

令和 2 年 6 月 7 日現在

機関番号：33303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12185

研究課題名（和文）情報通信技術を用いた発達障害児災害危機管理システムの開発

研究課題名（英文）Development of disaster crisis management system for children with developmental disorders using information and communication technology

研究代表者

中井 寿雄（NAKAI, Hisao）

金沢医科大学・看護学部・講師

研究者番号：10708986

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：通院する発達障害児を対象に災害に関する調査を実施した。調査結果から、地理情報システムを用いて避難行動シミュレーションを実施した。発達障害児と養護者が、担当の理学療法士らと一緒に自分の災害への備えを行うためのアプリケーションソフトを開発した。このアプリはかねてから我々が開発しているもので、発達障害だけでなく、すべての要配慮者が使える仕様とした。その後、このアプリを用いて、2つの自治体（鹿児島県肝付町、石川県内灘町）の協力で実証実験を行った。実証実験ではNTTドコモよりiPadの機器や閉域網によるLTE回線の使用協力を得た。アプリは今後、課題を改修し2020年度末の実用化を目指している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

発達障害児のみならず、その他の精神障がいなどの、外見では障害がわかりにくい者への災害対策に寄与する。GISを用いたシミュレーションは、居住場所と既存のオープンデータを組み合わせることで、被災想定地域や避難経路の可視化が可能となった。その結果、要支援者があらかじめハザードや経路を詳細に確認しておくことに寄与する。避難訓練や早期の避難に貢献する。アプリは、2回の実証実験によって、実用化に向けた道筋が見えてきた。当事者と担当の専門職と一緒にデータを入力することで、最新情報に基づいた災害対策や備蓄、避難対策など根拠に基づいた災害対策の実現が期待できる。

研究成果の概要（英文）：We conducted a survey on disaster prevention for children with developmental disorders living in the community. Based on the survey results, an evacuation behavior simulation was conducted using the Geographic Information System (GIS). Then, we developed application software that allows children with developmental disabilities and caregivers to prepare for their own disaster together with their medical professionals. This app has been developed by us for a long time, and this app has been developed so that it can be used by all patients who live in the area as well as developmental disorders. Using the app, we conducted a demonstration test in two local governments (Tsukitsuki, Kagoshima and Uchinada, Ishikawa). As a result, some challenges became clear. In the demonstration test, NTT Docomo lent an iPad. I was allowed to use the LTE line free of charge. The app aims to fix the issues revealed in the study and put it into practical use by the end of 2020.

研究分野：災害看護

キーワード：災害 情報通信技術 発達障害児 災害看護 危機管理

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、災害が頻発しており在宅療養者や小児は、著しい環境変化によるストレスや医療処置、投薬の中断による病状悪化や生命の危機にさらされている。我が国では、特別な配慮が必要な者に福祉避難所が開設される。しかし、奇声や独語、偏食、こだわりなど特有の困難さがある発達障害児は集団生活が難しい。東日本大震災では、はじめから避難所は考えなかった、集団生活はできないので車で生活したことが報告されている(新井他,2012)。また、熊本地震では、避難したものの混乱し飛び跳ねる、壁に頭をぶつける、髪を抜くなどの自傷行為があり車中泊を余儀なくされた。また、余震が続くことで「地震はお母さんのせいだ」と暴力行為に至ったケースが報道された。以上より、発達障害児への災害に備えた危機管理対策は未だ発展途上である。

我々は、医療的ケアの必要な要介護者から災害に対する備えについて聞き取り、質的な分析手法を用いて、医療的ケアが必要なために備えに対して、自分の力ではどうすることもできないことによるあきらめを認識していることを明らかにした(中井他,2014)。その過程で、特別な配慮が必要な在宅療養者の備えには、障害者と家族と生活を支援している専門職と一緒に話し合い備えをすることが効果的と考えた。そこで、挑戦的萌芽研究(平成26~28年度)により、在宅療養者と家族が生活を支援している専門職と共同で備えを行い、情報を集約し地域全体の備えの体制整備に役立てることができる「金沢高知式災害備えチェックシート」(シート)を開発した(中井他,2016)。シートを用いて平成27年度に、南海地震により16分で16mの津波が想定される高知市で、人工呼吸など生命維持のために電源が必須な在宅療養者と小児の備えの実態を調査し、人工呼吸あるいは吸引を常時必要とすることが、避難をしないか、あきらめているという意味に影響していること、アンビューバッグや足踏み式吸引器などの非常用医療器機の備えは、避難したいという意味と関連していることを示した(Nakai et al,2016)。また、調査過程で医療機器を要する者のみならず、発達障害児や他の精神障害者らも災害の備えに課題を抱えていることが示唆された。

平成27年度実施の調査過程で、紙媒体のシートを用いることの課題として、情報を最新に保ち集約することの困難さや情報更新の作業負担、当事者らの参画の難しさが挙げられた。以上より、地域の発達障害児を特定し心身状態や薬等の備蓄の情報を最新に保つため、紙媒体シートをデジタル化する必要がある。さらに既存の情報通信技術を用いて生活を支援する専門職と発達障害児や家族が、自身の備えに主体的に参画できる発達障害児災害危機管理システムの開発が必要である。

2. 研究の目的

- (1) 紙媒体のシートを用いて外来通院中の発達障害児と家族の災害への備えと特有の困難さの実態と課題を明らかにする(研究1)。
- (2) 研究1の分析結果と、これまでの研究成果を基に、シートをデジタル化し、情報通信技術により情報を最新に保ち、地域に必要な発達障害児の備えを自動算出する機能を備えた「発達障害児災害危機管理システム」を試作する。
- (3) セキュリティ対策を施し、モデル地区でシステムをオンライン化し稼働する。発達障害児と家族に適用し、発達障害児を特定し地図上で可視化、必要な備蓄と支援の自動算出、特有の困難さや特徴、避難生活に必要な避難所の要素を明らかにする。さらにシステムの動作を検証し課題を明らかにする。

3. 研究の方法

- (1) 対象地域は、南海トラフ地震で津波被害が想定されている高知県東部地区をモデル地区とした。対象者は外来通院し機能訓練を受けている発達障がい児とその養護者とした。データ収集は、担当の理学療法士が、居住地区、備えや特有の困難さ、必要な備蓄等について聞き取り調査を実施した。分析は、各項目の分布を確認し、津波や河川氾濫時の浸水区域、土砂災害警戒区域への居住の有無、避難経路、所用時間などについて地理情報システム(Geographic Information System: GIS)を用いた空間解析を実施した。
- (2) 発達障がい児の調査過程において、就労継続支援事業所に通所する精神障がい者の災害への備えの課題が明らかとなり、同様の調査内容に、精神障がいによる生活のしづらさやこだわりと災害時の症状マネジメントの項目を加え、担当の看護師による聞き取り調査を実施した。分析は、各項目の分布を確認し、避難勧告発令時の避難意志に関連する項目を、二項ロジスティック回帰分析を用いて検討した。さらに、居住地区と想定される津波による浸水エリアをGISを用いて可視化し、津波到達想定時間内の避難行動シミュレーションを実施した。
- (3) 発達障がい児だけでなく、地域の災害時要支援者と担当の専門職が、iPadに自分に必要な災害への備えをチェックし、その情報をサーバーに蓄積することができるアプリケーションソフト(アプリ)の開発を行った。まず、1)2)より明らかになったアプリの項目をデジタル化し、アプリの版を作成した。版を用いて、地域の高齢者と学生ボランティアの協力を得て、3地区(岩手県釜石市、石川県内灘町の2地区)で実証実験を実施した。対

象は、介護予防教室に出席している高齢者各約 20 人だった。版を用いて学生と話し合いながら、備えや避難経路、必要な支援などをチェックし、ユーザビリティ、動作、バグの有無、データの送受信、業務負担を評価した。

- (4) (3)の高齢者を対象とした実験結果から、アプリの情報収集項目を絞り込み、人工呼吸器や回路、薬剤等を写真撮影し保存できる機能追加を行ったうえで、鹿児島県肝付町で実際の要支援者を対象とした実証実験を実施した。通信環境はLTE回線を使用しない閉鎖的Wi-Fi環境を構築し実施した。さらに石川県内灘町を実験フィールドとして、インターネットに接続しない閉域網による専用回線を用いた実証実験を実施した。iPad及び実験に必要な通信環境はNTTドコモの協力を得た。
- (5) 要支援者の居住場所から指定避難所・福祉避難所までの避難行動シミュレーションの過程において、福祉避難所における災害への備え及び医療的管理が必要な要支援者の受入れ状況の把握の必要性が明確化し、北陸地方（富山県、石川県、福井県）の福祉避難所の受入れに関する自記式質問紙調査を実施した。対象は、施設管理者と福祉避難所開設時のケア提供責任者とした。結果は、統計学およびGISによる空間解析を実施した。

4. 研究成果

- (1) 発達障がい児の災害への備えと特有の困難、必要な支援
発達障がい児を受け入れる福祉避難所は、「目が離せない」「大声あげること」「偏食」等に対する備えの検討が必要と考えられる。GISを用いて可視化することで、福祉避難所に避難が想定される児を特定し、児に応じた配慮や、避難生活に必要な固有スペースの面積・支援者数が推定でき、平時からの体制整備や備蓄の検討が可能と考えられる
- (2) 高知県東部地区における居住する発達障がい児が津波による被害を免れることができる福祉避難所の地理的条件
対象地区に居住する発達障がい児が津波から避難するための福祉避難所の地理的条件は、津波が到達しない標高の高い位置へ立地している、福祉避難所への全ての経路が低地から高地へ向かっている、津波到達時間までに避難所まで到着しなくても、浸水想定外へ退避できる位置に立地しているである。浸水が想定される区域に立地する福祉避難所の地理的条件は、垂直避難先として周知している、津波到達時間よりも先に避難できる場所に立地している、河川からの津波流入による到達時間の短縮を考慮しても避難できる場所に立地している、避難の方角に河口がないと考えられた。
- (3) 発達障がい児の養護者における災害リスクの理解とGISを用いた避難方向の適切さ
地理情報システム(GIS)を用いて津波浸水予測エリア、災害発生時に近接の福祉避難所へ避難した場合の津波流入方向に対する避難方向の適切さを検討した。平時からの発達障がい児の養護者への災害対策として、避難場所および経路だけでなく、居住地の災害リスクに関する情報を提供しておく必要があると考える。一般に最寄りの避難所と経路を確認しておき、有事の際に迅速に避難することが求められているが、GISを用いて可視化することで、近接か否かだけでなく、津波の流入方向と避難方向を考慮した避難が可能となると考えられる。
- (4) 就労継続支援事業所に通所する精神障がい者の避難意志への関連要因
避難意志への関連要因を検討するために、避難意志を従属変数として、単変量解析で有意であった項目を独立変数、共変量に年齢、主病名、病状悪化のイメージを投入し二項ロジスティック回帰分析を実施した。
就労継続支援事業所に通所する精神障がい者は、自分の病状悪化のイメージができない者と比較して、イメージできる者、居住地の災害特性・脆弱性を知らない者と比較して知っている者、主病名が統合失調症の者と比較して、統合失調症以外の者が、避難勧告発令時に避難する者が有意に多かった。
- (5) 就労継続支援事業所に通所する精神障がい者の災害時の症状マネジメント
精神障がいによる生活のしづらさとこだわりは、服薬行動が32人(86.5%)、ついで運動、仕事等と休息・睡眠25人(67.6%)、空気・水・食物が21人(56.8%)などだった。発災時に支援の必要と答えた者は、服薬行動が35人(94.6%)、運動、仕事等と休息・睡眠25人(67.6%)、対人関係を維持23人(62.2%)などだった。
自分の病状悪化時に対処ができると答えた者が27人(73.0%)、自分の病状悪化の徴候を知っている者が25人(67.6%)だった。自分の病状悪化をイメージできる者が21人(56.8%)、発災時に一般避難所で生活できると答えた者が8人(21.6%)だった。
- (6) 就労継続支援事業所に通所する精神障がい者の津波からの避難行動シミュレーション
地理情報システム(GIS)を用いて、避難行動シミュレーションを実施した。対象者のうち24人が、南海トラフ地震で想定される津波浸水予測エリアに居住していた。5箇所の福祉避難所のうち4箇所が津波浸水予測エリアに位置していた。避難行動シミュレーションの結果、1人が逃げ遅れると推定された。逃げ遅れの要因は、避難方向と考えられ、福祉避難所への避難行動が逃げ遅れのリスクを高めている可能性がある。
- (7) 北陸地方における福祉避難所の受入れ体制と立地特性の検討

北陸地方の福祉避難所における要配慮者の受け入れ体制、地理的情報から福祉避難所の立地特性を明らかにすることを目的とした。停電の長期化により、ほとんどの施設で通信が途絶し、約半数で医療機器が継続できなくなる可能性がある。停電時には、約4割の施設で医療機器の継続ができない可能性がある。土砂災害警戒、浸水想定区域に立地する施設は、被災によって孤立する可能性が考えられる。少なくとも、1階フロアは避難区域として使えない可能性がある。自治体は、想定されるハザードと施設の立地特性を考慮して福祉避難所の指定を行うべきである。

北陸三県の福祉避難所を対象とした受け入れに関する調査報告書

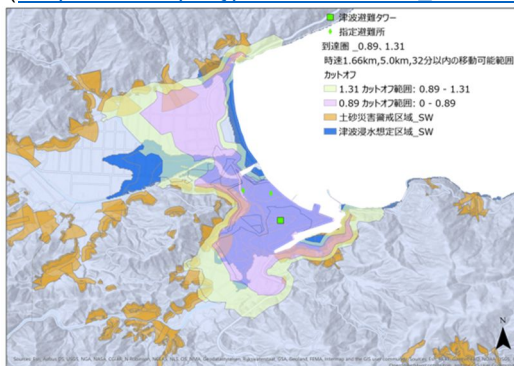
(<https://drive.google.com/file/d/1CfNkrMUhHF18XLlqcPRHTuyN5f77jbHI/view>)

(8) K-DiPS アプリを用いた実証実験と津波到達時間の避難可能範囲の検討

実証実験に協力した鹿児島県肝付町の災害時要配慮者58人の避難可能範囲を検討した。58人の年齢は、平均 81.0 ± 19.4 歳で女性34人(58.6%)だった。医療機器を4人が利用しており、人工呼吸器2、吸引器3、在宅酸素1人(複数回答)等だった。津波浸水想定区域に5人が居住しており、浸水深別は、5~10m未滿に2、3~5m未滿2、2~3未滿1人だった。土砂災害警戒区域に6人が居住しており、現象別は、急傾斜地の崩落2、土石流1、現象が重複した区域に居住しているのは、土石流2区域が1、急傾斜地の崩落と土石流が1、急傾斜地の崩落2と土石流3区域が重複かつ、土石流の1区域は特別警戒区域に居住が1人だった。そのなかで、5~10m未滿の津波浸水予測区域と土石流の警戒区域が重複した区域に1人が居住していた。避難準備時間5分で時速1.66km(国土交通省、2013)で避難した場合に津波到達予測時間までに到達可能な距離は0.89kmだった。4人全員が時間内に津波浸水予測区域外、もしくは近接の津波避難タワーに退避が可能と推定された。タワーへ避難した場合、津波流入方向に向かって移動すると想定される者が2人だった。

鹿児島県肝付町におけるK-DiPS(当事者参画型災害備えシステム)実証実験報告書概要版

(https://k-dips.jp/files/201907_K-DiPS実証実験報告書概要版.pdf)

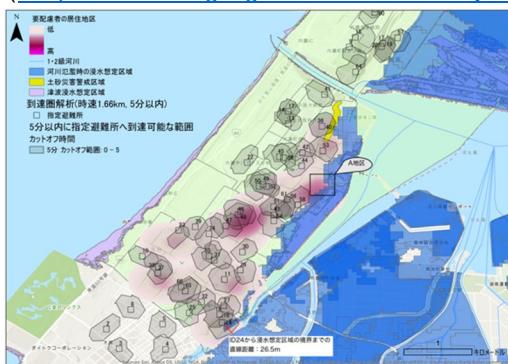


(9) K-DiPS アプリを用いた実証実験と津波・河川氾濫時の浸水想定時間の避難可能範囲の検討

石川県内灘町におけるK-DiPS アプリによる実証実験から、要支援者を把握し、医療機器ユーザーに必要な発電機・燃料の備蓄と、GISを用いて津波や河川氾濫時の浸水・土砂災害からの被災リスクを明らかにした。要支援者の年齢から介護者も高齢であることが想定され、災害時、両者のみでは迅速な避難は難しい可能性がある。今回の電源が必要な対象者2人には、1台/人の発電機の備蓄で対応可能である。GIS解析により、内灘町の津波による被災リスクは少ない。ひとつの避難所(ID28)は、土砂災害警戒区域に立地し、災害時の避難所としての使用は検討が必要である。A地区に居住する要支援者は、降雨時はより早期の避難が必要であると考えられた。

内灘町におけるK-DiPS実証実験報告書

(https://drive.google.com/file/d/1KjvL6G9gP0n95GcLG2Fj2Co_kYq1hS5W/view)



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 中井 寿雄, 板谷 智也, 堀池 諒	4. 巻 20
2. 論文標題 GISを用いた津波からの逃げ遅れ要因の検討：就労継続支援事業所に通所する精神障がい者のケーススタディ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本災害看護学会誌	6. 最初と最後の頁 37-47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.11477/mf.7008200493	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Hisao Nakai, Tomoya Itatani, Ryo Horiike, Kaoru Kyota, Keiko Tsukasaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Tsunami evacuation simulation using geographic information systems for homecare recipients depending on electric devices	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199252	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 中井寿雄, 板谷智也, 濱田衿菜, 西岡由江	4. 巻 66
2. 論文標題 就労継続支援事業所に通所する精神障がい者における災害時の症状マネジメントと必要な支援	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 厚生指標	6. 最初と最後の頁 22-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 中井寿雄, 定免一智, 板谷智也, 堀池諒, 山崎智里, 橋本智江	4. 巻 22
2. 論文標題 北陸地方の福祉避難所における災害時要配慮者の受け入れ体制と立地特性の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本災害看護学会誌	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中井寿雄	4. 巻 21
2. 論文標題 災害時におけるケアマネジャーの役割	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ケアマネジャー	6. 最初と最後の頁 148-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中井寿雄	4. 巻 21
2. 論文標題 災害時要配慮者と専門職の参画による「当事者参画型災害備えシステム.K-DiPS」の開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 88-90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 中井寿雄, 濱田裕菜
2. 発表標題 就労継続支援事業所に通所する精神障がい者の災害への備えと生活のしづらさ
3. 学会等名 日本精神保健看護学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中井寿雄, 堀池諒, 板谷智也
2. 発表標題 発達障がい児の特有の困難さとGISを用いた 津波からの避難可能範囲の検討
3. 学会等名 日本災害看護学会第20回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中井寿雄
2. 発表標題 当事者・専門職・自治体との連携とテクノロジーの活用による要配慮者への災害対策
3. 学会等名 第38回 日本看護科学学会学術集会 N-AGORA
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中井寿雄
2. 発表標題 地域の発達障がい児の養護者における災害リスクの理解とGISを用いた避難方向の適切さの検討
3. 学会等名 日本精神保健看護学会第29回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄, 加賀野井聖二, 岡村綾, 板谷智也, 堀池諒
2. 発表標題 外来り八に通う発達障がい児の特有の困難さとGISを用いた福祉避難所に必要な配慮の検討(
3. 学会等名 第1回日本在宅医療連合学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄, 定免一智, 板谷智也, 堀池諒, 山崎智里, 橋本智江
2. 発表標題 北陸地方の福祉避難所における 要配慮者の受入れ体制と GISによる立地特性の検討
3. 学会等名 日本災害看護学会第21回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 定免一智, 中井寿雄
2. 発表標題 福祉避難所開設時のケア責任者における 要配慮者の受入れ体制と 心づもり・役割意識
3. 学会等名 日本災害看護学会第21回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄, 板谷智也, 堀池諒
2. 発表標題 「当事者参画型災害備えシステム: K-DiPS」による災害時要配慮者の把握と避難可能範囲の検討
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄, 板谷智也, 山崎智里, 長山豊, 寺井孝弘
2. 発表標題 石川県における土砂災害警戒区域へ立地する福祉避難所の退避可能範囲と避難経路の検討
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄, 小島正美, 寺西敬子, 山崎智里, 塚本陽子, 板谷智也, 長山豊, 寺井孝弘
2. 発表標題 地域の要配慮者と専門職がiPadと専用アプリを使って自分に必要な災害への備えを入力することで何が得られたか? -鹿児島県肝付町・石川県内灘町におけるK-DiPS実証実験の成果より-(交流集会)
3. 学会等名 第39回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中井寿雄、板谷智也、堀池諒、塚崎恵子、京田薫
2. 発表標題 地域の精神障害者におけるGISを用いた津波からの避難行動シミュレーション
3. 学会等名 第76回日本公衆衛生学会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>K-DIPS ICTで「災害弱者」を守るまちづくり http://k-dips.jp</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	塚崎 恵子 (TSUKASAKI Keiko) (20240236)	金沢大学・保健学系・教授 (13301)	
研究分担者	京田 薫 (KYOTA Kaoru) (00639776)	金沢大学・保健学系・准教授 (13301)	
研究分担者	板谷 智也 (ITATANI Tomoya) (10765192)	金沢大学・保健学系・助教 (13301)	