

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11228

研究課題名(和文) 看護とICTの融合で「安全・安心・安寧」な災害時避難生活を支援するための基礎研究

研究課題名(英文) Basic research to support "safe, secure, and welfare" evacuation life during disasters by integrating nursing and ICT

研究代表者

大山 太(Ohyama, Futoshi)

東海大学・医学部・准教授

研究者番号：30398531

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：看護学的に災害時の避難者に対する支援体制の現状を調査した。また、沖縄県宮古島市をモデルに、プライマリヘルスケアに参加しながら、離島などのリモートエリアの平時の医療状況を調査した。また、大災害時に公衆通信回線が遮断した場合、UHF帯、HF帯でのデジタルデータ通信の実験を行った。これらの通信手段が大災害時の避難民への看護ケアやそれを担う看護師の支援に役立つ可能性が示唆された。また、これらの手法は災害時だけでなく、リモートエリアの通常のケアにも応用可能であると示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大災害が発生した際、これまでは皆で避難所に集合して避難生活を行うことが常となっていた。しかし、近年ではさまざまな理由で在宅避難をする人が増えたり、自治体が積極的に在宅避難を進めることも多くなっていた。そのため、UHF帯やHF帯の無線データ通信によって、広範囲に散らばる被災者や被災地で活動する看護師をサポートできる可能性が見出せた。これらを実際の災害時に役立たせるためには、看護学、工学の単独研究では不十分で、学際的な共同研究によって初めて可能となることが、本研究で示された。

研究成果の概要(英文)：The current status of support systems for evacuees during disasters was investigated from a nursing perspective. In addition, using Miyakojima City, Okinawa Prefecture, as a model, we surveyed the peacetime medical situation in remote areas, such as remote islands, while participating in primary health care. In addition, experiments were conducted on digital data communications in the UHF and HF bands in the event that public communication lines are interrupted during a major disaster. It was suggested that these communication methods could be useful in providing nursing care to evacuees and supporting the nurses who provide it in the event of a major disaster. It was also suggested that these methods could be applied not only to disasters but also to ordinary care in remote areas.

研究分野：災害医療

キーワード：災害医療 災害看護 災害時通信

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

将来発生する可能性があるといわれている東南海トラフ地震や首都直下型地震等の広域で大規模な災害発生時、あらゆる形態での避難生活を余儀なくされる全ての人々に、現状では“安全・安心・安寧を保証した避難生活”を提供できるだけの準備がない。我が国の災害医療対策は、1995年の阪神淡路大震災以降、DMAT に代表される救急医療に比重が置かれた。しかしそれから四半世紀が過ぎ、世界的にも、“人道支援の質と説明責任に関する必須基準(CHS)”等に代表される様に、これからの災害支援は“質”が問われる時代となってきた。

2. 研究の目的

本研究では看護学と工学の融合で、災害時の避難者に対する支援の質を高める事を目指した。そのため本研究では、(1)災害時に本当に必要な看護の内容を明らかにし、(2)それをどのようにICT機器を使って被災者に届けるかを、フィールド調査と実験を行い、システムの有益性や実際の災害現場の利用に向けて研究をすることとした。さらにその成果を平時の遠隔医療や介護、開発途上国の医療支援に拡張できるようにする事が本研究の目的である。

3. 研究の方法

大きく以下の三点について、関連する実験や情報収集を行った。

- (1) 看護学的に災害時の避難者に対する支援体制の現状を問題を調査した。また、沖縄県宮古島市をモデルに、プライマリーヘルスケアに参加しながら、離島などのリモートエリアの平時の医療状況を調査した。
- (2) 大災害時、通信回線が破綻した状況を想定し、短波帯を利用した中長距離データ伝送と、極超短波帯デジタル簡易無線での近距離データ伝送のためのアプリケーションを開発した。その後、災害時医療情報を伝送する実験を行った。
(いずれも、当初の予定では実際の災害対応訓練会やフィールドでの調査・実験を計画していたが、COVID-19の蔓延、その対応により、実験計画の縮小・変更を余儀なくされた。)

4. 研究成果

(1) 看護学的に災害時の避難者に対する支援体制の現状

最近の災害時の住民の避難行動や行政の住民避難に関する対応が多様になっていた。特に注目すべきことは、在宅避難を選択する人や、それを積極的に推奨する行政の数が増えてきている点である。このことは、今までの点での支援ではなく、面での支援を考える必要があり、これには本研究で行っているようなICT技術が大変に重要になってくると考えられた。そしてこのような状況は、平時のリモートエリアの在宅医療などの状況と似たような様相であり、実際にリモートエリアのプライマリーヘルスケアに参加観察したところ、在宅避難対策を検討する上でこれらを参考にシミュレーションをしてみることは有効と考えられた。それと同時に、災害時

ではない平時においても、本研究で取り組んでいることを応用した遠隔医療・遠隔ヘルスケアができ、さらにこれは国内のみならず、開発途上国などでも応用できるのではないかとの示唆を得た。なお、リモートエリアのプライマリーヘルスケアの現場調査を本来離島（沖縄県宮古島市）と山間部集落（岩手県遠野市）を調査する予定であったが、COVID-19の影響で離島のみ調査となった。

（２）医療データの無線伝送実験

本研究では、まず被災地から被災地外へいかに医療情報を早く確実に伝送できるかに注目の実験を行った。具体的に、大災害時通信回線が破綻した状況を想定し、短波帯を利用した中長距離データ伝送とデジタル簡易無線での近距離データ伝送を実現する事を目指した。これは将来、在宅避難をする人々、またそこで活動する支援者の状況をいち早く後方支援に伝える事で、支援の質や優先順位を的確に決定することに資する。

4値FSK（Frequency Shift Keying）を使う400MHz帯デジタル簡易業務無線での情報伝送実験では、極超短波帯の利用のために伝送距離は地形に大きく依存して、信頼できる伝送距離は10Km程度までであったが、その分小規模で簡易的な設備で情報伝送を実現した。しかし、通信のためのソフトウェア開発については、資金的な限界から誰でも利用できる仕様まで完成できなかった。

さらに、もっと広範囲な状況での医療情報の伝送のため、短波帯及び極超短波帯を利用したデジタルデータ通信で行った。特に短波帯では7Mhz帯を使っての前方誤り訂正付きPSK（位相偏移変調）、MFSK（複合周波数偏移変調）、8FSK（8値周波数偏移変調）等複数のデジタルデータ通信を用いて、ダミーの医療情報を伝送した。それぞれデジタル変調モードによる特徴はあるが、短波帯を使っての中長距離の情報伝送は今後色々な可能性を期待できるものであることがわかった。

今回の短波帯でのデータ伝送実験ではアマチュア無線を使ったため、容易、安価でありながら高性能な通信手段を確保できた。これは大きなメリットであった。しかし一方でアマチュア無線では国内法・国際的取り決めでも暗号通信を行うことが禁止されている。そのため今回主眼としている医療支援においては使い方が限定される。一方デジタル簡易無線はデータを暗号化して伝送しても問題はないが、伝送距離に制限がある。このようなメリットデメリットを考慮しながら利用しなくてはならないため、どのような場面で活用するかをしっかりと考慮しなくてはならない。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 岩本 敏志、大山 太、松本浩樹	4. 巻 第17巻第2号
2. 論文標題 大規模災害時に在宅避難者に医療を提供する看護師らを支援する情報通信システム開発の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本遠隔医療学会雑誌	6. 最初と最後の頁 136-139
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 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大山 太、岩本 敏志、杉田 学
2. 発表標題 アマチュア無線最新デジタル通信モードJS8を災害医療に応用するための研究 Research on the application of JS8 a new digital mode of amateur radio, to disaster medicine.
3. 学会等名 日本災害医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大山太
2. 発表標題 大災害時の看護師の活動を遠隔医療で支える在宅避難者の生活を守るための戦略の要 Support for nursing activity by using of telemedicine in disaster Strategies for sustain the life of home evacuees
3. 学会等名 第24回日本遠隔医療学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Futoshi Ohyama
2. 発表標題 Experiment of the use of amateur radio to support disaster medicine in large-scale disasters in Japan.
3. 学会等名 The 25th ISfTeH International Conference in JAPAN
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大山 太
2. 発表標題 災害医療情報伝達を行うデジタル簡易無線通信システムの開発
3. 学会等名 第25回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	松本 浩樹 (Matumoto Hitoki) (30269302)	前橋工科大学・工学部・教授 (22303)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------