

価、情報発信の一元化と速やかで継続した発信、多面的な情報伝達方法の確保が必要である。

日本小児科学会としては、学会事務局に情報を集約することが必要であり、緊急時に情報を収集し、また情報を発信するため、多面的な通信手段を確認しておく必要がある。同時に、情報を分析・評価するためには、放射線災害に関連する各種団体や学会と密接な連携を図っておくことが必要である。

3) 避難計画

当初は同心円状に避難地域、屋内退避地域が設定された。その後、測定された空間放射線量を基に計画的避難区域が設定された。被ばくを考慮すると可能な限り早期に空間放射線量を基に避難地域を見直すべきであった。ただし、避難地域への指定は、個人においては生活基盤を失うことになり、社会においてはコミュニティーが崩壊することになるため、それらにも配慮する必要がある。避難にあたっては、障害者・児、妊産婦、乳幼児、高齢者などの災害弱者が優先されるべきであるが、ペットや家畜などの避難についても検討しておくべきである。

避難計画は、平時に整備しておくものであり、行政における早急な検討が望まれる。

2. 原発事故の医療への影響と対策

1) 入院患者、在宅医療患者などの災害弱者の把握と緊急時避難先の確保

避難地域に指定されると直ちに避難しなければならない。このため、避難地域内の病院や療養施設などに入院・入所している者が取り残される結果になった。また、発達障害を有する児などでは避難所の生活環境に順応できなかった。地域内にどのような治療を受けている患者がどれくらいいるかなどを平時から把握しておく必要がある。入院患者や在宅医療患者では収容先が問題になるため、疾患ごとに、平時より全国的なネットワークを整備しておく、緊急時の避難先を確保しておくことが必要である。発達障害児では常日頃から馴れている施設への避難を考慮し、避難場所を設定しなければならない。

医療圏毎の各種疾患患者数の把握や疾患毎の診療ネットワークの整備は、日本小児科学会が中心になり、各分科会に継続的な調査と整備を依頼するのが現実的な対応であろう。

2) 医療基盤の崩壊と再建

避難地域の見直しにより、20～30km圏が緊急時避難準備区域に変更されたが、そこでは小児の居住や学校生活が制限されるため、実質的に子どもが住まない地域になった。このため、この区域内の小児科診療は一時機能を停止し、その後再開したが、著しく機能の低下した状況が続いている。また、小さな子を持つ家族を中心に県内外への避難があり、特に避難地域とその周辺地域においては子どもを持つ年齢層が多数避難したため、看護師などの医療スタッフが不足し、医療に多大な影響を及ぼしている。避難地域の周辺や避難解除地域等に対しては、被災地外より、医師のみでなく看護師等の医療スタッフの派遣が必要になる。

原発事故における医療支援においては、津波災害とは異なり放射線被ばくへの不安を伴うため、通常のボランティアでは人材確保が困難であり、行政による資金援助や人材派遣が不可欠である。防衛医科大学校などにおいて、放射線災害を含めた各種災害に対応できる医療スタッフを養成することを検討する必要があるであろう。

3. 避難所における小児医療

1) 避難所への物的支援

当初は避難所からの情報が入らず、自ら連絡を取り、物品の不足や避難生活の状況を確認する必要があった。避難所の情報が一元的に集められるシステムを平時に構築しておくことが必要であろう。また、おむつやミルクなど、必要となる物品の種類と数量を確保しておき、避難所の規模に合わせて速やかに供給する体制を確立しておくべきである。コンビニや全国チェーンの量販店などと契約することや、日本医師会と協同で備蓄しておくなどが考えられる。

2) 避難所における感染症対策

原発事故による避難では、小さな子どもを持つ家族は、旅館やホテルなどの個室に優先的に避難できたためか、あるいは県外への避難が多いためか、一般の避難所では大きな問題はなかった。避難所においてインフルエンザやロタウイルス感染症の流行がみられたが、拡大せず終息した。感染制御には、巡回診療などによる感染管理体制を早期に立ち上げることが重要であろう。行政からの要請に基づいた、地元医師会、JMAT、大学附属病院、地域総合病院などの専門家の協力が必要である。

3) 避難所における診療情報

避難者の医療機関受診情報が無く、また診察・治療しても診療録を残せないため、継続した医療の提供が困難であった。薬剤の処方には「お薬手帳」が有用であった。慢性疾患などで薬剤を使用している場合には、医療情報を記載した「ヘルプカード」の携帯が有効であろう。根本的な解決のためには、全国的な医療システム（災害時に使

用する共通した診療録，クラウドを用いた診療情報の保存・閲覧など）の構築が求められる。

4. 原発事故による健康被害

1) 心理的不安

放射線による健康被害に対する不安のため，福島県から県外への避難が続き，県内における出生数が減少したが，現在は両者とも回復傾向にある。

放射線への不安は科学的説明では解消されない心理的な不安である。一度不信にとらわれると，政府の説明は受け付けられなくなる。健康被害を訴えるセンセーショナルな報道はさらに不安を煽ることになる。一方，正確でわかりやすい情報の発信，少人数でのリスクコミュニケーション，地域に密着した保健師などによる丁寧な説明が不安の解消には有効である。それを指導する専門的人材の育成が必要である。

2) 放射線関連疾患の増加の有無

放射線被ばくにより，被ばくが直接影響するがん，染色体異常，胎児死亡が増加する可能性と，間接的に影響する人工妊娠中絶，早産，低出生体重児，PTSD や発達遅滞，肥満などの生活習慣病が増加する可能性がある。これまで行われた調査では，福島県における胎児死亡，人工妊娠中絶，早産，低出生体重児の割合に増加はない。運動不足等によると考えられる肥満や高脂血症の増加があり，生活習慣病の増加が懸念されている。がんや染色体異常などの増加の有無については，今後の長期にわたる観察が必要である。そのため，福島県が実施している県民健康調査および環境省が実施しているエコチル調査（福島県全域）の継続が重要である。日本小児科学会は，これらの調査の推移を慎重に見守る必要がある。

超急性期・急性期の DMAT との連携計画

東京都立小児総合医療センター救命・集中治療部 清水 直樹

大災害発生時の超急性期・急性期に，被災地域内・域外において DMAT と連携して小児急性期医療を支援する必要性が生ずることを前提に，日本小児科学会がとるべき対応指針の要旨を下記にまとめた。

検討事項の各論については，災害対策委員会（仮称）を継続設置して準備するとともに，DMAT 事務局ならびに厚生労働省・各自治体との事前協議が妥当であると考えられる。

1. DMAT 本部ならびに各自治体災害対策本部との連携
2. 「小児災害医療コーディネータ（仮称）」の必要性認知と養成課程
3. 「小児 DMAT」の必要性検討と，既存 DMAT の小児対応能力向上
4. 小児救命救急センターに附与すべき災害対応能力
5. SCU 活動と重篤小児患者の域外・域内搬送
6. 地域小児医療基幹病院の急性期支援と EMIS 利用
7. 総括

1. DMAT 本部ならびに各自治体災害対策本部・厚生労働省との連携

日本 DMAT* をめぐる諸般の体制は，下記の災害医療活動を目的に整備されている。

- 1) 被災地内で超急性期の救命救急医療を担う災害派遣医療チーム活動
- 2) 被災地で中核的役割を担う災害医療拠点施設支援
- 3) SCU** を拠点とする重症患者の広域搬送・域外搬送
- 4) EMIS*** による病院同士・病院行政間を繋げる情報システム網

* DMAT (Disaster Medical Assistance Team)

** SCU (Staging Care Unit)

*** EMIS (Emergency Medical Information Systems)

DMAT には，厚生労働省が定めた DMAT 活動要領があり，事前計画がなされている。その活動は DMAT 指定病院と都道府県との協定に立脚する活動となっており，費用支弁および保証に関しても明確化されている。DMAT 隊員は標準化された養成課程を修めており，複数 DAMT が災害時に各地から参集しても組織的な活動が可能となっている。また，消防・警察・自衛隊等との連携・調整のなかで活動をしている。

大災害発生時の超急性期・急性期に、被災地域内・域外において小児急性期医療を支援する際には、上記の如く既に整備されているDMATの活動を軸として展開することが必要である。一方、総括報告において指摘したとおり、小児災害医療の観点からすれば現存のDMATに欠落している諸般の課題があるため、発災前にそれらを補填し、厚生労働省・DMAT本部との事前協議において活動要領を修正し、DMAT指定病院・各自治体との協定等について、平時から見直しを掛けておく必要がある。

検討すべき各論は、下記のとおりである。

- ・地域防災計画内への小児対応策の記載を促進する
- ・平時からの災害・救急医療と小児医療との連携を促進する
- ・EMIS等の情報ソースに対する準備を行う
- ・災害拠点病院に参画していない小児医療専門施設への情報経路の担保
- ・災害時にも用いる情報インフラの整備等

また、以上の検討を進めるとともに、小児災害医療コーディネータ（仮称）の設置・養成ならびに、既存の小児救命救急センターに附与すべき災害対応能力についても検討し、必要に応じて施設要件としての再設定が求められる。

以上の連携を実現・深化する為にも、日本小児科学会としては、災害対策委員会（仮称）を継続設置し、DMAT本部ならびに各自治体災害対策本部・厚生労働省に対する小児災害医療の窓口として機能し続けることが必要である。

2. 「小児災害医療コーディネータ（仮称）」の必要性認知と養成課程

地域の小児医療基幹施設の支援必要情報・応需可能情報などに加え、災害時に域内各地域で発生する各種小児関連情報（急性期医療情報：重篤小児発生・応需・搬送等、慢性期医療情報：特殊医療・特殊薬剤・特殊ミルク・在宅・療育等）の統括と指令が必要であり、小児災害医療コーディネータ（仮称）の必要性が指摘された。

以上の災害計画・災害医療の全体像を理解するための小児災害医療にかかるワークショップの企画が、日本小児救急医学会（災害医療委員会）で検討されつつある。また、小児集中治療関連においては、SCCM-FDMからの情報整理も検討され始めた。

以上に基づき規定され、養成された「小児災害医療コーディネータ（仮称）」をDMAT本部ならびに各自治体災害対策本部に設置し、小児災害医療にかかるコマンド・コントロールを実践する体制整備を進めることが肝要であると考えられた。

こうした提案については、厚生労働科学研究「東日本大震災の課題からみた今後の災害医療体制のあり方に関する研究（小井土雄一班長）：災害時の小児医療に関する研究（鶴和美穂分担研究・齊藤修研究協力）」においても議論されている。また、周産期・新生児医療における災害医療コーディネータについても議論されており、両者を併せて「周産期・小児災害医療コーディネータ（仮称）」とする案もある。

いずれの形態にせよ、日本小児科学会としては、小児にかかる災害医療コーディネータの必要性を訴え、その設置にかかる要望を出すことが妥当である。その際は、上記の厚生労働科学研究に協力すると共に、DMAT本部・本省の方向性との調整をしつつ進めてゆくことが適切である。また、養成課程の検討においては、関連諸学会（日本小児救急医学会・周産期/新生児関連諸学会）との連携が必須である。

さらに、各地域の小児医療基幹施設が特定災害拠点病院（仮称）として認知され、災害医療政策のなかに包括されるような仕組みを提案してゆくことも肝要であろう。

3. 「小児DMAT」の必要性検討と、既存DMATの小児対応能力向上

海外においては、小児対応を専門とする小児DMATが設置されている国もある。わが国においてこうした制度を導入することについても議論されたが、現時点においてはその実効性は乏しいと判断された。むしろ、既存の日本DMATの各隊の小児対応能力向上を図るため、現状におけるDMAT保有資機材について（<http://www.dmat.jp/DMATkizai.pdf>）、標準化された指導要領（小児用資機材・薬剤等の追加案含む）を整えることが優先される。

また、救命救急センターをはじめDMAT保有施設によっては、各地域における実質的な重篤小児集約拠点となっている現状があり、それら施設のDMATについては小児対応能力をさらに強化し、隊の特性をDMAT本部が把握したうえで有効活用する方略も検討すべきである。

災害時の小児用資機材・薬剤等の標準化については、急性期におけるDMAT等に対する追加案のみならず、亜急性期から慢性期における様々な組織による救護班等に対する標準化されたパッケージ案を提示することも有効と考えられる。

日本小児科学会としては、こうした方向性を追認し、学会としての検討を進めることに加え日本小児救急医学会などの災害関連諸学会・分科会に対して、小児災害医療対応能力の向上にかかる指導要領、ならびに標準化小児用資機材・薬剤等のパッケージ案の策定等につき委託するのが妥当であろう。

4. 小児救命救急センターに附与すべき災害対応能力

厚生労働省医政局事業の小児救命救急センターには、現況においては災害対応等についての規定はされていないものの、重篤小児集約拠点である以上は、災害時の小児医療に対する特定災害拠点病院としての機能を果たすべき立場にあると考えられる。

これら各施設がDMAT保有を進めることで、DMATの小児対応能力向上を図りうる。小児救命救急センターにおけるDMAT保有を義務化し、平時のみならず災害時の小児災害医療対応に率先してあたる任務を附与し、それらを勧奨した施設要件の変更を検討すべきである。

日本小児科学会としては、こうした方向性を追認し、学会としての検討を進めることに加え日本小児救急医学会・日本救急医学会などの災害関連諸学会・分科会に委託するのが妥当であろう。

5. SCU活動と重篤小児患者の域外・域内搬送

災害域内における重篤小児患者は、災害傷病者としての発生に加え（例：多発外傷・クラッシュ症候群等）、災害発生後の疾病発生・疾病悪化等としても発生しうる（例：ARDS・劇症型心筋炎・先天性心疾患等）。また、慢性管理下にある医療デバイス依存患者の治療継続が域内において困難になる可能性もある（例：在宅人工呼吸・間歇透析等）。

そうした重篤小児患者の域外・域内の搬送医療に際しては、DMAT本部・災害対策本部を軸とした消防・自衛隊各組織との緊密な連携が大前提となる。ただし、その際には小児集中治療医による搬送チーム構成と搬入先確保が不可欠となるため、日本小児集中治療連絡協議会との情報共有と連携のあり方についても、事前調整が必要である。

なお、域内における小児集中治療室・小児病院はじめ小児専門医療施設からのevacuationについても、計画策定が必要である。その際には、小児集中治療室のブラックアウト訓練と機能維持の共通プランの提示、evacuationにむけた院内トリアージとその倫理的検討など、多くの課題が残されている。

日本小児科学会としては、こうした方向性を追認し、学会としての検討を進めることに加え日本小児救急医学会・日本集中治療医学会など災害関連諸学会・分科会に委託するのが妥当であろう。

6. 地域小児医療基幹病院の急性期支援とEMIS利用

小児医療専門施設のほとんどが災害拠点病院に参画していない現況を鑑みるに、それら各施設が情報孤立・支援孤立しないような事前準備が必要である。平時よりEMIS等の情報ソースへの関心の滋養と、災害時にもアクセスしうる情報インフラの整備を進める必要がある。

また、地域災害対策会議にも小児医療関係者として出席し、平時から災害・救急医療の関係者との連携を促進するとともに、地域防災計画内に小児対応策の記載を求める発信をしてゆく必要がある。

小児医療専門施設群としては、JaCHRI施設が先だってEMISへの関心を寄せている。日本小児科学会としては、これらJaCHRI等の動きとの連携も必要である。

7. 総括

以上、DMAT本部ならびに各自治体災害対策本部との連携、小児災害医療コーディネータの必要性と養成、DMATにおける小児対応能力の向上と小児DMAT、小児救命救急センターに附与すべき災害対応能力、SCU活動と重篤小児患者の域外・域内搬送、地域小児医療基幹病院の急性期支援とEMIS等について、計画案の要旨を記した。

大災害発生時の超急性期・急性期における小児急性期医療支援については、厚生労働省・DMAT本部・自治体災害対策本部との連携を前提とした、日本小児科学会としての活動に加え、日本小児救急医学会（災害医療委員会）、四社協（小児災害医療対策委員会）、日本小児集中治療連絡協議会、日本集中治療医学会、日本救急医学会、日本臨床救急医学会、日本集団災害医学会などとの連携も重要である。

さらに、小児災害医療にかかるアクションは関連諸団体で既に始まっており、それらを総括するための合同会議・協議会等の設置も必要である。そこで統一された小児災害医療にかかる見解を、上記のとおり医療行政に答申してゆくことが、極めて重要である。

被災地への医師派遣計画

帝京大学医学部附属溝口病院小児科 井田 孔明

1. 被災地への医師派遣とその目的

1) 超急性期から急性期

超急性期から急性期における救急医療については、DMAT および JMAT を中心とした医療チームが主体となつて行う。

DMAT および JMAT の医療チームにおいて小児科医の参加が少なく (DMAT 隊を保有する小児専門施設が現在 2 施設のみ, JMAT 医療チームに参加している小児科医は 1 チーム当たり 1.1~1.35 人), 小児用の医療資機材の配備が不十分なことが懸念されている。このような状況において, DMAT および JMAT に対して以下のような改善策を要望する。

- ・ DMAT 隊員への教育現場において, 一般の成人向けの活動基準の中に, 体格差など最小限の内容を盛り込み, 成人傷病者への救護・診療スキルとの連続性を重視した形で教育内容を定める。

- ・ DMAT の医療チームが携帯する現行の成人用標準資機材とは別に, 小児用資機材をセット化してオプション装備として作成し, 小児傷病者への対応を指向する隊にこれを配備する。

- ・ 小児用トリアージの基準を作成する。

- ・ 小児に対応可能な広域搬送基準を作成する。

- ・ DMAT, JMAT の医療チームが携帯する薬品の中に小児用の剤形 (粉薬やシロップ剤) の薬剤を常備する。

2) 亜急性期から慢性期

小児科学会が行う医師派遣は, 亜急性期から慢性期における中長期的な被災地域の小児医療の安定化を図ることを目的とし, JMAT の医療活動に参加・協力する形で行う。

超急性期から急性期の救急医療が一段落し, 日常的な医療業務を行うためのライフラインが回復していることが医師派遣開始のための条件となると思われる。

おそらくこの時期には, 被災地域の基幹病院, 小児科医師会, 大学病院小児科などが主体となつて, 仮設診療所での一般診療, 避難所への巡回回診が行われ, 小児保健事業が再開されていると思われる。小児科学会から派遣する医師の業務内容は, これら被災地域の小児医療の補助もしくは後方支援が主なものとなる。

2. 被災地への医師派遣計画

1) 準備

小児科学会として災害対策マニュアルを作成し, 発災時の対策室の設置から医師派遣, 未熟児・新生児医療, 障害をもつ児への支援, 避難所の小児への支援, 行政や他の学会との連携, 社会への情報発信などの手順について, あらかじめ決めておく必要があると思われる。

その一環として, 医師派遣の手順書 (募集方法, 日程調整, 受け入れ先との業務内容の調整, 傷害保険への加入など) を作成し, 災害発生時に迅速に対応できるようにする。

2) 災害発生時の医師派遣手順 (手順書の素案)

(1) 小児科学会内に災害対策室を設置し, その中に医師派遣担当者を任命する。

災害対策室の設置基準は別途作成の必要あり

医師 2 名? 事務職 2 名?

以後は, この担当者の合議で医師派遣の実務を行うこととする。

(2) 小児科学会ホームページ上に派遣医師募集の通知を出す。個人だけではなく, 病院単位での登録も可能とする。予想される役割として, 亜急性期~急性期における被災地の基幹病院における一般診療, 小児保健事業などの補助, および被災地の避難所回診であることを伝える。

(3) JMAT, 小児救急医学会, 都道府県災害対策本部/大学小児科からの情報を集約して (あるいは要請を受けて), 派遣病院/派遣地域を決定する (東日本大震災の時は, 大学小児科からの要請と小児救急医学会からの継続要請があり, 医師派遣を開始した)。情報が混乱している場合には, 被災地の 1 基幹病院からの要請に応えることもあり得るが, 原則としては都道府県災害対策本部などが指揮する医療対策の大きな流れに沿った支援協力として医師派遣を開始する。

(4) 超急性期から急性期の救急医療が一段落し, 日常的な医療業務を行うためのライフラインが回復しているこ

と、仮設診療所での診療状況、避難所などに収容されている小児の状況などを確認する。情報が不十分であれば、先遣隊による調査が必要な場合も想定される。

(5) 派遣医師の身分の保障（保険診療の実施、雇用関係の樹立）のために、被災地の都道府県知事に医師派遣の要請を依頼する。

(6) 派遣場所を決定し、勤務の条件（日数、派遣人数、給料、宿泊施設など）を提示して、派遣医師応募者との日程調整を開始する。同時に、受け入れ先の担当医師と相談の上、具体的な業務内容を決定する。

(7) 派遣医師に JMAT に参加協力する形で傷害保険への加入を依頼し、医師派遣を開始する。

(8) 被災地の状況変化に合わせて、派遣医師用の業務マニュアル初版を準備する。（初版は災害対策室で準備するが、その後は派遣医師によって改訂版を次々に作成し引き継ぎをしていただく）

(9) 受け入れ先の担当医師や派遣医師と相談し、業務内容の見直しや派遣期間、人数などの修正を行う。必要があれば、災害対策室の医師が実際に現地入りする。災害対策室全体として終了時期を決定する。

3. 被災地での派遣医師の業務で予想される問題点とその対策（急性期医療にも関連）

1) 慢性疾患患者の治療に関する対応

・小児の薬剤は粉薬やシロップ剤など、見た目だけでは薬剤名や投与量がわかりにくい。小児慢性疾患患者には、診断名、薬剤情報を記載したカード（ヘルプカード、お薬手帳など）を携帯するように指導する。できれば慢性疾患患者の医療情報の電子化、クラウド化のシステムを確立しておくことが望ましい。

・DMAT, JMAT の医療チームが携帯する薬品の中に、インスリンや抗てんかん薬、各種ホルモン剤など日常欠かせない薬剤を含めていただく。

・派遣医師の専門分野を応募の時点で記入してもらうなどして、対策室で把握しておき、あらかじめ受け入れ先の病院や避難所に連絡しておく。

・重症患者については、専門医の意見が聞けるように各分科会に相談窓口を設置してもらう。

2) 流行性疾患に対する対応

・避難所の運営においては、隔離室の配備を義務づけ、流行性疾患が発生した場合には感染隔離できる体制を整える必要がある。

・病院だけではなく、避難所も含めた感染症サーベイランス方法を確立し、情報の共有を図る。

・感染症サーベイランスの動向をみて、需要が増えそうな薬剤の供給を迅速に要請する。

3) 小児用薬剤（粉薬、シロップ剤など）の不足に対する対応

・DMAT, JMAT の医療チームが携帯する薬品の中に小児用の剤形の薬剤を常備してもらう。

・日本薬剤師会との合議により、被災地への迅速で十分な薬剤供給体制の樹立が必要である。

・日本薬剤師会の定める災害拠点薬局（薬剤師のための災害対策マニュアル：平成23年度厚生労働科学研究「薬局及び薬剤師に関する災害対策マニュアルの策定に関する研究」研究班 報告書に記載）の小児用薬剤の備蓄量を確認する。

4) 子どもの心のケアに対する対応

・東日本大震災における「岩手県子どものこころのケアセンター」のような専門的な医療チームの巡回診療が開始されるまで、児童精神領域の専門ではない小児科医が対応する必要がある。

・小児科学会からの派遣医師用に、PTSDの予防や専門的ケアが必要な子どもの早期発見などについて記載したマニュアルを作成し配布する。

国際保健医療支援

大阪大学大学院人間科学研究科 中村 安秀

1. 緊急人道支援の国際的基準を満たす

国連難民高等弁務官事務所（UNHCR）などの国際機関や、国際赤十字・赤新月社、国境なき医師団などは、従来から団体内の活動マニュアルやガイドラインを出版物として公表していた。1990年代以降、自然災害や紛争に対する緊急支援はグローバル課題とみなされ、国際的な基準づくりへの取り組みが活発になった。1997年には、国際赤十字・赤新月社や国際 NGO が中心になって、スフィア・プロジェクト（The Sphere Project）をスタートさせ、

「人道憲章と災害援助に関する最低基準（ミニマム・スタンダード）」を生み出した。最初のミニマム・スタンダードは1998年に出版され、2011年に第三版を出版した。国際機関、NGO、研究者などが集まり、1,000名以上の世界中の関係者によるパブリック・レビューを受け、緊急人道支援の国際的基準を策定するという方式をとっている。

現在では、このスフィア・プロジェクトの基準は、紛争や難民支援および自然災害に対する支援において、世界的に共通のミニマム・スタンダードになっている。東日本大震災では、残念ながら、水と衛生、食事や栄養、住居環境など、難民キャンプにも適用されるこれらの国際標準が維持できていなかった。

災害時には、避難所や避難キャンプで多数の被災者が集団生活を余儀なくされているため、医療以前に、住居の確保、食糧、水、トイレ、ゴミの廃棄といった衛生や環境問題を解決することが緊急かつ重要な課題である。

スフィア・プロジェクトによれば、居住空間としては、「すべての被災者が、覆いのある床面の初期の面積として1人あたり最低3.5平方メートルを有している」とされている。水の必要最低量は、気候や社会的状況により異なるが、1人あたり1日7.5～15リットルの水を供給する必要がある。飲料水だけでなく、手洗いや調理用の水の確保も欠かせない。診療所や病院は多くの水を使用する施設であり、外来患者数や入院患者数により、最低限必要となる水供給量を考慮する必要がある（表1）。災害時の衛生環境の整備において、トイレは非常に重要な課題である。避難所では50人に1つのトイレが必要である。診療所・病院では、外来患者20人につき1つのトイレ、入院患者10人につき1つのトイレが必要となる。学校においては、女子は男子の2倍のトイレ数を準備しておく必要がある（表2）。災害後の食糧の確保と栄養に関しては、災害直後に食糧物資の緊急搬送を行った後は、まず迅速な栄養アセスメントを実施し、その結果に基づいて適切な食糧支援を行うのが、通常である。

このように、すでに国際的なミニマム・スタンダードがあり、途上国の自然災害の被災地や難民キャンプなどで活用されていたのである。途上国では、例えば学校に500人が避難していれば、何リットルの水を毎日運ばなければいけないと計算して、支援活動を開始するのである。また、栄養アセスメントを実施することなく、何週間も漫然と食糧支援を続けることはありえない。もちろん、日本は先進国であり、途上国とは状況は大きく異なる。しかし、公衆衛生学的なミニマム・スタンダードとアセスメントがないままに、目の前にあるニーズを満たすべく奮闘していたのが実態であった。

今後は、小児科医は、小児医療サービスだけでなく、災害後の子どもたちの健康を守るという視点から、避難所や自宅あるいは親戚や友人の家などに身を寄せている子どもたちの健康面でのアセスメントを災害後の早い時期に実施する必要がある。その科学的な結果に基づき、適切なアウトリーチ活動を提言することができる。

表1 施設における最低限の水供給と衛生環境（The Sphere Project 2011を改変）

施設	最低限必要な水供給量
診療所・病院	・外来患者1人あたり5リットルの水（/日） ・入院患者1人あたり40-60リットルの水（/日） ・洗濯設備が必要
学校	・児童・生徒1人あたり3リットルの水（/日） （飲用と手洗いのため）
一次避難所	・（宿泊する場合）1人あたり15リットルの水（/日）

表2 公共施設などでの最低限のトイレの数（The Sphere Project 2011を改変）

施設	短期間の場合のトイレ必要数	長期間にわたる場合のトイレ必要数
診療所・病院	・外来患者50人に1つ ・ベッド数20床に1つ	・外来患者20人に1つ ・ベッド数10床に1つ
学校	・男子60人に1つ ・女子30人に1つ	・男子60人に1つ ・女子30人に1つ
一次的滞在の避難所	・50人に1つ ・（女性用3：男性用1）の割合にする	
一般の事務所		・スタッフ20人に1つ

2. 日本に住む外国人小児に対する支援

在日外国人の定住化に伴い、国際結婚と外国人を親にもつ子どもが増加している。2010年には、国際結婚は全婚姻数の4.3%（約23組に1組）を占め、日本で生まれる新生児の31人に1人が外国人の親をもつ時代になっている。

東日本大震災の被災地は比較的外国人の少ない地域であったうえに、原発事故の影響で外国人には大使館などから退避勧告が出され、被災地にとどまる外国人小児は少なかった。しかし、外国人研修生や外国語青年招致事業（JETプログラム）の英語教師などが被災地におり、沿岸部では漁師の嫁にきたアジア人女性が子育てをしながら避難所ボランティアとして活躍していた。このような状況のなかで、各地の国際交流協会などが中心となり、多言語による震災情報や支援情報の提供を行っていた。

被災地に居住する外国人は、言葉や文化の壁で震災時の情報が届かず、医療機関にアクセスできなくなる恐れもある。今後は、各地の国際交流協会、自治体国際化協会（クレア）など外国人支援に関与している機関や団体と平常からネットワークを確保しておき、災害時に外国人小児のために必要な情報を入手することが重要である。

3. 海外からの支援団体の受入れ

2011年3月の東日本大震災において、海外から過去最大規模の支援を受けた。120以上の国・地域、国際機関から総額175億円以上にのぼり、特例として、外国人医師の被災地における医療行為が認められた。宮城県南三陸町ベイサイドアリーナでは、イスラエル国防軍の医療チームが診療を行い、内科や産科など6棟のプレハブ診療棟が建てられていた。医学は世界共通であるが、医療は文化である。緊急支援時に外国人医師が派遣され、医療行為を特例として認めただけでは不十分であった。日本人患者を相手に外国人医師が医療行為を行うためには、医師と患者双方の言葉を正確に伝達し円滑なコミュニケーションを可能にする医療通訳士の存在が必要不可欠であった。また、日本の医療システムや文化に精通した日本の緊急援助NGOが、イスラエルと日本の間の調整役を行う必要があった（中村安秀 2012）。また、2011年3月12日の成田空港には、海外災害医療チームが集結していたが、結局は空港で待機していたという（島袋梢 2014）。

東日本大震災の被災地においては、震災後も、多くの国の公的機関や市民団体が、被災地の小学生・中学生・高校生の支援を継続し、交換留学や視察旅行の機会を提供している。震災前とは比較にならないくらいに、被災地の子どもたちがグローバル世界を体験する機会が増えているといえる。

災害後に子どもたちが活躍できる門戸を広げる意味においても、海外からの支援は可能な限り、受け入れる方向で準備しておくことが望ましい。なお、日本医師会では、JMAT（Japan Medical Association Team）構想を国際的に広げて各国医師会と災害前に協定を締結することを検討している。災害への備え（Disaster Preparedness）として、平常時から他団体とのネットワークを構築しておくことが必要である。

4. 海外に住む日本人小児に対する支援

異国で大災害に遭遇した子どもたちは、非常に大きな不安を抱えている。とくに、子どもをもつ家族にとっては、緊急支援に対する対応が日本とは大きく異なること、重要で身近な情報はほとんど現地語で流されること、日本語による相談がほとんど得られないことなど、大きな不安と混乱のなかで孤立感を深めていることが少なくない。したがって、子どもに対する個別ケアだけでなく、子どもをもつ家族全体に対する心理社会的サポートが重要である。

個人情報把握している在外公館からの情報発信により、子どもをもつ家族の安心感が高まり、ストレスの軽減にもつながることが期待される。具体的な発信内容は災害の状況や規模によって異なるが、日本語による災害時の子どものサポートに関するウェブサイト情報（日本小児科学会やその関連学会の情報）は重要である。また、大きな災害を経験した国や地域の在外公館や日本人会が協力する海外医療相談には、ぜひ小児精神ケアの経験のある小児科医を含むことを推奨したい。

5. 子どものための国境を越えた災害支援

東日本大震災から得た教訓のひとつは、グローバル世界のなかで、人と人がつながり、国と国がつながっているということであった。当然のことながら、国際的な緊急支援を行うこともあり、ときには緊急支援を受ける側に回ることもある。今後は、国境を越えたグローバルな双方向の関係性のなかでの災害支援協力のあり方が問われている。東日本大震災で私たちがいただいた海外からの支援に対する恩返しは、私たちが、共感と連帯への感謝の気持ちをどのように表現していくかにかかっている。

今後は、海外の大災害時における日本小児科学会としての支援として、日本小児科学会からの見舞金に加えて、互恵的な学術交流を図ることが重要である。日本小児科学会の会員が現地に行くことだけが国際交流ではない。災害後できるだけ早い時期に開催される日本小児科学会学術集會に被災地の小児科医を招待し、子どものための災害

支援に関する議論を深めるといった、学術団体の特色を生かした国際協力のメニューを準備しておきたい。

文 献

- 1) The Sphere Project. The Sphere Handbook, Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response. The Sphere Project, 2011 (難民支援協会『スフィア・ハンドブック 2011年版(日本語版)]).
- 2) 内海成治, 中村安秀, 勝間 靖編. 国際緊急人道支援. 京都: ナカニシヤ出版, 2008.
- 3) 國井 修編. 災害時の公衆衛生. 東京: 南山堂, 2012.
- 4) 中村安秀. 世界からの共感と連帯—国境を越える出会いと学び. ボランティア学研究 2012; 12: 3—13.
- 5) 島袋 梢. 北米における小児災害医療の最新情報と海外からの提言. 小児科診療 2014; 77: 135—140.

こどもの心への対応計画

OD 低血圧クリニック 田中 田中 英高

我が国では阪神淡路大震災, 東日本大震災の経験を経て, 災害時における子どもの心のケアが非常に重要視されてきた。これまで多くの職種が精力的にかかわってきた。しかしながら現時点においても包括的に標準化された方法論はまだ確立していない。誰がどこでいつどのように実践すればよいのか, そのために必要なハード面, ソフト面の整備が必要である。そこで子どもの医療的支援の中心的役割を果たす小児科医が被災地の子どもの心の支援にどのように関わるのか, その行動指針を作成することとなった。大災害時における子どもの心の対応を円滑に進めるためには, 平常からハード面, ソフト面にわたり準備を怠らないようにする必要がある。一旦, 大災害が発生すると, さまざまな団体がほとんど連携もなく独自に支援を行い現地での混乱を招くことを阪神淡路大震災において経験した。東日本大震災ではそれがかなり改善されたとはいえ, 具体的支援の需要と供給が一致していたとは言えなかったことは, 本ワーキンググループ前年度の総括に纏められている。その反省を踏まえ, いつ, どこで大災害が発生しても, 小児科医が標準的で統括的な支援を速やかに稼働できるように, また子どもの心の専門医が円滑に支援に入ることができるように, 支援マニュアルの整備, 実践のための研修会の定期的開催等を準備する必要がある。さらに市町村行政や学校・教育機関など関連団体との連携, および情報共有を定期的に行うことも望ましい。本計画では, 小児科医が即戦力として使用できる支援マニュアルをあらたに作成した。東日本大震災後の各県や関連学会の心のケア活動の成果等についてはすでに前年度の総括に纏められたが, さらに本稿ではその反省の上に課題と解決策について述べ, 小児科医が実践可能な災害時のこどもの心への対応計画を提案した。

なお, 日本小児科学会は, 本計画を学会のスタンスとして示し, かつ実際に大災害発生時に有効活用できるように, 全国日本小児科学会地方会, 日本小児科医会, 日本医師会, 文科省, 厚労省等, 市町村教育委員会等に周知するものである。

子どもの心の対応計画の概要

1. 災害に備えるために必要なこと

1) 子どもの心の対応に関する知識やスキルの習熟

本計画作成に際して, 『子どもの心の対応マニュアル』を新規作成した(日本小児科学会ホームページ参照)。本マニュアルは, 一般小児科医, 心の専門医が大災害発生に備えて, どのような役割を, どのように果たせばよいのかを示している。小児科医は, 本マニュアルに目を通し, 災害時の心の対応に必要な知識やスキルについて習熟しておくことが望まれる。一般小児科医であっても心の専門医が具体的に被災地でどのように活動し診療するのか知っておくと, 現場での行動決定に非常に役に立つ。

※『子どもの心の対応マニュアル』は, 日本小児心身医学会が2014年に作成した「災害時の子どものメンタルヘルス向上対策ガイド」に基づき, 日本小児精神神経学会の協力を得て作成された。

2) 地域自治体作成の精神保健福祉に関するガイドライン・マニュアルの確認

都道府県, 政令指定都市あるいは教育委員会では, 災害時の心のケアに関するガイドラインやマニュアルを準備しているところが多い。子どもを対象としたものでなくても, その中に子どもに関する内容も記載されているのが一般的である。各地域の日本小児科学会の災害対策担当者(後述)は, 自分たちの地域にそうしたガイドライン・マニュアルがあるかどうかを確認し, 目を通しておくことが望ましい。可能であれば, 『子どもの心の対応マニユア

ル』と照合し、複数のガイドラインの取り扱い方について、日頃から自治体行政と話し合い、それぞれの立場からの参加・協力の仕方を確認しておく事が望ましい。行政の担当者に対して、自分たちが支援のための参加・協力の意思があることを、平素から告げておくようにする。もし、自治体での準備が未整備、あるいは不備であれば、地域の現状に合った子どもの心のケアに対する方法論として、『子どもの心の対応マニュアル』を自治体に提案することも望ましい。

3) 子どもに関わる地域諸機関との連携強化

緊急時に素早く現状に見合った必要な支援体制を確立していくためには、関係する諸機関・職種との間において、柔軟で風通しの良い連携が必要である。そのためには、日頃から子どもに関係する保健・福祉・教育・医療の分野における地域の機関や職種の担当者と、例えば、要保護児童対策地域協議会などの会議や個々のケースの事例検討、研究会、研修会などに積極的に参加して関係を作っておくことが求められる。その意味から前述した各地域の日本小児科学会、すなわち地方会において災害対策委員会（地方会災害対策委員会）を設置し、その中で子どもの心へ対応を含めるよう提言する。

連携すべき地域の精神保健や児童福祉に関する公的な機関としては、精神保健福祉センター、保健所、保健センター、福祉事務所、児童相談所などがある。教育の分野では、教育委員会、学校（校長・養護教諭・スクールカウンセラーなど）、保育園（市町村保育主管課の管轄）および幼稚園（市町村教育委員会の管轄）（園長、教諭、保育士など）、学童保育の場（指導員など）などがある。医療の分野では、地域の小児科医や児童精神科医、精神科医、群市区医師会（学校医を管轄）、小児科医会（園医をおもに担当）などがある。地方会災害対策委員会の設置に際しては、これらの関係諸機関から委員の参加を要請するとよい。

災害対策支援は、災害が繰り返されるという不幸な状況の中ではあるが、経験が蓄積されて改善されつつある。しかし、行政や関係組織間の柔軟な連携体制が十分には組織されていない地域があることも事実であろう。子どもたちへの心のケアを必要とする災害や事故などが不幸にも生じた際、適切な対応が迅速に行われるために、地域の小児科医が協力できる姿勢を日頃から示しておくことが望まれる。迅速に現場のニーズを拾い上げて円滑な連携を可能にするためには、日頃から現場の担当者と、お互いの顔が見える関係を構築しておくことが、緊急時に備えての準備として最も大切である。

4) 日頃からの市民啓発活動

阪神淡路大震災をきっかけに PTSD（外傷後ストレス障害）という言葉は一般にも広く知られるようになった反面、急性期のトラウマ反応・ストレス反応と混同されていることも少なくない。メディアにしても、PTSD の言葉を安易に使って報道し、すべての子どもに心の支援が不可欠であるかの印象を与えている場合もある。災害発生時の心の反応は、「異常事態に対する当たり前の反応」である等の正しい情報の啓発活動が必要である。簡便に配布できて誰でも手軽に読めるパンフレットは有用であり、ウェブサイトに掲載されているものもある。そうしたパンフレットに関する情報は、『子どもの心の対応マニュアル』にも記載されているので、参照されたい。

2. 大災害発生後は何をすべきか

子ども心の支援は大災害発生後の時間経過によって異なる。災害発生から人命救助が落ち着くまでの超急性期、被災地の人命救助がピークを過ぎる約1週間～1か月の急性期、生命の危険を免れたものの急性期以後に新たに加わってくる慢性的な心理的・物理的ストレスが加わる慢性期と、大きく三期に分類されることが多い。各々の時期において小児科医は実際に何をなすべきか、これについてはかなり具体的で実践可能な指針が必要となる。本対応計画に添付されている『子どもの心の対応マニュアル』は、小児科医や子どもの心の支援に関わる職種すべての関係者にとって、そうした指針の一つとして有用に活用いただけるものである。

日本小児科学会や関係省庁への提言案の作成

東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野 呉 繁夫

現時点で「提言」を纏めるにあたり、以下の二つの困難に直面した。

1) 「対応計画」「提言」の具体性が様々

- (1) 「XXを備えて欲しい」などの具体的なものから、「XXの社会が望ましい」などの希望・願望まで
- (2) 実現するための具体的方策が欠如している提案も多い～「XXとの連携を行う」

2) 各委員にまとめて頂いた、「対応計画」,「提言」の承認レベルが様々

(1) 関連分科会の承認を得ているものから個人的見解まで存在

(2) 日本小児科学会として政府(関係省庁)へ提言するには、少なくとも関連の深い分科会の理事会承認と小児科学会理事会承認が必要?

以上を踏まえ、現時点で提言可能な事項を抽出し、下記にまとめた。

1. 日本小児科学会理事会への提言

1) 災害時の通信手段の確保を要望

(1) 地方会メーリングリストの整備

(2) 中核病院への衛星電話の設置

2) 継続検討を行うことが可能な災害対策委員会の常設の要望

3) 関連分科会との協働での提言案作成

(1) 未熟児新生児への対応

→日本周産期・新生児学会および日本新生児成育医学会へ

(2) 超急性期・急性期の小児医療支援体制の整備

→日本小児救急学会へ

(3) こどもの心への対応

→日本小児心身医学会へ

(4) 障害児への対応

→日本小児神経学会へ

4) 大災害時の災害対策本部設置の取り決めと災害対策マニュアルの作成

2. 日本小児科学会から関係省庁への要望

1) 災害時の液状ミルクと使い捨て哺乳瓶の確保

～既に日本周産期・新生児学会と日本新生児成育医学会,新生児医療連絡会の連名で要望書を厚生労働省へ要望済

2) 全国の地域小児科センター病院への衛星電話の設置

3) 避難所における小児への配慮要望

4) 原発事故への対応の要望

結 語

大災害に備えて、あるいは大災害が発生した時に小児科学会が行うべき支援計画について様々な見地から総括した。

学会内の体制として整備しておくべきことには、まず急性期の初期対応の手順や中長期的な支援策を含んだ災害時の対応マニュアルの作成である。災害とは、これまで当ワーキンググループで議論してきた大地震などの天災だけでなく、テロリズムやパンデミック、あるいは局地的な災害(例えば昨年に広島で発生した土砂災害)などを含めて捉える視点が必要であり、今後は日本の災害医療に携わる諸先生方の意見を交えてさらに議論を深めていくことが重要である。また、それらの対応マニュアルは一度決めておけばそれで通用するというものではなく、社会の情勢や状況に応じて常に変更と改善を加えて行かなければならない。

その一方で、小児科学会から社会に向けて様々な情報発信や啓発活動を行うことも重要である。また、災害医療に関わる行政や他の関連学会、組織などに様々な要望書を提出することも必要である。そのためには関連する小児科学会分科会や小児科以外の関連学会や組織との協働で行政に働きかける場合も想定される。

これらの課題を1つ1つ実現していくためには、ワーキンググループという時限的な組織ではなく常設の委員会が必要であるとの結論に至り、2015年度からは日本小児科学会災害対策委員会として活動を継続することとなった。本報告書の内容は、今後の活動の道しるべとなるものであり、その具体的な実現に向けて努力を続けていきたい。日本小児科学会会員の皆様の叱咤激励とともにご支援とご協力をお願いしたい。



Association between facial expression and PTSD symptoms among young children exposed to the Great East Japan Earthquake: a pilot study

Takeo Fujiwara^{1,2*}, Rie Mizuki^{1,3}, Takahiro Miki^{1,2,3} and Claude Chemtob⁴

OPEN ACCESS

Edited by:

Seung-Lark Lim,
University of Missouri–Kansas City,
USA

Reviewed by:

Robin Leora Aupperle,
University of Missouri–Kansas City,
USA

Mario F. Jurruena,
University of São Paulo, Brazil

*Correspondence:

Takeo Fujiwara,
Department of Social Medicine,
National Research Institute for Child
Health and Development, 2-10-1
Okura, Setagaya-ku, Tokyo 157-8535,
Japan
fujiwara-tk@ncchd.go.jp

Specialty section:

This article was submitted to
Emotion Science,
a section of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 15 June 2015

Accepted: 22 September 2015

Published: 13 October 2015

Citation:

Fujiwara T, Mizuki R, Miki T
and Chemtob C (2015) Association
between facial expression and PTSD
symptoms among young children
exposed to the Great East Japan
Earthquake: a pilot study.
Front. Psychol. 6:1534.
doi: 10.3389/fpsyg.2015.01534

¹ Department of Social Medicine, National Research Institute for Child Health and Development, Tokyo, Japan, ² Department of Developmental Social Medicine, Mie University Graduate School/Faculty of Medicine, Tsu, Japan, ³ Department of Psychosocial Medicine, Hospital of the National Center for Child Health and Development, National Research Institute for Child Health and Development, Tokyo, Japan, ⁴ Department of Psychiatry, New York University School of Medicine, New York, NY, USA

“Emotional numbing” is a symptom of post-traumatic stress disorder (PTSD) characterized by a loss of interest in usually enjoyable activities, feeling detached from others, and an inability to express a full range of emotions. Emotional numbing is usually assessed through self-report, and is particularly difficult to ascertain among young children. We conducted a pilot study to explore the use of facial expression ratings in response to a comedy video clip to assess emotional reactivity among preschool children directly exposed to the Great East Japan Earthquake. This study included 23 child participants. Child PTSD symptoms were measured using a modified version of the Parent’s Report of the Child’s Reaction to Stress scale. Children were filmed while watching a 2-min video compilation of natural scenes (‘baseline video’) followed by a 2-min video clip from a television comedy (‘comedy video’). Children’s facial expressions were processed using the Noldus FaceReader software, which implements the Facial Action Coding System (FACS). We investigated the association between PTSD symptom scores and facial emotion reactivity using linear regression analysis. Children with higher PTSD symptom scores showed a significantly greater proportion of neutral facial expressions, controlling for sex, age, and baseline facial expression ($p < 0.05$). This pilot study suggests that facial emotion reactivity, measured using facial expression recognition software, has the potential to index emotional numbing in young children. This pilot study adds to the emerging literature on using experimental psychopathology methods to characterize children’s reactions to disasters.

Keywords: young children, facial emotion reactivity, facial expression, post-traumatic stress disorders, natural disaster, earthquakes

Introduction

Children who experience severe trauma are more likely to later develop emotional numbing (Nugent et al., 2006; Kerig et al., 2012). The 4th edition of the Diagnostic and Statistical Manual (DSM) defines emotional numbing as having a “markedly diminished interest in significant activities... feelings of detachment or estrangement from others, and ... restricted range of affect” (American Psychiatric Association, 1994). Emotional numbing is usually evaluated through self-reported questionnaires; however, it remains a challenge to assess the condition among young children because of their language limitations.

Kerig et al. (2012) revealed that trauma experience was significantly associated with a general numbing of emotion, which induced callousness among adolescents in juvenile detention centers. Further, it was reported that emotional numbing symptoms in women with post-traumatic stress disorder (PTSD) were associated with less positive affect in response to positive stimulus, and with a reduced blood oxygenation level-dependent response within the dorsomedial prefrontal cortex during positive stimulus (Frewen et al., 2012). Previous studies have indicated that the degree of emotional numbing can be predicted by PTSD symptom severity (Ehlers and Clark, 2000; Eftekhari et al., 2009; Ehring and Quack, 2010), and Litz (1992) has suggested that facial emotion reactivity could be a useful index to measure the degree of emotional numbing.

Prior research focusing on facial expressiveness has relied on human observers rating facial expressions recorded on video (Haynie and Lamb, 1995; Spielman et al., 2003). This is a very time-consuming and therefore expensive process. Recently, new technologies to capture facial emotional expression have been rapidly developed. Noldus FaceReader software automatically analyzes facial expressiveness (den Uyl and van Kuilenberg, 2005; Truong et al., 2008), and has been validated in a previous study (e.g., happiness emotion, $r = 0.61$) (Lewinski et al., 2014). Thus, we hypothesized that facial emotional expression can be a good marker of emotional numbing among young children who have been exposed to severe trauma, and new technologies to capture facial emotional expression can be used to detect young children with PTSD symptoms. This study explored whether facial emotion reactivity could be measured using this new technology among young children exposed to the Great East Japan Earthquake.

Materials and Methods

Ethical Statement

The Research Ethics Committee at the National Center for Child Health and Development approved this study (reference number: 714). Informed consent was obtained from the caregivers of all child participants. Further, we obtained informal assent from participating children.

Participants

As part of a larger study to investigate the impact of the 2011 Great East Japan Earthquake on young children (Fujiwara et al., 2014), a convenience sample of children aged 4–6 years old at the time of the earthquake was recruited from two preschools in a coastal city located approximately 150 km from the epicenter. Children were recruited 18 months after the disaster and were aged 6–8 years old when they participated in this study on facial emotional reactivity. The school principal and staff of each preschool informed the children’s caregivers about the study ($N = 60$). A large proportion of families (93.3%) participated in the larger study. Although 35 children initially participated in the facial emotional expression study, only 23 records were useable for both the ‘baseline’ and the ‘comedy’ video clips. PTSD symptom severity did not differ between the participants whose records were useable and those whose were not ($p = 0.75$).

Exposure

Child psychiatrists or clinical psychologists interviewed all participating children to obtain information about whether children had experienced one or more of the following traumatic events: the death of an immediate family member, a relative, or friend; seeing dead bodies; separation from parents, and witnessing tsunami waves or fire. Information about damage to the home (complete or partial), living in shelters, and living in temporary quarters or relatives’ homes was provided by caregivers using a self-report questionnaire. Exposure was coded as dichotomous (“yes” or “no”). A total exposure index was created by adding up exposure items in order to assess the severity of trauma.

PTSD Symptoms

Post-traumatic stress disorder symptom severity was measured using the 28-item Japanese version of the Parent’s Report of the Child’s Reaction to Stress scale (Fletcher, 1996). Responses were rated on a 6-point Likert scale. The total score was distributed normally and reliability was high (Cronbach’s alpha = 0.86). The total PTSD symptoms score was used as a continuous variable.

Facial Expressions

The proportion of each facial expression (happy, sad, angry, surprised, scared, disgusted, and neutral) while viewing the ‘comedy’ video clip was measured using the Noldus FaceReader software for automatic facial expression analysis (den Uyl and van Kuilenberg, 2005; Truong et al., 2008) in 2013, around 3 years after the earthquake (see **Figure 1** for image). This software significantly reduces the burden for behavioral coding, keeping the quality of behavioral data (Chentsova-Dutton and Tsai, 2010). FaceReader identifies emotions expressed using the Facial Action Coding System (FACS; Ekman et al., 2002), and uses 55 key locations on the face to rate emotional expressions. FaceReader outputs have high convergent validity (95.9%) with FACS expert ratings (den Uyl and van Kuilenberg, 2005; Loijens and Krips, 2008). Although FaceReader software was primarily validated using adult faces, we confirmed its accuracy by utilizing it with children who had not been exposed to trauma ($n = 9$).



FIGURE 1 | Image of FaceReader software coding facial expression.

After watching the “comedy” video clip, self-reported ratings of amusement (Likert scale, range 0–5) were marginally inversely associated with neutral facial expressions ($r = -0.94$, $p = 0.063$). Further, self-reported feelings of happiness were significantly positively associated with happy facial expressions ($r = 0.98$, $p = 0.017$), as were self-reported ratings of feeling sad with sad facial expressions ($r = 0.96$, $p = 0.040$). However, among trauma-exposed children ($n = 25$), self-rated emotions, and facial expressions were not correlated (neutral, $r = 0.16$; happy, $r = -0.27$; sad, $r = 0.03$, all $p > 0.2$). We recognize that further validation of the FaceReader is desirable.

Procedures

Children watched a 2-min video clip showing a compilation of scenes from nature to establish a baseline for emotional reactivity

(‘baseline’ video clip). The compilation of scenes was created using several images of the sky, clouds, mountains, waterfalls, and fields of flowers. The images were carefully selected so that they did not remind children of the earthquake (images of waves or the ocean were avoided). The video was shown on a laptop computer with a 15.6 inch screen. A video camera on top of the laptop’s display was used to capture facial expressions of the participants. Children then viewed a 2-min video clip from “The Library”, an episode of the TV comedy *Mr. Bean* (‘comedy’ video clip). Children’s facial expressions in reaction to the ‘baseline’ and ‘comedy’ video clips were coded using FaceReader software. The proportion of each facial expression was calculated based on the duration of each facial expression type, divided by the total duration. We calculated the proportion of each facial expression by dividing the time that the facial

expression occurred by the total number of minutes, to adjust for individual differences in facial expression for both the 'baseline' and 'comedy' video clips. This approach controlled for individual differences in baseline facial expression. To determine whether Japanese children regarded *Mr. Bean* to be funny, self-reported ratings of amusement were assessed using a Likert scale ranging from 0 to 5. This assessment confirmed that children reported more amusement after watching *Mr. Bean* than after watching the 'baseline' clip (3.91 vs. 3.09, $p = 0.023$). Self-reported ratings of amusement were not associated with PTSD symptom scores (coefficient: -0.03 , $t = -1.15$, $p = 0.26$).

Data Analysis

We investigated the association between the proportion of each facial expression type after watching the 'comedy' video clip, and the total score from the Parent's Report of the Child's Reaction to Stress scale (PTSD symptom scores), which was adjusted for age, sex, and baseline proportion of the investigated type of facial emotion using linear regression. We focused primarily on the most frequently used facial expressions (neutral, sad, and happy).

Results

The mean age of participants was 7.2 years ($SD = 1.1$) (Table 1). The sex of participants was almost equally distributed. PTSD symptom scores were distributed normally, with a mean score of 47.7 out of a possible 140, and ranged from 29 to 86 ($SD = 13.2$). PTSD symptom scores were not associated with the number of trauma experiences in this sample ($p = 0.38$), thus number of trauma experiences was not used as a covariate.

Table 2 shows the proportion of each emotion. For both the 'baseline' and 'comedy' video clips, the largest mean proportion

of facial expressions was for neutral faces. On average, around 40% of facial expressions were rated as neutral, ranging from 16 to 76% ($SD = 17\%$) for the 'baseline' video, and 0.3 to 96% ($SD = 32\%$) for the 'comedy' video, respectively. The mean proportion of each facial expression was as follows: sad, 36 and 25%; happy, 10 and 22%, for the 'baseline' and 'comedy' videos, respectively. These three facial expressions represented the largest proportion of facial expression in the study. We focused on neutral, happy, and sad facial expressions because they were most widely represented in the responses to the 'comedy' video. There were no gender differences in facial emotion expressiveness (data not shown).

We then conducted multivariate linear regression analysis to investigate the association between PTSD symptom scores and the proportion of neutral, happy, and sad facial expressions, controlling for age, sex, and baseline for each facial expression (Table 3). PTSD symptom scores were positively significantly associated with the proportion of neutral facial expressions observed during the 'comedy' video, after adjustment for age, sex, and baseline neutral facial expression [$\beta = 0.01$, $t(22) = 2.11$, $p = 0.049$]. Further, PTSD symptom scores were inversely significantly associated with the proportion of sad facial expressions, suggesting that children who showed higher PTSD symptom scores had less sad facial expressiveness [$\beta = -0.01$, $t(22) = -2.65$, $p = 0.016$]. There were no differences between groups regarding the proportion of happy facial expressions [$\beta = 0.002$, $t(22) = 0.45$, $p = 0.66$].

Discussion

We found that neutral facial expressions shown by participants during the 'comedy' video were positively associated with PTSD symptoms in young children. In addition, there was a significant trend indicating that children with higher PTSD symptom scores were less likely to display sad facial expressions while watching the 'comedy' video. Our findings add to the literature that emotional numbing due to trauma experience measured by facial expression recognition technology can be predicted by PTSD symptoms; in contrast, emotional numbing was measured

TABLE 1 | Characteristics of sample ($N = 23$).

		Total	
		M or N	SD or %
Age	Year	7.2	1.1
Sex	Male	12	52.2
	Female	11	47.8
PTSD symptom scores	Range: 28–140	47.7	13.2
Number of trauma experiences		3.5	2.0

TABLE 2 | Proportion of facial expressions for baseline and comedy video.

	Type of facial expression	'Baseline' video		'Comedy' video	
		M	SD	M	SD
		Proportion of facial expressions			
	Neutral	0.39	0.17	0.38	0.31
	Happy	0.10	0.14	0.24	0.26
	Sad	0.36	0.20	0.25	0.24
	Angry	0.11	0.11	0.13	0.19
	Surprised	0.03	0.07	0.005	0.007
	Scared	0.007	0.018	0.005	0.017
	Disgusted	0.003	0.004	0.004	0.007

TABLE 3 | Association between Facial Expression and PTSD Symptoms Score^a.

		Neutral	Happy	Sad
PTSD symptoms score		0.01*	0.002	-0.01*
Age (unit: years)		-0.06	0.007	0.04
Sex (reference: male)		0.02	-0.16	0.04
Proportion of baseline facial expression	Neutral	0.70*		
	Happy		0.76	
	Sad			0.29

Post-traumatic stress disorder symptoms score was the total score of the Japanese short-version of The Parent's Report of the Child's Reaction to Stress scale.

^aCoefficients for each facial expression adjusted for age, sex, and baseline proportion of each facial expression were shown.

* $p < 0.05$.

by human raters in previous studies (Ehlers and Clark, 2000; Eftekhari et al., 2009; Ehling and Quack, 2010).

Facial expressions were classified as neutral at a 40% rate of reaction to both the 'baseline' and 'comedy' videos. Happy facial expressions increased from 10 to 24%, and sad facial expressions were reduced from 36 to 25% when watching the "comedy" video. These results suggest that the 'comedy' video was effective as a means of provoking emotional reactions from the participating children. Children with higher PTSD symptom scores were significantly more likely to display a neutral facial expression, and were less likely to display a sad facial expression. These findings support Litz's (1992) hypothesis that high PTSD symptom scores are more likely to be associated with a greater restriction in affective reaction and expression to emotional stimuli. Alternatively, children with higher PTSD symptom scores might be unable to respond to outside stimulus. However, the reason for no differences in the proportion of happy expressions between groups is uncertain.

In addition, this study provides preliminary evidence that suggests the feasibility of using automated facial expression detection technology to measure emotional responsiveness. This technology has potential applications in research involving PTSD among both children and adults. Previous studies using emotional facial expression software were limited to adults (Samal and Iyengar, 1992; Zeng et al., 2009; Olderbak et al., 2014). Prior studies have not used the software with child study participants. Thus, to the best of our knowledge, this is the first study to suggest the possible utility of this software for children. For example, this technology may be useful in characterizing emotional responsiveness among children or adults with limited language skills.

A number of limitations need to be addressed. First, our small sample size precludes a firm conclusion. Second, PTSD symptoms were not validated among Japanese children. Third, not all participating children may have considered the TV

comedy show used in the 'comedy' video clip to be funny; therefore, the clip cannot be generalized as funny stimuli. Fourth, facial expressions from natural stimulus, such as parental positive involvement, may differ from expressions from responses to the artificial stimulus used in this study.

Future research should include a larger number of participants who have a wider range of PTSD symptoms. The finding that children with higher PTSD symptom scores had restricted facial expressiveness of sad emotions is somewhat paradoxical, because it would be expected that children with a greater severity of PTSD would use sad expressions more often as a means to alert caregivers to a greater need for support. This finding should be explored in adults as well as children in both the post-disaster context and following exposure to other types of trauma. Future research should investigate whether interpersonal signaling of distress is impaired among trauma-exposed children. If this finding were to be confirmed, it would be potentially important in guiding case detection of children with PTSD symptoms in the aftermath of large-scale trauma exposure, such as natural disasters. Further development and use of technology to assess facial reactivity would provide a promising tool for researchers and clinicians to explore.

Acknowledgments

We thank all the participants who contributed to this study. We also thank the child psychiatrists and psychologists who provided extra mental health support to participants when requested during interviews. In addition, we thank Dr. Hiroaki Homma, and the research coordinators, Ms. Maiko Osawa and Hisayo Saeki, who coordinated the logistics for this study, and Ms. Emma Barber for her editorial assistance. This study is supported by a grant from the Ministry of Health, Labour and Welfare (H24-jisedai-shitei-007 and H25-iryō-shitei-002).

References

- American Psychiatric Association (1994). *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 4th Edn. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Chentsova-Dutton, Y. E., and Tsai, J. L. (2010). Self-focused attention and emotional reactivity: the role of culture. *J. Pers. Soc. Psychol.* 98, 507–519. doi: 10.1037/a0018534
- den Uyl, M., and van Kuilenberg, H. (2005). "The FaceReader: online facial expression recognition," in *Proceedings of Measuring Behavior 2005, 5th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research*, eds L. P. J. J. Noldus, F. Grieco, L. W. S. Loijens, and P. H. Zimmerman (Wageningen: Noldus Information Technology), 589–590.
- Eftekhari, A., Zoellner, L. A., and Vigil, S. A. (2009). Patterns of emotion regulation and psychopathology. *Anxiety Stress Coping* 22, 571–586. doi: 10.1080/10615800802179860
- Ehlers, A., and Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behav. Res. Ther.* 38, 319–345. doi: 10.1016/S0005-7967(99)00123-0
- Ehling, T., and Quack, D. (2010). Emotion regulation difficulties in trauma survivors: the role of trauma type and PTSD symptom severity. *Behav. Ther.* 41, 587–598. doi: 10.1016/j.beth.2010.04.004
- Ekman, P., Friesen, W. V., and Hager, J. C. (2002). *The Facial Action Coding System*, 2nd Edn. Salt Lake City, UT: Research Nexus eBook.
- Fletcher, K. (1996). "Psychometric review of the Parent Report of Child's Reaction to Stress," in *Measurement of Stress, Trauma, and Adaptation*, ed. B. H. Stamm (Lutherville, MD: Sidran Press), 225–227.
- Frewen, P. A., Dozois, D. J., Neufeld, R. W., Lane, R. D., Densmore, M., Stevens, T. K., et al. (2012). Emotional numbing in posttraumatic stress disorder: a functional magnetic resonance imaging study. *J. Clin. Psychiatry* 73, 431–436. doi: 10.4088/JCP.10m06477
- Fujiwara, T., Yagi, J., Homma, H., Mashiko, H., Nagao, K., Okuyama, M., et al. (2014). Clinically significant behavior problems among young children 2 years after the Great East Japan Earthquake. *PLoS ONE* 9:e109342. doi: 10.1371/journal.pone.0109342
- Haynie, D. L., and Lamb, M. E. (1995). Positive and negative facial expressiveness in 7-, 10-, and 13-month-old infants. *Infant Behav. Dev.* 18, 257–259. doi: 10.1016/0163-6383(95)90055-1
- Kerig, P. K., Bennett, D. C., Thompson, M., and Becker, S. P. (2012). "Nothing really matters": emotional numbing as a link between trauma exposure and callousness in delinquent youth. *J. Trauma Stress* 25, 272–279. doi: 10.1002/jts.21700
- Lewinski, P., Franssen, M. L., and Tan, E. (2014). Predicting advertising effectiveness by facial expressions in response to amusing persuasive stimuli. *J. Neurosci. Psychol. Econ.* 7, 1–14. doi: 10.1037/npe0000012
- Litz, B. (1992). Emotional numbing in combat-related post-traumatic stress disorder: a critical review and reformulation. *Clin. Psychol. Rev.* 12, 417–432. doi: 10.1016/0272-7358(92)90125-R

- Loijens, L., and Krips, O. (2008). *FaceReader Methodology*. Available at: http://www.noldus.com/webfm_send/618
- Nugent, N. R., Christopher, N. C., and Delahanty, D. L. (2006). Initial physiological responses and perceived hyperarousal predict subsequent emotional numbing in pediatric injury patients. *J. Trauma Stress* 19, 349–359. doi: 10.1002/jts.20130
- Olderbak, S., Hildebrandt, A., Pinkpank, T., Sommer, W., and Wilhelm, O. (2014). Psychometric challenges and proposed solutions when scoring facial emotion expression codes. *Behav. Res. Methods* 46, 992–1006. doi: 10.3758/s13428-013-0421-3
- Samal, A., and Iyengar, P. A. (1992). Automatic recognition and analysis of human faces and facial expressions: a survey. *Pattern Recognit.* 25, 65–77. doi: 10.1016/0031-3203(92)90007-6
- Spielman, J. L., Borod, J. C., and Ramig, L. O. (2003). The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: preliminary data. *Cogn. Behav. Neurol.* 16, 177–188. doi: 10.1097/00146965-200309000-00005
- Truong, K. P., Neerincx, M. A., and van Leeuwen, D. A. (2008). “Measuring spontaneous vocal and facial emotion expressions in real world environments,” in *Proceedings of Measuring Behavior 2008*, eds A. J. Spink, M. R. Ballintijn, N. D. Bogers, F. Grieco, L. W. S. Loijens, L. P. J. J. Noldus, et al. (Maastricht: Noldus Information Technology), 170–171.
- Zeng, Z., Pantic, M., Roisman, G. L., and Huang, T. S. (2009). A survey of affect recognition methods: audio, visual, and spontaneous expressions. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.* 31, 39–58. doi: 10.1109/TPAMI.2008.52

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2015 Fujiwara, Mizuki, Miki and Chemtob. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

V. 公開シンポジウム

「東日本大震災被災地の小児保健に関する調査研究」 公開シンポジウム

日時 平成28年1月10日（日）13:00～17:20

※12:30開場予定

場所 TKPガーデンシティ仙台 21階 Bホール

〒980-0021 仙台市青葉区中央1丁目3-1（AER内）

プログラム

《子どもの発育状況に関する研究》

▶ 子どもの身体発育に対する震災の影響

山梨大学大学院 社会医学講座 山縣然太郎 先生

▶ 保育所データから見えてくる乳幼児期の体格変化の特徴

十文字学園女子大学 幼児教育学科 加藤 則子 先生

▶ 東日本大震災後の体格の地域性について

東京大学医学部附属病院 小児科 磯島 豪 先生

▶ 東日本大震災後の子どもの健康状態について

東北大学 災害公衆衛生学分野 栗山 進一 先生

《子どものこころに関する研究》

▶ 被災後の子どものメンタルヘルス

～経時的変化に関するコホート研究を中心に～

国立成育医療研究センター こころの診療部 奥山真紀子 先生

宮城県子ども総合センター 本間 博彰 先生

福島県総合療育センター 増子 博文 先生

長尾こころのクリニック 長尾 圭造 先生

岩手医科大学 神経精神科学講座 八木 淳子 先生

国立成育医療研究センター 社会医学研究部 藤原 武男 先生

《周産期領域に関する研究》

▶ 災害時にもお産と地域の未来を守るために

—被災地及び全国調査から見えてきた今後の課題—

東北大学 母児医科学分野 菅原 準一 先生

ごあいさつ

東北大学 小児病態学分野 呉 繁夫 先生

【事務局】 〒980-8574 仙台市青葉区星陵町1-1 東北大学病院内
TEL 022-717-7289 FAX 022-717-7290

I 子どもの身体発育に対する 震災の影響

**山梨大学大学院総合研究部医学域
社会医学講座**

山縣然太郎 先生