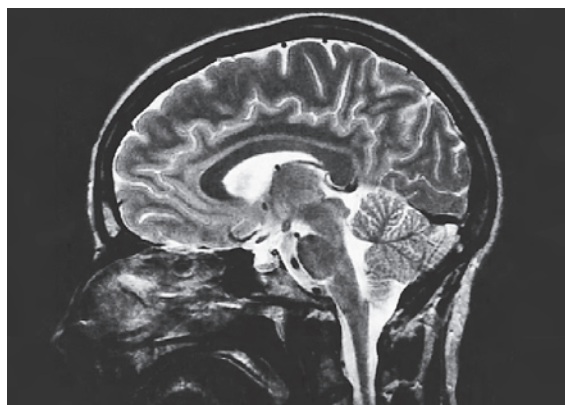


写真4 核磁気共鳴画像

人体の“見える化”を実現し、今日では医療になくなくてはならない装置となっている。

21世紀、我々人類には様々な課題がある。「少子高齢化」「新産業創出」「経済成長」「安全・安心社会の創出」「地球環境問題」「国際平和」…等がそれである。

こうした諸課題に立ち向かうとき、情報通信技術は、その解決に大きな可能性を秘めているといえる。

3 情報通信技術の発展

ここで情報通信技術の発展について考えてみる。

20世紀の後半からはじまった情報通信技術の発展は、その初期はハードウェア開発から始まったといってもよい。大型のコンピュータは小型化され、パーソナル化し、職場でも個人でも1人1台コンピュータが普通になっていった。こうしたパーソナルなコンピュータを制御するソフトウェアとしてオペレーティングシステムがある。20世紀後半は、パーソナルコンピュータのオペレーティングシステム“Windows”により、そのマーケットをほぼ独占しているマイクロソフトの時代といっても過言ではない。その後、インターネットが急速に普及し、コンピュータのハードやソフトよりも、インターネット上のコンテンツやサービスが重要となると、Googleは、インターネット上の情報を“検索”するサービスにより市場を席卷することとなる。Googleは「Ad Words」や「Ad sense」といったネット広告や、g-mail、Google map、Google Earthなどのクラウドサービスを次々に展開し、インターネット産業の創出を実現した。

このことは、「ICT（いわゆる情報通信技術）は、特定産業のみならず、ほとんどすべての産業において応用

可能であり、そのことによりビジネスモデルやワークスタイルが大きく変わる可能性がある。」ことを示したといつてよい。

たとえば、金融界においては、株取引は完全に電子化され、銀行オンラインも整備されている。CAD/CAMデータもオンライン化が進み、各種データベースの統一化が進んでいる。インターネット上では多言語への対応が急速に進んでおり機械翻訳による自動翻訳システムも実用化が進んでいる。スポーツの世界においても、ビデオ画面によるトレーニングはもちろん、様々なデータ解析による選手の育成やビジネス応用が具体化されてきている。自動車産業でもIT化が進んでおり、今日1台の自動車には100近いプロセッサが搭載されている。

このように、ICTは融合技術として各分野に普及しており、人間にたとえるなら骨や筋肉に対する神経や血液といったところだろうか。

4 医療・看護分野におけるICTの応用

では、医療や看護の分野におけるICTの利用はどのようなものがあるだろうか。

CTやMRI、PETといった画像診断は多くの病院で広く普及しているといつてよい。これに加え、最近ではロボットの普及が進んでいる。たとえば、内視鏡ロボットda Vinci⁶⁾は、すでに多くの病院で導入されている。内視鏡手術は、患者への負担が軽いだけでなく、衛生面においても病院管理の面でも注目されており、年々手術数が増えている。

看護の現場へのロボットの導入も様々な場面で検討が進んでいる。セコムが開発した食事支援ロボットマイスプーン⁷⁾は、手の不自由な患者が体の一部を動かすだけで、自分の意思で食事ができるようにするロボットとして2006年度のThe Robot Awardを受賞し注目されている。

自律支援ロボットとしてのロボットスーツHAL⁸⁾は、患者の筋電図により動作を制御するもので、筑波大学の山海教授らのグループによって開発が進められているが、最近では、大和ハウス工業により販売（レンタル）も開始され、実用段階に入ったといえる。

理化学研究所と東海ゴム工業が2007年に設立した理研—東海ゴム人間共存ロボット連携センター（RTC）は、介護者の負担を軽減することができる介護支援ロボット

「RIBA (Robot for Interactive Body Assistance; リーバ)」⁹⁾を開発した(写真5)。

また、京都第二赤十字病院¹⁰⁾では村田製作所¹¹⁾と連携し、看護師が少なくなる夜間の薬剤搬送や、エレベーターに安全に乗るための搬送ロボット利用に関する実証実験を行っており、2年後の実用化を目指している(写真6)。



写真5 介護支援ロボット RIBA

このように、医療・看護の現場にも、ICTを用いた構造改革の波は押し寄せており、今後様々な形で看護の世界にも変革をもたらす可能性があると思われる。



写真6 搬送ロボット

5 今後の展望

情報通信技術は今後もさらに発展を遂げると予想されている。

たとえば、情報の記憶容量に注目すると、テラバイトのメモリチップの開発が進んでいる。2テラバイトのSDカードをデジタルカメラで用いた場合、HD録画で480時間、ファインモードの画像で13万6000枚程度の記録が可能となる。さらに、ペタバイトの小型ハードディスクの開発も進んでいる。1日分(約40ページ)の新聞の情報量が約1メガバイトだとすれば、約3000年分の新聞情報を保存できることになる。2010年以降、電子書籍が話題になっているが、こうした大容量メモリが普及すれば、まるで図書館を持ち運ぶことが可能になるような時代も近未来にやってくる可能性も少なくない。

また、人間とコンピュータの融合に関する研究も進んでおり、人の脳からの情報を直接、コンピュータと接続するBMI (Brain Machine Interface) に関する研究も進んでいる。最近の研究によれば、脳波や脳血流からの情報をコンピュータで解析し、患者の意思や感情を外部から読み取ることが可能になるといわれており、トヨタ自動車はBMIを使って電動車いすを制御¹²⁾したり、ホンダはロボットを制御¹³⁾したりする技術を発表している。

このような技術の応用により、寝たきりの患者が、自分の意思で病室のラジオやテレビなどのスイッチの制御が可能になったり、インターネットに接続されたコンピュータを利用して自由にコミュニケーションできる日も遠くない未来にやってくる可能性も見えてきた。

6 まとめ

本稿は、20世紀後半から21世紀初頭における“ICTイノベーションによる社会構造改革”の概要について述べ、医療・看護の分野における展望について述べた。今後、ICT分野と看護分野それぞれの研究者の連携が進み、これらの分野において効果的なICTの利活用がなされることを切望する。

謝辞

本論文は、日本赤十字豊田看護大学大学院開学記念講演の内容をとりまとめたものである。同大学・大学院の発展と、このような機会を頂いた渡邊英夫学長はじめ、関係各位に心からの謝意を表す。

参考文献

- 1) The Third Wave (Hard cover book) New York: William Morrow & Co., 1980 (アルビン・トフラー, 徳山二郎監修, 鈴木健次, 桜井元雄他訳: 第三の波. 日本放送出版協会, 1981)
- 2) The Third Wave (Web) (<http://www.alvintoffler.net/>)
- 3) Revolutionary Wealth (Hard cover book) (Curtis Brown, Ltd. 2006)
- 4) ENIAC Museum (<http://www.seas.upenn.edu/about-seas/eniac/>)
- 5) Google map (<http://maps.google.co.jp/>)
- 6) da Vinci (<http://www.intuitivesurgical.com/>)
- 7) マイスプーン (<http://www.secom.co.jp/personal/medical/myspoon.html>)
- 8) (<http://www.daiwahouse.co.jp/robot/index.html>)
- 9) 介護支援ロボット RIBA (<http://www.riken.go.jp/>)
- 10) 京都第二赤十字病院 (<http://www.kyoto2.jrc.or.jp/>)
- 11) 村田製作所 (<http://www.muratec.jp/corp/info/news/2010/20101220.html>)
- 12) http://www.toyota.co.jp/jp/news/09/Jun/nt09_0608.html
- 13) <http://www.honda.co.jp/news/2009/c090331.html>