

令和元年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

「国土強靱化計画をふまえ、地域の実情に応じた災害医療提供体制に関する研究」

分担研究報告書

「災害医療の将来戦略に関する研究」

研究分担者 山田 憲彦（神奈川県 健康医療局 非常勤顧問）

研究要旨

災害時において予後の悪化が想定される重篤な循環器疾患（特に脳卒中）を対象に、発症から治療に至る状況の飛躍的な改善を目的とするイノベーションの意義及び実施要領を検討した。脳卒中・脳外科、救急・災害医学等の専門家、ITを含む基礎系の研究者・技術者に加え、ヘルスイノベーションを推進する神奈川県の特徴を活用し、イノベーション及び国家戦略特区の実務担当官等の積極的な支援を得て検討を重ねるとともに、県の事業として数次に及ぶ検討会を企画・実施した。その結果、有望な科学技術に求められる要件や具体的な候補技術例（医療用の水素ガス等）の特定、特異的なニーズを多角的に追求するイノベーションの推進要領、さらに本取り組みの成果が平時の医療に及ぼすインパクトについて、一定の見解を得ることができた。

研究協力者

主な協力者は、以下の通り。

1. 神奈川県職員

- (1) 健康医療局 医療課
横川 裕、相馬 夏実
- (2) 政策局 最先端医療産業グループ
牧野 義之
- (3) 政策局 特区連携グループ
釜山 匠

2. 神奈川県脳卒中・循環器疾患救急対策推進事業検討会委員等

- (1) 聖マリアンナ医科大学 脳神経内科
長谷川 泰弘（教授）
- (2) 兵庫医科大学 脳神経外科
吉村 紳一（教授）
内田 和孝（講師）
- (3) 国立病院機構 神奈川病院
齋藤 良一（外来診療部長）
- (4) 藤沢市民病院（救急・災害医療）
阿南 英明（副院長）
- (5) 東京歯科大学 市川総合病院
（内科、救急、水素ガス（臨床））
鈴木 昌（教授）

- (6) 防衛大学校 情報工学科
佐藤 浩（准教授）
- (7) 防衛医科大学校
・防衛医学研究全般
四宮 成祥（研究センター長、教授）
・水素ガス（基礎）
佐藤 泰司（教授）
- (8) 航空自衛隊 幹部学校
（ネットワーク下運用）
山下 愛仁（研究センター長、1佐）
南 賢司（1佐）
- (9) 科学技術推進機構
戸塚 一彦（戦略デレクター）
- (10) 神奈川県立産業技術総合研究所
柳沼 由美子（研究開発部長）

A 研究目的

高度な治療法があるにも関わらず、時間、スタッフおよび設備等の厳しい制限（含；資格要件）により、多数の患者が治療を受けられない状況がある。通常は、「制限時間内に、スタッフや設備の整った施設への搬送」を目指した取り組みがなされるが、そ

の実現は必ずしも容易ではない。例えば、脳梗塞の治療には平成17年以降、組織プラスミノゲン・アクチベータ（以下、「t-PA」と言う。）が使用されているが、自治体、医療、消防各方面の努力にも関わらず、治療適応率は未だに5%程度で推移している。災害時には、「制限時間内に、スタッフや設備の整った施設への搬送」を実現することは殆ど不可能であり、これらの疾患の災害時における予後は、非常に悪化することが懸念される。

昨年度の研究（主に、第24回日本災害医学会・学術集会 特別シンポジウム、及びその準備活動に関するもの）から、時間やスタッフ設備等の制限要因を遵守する方向ではなく、発想を逆転させて、これらの要因を度外視し突破する方向での研究開発（イノベーション）を展開することの有用性と可能性が示唆された。

本年度の研究においては、この新たな方向性のイノベーションを実際に推進させる上での課題や意義を明らかにすることを目的とした。

B 研究方法

1. ヒアリング等

神奈川県に、脳卒中・循環器疾患救急対策推進事業を立ち上げ、脳卒中を含む循環器病や救急・災害医学の専門家とのミーティングやヒアリングを多数実施した。

2. 行政の検討会や事業説明会の活用

神奈川県の有するヘルスイノベーション力や国家戦略特区運営のノウハウ等の強みを活用して、特異的な方向性のイノベーションの推進要領や課題を多角的かつ効率的に検討するために、県の事業としての検討会議を企画実施した。

県の正規の会合（事業）として実施・参加できたもの3件と、非公式のミーティングではあるが、規模の大きい意見交換会の一例として1件、企画したものの新型コロナウイルス対応の影響で実施できなかった検討会1件の計5件の概要を以下に示す。

(1) 神奈川県循環器疾患救急対策事業準備会

令和元年8月27日

神奈川県庁新庁応接室

主要議題（抜粋編集）

- ・脳梗塞診療の現状と問題点
- ・病院前脳卒中分類スコア
- ・県の脳梗塞医療の現状と問題点

(2) 第1回神奈川県脳卒中・循環器疾患救急対策推進事業検討会

令和元年12月12日

神奈川県庁第5会議室

主要議題（抜粋編集）

- ・脳卒中医療の方向性と“均てん化”
- ・脳卒中救急診断システムの近未来像
- ・分子状水素ガスの医療応用の可能性
- ・ネットワーク下の運用
- ・米軍の病院前外傷医療の発展を参考とする病院前脳卒中医療の発展に資するイノベーション
- ・特異的ニーズに対応した分野横断型イノベーション

(3) 非公式なイノベーション関連の会合

令和2年1月9日

かながわサイエンスパーク（川崎市）

主要議題（抜粋編集）

- ・脳梗塞の病院前医療の改善に資するニーズ主導型の破壊的創造イノベーション
- ・火星移住等のゲノム編集・合成技術の有するインパクト

(4) 第3回 未病産業研究会全体会

令和2年1月28日 15時20分～

東京ビッグサイト、ケアショー・ジャパン内

主要議題（抜粋編集）

- ・脳卒中を発症しても回復を期待できる社会の構築に向けたイノベーションと開発系企業の役割
- ・会員企業による有用なテクノロジーや製品の具体的な紹介

(5) 第2回神奈川県脳卒中・循環器疾患救急対策推進事業検討会

令和2年3月17日開催の予定で調整が

進んでいたが、新型コロナウイルスへの対応がひっ迫する中、取りやめとなった。

本来であれば、本年度（県においては初年度）の検討を総括し、来年度以降のイノベーション推進要領の骨子を策定する予定であった。

C 研究成果

一部、考察も含む。

1. ターゲットとしての“0 Preventable disabilities”

脳卒中の急性期治療においては、t-PA投与等の画期的治療法の導入が進んだ結果、麻痺等の障害（disabilities）の軽減が大いに期待できるはずであった。しかし、厳しい時間的制約等の複雑な制約的な要因により、急性期治療の受療率は低迷を続け、さらに深刻な地域差の存在も指摘されている。その結果、制限時間内（若しくは、より短時間）に治療を受けていれば回避・軽減できた可能性のある障害（Preventable Disabilities；以下、「PDs」と言う。）が、平素より相当程度発生している事が想定される。災害時は、「PDs」が極端に発生しやすい状況として理解する事が可能である。本研究（検討）のターゲットを「PDs」の根絶（0 Preventable Disabilities；以下、「OPDs」と言う。）と規定する事により、脳卒中の治療率向上について、平時の治療の均てん化の推進から、災害時の対応改善まで、一貫通貫した取り組みとして体系化することが可能になった。

2. 基本方針としての“Good Medicine in Bad Places”

戦争の歴史において、病院内における医療の進歩が、必ずしも戦傷病患者の予後の改善に反映されなかった現実がある。米軍は湾岸戦争以降、このような状況を改善するために、受傷現場から治療施設に至る間（提供される医療レベルの観点から“Bad Places”と総括される。）に、間断なき救急医療体制を整備するために、継続的に取り

組んでいる。この取り組みを推進する上で有効であった基本理念が、“Good Medicine in Bad Places”であったとされる。この基本理念の下に、通常であれば外傷治療の研究や技術開発に関与しない研究分野や専門家を広く参集し、今で言うニーズ主導型のオープンイノベーションを精力的に推進し、大きな成果をあげてきた。（戦傷外傷による死亡率は、以前の3分の一程度にまで改善されている。）

脳卒中についても、発症から治療施設までの間の医療対応については、質も量も限られているうえに、長く抜本的な改善が見られていない。このような現状においては、「制限時間内に、スタッフや設備の整った施設への搬送」を目指して、“Bad Places”から早々に離脱することばかりを追求するのではなく、“Bad Places”において一定期間過ごさざるを得ないことを前提として、そこでの対応の改善を図ることが、有効なのではないかと考えられた。ここでは、米軍が戦傷病対応で推進した様に、通常の専門家集団（高度医療機関等の病院環境（Good Placesと言え）におけるエキスパート）のみならず、多様な分野の専門家の参集を推進する手法が、大いに有効であろうと考えられる。

以上より、本研究（検討）の基本方針としても、“Good Medicine in Bad Places”は適切であろうと結論づけた。

3. イノベーション推進要領の検討の必要性

2項で指摘した様なイノベーションを推進するには、明瞭で具体的なニーズを学際的でテンポラリーな研究開発コミュニティ間で共有されることが前提になる。米軍は、その様なコミュニティを効率的に形成させるために、ATACCC (Advanced Technology Applications to Combat Casualty Care)等の枠組みを創生して取り組んできた。

脳卒中の“Bad Places”の問題解決に

資するイノベーションを推進する上でも、同様の仕組みが必要であると考えられたが、現状では情報や知見が不足しており、即座の着手は難しい。さらなる情報収集と検討が必要である。

D 考察

本年度の成果に関する考察はC項を参照。

本年度において、従来の災害医学関係者を中心とした検討から、幅広い分野の専門家やイノベーション関係者が加わる検討に進化をとげた。この拡張された研究コミュニティの広がりには、「病院前 (Bad Places) の問題に、学際的に対応する」新たな枠組みとして、今後多様な先端科学技術が救急災害医療に導入される起爆剤としても期待できる。

現状では、もっぱら脳卒中・脳梗塞について検討を進めているが、本研究で推進するイノベーション等のアプローチは、医療へのアクセスに（主に物理的）問題や制約を有する高度医療の対象疾患（群）に適応しても有効であることが考えられる。イノベーション推進のプロトタイプが出来次第、他の医療分野との連携も考慮していきたい。

E 結論

“Preventable disabilities”の根絶を目標に掲げ、イノベーションの推進要領を工夫する事により、平素の重大疾患の対応と災害時の対応を一気通貫に改善させる取り組みが恐らく有効であり、米軍の外傷での取り組みを参考にすれば、実行可能性もあることが示唆された。引き続き、取り組んでいきたい。

F. 健康危険情報

該当無し。

G. 研究発表

該当無し。

1. 論文発表

山田憲彦「災害時に高度医療をあきらめない意義とイノベーションの効果」*BIO Clinica* 誌、35 巻、27-31 頁、2020 年

2. 学会発表

- (1) 第34回心臓血管外科ウインターセミナー学術集会 特別講演
- (2) 第25回日本災害医学会・学術集会 パネルディスカッション

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当無し。

