



押田ふじ子\*<sup>1</sup> 関 弘昭\*<sup>2</sup> 久保田 桜\*<sup>3</sup>  
松本 敦\*<sup>4</sup> 葛西健郎\*<sup>5</sup> 千田勝一\*<sup>6</sup>

災害にいかに対応したのか、災害にいかに対応し、新たにどのような対策を講じたのか、東日本大震災に遭遇した岩手医科大学附属病院の経験を共有し、明日への備えに生かしましょう。

## file2

# NICU 災害時対応マニュアル

### はじめに

当院の総合周産期母子医療センター新生児集中治療室（NICU）は5階に位置し、NICU加算病床21床と、回復期治療室（GCU）16床からなっている。看護師は独立した3交替制で、日中はNICUに22～30人、GCUに6～9人、夜間はNICUに7人、GCUに2人が勤務している。当院の避難訓練は毎年実施されているが、NICUはこの対象となっていない。このため、最近の度重なる地震の経験から災害対策の必要性を感じ、既存のマニュアルを2008年に修正して、「NICU災害時対応マニュアル」を作成した。これは地震や火災、停電への対応をまとめたものである。さらに、人形を入院児に見立て

た実働シミュレーションと、NICUの平面図上で入院児を胸に置き換えた、机上シミュレーションが行えるよう、独自のシナリオも作成している。NICUではこれまで主に机上シミュレーションを4カ月ごとに行いながら、マニュアルの修正を繰り返してきた。

今回、東日本大震災を経験し、「NICU災害時対応マニュアル」とシミュレーションによる災害訓練が役立つと考えられることから、本稿では、このマニュアルの中の「NICU患児避難のためのトリアージ表」（表）と、災害時の看護師の役割を記載した「災害発生時対応アクションカード」（図2①～④、図3①～④）、および災害時に駆け付ける看護師の「参集者行動チェ

\*1 岩手医科大学附属病院総合周産期母子医療センター新生児集中治療室看護師、\*2 新生児集中治療室主任看護師、新生児集中ケア認定看護師、\*3 新生児集中治療室看護師長、\*4 岩手医科大学医学部小児科学講座助教、\*5 小児科学講座准教授、\*6 小児科学講座教授（〒020-8505 盛岡市内丸19-1）

●表 NICU 患児避難のためのトリアージ表

	児の状態	優先順位	避難方法	4段階区分
I	(酸素使用含み) ・自分自身で呼吸ができる ・体温調節が確立している	・退院間近でマザーリング中 ・マザーリング中 ・コット管理 ・経鼻カヌラ、マスクで酸素投与	・マザーリングの母親と一緒にコット管理の児を移送 ・コットに2～3人の児を収容、または抱っこひもで抱っこし1人で移送	緑：最優先治療群
II	(酸素使用含み) ・自分自身で呼吸ができる ・体温調節が未熟	・D-PAP 管理 ・保育器管理 ・保育器内酸素使用	・保育器に2～3人の児を収容し2人で移送	黄：待機的治療群
III	・気管挿管患児 ・人工呼吸器管理	・人工呼吸器使用 ・保育器、ウォーマー管理	・1人がバギング、1人が保育器を押し、1人がレスピレーターを選び、避難	赤：最重症群
0				黒：死亡群

ック表」(図4)を紹介する。

指示を行う。

### ⇒NICU 患児避難のためのトリアージ表 (表)

トリアージとは応急処置や搬送に優先順位を付ける医療行為で、一般的に赤が最優先治療群である。しかし、NICU Evacuation Guidelines では、災害時にNICUから避難する順番は最も軽症なものからとされている<sup>1)</sup>。われわれはこのガイドラインを参考に、「NICU 患児避難のためのトリアージ表」を作成した(表)。この表ではI群を最優先治療群(緑)、II群を待機治療群(黄)、III群を最重症群(赤)とし、避難はI群、次いでII群を優先して、III群は建物の倒壊や火災による延焼の危険性がなければ、原則としてNICUにとどまることにしている。このグループ分けはNICU病棟医長が適時行い、災害時には「トリアージ一覧表」(図1)に記載して最終

### ⇒災害発生時対応アクションカード (図2, 3)

「災害発生時対応アクションカード」は、地震発生時と火災発生時、停電時とに分けて、発生時の対応と避難時の対応を記載したものである。図2には地震発生時の対応、図3には地震および火災避難時の対応を示す。このカードにはそれぞれ師長(図2①、図3①)とチームリーダー(図2②、図3②)、チームメンバー(図2③、図3③)、外回りの仕事を行うフリー業務(図2④)、安全確認先発隊(図3④)の役割と行動が記載されており、それを確認するチェックシートを付けている。NICUの看護師は4チームに分かれており、図中のA1とA2チームは重症新生児を担当し、BチームはAチームよりも重症度が低い新生児を、CチームはGCUと

避難の順番	患児の氏名を記入する	一緒に避難する
担当するスタッフの人数と氏名を記入する。	No.1 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____	No.1 マザーリング <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____
	No.2 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____	No.3 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____
酸素必要時にチェックを行い、搬送時の収容方法としてコットまたは保育器を選択する。	No.4 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____	No.5 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____
	No.6 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____	No.7 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____
1つのコットまたは保育器に収容する2～3人の患児を記入する。	No.8 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____	No.9 <input type="checkbox"/> 酸素 <input type="checkbox"/> コット <input type="checkbox"/> 保育器 担当 (人) _____ _____

図1 トリアージ（グループ分け）一覧表

母児同室の新生児を担当している。

参集者行動チェック表（図4）

NICUでは災害時、特に夜間と休日の人員補

強対策として、非番でも来院する看護師10～15人を独自に指定している。この看護師は病院の近くに居住し、徒歩で来院できることを条件としており、NICUでは震度5弱以上の地震や

師長（主任・責任者） 地震発生時対応

指示…「地震！速やかに各自、（役割）行動！」

**確認**

- ①挿管患児の口元を押さえ、抜管を防ぐ
- ②保育器、インファントウォーマー、レスピレーター、モニター類を支え、転倒を予防する
- ③コット収容児をガラス窓から離す
- ④各自、落下物に注意する
- ⑤自動扉を開放する

↓

人手が不足しているところを把握し、人員を配置する



休日・夜勤  
震度 4 以上  
↓  
日・当直師長に連絡  
PHS：××××

体感で震度 5 以上だと思われるとき  
①余震・停電に備え、持ち場を離れないよう指示  
②停電の対応を開始するよう指示

**指示・確認**

- ①挿管患児にバギングできる体制を整える
- ②照明器具（懐中電灯、ヘッドライト、ランタン）を設置する
- ③SLE 5000 レスピレーターの高圧を入れ、スタンバイにする
- ④酸素ボンベを配置する

師長（主任・責任者） 地震発生時チェックシート

初動対応の指示と確認

- ①挿管患児の抜管を予防する
- ②保育器、インファントウォーマー、レスピレーター、モニターの転倒を予防する
- ③コット収容児をガラス窓から離す
- ④各自の身を守る
- ⑤自動扉を開放する

人員配置状況 不足時は対応する

病棟把握 各チームから報告を受ける

- ①患児の状態を確認する
- ②被害の状況を確認する
- ③スタッフの安全を確認する

震度 4 以上 日・当直師長に連絡（PHS：××××）

震度 5 以上のとき、指示と確認

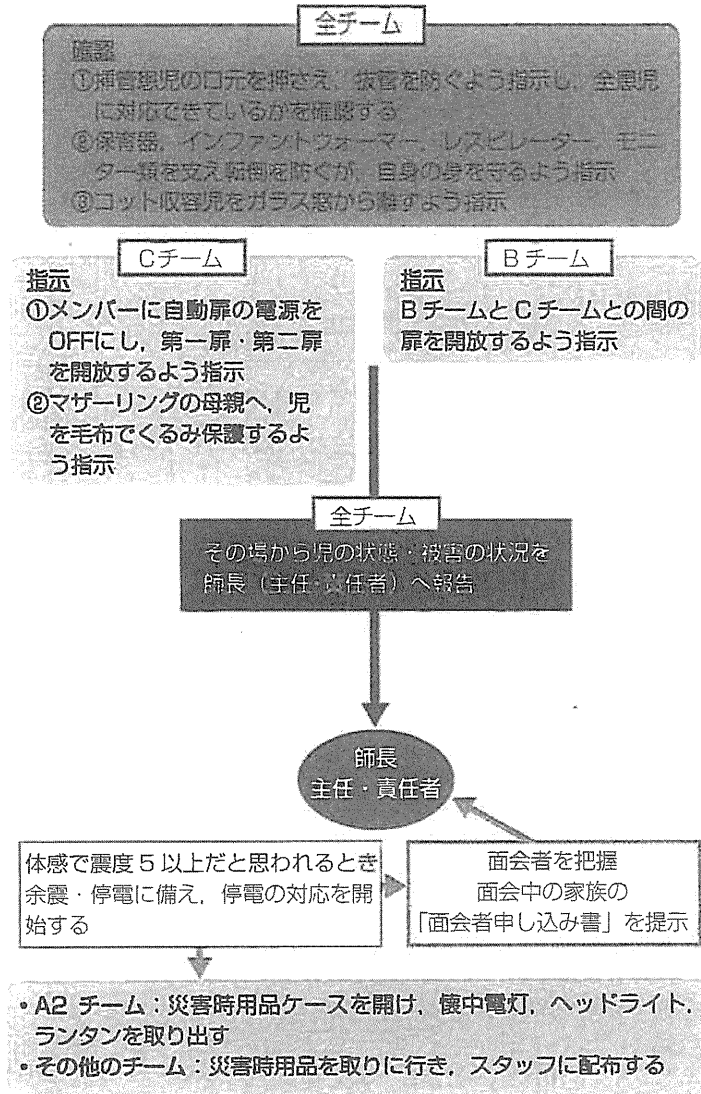
- ①余震・停電に備え、持ち場を離れない
- ②停電時対応を開始する
- ③挿管患児にバギングできる体制を整える
- ④照明器具を設置する
- ⑤SLE 5000 レスピレーターをスタンバイにする  
(注！設定に時間を要す)
- ⑥酸素ボンベを配置する
- ⑦面会者を把握…各チームから面会者申し込み書を受け取る

報告書作成

- ①病棟被害状況報告書
- ②トリアージ一覧表
- ③トリアージ添付カード
- ④患児ご家族確認表
- ⑤災害時患者受付簿

図 2 ① 地震発生時対応のアクションカード（看護師長【主任・責任者】用）■は「確認」、□は「指示・実施」、○は「準備」、●は「報告」

チームリーダー 地震発生時対応



チームリーダー 地震発生時チェックシート

- 初動対応の確認と実施
  - ①挿管患児の抜管を予防する
  - ②保育器、インファントウォーマー、レスピレーター、モニターの転倒を予防する
  - ③コット収容児をガラス窓から離す
  - ④各自の身を守る
- [Bチーム]
  - ⑤BチームとCチームとの間の扉を開放、確認と実施
- [Cチーム]
  - ⑤自動扉の電源をOFF、第一扉・第二扉を開放するよう指示および確認する
  - ⑥マザーリングの児と母親の状態確認と声かけ
- チーム内の状況把握
  - ①患児の状態
  - ②スタッフの安全
  - ③被害の状況
- その場（持ち場）から師長（主任・責任者）へ状況報告
  - ①患児の状態
  - ②スタッフの安全
  - ③被害の状況
- 震度5以上のとき、確認と実施
  - ①余震・停電に備え、持ち場を離れない
  - ②停電時対応を開始する
  - ③挿管患児にバギングできる体制を整える
  - ④照明器具を設置する
  - ⑤SLE 5000 レスピレーターをスタンバイにする  
(注！設定に時間を要す)
  - ⑥酸素ボンベを配置する
  - ⑦面会者申し込み書を師長へ提示する（在室者の把握）
  - ⑧トリアージ一覧表から担当メンバーを決め、メンバーへ伝える
  - ⑨トリアージ添付カードに記入し保育器に貼る

図2② 地震発生時対応のアクションカード（チームリーダー用） 罫は「確認」、罫は「指示・実施」、は「準備」、■は「報告」

チームメンバー 地震発生時対応

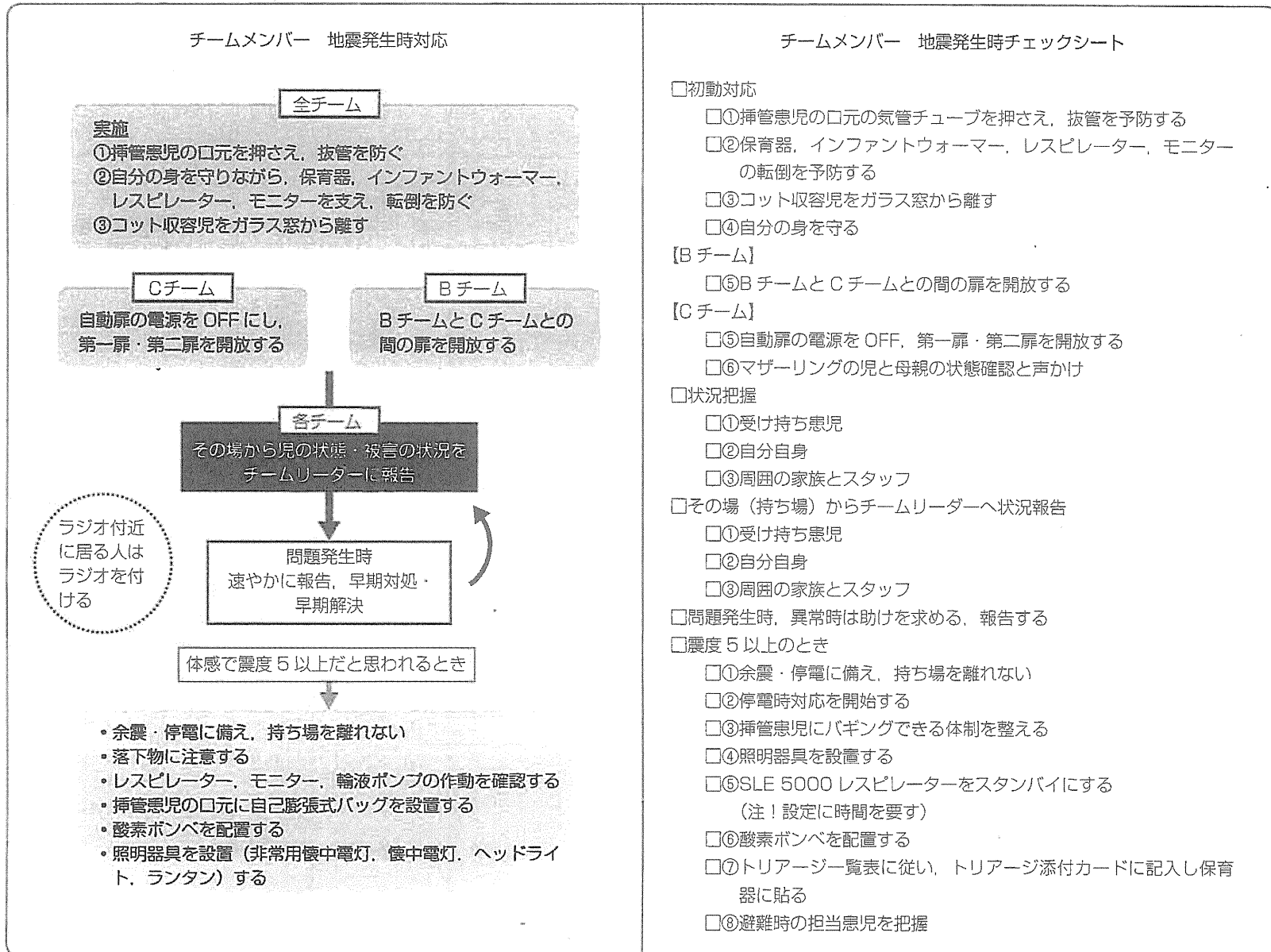
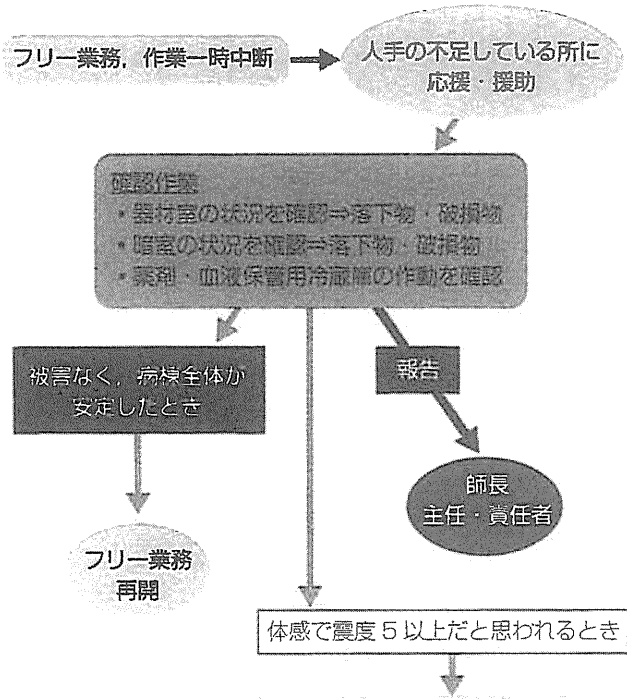


図2③ 地震発生時対応のアクションカード（チームメンバー用）  
 □は「確認」、▣は「指示・実施」、▢は「準備」、■は「報告」



フリー業務 地震発生時対応



【ミルク係と一緒に】

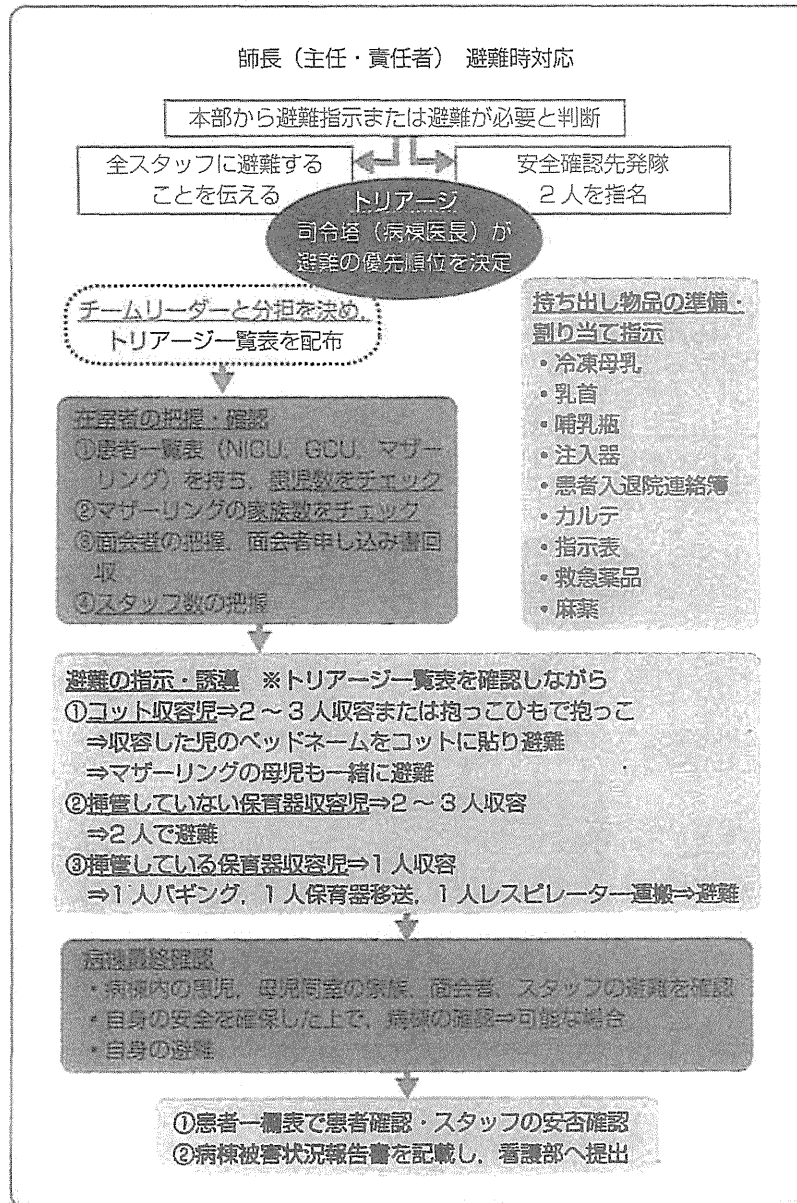
- 避難経路を確保⇒ミルク冷蔵庫前と第一扉・第二扉、周辺の物を撤去する
- 暗室のドアを開放する
- 暗室にスペースを確保⇒暗室の器材を移動し避難経路を作る
- シリンジポンプ、パルスオキシメーターの充電を開始する
- SLE 5000 レスピレーターの電源を入れ、スタンバイにする
- お湯の確保⇒ポットの準備

フリー業務 地震発生時チェックシート

- フリー業務、作業中断
- 人手不足のところへ応援・援助
- 確認
  - ①器材室の落下物・破損物
  - ②暗室の落下物・破損物
  - ③薬剤・血液保管用冷蔵庫、冷凍庫の作動
- 師長（主任・責任者）へ報告
  - ①器材室の落下物・破損物
  - ②暗室の落下物・破損物
  - ③薬剤・血液保管用冷蔵庫、冷凍庫の作動
- 被害がないとき、フリー業務を再開
- 震度5以上とき
- 【ミルク係と】
  - ①避難経路を確保する
    - ミルク冷蔵庫前と第一扉・第二扉、周辺の物を撤去する
    - BチームとCチームとの間の扉を開放し、通路を作る
    - 暗室の器材を移動し、ドアを開放する
  - ②シリンジポンプ、パルスオキシメーターの充電を開始する
  - ③SLE 5000 レスピレーターをスタンバイにする  
(注！設定に時間を要す)
  - ④ポットにお湯を確保する

図2④ 地震発生時対応のアクションカード（フリー業務用）■は「確認」、□は「指示・実施」、○は「準備」、●は「報告」

師長（主任・責任者） 避難時対応



師長（主任・責任者） 避難時チェックシート

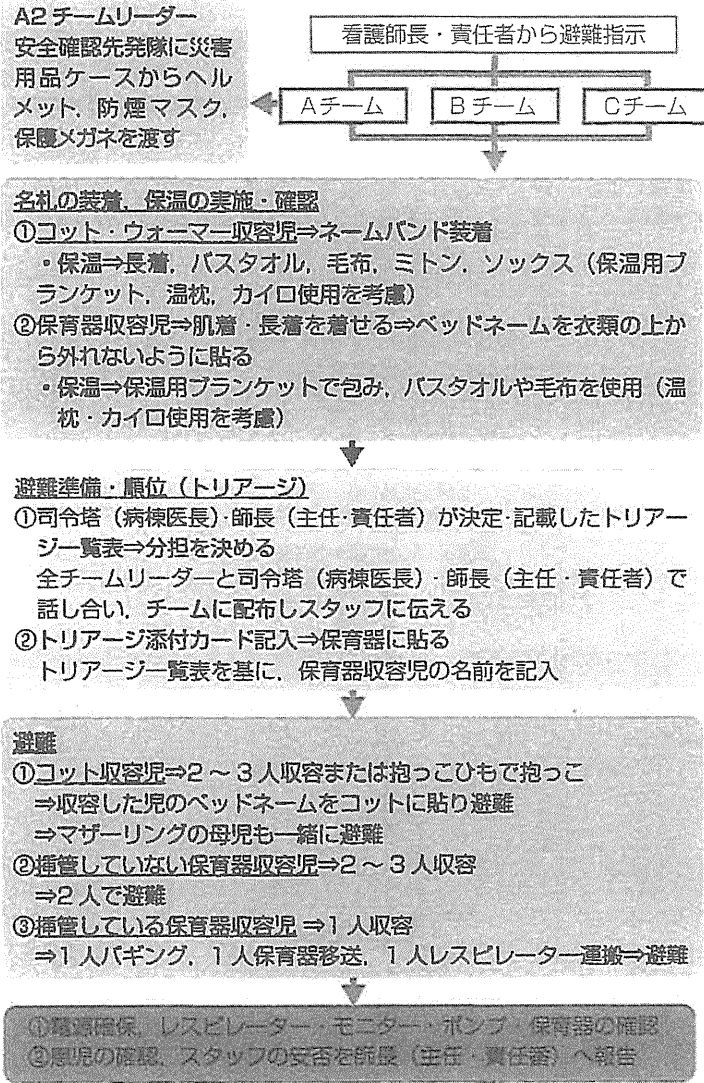
- 全スタッフに避難することを伝える
- 安全確認先発隊 2人を指名する
- 司令塔（病棟医長）が避難の優先順位を決める
- チームリーダーを参集させ、分担を決める
- トリアージ一覧表を配布する
- 在室者の把握
  - 患者一覧表
  - マザーリングの家族数
  - 面会者数（面会者申し込み書回収）
  - スタッフ数
- 避難誘導
  - ①コット収容児（ナース 1人）… 2～3人収容または抱っこひもで抱っこ。マザーリングの母も一緒に避難
    - ※ネームバンド装着を確認し、ベッドネームをコットに貼る
  - ②挿管していない保育器収容児（ナース 2人）… 2～3人収容
    - ※ベッドネームを身体に貼り、トリアージ添付カードを保育器に貼る。
  - ③挿管している保育器収容児（医師とナース 3人）… 1人収容
    - ※1人バギング、1人保育器移送、1人レスピレーター運搬
- 病棟最終確認
  - ①患児、母児同室の家族、面会者、スタッフの避難
  - ②自身の安全を確認し避難
- 持ち出し物品
  - ①入退院連絡簿
  - ②患者一覧表
- 避難場所で確認
  - ①患者一覧表で患児・スタッフの安否
  - ②病棟被害状況報告書
  - ③看護部・災害本部へ報告
  - ④患児ご家族確認表
  - ⑤災害時患者受付簿

図 3 ① 避難時対応のアクションカード（看護師長【主任・責任者】用） 〇は「確認」、□は「指示・実施」、◇は「準備」、■は「報告」





チームリーダー 避難時対応



チームリーダー 避難時チェックシート

- 名札の装着・保温確認
  - ・コット・ウォーマー  
⇒ネームバンド装着、長着、バスタオル、毛布、ミトン、ソックス、保温用ブランケット、温枕、カイロを使用
  - ・保育器  
⇒肌着・長着を着せる、ベッドネームを衣類の上に貼る、保温用ブランケット、バスタオル、毛布、温枕、カイロを使用
- A2チームリーダー⇒安全確認先発隊にヘルメット、防煙マスク、保護メガネを渡す
- 面会者数報告⇒面会者申込書を看護師長（主任 or 責任者）へ提示
- トリアージ一覧表⇒分担する（受け持ち）⇒スタッフへ伝達
- トリアージ添付カード記入⇒保育器に貼る
- 進行状況を司令塔へ報告  
司令塔（病棟医長 or 看護師長 or 主任 or 責任者）  
トラブルは速やかに報告 避難準備 OK？ 避難 OK？
- 避難
  - ①コット収容児（ナース1人）…2～3人収容または抱っこひもで抱っこ、マザーリングの母も一緒に避難  
※ネームバンド装着を確認し、ベッドネームをコットに貼る
  - ②挿管していない保育器収容児（ナース2人）…2～3人収容  
※ベッドネームを身体に貼り、トリアージ添付カードを保育器に貼る
  - ③挿管している保育器収容児（医師とナース3人）…1人収容  
※1人バギング、1人保育器移送、1人レスピレーター運搬
- チーム内、最終確認⇒進行状況を司令塔へ報告
- 避難場所で確認
  - ①電源確保、レスピレーター・モニター・ポンプ・保育器の確認
  - ②患児の確認、スタッフの安否を看護師長 or 主任 or 責任者へ報告

図3② 避難時対応のアクションカード（チームリーダー用） 罫は「確認」、■は「指示・実施」、□は「準備」、■は「報告」

チームメンバー 避難時対応

看護師長・責任者から避難指示

全チーム

名札の装着、保温の実施・確認

- ① コット・ウォーマー収容児⇒ネームバンド装着
  - ・保温⇒長着、バスタオル、毛布、ミトン、ソックス（保温用ブランケット、温枕、カイロ使用を考慮）
- ② 保育器収容児⇒肌着・長着を着せる⇒ベッドネームを衣類の上から外れないように貼る
  - ・保温⇒保温用ブランケットで包み、バスタオルや毛布を使用（温枕、カイロ使用を考慮）

避難準備・順位（トリアージ）

- ① トリアージ一覧表を確認⇒担当の児を把握
- ② トリアージ添付カード記入⇒保育器に貼る  
トリアージ一覧表を基に、保育器収容児の名前を記入

避難

- ① コット収容児⇒2～3人収容または抱っこひもで抱っこ  
⇒収容した児のベッドネームをコットに貼り避難  
⇒マザーリングの母児も一緒に避難
- ② 挿管していない保育器収容児⇒2～3人収容  
⇒2人で避難
- ③ 挿管している保育器収容児⇒1人収容  
⇒1人バギング、1人保育器移送、1人レスピレーター運搬⇒避難

- ① 電源確保、レスピレーター・モニター・ポンプ・保育器の確認
- ② 患児の状態を確認し、リーダーへ報告

チームメンバー 避難時チェックシート

- 名札の装着・確認、保温の実施・確認
  - ・コット・ウォーマー  
⇒ネームバンド装着、長着、バスタオル、毛布、ミトン、ソックス、保温用ブランケット、温枕、カイロを使用
  - ・保育器  
⇒肌着・長着を着せる、ベッドネームを衣類の上に貼る、保温用ブランケット、バスタオル、毛布、温枕、カイロを使用
- トリアージ一覧表
  - ・分担された受け持ち患児、避難の順番・方法⇒把握
  - ・トリアージ添付カード記入⇒保育器に貼る
- 進行状況をチームリーダーへ報告  
トラブルは速やかに報告 避難準備 OK? 避難 OK?
- 避難
  - ① コット収容児（ナース1人）…2～3人収容または抱っこひもで抱っこ、マザーリングの母も一緒に避難  
※ネームバンド装着を確認し、ベッドネームをコットに貼る
  - ② 挿管していない保育器収容児（ナース2人）…2～3人収容  
※ベッドネームを身体に貼り、トリアージ添付カードを保育器に貼る
  - ③ 挿管している保育器収容児（医師とナース3人）…1人収容  
※1人バギング、1人保育器移送、1人レスピレーター運搬
- チーム内、最終確認⇒進行状況をチームリーダーへ報告
- 避難場所での確認
  - ① 受け持ち患児の状態を確認しチームリーダーへ報告
  - ② 電源確保、レスピレーター・モニター・ポンプ・保育器の確認

図3③ 避難時対応のアクションカード（チームメンバー用）■は「確認」、●は「指示・実施」、○は「準備」、□は「報告」



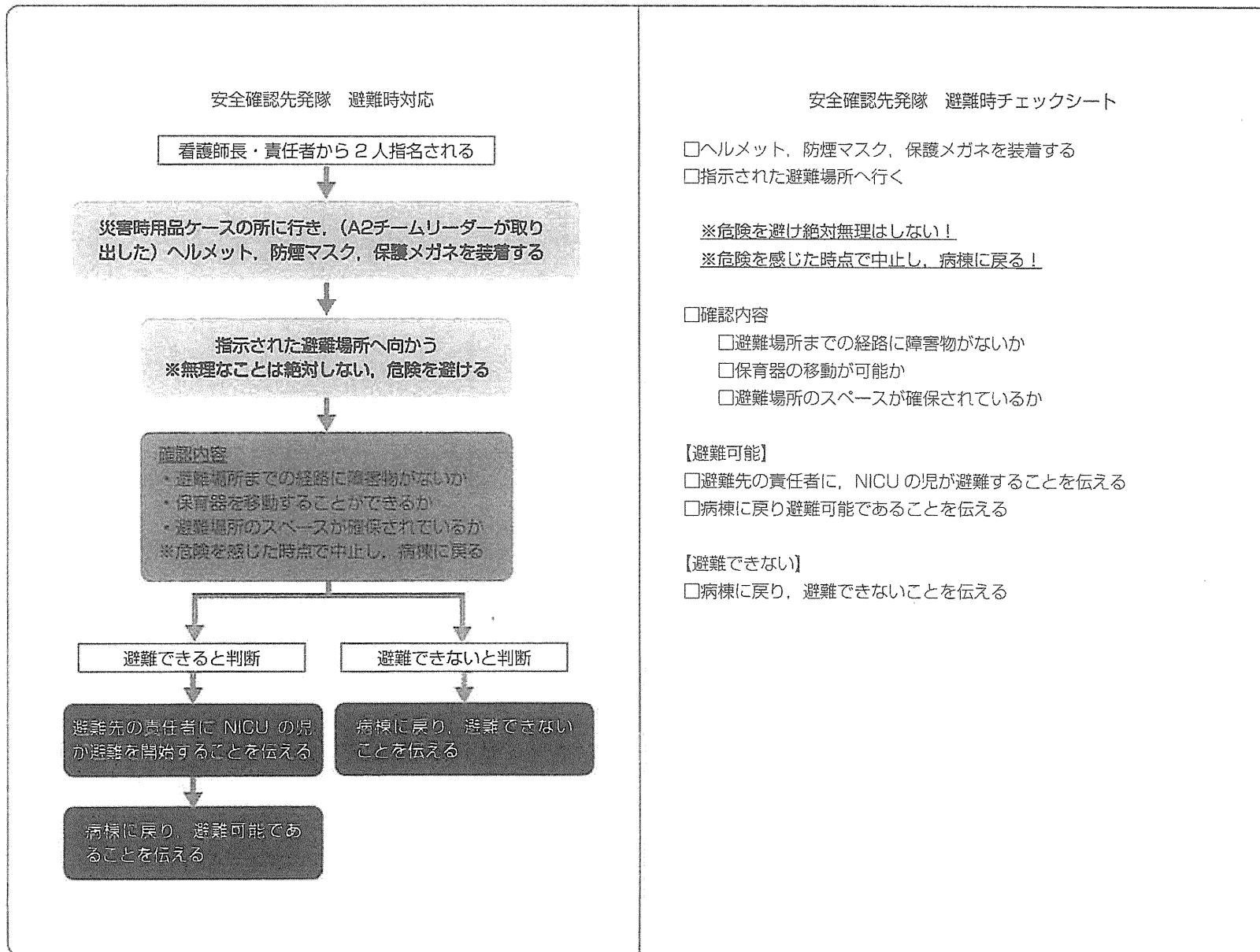


図 3 ④ 避難時対応のアクションカード (安全確認先発隊用) ■は「確認」、◻は「指示・実施」、◻は「準備」、■は「報告」

月 日 曜日 時 分  
 最初に到着した人が取り出し、センターテーブルに置きチェックしていく

記入例：参集者（到着時間、氏名）⇒（20：30、新生児花子）

【参集者氏名】  
 (① : . . . )

I. 現、勤務帯の責任者に参集を報告し、仕事の依頼を確認してください。 〈 〉

↓

仕事依頼 あり

↓

↓

仕事依頼 なし

↓

II. 依頼された仕事を実施する。 II. 実施内容に移る。

III. 2番目以降に到着した人は、参集者氏名欄に記名し、一番最初の参集者に指示を仰いでください。

何人が集合できたら、参集者の中から「参集者のリーダー」を決め、名前に赤○をつけて、行動を進めてください。

(② : . . . ) (③ : . . . ) (④ : . . . ) (⑤ : . . . )  
 (⑥ : . . . ) (⑦ : . . . ) (⑧ : . . . ) (⑨ : . . . )  
 (⑩ : . . . ) (⑪ : . . . ) (⑫ : . . . ) (⑬ : . . . )  
 (⑭ : . . . ) (⑮ : . . . ) (⑯ : . . . ) (⑰ : . . . )  
 (⑱ : . . . ) (⑲ : . . . ) (⑳ : . . . )

【実施内容】 実施する内容に記名し、実施し終わったら、実施済みチェックをする。〈 ✓ 〉  
 [ ] の数はだいたい必要とする人数ですが、そろわなくても開始してください。

- ・落下物・破損物の確認・整理・撤去（危険は避け無理はしない）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・レスピレーター・各種モニター・保育器・ウォーマーなど、本体の接続とコンセントが確実に非常用電源に接続されているか、  
 ならびにパイピングの確認 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・ミルク加温器、ミルク冷凍庫・冷蔵庫、血液・薬剤保管冷蔵庫、検体用冷蔵庫の作動確認 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・患児にネームバンドが装着されているか確認し、装着 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・保温用ブランケット・バスタオル・衣類の設置を確認・配布（児の保温）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・懐中電灯の明るさを確認し、設置する 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・西病棟側の階段扉を開け、移動スペースを作る 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・ストッパーの対角線2点固定を確認 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・レスピレーター SLE5000 の（未使用の物があれば）電源を入れ、スタンバイする 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・備品を出す（水、手指消毒液、酒精綿、オムツ、ポット、お湯、温枕、カイロ、お尻拭きなど）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・カルテをまとめる 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・患児家族への連絡用一覧表作り（電カル作動時はフリーシートをプリントし、使用不可のときは専用紙を使用する）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・未使用のパソコンの電源を切る（節電対策）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・モニターの確認：医師の指示に従う（停電時の対応と節電対策）〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]
- ・高い所の物が落下しないよう、棚を確認 〈 〉  
 [ ] [ ] [ ] [ ]

図 4 参集者行動チェック表

火災、停電などの発生時に、家族の安全が確認され、出勤可能と判断した際に集合することになっている。このほかにも、出勤可能な看護師は自主参集としている。

「参集者行動チェック表」(図4)には、責任者からの指示がなくても災害時に必要な実施内容が記載してあり、それにチェックマークを付けることで行動の重複を避けることができる。

## 🔄おわりに

「NICU 災害時対応マニュアル」は、東日本大震災だけでなく、その前後で時々起こった地震や、停電時の初動対応にも役立っている。幸い、NICU 入院児の避難が必要な事態には至っていないが、避難順番のトリアージはいつでも行え

るようにしている。夜間や休日に災害が発生した場合、勤務者の負担は大きいですが、応援医師と看護師が駆け付けるまでの間は、当直医師と共に冷静に対応する必要がある。この意味でも、今後はダミー人形を使った実働シミュレーションによる災害訓練を定期的に行ったほうがよいと思われた。

大災害の経験を踏まえ、さらにシミュレーションによる検討を重ね作成した本マニュアルを、各地の NICU でもぜひ参考にさせていただきたい。

## ■参考文献

- 1) NICU Evacuation Guidelines. Illinois Emergency Medical Services for Children, 2009. [http://www.luh.org/depts/emsc/nicu\\_evac\\_guidelines.pdf](http://www.luh.org/depts/emsc/nicu_evac_guidelines.pdf) [2012.11.15]

## Infection surveillance after a natural disaster: lessons learnt from the Great East Japan Earthquake of 2011

Osuke Iwata,<sup>a</sup> Tomoharu Oki,<sup>b</sup> Aiko Ishiki,<sup>b</sup> Masaaki Shimanuki,<sup>b</sup> Toru Fuchimukai,<sup>c</sup> Toru Chosa,<sup>d</sup> Shoichi Chida,<sup>e</sup> Yasuhide Nakamura,<sup>f</sup> Hiroji Shima,<sup>d</sup> Michihiro Kanno,<sup>g</sup> Toyojiro Matsuishi,<sup>a</sup> Mikihiro Ishiki<sup>b</sup> & Daisaku Urabe<sup>d</sup>

**Problem** On 11 March 2011, the Great East Japan Earthquake produced a catastrophic tsunami that devastated the city of Rikuzen-Takata and left it without an effective health infrastructure and at increased risk of outbreaks of disease.

**Approach** On 2 May 2011, a disease-surveillance team was formed of volunteers who were clinicians or members of Rikuzen-Takata's municipal government. The team's main goal was to detect the early signs of disease outbreaks.

**Local setting** Seven weeks after the tsunami, 16 support teams were providing primary health care in Rikuzen-Takata but the chain of command between them was poor and 70% of the city's surviving citizens remained in evacuation centres. The communication tools that were available were generally inadequate.

**Relevant changes** The surveillance team collected data from the city's clinics by using a simple reporting form that could be completed without adding greatly to the workloads of clinicians. The summary findings were reported daily to clinics. The team also collaborated with public health nurses in rebuilding communication networks. Public health nurses alerted evacuation centres to epidemics of communicable disease.

**Lessons learnt** Modern health-care systems are highly vulnerable to the loss of advanced technological tools. The initiation – or re-establishment – of disease surveillance following a natural disaster can therefore prove challenging even in a developed country. Surveillance should be promptly initiated after a disaster by (i) developing a surveillance system that is tailored to the local setting, (ii) establishing a support team network, and (iii) integrating the resources that remain – or soon become – locally available.

Abstracts in [عربي](#), [中文](#), [Français](#), [Русский](#) and [Español](#) at the end of each article.

### Introduction

On 11 March 2011, north-eastern Japan experienced one of the most catastrophic natural disasters ever recorded – the huge tsunami that resulted from the Great East Japan Earthquake.<sup>1</sup> In Rikuzen-Takata, in Iwate prefecture, a 16 m-high wave swept across 85% of the city and damaged or destroyed many buildings, including the four-storey city hall, the prefectural hospital, seven of the city's nine health clinics and all nine of its pharmacies (Appendix A, available at: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/27176676/online/BLT13117945/Appendix.pdf>). Overall, 1730 citizens – or 7.4% of the city's population, including two physicians, six public health nurses and many other health-care professionals – were killed or presumed to have been killed by the tsunami.<sup>2</sup> The city's health-care system – which had had a shortage of physicians even before the disaster – was left in total disarray. The Iwate prefectural government soon called in health-care support teams from elsewhere in Japan.

By early May 2011 – 7 weeks after the disaster – 16 teams of local or visiting clinicians and one team of public health nurses were providing health care in Rikuzen-Takata.<sup>3</sup> At the same time, 15 804 refugees – 70% of the city's surviving citizens – were still living in the 88 village halls, factories, schools and indoor sports facilities that had been converted

into evacuation centres (Appendix A).<sup>4</sup> Most of these evacuation centres were overcrowded and had inadequate insulation and air conditioning. The city had a working mobile phone network at this stage but the signal was weak in coastal and rural areas. The city's electricity, water and sewerage services remained disrupted in most areas.<sup>5</sup>

After the tsunami, infection surveillance was urgently required to protect Rikuzen-Takata's refugees from major outbreaks of communicable disease.<sup>6</sup> However, it soon became clear that the chain of command among local government administrators and the city's health-care support teams was too weak to permit effective surveillance.<sup>3</sup> Approximately 1 month after the disaster, the Iwate prefectural government therefore formed a taskforce to facilitate infection surveillance (Appendix A).<sup>7,8</sup> Between 13 April and 16 August 2011, this taskforce used a specialized tablet computer to collect information on cases of infection from the evacuation centres – about 300 – that then existed in Iwate prefecture. The taskforce, which collected data from a mean of 13.2 centres per day, included a mobile support team. The taskforce's surveillance data allowed the mobile team to alert refugees to potential disease outbreaks.<sup>6</sup> However, the data were not made available to most of the other health-care support teams working in the city or even to the city's Health Service Bureau. On 23 April 2011, nine clinics that had been established – or re-established – after

<sup>a</sup> Centre for Developmental and Cognitive Neuroscience, Department of Paediatrics and Child Health, Kurume University School of Medicine, 67 Asahimachi, Kurume, Fukuoka 830-0011, Japan.

<sup>b</sup> Iwate Prefectural Takata Hospital, Rikuzen-Takata, Japan.

<sup>c</sup> Iwate Prefectural Ofunato Hospital, Ofunato, Japan.

<sup>d</sup> St Mary's Hospital, Kurume, Japan.

<sup>e</sup> Department of Paediatrics, Iwate Medical University, Morioka, Japan.

<sup>f</sup> Department of International Collaboration, Osaka University, Osaka, Japan.

<sup>g</sup> Health Service Bureau, Rikuzen-Takata, Japan.

Correspondence to Osuke Iwata (e-mail: [oiwata@ucl.ac.uk](mailto:oiwata@ucl.ac.uk)).

(Submitted: 22 January 2013 – Revised version received: 20 June 2013 – Accepted: 22 June 2013 – Published online: 1 August 2013)

the disaster initiated their own surveillance for influenza, measles, enteritis and scabies in Rikuzen-Takata. This was a response to a recommendation of a health-care team from Kobe – a city that was left devastated by an earthquake in 1995. Although the clinic data were assimilated at daily coordination meetings, they were never systematically analysed.

The main aims of our project were to establish an efficient system of infection surveillance to cover all of the clinics in Rikuzen-Takata – using only the resources that were locally available – and to maintain this system until most of the evacuation centres had been closed.

## Strategy and process

A surveillance-specific “working team” of seven volunteers – who had then already been collaborating for about 1 month – was formed on 2 May 2011 (Appendix A). This team comprised a government officer from Rikuzen-Takata’s Health Service Bureau and physicians and paediatricians from Iwate Prefectural Takata Hospital in Rikuzen-Takata or St Mary’s Hospital in Kurume. The members of the team contributed to the project on a part-time basis and had other daily tasks.

Immediately after its creation, the working team spent three days interviewing representatives of the 16 health-care support teams that were then operating in Rikuzen-Takata. Their aim was to assess local conditions and determine the resources that were locally available. Eight of the support teams were based in the Takata or Yonesaki districts of Rikuzen-Takata (Appendix A) and six of the other teams joined twice-daily coordination meetings at Yonesaki. However, most of the support teams provided their services on a stand-alone basis and the chain of command among the teams was poor. All of the support teams encouraged the launch of a unified system of infection surveillance in Rikuzen-Takata. A reporting format for cases of infectious disease that was consistent with pre-existing surveys, minimally burdensome and flexible – in terms of the methods that could be used to pass on the data for assimilation and analysis – was commonly requested. The working team concluded that (i) infection surveillance should be clinic-based, to detect early outbreaks; (ii) the adverse impact of infection surveillance on clini-

cians’ workloads should be minimized by introducing a simple reporting format, and (iii) the main problems in communication – for example, for the daily submission of completed report forms to the working team and for alerting the relevant health-care professionals about any increased risk of a disease – could probably be overcome by establishing a communication network at the “grass-roots” level.

## Draft and refinement of protocol

The two infection surveillance systems that had already been explored in Rikuzen-Takata after the tsunami were both based on a reporting format recommended by the United States Centers for Disease Control and Prevention.<sup>9</sup> The working team drafted a simple reporting format that combined aspects of these earlier systems. To promote the new surveillance project, the working team visited each clinic in Rikuzen-Takata in the company of the existing team of public health nurses – who had all volunteered to support the project. During these visits, time trend data from earlier, preliminary surveillance were presented. Participants – the clinicians working for the support groups in the clinics – were told that they could use any available communication method to report cases of infection – to the Health Service Bureau, a support group coordination meeting or a public health nurse – or to obtain feedback data from the working team. For example, they could use mobile or landline telephones, facsimile machines or the internet, or simply hand a completed paper surveillance form to a public health nurse. The working team closely shared information and strategies with Rikuzen-Takata’s municipal government. The protocol for the project was also reported to the Iwate Public Health Unit to confirm its consistency with the prefectural government’s strategy for disease surveillance.

## Launch and operation of surveillance project

A surveillance form was released as a pilot version on 4 May 2011, and as a final version 2 days later (Appendix A) – when the protocol for the project was approved by all 16 support teams in Rikuzen-Takata and comprehensive data collection commenced. Data recorded on the forms by clinicians working in the support teams were collected daily by the Health Service Bureau from four

support teams in Takata. Another 10 support teams submitted completed surveillance forms at daily coordination meetings in Yonesaki or via public health nurses. Two other support teams submitted data from the forms daily, using a facsimile machine or a landline telephone.

One member of the working team – using Excel 2007 (Microsoft, Redmond, United States of America) and a tailor-made macro – developed a database format to facilitate the semi-automated analysis of the surveillance data and the preparation of summary findings. Each day, time trend data on the incidence of each recorded infectious disease over the previous two weeks were sent to each support team (Appendix A). These summary results were also displayed at each major base used by any of the support teams. As they visited the support teams, the public health nurses regularly thanked the participants and encouraged further data collection. At the start of the project, the members of the working team each spent up to 50% of their daily work time on the project protocol and its implementation. However, once the project had been running for a few weeks, the daily time that the working team spent on the project fell substantially, partly thanks to the concurrent restoration of landline telephone lines throughout most of Rikuzen-Takata. Subsequently – despite the gradual decline in the visiting workforce – infection surveillance was maintained, at an average response rate of 96.2%, until the end of the project. The project was terminated on 13 July 2011, when most of the evacuation centres had been closed and Iwate Prefectural Takata Hospital had been re-opened, albeit at a temporary site (Appendix A). The quality of the surveillance data that formed the focus of the project was deemed to be generally satisfactory. Records that were incomplete or ambiguous were rarely encountered. The quantity of additional, voluntary information that was assimilated – such as descriptions of specific cases of some diseases – varied significantly according to the support team involved.

Support teams were alerted – by the working team – whenever the working team thought it had detected the early signs of an outbreak of a communicable disease, such as the observation of at least two cases of antigen-positive influenza on each of the previous two days.

If the suspected outbreak continued to expand, refugees and other citizens were also alerted, either by the Health Service Bureau – generally via an announcement in the weekly bulletin that was published, in printed format, by Rikuzen-Takata's municipal government – or by the team of public health nurses. The public health nurses advised the staff working in evacuation centres on how best to isolate patients with highly contagious diseases – such as influenza and norovirus enteritis – within the limited space that was available. For the other communicable diseases that were observed – such as common cold, mumps and hand, foot and mouth disease – the cases, their caregivers and neighbouring refugees were offered preventative measures such as facemasks and alcohol-based hand washes.

### Findings from the infection surveillance

During the project, 16 587 patients were seen by clinicians working for the support teams in Rikuzen-Takata. Of these patients, 44.3% were older than 64 years and only 9.6% were younger than 15 years (Appendix A). The most frequently reported problem was respiratory disease (1437 cases), followed by gastrointestinal illness (301), skin or soft-tissue lesions (164) and fever (20). Neuromuscular disorders (7) and jaundice (1) were also formally recorded, whereas cases of some other diseases, such as mumps, were only mentioned in the “comments” section of report forms. The incidences of respiratory illness and gastrointestinal illness were both highest at the commencement of the surveillance. Influenza viral infection was confirmed – with a positive antigen test – in each of 113 patients. Small outbreaks of mumps and of hand, foot and mouth disease were mentioned on the report forms, in May 2011 and June 2011, respectively. None of the recorded disease outbreaks developed into a serious epidemic or pandemic.

### Discussion

Health-care systems in developed countries are heavily dependent on modern technology and are, in consequence, very vulnerable to natural disasters such as the Great East Japan Earthquake. The tsunami that struck Rikuzen-Takata in 2011 left no effective system of disease surveillance. It also hampered early

attempts to re-establish such a system because it broke the necessary chains of command and devastated the city's communication network. The failures of these early attempts were, however, soon recognized and – as the city's whole infrastructure was slowly rebuilt – a new and effective system of disease surveillance was created from the resources that were locally available. In the post-disaster development of a health-care system, the formation of at least one on-site “working team” that can optimize the system for the local setting and facilitate a support team network using the best available resources should be considered.

### Post-disaster infection surveillance today

To protect the survivors of natural disasters from diseases,<sup>10,11</sup> the prompt establishment – or re-establishment – of a system of infection surveillance is essential.<sup>12,13</sup> Infection surveillance is known to have played an important role in preventing outbreaks of communicable diseases following the 2004 Indian Ocean earthquake and the 2008 Sichuan earthquake.<sup>13,14</sup> After the Great East Japan Earthquake, primary medical care was rapidly provided by the development of several stand-alone clinics that were run by local and visiting teams of health personnel. The rigorous cooperation between support teams and the effective communication network – that, together, would allow the rapid redevelopment of an effective city-wide system of health care – took longer to develop.

### Initiation of infection surveillance

To overcome the lack of an efficient command chain among the health-care support teams that worked in Rikuzen-Takata in the months immediately after the 2011 tsunami, the Iwate prefectural government created a small taskforce and provided it with a tablet computer to facilitate infection surveillance in the evacuation centres.<sup>7,15</sup> This taskforce was able to take advantage of the early creation of a mobile phone network that covered all of the larger evacuation centres. While precious information was collected by the taskforce, the benefit of that information to the health-care support teams working in Rikuzen-Takata at the time was very limited. The taskforce covered too small a population and used an inflexible and relatively ineffective system for disseminating the

data to those who would have found them useful.<sup>8</sup>

In an attempt to overcome the taskforce's limitations, we aimed to establish clinic-based surveillance across the whole of Rikuzen-Takata. As many modern methods of communication remained unavailable at the smaller evacuation centres and clinics, we allowed and encouraged participants to use whatever methods were available to them. Most participants simply passed their completed surveillance forms to a member of the working team or a public health nurse and none used e-mails to submit their data. The clinic-based surveillance system benefited from reliable information provided by medical professionals. The difference between the incidence of antigen-test-positive influenza recorded in the clinic-based surveillance (0.07 cases per 1000 citizens per day) and the incidence of influenza-like illness recorded in the evacuation-centre-based surveillance (0.6 cases per 1000 evacuees per day)<sup>8</sup> illustrates the degree to which the results obtained with the two approaches can differ.

### Resources needed for infection surveillance

Careful assessment of local settings and the development of a support team network are essential for the optimal implementation of post-disaster health-care strategies and, for this, the creation of an active on-site “working team” is recommended. As our working team was not supported by specific funding, its members had to divert a substantial amount of their work time to the project, although they were all formally employed to conduct other activities. However, after the clinic-based system of infection surveillance had been implemented for a week, the members of the working team had to spend much less time on the system. This trend was the combined result of a smooth-running system once any “teething” problems had been resolved and the once-novel procedures had become routine, the semi-automated nature of the system of data-processing, and the concurrent restoration of the landline telephone system in Rikuzen-Takata.

### Post-tsunami infectious disease outbreaks

Following tsunamis, an atypical form of pneumonia known as “tsunami lung” has been reported in survivors who nearly



drowned.<sup>16,17</sup> We observed an outbreak of respiratory illness in May 2011 but the symptoms were generally confined to a cough.<sup>18</sup> Given that this outbreak did not appear to affect children younger than 5 years – who generally spent more time indoors after the disaster than their adult counterparts – the symptoms might be attributed to dusty tsunami debris in the air.<sup>19</sup> Outbreaks of gastrointestinal illness and influenza were also noted. Precautionary measures and isolation of patients might prevent further cases of these diseases.

## Conclusion

Our observations in Rikuzen-Takata indicate that efficient infection surveillance can be swiftly established after a catastrophic natural disaster, even without specific funding or the full-time employment of dedicated staff. Health-care support teams should be allowed to use the best method of communication that remains available. Ideally, an on-site multidisciplinary working team – which can assess region-specific characteristics of the disaster area and establish rigor-

### Box 1. Summary of main lessons learnt

- Modern health-care systems are highly vulnerable to the loss of advanced technological tools.
- The support teams responsible for re-establishing primary health care following a catastrophic disaster need to cooperate and form an effective but flexible network of communication, data collection and data feedback that is carefully adapted to the local setting.
- The resources that remain – or become – locally available need to be integrated into the surveillance system and to be fully exploited.

ous cooperation between the various support teams using the best available resources (Box 1) – should be formed. ■

### Acknowledgements

We acknowledge those who lost their lives as a result of the tsunami and wish to honour their memory by pledging to apply the knowledge generated through this study towards improving health and safety in the area that was devastated. We thank the many Japanese and overseas volunteers and professionals who contributed to the reconstruction of the health-care systems in Rikuzen-Takata and the other areas affected by the Great East Japan Earthquake. We also thank

our colleagues, for their tremendous support and encouragement.

**Funding:** The research described here was supported by the Japan Science and Technology Agency (OI), the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (OI), the Japan Medical Association (TC, OI and DU) and St. Mary's Hospital in Kurume (TC, OI and DU). The funding sources did not have any role in the study design, the collection, analysis and interpretation of the data, the writing of the report or the decision to submit the paper for publication.

**Competing interests:** None declared.

## ملخص

ترصد العدوى بعد كارثة طبيعية: الدروس المستفادة من زلزال شرق اليابان الكبير في عام 2011  
المشكلة في 11 مارس/ آذار 2011، تسبب زلزال شرق اليابان الكبير في حدوث موجة تسونامي كارثية دمرت مدينة ريوكوزين- تاكاتا وتركتها بدون بنية أساسية صحية فعالة وعرضة لخطر متزايد من تفشي الأمراض.  
الأسلوب في 2 مايو/ أيار 2011، تم تكوين فريق لترصد الأمراض من المتطوعين الذين كانوا من الاختصاصيين السريريين أو أعضاء الحكومة البلدية لمدينة ريوكوزين- تاكاتا. وكان الهدف الرئيسي للفريق اكتشاف العلامات المبكرة لتفشي الأمراض.  
المواقع المحلية بعد سبعة أسابيع من التسونامي، كان هناك ستة عشر فريقاً من فرق الدعم تقدم الرعاية الصحية الأولية في ريوكوزين- تاكاتا، ولكن تسلسل القيادة بينها كان ضعيفاً وظل 70٪ من المواطنين الناجين في المدينة في مراكز الإجلاء. وبشكل عام كانت أدوات الاتصال المتوفرة غير كافية.  
التغيرات ذات الصلة قام فريق الترصد بتجميع البيانات من

عيادات المدينة باستخدام استمارة تبليغ بسيطة يمكن إحياها دون إضافة حمل كبير على الأعباء العملية للأخصائيين السريريين. وتم إبلاغ العيادات بملخص النتائج يومياً. كما تعاون الفريق مع مرضي وممرضات الصحة العامة في إعادة بناء شبكات التواصل. وقام ممرضو الصحة العامة بتنبيه مراكز الإجلاء حول الأوبئة والأمراض المعدية.  
الدروس المستفادة أنظمة الرعاية الصحية الحديثة معرضة بدرجة عالية لفقدان الأدوات التكنولوجية المتقدمة. ولذلك فإن بدء - أو إعادة تأسيس - ترصد الأمراض بعد الكوارث الطبيعية يمثل تحدياً حتى لو كان ذلك في بلد متقدم. وينبغي بدء الترصد سريعاً بعد الكارثة من خلال (1) وضع نظام ترصد مفصل حسب البيئة المحلية، (2) تأسيس شبكة من فرق الدعم، (3) إدماج الموارد التي تظل - أو تصبح عن قريب - متوفرة محلياً.

## 摘要

自然灾害后的感染监控：从 2011 年东日本大地震吸取的教训

问题 2011 年 3 月 11 日，东日本大地震引发灾难性的海啸，摧毁了宫城 - 高田市，使其缺乏有效的卫生基础设施，增加了疾病爆发的风险。

方法 2011 年 5 月 2 日，临床医生或宫城 - 高田市政府成员志愿者组成了疾病监测小组。小组的主要目标是

发现疾病爆发的早期迹象。

当地状况 在海啸发生七周后，16 个支援队伍在宫城 - 高田提供基本医疗护理，但是队伍之间的指挥链条不完善，城市 70% 的幸存市民仍留在避难中心。可用的沟通工具普遍比较缺乏。

**相关变化** 监测小组使用一种简单的报告表从城市诊所收集数据，临床医生不用另外花费很多精力就可填写好这个表格。每日向诊所报告汇总结果。小组还与公共卫生护理人员合作重建沟通网络。公共卫生护理人员向避难中心发出传染疾病爆发的警告。

**经验教训** 现代护理系统非常害怕失去先进的技术工

具。因此，即使在发达国家，在自然灾害后启动（或重建）疾病监测也充满挑战。应在自然灾害后立即启动监测，借助的手段有 (i) 发展根据当地条件因地制宜的监测系统，(ii) 建立支援队伍网络，(iii) 整合在当地保留下来（或很快能够得到）的资源。

## Résumé

### Surveillance de l'infection après une catastrophe naturelle: leçons tirées du grand tremblement de terre dans l'est du Japon en 2011.

**Problème** Le 11 mars 2011, le tsunami catastrophique provoqué par le grand séisme dans l'est du Japon dévastait la ville de Rikuzen-Takata en la laissant sans infrastructure de santé efficaces et avec un risque accru de flambées d'épidémies.

**Approche** Le 2 mai 2011 s'est constituée une équipe de surveillance des maladies, formée de volontaires cliniciens ou membres du gouvernement municipal de Rikuzen-Takata. L'objectif principal de l'équipe était la détection des signes précoces d'épidémies

**Environnement local** Sept semaines après le tsunami, 16 équipes de soutien fournissaient des soins de santé primaires à Rikuzen-Takata mais la hiérarchie entre elles restait faible et 70% des citoyens survivants se trouvaient encore dans des centres d'évacuation. Les outils de communication disponibles étaient généralement inappropriés.

**Changements significatifs** L'équipe de surveillance a collecté des données dans les cliniques de la ville en utilisant un simple formulaire

de rapport pouvant être complété sans trop ajouter au travail des cliniciens. Les résultats étaient communiqués quotidiennement aux cliniques. L'équipe a également collaboré avec des infirmiers de la santé publique pour rétablir les réseaux de communication. Les infirmiers de la santé publique alertaient les centres d'évacuation des épidémies de maladies transmissibles.

**Leçons tirées** Les systèmes de santé modernes sont fortement vulnérables à la perte des outils technologiques de pointe. L'initiation – ou le rétablissement – de la surveillance des maladies à la suite d'une catastrophe naturelle peut donc se révéler difficile même dans un pays développé. La surveillance devrait pouvoir être initiée rapidement après la catastrophe en (i) développant un système de surveillance à la mesure des installations locales, en (ii) établissant un réseau d'équipes de soutien et en (iii) intégrant les ressources qui demeurent – ou peuvent rapidement être – disponibles localement.

## Резюме

### Эпиднадзор в районах, пострадавших от стихийных бедствий: уроки Большого восточно-японского землетрясения 2011 г.

**Проблема** 11 марта 2011 г. катастрофическое цунами, вызванное Большим восточно-японским землетрясением, обрушилось на город Рикузентаката, фактически уничтожив в нем всю инфраструктуру здравоохранения и резко повысив риск возникновения эпидемиологической ситуации.

**Подход** 2 мая 2011 г. была сформирована добровольческая эпиднадзорная бригада, в состав которой вошли медики и члены рикузентакатского муниципалитета. Основной задачей бригады было выявление первых признаков вспышек заболеваний.

**Местные условия** Через семь недель после цунами в Рикузентакате функционировали 16 бригад первичной медико-санитарной помощи, однако их взаимодействие оставляло желать лучшего, и 70% выживших жителей города оставались на эвакуационных пунктах. Имеющиеся средства связи по большей части были неадекватными.

**Осуществленные перемены** Эпиднадзорная бригада вела сбор данных из городских клиник методом простого анкетирования,

не слишком обременительного для медицинских специалистов. Результаты анкетирования ежедневно обобщались и передавались в клиники. Бригада также помогала санитарам системы общественного здравоохранения в восстановлении коммуникационных сетей. Санитары оповещали персонал эвакуационных пунктов об эпидемиях заразных болезней.

**Выводы** Современные системы здравоохранения чрезвычайно уязвимы к утрате сложных технических средств, и развертывание или восстановление системы эпиднадзора после стихийных бедствий оказывается довольно проблематичным даже в развитых странах. В пострадавших районах эпиднадзор необходимо начинать немедленно посредством (i) развертывания адаптированной к местным условиям системы надзора, (ii) организации взаимодействия между бригадами обеспечения и (iii) задействования уцелевших или восстанавливаемых местных ресурсов.

## Resumen

### Control de infecciones después de un desastre natural: lecciones aprendidas del Gran Terremoto del Este de Japón de 2011

**Situación** El 11 de marzo de 2011, el Gran Terremoto del Este de Japón ocasionó un tsunami catastrófico que devastó la ciudad de Rikuzen-Takata y la dejó sin una infraestructura sanitaria eficaz y con un riesgo mayor de sufrir brotes de enfermedades.

**Enfoque** El 2 de mayo de 2011, se formó un equipo de control de enfermedades constituido por voluntarios médicos o miembros del gobierno municipal de Rikuzen-Takata. El objetivo principal del equipo era detectar los primeros signos de brotes de enfermedades.

**Marco regional** Siete semanas tras el tsunami, había 16 equipos de asistencia encargados de proporcionar atención primaria sanitaria en Rikuzen-Takata, pero con una cadena de mando débil entre ellos, por lo que el 70% de los ciudadanos que sobrevivieron permanecieron en centros de evacuación. Las herramientas de comunicación disponibles fueron, en general, insuficientes.

**Cambios importantes** El equipo de control recibió los datos de las clínicas de la ciudad a través de un formulario de informe sencillo que se

podía completar sin que la carga de trabajo de los médicos aumentara demasiado. Se informaba diariamente a las clínicas sobre el resumen de los resultados. Asimismo, el equipo colaboró con los enfermeros de salud pública en la reconstrucción de las redes de comunicación. Los enfermeros de salud pública alertaron a los centros de evacuación acerca de las epidemias de enfermedades transmisibles.

**Lecciones aprendidas** Los sistemas de salud modernos son muy vulnerables a la pérdida de herramientas tecnológicas avanzadas. Por

tanto, la iniciación (o el restablecimiento) del control de enfermedades tras un desastre natural puede resultar un reto, incluso en países desarrollados. El control debe iniciarse inmediatamente tras un desastre mediante (i) el desarrollo de un sistema de control adaptado al contexto local, (ii) el establecimiento de una red de equipo de asistencia, y (iii) la integración de los recursos restantes o que vayan a estar disponibles pronto a nivel local.

## References

1. Kumaresan J. Preparedness and resilience: the hallmarks of response and recovery. *West Pac Surveill Response* 2011;2:1–2. doi: <http://dx.doi.org/10.5365/wpsar.2011.2.4.013>
2. *Record of the Great East Japan Earthquake and subsequent tsunami disaster, 2011*. Rikuzen-Takata: Municipal Government; 2012. Available from: <http://www.city.rikuzentakata.iwate.jp/shinsai/shinsai-img/hazard1.pdf> [accessed 17 July 2013]. Japanese.
3. Hanasaki Y. *The natural disaster morbidity surveillance line list, public health assessment and surveillance after a disaster*. Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare; 2011. Available from: <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingij/2r98520000231cm-att/2r98520000231j1.pdf> [accessed 17 July 2013]. Japanese.
4. Iwate Prefectural Government [Internet]. Archives of the natural disaster in the Iwate prefecture, 2011. Morioka: IPG; 2012. Available from: <http://www.pref.iwate.jp/~bousai/> [accessed 17 July 2013]. Japanese.
5. Nohara M. Impact of the Great East Japan Earthquake and tsunami on health, medical care and public health systems in Iwate prefecture, Japan, 2011. *Western Pac Surveill Response J* 2011;2:7.
6. Arima Y, Matsui T, Partridge J, Kasai T. The Great East Japan Earthquake: a need to plan for post-disaster surveillance in developed countries. *Western Pac Surveill Response J* 2011;2:3.
7. Kaku K. Operating refugee camp based infectious disease surveillance in disaster affected area *Infect Control* 2011;20:4–7. Japanese.
8. Infectious Disease Surveillance Centre [Internet]. Refugee camp based infectious disease surveillance in Iwate prefecture. Tokyo: IDSC; 2011. Available from: <http://idsc.nih.go.jp/iasr/32/32s/mp32s2.html> [accessed 1 July 2013]. Japanese.
9. *Public health assessment and surveillance after a disaster*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2011. Available from: <http://emergency.cdc.gov/disasters/surveillance/> [accessed 17 July 2013].
10. Wilder-Smith A. Tsunami in South Asia: what is the risk of post-disaster infectious disease outbreaks? *Ann Acad Med Singapore* 2005;34:625–31. PMID:16382248
11. Ivers LC, Ryan ET. Infectious diseases of severe weather-related and flood-related natural disasters. *Curr Opin Infect Dis* 2006;19:408–14. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/01.qco.0000244044.85393.9e> PMID:16940862
12. Kouadio IK, Aljunid S, Kamigaki T, Hammad K, Oshitani H. Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2012;10:95–104. doi: <http://dx.doi.org/10.1586/eri.11.155> PMID:22149618
13. Chretien JP, Glass JS, Coldren RC, Noah DL, Hyer RN, Gaydos JC et al. Department of Defense Global Emerging Infections Surveillance and Response System Indian Ocean tsunami response. *Mil Med* 2006;171(Suppl 1):12–4. PMID:17447614
14. Zhang L, Liu X, Li Y, Liu Y, Liu Z, Lin J et al. Emergency medical rescue efforts after a major earthquake: lessons from the 2008 Wenchuan earthquake. *Lancet* 2012;379:853–61. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61876-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61876-X) PMID:22386038
15. Takahashi M. Promoting the health conditions of refugees in the camp using camp-based infectious disease surveillance after the Great East Japan Earthquake *Infect Control* 2011;20:984–92. Japanese.
16. Allworth AM. Tsunami lung: a necrotising pneumonia in survivors of the Asian tsunami. *Med J Aust* 2005;182:364. PMID:15804231
17. Inoue Y, Fujino Y, Onodera M, Kikuchi S, Shozushima T, Ogino N et al. Tsunami lung. *J Anesth* 2012;26:246–9. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00540-011-1273-6> PMID:22057370
18. Ogawa H, Fujimura M, Takeuchi Y, Makimura K. Chronic cough in a tsunami-affected town. *Pulm Pharmacol Ther* 2012;25:11. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pupt.2011.11.003> PMID:22155523
19. Rodó X, Ballester J, Cayán D, Melish ME, Nakamura Y, Uehara R et al. Association of Kawasaki disease with tropospheric wind patterns. *Sci Rep* 2011;1:152. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/srep00152> PMID:22355668

## 東日本大震災の復興支援における小児保健の諸問題と解決

### 岩手県被災地における小児保健医療体制の構築と課題

千田 勝一<sup>1)</sup>、瀧向 透<sup>2)</sup>、石川 健<sup>1)</sup>、三浦 義孝<sup>3)</sup>、  
岩田 欧介<sup>4)</sup>、松石豊次郎<sup>4)</sup>、江原 伯陽<sup>5)</sup>、中村 安秀<sup>6)</sup>

1) 岩手医科大学医学部小児科学講座, 2) 岩手県立大船渡病院小児科, 3) みうら小児科,  
4) 久留米大学医学部小児科学講座, 5) エバラこどもクリニック, 6) 大阪大学大学院人間科学研究科

#### I. 岩手県の医療施設の被害と影響, および復旧状況

岩手県沿岸部の4医療圏にある12市町村では、医療提供施設（病院、診療所、歯科診療所、薬局）340施設のうち53%に当たる180施設が被災し、医療従事者の死亡・行方不明は医師・歯科医師9人、薬剤師6人、看護職員19人に及んだ。また、社会福祉施設（児童、障がい児（者）、高齢者等）396施設のうち35%に当たる139施設が被災し、要援護者の避難時に多数の介護職員が津波の犠牲になった。これに伴い、診療情報も消失して服薬内容の確認に支障を来した。庁舎が津波被害を受けた自治体では住民情報が消失し、安否確認や障がい児（者）と在宅ケア児（者）の把握に時間がかかった。母子健康手帳を流出した人も多かったが、この妊産婦情報は岩手県から周産期医療情報ネットワークシステム事業（“いーはとーぶ”：宮沢賢治による造語で理想郷を意味する）の委託を受けた岩手医科大学のサーバに保有されており、被災地ではこれを妊産婦の安否確認や避難状況の把握、保健指導に役立てたという。また、のちにこの情報を再生し、母子健康手帳に再記載することができた。今後は命を守るまちづくりと、紙ベースの診療録や自治体情報の電子化・クラウド化が必要である。震災から2年後の医療施設の復旧率は病院が100%、診療所が89%となっている（図）。しかし、これには地域差があり、気仙医療圏の陸前高田市では診療所の復旧率が56%と低い。

小児科常勤医がいる沿岸部の災害拠点病院（久慈、宮古、釜石、大船渡の各県立病院）は震災前に津波到達地点よりも高台・内陸へ移転が終わり、津波被害を免れた。このため、これらの災害拠点病院では救急病床を確保するために、震災翌日から入院中または新規の中等・重症患者を内陸部の医療施設へ搬送した。小児科関連の搬送内訳は、津波肺炎を含む小児6人（うち新生児1人）、および震災後7日間で妊婦29人であり、震災前からの周産期・小児医療連携が有効に機能した。しかし、激甚災害にもかかわらず重症患者の搬入は少なく、震災による小児重症患者は岩手県全体で津波肺炎の1例だけであった。また、小児の救急患