

COVID-19：臨床現場における 診療対応と今後の課題について (岡山大学病院高度救命救急センターの経験)

中尾 篤典

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 救命救急・災害医学

キーワード：COVID-19，人工呼吸，救急医療

COVID-19 : Experience of patient care and treatment in the Emergency Intensive Care Unit of Okayama University Hospital

Atsunori Nakao

Department of Emergency, Critical Care and Disaster Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine Dentistry and Pharmaceutical Sciences

はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、今もなお世界中に甚大な影響を及ぼしている。我が国も例にもれず、この未知の病原体に医療だけでなくあらゆる分野で振り回され、迷走を余儀なくされている。国際的には本邦死亡者は少ないと言われているが、それでもこの高い感染力をもったウイルスは、今後も存在し続け、脅威であり続けることが予想される。岡山県内では、他県に比して爆発的とはいええないまでも、令和2年8月3日現在、確実に感染者が増加し第二波の到来は間違いない¹⁾。

現在のところ、岡山県内では2名の重症者に人工呼吸管理を要したが、それ以外の軽傷患者も含め全員が軽快し自宅退院している。今後どうなるか予測不可能であるが、現時点では岡山県では医療崩壊をみることなく、COVID-19感染症が爆発的に蔓延せず経過し、毎日の報道で目にするような衝撃的な惨劇はおきていない。

問題はまだ進行中であるが、第一波から第二波への移行期である今、未知の感染症が県内に入ってきた過渡期の岡山の行政、医療機関にみられた戸惑いや混乱を記録しておくことは今後のために不可欠である。本項では、COVID-19重症患者に対応した県内唯一の施設として、岡山大学病院高度救命救急センターの診療

対応、および今後の課題について、主に第一波の経験を救急医療の面から言及させていただく。

岡山市の救急医療は COVID-19でどう変わったか

岡山市は人口72万人の政令指定都市であり、事務受託地域の吉備中央町を含め消防救急体制管内は5消防署、1分署、13出張所、1救急ステーションを有する。平成30年の救急搬送件数は33,997件であり、過去5年で毎年1,000件程度の増加傾向にある。

今回 COVID-19患者が爆発的に発生しなかった地方都市の救急活動が、緊急事態宣言が発令された4月7日以降どのように影響をうけたか調べるため、過去3年間の岡山市消防局の搬送データを検討してみた。新型コロナウイルスの蔓延が報道されるようになった令和2年3月から5月にかけて月当たりの搬送件数は約2割減少した（図1）。これは、外出や社会活動の自

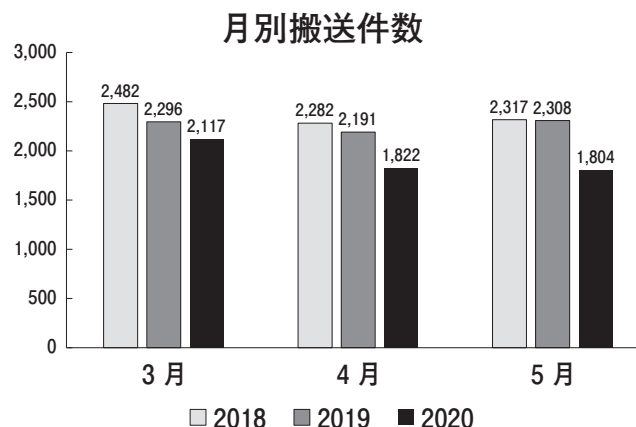


図1 月別の救急搬送件数の推移
2020年春は、救急搬送数が例年より約2割減少した。

令和2年8月6日受理
〒700-8558 岡山市北区鹿田町2-5-1
電話：086-235-7427 FAX：086-235-7427
E-mail：qq-nakao@okayama-u.ac.jp

肅などのため、外傷などの機会が減少したこと、受診控えから軽症での要請が減少したことなどが考えられる。

さらに、病院交渉回数が4回以上となった搬送困難例は例年の2倍以上に増加した(図2)。救急車を養成する電話が入ってから現場到着までの時間は、緊急事態宣言が発令された4月には40秒以上延長した。

このように、比較的感染者が少ない岡山のような地方都市においても、COVID-19の影響は少なからずあり、救急要請患者が減少したけれども、搬送困難例や搬送時間の延長といったパラドキシカルな状況がみられた。

岡山市は大規模病院が人口に比して多く、これまで医療が大変充実した地域であると信じられてきた。しかし、発熱や呼吸器症状がある患者の診療は拒否され、腎盂腎炎や過換気までもが受け入れ困難となる例が多発し、医療資源が豊富ゆえの脆弱性も露呈した。感染対策が不十分なままでCOVID-19患者を受け入れ、院内感染や職員への感染がおきれば、病院機能は著しく制限され、施設の存続さえ脅かされる。また、未知の感染対策に加え、風評被害や患者制限による減収、多大な医療資源(スタッフやガウン、施設改修など)が必要となることを考えると、当時明確な公的支援が明らかでなかった以上、医療機関が迷走しCOVID-19から逃げ回ることになったのはやむを得ないであろう。

その後速やかに、豊富な医療資源を有効活用し、患者の押し付け合いにならないよう地域全体の問題として取り組もうと、岡山市内の病院群で新型コロナ対策会議体がつくられた。この会議体は、軽症患者収容だけでなく、疑い症例を扱う救急医療にも大変有効に機

能し、発熱患者、呼吸器症状がある患者の応需事案を著しく減らすことにも貢献した。

岡山大学病院高度救命救急センターの対応

岡山大学病院高度救命救急センターは、岡山県内に5つある救命センターのひとつで、10人の救急科専門医を有し、生命の危機に瀕した重症患者を常時受け入れる態勢をとっている。厚生労働省医政局の救命救急センター充実度評価では、令和2年にSランクの最高評価をうけた。当センターは、ECMOの国際的エキスパートである青景聡之医師を中心としたECMOチームを有しており、これまでも他院で呼吸状態が急速に悪化し、人工呼吸器での搬送に耐えられないと判断した場合には、現場に向きECMOを装着して帰院するというECMO搬送も行ってきた。特に、Veno-Venous ECMO(VV-ECMO)に関しては県内でもトップクラスの経験と実績を有し、今回の新型コロナウイルス感染症重症患者を収容する重点医療機関の認定をうけている。

さらに、当センターは岡山県庁にDMAT隊員である中尾博之教授、山田太平講師、渡邊暁洋助教を派遣し、岡山県COVID-19医療調整本部の中心的存在として、療養先のホテルや災害時の避難所運営の計画をし、さらには県内の医療機関を訪問しモニタリングを実施、受け入れ状況の確認や医療資機材の不足に対応した。また続出する搬送困難例に対し、岡山市消防局との取り決めで、4例以上断られた搬送困難症例に対しては、可能な限り岡山大学病院で応需する、という取り決めを行い、平時の救急医療の確保に尽力した。

症例提示

岡山大学病院高度救命救急センターでは、岡山県内で発生した呼吸管理を必要とした2例の重症患者を受け入れた。これら2例の患者は合併症や後遺症なく退院し、無事に社会復帰している。患者の経過を概説する。

1. 症例1

【症 例】60歳代 女性。

【既往歴】糖尿病、気管支喘息、逆流性食道炎。

【渡航歴】発熱の2週間前に海外渡航歴あり。

【現病歴】令和2年3月某日より発熱。他院で行政検査実施し、翌日にCOVID-19陽性と判明。同日に他院に入院、翌日急激な呼吸機能悪化で当センターへ転院となった。

搬送先決定までに4回以上の交渉を要した件数

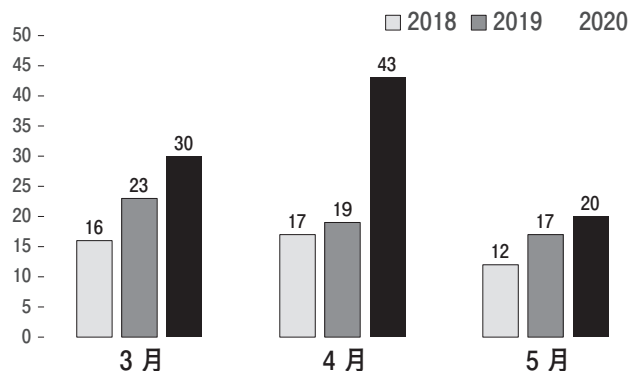


図2 搬送困難症例件数

緊急事態宣言が出された2020年4月には搬送困難例が激増した。

【搬入時所見】多呼吸なし．努力様呼吸なし．SpO₂：90%前半（Room air）．呼吸数 20/min．脈拍 75/min．血圧 112/74mmHg．

【検査結果】

動脈血液ガス分析（Room air）：pH 7.503, PaCO₂ 28.0 mmHg, PaO₂ 90.0mmHg, HCO₃⁻ 21.8mmol/L, BE 0.1. 血液検査：WBC 8,630/ μ L, Hb 13.5 g/dL, Glu 202mg/dL, Lac 1.0mmol/L, Na/K/Cl/iCa 131/3.3/105/1.17 mmol/L, BUN 7.9mg/dL, Cre 0.42mg/dL.

胸部CT：両肺野にびまん性に広がる ground-glass opacification（GGO）と呼ばれるすりガラス陰影が両側肺野，多葉性に末梢または後部に分布していた（図3）．

【診 断】COVID-19肺炎．

【治 療】酸素投与，補液に加え，アビガン 3,600mg/日（翌日以降 1,800mg/日），オルベスコ 1,200 μ g/日（1日3回），フサン 150mg/日の投与を行った．二次感染予防の抗菌薬としてCTR 2.0 g/日を使用した．

【経 過】第2病日に急激に呼吸状態の悪化を認め，気管挿管，人工呼吸管理となり，9日間の気管挿管を要した．第11病日には抜管に成功，第12病日前医へback transfer となった．第33日にはPCR 陰性確認後，自宅退院となった．第35病日，発熱し再検査の結果PCRで再陽性になり，当科に再入院，その後軽快自宅退院となった．

2. 症例 2

【患 者】70歳代 男性．

【既往歴】DM，HT．

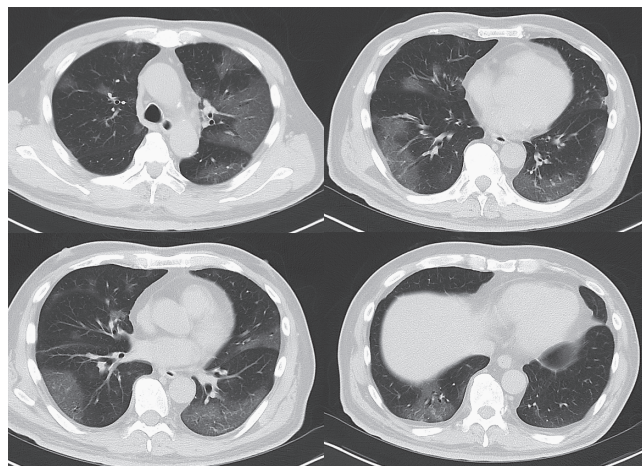


図3 胸部CT所見
両肺野にびまん性に広がる ground-glass opacification（GGO）を認めた．

【渡航歴】海外渡航歴や発熱患者との接触歴なし．

【現病歴】令和2年4月某日39℃の発熱あり，その後持続したため第7病日PCR検査をうけ，翌日陽性が確認された．保健所からの聞き取りで，患者は電話口で頻呼吸，息切れが著明であり，重症感があったため当院が選定され，妻の運転する車で来院し入院となった．妻ものちに感染が確認され，入院加療が行われた．

【現 症】自然気道，意識レベル清明，皮膚は乾燥し，著明な口渇を訴えた．呼吸数 20/min，SpO₂（3L/min nasal）は安静時 93%，労作時 88%であった．血圧 170/90mmHg，末梢循環（CRT）4秒，体温39度台が継続し，腹部エコー，心エコーで上大静脈の著明な虚脱を認め，重度の脱水が疑われた．

【検査結果】

動脈血液ガス分析（経鼻カニュラ 2L/min）：pH 7.449, PaCO₂ 32.0mmHg, PaO₂ 85.5mmHg, HCO₃⁻ 20.6mmol/L, BE -2.2.

血液検査：WBC 7,670/ μ L, Hb 17.2 g/dL, CRP 8.63 mg/dL, D-dimer 1.2 μ g/mL, Glu 154mg/dL, Lac 1.5mmol/L, Na/K/Cl/iCa 130/3.4/109/1.10mmol/L, BUN 28.3mg/dL, Cre 1.56mg/dL.

胸部CT：両肺野にびまん性に広がる淡いGGOが両側肺野，多葉性にみられた．

【診 断】COVID-19肺炎，急性腎機能障害．

【治 療】酸素投与，補液に加え，アビガン 3,600mg/日（翌日以降 1,600mg/日），オルベスコ 1200 μ g/日（1日3回），フサン 300mg/日の投与を行った．

【経 過】当院入院後から酸素需要が増し，高流量酸素投与を行っても頻呼吸 35/min，努力呼吸となり，P/F 150程度と低下したため，気管挿管を行い，人工呼吸管理に移行した．敗血症様ショックが継続し，多量の水分負荷と広域抗菌薬の開始，血圧維持のためノルアドレナリン持続投与開始，胃管による経管経腸栄養を開始している．また，COVID-19で特徴的とされる凝固機能亢進を認め，ヘパリンの持続投与を行った．図4は左から入室時，真ん中が7日目，右が退院後（約2ヶ月）であるが，当初認めたGGOは7日目には器質化していたが，病巣の範囲の拡大はなかった．退院後にはきれいに陰影が消失していることが分かる．第17病日，発熱の持続，フェリチン高値，可溶性インターロイキン2受容体高値を認めたため，炎症反応の抑制が不十分と考えてメチルプレドニゾロン（1 mg/kg/日）を開始した．翌日から解熱と炎症反応の改善を認

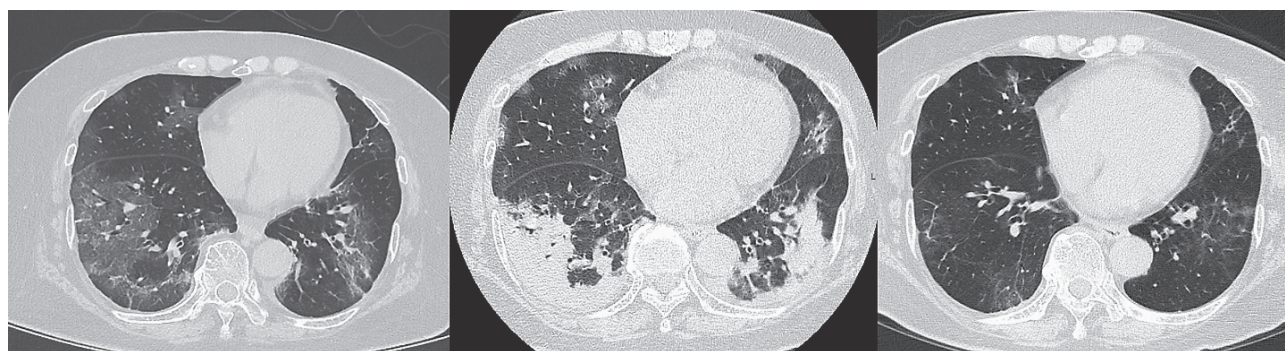


図4 胸部CT所見（症例2）

入院初日にみられたGGOは次第に無気肺を合併した浸潤へと変化した。ほぼ瘢痕を残さず回復した。

め、第23病日（挿管14日後）には気管切開が検討されたが、呼吸状態の改善と翌日PCR陰性が確認されたため、抜管に向かうことに方針を決め、第27病日（挿管18日後）には酸素化改善し、抜管に成功した。第31病日、リハビリ目的で一般病棟へ転棟した。

重症例を経験して共有しておきたいこと

我々は実際にCOVID-19陽性患者を受け入れる前から何度もシミュレーションを行い、準備を整えてきたが、それでも実際に感染患者を受け入れて初めて分かることも多く経験したので共有したい。

1. 重症感染者収容の病室、陰圧室の部屋の狭さ、アクセスの悪さ

我々はEICU 陰圧個室で人工呼吸管理を行った。モニターカメラの映像を示すとおり、医療従事者は気管挿管中であれば、ディスポーザブルガウン、N95マスクを含むレベル3のPPE（personal protective equipment）で対応した。この映像は抜管時であるので、上記加えてルーズフィットタイプの電動ファン付き呼吸用保護具（PAPR）を使用している。1患者につき最低2～3名の看護師が担当し、一度の活動時間を2時間とした。室温をかなり下げてもPPEのため、大量の発汗により脱水になりがちであり、休憩室には大量の飲料水を準備した。ゾーニングを厳重に行ったため、室内との連絡は災害時などに使用するトランシーバーを用いたが、これが意外と役に立った。リハビリは看護師と同様のPPEを装着し、通常と同様に行ってもらうことができた。紙媒体の扱いには苦勞し、同意書類のサインはほぼすべて代筆で行った（図5）。

2. 患者への処置の困難さと手順の複雑さ

気管挿管は、エアロゾルに暴露されやすい操作であ



図5 陰圧個室の病室風景

り、通常的气管挿管の手順より著しく時間と手間を要した。米国集中治療学会のガイドラインを参考に、個人防護衣、N95マスクを使用し、顔を近づけなくて済むようにビデオ喉頭鏡を使用、筋弛緩薬を使って十分鎮静を行い、喉頭展開を容易にしたうえで、気管挿管に慣れた人員による1回での挿管を行うように心がけた¹⁾。気管挿管と同様に、抜管、回路交換、フィルター交換もエアロゾル発生の危険があり、アクリル性防護装置を使用した²⁾。PPEでの活動上やむなく室温を下げているため、人工鼻には結露がおりやすく、通常より頻回の5時間毎の交換を要した。

診断や経過観察には胸部CTを用いたが³⁾、CTなど移動を伴う画像検査は、可能な限り人通りが比較的に少ない休日に行い、搬送経路で一般通行人との接触を避けるために事務職員を配置した。移動時には関係各所への連絡を行い、患者の動線は関係部署で共有するように努めた。

患者は閉ざされた環境と行動制限で不安や不眠を訴

える場合もあり、日々の精神科医師による回診はこれらの訴えに対する速やかな対応につながり、非常に有意義であった。

3. 院内外での情報共有の困難さ

国難ともいえるべき感染拡大で、全国対応、世界対応が求められた感染症対策にも関わらず、個人情報の取り扱いの観点、風評被害の懸念から、すでに感染が起きている地域からの得られる情報が非常に乏しく、日本の各地域（都道府県、市町村、医療圏域など）、各組織、各人から当初の受け入れ状況や具体的な感染症対策の工夫などの情報は、報道されるもの以外はほぼ入手出来なかった。県内では、LINEなどのSNSツールを使用することにより、地域の情報を共有するシステムを構築し、入院患者のモニタリング、相談、重症化する可能性がある患者の情報を得ることができた。

第一波では、PPEなどの資機材が不足しているという情報があり、部署内の在庫状況は把握できるとしても、他部署や病院全体、県、国レベルでどのくらい足りていないのか（あるいは余剰があるのか）が分からず、非常に不安であった。

患者の個人情報とは疾病の性質上、非常に高いレベルの秘密保持が徹底された。カルテは実名登録ではなく、仮名登録（岡大一郎、岡大二郎など）としたため、混同の危険があった。仮名登録をすると、入院時・転院時の書類作成の際に、電子カルテに登録された仮名を実名に修正する必要があると注意が必要であった。このような経験から、過度な秘密保持を避け、現在ではカルテにパスワードを付けることで対応している。患者の面会は禁止していたが、患者や家族の不安は大きく、今後はオンラインを用いた面会方法を検討する必要がある。

4. 職員のメンタルケア、生活支援

医療スタッフのメンタルケアは大きな問題であった。ストレスチェックでは看護師の精神的ストレスはかなり限界にきていたが、面談や適切な人員配置で対応した。看護師が同居する家族に乳幼児や高齢者がいる場合には、感染患者の担当からはずし、連日の担当とならないように勤務シフトは十分に配慮した。県外通勤者が多い当センターの医師たちは、医局にある簡易ベッドやカプセルで仮眠をとることが多かった。自宅に帰った際は、各自ウイルスを持ち込まないように玄関先で着替え入浴してから家族と会うなどの対策をした。

他大学の関連病院では、COVID-19患者を診察した大学病院の勤務医は外勤先から排除され生活に困窮したという話を聞く。しかし、幸いにして岡山大学関連では、そのような話は聞こえてこない。岡山大学病院および関連病院が、正しくCOVID-19を恐れ予防し、地域医療に大きな穴をあけることなく第一波を終えたことは賞賛されるべきである。

COVID-19の経験から今後の課題

1. 救急隊のための操作性に富んだシールドの開発

救急隊員はCOVID-19疑い・確定患者に最前線で対応するので、心肺蘇生の際の胸骨圧迫や、気管挿管・吸引など大量にエアロゾルが発生する手技を行うことがある。救急隊員の安全を確保するために、我々は岡山市消防局、株式会社ハイビックスと共同で、救急隊が救急車内で使用できるポータブルシールドを開発した。病院内では、アクリルや塩化ビニルの板でできたAerosol Boxとよばれる箱型の気道管理用のシールドを使用するが、同様のものは救急車内では常備しにくく、移動にも不便である。本試作品は、浮き輪の素材を使った膨張式であり、操作性にも優れている。今後、消防機関が使いやすいよう改良し、産学共同研究をすすめていく所存である（図6）。



図6 ポータブルエアロゾルシールドの開発

2. 診療体制の構築

従来通りの社会生活を国民全員が行いながら、無症状病原体保有者から周囲への感染を予防することは、現実的に可能なのかどうか疑問であるが、将来ワクチンが開発され、抗ウイルス薬の有効性がある程度確立されれば、いわゆる「慣れ」が医療機関の間におきてくるものと期待される。事実、この原稿を書いている令和2年8月初旬は、梅雨明けで発熱を伴う熱中症患者が多く出る時期である。しかし、今のところ、かつて第一波のときにみられたような発熱や呼吸器症状がある患者の受け入れ困難事例はあまり見られない。

医療は善意のみでは成り立たない。しかし一方で、善意がないと医療が成り立たないのもまた事実である。社会貢献の心が軽視され、過度な専門教育は「逃げ回る医師」を多く作り出した。「救急科専門医」は、目の前にいる患者を年齢、性別、内因、外因に関わらず立ち向かうことが役目である。日本の多くの施設では、「救急科専門医」が緊急を要する病態ではないCOVID-19の患者に対応しているのは、どういう意味があるのかよく考える必要がある。今回のCOVID-19パンデミックは、医療界に警鐘を鳴らす大きな出来事である。我々は今後も未知の感染症から逃げることはできない。

おわりに

当院は岡山県内で人工呼吸管理を要する患者を受け入れた唯一の施設であり、今後も半永久的に続くであろうCOVID-19との戦いのうで、我々の経験を共有したい。今後、海外からの門戸が開くと同時に、COVID-19患者は確実に増加するであろう。すでに我

が国でも第二波と思われる患者増加がおきている。新型コロナウイルス患者と、他疾患を有する患者へ平時の必要な医療を両立して確保することは理想的であるが、それは容易ではない。

春先には、「発熱患者は診ません」といった施設が多く、地域医療に甚大な影響がでた。しかし、8月現在は医療圏全体の意識も高まり、地域全体で一丸となってこの未知の病原体に立ち向かう雰囲気が出てきている。岡山県は、軽症者を直接ホテルへ収容するなど、先回りして様々対策を行っており、医療崩壊がおきることがないように、医療機関における役割分担をしっかりと行っていく必要がある。

最後に、飲料水やお菓子など細やかな気配りや差し入れをくださった同窓の先生方、企業様、および、我々の診療を支えてくださった病院職員およびその家族には最大の感謝を申し上げる。

文 献

- 1) 則安俊昭, 頼藤貴志: 新型コロナウイルス感染症を正しく恐れる ~ PCR 検査等について ~. 岡山県医師会報 (2020) 1527・1528, 297-300.
- 2) Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, et al.: Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Intensive Care Med (2020) 46, 854-887.
- 3) Canelli R, Connor CW, Gonzalez M, Nozari A, Ortega R: Barrier Enclosure during Endotracheal Intubation. N Engl J Med (2020) 382, 1957-1958.
- 4) Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A: Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review of Imaging Findings in 919 Patients. AJR Am J Roentgenol (2020) 215, 87-93.