

救急医療システムにおける災害時のドクターカー・ヘリと病院船との 統合化の可能性について

日大生産工 (学部) ○ 乾 克行
日大生産工 (院) 牧野内 信
日大生産工 大内 宏友

1. はじめに・目的

複数の県が同時に被災するという東日本大震災において、これまで経験したことない広域における災害に対応できなかった国や各自治体の防災計画に対して、多くの課題が明らかになったと言える。今後起こりうる広域災害に対する備えとして、生活する人々の日常的な備えの中で地域医療をはじめ広域災害に対する対応方針を明確に位置づけることの重要性が認識された。特に震災時には、16道府県のドクターヘリ¹⁾が直ちに派遣され、これら医療行為を続けながら患者搬送が可能なドクターヘリは、交通の途絶した孤立地域において、多くの重症患者の命を救い、救急救命活動の有効性も検証された。

救急医療業務は、現在では国民の生活・生命を守る上で不可欠なサービスとして国民生活に定着している。救急搬送の「たらい回し」や、地域医療体制の崩壊等が社会問題として注目を浴びながらも、抜本的な解決の方途はまだまだ見出されていない状況にある。救急医療において患者の生存率を改善するには治療開始時間を出来るだけ早める必要がある。この点に着目すると、医師が救急車両に同乗するドクターカー²⁾やドクターヘリはもとより今後の検討課題として着目されつつある病院船の場合、救急現場に到着後、直ちに初期治療の開始ができ、医療行為を続けながら患者搬送が可能と考えられる。

ドクターカーは平成4年11月に千葉県船橋市において導入された。導入前の救急車のみの場合と比べ、重篤患者の中で最も緊急性の高い救命率の心拍動再開率を約2倍に。また、社会復帰率を約6.5倍といった、高い救命・社会復帰率の向上を示した。導入当初、我が国では2・3の自治体の運用であったものが現在は200事例を超える自治体で運用・導入試行されている。

また、ドクターヘリはドイツにおいて1970年代の導入後、20年間で交通事故による死亡者数を3分の1に減少し、2012年現在、ドイツにて、80近くの拠点をもち、欧米諸国を中心に世界の主要国130カ所ほどにて運用されている。我が国のドクターヘリは平成21年法体制が整備され現在、道府県35機程度が実際に運用されている。

病院船は「平成25年3月 災害時多目的船(病院船)に関する調査・検討報告書」によると、海から

のアプローチについてこれまで、陸上からのアプローチに比して検討が遅れがちであり、災害対応上の手段としての船舶の活用を見ると、現在のところ、防災計画等において決して主要な位置を占めているとは言えない。しかしながら、船舶の輸送力、船舶の有する多目的利用可能な空間、ライフライン機能の搭載や備蓄機能等の船舶の自己完結性に鑑みれば、災害対応上、様々な役割が期待される。

自然災害が発生した際には、あらゆる手段を総動員する事が求められ、陸海空それぞれから被災地にアプローチし、負傷者の救命等の災害応急対策や被災地の復旧等を早期に実現することが必要である。

船舶を活用した災害応急対策の特徴として、船舶は自ら宿泊施設、食料等保管施設及び発電等のライフライン供給施設を持ち、自己完結性を有しており、被災地の状況等に関係なく水や電気を供給し、比較的長期間連続した活動が可能であることが挙げられる。また、陸からのアプローチの自動車や空からのアプローチのヘリコプター等と比べて、広い空間を有しており、多くの人・物を運搬することが可能である。東京湾内において、病院船の配備や拠点と成り得る場所の選定基準の基礎資料を構築する。

救急医療に関して救命率・社会復帰率の向上と、医療の適正化を目標に、救急医療システムのドクターカー・ヘリ・病院船と地域医療・コミュニティとの関係性から実態を把握し、各自治体で個別に行われていた救急医療システムの対応を、東京湾に囲まれた複数の行政単位にまたがる相互の補助・共同運用システムを提案することにより、有効な医療圏域の基礎的資料を整理し、防災・減災の広域災害の備えと連動した、救急医療のドクターカー・ドクターヘリ・病院船と救急医療関連施設との連携による有効な医療圏域の提示を目的とする。

2. 瀬戸内海における病院船の概要

現在、平成2年に就航した図1で示した瀬戸内海巡回診療船「済生丸」が岡山・広島・香川・愛媛4県の瀬戸内海および豊後水道に浮かぶ65の島々を、各県済生会病院の医師や看護師、検査技師等の診療班が乗り込み、診療・検診に巡回している。済生丸の規模は以下の表1に示した通りである。

表1 済生丸三世号の構造

船形	球状型船首、パウスラスター装備、2基2軸船
材質	銅製及びアルミ合金製(上甲板以上)
全長	33m
垂線間長	28m
型巾	7m
型深	3m
満載喫水	2m
総トン数	166トン
主機	ヤンマーディーゼル機関 500PS
発電機関	ヤンマーディーゼル 100PS 2基
発電機	80KVA×AC225V×60HZ×3φ
航海速力	12ノット
定員	船員5人、診療班12人、その他12人



図1 瀬戸内海巡回診療船「済生丸」
http://www.okayamasaiseikai.or.jp/saiseimaru_cai/about/index.html

Study on the Possibility of Integration with Doctor Car, air ambulance and multi-purpose ship in during disasters of the emergency medical system

Katsuyuki INUI, Makoto MAKINOCHI and Hirotomo OHUCHI

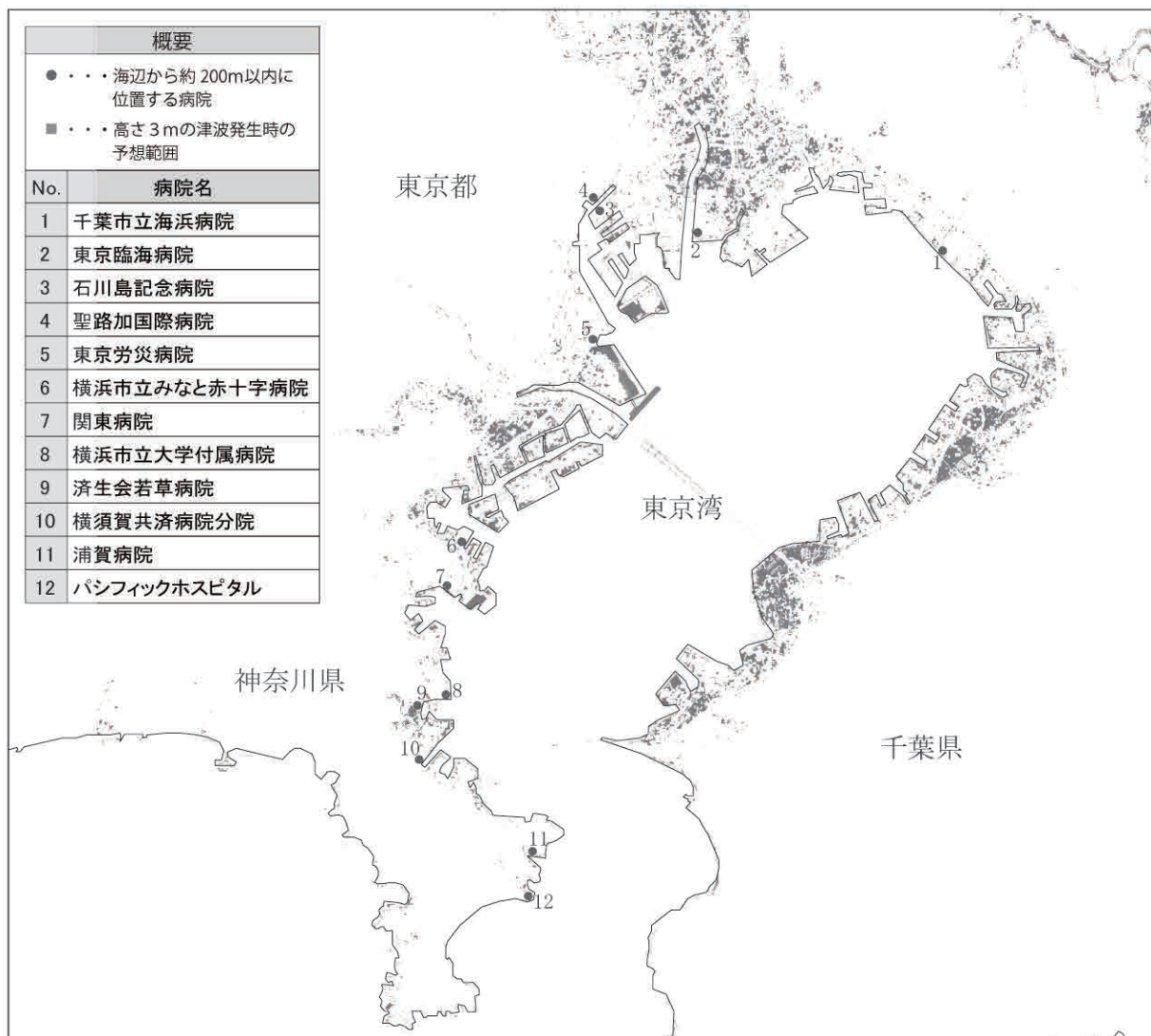


図2 東京湾における高さ3mの津波発生時の予想範囲

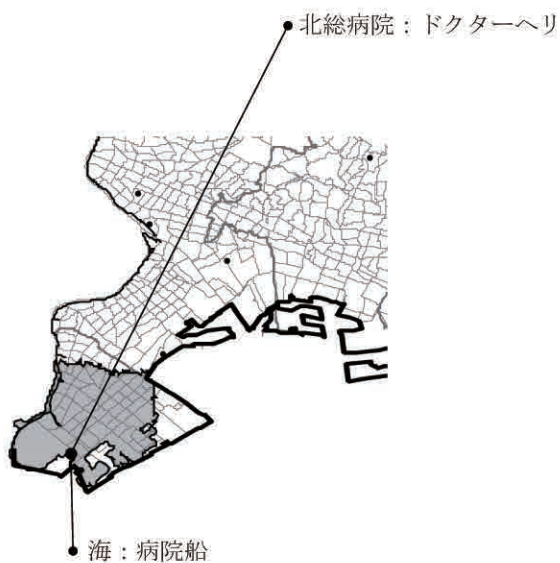


図3 浦安市におけるドクターヘリ・病院船の避難経路

3. 災害時の分析条件

はじめに、図2では、首都直下地震（M8.2）時に想定される最大の津波の高さ2.61m（品川区）を考慮し、災害時の津波の最大高さを3mと仮定した。また、海辺の病院の選定条件として、病院船への乗り入れや病院船の横付け場、輸送時間等を考慮し、海から約200m以内とした。

4. 考察

4-1. 図2・3について

東京湾における高さ3mの津波発生時の予想範囲図に、海辺から約200m以内に位置する病院を12箇所プロットをした。海辺の病院の位置として、千葉県は1箇所のみとなり、少ない事がわかる。それに対して、東京・神奈川県は海辺に満遍なく位置している事がわかる。（図2）

現在ドクターカー・ヘリが救助に使用されるが、それに加え、病院船を救助にあてる事で海からの救助も可能になり、より救急医療の範囲の広がりが見込まれるのではないかと考えられる。（図3）

以上から、病院船の配備として、東京湾沿岸部においては千葉県が望ましいのではないかと考えた。

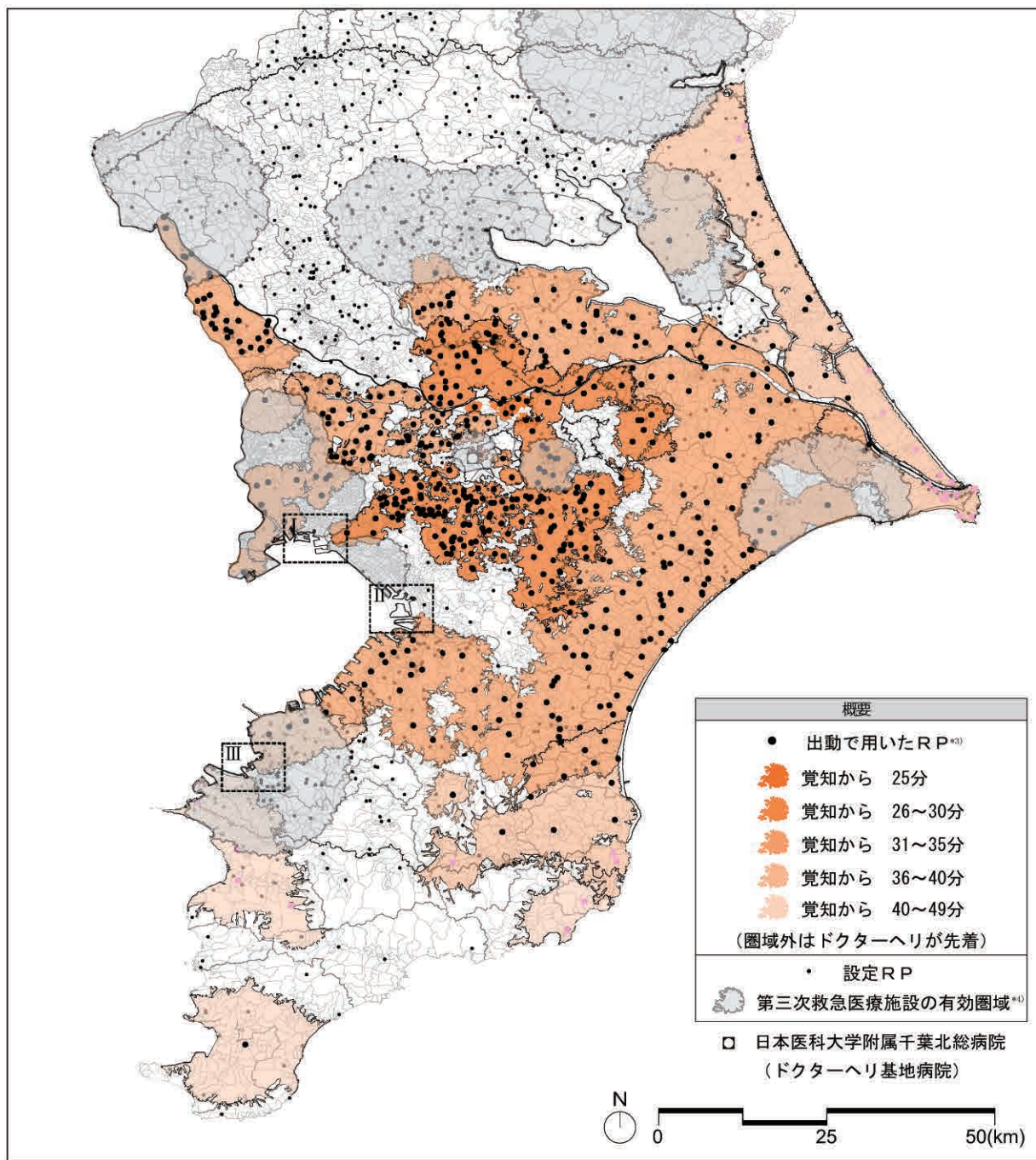


図4 千葉県における病院船の拠点想定設置場所

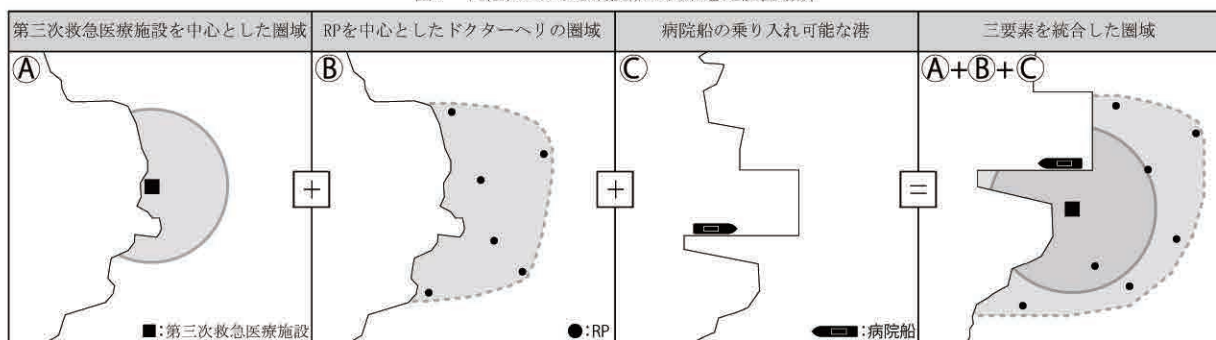


図5 設置モデル概念図

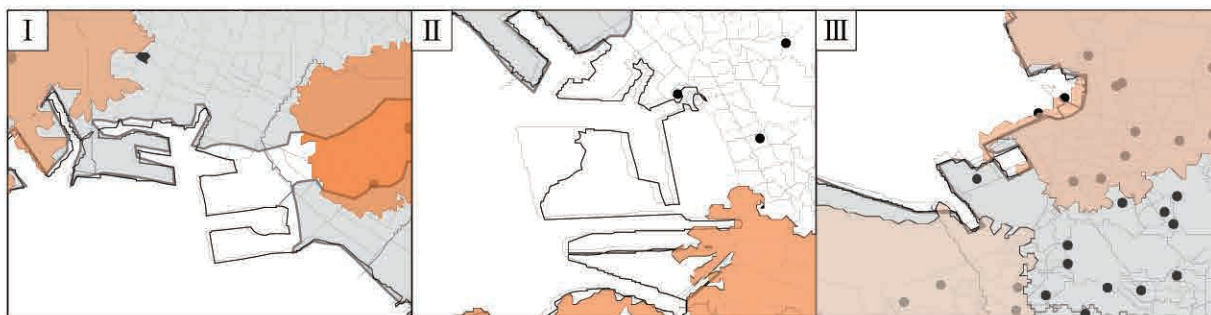


図6 船橋市

図7 千葉市

図8 木更津市

4-2. 図4・5・6・7・8について

千葉県における病院船の拠点想定設置場所は、ドクターヘリの有効圏域と第三次救急医療機関の有効圏域から想定される病院船の拠点設置場所を記している。また、第三次救急医療機関・ドクターヘリ・港の三要素の圏域を統合した概念図。(図4, 5)

【I】

船橋市において、千葉港の港内に位置しており、病院船の乗り入れが可能な場所である。更に、ドクターヘリの有効圏域外、かつ、第三次救急医療機関の有効圏域外にあたる場所でもある。しかし、港の周囲は第三次救急医療機関の有効圏域で覆われており、有効圏域外でも救助は可能ではないかと考えられることから、病院船の拠点想定場所として選定をした。(図6)

【II】

千葉市において、千葉港の港内に位置しており、病院船の乗り入れが可能な場所である。ドクターヘリの有効圏域外にあたるが、第三次救急医療機関の有効圏域に含まれることから、病院船の拠点想定場所として選定をした。

第三次救急医療機関の有効圏域内にあることにより、病院船が港に乗り入れてから第三次救急医療機関までの輸送が可能であり、救急医療サービスを受けることができる。(図7)

【III】

木更津市において、木更津港の港内に位置しており、病院船の乗り入れが可能な場所である。ドクターヘリの有効圏域外にあたるが、第三次救急医療機関の有効圏域に含まれることから、病院船の拠点想定場所として選定をした。

第三次救急医療機関の有効圏域内にあることにより、病院船が港に乗り入れてから第三次救急医療機関までの輸送が可能であり、救急医療サービスを受けることができる。(図8)

5. まとめ

以上より、東京湾沿岸部を対象地域とした病院船の配備やその3か所の拠点における配置計画のガイドラインとなる基礎資料の作成を行った。病院船の配備により、これから起こり得る大規模災害に対し、救急医療システムの有効圏域が広がり、人命救助の可能性が考えられる。

本稿では東京湾沿岸部を対象地域としたが、これを先駆けとし、大規模災害が想定される地域に病院船の配備が検討させることを求める。

6. 今後の方針

救急医療システムにおいてドクターカー・ヘリの他に病院船が導入されたと仮定し、ドクターカー・ヘリと病院船との連携による救急医療の有効圏域を構築する。

<謝辞>

本研究に際し、日本医科大学千葉北総病院救命救急センター松本尚先生及び、救急センターの方々、ご協力頂きました方々及び機関に心から御礼を申し上げます。

また本研究の一部は公益財団法人大林財団の平成25年度研究助成「首都圏における防災・救急医療システムによる施設の適正配置」を受け実施したものである。

【注釈】

*1) ドクターカー

これまで患者を医療施設まで搬送することを目的とした救急車両に対し、救命率向上のために医師を救急現場に直接運ぶことを目的とし、医師を乗せた救急隊が出動する。

*2) ドクターヘリ

救急医療用の医療機器等を装備したヘリコプターであり、救急医療の専門医と看護師が同乗し救急現場等に向かい、現場等から医療機関に搬送するまでの間、患者に救命医療を行うことができる専用ヘリコプター

*3) ランデブーポイント

救急隊とドクターヘリが合流する緊急離着陸場。運航調整委員会にて、公共の運動場、公園や小中学校の校庭など事前に設定されており、ドクターヘリが安全に着陸可能な場所の確保が出来るように、ドクターヘリ法7条で関連機関の協力が求められている。

*4) 第三次救急医療

第二次救急医療では対応できない複数の診療科領域にわたる重症な救急患者に対し、高度な医療を総合的に提供する医療体制であり、重篤患者に対し高度な治療が可能

【既発表論文】

i) 宇野 彰：「救急医療システムのドクターヘリと救急車両との連携の可視化による有効圏域に関する実証的研究」平成22年度日本大学修士学位論文

ii) 牧野内 信：「防災・救急医療システムにおけるドクターヘリと救急車両との連携による医療圏域の構築に関する実証的研究」

【参考文献】

[1] 内閣府(防災担当)

「災害時多目的船(病院船)に関する調査・検討報告書(平成25年3月)」

[2] 瀬戸内海巡回診療船「済生丸」- 岡山済生会総合病院:

http://www.okayamasaiseikai.or.jp/saiseimaru_cal/

[3] 病院船イメージ写真(図1)

http://www.okayamasaiseikai.or.jp/saiseimaru_cal/about/index.html

[4] 済生丸三世号の構造(表1)

http://www.okayamasaiseikai.or.jp/saiseimaru_cal/about/index.html

[5] 東京地震サイト

<http://j-jis.com/news/shuto/tokyo/tsunami.html>

[6] 日本医科大学千葉北総病院

<http://hokuso-h.nms.ac.jp/>

[7] 千葉県

www.pref.chiba.lg.jp