

Preventable Death をなくすために

— 医療と情報の視点から —

押田 榮一

災害時医療連絡協議会

key words : 災害医療, 情報, ICT, 電子タグ, トリアージ

要 旨

災害時、多くの人々の懸命の努力にもかかわらず失われてゆく「命」。しかし、生命を救うのはレスキュー隊や医師だけの責任ではない。如何なる人もその立場立場でできること、しなければならない事があるはずである。

その諸活動を結ぶキーワードは「情報」であろう。また、最近発展著しい ICT 情報通信の技術とそれを扱う企業や人もどのように貢献できるのだろうか。その現状と可能性について考察する。

はじめに

阪神・淡路大震災から 10 年がたった。その後も地震、津波、台風、大雨、大雪、火山噴火、等々自然災害は続く。災害に対して生命と財産をいかにして守るのが最大の課題ではあるが、やはり「命」である。物的復旧はすすんでも「命」は戻らない。もっと多くの人を救えなかったのか、もっとなすべきことはなかったのか、慙愧に堪えない 10 年であった。

その間なにが変わって、なにが変わらないのか？この 10 年間に ICT (情報通信技術)^(注) は飛躍的に発展した。電子技術を駆使したコンピュータ、インターネットやケータイの普及などであるが、これらは震災の体験、あるいは医療者からの要望、努力によってなされたものではない。しかも、これらを十分使いこなしているかといえば、いくつかの疑問点も浮かんでく

る。このようなことを勘案しながら災害時医療の問題を考えたい。

(注) 日本の政府並びにマスコミが使う「IT」は諸外国では ICT (Information & Communication Technology) と呼んでいる。総務省でも最近 ICT を使うようになってきたので本稿ではこれを使うこととしたい。

1 医療と情報

情報化社会での「医療と情報」というと、病院のインテリジェント化、電子カルテ、遠隔医療支援システムなどが話題になるが、思えば医療と情報の関わりは深い。

体の中でなにが起きているのかを知るために、古くは顔色、体温、脈拍などからだけで推察しようとしたが、顕微鏡の発明、X 線の発見によって見えないものが見えるようになった。さらに「情報」が足りないのなら体内にカメラやセンサーを入れて「取りに行く」までになり、その後の医療技術、機器の発展はご存知のとおりである。しかし、まだまだわからないこと、見えないことが多く ICT への期待も大きい。

「救急医療のための情報システム」も最重要課題である。災害時に、医師の存否、治療の手段および処置の可否、病床の空き状況など ICT を駆使して集計し、医療施設、対策本部や地域住民などからの問い合わせに対して、受け入れ施設を選定し、回答するようなシステムの検討である。これまでもいろいろな研究、

検討がなされてきた。

1974年ころ、当時の電電公社が作った「医療情報システム」は売れなかった。処理の遅い8ビットパソコン、GUI (graphical user interface) は無く、すべてキーでコマンドを打つといったとても普通の人の操作に堪えられるものではなかった。通信回線も普通の電話線でダイヤルをし、モデムを使って1,200~2,400ビットの速度であった。それで「空床情報」を迅速かつ正確に入力せよ、といっても無理であった。現場ではまず治療であってデータを入力する余裕はない。手間がかかりすぎた。

現在ではパソコンの速度も速くなり、複雑なコマンドを打たなくてもGUIで画面をクリックするだけで操作でき、通信速度もブロードバンドの普及でメガビットの時代となった。家庭用パソコンの普及で入力操作のできる人も増え、ケータイなどで入力方法も多様化して環境は整ってきた。しかし、緊急時のデータ入力の困難さなどは解決していない。これは技術の問題だけではなく、組織、体制にも問題があるろう。

2 ICT (情報通信技術) の変化

情報・通信の環境の変化をみてみよう。

まず、ケータイの普及である。災害時のライフラインの確保の重要性は言うまでも無いが、「水」は井戸、川、ペットボトルがあり、「電気」は電池、自家発電、「ガス」もプロパン、カセットがあり、「あれがダメでもこれがある」というが、「電話」には代替が無かった。唯一の補完システムと思われる携帯電話も、端末売り切りが始まったところで普及は400万台余りくらいであったが今では8,800万台を越え、数の上でも利用度でも固定電話を逆転したことは周知のとおりである。

当初は「110」へ掛からないとか、「119」はどこへ掛かるかわからないなどの問題もあったが徐々に解決した。「いつでも、どこでも」という通信の理想に近づいたが、本当に必要な災害時には輻輳と規制で使えない。そこで、NTTは「災害用伝言ダイヤル171」のサービスを始めた。これは以前からあったボイス・メール・システム「伝言ダイヤル0170」の改良であるが、知名度、利用度はまだ低い。

録音されたものを時間差で聞くという異常さが、電話の双方向通信、同時通信に慣らされた利用者には受

け入れ難いのだろう。

次にインターネットは、一部報告には阪神・淡路大震災でも活躍したとあるが、「利用できる可能性がなかった」という程度で十分に利用されたとは言い難い。しかし、その年の秋、GUIを駆使するWindows 95が発売され、クリック一つで繋がり、「普通の人」でも十分使えるようになった。パソコンの値下がりもあり急激な普及に入った。ブロードバンドのサービス開始で画像通信も可能となりマルチメディア時代を迎えた。

NTTではインターネットを活用した被災地内の安否などを確認できるサービスとして「災害用ブロードバンド伝言板 Web 171」の試行提供を始めた。試行期間は1年であるが、伝言の種類は音声、テキストさらに画像(動画、静止画)まで送れることになっており、その成果そして今後の改善、普及が期待される。

3 「個」の情報

災害と情報といえば、

- ① 災害に対する予備知識
- ② 災害を予知する情報
- ③ 災害の規模、地域
- ④ 被災状況
- ⑤ 安否情報
- ⑥ 救援計画
- ⑦ ライフラインの復旧計画

などであろう。「公」の立場では全体を把握することが重要であるが、「私」の立場ではやはり「個」の情報である。全体として幾人の怪我人、犠牲者が出たかということよりも、身内の親、子供などの安否を先ず知りたいし、企業であっても自社社員の安否、つまり「個」の情報が必要である。

たとえば、病院長の立場でも、周辺で幾人の被災者が出たかということも重要情報であるが、それにも増して「A 医師は無事か?」「B 看護師は出勤できるのか?」といった個の情報が重要なのである。

しかし、個の情報収集は難しい。災害時となると、通信途絶、電話の輻輳、通話規制で困難さを増し、停電がそれをさらに長引かせる。

マスコミ報道は全体像を伝えるが、「個」の情報収集は電話しかない。つまり、最も必要な時に使えないのが電話である。「いつでも、どこでも使える」(はずの)ケータイも輻輳規制と基地局の停電などで使えな

い。行政、警察、消防などは独自の通信網、無線電話などを持っており、公衆回線についても優先接続され規制から外れており「官優先」である。民はその隙間、おこぼれを頂戴するより仕方が無い。

官はより高度な衛星携帯電話などへ移行し、公衆回線しか利用できない一般市民にケータイ利用を譲るべきではないだろうか。

NTTも臨時公衆電話などでそのニーズに応えているというが、より多くの人利用できるように「3分打ち切り」、あるいはダイヤル・データを蓄積し、早い人から順番につなぐ「順次接続」が提唱されながらもそのような検討はなされていない。偶然繋がった人が長話しをし、多くの人待たされている。これではとても災害時の情報ニーズに電話会社が応えているとは言い難く、「個」の情報を得ることはきわめて難しいのである。

また、大企業では「通信が途絶する可能性はほとんどない」(大林組, 毎日新聞 05/8/30), 「社内電話は自由に使える情報連絡に支障は無かった」(関西電力, サイエンスクラブ会報 166) という。大企業の私設電話の開放も検討されなければなるまい。一般には無理であっても緊急度の高い病院などでは利用できるようにしたいものである。

電話会社が十分にできてくれないとって待っているわけには行かない。いろいろな工夫はある。そのいくつかを紹介する。

① IAA (I am alive) : 被災者支援安否情報登録検索システム

NiCT (通信総合研究機構) 非常通信グループによるもので、被災者はパソコンや電話、ファクシミリなどを使って安否情報を登録し、その情報はデータベースに保存され、被災地外の人インターネットを使って検索・取出しができるものである。この種のシステムでは入力方法が問題になるが、この場合様々なユーザー・インターフェイスを持っているのが特徴で、実践向きといえる。

すでに、1999年の台湾大地震、2001年芸予地震、同年米国同時多発テロなどで実績を持っている。

② 社員安否情報システム

NTTコムウェアと川崎重工が開発したもので、すでに商品化されている。特徴は社員だけではなく家族

を含めたこと、連絡漏れがないように安否登録の要請を繰り返し行うこと、集計をリアルタイムで行うことなどである。欲をいえば対象を家族にまで広げたのなら、被災地外の親族など関係者にも知らせることができればさらにいいと思う。

③ RIC 24 : 安否確認サービス

被災時、早く業務を再開するには社員の安否確認が必要であるが、レスキューナウ・ドット・ネットでは一定の震度以上の地震が起きればサーバーから顧客企業の被災地社員へ安全確認のメールを自動的にケータイへ送る。社員は①無事、②無事だが出社できない、③負傷したなどを返信。社員の応答は自動集計される。すでにコンビニなどが顧客となり24時間サービスするので「RIC 24」と名付けている。

④ エマージェンシー・コール

イメージパートナー社が開発したシステムで緊急通報と安否通報を一つで行える。様々な通信メディア(e-mail, ケータイ, 一般電話, ファクシミリ)で有事の際、担当者が安否を確認する。1992年頃に「緊急連絡システム」として開発し、阪神・淡路大震災では安否確認のボランティアを行い、2002年にバージョン2を開発した。原子力安全保安院などが主な顧客であったが、製造業などにも広がりすでに150社が利用しているという。元々、株価情報、金融関連ニュースなどの配信サービスが主で、すでに24時間体制が整っている。こどもデータ(インターネット)、ボイス(電話)、紙(ファクシミリ)と使い分ける手法を持っている。

このようにいくつかのシステムがすでに稼働している。さらに安価になれば個人病院でも利用できるようになり、平常時から出勤簿代わりとか連絡用に活用するとかの工夫も必要であるが、システムの標準化、その互換性が今後の課題となろう。

4 災害時医療情報

1) 医療情報への市民意識

「災害時医療」というのは言うまでもなく災害初期の急性期救急医療だけではなく、亜急性期と呼ばれる災害後一定期間に展開される医療活動全般をも含めたことである。

レスキュー隊による救出活動は感動的でありメディ

アも大きく取り上げる。それはもちろん大切であるが、一方すでに入院加療していた人たち、持病を持っていて常に病院通いしなければならない人もある。これら患者群のことも忘れてはならない。入院患者が多く治療能力の無い病院へ患者を運び込むわけにはいかない。緊急時といっても既入院患者を追い出すわけにはいかない。その調整はいうまでもなく「情報」である。

その点、透析医会の「災害情報ネットワーク」のこれまでに果たしてきた成果はおおきい。特に阪神・淡路大震災では「透析ができずに死亡された患者さんはいなかった」し、中越地震では透析患者 64 人をヘリコプター輸送したこと、福岡では発生後 3 時間で被災施設の患者 140 人を県内 2 施設にふりわけた、などメディアでも大きく報じられたことなど皆さんよくご存知のとおりである^{1, 2)}。

もう少し災害時情報の視点から見てみる。

災害時の情報ニーズについてはいろいろな報告があるが、たとえば「宮城県沖の地震についてのアンケート調査」などの調査報告書（サーベイリサーチセンター）をみても「地震当日困ったこと」に医療関連情報の項目は見出せないし、自由記述欄にも見られない。何故なのか？ 災害はケース・バイ・ケースで一概に論じることはできないが、119 が通じなかったとか、救急車が来なかったとか、どこの病院へ行けばいいのかわからなかった、といった「困ったこと」が多くあるのではないかと予測をしていたのであるが無い。

東北大学災害制御研究センターが平成 13 年仙台市で行った市民意識調査の分析によると、防災対策について力を入れるべき項目上位は、

- ① 応急医療制度の充実
- ② 迅速的確な情報伝達体制の確立
- ③ 非常用物資の備蓄
- ④ 災害弱者への配慮
- ⑤ 避難場所・道路の整備

となっている。

また、自由記述回答欄に出てくる単語の頻度の上位は、

- ① 消防 147 (件)
- ② 防災 146
- ③ ほしい 145
- ④ 災害 129
- ⑤ 救急車 101

である。さらに

救急	55 (件)	12 位
病院	47	30 位

となっている。

「消防」というのは搬送のための消防車両、救出活動としてのレスキューの意味もあろうし、「救急」というのも救急車、救急センター、医療（治療、応急処置、救命）の意味であろう。これからのなにを読み取ればいいのだろうか。少ないデータではあるがやはり医療制度への期待は大きく、または人は切羽詰まらなくては考えないのだろうか。とすれば医療関係者としては「プロ」として先回りしなければならないと思う。

尼崎での JR 電車脱線事故でも医療についての批判的意見は出てこなかった。多くの医療チームが現場に駆けつけ「共助」の精神で多くの市民が協力した。これから学ぶことの一つは「一つの命を救うのは医師だけの責任ではない」ということである。（個人情報保護の立場から入院患者名の公表などについての問題はあったが、ここでは別の問題としておきたい。）

2) 災害時医療連絡協議会

「災害時医療連絡協議会」のことについてもふれておきたい。2004 年 6 月、神戸で開催された第 49 回日本透析医学会の特別企画「医療と危機管理」の中でも「一つの命を救うためには医療技術だけではなく、業界を超えたネットワークの必要性」が討議された。当時の学会会長・実行委員長の内藤秀宗医博は、

「阪神・淡路大震災時に悲惨な結果を生んだ現実に直面した経験から、大災害時ほど異業種間の連携や協力が不可欠であり、またそれなしでは同様の悲劇が起きるのであるとの懸念があります。今でも災害時の医療は医療関係者や国、自治体だけの対応では不可能であるとの考えが払拭できず、これを機会に危機管理のあり方を学び、異業種間で連絡を取り合えるような会が具現できればとの思いがあります」

と呼びかけた。同 10 月、医師を中心に、レスキュー隊、運輸・船舶関係者、薬品・医療器具組合、情報・通信会社など約 40 名で発足した。

「できることから着実に」を旨に活動を始めたが、先ず、地震災害と船舶の活用をテーマに取り組んでいる神戸商船大学（現神戸大学海事科学部）の井上欣三

教授と、緊急時に患者や資材の運搬に船の力が使えないかという前記内藤医師の思惑が一致し、すでに2000年末から共同研究がスタートしていたのでこれをさらに推し進めることとした。

協議会内に医療危機管理部会、情報連携部会、海上支援部会を置き、神戸大学の練習船深江丸の協力を得て支援船運用上のフィージビリティ、機能を検証すべく、医師、看護師・医療技術者さらに軽度の患者さんにも乗船願っての検証航海を行った。

次には薬品・医療器具などの海上輸送の検証も行うが、それにはメーカー、流通倉庫、陸上輸送などとの関連もあり、その連絡・情報交換の問題も予測される。

これらの活動には日本財団の理解を得て、助成金事業として行っており、2006年2月、当医会の主催、災害時医療連絡協議会との共催で「災害時医療支援船構想報告講演会」を行った。

5 今一度 ICT について

JR 尼崎の事故の時、多くの医師が集まったが、線路を挟んでわずか20~30メートル離れている二つの救護所間で連絡が取れなかったという問題もあった。なにも何百キロ離れたところへの遠隔医療ではない。これらのことに最新のICTは応えることができるのか、最新の研究のいくつかを紹介したい。

1) 災害時における携帯電話の通信時間規制

前述したように災害時には安否確認のために通信需要が急増し、交換機が機能しなくなる恐れがあるので電話会社は「規制」をかける。そのために、最も必要な時に使えなくなる。呼損率（掛からない率）が増すからさらに生起呼（新しい呼）が増えるといった現象が起きる。たまたま掛かった人は長話しをし（新聞記者などには電話を切らない者もいる）、多くの人はまた掛ける。この「完全に機能するか、まったくダメ」なのかの二者択一的サービスではなくても、「ある程度なんとかなる」「短時間でも話せる」といったサービスを維持するためにも「通話時間規制」はあったほうが良い。

情報通信研究機構、情報セキュリティ推進室の研究では生起呼数に応じて通信規制時間を変化させる「動的通信時間規制法」を提案し、シミュレーションを通じて、急激な呼量の変動に対して柔軟に対応できるこ

とを示している。しかし、一研究員のレポート³⁾の域に留まり、電話会社での動き、総務省の指導などはまだ無い。

2) 「電子タグ」とスーパー・トリアージ

「電子タグ」の防災への応用の可能性を考える。

トリアージの手法は阪神・淡路大震災でポピュラーな言葉となり、中越地震、JR 尼崎事故ではその役割を果たしたと言えよう。視覚に訴え、わかりやすいが情報は少ない。誤判断がないように可能な限り何回でも行えというが、最初の診断を次の人が再度同じ作業を繰り返さなくても良いように履歴を記録し、情報の引継ぎを容易にするために「電子タグ」が使えないかということである。その技術開発の現状を見る。

「電子タグ」とはICチップとアンテナを組み合わせたもので、識別情報などを電波を用いて読み書きする。ICチップに大量の情報を蓄えられることはデジカメで体験している。それをコードなどで繋がなくてもいいのであり電池も要らない。無線タグ、非接触ICタグ、などと呼ばれている（専門家の中ではRFID (radio frequency identification) と呼ばれる)。

この技術はすでに広く使われている。例えば定期券。以前には定期券入れから取り出して改札機の中をくぐらしていたのに、今ではタッチするだけで用をなす。JR 東日本では「スイスイ通る」というのでスイカ Suica (Super Urban Intelligent CArd), JR 西日本ではイコカ ICOCA (IC Operating CArd) で大阪弁の「行こか」に掛け、私鉄ではピタパ「ピィとタッチすればパッと通れる」とネーミングにも工夫をし、新しいサービスの普及に努めている。非接触型でも数メートル以上離れているような高速道路のETCなどは車に積んだ電池によって動作しているが、電子タグはその動作エネルギーを電波から受けている。つまりバッテリー・レスなので電池の入れ替えなどの手間がいらないのである。最新のものは愛・地球博覧会の入場券にも用いられた。名刺大の券を透かして見れば真ん中に黒い線が見えるがこれがアンテナであり、チップの大きさは0.4mm角でほとんど見えない。これは「ミューチップ」と呼ばれているが、ギリシャ文字の「 μ 」ではなく発明者宇佐美光雄のイニシャル「m・u」なのである。大きさは世界最小、128ビットのROMを持ち、マイクロ波(2.45GHz)を使い、さらにア

ンテナも小型化に成功し 0.4 mm 角の中に収めてしまっている⁴⁾。

このようにわが国の研究は世界最先端にあり防災通信技術として大いに期待できる。非接触というのは瓦礫の上からでも読み取り可能なのであり、メンテナンスフリーというのも何時起きるかわからない災害にも強いといえる。

そこで問題は「被災情報収集用電子タグリーダ・ライター」の開発である。取りあえずは流通業界のパレット管理用などの転用も考えられるが、さらに小型化、通信距離の拡大、記憶容量、伝送速度の向上が待たれており十分その可能性がある。

このリーダ・ライターがたとえばケータイの中に組み込まれるようにでもなれば、トリアージを行う医師も「日常使っている」「慣れた」機器であり特別な準備は要らなくなる。

このように簡単に大量の情報を残せるのでトリアージ・タグにチップを埋め込み、書き込み、読み取りも容易になれば、トリアージの効果は爆発的に向上するだろう。「超・トリアージ」、「スーパー・トリアージ」とでも名付けようか。

IC タグは被災者、患者に関する情報だけではなく医薬品、医療機器の在庫、補給情報の把握管理、混乱する救急現場での誤使用防止などにも期待できる。

さらにその応用としては、瓦礫の中での作業中のレスキュー隊員、地下街に入った消防隊員らの位置、動向などの把握もできて二次災害の防止にも役立てることができる。

3) 無線 LAN アドホック ネットワーク

被災地内での情報収集は困難をきわめるが、各端末を無線中継器として、電波の届く範囲内の近所にいる端末を探し出しアドホック (ad hoc; その場限り) なネットワーク接続を自動的に確立し、マルチホップ

(multihop; 数珠つなぎ) に通信路を構築しようというものである⁵⁾。つまり言い方を変えればアクセス・ポイントが無くとも繋げるわけである。

各端末は収集したデータで送信を試み続け、相手と繋がれば瞬間にまとめて送信する。各種情報が自然に本部に集まってくるわけで、被災地における情報収集作業は飛躍的に効率化できる。被災状況調査やレスキュー・コミュニケーターへの応用が期待されるが、もちろん、医療情報にも応用できる。

通信業者が規制をかけたりしても端末同士で通信路を作ってゆくのである。

おわりに

この一稿をしたためののにずっと迷っていることがあった。Preventable Death と Prevented Death (death (which was) prevented) の使い分けである。「防ぎ得た死」、「防ぎ得る死」、「避けられた死」、「避けられるべき死」。

「ベストを尽くした」医師の立場と「これくらいの怪我で」と思う肉親の思いとの違いである。このギャップを縮めたいというのが私の取り組みの原点であった。長年取り組んで来た情報通信もお役にたてるかもしれない、との思いから一学徒としてその責任をも思っ一文をしたためた。

「一人でも多くの命を救う」のは医師だけの責任ではない。これからも「人・情報・組織」あらゆる業界を超えた情報ネットワークづくりに励みたい。

文 献

- 1) 日経新聞, 2005/10/23 など。
- 2) 日本透析医会雑誌, Vol. 11, No. 1 など。
- 3) 岡田和則: 情報通信研究機構季報, Vol. 51, 2005。
- 4) 宇佐美光雄: 情報通信技術研究交流会講演, 2005。
- 5) 滝澤 修: 情報通信研究機構第 4 回研究発表会, 2005。「安全・安心のための ICT」。