

(様式4)

## 学 位 論 文 の 内 容 の 要 旨

氏 名 大山 太



(学位論文のタイトル)

大規模災害での現場医療活動におけるデジタル簡易無線の有用性の検討

(学位論文の要旨)

災害医療における「通信」の問題は、医療の質を左右する重要な要素であるが、本邦では、国が整備している災害派遣医療チーム (Disaster Medical Assistance Team : DMAT) ですら専用の通信手段は与えられていない。災害医療活動に利用できる非常時の通信手段は限られ、警察や消防といった他の緊急事態対応組織とは大きく異なり、災害時の通信手段をどのように確保するかは災害医療の長年の課題である。本研究では、インフラが機能不全に陥るような大規模災害発災直後より、被災地内で活動する医療チームが円滑な医療を提供するために用いる通信手段を検討した。

今回注目した通信手段は、比較的新しい日本の無線制度であるデジタル簡易無線 (Digital Convenience Radio: DCR) で、災害時の医療活動での有用性を検討した。DCR は UHF 帯でのデジタル音声通信を行うもので、自由度が高い法制度と実用性の高い通信機能を持っている。しかし実際 DCR でどの程度の通信ができるかはユーザーに任されており、実用の程度は未知の部分が多い。さらに医療従事者にとって無線通信は非日常的な通信手段であり、不慣れな方法でもある。本研究ではその様な事情を踏まえ、実際の災害医療で利用できるか、実用的に耐える利用方法はどのようなものかを実験を中心として、多角的に検討した。

### 【目的】

本研究では携帯電話等の公衆回線が機能しないような災害時において、DCR が災害医療チームの活動を支援するコミュニケーション手段として、実用に耐えうるかをケーススタディとして以下の4項目において検討。

- ・山間部や市街地において、実際に通信ができるかどうか、またその通信可能範囲を事前に予測できるかどうか。
- ・建物内外との通信は可能かどうか。
- ・コンピューターシミュレーションを併用した DCR が、実際のフィールドでの医療活動（非災害時のイベントでの救護活動）で役立つのか。
- ・連続送信時間5分制限が医療通信を行う上で障害になるのか。

以上の実験・調査の結果を総合的に考察することで、DCR が災害医療活動での利用において実用に耐え得るかを検討する。

### 【方法】

- (1) モデル地域2種での DCR 電波伝搬の通信実験 (通信実験1) とコンピューターシミュレーション：実際の通信状況を調査し、コンピューターソフトで通信範囲をシミュレーションしたものと比較。
- (2) 建築物内外との通信実験 (通信実験2)：マルチパス、ノイズによるデジタル通信の障害を実験的に観察。
- (3) フィールドでの医療活動で DCR を利用する実験：3カ所で行われた自転車やマラソン競技大会における救護活動で、医療従事者らに連絡手段として DCR をコンピューターシミュレーションと共に利用してもらいその様子を観察。
- (4) 救急隊が行う医療無線通信一回の送信時間調査：災害時の医療チームの通信量はどの程度になるか

を、救急隊の行う医療通信時間の測定結果から予測。

#### 【結果】

実際の通信実験で、DCR は条件次第では半径 30Km 程度で良好に通信可能であり、実験中最長 60Km 以上との通信も可能であることが確認できた。その一方で地形や建築物、DCR のアンテナ等の条件が大きく通信状況に影響を及ぼしていた。また、地形の影響についてはコンピューターシミュレーションで電波伝播の予測が可能であったが、建築物の影響があるような場所ではそれは困難であった。特に（通信実験 2）からはその困難さを象徴するようなマルチパスによると思われる通信障害が観察できた。

以上の実験をふまえて行なったフィールドでの実際の医療活動に DCR を利用した実験では、DCR が有効に機能し、医療を円滑に進めるツールになっている様子が観察された。

救急隊が行う医療無線通信一回の送信時間調は 6 日間の通信傍受で、479 回の信号を受信、内、患者情報等の医療情報に関する通信は 68 送信あった。1 送信平均 37.9 秒 (SD 10.6 秒)、最短 12 秒、最長 63 秒という結果を得た。

#### 【考察】

DCR の通信規模や性能を総合的に見ると、災害医療を展開する際、現状で実用に耐えうる通信手段の一つになり得る可能性があると考えられた。しかし有効に利用するためにはアンテナの整備や運用方法の工夫が必要であることも同時に示されている。また、コンピューターソフトによる通信可能範囲のシミュレーションは、建築構造物の影響が無い場合は有効であることが示された。これらを考慮しながらシミュレーションを基に、フィールドでの DCR を用いた医療活動計画を立てて実践することは十分可能で、この方法は災害時の現場医療活動を安全に効率的よく実施することに資することが示唆された。

一方で今回の研究では十分明らかにできず、今後さらなる検討を要する点があり、実際に DCR を災害時に有効に利用するためには特に以下の項目をさらに調査する必要がある。

- ・シミュレーションと実際の通信測定結果の再現性と信頼性の検討
- ・DCR 電源の検討
- ・今後日本全体で DCR 利用者が増加した場合の検討
- ・災害医療従事者間での使用チャンネルや秘話コードの取り決め等、運用面において通信確保に関わる体制・役割の明確化