

〈特集：公衆衛生情報ネットワーク・システムの構築をめざして〉

公衆衛生情報ネットワーク・システムの現状と可能性

林 正 幸

1. はじめに

1960年代初頭に発売された電子式卓上計算機いわゆる電卓はトランジスタ数百個を擁した14インチぐらいのブラウン管式小型テレビ程度の大きさの機械で、価格は約50万円、当時の小型大衆車と同等の価格であった。一方、通信分野において加入電話1台あたりの世帯数は60年代では数十であった。しかし現在では電卓はスーパーで数百円で入手できるし、パーソナルコンピュータはテレビ程度の大きさで10年前のスーパーコンピュータ以上の性能が発揮できる製品も簡単に入手可能となっている。また通信網は電話のサービスに限っても国民2人に1回線以上が整備されている。

この、通信と情報処理技術の革新が当然の事ながら公衆衛生分野にも影響を及ぼしている。しかしながら、情報処理機器の応用は「はじめにハードウェア有りき」型発想で、予算が付いて機器が入手できたから「何んでもできる」と夢は膨らんだが、実は何にも使う事が出来ず部屋の飾りになったまま耐用年数を全うする事が多かった。この事は公衆衛生の分野において情報処理機器で何が出来るのかの研究がなされずに単に時流に乗って導入した結果であり、ワープロ以外に職員の給与計算にでも利用された実績が有れば、導入当初としては合格点を取れたに違いない。現在の情報処理機器と通信環境を利用した公衆衛生情報の取扱においては先ず第一に「何のために、どんな情報を、どう処理するのか、どんな結論を得るのか」を明確にしなければ、業務への応用はおろかハード・ソフトの選択さえも出来ないような多様化の時代に入っている。

「何のために、いつ、どんな情報を、どう処理して、どんな結果を得る」といった情報利用の原点が固まれば次は「情報をどう収集し、どう配布する」かが問題

となってくる。すなわち『情報利用の大原則』である。現在のような情報過多と言われる時代においてさえも、正確に必要な情報を過不足なくしかも過大な負担なく収集する事はかなり困難な仕事であると言わざるを得ない。また、できあがった資料を適切な部署に的確に配布する事も重要な課題である。この問題の解決策の一つが「情報ネットワークシステム」の利用である。

企業や自治体、国が構築するネットワークはその性質上一部の有料データベース以外は外部に公開されないのが原則であった。しかしながら現在のネットワークはもはや一企業、一自治体、一国の占有物として存在するのが困難で、もしそのネットワークから他のネットワークにアクセスして情報を得ようとするならば、そのネットワークの機能の一部例えば通信文の一時待避バッファファイルや処理の一部の肩代わりや代替通信路などの提供と、利用した情報に見合うだけの独自情報の提供が求められている。すなわち情報と情報網との世界的相互扶助の考えであり、特殊な場合をのぞきその利用は世界中どここのネットワークにアクセスしても、どこに通信文を送っても国内アクセスポイントまでの通信料金（電話代、専用線料）を除き無料であり、特定のクライアントのアクセスが拒否される事もない。

わが国においてマルチメディア・ニューメディアを擁した公衆衛生情報ネットワークシステムの構築と利用が模索されているが、日本と世界の趨勢から今後の可能性を探り、未来像と問題点を明らかにする。

2. 世界の現状

わが国において数年前までは一部の欧米での研究経験を持つ者かネットワーク技術者にしか通用しなかった「インターネット」という名称が、今や一般の新聞雑誌の科学覧に登場し身近なものとなり、1994年はイ

インターネット元年と言っても過言でないほど日本において急激な普及がなされている。この「インターネット」はルーツをたどると1969年にアメリカでスタートした初期のアーパネット (ARPAnet) まで遡る。しかしこれは単なる独立したネットワークであってインターネットとはほど遠い存在であった。1983年になりアーパネットがアーパインターネットと名称が変わると同時に、現在のインターネットの形態に成長したのが始まりである。米ソ冷戦時代、アメリカはソビエトの核攻撃による軍事通信の途絶すなわち指揮命令システムの麻痺を恐れており、送信所の必要な無線局や交換機の必要な電話網は要所を破壊されると機能しなくなるため、その代替機能として最後まで生き残る通信網のシステムを開発しようとしたのである。1964年になり、P・バランの奇抜なアイデアすなわちシステムの分散、ネットワークの分散、データの分散 (細分化) により「分布通信網」を構築しようとする試みが発表された。その後このアイデアが洗練され、1969年にパケット交

換方式によるネットワーク構築のプロジェクトが米国防総省により開始されアーパネットと名づけられた。パケット交換方式とはデジタル化された通信分を短く分割し、アドレスIDを付けてネットワークシステム上に分散して配信する方法で、あるルートが破壊されても別の迂回ルート (地球を逆に回る事もある) を自動的に選択して送り届けるプロトコルで、システムで元の通信文に組立直され受信先には復元された通信文が届けられる。もし一部の通信文が失われたり変化しているときには、システムに対して自動的にそのパケットの再度送信の要求を出し、一定時間蓄積されたパケットのコピーから目的の部分を探しだし、これにより修復していつも完全な通信を行おうとするものである。パケット交換方式による最初のネットワークの研究目的は異なった組織間でのコンピュータの相互・有効利用であった。このプロジェクトは当初の目的の基に、単一のネットワークとして成長を遂げる事になるが、全世界を包括する巨大ネットワークとして

メディアの変遷と情報量

メディア	用途	信号量	内訳 (デジタル換算)	情報量
電 信	モールス信号 テレックス	100文字/秒	1文字=約10ビット	1,000bit/秒
電 信 ラジオ放送	電 話 Fax	3KHz帯域	4,096サンプル/秒 128階調 (4ビット)	およそ 16,384bit/秒 (Faxの理論的 最高伝送量)
写 真 (白黒)	高精細度 静止画像	100×200mm (10ライン/mm)	200,000(200K)画素 (ピクセル:PC) 256階調 (8ビット)	1.6Mbit (Fax等で正確 に送ろうとすれ ば100秒かかる)
テレビジ ョン放送	白黒画像	3MHz帯域 走査線 525本 インターレース方式 24フレーム/秒	525/2×700=183Kpc 183Kpc×24フレーム×8ビット	35.28Mbit/秒
写 真 (カラー)	高精細度 静止画像	100×200mm (10ライン/mm)	100Kpc×8ビット×3色	4.8Mbit
テレビジ ョン放送	カラー画像	3MHz帯域 走査線 525本 インターレース方式 24フレーム/秒	183Kpc×24フレーム ×8ビット×3色	105.84Mbit/秒
ハイビジ ョン放送	アナログ方式 カラー高精細 度動画	28MHz帯域 走査線 1,125本 ノンインターレ ース方式 24フレーム/秒	1,125本×1,700ドット =1.912Mpc 1.912Mpc×8ビット×3色 ×24=1.19bit/秒	1.19bit/秒 (圧縮しても 約半分程度 は必要)

成長を続ければ管理上の破綻が必然である事から、1983年新パラダイムすなわち現在使用されている通信手順であるTCP/IPプロトコル群によるアーパインターネットとして再出発したのである。インターネットとは国、自治体、企業、教育機関等が運営する個々のネットワークを通信プロトコルとアドレッシングを統一して相互に接続したもので、ネットワークのネットワークであり、これをインターネットモデルあるいは連鎖モデルと呼んでいる。このモデルに賛同した世界中の機関がアーパインターネットに接続されるようになり、これがインターネットのバックボーンとして活躍するに至った。日本では存在さえ殆ど知られていないインターネットの呼称を知るようになったのはわが国を含む世界中のコンピュータに多大な被害と混乱をもたらした1988年11月のウイルス事件に依ってである。むろんこの事件も現在なお弱点とされているネットワークセキュリティの研究には多いに役立った。様々な経緯を経て、1990年インターネットは全米5カ所のスーパーコンピュータを相互接続するために運用されていたNFSネット（アメリカ科学財団ネットワーク）といくつかのバックボーンネットワークに役割を引き継ぎ、さらに現在HPCC(High performance computing and communication)計画により、資金面において官主導から民間主導型にシフトしたNREN(National research and education network)への移行が続けられており現在に至っている。このシステムの最大の目的は研究者同士のコミュニケーションを円滑にする事であり、次に巨大ネットワーク研究のための実験の場を提供する事にある。さらに、インターネットの技術的安定度への信頼性、有用性の確認に加え、AUP(Acceptable use policy: 利用方法の限定)の緩和により禁止されていたネットワークでの営利目的の商業活動が解禁されたことにより官民一体となったネットワーク利用が現実のものとなっている。

これとは別にアメリカの情報ネットワークについて大きな動きがある。これは、アメリカの競争力強化及び経済発展の基盤と為すべく、大量かつ高速の情報伝送通信ネットワークをインフラとして整備しようとするもので、ゴア上院議員(当時)が提唱し、クリントン政権の基幹政策の一つとなっており、ゴア構想あるいは情報スーパーハイウエー構想と呼ばれている。こ

れは3つの計画からなり、その第1は先のNREN(全米研究教育ネットワーク)の構築を促進し研究者の研究環境の向上を図ると共に、その成果として様々な技術革新をも図る事である。第2には州や群政府、教育・医療機関、図書館等公的な情報を有する機関が地域ネットワークを構築し、これを全米規模の基幹ネットワークに接続することを促進するため連邦政府の援助をおこなう。第3に、政府に情報通信インフラ整備タスクフォースを設置し、民間の資金利用などを含む総合通信政策を検討することである。1993年にはこれをさらに発展させ、NII(全米情報基盤: National information infrastructure)構想を打ち出し、民間主導・政府支援型の政策として5つの原則が提唱されている。これは、民間資本主導、競争の原則、オープンアクセス、ユニバーサルサービスの確保、技術・市場変化への柔軟な対応である。94年3月には世界電気通信開発会議においてグローバル情報基盤の構築に向けたGII(Global information infrastructure: 地球規模情報基盤)を提唱している。このうち特に大きな問題をはらんでいるのがユニバーサルサービスで、経済状況や通信線の粗密により個人、機関あるいは国等が利用できる情報に差異が生じる可能性すなわち情報をもてるものと、もてざるものの差をを如何に上手く処理するかであり、最大の難点は費用をどこで負担するかである。また、知的財産権すなわち取りだした情報の著作権や情報の相互提供(利用するのみならず提供する)の偏重も大きな問題である。

情報ネットワークは新しいメディアとの関連性を無視しては語れない。情報ネットワークの巨大化は新しい媒体が普及しはじめて始まったといえよう。ニューメディア(New electronics media)とは新しい電子技術を利用した情報通信媒体の総称で、この分野の技術革新はすさまじく、例えば半導体メモリーの集積度を見てもおよそ2年ごとに4倍になり、現在では5ミリ四方のチップで16Mビットの記憶容量を有するものが世界の主流となっており、64~256Mビットの記憶素子の実用化も目前であり、情報処理・通信における処理速度や処理量、機器の価格、大きさについても同様の技術革新が行われてきた。

最近ではテレビに代表されるようにメディア間の複合化が進み垣根が無くなってきている。テレビでは、

動画、音声の他文字や副音声も送る事ができるように、コンピュータや通信分野においても取り扱う情報の多様化が一般的になってきた。これを言い表すときマルチメディアという言葉がよく使用されるが、使う場面により概念が異なったニュアンスで使用されている。一般的には「デジタル技術を基に文字情報をはじめ、静止画、動画、音声、点字などあらゆる情報媒体を統合して同時に扱えるメディアで、必要な情報を必要に応じたメディアで入手できるもの」と理解できる。マルチメディアの環境では、全ての情報はインタラクティブ（対話的）に取り扱え、情報形態による制約がなく、誰もが1対1、1対Nの情報発信が可能で、ネットワークの垣根から解放されたボーダレスの運用が可能であり、その技術は広義のニューメディアの範疇に入る。

3. 日本の現状

日本におけるネットワークの歴史はさほど古いものではない。通信のためのモデムやソフトが高価であったこともあり、全国レベルの実用的コンピュータネットワークは銀行や鉄道、航空会社の予約システムから始まった。学術研究情報に関してはおよそ20年前に大学の大型計算機センターを結び計算機の共同利用の実験的運用を行ったN-1ネットが最初である。当時は国策に依って国産コンピュータの保護育成が図られていたが、IBM互換路線あるいは独自路線のメーカーが入り乱れるなかで優位性を保つため、インターフェイス情報など異機種間の接続に必要な情報をオープンにする事が出来ず、その結果接続機構が複雑かつ高価となり多くの機関を接続した情報ネットワークには発展しなかった。約10年前からN-1ネットの反省と技術を基盤とし新しい接続プロトコルが研究されはじめたと同時にコンピュータメーカー間の情報交換が比較的自由になされるようになったため、文部省では学術情報センターにおいて「学術情報ネットワーク：JUNET」を運用する事とした。しかしながら、このネットワークは大学と文部省関連機関にしか解放されておらず、政府各省庁の研究機関や地方自治体の研究機関および民間研究機関は研究情報ネットワークからは事実上閉め出されていた。この点を改革し、国外の研究情報ネットワークとも接続するため1994年10月よりこの機構をイ

ンターネットに移行し日本の学術・研究系のバックボーンネットワークとして大学や文部省系の各教育研究機関で利用されている。一方、文部省系以外の研究情報ネットワークは縦割り行政の壁に阻まれ長らく構築されていなかったが、1994年より通産省、郵政省等と関係省庁の協力により「省際研究情報ネットワーク」が運用を開始し、これもインターネットに接続されている。また、インターネットの商用利用が緩和された事により、民生VANや民間PCネットワークにも解放され、個人や民間会社に対しても1994年からサービスを提供している。

4. 公衆衛生における情報ネットワークシステムの現状

わが国における公衆衛生関係の情報ネットワークは1981年より運用を開始した「結核・感染症サーベイランスシステム」が最初のもので、結核や小児の感染症、インフルエンザなどの患者発生情報を毎週定点病院・診療所から収集し、保健所、都道府県、国（厚生省）の順に集積し、集計後の情報を1週間後に還元するシステムであって、リアルタイムに自由な情報をやりとりするものでない。AIDSに関しては84年9月から同様のシステムが設置されている。1989年より運用を開始したWISH (Wide area information exchange system for health and welfare) は、厚生省で実施している厚生統計の結果について地域保健医療計画策定の支援のため都道府県、市区町村、保健所別、二次医療圏別に提供するシステムで、保健所等関係機関間の電子掲示板・電子メール機能も有しているが、一般の研究者には解放されていないクローズドシステムである。1993年よりWISHに結核・感染症サーベイランスシステムの機能も移行した。

民間においてはニフティーサーブなどに保健医療関係のフォーラムが開設されており、とりわけ「にふてい保健所」やエイズフォーラムが有名で、公衆衛生・医療関係者や一般に広く利用されている。フォーラムはオープン形でもクローズド形でも開設する事が出来るので民生ネットワークとはいえ、専門的でシビアな問題においても利用が可能であり、掲示板や会議室、電子メールとしては利用価値が高いが、公衆衛生情報の提供の為にデータベース機能は無い。WISHに含まれない独自にかつ統一的に作成された都道府県、市区

町村、保健所別、二次医療県別等の公衆衛生情報データベースを関係機関の協力と努力で構築し、国内外に提供し利用できる機構作りが急務といえる。

5. 公衆衛生情報ネットワークシステムの今後と課題

情報・通信産業の世界では大きな技術革新のバックアップの基に西暦2000年に向け飛躍的なサービスの質と量の向上が図られ、それにともなって利用方法の多様化も図られる。アナログ技術のデジタル化、金属ワイヤーから光ファイバーや通信衛星への高品位大容量化、固定利用から移動体通信、メディアの多様化による情報伝達手段の選択自由度向上等枚挙の暇がないほど新技術が実用化され、情報の利用が簡便で効率的なものとなってきている。欧米諸国では情報スーパーハイウエー構想の基本コンセプトが現実のものとして認識され、末端の大衆のレベルにおいてもリアルタイム・高品位の情報圧縮・復元技術および光ケーブルデジタル公衆通信網を背景に電話通信網を利用したビデオダイヤルトーン（電話線ビデオ配信サービス）が実用段階に入っており、新しいデジタル通信の時代が到来したといえる。わが国では1994年に郵政省の電気通信審議会を中心に次世代情報通信基盤構想が打ち出され、現在のアナログ電話ネットワークに代わる21世紀の経済・社会を支える社会資本の充実が画策されており、2010年までに民間主導の光ファイバーネットワークを全国の企業・家庭レベルまで建設する事を提言している。この提言の特色は、21世紀の知的社会の情報通信社会資本として通信ネットワーク等ハードウェアのみならず、そのシステムで展開されるソフトウェアを重視している点にある。これらの実現化を図るため、新世代通信網パイロットモデル事業において、家庭で自由に番組を楽しめるビデオオンデマンドや広帯域 ISDN (Broadband-Integrated services digital network: 1990年台半ばから実験的運用が開始され始めた高速 INS (Information network system) で155あるいは622Mビット/秒の伝送速度を有しマルチメディア通信の要となる。)を利用した通信販売、遠隔教育、遠隔診断医療、電子図書館などのサービス実験を実施している。これらの流れをうけて郵政省が提唱し、Gネット協議会が情報通信に関係する研究機関を結ぶ global giga-bit network を設置利用して、高速・広帯

域バックボーンネットワーク（最大予定伝送速度2.4~10ギガビット/秒）の実験を開始し、スーパーコンピュータを使用した環境・気象に関する解析、遠隔医療等高速高品位画像通信などのアプリケーション開発を行う予定となっている。

以上掲げた情報処理技術の応用として、臓器移植ネットワーク、がん診療情報ネットワーク、副作用情報ネットワーク、がん発症登録、脳卒中患者登録など大規模・広範囲の保健・福祉・医療を包括した情報ネットワークや遠隔診断のための医療画像高速・高品位伝送システムは実用化されますますます発展してゆくだろう。しかしながら公衆衛生すなわち疾病の予防、健康の維持増進の為の保健・医療情報システムに関しては応用研究が進んでおらず、1例を挙げれば実験的に「保健福祉カード」と称する個人の保健医療情報を記載したICや光磁気の情報カードシステムについてモデル研究が為されており97年度からの実用化を画策しているが、個人情報保護、記載データの法律的問題等、情報・通信分野以外の技術的問題が指摘されており、実用化・普及の妨げとなっている。したがって、新しい情報通信ネットワーク時代における公衆衛生情報のあり方として情報を利用する市民の立場と利用させる情報提供者の意図を明確にし、どのような情報がどのような場合にどのような形で求められ、どのように利用されるのか、またどのように利用させるのか、その利点と欠点を十分に研究する必要がある。一般的に保健医療福祉情報は緊急時にしか利用されない性質を有するが、日常からそれら情報の存在とその利用法を広報するために保健・医療・福祉のみならず他の一般的・日常的なネットワーク利用の一部としてとらえ、利用者が意識しなくともあらゆるタイプのメディアを通じ自然に必要な保健福祉情報に接する事のできるシステムを構築する努力が求められている。

6. 結 語

西暦2000年まであと4年を残すのみとなった。情報の世界ではますます高速・大量・高品位化が進み有りとあらゆる情報ネットワークシステムが構築され、多量の情報が好むと好まざるとに拘らず我々のまわりに氾濫する事になる。そのなかで本当に必要で本当に役立つ情報のみを利用してゆくために、利用ソフトの充

実と情報の中身の洗練を今の時点から実施してゆかねばならない。何が本当に必要かといった『情報利用の大原則』に則った基本コンセプトの設定である。そうしなければ人々はある情報に翻弄され、選択する気力さえも失って最終的には情報から遠ざかる道を選択するに違いない。さらに、神戸の震災に代表されるような危機に関する対策も重要な研究課題であろう。情報が水か空気のような存在になったいま、災害が勃発したときには電気を利用した通信路は絶たれてしまうと考えねばならない。真に速やかに情報がほしいと

き、情報を提供したいとき、ネットワークの破壊はその手段となり得なくなり手をこまねくしかないのだろうか。100%をネットワークに頼らず、緊急時のため10%程度は確かかつ迅速な情報伝達手段を普段から確保しておくべきであろう。伝達系の多重化である。せっかくの便利な道具を無駄にせず、情報を有効に利用してゆくため、情報の提供者、利用者の双方が今から基本に立ち返って基盤となる研究をしておかなければならない。