

# 東京電力福島第一原子力発電所における事故と 福島県に暮らす人々の精神的健康問題<sup>1</sup>

The Fukushima Daiichi nuclear disaster induced various mental health issues in Fukushima residents

福島大学 子どもの心のストレスアセスメントチーム<sup>2</sup>

共生システム理工学類 教授 筒井 雄 二

## 対応が遅れたストレス対策

私たちは過去の教訓から多くを学ばなければならない。しかし、無批判に教訓を受け入れることが、逆に現実問題の解決を遅らせることもある。誤った判断をもたらすきっかけとも、なりうる。

東京電力福島第一原子力発電所の事故が起こって間もなく、被災地における「心のケア」の問題がマスコミを賑わせた。災害と「心のケア」、この結びつきを私たちが強く心に刻んだのは、平成7年の阪神淡路大震災がきっかけだ。阪神淡路大震災では、被災者における PTSD (Post-Traumatic Stress Disorder) の発症が大きな社会問題となった。幸い東日本大震災における PTSD 対策は迅速だった。しかし、そのとき福島でひそかに広がりを見せていたもう一つの心の健康問題に、人々はほとんど気づいていなかった。過去の教訓から得た知識の中に原子力災害が引き起こす心の問題など含まれていなかった。『『災害時の心のケアマニュアル』に書いてあることは、すべてやった』、そんな思いこみが原発事故によって引き起こされた心理的ストレスへの対策を遅らせたのかもしれない。

震災後の福島市。この地域に暮らす子どもたちに異変がみられた。落ち着きがない、親への甘え、イライラ。いったい子どもたちに何が起きているのか？ 私たちは福島で PTSD とは別の心の問題が起きていることに気づき、調査を開始した。

## ストレスに物差しをあてる

震災直後に小学生と幼稚園児を対象に行った調査(筒井, 2011<sup>3</sup>)から、我々は震災や原発事故に由来すると思われる心理的ストレスの影響が、低年齢児ほど

大きいことをつかんでいた。それでは、もっと低年齢の幼児を対象にした場合、いったいストレスの影響は何歳児にまで及んでいるのか？ また、福島でストレスの影響が大きい地域はどこなのか？ これらはいずれも支援の優先度を決定するために欠かせない情報だ。

そこで、我々は福島県児童家庭課と協力し、1歳6カ月児と3歳児を対象にしたストレス調査を福島県全域で開始した。調査には、県内27の市町村が協力した。平成23年11月から翌24年3月までの5カ月間に乳幼児健康診断を受診した1歳6か月と3歳の幼児3,773名と、4カ月児、1歳6カ月児、3歳児の保護者4,980名のデータを分析した。

ストレスアセスメントチームのメンバーは、全員が心理学者だ。発達心理、青年心理、精神生理、実験心理を専門分野とする。私たちのチームがもっとも大きな力を発揮する場面は、チームの名前のとおり「ストレスを計測する」場面である。ストレスという目には見えない心理学的な事象に物差しをあて、その強度を科学的にとらえてみせる。

今回の調査では子どものストレスを次のように計測した。子どもの様子を保護者に質問する。「怒ってあげられたり、癩癩を起すか？」「そわそわして落ち着きがなく、集中しないか？」「一人でいることを嫌がるか？」。どの質問にも「よくある」「ときどきある」「あまりない」「まったくない」から一つを選択してもらう。「よくある」なら3点、「ときどきある」なら2点、「あまりない」なら1点、「まったくない」なら0点と点数化し、全項目の点数を平均化したものをストレス得点とした。同様に保護者のストレスも点数化した。

1 本研究の一部は財団法人前川報恩会 平成23年度第3回学術研究助成事業による研究助成により行った。

2 高谷理恵子(人間発達文化学類), 高原円(共生システム理工学類), 富永美佐子(人間発達文化学類)

3 筒井雄二 2011 多重災害ストレスが児童期および幼児期の精神的健康に及ぼす影響, 福島大学研究年報, 第7巻, 別冊 福島大学東日本大震災総合支援プロジェクト「緊急の調査研究課題」21-26.

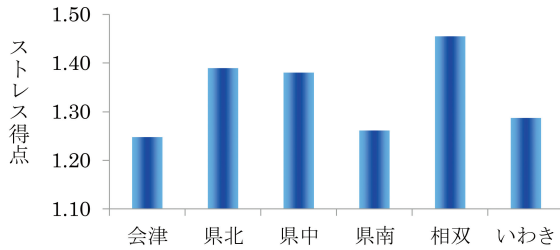


図1. 保護者のストレス得点

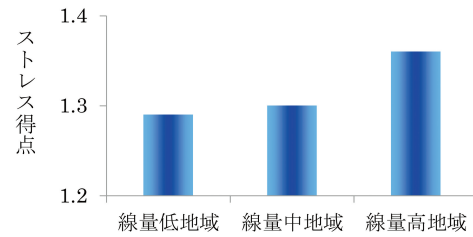


図2. 空間放射線量とストレス得点との関係

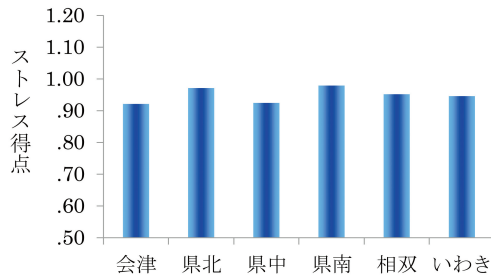


図3. 1歳6カ月児のストレス得点

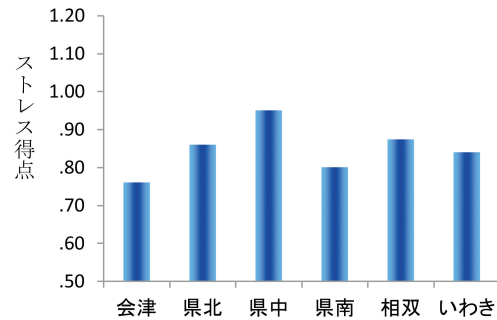


図4. 3歳児のストレス得点

## 空間放射線量と心理的ストレスは密接な関係

今回の調査の結果、次の点が明らかにされた。

### (1)震災・原発事故に起因するストレスに地域差

図1には保護者のストレスの大きさを、福島県内の地域ごとに示した。図から明らかなように、県北、県中、相双地域のストレスが、他に比べて高いことが分かった。

### (2)空間放射線量と心理的ストレスの関係

ストレスの地域差は、いったい何を意味するのか。私たちは一つの可能性を確かめるために、平成24年1月における平均空間放射線量を参加自治体ごとに算出し、27の市町村を放射線量の高さに応じて「線量低地域」「線量中地域」「線量高地域」に3分割した。これら3地域のストレス得点を比較したのが図2だ。心理的ストレスの高さは、空間放射線量の高い地域で高いのだ。このことは、「被曝」と「心の問題」が密接に関わっていることを科学的に裏付けたと同時に、私たちが福島で経験しているストレスの問題が原発事故に起因している可能性を強く示唆した。

### (3)震災・原発事故に起因するストレスは3歳児にも影響

図3を見ていただきたい。これは1歳6カ月児のストレス得点を示している。ストレスは、日常生活の中で誰しも経験する。従って1歳6カ月児にストレス反応が観察されたこと自体は、驚くべきことではない。

1歳6カ月児のストレスには地域差が見られない。ところが、3歳児のストレス反応には地域による差が現れた(図4)。この地域差は、保護者に観察されたストレスの地域差(図1)と極めてよく似ている。この地域差こそが、ストレスの原因が原発事故であることを示すマーカーであり、すなわち3歳児に原発事故に由来するストレス反応が現れている可能性を示している。

## まとめ

本研究から次のようなことが明らかになった。

福島第一原子力発電所の事故は、放射性物質による被曝という身体的健康被害だけではなく、被曝への不安や恐怖、心理的ストレスなどの精神的健康被害を引き起こした。ストレス状況が長期化すれば、精神的健康被害が新たな身体的健康被害を引き起こすと懸念される。精神的健康被害は、子どもにおいては低年齢児ほど大きいことが我々の先行研究から明らかだが、今回の調査からその影響が3歳児にまで及んでいることがわかった。また、原発事故に起因する精神的健康被害の影響には地域差があり、空間放射線量の高さと密接な関係があった。

空間放射線量の高い地域を最優先とし、子どもと保護者を対象に精神的健康被害を食い止めるための対策が急がれる。

# 自閉症スペクトラム障害児者の親教室 ～プログラム開発のためのパイロットスタディ～

Preliminary study of parent training for the children with Autism Spectrum Disorder

人間発達文化学類 教授 内山 登紀夫

## 【目的】

本研究は、自閉症スペクトラム障害（以下、ASD）の親が、特性理解とそれへの対応のアイデアを学ぶための親教室プログラム開発を目的とする。そのパイロットスタディとして、ASD支援としての親教室を実施し、その内容や方法について効果検証を行い、エビデンスに基づく親教室プログラムの開発普及とASD支援の質と量の向上を目指す。

## 【方法】

広汎性発達障害（以下、PDD）の診断基準に合致した診断を受けている子どもの保護者で且つ研究に同意する幼児から小学6年生までの幼児期学童期の親グループ（以下、学童）とWISC-IIIで全IQ70以上の思春期青年期の親グループ（以下、青年）の計24名を対象とし、1回90分、全6回の教室を行った。

親教室では、「自閉症スペクトラム障害の理解」「認知の特性と自閉症の文化」「支援の原則」「構造化について」「不適応行動への対応」「制度と社会資源」の6つのテーマを取り上げ講義し、当事者の行動への対応の仕方について参加者同士で話し合った。

実施前には当事者の受診歴、教育歴、手帳取得状況、福祉サービス利用状況の情報を得た。また、当事者のPARS（広汎性発達障害日本自閉症協会評定尺度）、CARS2-QPC（小児自閉症評定尺度2-養育者用質問紙）、RBS-R（日本語版反復的行動尺度修正版）、ABC-J（異常行動チェックリスト日本語版）による評価、参加者の状態についてのCES-D（抑うつ状態自己評価尺度）、PIS（育児ストレスインデックス）、WHO-QOL26による評価を事前事後に行った。さらに、実施後にアンケートにより変化や感想について調査した。

## 【結果】

参加率は、全体平均93.1%、学童93.3%、青年92.6%だった。

### (1)参加後の親の満足度及びプログラム評価（アンケート回収率83.3%、20名）

親教室参加の満足度は、「よかった」70.0%、「どちらかというよかった」30.0%であり、満足度は高かった。参加の目的は、「自分の子どもの理解を深めるため」「他の参加者との情報交換のため」「将来の進路や生活についての情報を得るため」の順であり、その達成度は「達成された、おおむね達成された」を合わせて75.0%となった。

参加後の親の変化では、「子どもへの対応が変わった」に「あてはまる、どちらかというあてはまる」としたのは85.0%、「対応が以前よりうまくいくようになった」のは70.0%、「子どもの行動がよい方向へ変わった」と感じているのは65.0%だった。子どもの進路や将来の生活について「見通しが持てるようになった」のは50.0%だった。

### (2)子どもと親の行動・症状評価

親の評価では、専門的な介入が必要とされる親がプログラム前3名、後6名だった。プログラム前後の全ての総点及び下位尺度得点を、対応のあるt検定を用いて検討したところ、ABC-Jの「多動」のサブスケールで有意に改善が見られた。

## 【考察】

### (1)親教室実施の効果

親教室参加の満足度や参加目的の達成感、役に立ったという実感、内容の理解度については高い評価を得、障害特性理解が進んだことがうかがえた。特性理解と子どもへの環境調整により、多動が改善されたと考えられる。多動以外のASDの主兆候には変化がみられなかったが、主兆候は短期間では改善が難しいことや、対人相互性などは家庭では変化が観察しにくい

ことなども原因していると考えられる。

### (2)プログラムの改善について

年齢、知能水準、親の理解や実践のレベル、子どものニーズなどにより、様々なプログラムが想定される。今回のような認知特性と環境調整の理解を進めるプログラムの他に、「構造化のしかた」「課題の作成」「就労へ向けて」「自己理解のすすめ方」など焦点を絞ったプログラムが考えられる。家庭において実践可能性の高い心理教育の内容や方法、両親や他の家族が共通理解を図れる心理教育のあり方、当事者の成長に伴う継続的な心理教育の提供方法などの検討が必要であると考える。

### (3)参加者の心理状態への支援

親の評価では、うつ傾向やストレスレベルが上昇している群や精神科受診をしている参加者もいて、そのような事例をどのように早期に把握し適切な個別介入を行うか判断する必要性が示唆された。

## 【おわりに】

本研究は、親がASDの子どもの特性を理解し対応を学ぶための親の心理教育プログラムの開発を目的として、「親教室」の実施及びその評価を行った。親の「子どもへの理解を深める」「他の親との情報交換」「将来の情報を得る」などの目的は達成され、参加の満足度は高かった。TEACCHプログラムの理念やアイデアの説明を中心にしたプログラムは、「親の子どもへの理解を促進し、認知特性に合った対応をする」ことを促進し、「子どもの行動を改善する」ことに効果的だった。しかし、子どもの特性や抱えている問題は多様であり、より具体性のある実践的なトレーニングや、多様なニーズに焦点を合わせたプログラムの必要性が示唆された。今後は、TEACCHの理念である「専門家が親を指導する関係、専門家が親から学ぶ関係、親と専門家が共同して気持ちを支え合う関係」を持続し、長期に渡る支援を可能にするためのシステムづくりと合わせて、プログラム開発を継続したい。

# 意識・知覚・応答に着目した ヒューマンサポートシステムの研究開発事業

The research-and-development of the human support system based on the interaction among consciousness, perception and response.

人間支援システム専攻 准教授 田 中 明

## 1. プロジェクトの概要と目的

本事業は特別教育研究経費を得て、平成21～平成24年度の4年間、申請者を含めた5名の構成員で行われたプロジェクトである。

本プロジェクトでは、自律神経応答、生理反応および身体運動などから得られる脳、循環系、運動系に代表される多角的生体情報について、シナジ的な新しい信号処理法の開発を行うとともに次世代型生体情報計測システムの開発およびそれらの心理・医療・健康・機器操作などの実システムへの応用を目指した。

具体的に行われた主なテーマは、(1)従来の主観的な評価を代替あるいは補完するより客観的な生体信号の解析手法の提案、(2)新しいセンシング技術の開発、(3)新しいインタフェースや支援機器の開発に大別される。以下にこれらの主な成果について紹介する。

## 2. 主な成果の紹介

### 2.1. 心身状態のより客観的な評価を支援する解析手法 (1)循環系指標を利用した主観評価の時間的・量的補完

本テーマでは、量的・時間的に分解能が粗い主観評価値を生理指標を用いて補完する手法を提案した。

図1は比較的酔いや辛いシーンを含む映像視聴中に計測された、1分ごと4段階(0～3)の不快度の主観評価値と、心拍数、脈波伝播時間から算出された複数の自律神経指標を入力とするモデルによって算出された主観評価の推定値である。両者の間の相関係数は0.86であり、この推定モデルにより時間分解能の高い生理指標を入力することで主観評価値を補完できる可能性が示唆された。

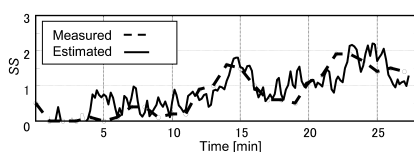


図1 主観評価の時間変化と推定モデルに10s毎の生理指標を入力して得られた推定値の変化

### (2)脈波の伝播特性を利用した末梢血管調節の評価

本テーマでは生体の血管調節機能に着目した新しい生理指標を提案した。本指標は橈骨動脈圧波形から指尖容積脈波までの動特性を表すモデルの自己回帰項の係数で与えられる。本指標の基本特性を確認するために交感神経活動の検査の一つである寒冷昇圧試験を行った際の本指標の変化を検討したところ、寒冷刺激により優位に上昇し、本指標が交感神経活動の指標として有用であることが示唆された。

### 2.2. 新しいセンシング技術の開発

#### (1)磁力による血流

血液の状態を知ることで体内の変化がわかることは多い。しかし一般に採血を伴うために被験者への負荷が大きいため、そこで本研究では、ヘモグロビン中の鉄の磁性に着目して、磁気的非破壊検査技術を応用した血液の非侵襲的特性評価法の開発を行った。シミュレーション結果では、特に血液凝集等の非侵襲血液特性評価を行うための磁気特性の推定および非侵襲測定システムの開発を進めることができた。今後実際の血液を用いた検証を行う予定である。

#### (2)カメラ映像による循環系計測

循環系計測においてできるだけ直接的なセンサ装着を回避することを目指して、カメラ映像による非接触計測から循環系情報

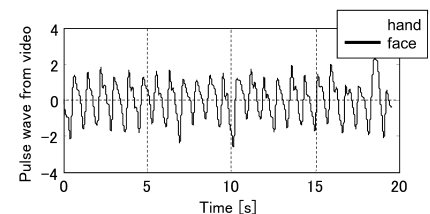


図2 顔と掌の動画像から抽出されたそれぞれの部位の脈波信号

を抽出する方法を提案した。図2は映像から抽出された脈波信号であり、顔や手の映像の時間的変化を信号処理することにより、心拍数を十分な精度で得られる可能性が示唆された。また、図に示すように何人かの被験者では掌部の脈波も計測できており、顔部の映



像脈波との伝搬の違いを利用した循環系解析の可能性が考えられる。

## 2.3. ヒューマンインタフェースや支援機器の開発

### (1)皮膚電気刺激による情報伝達について

皮膚電気刺激による情報伝達には、機械的刺激を用いる場合に比べて、振動音のもれや、呈示装置のサイズとコストの面でメリットがある。本テーマでは、皮膚電気刺激を用いて視覚障害者に点字パターンを効果的に伝えるシステムの開発を目標として、単位時間あたりの情報伝達量を最大化するための刺激方法の検討を行った。前腕腹側に貼付した4チャンネル（大面積の基準電極1枚と刺激用の15mm×15mm電極4枚）に、15種類の空間パターンを電気刺激で呈示したところ、6.0[bit/s]程度の情報伝達速度が得られた。これは、2電極でモルス電気刺激を行った場合に得られている3.07[bit/s]を大きく上回るものである。

### (2)アクチュエータを用いない簡便な動作補助装置の開発

人体の動作を支援する装置の開発が行われているが、各関節にモータを配置するような高度な装置では、機構的にも制御的にも複雑なシステムになることが避けられない。そこで本テーマでは、より簡便な装置として、モータによる

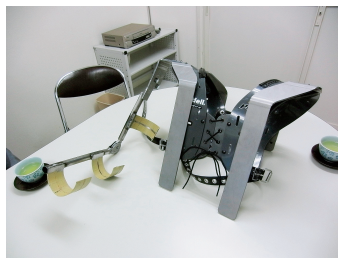


図3 開発されたラチェット式動作補助装置

関節力の補助等を利用しない装具のような機構的な補助と、それに付加された最小限の制御で動作を補助する装置の開発を行った。図3は開発された補助装置の外観である。本装置は、肩に装着した体幹部にアームを接続し、肘関節の位置にラチェット機構を持たせたもので、関節角度に応じてラチェットの作動と開放を制御するものである。

## 2.4. その他

上記以外にも、2次元ファントムセンセーションを用いた視覚障害者に対する情報提示システムの開発、睡眠の質と夢内容に関わる認知・身体機能についての研究などが行われた。これら多くの研究成果は論文や学会発表等で報告された。また、本事業で得られた成果をもとに派生した新しい研究テーマもあり、本事業は、構成研究者のさらなる研究活動の発展に寄与したと考えられる。

## 3. まとめ

本プロジェクトの大きな特徴の一つは、異なる専門分野の研究者がそれぞれの見地からの情報を合わせるにより問題解決をはかることであり、様々な分野の計測・解析技術の組み合わせや各研究室の大学院生を対象とした合同のセミナーの開催などが実現できた。

このような取り組みを今後とも継続して行うとともに、研究の継続と新たな成果の創出を目指したい。