

救命・救済活動と情報

Information on Rescue Activity

西條芳文

Abstract

大震災によって行政機能は麻ひし、全体の把握が困難な状況の中で救命活動を進めなければならなかった。震災発生後の時間経過とともに様々な医師の行動例を検証して、上意下達型情報伝達と自律型情報伝達について述べるとともに、将来の非常事態における情報収集と活用の指針を提言する。

キーワード：東日本大震災、自律型情報伝達、医師の行動

1. 震災発生時からの具体的な状況

1.1 震災発生直後

その日は突然にやってきた…わけではない。宮城県沖地震の発生確率は30年間で99%といわれ、1978年の宮城県沖地震（M7.4）相当の地震が来ることに関しては、それなりの心の準備はあった。また、ここ数年、2005年の8.16宮城地震、2008年岩手・宮城内陸地震などの大きな地震が続き、自治体や個人の地震に対するそれなりの備えはあった。

また、2011年3月9日の地震も、多くの人が嫌な揺れと感じた地震であり、後付けではあるが、この地震が東日本大震災の前触れであったと実感する人は多いと思う。

しかし、2011年3月11日の地震が、これほどの未曾有の大災害になるとは、地震発生時には知るよしもなかった。そのとき私がいた東北大学加齢医学研究所実験研究棟2階では、確かにこれまでに感じたことのない長く大きな揺れによりPCや置物は倒れたが、備え付けの書棚は倒れず、窓から外を眺めても、昔の結核病棟などかなり古い建築物も倒壊はしていなかったからである。しかし、地震後に教職員・学生が外に避難した後に、8

階建ての建物の高層階にある研究室では非常に大きな被害を受けていたことを知った。壁にボルトで据え付けた実験機器がボルトごと外れて転倒したり、研究所の外壁の窓枠と窓枠の間に×点のようにひびが入っていたりなどは驚がくの事実であった。

けが人や火事・爆発などもなく、早い時間帯に家族の無事を携帯のメールで確認し、奇跡的につながった携帯電話で私の青葉山の研究室から学生が全員無事に退避したことも確認したときには、この2、3年の地震と同様にそのうち落ち着くだろうと思っていた。そのとき、私を襲った衝撃は携帯電話のワンセグに映る、非常に大きな津波が人を飲み込む映像であった。テレビやPC及びインターネットが停電で用をなさなくなり、すぐにはラジオも見つけられなかったときに、携帯電話やワンセグがこれほどまでに重要なメディアになっていることを改めて思い知らされた。

1.2 震災発生後、様々な医師の様々な行動

東日本大震災直後の石巻赤十字病院、公立志津川病院等の医師の活動は多くのメディアで紹介されており、本稿では特に紹介しない。ここでは、知られざる医師の様々な行動について述べ、その行動様式について考えて頂こうと思う。

まず、市内で内科を開業する鎌田和彦医師である。地震発生時は午後の診療中で、まず自分のクリニックの患者の安全を確保し、薬の処方等を済ませて、院内の片づけを始めていた。交通信号が停止した上杉山通りの渋滞

西條芳文 東北大学大学院医工学研究科医工学専攻
E-mail saijo@idac.tohoku.ac.jp
Yoshifumi SAIJO, Nonmember (Graduate School of Biomedical Engineering, Tohoku University, Sendai-shi, 980-8575 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.95 No.10 pp.899-903 2012年10月
©電子情報通信学会 2012

を見て、大変な事態が起こっていることを改めて認識したときに彼が考えたことは、仙台市内の大病院に開業医も集合して、大勢の患者の診療にあたろうということであった。そこで、自身が勤務していた仙台医療センターまで徒歩で行き、特に応援医師が不要なことを告げられると、仙台市立病院、仙台厚生病院などの大病院に行き、応援の必要性を尋ねたということである。後述するが、これらの大病院では予想していた重症患者はほとんど来院せず、頭部外傷などの軽症患者や風邪、腹痛の診療のみで、当日は気味が悪いくらいに穏やかな夜を過ごしていたそうである。その後、時折雪の降る中、帰宅した鎌田医師は、明日からは寒さで風邪を引く患者も多いだろうから、土・日にも自分のクリニックを開くことで、仙台市民の健康を守るための一助となろうと決意した。

次に、私も以前勤務していた東北厚生年金病院の片平美明医師である。彼は、津波が仙台市を襲った直後、病院のすぐ脇を流れる梅田川が今にもあふれそうになっている動画を iPhone で撮影した。決して余裕があったわけではないが、全ての事象を記録しなければならない責任感があったという。この病院は震災被害により半年近く3分の1の病棟が閉鎖されるなどして、建物の被害も小さくなかった病院である。心臓疾患等の先端的治療も行われており、震災発生時にも数多くの医療機器が使われていた。幸い、病院は非常用の自家発電を備えており、人工呼吸器などの重要な医療機器には停電の影響はないはずだが、病院設計のときには想像できなかったような多くの医療機器が用いられている中、通常電源につながれている装置も多く、それらの点検を急いで行う必要があった。また、2、3日分は備えがある自家発電用の重油が底を尽きつつある事態も発生していた。

片平医師のグループは、日頃より宮城県内で冠動脈インターベンション治療をする医師間で勉強会を開き、プライベートも共に楽しむようなコミュニティを形成しており震災発生後も患者の紹介・転院、救急患者搬送などでそのネットワークを十二分に活用した。震災当日、辺りが暗くなったときに、近隣の住民が唯一ともっている明かりを頼りに病院に避難してきた際には、食事や寝具を手配することも行った。

■ 用語解説

DMAT 災害派遣医療チーム。Disaster Medical Assistance Team の頭文字をとって DMAT (ディーマット) と呼ばれている。阪神・淡路大震災における災害医療についての教訓を生かし、医師、看護師、業務調整員(医師・看護師以外の医療職及び事務職員)で構成され、大規模災害や多傷病者が発生した事故などの現場に、急性期(おおむね48時間以内)に活動できる機動性を持った、専門的な訓練を受けた医療チームである。(http://www.dmat.jp/DMAT.html)

同じ頃、津波には全く関係ない、しかし地震の被害は甚大であった宮城県立循環器・呼吸器病センターでは、心臓カテーテル検査室の棚などが崩れ、その後片付けに追われていた。この地域は、岩手・宮城内陸地震のときにも大きな地震があり、そのときにも同様な被害に遭いながら、近隣の住民のためにいち早く救援活動を開始した病院である。多くの医師は仙台市から通勤しているために、実は自分の家族のことも非常に心配しながら診療にあたっていた。自分の家族が心配で帰宅した医師もいる中、三引義明医師は、「自分は家族の無事が確認できたので大丈夫。」と言いながら、実際には全く家族と連絡がつかないままに、自分の病院や近隣の病院への診療活動を行っていた。

それでは、私自身は医師として何をしたか? 私は循環器内科医であるが、大学病院では心臓血管外科の一員として、移植時のドナーの心機能評価や、術中経食道超音波検査などを担当している。加齢医学研究所は大学病院のすぐ裏にあるので、大学病院で多数の医師が必要となれば手伝うつもりでいたが、この日は特に応援の要請はなかった。そこで、私は猛烈な渋滞の中、暗くなりつつある中をやや車の流れに逆行する形で青葉山キャンパスに向かうことにした。

1.3 震災当日の夜

私の研究室の学生は全て帰宅したはずなので、まず研究室の入っている建物を見に行ったが、既に立入り禁止となっていた。私のように事情を知らない者が来るので、教員が数名でパトロールをして建物に入らないようにしていた。それでは、残った者はどこにいるのかと尋ねると、この年にオープンした生協の入っているリニア棟の1階に避難しているということだった。この日は季節外れの雪も降ったが、夜半には雪も晴れ、普段見ることのできない満点の星空を眺めながらリニア棟に入った。

そこでは、300名近くの学生・教員が余震の中不安げに一夜を過ごしていた。薬など十分な状況ではなかったが、まずは内科医であることを告げ、体調の悪い者がいないかどうか確認し、次いで不安な学生や留学生たちとはできるだけ明るく対話することで、心を落ち着けてもらった。幸い、大きな外傷を受けた学生・教員はおらず、食物の配布が行われることになった。前年に期限切れ近い保存食の配給があったので、新しいものがあるのだろうなどと考えながら、配給を眺めていた。後々よくいわれるが、皆整然と並んでいて横から割り込む者や多く取ろうとする者などが全くいなかったのには、いささかの感動を覚えた。

発電機につながった唯一の PC ではインターネットでニュース映像が流れていた。街を飲み込む津波の映像、陸前高田では市が壊滅状態、仙台市関上では200名以上

の水死体が上がっている…などと繰り返されるうちに、夢と現実の区別がつきにくくなったのは私だけではないと思う。

1.4 震災翌日から1週間後まで

震災翌日には青葉山の電気・情報系と加齢医学研究所の両方で、今後の予定についての話し合いがあった。前日に、仙台市内の病院は何か業務が行われているという情報を得ていたので、大学教授としての本務が重要であると感じ、それらの話し合いに参加した。携帯電話の交換局の電源も切れ、携帯電話が電波を探し回すために、多くの人の携帯電話は震災発生当日の夜に電池切れになっており、現場に行くしかコミュニケーションの手段はなかった。

そこでの結論は青葉山の建物は構造が壊れて非常に危険なため、当分は立入り禁止＝赤紙、加齢医学研究所の建物は部分的に壊れて危険なため、大きな余震の恐れがある間は立入り禁止＝黄色紙、という判断であった。つまり、自分の研究室には入れないということであった。割と早いうちに共同で利用可能な部屋ができたので、大学に来て仕事はできるものの、今度はガソリンが不足したため、1日30km近くの道のりを歩いた日もあった。

震災翌日の3月12日には、加齢医学研究所独自に大気中の放射線濃度を計測し始めた。この時点で既に平常時の3倍の値であった。ただし、これはチェルノブイリの爆発のときと同じ濃度であり、何よりも、心臓カテーテル検査を2,000件以上していた私などは既にミリシーベルトレベルの被爆をしているだろうから、自分自身については特に心配はしなかった。しかし、福島原発に関する政府の発表が私たちの計測と矛盾していた日もあり、情報隠蔽の可能性はあったので、最悪の事態があった場合に、仙台から更に自動車でも100km避難できるくらいのガソリンだけは確保していた。

3月13日には多くの学会から支援の連絡が入った。しかし、仙台への交通網が遮断されており、通常のロジスティックでは物資を輸送できなかったためにその多くは断念されていた。そのような中、山本雅之東北大学医学系研究科長（現・東北メディカルメガバンク機構長）は東京都内で布団や毛布を調達するとともに運送のためのトラックも確保し、翌日には物資とともに仙台に到着した。また、東北大学救急医学分野の久志本成樹教授は、くしくも津波到着直前に仙台空港から大阪に飛び立った便に搭乗していたが、大阪から何とか東京まで帰ると、そこからはDMAT^(甲種)の車に同乗して震災発生後24時間以内に仙台に戻ってきた。

東北大学病院の里見進院長（現・東北大学総長）のリーダーシップにより、3月14日からは大学病院としての石巻・気仙沼への医師派遣が開始された。当初は自家用車やバンなどへの分乗であったが、3月16日から

は60名乗りのバスで被災地に駆けつける体制となった。また、この日から仙台市内のほとんどで復電し、大学のインターネットも回復したため、海外からのメールが一挙に届いた。メールを出しても戻ってくる状況だったので、海外からは非常に心配されていたようである。

3月14日にはNHK仙台放送局にも連絡がついたので、通常の感染症などに対する注意とともに、水分摂取や適度な運動などのエコノミークラス症候群の予防についてもラジオで流してもらうようお願いし、快諾して頂いた。そのような中、日本超音波医学会から超音波診断装置の貸出しに関する連絡が入った。これは、福島県立医科大学の高野真澄医師の呼び掛けに、東京大学の竹中克医師、大阪大学（現・鳥取大学）の山本一博教授が応じて、更に日本超音波医学会理事長である千田彰一香川大学病院長が医療機器メーカーに掛け合ってくれて実現したものである。福島県は高野医師、宮城県は私、岩手県は岩手医科大学の小山耕太郎教授が各県の責任者として装置の運搬と現地での分配を取り仕切ることになった。

しかし、運搬経路がないのは各方面からの支援の共通した問題点であった。山本教授から自衛隊、厚生労働省に働きかけて頂いたが、それらのルートからは断られ、更に3月17日には官邸にもFAXしたものの、「物品の用意はありがたい申し出ではあるが、現地からの要望リストに携帯型超音波診断装置が入っていないので、リストに入っていないものを運ぶことはできない」として、震災発生当日のリストから要望がアップデートされないまま、超音波診断装置の運搬は暗礁に乗り上げたかに思えた。岩手県は花巻空港が再開していたために3月18日に正規ルートで運搬されることになり、福島県は津波の被害は大きくなく対象となる避難民が余りいないために運搬は急がないことになったが、数万人が避難所で過ごしている宮城県には正式な運搬経路がない。そこで、東京大学の竹中医師と私が双方の大学病院の事務方に掛け合っ、東京大学からの応援医師が乗る車に装置を同乗させてもらい、ようやく宮城県にソノサイト社の超音波診断装置が運び込まれた。また、GEの米国本社と宮城県が協定を結んでいたため、GEヘルスケアジャパン社を通して超小形超音波診断装置Vscanが10台宮城県に寄付された。

当初、このようなポータブル超音波診断装置は、緊急を要する災害医療現場で多く必要になると考えられていた。しかし、実際に避難所を訪れてみると、地震より津波による被害が圧倒的に大きく、生存者の慢性疾患治療、健康管理、衛生管理のために用いることが多かった。更に、震災発生1週間後からは、新潟大学の榛沢和彦医師や福井大学の山村修医師、宮城県立循環器・呼吸器病センターの柴田宗一医師、広南病院の古井英介副院長などと一緒に行った宮城県内の避難所でのエコノミー

クラス症候群検診へと活用された。

医師の数について、3月19日時点で応援医師は充足しているとの声が現地から届き、東北大学病院から石巻と気仙沼に派遣される医師の数が減らされた。電気があって初めて動く診断装置なしにはまともに診断できないような21世紀の医師は、実際に薬品をたくさん持ってきてくれる薬剤師よりも無力なのかと自嘲気味に思ったが、DMATが戻った後も各地の大学・医療機関からの応援医師が1か月以上被災地にとどまってくれたことで、仙台市内の医師の負担が軽減されたことがこの背景にあった。

1.5 震災発生1か月後まで

ライフラインでは電気が最も早く復旧するといわれているが、まさにそのとおりで、私の自宅では3月14日に電気、3月18日に水道、3月28日に都市ガスが復旧した。また、宅配便が3月18日に復旧し親戚からの物資が入るようになり、24時間以上並んでも給油できなかったガソリンが3時間待ちで手に入るようになったのが3月25日である。この頃になると、仙台市内の医療機関では通常診療に切り替えるところも出てきた。

東北大学では、赤紙が張られた危険な建物に入っていた研究室を移転させるための会議が頻繁に開かれていた。家族を失った人や自宅を失った人に比べれば、研究室の被害などは大したことはないはずだが、長年かけて開発した装置の破損についての精神的ショックは大きかった。ガソリンも全く並ばずに手に入るようになり、テレビでも通常の番組が再開されて間もない4月7日、最大余震が襲った。このとき私は入浴中で、また来たと思いながらも湯船の中の波が三角に立つところを冷静に眺めていた。再び停電。しかし、翌朝には復電し、大学の建物はより一層壊れたものの、全壊までには至っておらず、運び出していなかった実験機器も破壊はされていなかった。

1.6 震災発生1か月後から1年後まで

その後は、公的機関からの援助体制も構築され、数多くの方にボランティアとしても支援して頂き、仙台市内では東日本大震災の傷跡は目立たなくなってきた。しかし、直接の被災者は言うに及ばず、被災者の知人・友人、救助活動にあたった自衛隊員など、間接的な被災者の心の傷跡は今になっても癒えない。私の医学部時代の同級生と話をしても、やはり涙腺はもろくなっているような気がする。

仙台市立病院循環器内科の滑川明男医師は、以前から仙台グリーンケア研究会を主宰し、自殺予防の啓発活動や、亡くなった方の家族・友人などの心のケアをボランティアで行ってきた。今回の震災に関しても、数多くの人の心のケアを行っており、様々な問題点が明らかに

なってきた。それらの全てを解決できるわけではないとしても、一人でも多くの人を救うために、現在でも非常に忙しく活動している。

2. 上意下達型情報伝達と自律型情報伝達

さて、前章で断片的に様々な医師に関する取り留めのない話を書いてきたが、これは大震災時に医師の行った行動の多くを知ってもらい、それを特徴化してもらうための例示と考えてほしい。

大震災で通常は安定してつながるはずの電話・インターネット等は全て遮断された。その中で、多くの医師の行動は、誰からも命令されなくても、ある目的を持って動いたために、比較的効率的に医療活動が可能であった。これは、医師の本能として患者を救うために自律的に動いたからだと考えている。いろいろな立場の医師が、自分のできる範囲で最も効率良く患者を救うにはどのように動けばよいか。綿密な計画の上で動けるものなら、上意下達でよいのだろうが、非常時には自律的な動きは重要である。この自律的という意味は、それぞれが勝手に動くのではなく、患者を救うという共通のベクトルに向かって動くという意味で、ランダムやカオスとは全く異なる。

そして、その自律性を大きな流れにするのはネットワークである。私たちの場合、学会で知っていた、患者さんを紹介したので知っていた、同じテニスという趣味があるので知っていた等々、様々なネットワークがあり、それを活用した。東北大学では2011年7月28日、29日に被災地の高校生と教師を集めて、被災地高校生支援合宿とシンポジウムを開催した。そのときに、私が高校生に強くいったことはこのネットワークの重要さである。会話しなさい、議論しなさい、遊びなさい、けんかしなさい、など科学的・論理的ではなかったかもしれないが、3月11日に一晩を過ごした食堂で、明日を背負う若者に少しでも私たちの思いを伝えようと思った。被災地の高校生には共通の悲しい思い出があるのだから、共通の明るい未来があってもよいと思い、その後も支援活動を行っている。

そのような活動の中で、この自律型ネットワークの限界も思い知らされた。岩手県立宮古高校を訪ねたときに、宮城県内の医師の活動について話をしている途中、「どうして私たちのところには来てくれなかったの。祖母は医師が来なかったので亡くなったのに。」と女子高生に泣かれてしまい、しばらくは返事ができなかった。宮城県内であれば診療箇所を分担して、ほぼ全てを網羅することができたが、内陸と沿岸が孤立している岩手県では、自律型ネットワークだけでは及ばず、やはり上意下達の命令系統がなければ到達できない地域も存在するのである。

東北大学の電気・情報系の学生にこのような話をすると、上意下達でもあるラインが切れたときの別ラインを完璧に準備しておけば、自律型とか普段のコミュニケーションなどは不要なのではないかということをよくいわれる。確かにそのように備えておくことが、科学であり本来のネットワークであろう。しかし、想定外ということは必ず起きるもので、そのときに人類を救うのは、人間としての自律的な行動であり、それは本稿で記したような医師の行動だけではなく、各避難所の人々の非常に理性的で社会的な行動だと思う。今回の震災における日

本人の行動がやがて世界に貢献する日が来ることを願う。

(平成 24 年 5 月 15 日受付 平成 24 年 5 月 27 日最終受付)



さいじょう よしむち
西條 芳文

1988 東北大・医卒。1993 東北大大学院医学研究科了。循環器内科医師として診療に従事するとともに、超音波医学及び医用イメージングの研究を行い、2004 東北大加齢医学研究所助教授、2008 東北大大学院医工学研究科教授、現在に至る。



平成 24 年 11 月号特集

「世界的な競争領域にある最先端デバイス技術」予定目次

特集編集にあたって	編集チームリーダー 吉川信行
1. CMOS 技術の最前線	
1-1 国際半導体技術ロードマップから見た CMOS 技術動向	石内秀美
1-2 High- <i>k</i> ゲートスタック技術の進展と最新動向	渡部平司 細井卓治
1-3 22 nm 以細対応マルチゲート FinFET デバイス技術	昌原明植
1-4 高移動度チャンネルトランジスタ技術の最新動向	高木信一 竹中 充
1-5 低電圧動作限界に挑戦する極低消費電力 LSI 回路技術の最新動向	高宮 真 篠原尋史 桜井貴康
2. 不揮発性メモリ技術の最前線	
2-1 限界に挑戦するフラッシュメモリと SSD の最新動向	竹内 健
2-2 シリコン不揮発性メモリ技術の限界を突破するスピントルク注入形磁気メモリの最新動向	遠藤哲郎 大澤 隆 小池洋紀 羽生貴弘 笠井直記 大野英男
2-3 抵抗変化メモリ ReRAM の技術開発最新動向	島 久 澤 彰仁
3. パワーエレクトロニクスの最前線	
3-1 Si パワーエレクトロニクス (最先端 IGBT) の最新動向	佐藤克己
3-2 SiC パワーエレクトロニクスの最新研究開発動向	奥村 元
3-3 GaN パワーデバイスの進展と展望	上田哲三
4. 光デバイスの最前線	
4-1 石英系プレーナ光波回路 (PLC) のコヒーレント通信用デバイスへの応用	美野真司 高橋 浩
4-2 光通信用モノリシック集積半導体光デバイスの実用化と今後の展開	小路 元
4-3 1,060 nm 帯面発光レーザーの光インタコネクタへの応用展開	粕川秋彦
4-4 光ファイバ通信用直接変調レーザーの高速化	山本剛之
4-5 最先端シリコンフォトリソグラフィデバイス	中村 滋 賈野 豊