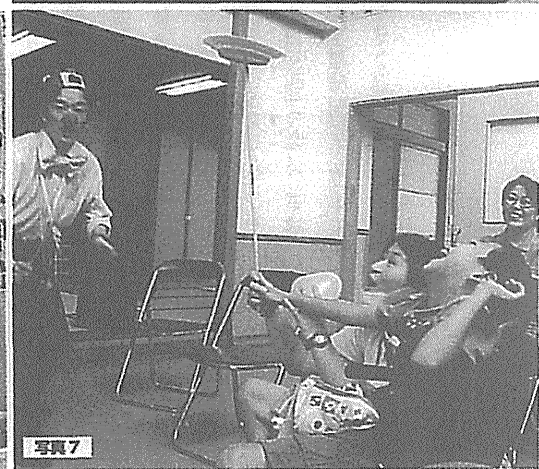


▲おむつを受けとった新田綾女さん

車に積めるだけ
詰め込んでみました▶



▲赤鼻のセンセイこと副島先生



▲久しぶりの外出、保育士さんとお花見の写真

ん、パークッションネアジャパンの花塚直人さん、フィリップスレスピロニクス仙台営業所の後藤博文さん、たすけっとC.I.L（障害者自助グループ）菊池正明さん、株式会社千代田の佐藤さん、宮城教育大学の菅井裕行教授、東北大学の木村敏明教授、患者さんのご家族（高瀬さん、岩崎さん）に担当していただきました（写真5）。

④ 被災地の個々のニーズの把握

各避難所やご家庭のおむつの必要袋数やサイズなどは、次のような流れでニーズを集めました。
 ①安否確認をしながら電話で直接聞き取る。②市町村母子担当保健師にお願いして、各避難所やご家庭に避難されている方のニーズを集めてもらい、宮城県障害福祉課から拓桃医療療育センターへ。保健師さんたちは、巡回している各避難所におむつ情報を張り出し、そこに必要物資などを記入してもらったそうです。③支援学校の担任の先生は、早いうちから子どもたちの安否と居場所の確認をしてくださっていました。おむつのサイズやタイプは普段からよくご存じの先生方です。その情報を宮城県教育委員会特別支援教育室に集め、拓桃医療療育センターへ送ってもらいました。
 四月下旬からは、各市町村で「日常生活用具」としておむつの供給が始まり、物資の援助は一段落となりました。

これだけ早く救援物資の情報を集めて届けることができたのは、行政、企業、大学の方々の協力のおかげでした。この方々とは普段からもよくつながっていたことが、縦割りを越えたこの活動を円滑にしてくれたのだと思います。

⑤一緒に支援して下さった方々

被災地の重い障がいのある子どもたちを思って、たくさんの方が支援に来て下さいました。第1部第3章で菅井先生が詳述されていますが、宮城教育大学の学生さんが避難所となった石巻支援学校へ交代しながら泊り込みで来てくれました。二泊三日でチームを組み、四月中を切れ目なくカバーしてくれました。避難所で時間をもてあましていた子どもたちにとって、学生さんと過ごした時間は楽しい思い出になったでしょうし、学生さんにとっても得がたい機会だったと思います。

四月二三日には、仙台の保育士さんたちが石巻に来てくれました。震災以来、外へ出ることもなく自宅にこもりがちなお家庭がたくさんありました。人工呼吸器や酸素を装着していればなおのことです。保育士さんと協力して石巻の日和山へ歩いてお花見に出かけました(18ページ・写真)。ちょうど満開を迎えたところで、地元の被災された方もたくさんお越しになっていました。ひとときでも、つらい日々から解放された晴れやかな表情があふれていました。

京都の音楽療法士の米津さんは、避難所の生活が少しでも楽しくなるようにとドイツ製の鉄琴を10個も送って下さいました。

昭和大学病院院内学級の赤鼻のセンセイこと副島賢和先生も授業の合間を縫って石巻に来て下さいました(18ページ・写真)。副島先生は人を笑わせるのが上手です。そして、笑いの中で子どもたちの心をそっと温かく包んでくれます。ともすれば暗い気持ちになりがちな私たちに、副島先生のやさしい心遣いが寄り添ってくれていました。

⑥自家発電機と足踏式吸引器の寄付

第2部で武山さんが災害時の医療機器と電源の確保について解説して下さっているように、ご家庭、福祉施設や支援学校での備えとして、自家発電機と足踏式吸引器が注目されました。武山さんの聞き取りによると、また大きな震災があったとき、在宅人工呼吸器の子どもさんとご家族は

どうしますかという問いに対して、テレビなどの情報を確かめながら二四時間までは自宅で待機したいという方が多かったです。確かに、急な入院など環境の変化だけでも、子どもさんには大きな負担になる心配があります。

東京のNPO法人「難民を助ける会」



自家発電機の支援に感謝する永浦葉奈さん

©河北新報社

では、ドイツの財団などから寄せられた義援金から、宮城県や岩手県の在宅人工呼吸器患者さんの九七世帯などに自家発電機を贈っていただきました(21ページ参照)。宮城県では、在宅人工呼吸器患者さんの五四世帯にカセットボンベ式自家発電機と足踏式吸引器を一つずつ、各県立支援学校にも自家発電機を支援いただきました。

NPO法人医療的ケアネットとNPO法人地域ケアさぼりと研究所からいただいた支援金で、県立支援学校一二校へ手動式吸引器と足踏式吸引器に吸引カテーター一式を、県内の通園・通所施設二一か所へ足踏式吸引器と吸引カテーター一式を配布することができました。送った先では、いざというときのために使い方の練習を真剣に取り組まれました。

7 語り継ぐこと

三陸地方は近代になってからも、一八九六年の明治三陸津波、一九三三年の昭和三陸津波、一九六〇年のチリ地震津波と三回もの大規模な津波に襲われています。生き残った人々が津波の教訓を後世に残そうと努力してきたことが新聞で紹介されていました。

歌津に住む千葉光一さん(八九)のお母さまは「なみ」さんという名前で、明治三陸津波のとき母のおなかの中にいました。家族を失い悲しみの中にいるとき生まれた赤ちゃんに母親は「なみ」と名づけ、子孫に津波への対策を怠らぬように願いをかけたそうです。光一さんは伊里前小学校で明治の津波を語り継ぐ活動の中で、「なみ」さんの名前の由来や逃げ方を子どもたちに教えてきました。海岸から九〇〇メートルの距離にあつた伊里前小学校では今回の津波の犠牲者はいませんでした。

した。

私は、震災後半年を過ぎたころから、たくさん学会や研究会で災害時の重症児者支援の大切さをお話させていただく機会を与えていただきました。参加された方々の面持ちから、それぞれの地域の子どもたちに対してどのような災害対策を講ずればよいか、真剣に考えておられることが伝わってきました。そして、これら一つ一つの機会を通じて、たくさんの方々の心ある方々と出会うことができました。ネット上のバーチャルなつながりだけでなく、本当にたくさんの方々が支援の輪の中でつながり合っていることを実感する機会でもありました。

千葉光一さんは言います。「防災ってやつは難しいよ。海をコンクリートで固めても人は守れない。親や地域がどこまで真剣になって子に語り継げるか。結局は愛情の問題なんだよ」

私たちが経験したこの苦難を真剣に語り継ぎ、災害への備えを重ねること、それが生き残った私たちの使命でもあると思います。

表2 ●震災時の重症児者支援についての学会発表・講演記録

平成23年	学会・研究会名	開催地	参加者
8月21日	こどものホスピスプロジェクト 第1回公開セミナー	大阪	300名
9月 3日	第2回日本小児在宅医療・緩和ケア研究会	東京	195名
9月30日	第37回日本重症心身障害学会	徳島	
10月 9日	医療的ケア実践セミナー全国集会 in YOKOHAMA	横浜	450名
10月29日	第1回日本小児在宅医療支援研究会	大宮	350名
11月 6日	第11回熊本小児在宅ケア・人工呼吸療法研究会	熊本	171名
11月12日	第212回日本小児科学会宮城地方会	仙台	
11月16日	全国重症心身障害児施設職員研修会	大阪	180名
11月26日	医療的ケア実践セミナー全国集会 in GIFU	岐阜	527名
12月17日	第6回重い障がいのある方のケア研修会(宮城教育大学)	仙台	93名

⑧ 私たちのこころを支えてくれた言葉

阪神・淡路大震災当時、神戸大学精神科教室を束ねておられた中井久夫教授の著書『災害がほんとうに襲った時（みずす書房）』から紹介します。

「電話は多くの生き残った人に『自分は孤独ではない We are not alone』という感じを与える効果があった」

やっと電話が通じるようになって、安否確認の電話をかけているときは、呼び出しの音がとてもとても長く感じられ、どうかつながってほしい、生きてさえいてくれればと願いながら受話器を握っていました。受話器の向こう側には医療とつながった安心感が、電話のこちら側には子どもとご家族が無事でいてくれたことの安堵感がありました。

「有効なことをなしたものは、すべて、自分でその時点で最良と思う行動を自己の責任において行ったものであった。指示を待った者は何ごともなしえなかった。統制、調整、一元化を要求した者は現場の足をしばしば引く張った」

まさにその通りでした。現場では待たなしの決断を迫られます。先行きが読めなくても、今このときに援助を求められていたり、上司に相談するにも連絡手段がなかったりするときはどう行動するのか、自分が問われ試されている場面でした。やや内陸部にあり津波の直接的な被害を免れたイオン石巻店のことが新聞記事で紹介されています。

押し寄せる避難民の保護と相次ぐ緊急用食料や毛布の要請。支社と連絡が取れず想定を超えた災害を前にして、店長は「提供先への請求はあきらめた。あくまで独断、自分たちでやるしかない。

腹をくくった」石巻市内最大の指定避難所のピークは三〇〇〇人、このイオン石巻店はほぼ同数の人員を受け入れたそうです。

「口頭、仕事をとおして信頼関係にあるところが実質的な援助を与えてくれた。…『ほんとうに信頼できる人間には会う必要がない』のである。いや、細かく情報を交換したり、現状を伝えたりする必要さえなかったのである。『彼は今きつとこつしているはずだ』と思って、たとえ

当らずとも遠からずであった」

私には、それがアライブの武山さん（筆名）でした。

本書には、東日本大震災で出会った方々が文章を寄せてくださっています。いろいろな立場の方が、支援に駆けつけ子どもを守ってくださいました。そして、活動された先で私たちは出会いました。凶らずも、本書でほんとの方が語られているのは「普段からのつながり、ネットワークが一番役に立った」ということです。彼らが、被災地の子どもたちはきつとこんなことで困っているに違いないと想像できたのは、この普段からのつながりや信頼関係があり、支援先によく知った顔が見えていたからだと思います。三月二〇日のお願メールに添えてくださった方々のメールを読み返していると、お一人おひとりの温かいお顔が浮かんできます。



信頼できる人と

私たちがおむつなど救援物資を役場や支援学校へ持っていくと、スタッフのみなさんはすぐに各家庭へコンタクトを取ってくださいました。そして、お母さんたちのネットワークはすごいです。一人のお家を持っていくと、その先には一〇人くらいのお母さんたちがつながっていました。おむつなどの消耗品はできれば備蓄しておきたいものだと思いますが、みなさんは惜しげもなく次の方へも分けてくださいました。

石巻祥心会の理事長宍戸義光さんの言葉です。「新しいものを掴むためには、今握っているものを離さないと掴めないんだ！ 困うな！ 必要なところへ必要なものを渡せ！」この言葉は、その日その日のあふれるような不安から、私たちの支援を奮い立たせてくれました。

三月二十六日、まだガソリンが不足していて、二〇〇〇円分のガソリン（約二リットル）を入れるために一〇時間近く並ばなければならなかった頃のことです。武山さんと一緒に物資を運んでいた帰り道、ガソリンが危うくなってきました。電話で患者さんの安否確認をしながら運転していると、一ノ関の三浦りんちゃんご家族から「うちはガソリンスタンドもやっていますからどうぞ」と救いの手を差し伸べてくださいました。ガソリンの他に、おいしいおにぎりまで差し入れていただきました。支援しているつもりが、こんなふうに助けてもらうこともたびたびでした。

がんばりすぎたのか、五月初め頃、疲れを感じて動きが取れなくなっていました。法要の一つに四十九日がありますが、親しい方を亡くされた悲しみやその後のがんばりにも、一つの区切りの時期があるのかもしれませんが。疲れ果ててしまった私と武山さんは、花巻の炭屋・台の湯で休みをとりました。その従業員の乙部孝治さんの話です。

「花巻温泉も数日停電がありました。大きな被害はありませんでした。沿岸部のために何か役に立ちたいと、釜石へ炊き出しのボランティアへ参加しました。しかし、津波被害のあまりの大きさに、何もできない自分が悔しかった。そうしているうちに、温泉にも次第に客足が戻ってくるようになりました。ある日、被災された方々が宿に來られてとても喜んでこんなことを伝えてくれました。『温かい温泉とおいしいご飯、以前と変わらないもてなしがうれしかった』」

そう、被災した人にとって一番うれしいのは、以前のような普通の生活があること、その安心感なのです。乙部さんは「特別なことでなくても、自分がこれまでやってきたことで人を支えることができるんだ」と思ったそうです。いつもやっていることでも十分に人を支えることができる、役に立つことができるという言葉は、自身も被災しながらまわりを支えている東北の人たちの心の軸になっています。

被災地に限らず支援に尽力された無名の人たちがたくさんいます。

「こつこつ人々を孤独なままにしないことが必要である。：被災地で生き抜いた人、いろんな支援をしてくれた人に『あなたはよくやった』と伝えたい（中井久夫）」

こんな言葉に支えられて毎日を暮らしています。

第2章 拓桃医療療育センターの

経験

宮城県拓桃医療療育センター／整形外科医療部長

落合達宏

1 はじめに

宮城県拓桃医療療育センターは仙台市西部にある太白区秋保地区に位置するため、津波による直接的な被害は生じませんでした。しかし、震災に引き続くライフラインの途絶や情報の混乱は、病院としての一大事であることに変わりはありません。今回、肢体不自由児施設である当院が直面した災害の状況と混乱、そして復旧までの道のりを記録しました。本稿が今後の小児医療施設での災害対策の一助となれば幸いに思います。

2 震災の経験

●地震発生時

金曜日は入院児の外泊日なので、お昼すぎに未就学の幼児と迎えのご家族はすでに病院を離れていました。しかし、震災が発生した二時ごろは、術後の子どもさんやご家庭の都合で帰れない子どもさん、小中学の学童はまだ多くが在院していた時間帯でした。

私は外来でボトックス治療（ボツリヌス毒素を筋肉に局所注射することで筋緊張を緩める治療で、近年脳性まひの方にもよく行われています）を行うため、患者さん母子と看護師二名、整形外科医二名とともに治療前所見をとっている最中でした。突然、強い揺れと轟音の地鳴り・山鳴りが生じました。ガラス窓が軋み、治療材料の棚が強く揺れ、その場の全員が部屋中央で円陣を組みました。信じられないくらい長い時間、大きく揺れ続けました。

●病棟へ…、非常態勢

本震が過ぎてすぐ、私は一病棟、同僚は外来と二病棟に分担して避難場所へ走りしました。それぞれの避難場所は屋外にあり、本来は火事を想定したものでしたが、私たちが到着した時点ではすでに避難できており、普段の訓練以上に速やかに完了していました。強い余震が頻回に生じていましたが、雪が少しずつ降り始めたため、しばらくして屋内に戻ることに決めました。また、自家用車の外来患者さんと外泊で迎えに来ていたご家族・入院児の離院を許可しました。

ラジオからは県内各地の混乱した状況が聞こえてきましたが、同時に大津波警報を伝え始めまし

た。大津波警報というのは生まれて初めて聞いたものでしたが、その時点では「津波」というものへの認識が甘く、軽く考えてしまい、さほど気にも留めなかったことが思い出されます。

●病棟を集約

長い歴史をもつ当院には幸いにも古い石油ストーブが七、八台も残されており、停電の中でも最低限の暖房をすることができました。同時にやかんでお湯も沸かすことができ、やはり相当数残されていた古い魔法瓶が活躍しました。

非常電源は長時間発電した経験がないため、燃料の軽油の消費量の予想さえも手さぐりのなかでの運転となりました。そこで人的にも資源的にも効率を高めるため病棟を二つに集約しました。寒さは厳しく、一病棟では毛布や布団をまとって車いす、パイプいす、ベッドでストーブを囲んでいました。重症児のいる三病棟には人工呼吸器を使用している子どもさんがあり、非常電源でバックアップされていました。

●災害対策本部会議

夕方、各部署長に医師を加えた災害対策会議がもたれ、現状の報告と今後についての検討が行われ、当面は朝夕に会議をもつことになりました。病棟はすでに二つに集約され、計四二名の患者さんと付添いの母親など数名が在院、うち人工呼吸が四名おりました。軽油の消費量はまだ不明、酸素ボンベ残量は十分、飲料水は屋上タンクの残量次第、非常食三日分は在院患者数との兼ね合いでした。

停電のために滅菌、検査、分包装機、携帯電話、県イントラネットはダウンしていましたが、この時点ではまだ固定電話とイーモバイルでのインターネットは使用可能でした。人工呼吸へのトラブル対応に当日勤務していた医師八名を確保、病棟へは看護師に加えてリハビリテーション技術部および保育班（保育）職員も病棟対応としました。

●震災の夜

停電の夜は過去に経験したことのない暗闇でした。普段気にしなかったことですが、夜中でも歩けるのは、街灯や非常口の明かりでわずかでも足元が見えるためですが、地域すべてが停電するとトイレに行くにも懐中電灯なしには一歩も進めませんでした。ラジオ以外の情報はインターネットで地元テレビの生配信を見られましたが、PCのバッテリーがすぐに切れてしまうため充電で途切れながらの限られたものでした。

津波は三陸沿岸だけでなく、想定外の仙台平野へも到達しましたが、それを地元の自分たちが動画で目の当たりにしたのは、だいぶ遅くなってからになりました。貴重な情報源だった地元ラジオを深夜まで聞き続けていましたが、仙台市西部では明け方に途絶してしまいました。

●震災翌日（三月二二日）

翌朝は気持ちのよい晴天で、前日の大地震や津波が夢だったかのような穏やかさでした。新聞は不思議と休まずに届けられ、津波の被害写真からその規模の大きさに改めて愕然とさせられました。早朝まで使えた公衆電話はすぐに不通となり、イーモバイルも使用不能になりましたが、お

そらく基地局のバッテリーが上がったためと考えられました。院内PHSが使えなくなったため、本部や医師と病棟間の連絡が、直接面談するしか方法がなくなり、所在を明示しておくことが求められました。

●翌日の夕方

福島第一原発一号機の水素爆発が知らされ、半径二〇キロ圏の避難指示が出されました。仙台まで一〇〇キロあるものの不安はあり、また、福島県浜通りで勤務している整形外科の仲間の消息も心配されました。県庁から非常物資のカップラーメン等が配られ、とりあえず職員の手配が入手できました。混乱のため忘却していましたが、スマートフォンのワンセグ・テレビを思い出し、視聴したところ連続して五時間ぐらい使えて非常に有用でした。

●三日目 (三月三日)

屋上タンクの飲料水がなくなったため、ボイラーのストレージタンク水三トンを飲用に充てることにしました。非常食はまだ三日間程度はもつ見通しで、配管チェックが済んだプロパンガスで調理が行えることになりました。軽油は買い足しながら二日間程度は発電可能なものの、安全面から人工呼吸器管理の子どもさんの転院を検討しました。施設の整った東北大学病院、宮城県立子ども病院へ乗用車で直接交渉に伝令を出したところ、行き違いになったものの両院からもそれぞれ伝令が来院して転院の相談ができました。停電は市の中心部から復旧し始めました。大手スーパーなどで食料品など最低限の販売が再開されましたが、大行列に並ばねばならず入手は決して容易なものではありませんでした。

●四日目 (三月四日)

給水車に直接交渉をして水二トンを確保、エントランスで大勢の職員とともに院内から容器をかき集めて汲む威勢のよい光景はさながら「水祭り」を思わせる興奮の場面となりました。その後も給水車を回してもらえらるることになり、水に関してはひと安心となりました。また、お米が寄付され、約一か月分と計算されました。

外来に関しては、通院児の内服薬の不足やけがなどに対応していることを県のホームページ、ラジオ、テレビ・テロップに情報を流し、広報しました。なお、携帯電話は近くの山を越えた所まで復旧していることがわかりました。

軽油が残り一日半となったため、人工呼吸器管理の子どもさんの転院を急ぎ、東北大学病院および宮城県立子ども病院へ救急車で搬送し、無事に人工呼吸器管理の子どもさん全員の転送を終えました。院内では入院児を一病棟のみに集約することができました。

●五日目 (三月五日)

ガソリン不足が深刻な話題となり、給油に大行列ができるようになりました。バスは朝夕に走っているものの時間やルートが不定で、通勤困難な職員も出始めました。病棟では入院児・外泊児のリストを作成したものの、当院からの電話は未だ使えず、連日、本庁の障害福祉課へ足を運んで、安否確認の電話連絡を行っていました。

トイレ用水は防火水槽四〇トンから汲み出すこととし、不衛生とならないよう手指消毒剤使用の徹底を呼びかけました。入院児のなかには精神的な不安定さを示すものが現れてきましたので、学校教員も病棟に入ってもらい心理的なケアに努めました。

●停電復旧(六日目) (三月一六日(水))

六日目の夜になり停電が復旧しました。待ちに待ったその瞬間を病棟で子どもたちと一緒に迎えました。暗い廊下と室内に明かりが広がり、拍手が聞こえました。その場に居合わせたすべての人の気持ちさえも輝いた「電気祭り」の瞬間になりました。

ボイラー暖房は重油燃料ですが、電気制御のため停止しており、電気の復旧によって全館暖房が再開しました。翌日、給水車から屋上タンクへの揚水が可能となり、配管からの蛇口への給水が再開、給湯も再開したため久しぶりの入浴が行えました。秋保地区の基地局の電源が戻っ

たのか、固定電話も再通してやっと外部と直接連絡が可能となりました。

●七日目 (三月一七日(木))

～五日目 (三月一五日(金))

電気が戻りインフラの回復が加速し始めました。携帯電話、イーモバイル、県イントラネット、医事システム、放射線検査、滅菌、水道、血液検査が行えるようになり、人工呼吸器管理の子どもさんを再び当院に戻すことができました。また、少数で幸いでしたが、津波で被害を受けた通院児の一時避難のための入院も受け入れることができました。

流通が徐々に戻り、県外からはさまざまに支援物資が届くようになりました。しかし、広域災害のため生鮮食品の市場やガソリン入手が安定するに至りませんでした。

5日目	6日目	7日目
3/15火	3/16水	3/17木
		自宅電気復旧
→ 防火水槽40t(雑用)支援物資	→ 電気可 → 給水車タンク注水 → 重油入手(2w) → ボイラー暖房可	野菜卵入手
→ ガス欠→バス不定		公用ガソリン確保
	→ 医師システム可 → 入浴可	X線可 簡易検査可
紙おむつ不足		
	→ 固定電話可 → 院内PHS可	携帯電話可
	→ TV可	EM(Internet)可 宮城県Internet可

EM=イーモバイル

当日	翌日	3日目	4日目
3/11金14:46 大津波・寒波降雪	3/12土 原発爆発	3/13日 市中心部電気復旧	3/14月 夜電気復旧
停電→非常電源 水屋上タンク 非常食3日分	非常電源経由 断水 池水(雑用水)	ボイラー水3t(飲用) プロパン炊事可	給水車2t 米密付27day分
石油暖房 交通down		ガソリン不足	
人工呼吸4名 病棟2つへ集約 滅菌down 分包機down 検査down Dr.全員体制			人工呼吸転院 病棟1つへ集約 学校児童支援 Dr.4人体制(隔日当直)
携帯電話down 宮城県Internet down 地元ラジオ深夜down U-streamでTV	固定電話down 院内PHSdown EM(Internet)down ワンセグTV	大学子ども病院 車でDr.伝令 HP更新、本庁経由	山越えて携帯可 TVテロップ、ラジオ

表1 ●震災後の出来事

「整形外科の復興プラン・ロードマップ」として、震災発生から四週間目を手術再開の目標日と決め、それまでに外泊児の全員帰院、外来の完全再開、手術を前提とする新入院児の受け入れ再開を日程表とあわせて提示し、スタッフの共通の道標とするための説明を行いました。

当院では年単位の入院を必要とする患者さんが、新学期のタイミミングで手術のために入院してきます。手術時期の遅れは彼らの進路に影響してしまうため、手術再開が強く求められていました。すぐに小児科でもロードマップを作成してもらい、もう一つの道標としました。

●一六日目(三月二十六日)～二七日目(四月六日)

病棟は二六日目の四月五日(火)から通常の三病棟制となり、ほぼすべての外泊児を帰院させて治療を再開することができました。また、二七日目の四月六日(水)から全身麻酔手術を再開、幸い機器のトラブルもなく、無事に執刀を終えることができました。

仙台市内ではガスの復旧が遅れ、マンションなどでは、まだしばらく入浴困難も続いています。しかし、二三日目の四月二日(土)にはガソリンの供給が追い付き、それまで当然のように並んでいた車列を見かけることはなくなりました。

●二八日目(四月七日)以降

手術再開後は特段の支障はなく、震災一か月でほぼ平常を取り戻すことができました。仙台市内に限れば、高速バスと宅配便は約一週間、ファーストフードやパートの通常営業は二週間で回復したものの、著しい損傷を受けた高速道路は一般再開まで四週間、旅客機は臨時便再開まで四週間、

新幹線は臨時便再開まで六週間を必要としました。無論、気仙沼、南三陸、女川、石巻、東松島、荒浜、岩沼、亘理、山元など沿岸部はほぼ壊滅状態で、本稿を執筆している二〇二二(平成二四)年始めの時点でも復旧のめどは立っていません。

③被災まとめ

●肢体不自由児施設の被災

大震災を受けて明暗を分けるのはまず建物の損壊とされます。阪神・淡路大震災以後に設計された施設であれば、耐震・免震など設計の段階で対策を十分に練られているはずで、おそらく問題になることはなかったと考えられます。当院の施設は老朽化が進んでいたものの、耐震補強工事が有効で損壊そのものは免れて風雪を凌げたのは幸いでした。

一方、いわゆるライフラインはほぼすべて喪失する事態に陥り、通信や情報の入手さえも困難となりましたが、対応できるマニュアルは準備できませんでした。備えあれば憂いなしとはいうものの、人知を超えた「まさか」への準備はできず、まさに無計画であったと言わざるを得ません。しかし、今後の日本においては東日本大震災を本手に過酷災害の想定と準備が行われるに違いありません。

●電気

われわれの生活の維持に電気の役割が非常に重要なことは理解していても実感することはほとんど

どないでしょう。電気は暖房や冷房など直接的なエネルギーとなる以外に、ビルでは水道から屋上タンクへの揚水、暖房の燃焼制御、固定電話の基地局など、さまざまなライフラインをコントロールする役割も担っています。

病院では非常電源が設置されていましたが、回復までの短時間を想定していたため、実際に稼働した場合の燃料の予備量への検討はされていませんでした。当院の場合、近所のガソリンスタンドから逐次購入していたものの、最終的にその在庫も尽きてしまったため、紙一重のところであったかもしれません。

人工呼吸器に代表される医療機器は、ほぼすべてが電気制御・電気駆動であるため、電気の喪失は植物状態の患者の生命にリスクを与えることとなります。したがって、病院の電気系統は複数のバックアップを準備し、その燃料を何日分備蓄するのかまで検討されなければなりません。

●水

飲料水の喪失は本来、深刻な問題のほうですが、ペットボトル等でミネラルウォーターが多く流通している日本では、震災直後でも比較的容易に入手でき幸いでした。また、全国から給水車が支援に集まり、いち早く配給を開始したため、さほどの混乱はみられずに済みました。今回、断水に至らなかつた地域もあつたので、病院では停電になつても給水できるよう屋上タンクを介さない水道配管のラインの確保も必要でしょう。

一方、問題になつたのはトイレ用水で、その量も飲料用とは比較にならないほど大量なものでした。また、非常時にはみんなが水を貴重品と考へてしまうため、職場のようなコミュニティでは給水車からの水を雑水扱ひすることはためらわれてしまひます。結果的にトイレ用水は限られてしまふことから衛生面が後退してしまつたことは否めません。

●衛生

日本人は過度と揶揄されますが、やはり清潔な生活実態がわれわれの長寿や健康を支えており、その基本は手洗いや入浴習慣にあります。断水すると手洗い用水が不足するだけでなく、蛇口を介さないため衛生的に用いられないという問題が生じます。かつて、日本の家庭に備えられていた手洗いガートルなど今はすでになく、誰かに水をかけてもらわないとうまく手を洗えませんでした。そのため手洗いが減る傾向となるので、やむを得ずアルコール製手指消毒剤の多用を呼びかけました。

また、洗濯や入浴も制限されたものの、寒い季節が幸ひして不衛生とはなりませんでしたが、夏場であれば食中毒や皮膚病など深刻な事態に発展したかもしれません。水を使わない非常用の衛生用品は短期間であれば有用なので、徹底して使用するよう対策を立てるべきと考へられました。

●食糧

非常食に関しては、どこの病院でも数日分が備蓄されています。当院では三日分の非常食を備蓄してききましたが、このような大規模災害では流通の回復が遅れるため、その備蓄分を完全に消費しました。震災発生後、外泊児が比較的多かったことや主食の寄付が得られたために食事を提供できなくなるような事態は避けられました。

食料品などの寄付に関しては県や市町村など行政に依頼することも必要ですが、むしろ企業や各種団体からの支援の申し出を多く受けました。製薬会社や医療機器会社へは出入りの業者を窓口として、各種団体へはインターネットやメールで依頼するとよいと思います。

●通信

携帯電話が非常時に不通となることはよく知られていますが、大規模な停電によって基地局がダウンして固定電話が途絶することは想定できませんでした。当院でも県庁や市町村との連絡、職員への連絡などは固定電話とFAXによるものを基本に非常配備を計画してきました。しかし、震災翌朝から不通となり被害状況や支援依頼の報告・連絡、他院との転院の交渉もできなくなったため、事務職員や医師を伝令として乗用車で運び直接面談するしかなくなりました。

また、ほとんどの職員は自主的に出勤して対応できたものの、その後の連絡が困難となり勤務計画の作成に支障をきたしました。大規模災害では孤立することを前提に、震度五以上では、電話連絡がとれなくても職員を配備できるような計画を立てておくことが重要といえます。

●底力

今回、経験した東日本大震災では、先を想像できないほど何も無い状況に追い込まれました。冷静になって振り返れば、もっとやれたことはあったように思いますが、その時点では、最大に思索しながらの対応が行われたと信じています。連日の朝夕に開催された災害対策本部会議は、なにをどうしてよいかわからないまま、少ない情報を共有して対応を生み出すための思案の場になりました。

た。

また、自分も含めて職員に過度のストレスをかけることになりましたが、時間をかけて話し合った過程が、不満軽減につながったかもしれません。大災害に直面して何もかもが困難なかでは、組織だからこそ乗り越えられたに違いなく、最後は人の力こそが大事だと強く思っています。

□むすび

私は研修期間に釜石市、相馬市で数年間勤務した経験があり、巡りあわせによっては自分も津波に遭遇したかもしれない、仙台湾沿岸部や三陸地方の被害を他人事とは思えません。無事だった自分が、なにか役に立てればよいと思ひ、東日本大震災を振り返りながらわずかな経験に過ぎませんが文章に留めました。

本稿によってこの災害が遠方のことではなく、身近な出来事と感じていただければ幸いに思います。

Review article

Issues in the support and disaster preparedness of severely disabled children in affected areas

Soichiro Tanaka *

*Department of Pediatric Neurology, Takuto Rehabilitation Center for Children, Japan
Department of Pediatrics, Tohoku University of School of Medicine, Japan*

Received 20 September 2012; accepted 21 September 2012

Abstract

Relative to their numbers, more than twice the number of disabled children fell victim to the Great East Japan Earthquake than did normal people. It was important to find out needs and provide support, as the needs of disabled children vulnerable to the disaster, such as a shortage of diapers of the right size for disabled children in the affected areas, were not given priority. In addition, the role of coordinators to spread word of who needed what and where, and linking this to specific support, was important. Regions and authorities need to determine how disabled children are to be evacuated in a disaster. Each household should prepare, as disaster prevention measures, their own private power generator and carry medical information for oral or other medicine. Each region should prepare, as a local disaster measure, welfare evacuation areas for disabled children. One thing that was felt acutely in this recent disaster is that disaster preparations and manuals need to be revised from the point of view of welfare, and that the most reliable people were those who, whether as assisters or the assisted, were involved with the disabled on a daily basis from before the disaster. The existence of disabled children as a familiar part of society, and supporting agencies networking based around the children as part of normal operations, plays a very large part. Raising children as part of their local communities is the biggest factor in saving them from disasters. © 2012 The Japanese Society of Child Neurology. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: The Great East Japan Earthquake; Severe motor and intellectual disabilities; Vulnerable groups; Private power generator; Welfare evacuation area

1. Disabled children late escaping from the tsunami [1]

Nearly 20,000 people fell victim to the Great East Japan Earthquake nationwide¹ [2,3]. In general, most of the serious injuries received in the early stage of a major earthquake were external wounds and crush syndrome.

* Address: Department of Pediatric Neurology, Takuto Rehabilitation Center for Children, 20 Shikaotsu Akiu-Machi Yumoto, Taihaku ward, Sendai city, Miyagi 982-0241, Japan. Tel.: +81 22 398 2221; fax: +81 22 397 2697.

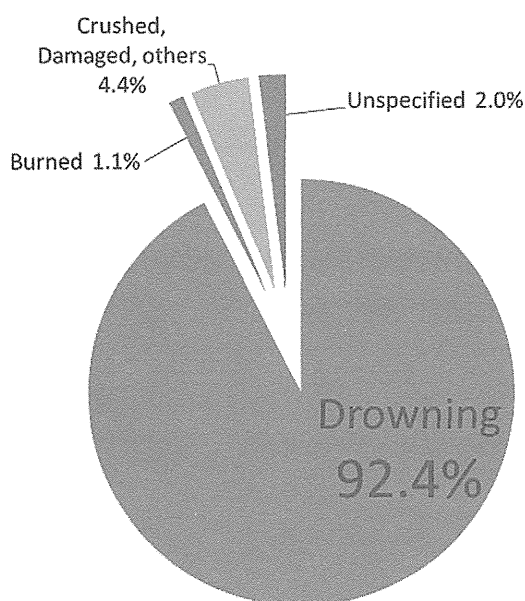
E-mail address: soichiro@rose.ocn.ne.jp

¹ According to the National Police Agency, as of August 15th, 2012, the number of deaths was 15,868 and the number of missing was 2,848 for a total of 18,716. When the number of earthquake-related deaths, 1,632, is added, the total becomes 20,347. The most recent reports from the NPA can be found at the URL below. http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higaijokyo_e.pdf.

In the Great Hanshin earthquake of January 1995, 44.5% of deaths were from these injuries, but in the Great East Japan Earthquake, deaths from drowning accounted for 92.4%. Other causes of death included 4.4% being crushed and 1.1% being burned, but even these cases were mostly caused by the tsunami (Fig. 1) [4].

A survey² [5] of coastal local authorities in three prefectures in the Tohoku region showed that among those

² A survey by the Mainichi Shimbun discovered that among the coastal local authorities in the three prefectures in the Tohoku region, about 2% of the disaster victims held disability certificates, whether for physical, mental, or intellectual disabilities, a figure which was twice that of the overall death rate. Most of the victims were at home or in other places that were not care facilities, and appear to have been unable to understand the situation or move easily, leading to delays in trying to escape the tsunami. We need to ask again how we can reduce the risks the disabled face during a disaster.



Data provided by National Police Agency

Fig. 1. Causes of death in the Great East Japan Earthquake (Iwate, Miyagi and Fukushima Prefecture).

affected, for every 1.0% of the general population, the number of persons holding disability certificates was up to 2.0%. This figure shows the extent to which measures to protect disabled children from the tsunami damage did not function. The Ministry of Health, Labour and Welfare requested municipalities to establish a “Guideline on Evacuation Support for the People Who Need Support in Case of Disaster” in 2005, but of the 35 coastal municipalities along the Tohoku coast, only six cities had individual plans showing who would support which persons requiring assistance, and in fact this does not appear to have been of help in the recent disaster.

The total death toll for the 33 municipalities (14 in Miyagi, 9 in Iwate, 10 in Fukushima) was 13,619, 0.9% of the total population. Looking at just those with disability certificates (a total of 76,568 persons), there was a total of 1,568 victims, with a death rate of 2%.

(Case 1) Ishinomaki City, 17 years old, male (height 155 cm, weight 42 kg). Used an artificial respirator and oxygen equipment. His home was a single-storied building about 500 m from the coast, which was swallowed up by the tsunami in an instant and flooded nearly to the ceiling, killing the boy. To evacuate him would have required at least two people to carry him and one to carry his medical equipment: a total of three people.

From this fact, we need to decide who is going to assist disabled children who require help to evacuate, and how. This is not something that can be done by the family alone, but requires local assistance and the creation of an administrative system.

2. Initial support – checking safety and asking about needs

March 11: Immediately after the earthquake, contact with the patients was cut off and it was not possible to obtain information on whether disabled children in the affected regions were safe, or what problems they were facing.

March 16: Five days later the telephones finally worked, and we checked safety and asked about their needs. Information from families in Ishinomaki included the following: “Emergency supplies are starting to arrive at the evacuation areas, but the diapers are only for infants or the elderly, and there are none in medium sizes (15–35 kg bodyweight) for disabled children. There is a lack of nutrients for tube feeding. Antiepileptic drugs have been washed away and we cannot get any more.” As dealing with the needs of the vulnerable disabled children was left until later, we needed to collect information and offer detailed support.

March 20: Requested support through medical and welfare mailing lists. Responses were swift, with 40 offers of assistance arriving just the following day. From rehabilitation centers, dental clinics, special support school teachers and PTAs, toothbrush manufacturers and retailers, welfare facilities, and many families with disabled children all around the nation came diapers, toothbrushes, towels, underclothes, warm clothing, masks, food, and many other items. Medical and welfare facilities shared their stock of diapers with us, and families provided their infants’ ones. Those who had experienced the Great Hanshin Earthquake provided things like bottom wipes, gloves, masks, and disinfecting alcohol for the hands, and families that were providing medical care gave irrigators, hypodermics, connectors for gastric fistulas, enteral nutrients, and other medical supplies.

We were, frankly, astonished at the speed and amount of support. As a supporter said, “Even though we wanted to offer support while we watched the disaster unfold on television, we did not know how.” Here, the role of the coordinators, in providing specific information about what to bring where, and what exactly the affected areas needed, was crucial.

3. Flow of relief goods and understanding needs

The flow of goods from around the country to Miyagi Prefecture worked as follows: as at first it was not possible to send goods directly to Sendai, they were instead sent to the Tokyo head offices of the medical equipment companies, and from there they were sent up the expressway, using emergency vehicle classifications, to Sendai, where volunteers carried them to the affected areas. As a result, from March 24 to April 20, the required goods were delivered to support schools in the affected areas, municipal welfare departments along

the coast, evacuation area and welfare groups, as well as the families of patients.

The required number and size of diapers for each evacuation area and family were (1) asked directly of the families by telephone; (2) obtained from health nurses in the affected area who knew the needs of households and of those who had evacuated to evacuation area; (3) obtained from the homeroom teachers at each support school who knew the needs of the pupils. These links, which went beyond the bounds of medicine, education, and welfare, made these activities run smoothly.

4. Preparations for disasters: issues for the future [6]

Measures for disasters require three actions: (1) “self assistance” that you and your family do yourselves; (2) “mutual assistance” that is done through cooperation with the region; and (3) “public assistance” that is done by the authorities to save lives, deal with emergencies, or get the electricity, gas, water, and other infrastructures restored promptly. Networks between these three form an important foundation for keeping the effects of a disaster to a minimum.

4.1. Households

Stock up on about three days’ worth of food and household items.

Prepare medicines, batteries for aspirators and artificial ventilators, medical supplies and other care items. Powdered and liquid medicines the child takes are difficult to dose correctly unless the prescription is available, so always carry the personal medical information card with the name of the diagnosis, the local hospital, the details of the prescription, and what to do in an emergency.

Households where artificial ventilators or oxygen are used should contact their power company and nearest fire department to request assistance in a disaster. As it can be hard to get through using 119 in a large-scale disaster such as the recent one, families need to determine how they will contact the hospital in an emergency.

4.2. Regional support and disaster prevention

The barriers to local evacuation drills are high for disabled children, and many households do not participate. The survey of local authorities along the coast in the three Tohoku prefectures showed that while the highest death rates among holders of disability certificates were 7.4% in Ishinomaki City and 14.0% in Onagawa Town, the Oshika district, where the tsunami damage was greater, had a relatively low 4% death rate for holders of disability certificates. The reason is that evacuation drills in this district were always done with the participa-

tion of the elderly or handicapped, so the neighbors knew well which families had handicapped people and what sort of help they would need. There is a need to promote participation in local evacuation drills by each household.

However, there is a harsh reality when it comes to requesting this of families. That reality being that almost all disabled children living in a region go to distant special support schools, and there is no educational environment for them to go to the local schools, making it difficult to create a local infrastructure or community. However, the best way to save disabled children from disasters is to bring them up as a part of the local community. The creation of an educational system where children can learn and live with others in their own region, even if they have a handicap, is a major issue facing local authorities. A case example is given below.

(Case 2) Ishinomaki City, 14 years old. Female. Has a tracheotomy and gastric fistula. As an exception, was allowed to attend the local Minato elementary and middle schools. On March 11th was evacuated from her home near the coast to the elementary school, and lived in a room there for two months with people from the same area. While living as an evacuee for an extended period would be hard enough for anyone, it can be imagined how much harder it would have been for a child dependent on tracheal aspiration and tube feeding. What helped her through this were the experience of living with other people in the same region, and the efforts of her parents in creating this community. In that room, it was seen as natural to have the sound of an aspirator going all night.

4.3. Medical Institutions [7]

Aside from the obvious role of providing emergency medical care in a disaster, an important role of medical institutions is to take in chronic patients such as disabled children with a view to the long term, from the acute phase to the recovery phase.

It is also important to supply power to patients using artificial respirators or oxygen therapy at home, or to accept them as in-patients. Almost all patients in Miyagi using artificial respirators at home were able to be admitted to their local hospitals that day.

However, the hardest thing to deal with was the children who needed respiration. They were not badly off enough to require hospitalization, but their homes were still lacking power. From this fact, there is a need to create opportunities to inform people, whenever they normally visit the hospital or are discharged, of measures using pedal-powered aspirators and injectors (the method whereby 20–50 ml syringes are attached to the suction catheter for aspiration).

In checking safety and asking about for needs, mobile phones proved useful as some people’s houses were

swept away. While this is personal information, it shows the benefit of adding the family's mobile phone numbers and email addresses to the outpatient charts.

In huge disasters such as this, which exceed all expectations, many people lose their cars in the flood, or are unable to get fuel, which means that they cannot go to medical institutes for help. Whatever the administration or welfare systems may be in an affected area, the medical institutions in areas surrounding the affected region must take action even without knowing the details of medical information for individuals. Adhering to the normal idea that those who are ill are bound to go to hospital means that they will not be able to know the needs of the affected area. It is important to reach out and understand the local needs.

4.4. Establishment and expansion of regional medical respite systems

In order to give families made to feel awkward and embarrassed at evacuation areas or their relatives' homes a chance to rebuild their lives, we believed that if they should be able to get temporary daycare for their children, so recommended a "respite hospital stay," but there were few who took us up on this. The reason is because it would take two hours by car from central Ishinomaki to the Takuto Rehabilitation Center. When I heard one family member say, "Life is hard, true, but I must refuse as otherwise I feel I might never see my child again," I felt the need to encourage a respite system for local medical institutes. Preparing and expanding medical respite systems in each region is an urgent task facing medical administrations.

4.5. Welfare and education

There were many disabled people who were unable to move from their homes in this disaster, so from the third day after the disaster self-assistance groups with handicap visited each house individually to check up on their safety and ask about their needs, as well as deliver goods.

A number of welfare facilities and support schools had about three days' worth of medical supplies stocked in readiness for disasters. Households whose supply of medicines had been swept away were able to go to these schools that night and collect enough supplies to stave off emergencies. Stocking medicines at facilities that are open during the day is an important disaster preparation measure. In addition, they need to stock up on private power generators and so on in order to function as evacuation areas for disabled children.

In addition, looking at it from the long term, support for the other family members, especially the siblings, is also important. In the Great Hanshin Earthquake, "Disabled Children Respite Care," where disabled children

were taken care of for a few hours by others, was practiced. It is important to allow time for the parents to take a long relaxed bath with their other children, or to go shopping, or do other things while the child is being looked after.

4.6. Creation of coordinators

Coordinators, who play the role of matching the needs of the various evacuation areas with the provided goods, information, and personnel, are vital in affected areas. In addition, all sorts of support groups arrive from outside the affected area with all sorts of expectations, and it is impossible for the officials in the affected areas to prepare for this themselves. Coordination is required to unify random support contact points to reduce the burden on the affected area, to coordinate matching support with local needs, and to represent those who are unable to voice their needs.

However, there is no position of "coordinator" in the affected area: at present that role has been performed by people from a range of professions who sensed the need for this position. In the future, it will be necessary to study and develop the role of the coordinator and to grant this person authority.

4.7. Administration: preparing welfare evacuation areas

In a survey of the Great Hanshin Earthquake, of the 262 pupils of special schools in Kobe, 59% remained in their homes, 28% took refuge in the homes of their relatives or friends, and only 10% took refuge in evacuation centers. Even in the Great East Japan Earthquake sixteen years later, most households with disabled children, due to concerns about the noise from respirators at night or the child's shouting, spent the nights in their cars or other places rather than at evacuation areas. If places they were used to going to could function as welfare evacuation areas, then the children would presumably suffer less stress. Though Ishinomaki's Hitakami-en welfare facility was close to the coast, it was spared damage, and a large number of disabled children took refuge there. Information for disabled children was obtained here, in what might be called a naturally forming welfare evacuation area. Preparing support schools or welfare facilities to be able to function as welfare evacuation areas from the initial stages of a disaster is an important issue for administrations.

There are some important things when establishing welfare evacuation areas. First, the needs of the elderly and of disabled children are different, so evacuation areas preparing for disasters should consider the elderly and disabled children separately. In addition, they need to create a register of names after asking each user individually where they will evacuate to, and the target schools and facilities will need to prepare relief goods

to match the needs of the people in the region. It is important that this does not end with just specifying welfare evacuation areas, but goes on to the creating of interpersonal, visible relationships within the region and the building of connections and networks that become a part of daily life. This is because many people who have experienced this recent disaster feel that “disaster measures that are only for emergencies are useless. What helped support us through this disaster were the connections we had built up in normal life.”

5. Normal network creation as a disaster measure

Preparations for a disaster are connected to peace of mind in daily life. This is not something that can be created by medical treatment, welfare, government administration, and the family individually on their own: it is something that each part works together to build. Creating a support network from this normal daily life is the real disaster countermeasure.

Rather than “restoration” to the state the affected area was in before the disaster, we need “reconstruction” to create towns and support networks that enable disabled children to live normally, as well as to reform the social resources and awareness that were lacking in

the old lifestyles. And we hope that we can make use of these experiences, bringing together knowledge and skills in protecting children, so we are able to offer support.

References

- [1] Tanaka S, Sugai H, Takeyama U, editors. Disaster management handbook for children and people with severe motor and intellectual disabilities. Kyoto: Creates-Kamogawa; 2012.
- [2] Damage situation and police countermeasures associated with 2011 Tohoku district – off the pacific ocean earthquake (August 15, 2012). Emergency Disaster Countermeasures Headquarters, National Police Agency of Japan; 2012.
- [3] Reconstruction Agency. Concerning the “Death toll due to the earthquake in the Great East Japan Earthquake”; 2012.5.11.
- [4] Figure 2. Causes of death in the Great East Japan Earthquake (Iwate, Miyagi and Fukushima Prefecture): white paper on disaster management 2011. Cabinet Office, Government of Japan.
- [5] Great East Japan Earthquake: disabled children have double the death rate. Protection and issues for those living at home. Survey on 35 Municipalities. Mainichi Shimbun Survey. Mainichi Shimbun; 2011.12.24.
- [6] Tanaka S. Support for severely disabled children in affected areas. *J Jpn Pediatr Assoc* 2012;43:95–100.
- [7] Tanaka S. The Great East Japan Earthquake and medical services for disabled children. *Jpn J Stud Disabil Difficulty* 2012;40:44–51.



Original article

Effect of a blackout in pediatric patients with home medical devices during the 2011 eastern Japan earthquake

Tojo Nakayama *, Soichiro Tanaka, Mitsugu Uematsu, Atsuo Kikuchi, Naomi Hino-Fukuyo, Tetsuji Morimoto, Osamu Sakamoto, Shigeru Tsuchiya, Shigeo Kure

Department of Pediatrics, Tohoku University School of Medicine, Sendai, Japan

Received 15 August 2012; received in revised form 23 January 2013; accepted 3 February 2013

Abstract

Background: during the eastern Japan earthquake in 2011 and the following prolonged blackout, pediatric patients with home medical devices sought electricity at the pediatric department. We retrospectively studied the effect of this earthquake and the following blackout. **Methods:** we hand-reviewed pediatric admission records in Tohoku University Hospital for new inpatients attributed to the earthquake from March 11, 2011 to April 12, 2011. A survey by questionnaire regarding the situation during the earthquake was performed for parents of technology-assisted patients. **Results:** during the study period, 24 pediatric patients were admitted to the pediatric department. Eighteen technology-assisted pediatric patients, including those with home respirators, accounted for 75% of new pediatric admissions. Patients who were admitted for electricity shortage stayed in the hospital for a mean of 11.0 days (3–25 days). The questionnaire survey showed that 55% of technology-assisted patients were admitted to medical centers for evacuation. The majority of patients (89%) with ventilators were eventually admitted to medical centers during the earthquake. Most of the parents of technology-assisted patients experienced a prolonged petrol shortage and difficulty in communications with medical centers. **Conclusion:** the current study suggests that technology-assisted pediatric patients with neurological disorders as the primary disease can overwhelm the capacity of hospital inpatient facilities in certain situations. Disaster preparedness should consider assuring power requirements in healthcare facilities and preparing backup power generators lasting for at least 24 h for these patients. Preparing alternative measures for emergent electricity and communications could remedy serious conditions during a disaster.

© 2013 The Japanese Society of Child Neurology. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Technology-assisted patients; Respirator failure; Neurological disorder; Disaster preparedness; Pediatric admission

1. Introduction

The eastern Japan earthquake on March 11, 2011 and the ensuing tsunami was arguably the costliest disaster to affect Japan [1]. The quake, measuring 9.0 on the Richter scale, was the biggest earthquake ever recorded

in Japanese history, but little information is available regarding the following blackout and its effect on patients with medical devices in the affected area. Northeastern Japan suffered the largest power failure, leaving more than 4 million houses without electricity for at least 24 h.

During this prolonged blackout, pediatric patients with home medical devices sought electricity and medical care at our pediatric department in one of the healthcare central hospitals in northeastern Japan. The phenomenon of adult patients with home medical

* Corresponding author. Address: Department of Pediatrics, Tohoku University School of Medicine, 1-1 Seiryomachi, Aoba-ku, Sendai 980-8574, Japan. Tel.: +81 22 717 7287; fax: +81 22 717 7290.

E-mail address: tojo-nakayama@umin.ac.jp (T. Nakayama).

devices presenting to medical centers during loss of electrical power has been previously reported [2–4]. However, little attention has been paid to healthcare providers, including pediatricians, and special care needs for these pediatric patients during disasters remain poorly defined.

We report the effect of the 2011 eastern Japan earthquake and the following blackout on pediatric patients with medical devices. We examined hospital admission to one of the largest hospitals located in a core city of the earthquake, and retrospectively conducted a survey in the form of a questionnaire for parents of those patients.

2. Subjects and methods

Medical records were reviewed to identify inpatients to the pediatric department of Tohoku University Hospital. Admission records for new inpatients attributed to the earthquake and related disasters from March 11, 2011 to April 12, 2011 were hand-reviewed. Data were collected to identify the date of admission and discharge, chief complaints, primary disease, types of device failure/medicine, and narratives of hospital visits and prolonged admissions. Patients who were re-admitted during the study interval were counted with each admission.

Questionnaires were delivered by hand to parents of patients with ventilators and/or oxygen condensers/conservers who lived in Miyagi prefecture during the earthquake. Parents were primary caregivers in all patients. Answered sheets were returned anonymously. Questionnaires included asking about means of transportation, management of electrical power supply, and the place of refuge during the earthquake.

The study site was a pediatric department at an urban university hospital in charge of healthcare in Miyagi prefecture (a population of 2.34 million). A total of 54 pediatric patients had home ventilators in this region in 2011. The pediatric department has a census of 1940 visits and 42 new admissions per month. The department regularly receives nine patients with home ventilators, six with home peritoneal dialyses, and 12 with home oxygen condensers/conservers.

The tsunami on March 11 devastated coastal cities as far as 3–4 km from the coastline, but the central urban area of Sendai, including the hospital in this study, escaped damage from the tsunami [5]. Therefore, we were able to recover hospital function in a short period of time, providing support to medical facilities in and surrounding Miyagi prefecture.

3. Results

During the study period, 24 pediatric patients were admitted to the pediatric department. Seventeen patients

were newly admitted to the hospital during the first 4 days after the earthquake, comprising 71% of admissions during the observation period (Fig. 1). Patients with home respiratory device failure, including oxygen condensers/conservers, accounted for the majority of new pediatric admissions (16/24) during the study interval (Table 1). Narrative admission records showed that all 16 patients arrived at our hospital or local affiliated facilities within 24 h after the blackout. Four pediatric patients with ventilators were transported to our hospital from an affiliated long-term care facility on March 14 because of limited fuel supplies for backup generators. Three patients were newly admitted to the hospital on April 7, when an aftershock measuring 7.4 on the Richter scale caused another blackout to more than 2 million houses in Miyagi prefecture and its surrounding area.

Eighteen patients, who accounted for 75% of the total admissions during the study interval, were admitted to the pediatric department for home medical device failure, with electricity shortage as the major reason. Eighteen patients (75%) had neurological disorders as the primary disease (Table 2). Two patients with epilepsy

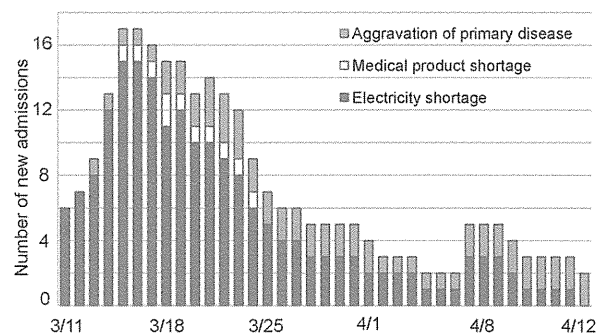


Fig. 1. Characteristics of patients of new pediatric admissions. Trends of pediatric admission during the 2011 eastern Japan earthquake are shown. Pale gray bars, blank bars, and dark gray bars indicate aggravation of primary disease, medical product shortage, and electricity shortage, respectively, reflecting the major reasons for admission (also see Table 1).

Table 1
Summary of the reasons for admission.

Electricity shortage	18
Ventilator	13
PD device	3
Oxygen condenser	2
Medical product shortage	2
Insulin shortage	1
Oxygen conserver	1
Aggravation of primary disease	4
Deconditioning, epilepsy	2
CPA, Long QT syndrome	1
Status epilepticus, epilepsy	1
Total	24

CPA: cardiopulmonary arrest, PD: peritoneal dialysis.

Table 2
Summary of the primary diseases.

Neurological disorder	18
Periparturient disorder, CRF	7
Mitochondrial disease, CRF	5
Congenital myopathy, CRF	2
Epilepsy	2
Cerebral sequelae of acute encephalopathy, CRF	1
Perizeus Merzbach disease, CRF	1
Kidney disorder	3
Hypoplastic kidney, CKD	2
Nephrotic syndrome, CKD	1
Others	3
Diabetes mellitus type 1	1
Long QT syndrome	1
Effects from BMT, CRF	1
Total	24

BMT: bone marrow transplantation, CKD: chronic kidney disease, CRF: chronic respiratory failure.

were admitted for reasons that appeared related to the primary disease. One patient with status epilepticus was transported to the hospital 2 days after the earthquake because of loss of antiepileptic drugs by the subsequent tsunami. Three other patients with peritoneal dialysis were admitted to the pediatric department from the emergency room.

Patients who were admitted for electricity shortage stayed in the hospital for a mean of 11.0 days (3–25 days). Most of those patients were discharged at least 2 days after electricity was restored. All patients admitted for electricity shortage were discharged by April 11. Two patients needed prolonged admission beyond the observation interval because they were complicated by repeated bacterial infections or hypoxic encephalopathy.

Questionnaires were returned from 31 parents of patients with ventilator and/or oxygen condensers/conservers (18 patients), and with oxygen condensers/conservers only (13 patients). All patients experienced blackout for more than 2 days. The mean reported duration of the blackout was $7.8 \pm$ (SD) 4.4 days. Most of their families (28/31; 90%) had functioning vehicles, but 84% of the parents had difficulty in obtaining petrol. Seventeen of 31 (55%) patients were admitted to medical centers for evacuation. Five patients directly presented to medical centers without prior announcement because of difficulty in contacting the centers. Ten patients could have stayed at home because (1) patients with oxygen condensers/conservers only had prepared enough emergency oxygen backup (five patients), and (2) families of patients prepared backup power generators and/or car power adaptors in advance (five patients). Sixteen of 18 (89%) patients with home ventilators were eventually admitted to medical centers. Two patients with ventilators who were able to stay at home during the entire period prepared external emergency batteries for ventilators and car power adaptors.

4. Discussion

Patients with home medical electrically powered devices who visit healthcare facilities during a blackout have been repeatedly identified and documented in retrospective reports. During the widespread North American blackout in 2003, a significant increase in patients with home respirators was recorded in hospital emergency departments [2–4,6]. In this study of the 2011 eastern Japan earthquake, we observed that technology-assisted pediatric patients, including those with home ventilators, accounted for 75% of new pediatric admissions. Therefore, this previous finding of an increase in patients who require electrically powered devices for medical reasons [2–4] is significant for pediatric healthcare providers, especially those who regularly receive patients with neurological disorders. The subsequent questionnaire survey showed that the majority of patients with home ventilators were eventually admitted to medical centers. Patients with neurological disorders as the primary disease had the highest percentage of total new pediatric admissions during the study interval. In our study, several combined factors, such as a prolonged petrol shortage and difficulty in communications, affected the patients' decision to evacuate to medical centers. Our study also suggests that these patients could overwhelm the capacity of hospital inpatient facilities in major disasters, which threatens citizens' lifelines.

In the current disaster, there were at least three issues. First, pediatric patients with home medical devices generally require the most medical attention [7,8] and need to be evacuated to specialized centers during disasters. A questionnaire-based analysis previously reported that parents who care for pediatric patients with neurological disorders and with home medical ventilation are considerably stressed about the management of emergency care and daily medical care techniques [8]. Unsurprisingly, these technology-assisted patients are admitted to hospitals with pediatric providers during disasters because these healthcare facilities have the additional advantage of responding to technology-assisted pediatric patients in whom health status can easily change. For the same reason, patients with respiratory care equipment and those with peritoneal dialysis were admitted to the pediatric department during the blackout period. Second, with few prospects of restoring electrical services and lifelines at that time, patients requiring electricity had to be immediately admitted to preserve the capacity of the emergency department. Finally, there were no alternate facilities with backup power generators and sufficient comfort. Under the current situation, hospitals are the only and last line of defense for technology-assisted pediatric patients for evacuation.

In our study, several other factors in addition to the blackout made the situation even more serious. We