

新型コロナウイルス感染症への救急医療機関の対応に関する研究
：新型コロナウイルス感染症の5類感染症移行後の対応を踏まえて

研究分担者

横堀 将司 日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野 教授

研究協力者

五十嵐 豊 日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野 講師

研究要旨：

2020年から始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の急速な拡大に伴い、対応する医療機関は迅速な対応を迫られた。特に救急医療機関にとっては、地域包括医療の最後の砦として、日常への救急患者対応と並行してCOVID-19患者への対応を迫られ、多くの人的・物的な負担を必要とした。2023年5月には新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行し、より柔軟な救急医療体制の提供が可能となると考えられたが、一方で救急医療現場においては依然救急医療応需体制の回復が得られていないという意見もあり、その実態を明確にする必要がある。ゆえ、本研究は新型コロナウイルス感染症蔓延下において救急搬送患者の搬送困難事案の数はどのように変化したか、パンデミック時から5類移行後におけるCOVID-19新規感染者数と救急搬送患者の搬送困難事案数の関係を定量的に評価、解析することを目的とした。

本研究は東京都および東京消防庁のオープンデータを用いた。また総務省消防庁の定義より、選定期数4回以上かつ現場活動時間30分以上を搬送困難事案と定義した。また、政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会資料や東京都の定義を参考に、第1波から第8波までの期間を定義した。また、新型コロナウイルス発生状況が定点調査となった2023年5月以降のデータにおいては国立感染症研究所のホームページで確認し得たオープンデータを用いて、定点観測数および救急搬送困難件数の関係をまとめた。

新型コロナウイルス感染症の新規発症者数と救急搬送困難件数の比較においては、5類移行後においてもこれらのピークは一致しており、総じて新型コロナウイルスの新規感染者数と一日の搬送困難事案症例は有意な正の相関を示していた。[相関係数 R=0.84]。また、第7波以降の直線回帰式から得られた搬送困難事案数の基礎値を経時的に検討すると、第1波から第7波までの搬送困難事案数は67から166まで増加したが、5類移行後においてもさらに増加し、搬送困難事案数は185人/日まで増加した。

本研究により、5類移行以後においても新規感染者数が救急医療の逼迫に与える影響について経時的な悪化があることが明らかとなった。5類移行後であっても、新型コロナウイルス感染症への臨床的な対応方法に相違はないことや、医療従事者の離職、働き方改革の影響等も考慮する必要があると思われた。

A. 研究目的

2020年から始まった新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の急速な拡大に伴い、対応する医療機関は迅速な対応を迫られた。特に救急医療機関にとっては、地域包括医療の最後の砦として、日常への救急患者対応と並行して新型コロナウイルス感染症患者への対応を迫られ、また多くの人的・物的な負担を必要とした。

現在では、2023年5月には新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行し、より柔軟な救急医療体制の提供が可能となると考えられたが、一方で救急医療現場においては依然救急医療応需体制の回復が得られていないという意見もあり、その実態を明確にする必要があると思われた。救急医療機関の応需率の変遷や救急医療逼迫の程度を経時的に知ることは、感染症に負けない救急医療体制の強靭化に向けた体制整備の論点整理には必須である。本研究は新型コロナウイルス感染症蔓延下および5類変更後において、新型コロナウイルス感染症新規感染者数と救急搬送に与える影響の関係を定量的に評価、解析することを目的とした。

B. 研究方法

新型コロナウイルス新規陽性者は東京都のオープンデータを用い、また、搬送困難件数については、東京消防庁のオープンデータを用いた¹⁻⁵。なお、救急搬送困難

事案の定義は総務省消防庁の定義を用いた⁶。すなわち、救急隊による「医療機関への受入れ照会回数4回以上」かつ「現場滞在時間30分以上」とした。

また政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会資料や東京都の定義を参考に、第1波から第8波までの定義は以下のように定義した⁷。また5類移行後については令和5年5月とし、定点調査となった2023年5月以降のデータを定点観測数⁸と救急搬送困難件数⁹からまとめた。

第1波：令和2年（2020年）3月 - 令和2年6月
第2波：令和2年7月 - 令和2年10月
第3波：令和2年11月 - 令和3年（2021年）3月
第4波：令和3年4月 - 令和3年6月
第5波：令和3年7月 - 令和3年9月
第6波：令和3年11月 - 令和4年（2022年）5月
第7波：令和4年6月 - 令和4年11月
第8波：令和4年11月 - 令和5年（2023年）3月
5類移行後：令和5年5月から令和5年12月23日まで

これらデータを用い、以下について調査した。

1. コロナ禍前後における救急搬送患者数の比較

新型コロナウイルス感染症蔓延前（2019年）と新型コロナ感染症蔓延後（2020年－2022年）の救急搬送総数の変化を調査した。

2. 新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の比較 2020年のコロナ禍以降、第8波および5類移行後までの一日あたりの搬送困難事案数と一日当たりの新型コロナウイルスの新規感染者数を経時的に比較し、コロナウイルス感染症の増減と救急医療の逼迫の度合いの関連を評価した。

3. 新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の関係

2020年以降の一日の新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の関係を調査した。線形回帰式を用い新規感染者数の増加と搬送困難事例の増加を数理的に評価した。

4. 各コロナ禍のフェーズにおける新規感染者数と搬送困難事案数の関係

上記3について、コロナ禍における第1波から第8波までの各フェーズを前述の記載のように定義したうえで、各時期において新型コロナウイルス新規感染者数と一日の搬送困難事案数の関係を調査した。これについても線形回帰式を用い新型コロナウイルス新規感染者数の増加と搬送困難事案の増加を数理的に評価した。

C. 研究結果

1. コロナ禍前後およびコロナ5類移行後における救急搬送患者数の比較

新型コロナ感染症蔓延前（2019年）とコロナ蔓延後（2020年－2022年）の比較において、東京消防庁の搬送総数は、2019年の搬送総数は731,900人であったものが、2020年（625,639人）、2021年（630,287人）と減少した。しかし、2022年には（708,695人）と増加（前年の1.12倍）に転じた（図1）。

図1：東京消防庁における搬送総数の年次推移



なお、2022年の軽症（53.4%）、中等症（39.1%）、重症（7.5%）の割合は、2019年のそれぞれの割合（54.2%、38.3%、7.4%）とほぼ変化がなかった（図2）。

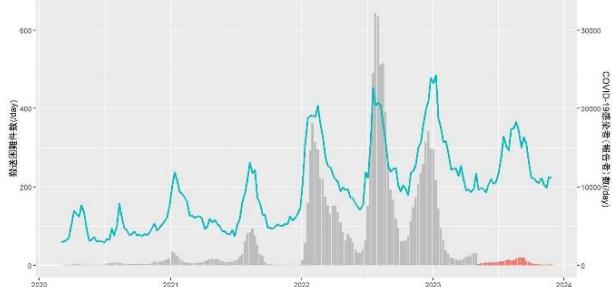
2. 新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の比較（図3）

2020年以降のコロナ禍における、1日当たりの搬送困難事案数（実線）と1日当たりの新型コロナウイルス新規感染者数（棒グラフ）を示す（図3）。なお、赤い棒グラフの部分は5類変更後以降の患者数であり、定点観測数になるために2023年5月にギャップが生じている。総

図2：東京消防庁管内における救急患者の重症度年次推移



図3：新規発症者数と搬送困難事案数の比較

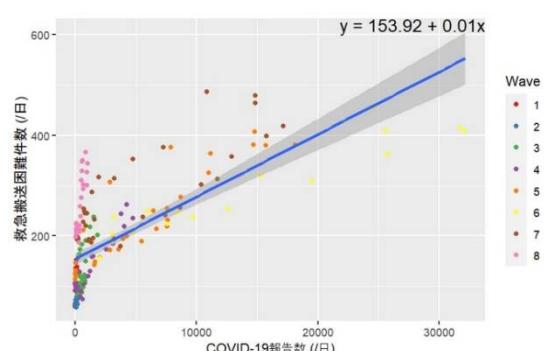


じて新規感染者数と搬送困難事案数のピークが一致していることがわかる。

3. コロナ禍における新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の関係（図4）

下記に第1波から第8波までにおける新型コロナウイルス新規感染者数（横軸）と一日の搬送困難事案数の関係を示す。これによると、新型コロナウイルスの新規感染者数と一日の搬送困難事案数は正の相関を示していることがわかった。

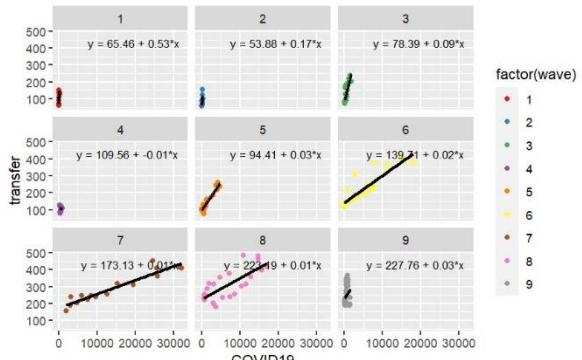
図4：コロナ禍における新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案数の関係



4. 各コロナ禍における新型コロナウイルス新規感染者数と搬送困難事案の関連（図5）

第1波から第8波までの新型コロナウイルス新規感染者

図5:各コロナ禍における新型コロナウイルス
新規感染者数と搬送困難事案の関連



数（横軸）と搬送困難事案（縦軸）の関連を図示する。

これによると、第1波より第5波までは、急峻な傾きを示しており、新規感染者数の増加が救急搬送困難事案に及ぼす影響が大きかったといえる。例えば、第1波においては新規感染者が10,000人増加するとともに5,160人の搬送困難事案が発生し、第5波においては新規感染者が10,000人増加する毎に326人の搬送困難事案が発生するほどであった。

それぞれの回帰式は以下の通りであった。

(x は新型コロナウイルス新規感染者数、 y は搬送困難事案数を示す)

$$\text{第1波} : y = 65.46 + 0.53x$$

$$\text{第2波} : 53.88 + 0.17x$$

$$\text{第3波} : 78.39 + 0.09x$$

$$\text{第4波} : 109.56 + 0.01x$$

$$\text{第5波} : 94.41 + 0.03x$$

一方、第6波、第7波と移行するにあたり、直線回帰の傾きは徐々になだらかになった。第6波は10,000人の新規感染者増加あたり163人、第7波は91人の増加にとどまっていた。しかし、第8波においては、また急峻な傾きとなつた。

$$\text{第6波} : 139.71 + 0.02x$$

$$\text{第7波} : 173.13 + 0.01x$$

$$\text{第8波} : 223.19 + 0.01x$$

$$\text{第9波} : 227.76 + 0.03x$$

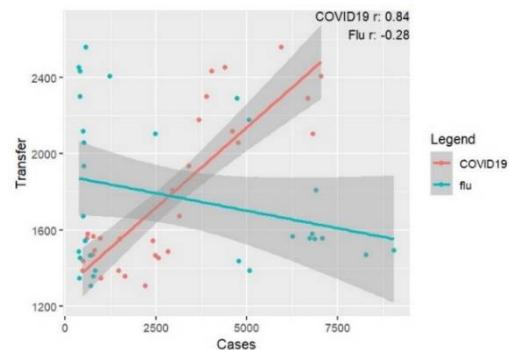
さらには第1~8波と経るにあたり、 y 切片部分が増加しており、新型コロナウイルス感染症の蔓延を経るたびに搬送困難事案が増加し、各施設の救急対応力が低下していく可能性が示唆された。

なお、5類移行後の新型コロナウイルス感染症とインフルエンザ感染症の発生数と搬送困難事案数を比較したもの下記に示す(図6)。これによると新型コロナウイルス患者の発生と搬送困難事案数は強い正の相関($r=0.84$)を示したにも関わらず、同時期のインフルエンザ感染者数と搬送困難事案数は弱い負の相関($r=-0.28$)を示していた。

D. 考察

今回の結果において、新型コロナウイルス感染症への対処が5類相当に変更されたにもかかわらず、コロナウイルス感染症の新規患者数の増加に伴う救急医療の逼迫が明らかとなった。また、第1波から第8波までの新型コロナウイルス新規感染者数のピークによって、救急搬送の逼迫の程度にも差がみられることが明らかになつた。

図6: 新型コロナウイルス感染症とインフルエンザ感染症の発生数と搬送困難事案数



新型コロナウイルス感染症は、2019年末に中国で最初に報告されて以来、世界の救急医療に大きな負荷を与えてきた。例えばニューヨーク市では、重症傷病者の搬送において救急車の現場到着時間が、重症例で3分、軽症で11分増加したことが報告され、また現場から病院までの搬送時間や、病院到着から次の出動までの時間も延長していた¹⁰。またイタリアにおいても119番通報から病院到着までの時間が最大32分延長したという¹¹。

我が国では、先行研究としてIgarashiらが新型コロナウイルス感染症の第3波までの救急医療逼迫と新型コロナウイルス感染症の新規発生者数について検討している⁶。これによると、1000人新規患者が発生すると、現場滞在時間が3.48分延長するとの報告であった¹²。

なお、令和4年度の救急救助の現状によると、令和2年から令和3年の間に全国救急活動の現場到着時間は平均8.9分から9.4分まで延長し、また、病院到着時間も40.6分から42.8分まで大幅に延長している¹³。

これには複数の要素が関与している可能性があるが、今回の我々の結果をも踏まえると、新型コロナウイルス感染症患者の増加が救急活動時間の延長に大きく影響を与えた可能性がある。

またインフルエンザ感染症の発症数との比較によると、大きく相関に差があることが分かった。現状ではコロナウイルスとインフルエンザウイルスはほぼ同じ初期症状(発熱と咳嗽)や重症度であるにも関わらず、救急医療に対する影響は大きく異なっていたのは興味深い。一つの理由として、コロナウイルス感染症は5類相当に変更されたとはいえ、現状ではいまだにPPEや個室対応等の感染症対応が行われているためであるかもしれない。たとえば、一般社団法人日本環境感染学会が示した「5類移行後、COVID-19の感染対策面の課題に対する学会の考え方」においては、エアロゾルを発生するような状況においては依然、N95マスクやガウンテクニック、アイガード等の着用が推奨されている。また、COVID-19患者の診察に用いられた環境には環境消毒が依然推奨されている¹⁴。救急部門では、気管挿管や吸引等のエアロゾルを発生させる手技を行うことが多いことから、5類相当に扱いが変わったとはいえ、現場では依然コロナ感染患者診療の手順には特段の変化が生じていないのかもしれない。また、インフルエンザウイルス新規陽性者数と搬送困難症例が負の相関を示していることについては解釈が難しいが、インフルエンザウイルス対応への医療者の慣れや、インフルエンザと新型コロナウイルスの蔓延時期の違いもあるのかもしれない。

一方、今回の研究において第1波から第8波にかけての

経時的な変化を観察してみると、新型コロナウイルスの新規感染者数増加自体が救急搬送に与える影響は時期が第7波に近づくにつれ軽微になっていた。これについては、新型コロナウイルス感染症の重症度自体が変化し、患者が軽症化した可能性はある。例えば東京都のデータによると¹、新型コロナウイルスのデルタ株が流行した2021年7月から10月とオミクロン株が流行した2022年1月から2月までに診断された陽性者の比較においては、明らかに重症症例は半減していることが明確になっている（60歳以上で5.0%→2.49%）¹。

東京都では、2020年6月より新型コロナウイルス感染症疑い患者の東京ルール（搬送先選定困難事案を二次医療圏内で受け止めることを目的に定められた、東京都の二次救急医療体制上のルール）も確立され、搬送困難事案を減らす取り組みも推進された。しかし我々のデータからも認識できるように、新型コロナウイルスの新規感染者数と搬送困難事案数の関連性は低くなっているにも関わらず、東京ルール事案数自体は第6波、第7波の期間のほうが多い¹。これには感染症患者の絶対数増加が関与している可能性もあるが、コロナ感染症の新規感染症発生数よりも、発熱や呼吸苦などの疑い症例数の増加も影響を及ぼしている可能性もある。

また、第1～8波において、新規感染者数と搬送困難件数の関連性は低くなっているにも関わらず、東京ルール事案数自体は第6波、第7波の期間のほうが多い理由については、引き続くコロナ禍において、医療者の労務も重なり、マンパワーの確保も厳しくなったために、病院の対応が難しくなった可能性がある。

例えば、看護師の離職も年々増加傾向にある。

日本看護協会の2021年の調査によると、新卒看護師の離職率は2020年の8.2%から2021年には10.3%に増加したとしている。この背景には、新型コロナウイルス感染症の影響が一定程度あったと考えられ、2021年度の早退職者が増加したと回答した病院の約38%は新型コロナが影響したことを理由に挙げている¹⁵。新型コロナウイルスの蔓延に伴う看護職の労務の増加や精神的負担等から、多くのメディカルスタッフが離職したこと、救急医療の体力が削がれた一因であると思われた。

今後は、2024年度から開始される、いわゆる医師の働き方改革の影響も危惧される。前述の如く、パンデミックの際に減少した医療者のマンパワーが、今後回復する前に、さらに医療者への労働負荷が重なることで、救急患者の応需が難しくなってくる可能性もある。日本救急医学会の「地域救急医療への影響を鑑みた医師の働き方改革に関する提言」にあるように、救急医療における人材確保の支援、地域における医療施設間連携および施設内連携の強化と救急医療の集約化が必要かもしれない。

E. 結論

本研究により、新型コロナウイルス新規感染者数が救急医療の逼迫に与える影響について経時的な変化があることが明らかとなった。これには重症症例の減少や救急医療提供体制の改善などが功を奏している可能性もあるが、救急応需率の改善維持のためには、救急医療における人材確保の支援、地域における医療施設間連携および施設内連携の強化と救急医療の集約化が必要と思われた。

【参考文献】

1. 東京都新型コロナウイルス対策本部ホームページ
<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp>
2. 東京消防庁 救急活動の現況 令和元年（2019）

https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-kyuuanka/katudojitai/data/pdf/R1_genkyou.pdf

3. 東京消防庁 救急活動の現況 令和2年（2020）
https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-kyuuanka/katudojitai/data/pdf/R2_genkyou.pdf

4. 東京消防庁 救急活動の現況 令和3年（2021）
https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-kyuuanka/katudojitai/data/pdf/R3_genkyou.pdf

5. 東京消防庁 救急活動の現況 令和4年（2022）
https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-kyuuanka/katudojitai/data/pdf/R4_genkyou.pdf

6. 総務庁消防庁 各消防本部からの救急搬送困難事案に係る状況調査（抽出）の結果 令和4年12月
[coronavirus_kekka.pdf \(fdma.go.jp\)](https://www.coronavirus_kekka.pdf(fdma.go.jp))

7. 東京都新型コロナウイルス対策本部資料（2023年4月）
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_001/027/815/20230428_05.pdf

8. 国立環境研究所ホームページ
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/data.html>

9. 総務庁消防庁ホームページ
https://www.fdma.go.jp/disaster/coronavirus/post_1.html

10. Prezant DJ, Lancet EA, Zeig-Owens R, et al. System impacts of the COVID-19 pandemic on New York City's emergency medical services. J. Am. Coll. Emerg. Physicians Open 2020;1: 1205-13.

11. Fagoni N, Perone G, Villa GF, et al. The Lombardy emergency medical system faced with COVID-19: the impact of out-of-hospital outbreak. Prehosp. Emerg. Care 2021; 25: 1-7.

12. Igarashi Y, Yabuki M, Norii T, Yokobori S, and Yokota H. Quantitative analysis of the impact of COVID-19 on the emergency medical services system in Tokyo. Acute Med Surg. 2021 Nov 19;8(1):e709.

13. 総務庁消防庁 令和3年度救急救助の現状
https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/items/kkg_r03_01_kyukyu.pdf

14. 一般社団法人日本環境感染学会 COVID-19対策委員会 5類移行後、COVID-19の感染対策面の課題に対する学会の考え方（2023年9月）
http://www.kankyoukansen.org/uploads/uploads/files/jsipc/COVID-19_PPE-tyakuyo.pdf

15. 公益社団法人 日本看護協会 広報（2023年3月31日）
https://www.nurse.or.jp/home/assets/20230301_n104.pdf

16. 日本救急医学会 「地域救急医療への影響を鑑みた医師の働き方改革に関する提言」
https://www.jaam.jp/info/2023/files/info-2023_working_style_reform.pdf

F. 健康危険情報

（分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入）

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし