

日本医科大学医学雑誌

第18巻 2022年2月 第1号

目次

INDEX

● 特集〔COVID-19に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み〕

「COVID-19に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み」特集にあたって

克己殉公の精神と日本医科大学の取り組み

With感染症時代の院内感染対策

—日本医科大学付属病院の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策の取り組みと次の感染症への備え

新型コロナウイルスに対する千葉北総病院の取り組み

COVID-19に対する日本医科多摩永山病院の取り組みの変遷

日本医科大学多摩永山病院におけるCOVID-19受け入れに関する救命救急科の関わり方について

COVID-19に打ち勝つために：武蔵小杉病院の取り組み

重症COVID-19肺炎患者の集約化とVV-ECMOによる治療経験

軽症・中等症患者の受け入れを振り返って

教育の現場では

4病院看護部の取り組み

付属病院薬剤部の取り組み

横堀 将司

2

横堀 将司

3

藤田 和恵

9

齋藤 伸行

19

丸山 弘

24

久野 将宗 他

29

松田 潔 他

37

三宅のどか 他

41

野呂林太郎 他

47

佐伯 秀久

52

鈴木智恵子 他

56

伊勢 雄也 他

60

● 橋桜だより

武蔵小杉病院新病院開院にあたって

谷合 信彦

68

● グラビア

ライブイメージングにより血管新生におけるペリサイトの真の機能を解明する

石井 智裕 他

70

● 綜 説

精神疾患の診断・治療に対する聴覚言語処理・情動処理ニューロイメージングの応用

日本医科大学前身の済生学舎—済生救民と長谷川泰をめぐる人々—

肥田 道彦

72

志村 俊郎 他

86

● 原 著

Virtual Reality技術を活用した外科系臨床実習

進士 誠一 他

98

● 症例報告

肛門嵌頓を来したS状結腸管状絨毛腺腫に対して腹腔鏡補助下S状結腸切除術を施行した1例

補助療法を併用した最小限の切除とエステティックユニットを考慮した

再建により良好な治療アウトカムを得た上唇の皮膚原発リンパ腫の1例

川島 万平 他

105

岩永 洋平 他

109

● 話 題

21世紀になって見つかった視細胞—“概日リズム”の神経回路

金田 誠

113

● JNMSのページ

Journal of Nippon Medical School Vol. 87, No. 5 Summary

114

● 会 報

115

令和4年度日本医科大学医学会奨学賞候補者公募

令和4年2月15日

会 員 各 位

日本医科大学医学会
会 長 弦 間 昭 彦

下記のとおり、日本医科大学医学会奨学賞候補者を公募します。

1. 応募規定

- (1) 医学の進歩に寄与する独創的研究を最近数年間に発表し、将来の発展を期待しうる研究を対象とします。したがって、選考の対象となる研究は、応募者自身が計画し、遂行した研究に限ります。
- (2) 応募者（グループで応募する場合には研究代表者）は、応募締切日現在、本会会員歴3年以上、満45歳以下とし、個人またはグループとします。

2. 申込方法

応募者は、大学院教授、または本学の基礎科学・基礎医学・臨床医学及び付置施設の専任の教授（臨床教授・診療教授を含む）からの推薦書を添え、所定の申請書類（電子データ^{*1}を含む）に必要事項を記入のうえ、お申し込みください。

3. 締切期日 令和4年5月13日（金）

4. 申込先 〒113-8602 東京都文京区千駄木1丁目1番5号 日本医科大学医学会事務局^{*2}

5. その他

- (1) 選考については、選考委員会を設けて選考をいたします。
（授賞内定期日は令和4年7月下旬の予定です。）
- (2) 授賞者には、賞状・副賞及び記念品の贈呈がありますので、授賞式に出席のうえ授賞研究内容を講演いただきます。
（授賞式は、9月3日（土）に開催予定の「第90回日本医科大学医学会総会・学術集会」にて行う予定です。）
- (3) 総会での記念講演の英文抄録は、本会機関誌「Journal of Nippon Medical School」に掲載いたします。ポイントとなる図表とともに後日提出してください。

^{*1} 書類は、本会ホームページから出力してください。

(<https://www.nms.ac.jp/ma/>)

^{*2} 原本は、日本医科大学医学会事務局（大学院棟地下1階）までご提出ください。

上記お問い合わせ先 医学会事務局 小久保
電話 03-3822-2131（内線5111）
FAX 03-5814-6765
E-mail manms@nms.ac.jp

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (1)]—

「COVID-19 に打ち勝つために：
日本医科大学の取り組み」特集にあたって

横堀 将司

日本医科大学救急医学

日本国内で初めて新型コロナウイルス感染症が確認された2020年1月16日以降、生活は大きく変わってしまいました。無観客でのオリンピック・パラリンピックの開催、国際交流の頓挫、経済成長の停滞など、社会全体の閉塞感が否めない日常です。

同時に、われわれが関わる医療の日常も大きく変わっています。初期診療、集中治療、臨床を離れれば学術・教育の現場まで、どのフェーズでも多職種で連携しつつ、一つの命を救うのが医療・医学研究の醍醐味ですが、このコロナ禍ではそのさまざまなフェーズで大きな変化が生じ、綻びが生じています。

新型コロナウイルス感染症は、未曾有の変異株出現による医療の逼迫などで、今後もわれわれの生活と医療に影響を与えつづけるでしょう。いわゆる“ウィズコロナ”の時代には、この憎き感染症と闘いながら、共存していかなくてはなりません。感染拡大が収束したとしても、得られた教訓のもと、より強くならなければならぬでしょう。われわれ医療者・医学研究者

には、常に環境に順応しフレキシブルに活動できる専門家集団として、そのための変革が迫られています。

今号の特集では、日本医科大学における、コロナ禍に対峙する種々の取り組みを「COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み」と題した特集でまとめました。医療のさまざまなフェーズにおいて、今どのような変革が求められているのか、あるいはどのような変革が起きているのか、実用的な知識と課題・展望を含めたウィズコロナ時代の“ニューノーマル”をご解説いただくこととしました。われわれ日本医科大学全体の取り組みをしっかりと文章化することで、未来の医療を担う人達への記録を残すことも肝要であると信じています。

執筆者の先生方が培われた貴重な英知を今こそ共有することが、この災禍を乗り越えての、より強靱な医療・医学を築き上げるための光明、そして礎になることを信じて、本特集をお届けいたします。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (2)]—

克己殉公の精神と日本医科大学の取り組み

横堀 将司

日本医科大学救急医学

要 旨

新型コロナウイルス感染症の急速な蔓延に対して、感染指定医療機関以外の医療機関でも診療が行われた。特に在宅診療、一次・二次救急医療機関を支援する、三次救急医療機関側においても迅速な体制整備が必要とされた。

日本医科大学は克己殉公、わが身を捨てて、病める人々に尽くす精神のもと、平時の医療のみならず、救急災害医療にも大きく貢献してきた。日本医科大学救急医学教室も、その半世紀に及ぶ活動の中で、災害医療チーム DMAT や国際緊急援助隊医療チーム JDR などの国内外の災害医療システムの構築に貢献をしつつ、常に災害医療現場からも多くの知見を得てきた。

今回、重症新型コロナウイルス患者の診療に即応する際にも、克己殉公の精神とともにこれら多くの災害時医療活動の知見が生かされ、この難局を乗り越えてきた。

日本医科大学付属病院の COVID-19 患者受け入れ態勢は、いわゆる災害医療対応時の CSCA-TTT に即した形で、救命救急科と感染制御部を中心とした管理体制を構築した。まず Command and Control (指揮命令系統) を確立し、医療者の個人防護具 (PPE) 装脱着訓練を繰り返し、診療上の安全を確立した (Safety)。さらには院内連絡体制を確立 (Communication)、そして患者を的確にアセスメント (Assessment) することにより、被疑例を感染症の疑い病床に集約した (Triage)。

非 COVID-19 救急患者の受け入れを最大限確保するため、新型コロナウイルスの感染ステージに応じた、柔軟な病棟ゾーニングを行った。これらの原則を守った対応で、現在まで新型コロナウイルスによる院内感染・水平感染は見られておらず、COVID-19 診療と一般救急診療の両者を滞りなく応需することができている。

地域包括医療の最後の砦として、救命救急センターが機能を持続させるためにも、災害医療で得られた知識を応用することも有用であると思われた。

本項では、日本医科大学付属病院高度救命救急センターにおける重症新型コロナウイルス感染患者への対応を例に挙げ、災害医療と感染症診療の親和性の高さを提示するとともに、今後の同様な事態への対処のためにもわれわれの見地を広く共有したい。

Key words : COVID-19, 三次救急医療機関, CSCA-TTT, 地域包括医療

はじめに

わが国における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。特に三次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、また多くの人的・物的な負担を必要とした。

しかし、この様相はわれわれ救急医が得意とする災害対応に近いものがあり、いわゆる災害対応のアクロニムである“CSCA-TTT”を意識した対応が有効であると考えた。

日本医科大学は克己殉公、すなわちわが身を捨てて、病める人々に尽くす精神のもと、平時の医療のみならず、救急災害医療にも大きく貢献してきた。日本医科大学救急医学教室も、その半世紀に及ぶ活動の中で、災害医療チーム (DMAT) や国際緊急援助隊医療チーム (JDR) など、国内外の災害医療システムの構築に貢献をしつつ、常に現場からも多くの知見を得てきた。今般の重症新型コロナウイルス患者の診療に即応する際にも、われわれは克己殉公の精神とともにこれら多くの災害時医療活動の知見が生かされ、この難局を乗り越えてきた。

本報告では、日本医科大学付属病院高度救命救急センターにおける重症新型コロナウイルス感染患者への対応を例に挙げ、災害医療と感染症診療の親和性の高さを提示するとともに、実際、われわれの施設で行われた COVID-19 対応について、時系列的に振り返り、また確立すべき対応を整理し、ここに共有したい。

災害対応のアクロニム：CSCA-TTT とは

CSCA-TTTとは、多数傷病者発生事故に医療機関が対応するための戦術的アプローチを示したものである。CSCA-TTTの出典は、英国で開発された多数傷病者事故に対する医療対応を教育するための教育コース (Major Incident Medical Management and Support, MIMMS) である¹⁾。

CSCA-TTTは以下の7つの基本原則に要約される。

Command & Control：指揮命令系統

Safety：安全

Communication：通信

Assessment：災害現場評価

Triage：トリアージ

Treatment：治療

Transport：搬送

とくに、前半の“CSCA”の部分は、現場活動の基本となるものであり、発災現場に入る前に必ず、確立されるべき項目であるといえる。

日本医科大学における COVID-19 対応

日本医科大学付属病院は東京都中央区医療圏の一部である東京都文京区に位置する。区中央部医療圏における結核・感染症病床は人口10万人あたりの病床数が0.23床であり、全国平均の4.59床を大きく下回る²⁾。元来、文京区には当院を含め4つの救命救急センターがあり、東京都中央区医療圏の80万を超える人口をカバーしているが³⁾、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、これら救命救急センターも平時救急医療とCOVID-19対応のバランスをとらなければならなかった。

また、日本医科大学救命救急センターの年間重症受け入れ患者数はおしなべて1,600~1,800人程度であるが、その1/4は他院(クリニックや二次救急医療機関)からの紹介であり、地域包括医療の最後の砦として、日常診療に支障なく、効率的なコロナウイルス感染症の診療が求められた。

いわゆるCOVID-19は2019年11月に中国の武漢市で最初に発生し、2020年1月に日本で初めての患者が確認された。2月には横浜沖に停泊しているクルーズ船の患者が船上で隔離開始され、DMATが投入される状況となった。2月13日には国内初の死亡者が確認され、われわれの施設でも危機感が高まった。

われわれの施設では、救命救急科を中心に2月28日、第一回COVID-19関連実務者会議を開催した。これには、救命救急科のみならず・CCUやStroke Care Unit・外科系ICU・呼吸器内科・感染制御部・看護部・

放射線科ME・病院庶務課が参加し、病院長直属の意思決定機関として機能することになり、翌2月29日にはCOVID-19患者対応マニュアルを発出した。これにより、2020年3月11日に感染拡大について、WHOがパンデミック(世界的流行)相当との認識を発表する前に、院内対応を確立することができた。

われわれのCOVID-19対応は前述のCSCA-TTTに即し患者対応を確立した。下記にそれぞれの項目ごとに明記する。

C (Command & Control)：指揮命令系統

COVID-19対応は院内の単診療科のみならず、多くの多科の連携を要する。まずは統括する立場の者を明確にし、縦横の連携体制を構築した。シートを作成し、毎日の日勤帯、夜勤帯でチーム(救命科、呼吸器科、Ns、管理部門、手術室、医療安全管理部、感染制御部)メンバーを書き込んでおく。この指揮命令系統は、軽症COVID-19患者が、一般病棟内で急変した時の急変対応フローとしても活用できている。

このなかで、全体統括1名、現場統括1名、救急ICU統括(夜勤帯は全体統括兼任可)1名、現場統括サポート要員1名、搬送要員(担当医)1名、連絡係1名、誘導係1名、守衛2名を最低確保人数とした。

また、役割毎にアクションカードを作成し、各々の職務を明確化した(図1：アクションカードの例：統括医師用アクションカード)。

S (Safety, 3S)：安全確保

安全は、災害現場ではSelf, Scene, Survivorの順序で確保する。われわれもこれにならない、まずは現場に入る者の安全を維持しつつ、その診療現場、そして、患者さんの安全を確保することを念頭に置いた。

① Self：個人の感染予防の順守が一番重要であり、移送を担当者(現場統括医師1名、現場統括サポートNs.1名、担当医1名)はフルプレコーションで対応することとした。

また、エレベーターに同乗する守衛や誘導係①はN95マスク着用、その他はサージカルマスクで対応することとした。3月2日にはすでに救急・感染担当部署職員全員にPPE着脱訓練を行い、特に安全な“脱”を全職員に徹底した。

② Scene：とくに患者搬送の搬送ルートなどを明確にした。また場合によっては、急変患者の病棟間搬送に関して、院内の汚染を防ぐために後述の陰圧車両を用いた院外搬送とすることも是とした。また、極力、一般患者との導線を分別することを心掛けた(院内警

COVID-19 患者移送アクションカード	
全体統括	
COVID-19 患者移送依頼に基づき患者搬送計画の発動	
<input type="checkbox"/>	感染制御部への連絡
COVID-19 患者移送組織の立ち上げ	
<input type="checkbox"/>	組織図に則り以下に連絡し、準備を開始 (時間に余裕のある場合には東館スタッフ以外は本館3階に集合し計画および連絡先の確認を行う)
<input type="checkbox"/>	患者搬送チーム 現場統括医師1名、現場サポート看護師1名、連絡係看護師1名 資器材・薬剤の確認、安全確認を指示
<input type="checkbox"/>	東館3階スタッフ 呼吸器内科医師1名、東館3階Ns 1名 搬送計画の伝達と必要な処置の依頼
<input type="checkbox"/>	事務部 関係部署への連絡と搬送経路上の通行制御の依頼
<input type="checkbox"/>	警備部 東館エレベーターおよび本館4号機エレベーター確保の依頼
<input type="checkbox"/>	救急ICU統括 受入体制準備の依頼(病室、医療機器、エコー、CV・Aライン、CHDF、ECMO等)
<input type="checkbox"/>	RRSチーム(CCU・麻酔科) COVID-19患者移送中の院内急変へのバックアップの依頼
<input type="checkbox"/>	搬送計画・スケジュールの確定
<input type="checkbox"/>	搬送チーム派遣 連絡係看護師と密に連絡。処置の進捗・搬送準備完了、移動中の詳細を把握
<input type="checkbox"/>	CT、レントゲンオーダーの依頼(必要時) コメント欄に「院内感染注意あり COVID-19(疑い)患者」と記載
患者搬送	
<input type="checkbox"/>	警備部より東館・本館エレベーター確保の連絡、連絡係看護師より搬送準備完了の連絡を受ける
<input type="checkbox"/>	エレベーター確保確認後、搬送チームに搬送開始を指示
<input type="checkbox"/>	CT室へ搬送開始を連絡
搬送完了後	
<input type="checkbox"/>	搬送物品を陰圧室内で消毒の後、陰圧室から物品の回収を確認、返却
<input type="checkbox"/>	搬送完了を感染制御室、事務、警備部に連絡し、撤収。

図1 統括医師用アクションカード

備員の協力により、一般患者の立ち入りを禁止するためのゾーニングを行う)。

診療エリアにおいては、緊急手術室、初療室、カテー

テル室を含め、前室(いわゆる Warm Zone)を作成し、陰圧化を行った。これにより COVID が疑われる患者においても緊急手術や救命処置が可能となった。

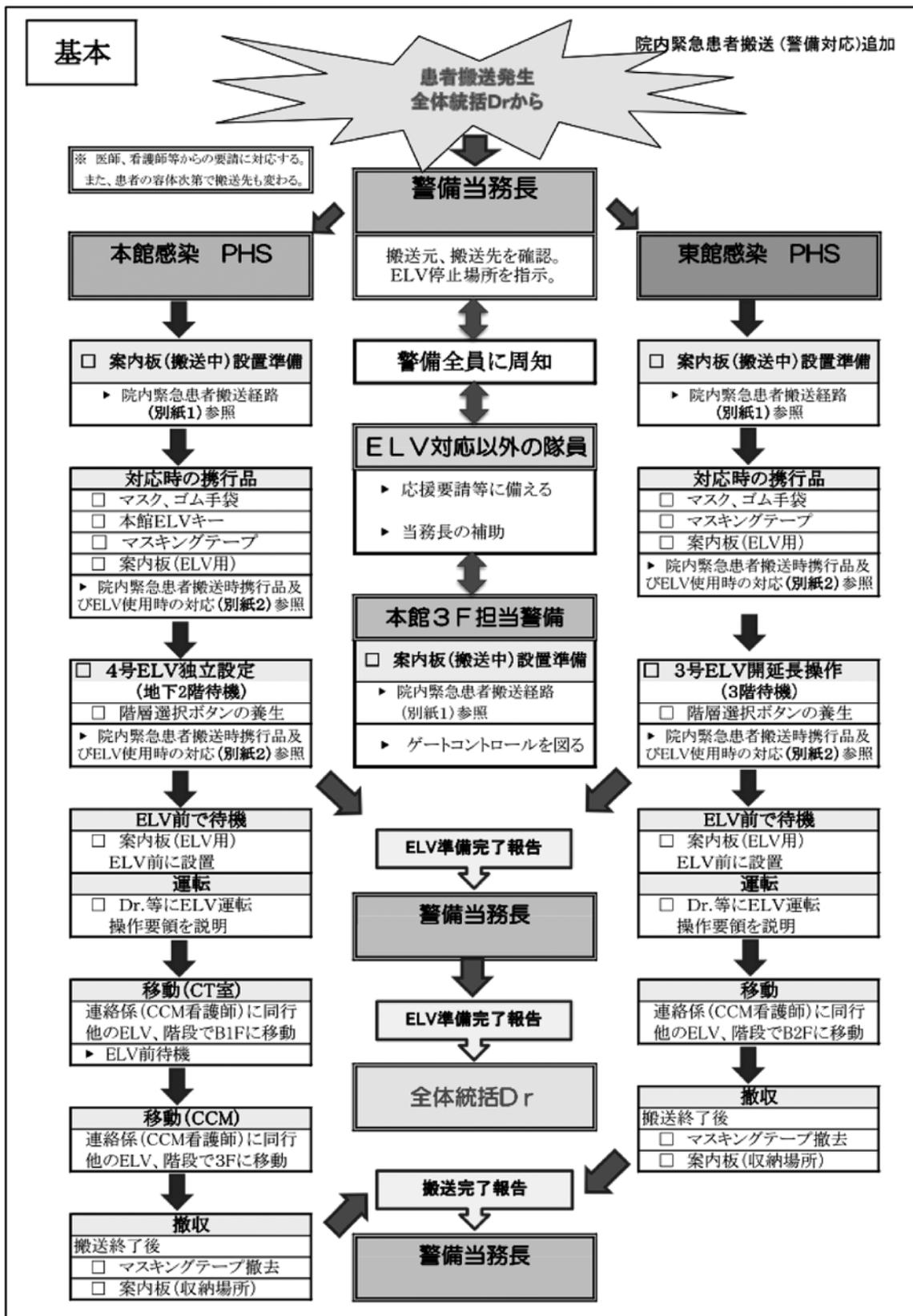


図2 搬送時における搬送経路確認フロー

③ Survivor：移送患者は原則ストレッチャーに乗せて移動させ、必要に応じ人工鼻を装着させたジャクソン

リースで換気を行い、エアロゾルが飛散しないように注意をした。



写真1 患者搬送型陰圧ドクターカーの外観と車内、搬送風景

C (Communication) : 通信, 情報伝達

原則, 担当者間はPHSやトランシーバを用い, 電話番号やトランシーバのチャンネルを皆に周知させておいた。Command & Controlで作成したコンタクトリストは, 組織図に記入し周知させた。周知の方法としては, 事前に各担当部署は担当者を決定し, COVID-19のメーリングリストを活用し共有した。COVID-19患者(疑いを含む)が入院になった日から行い, 毎朝救急カンファレンスのときに全体で確認した。災害時同様, ホワイトボードを活用した。

A (Assessment) : 状況評価

患者受け入れや搬送順路における安全を各々の部署が評価しつつ, 統括医師に確認報告を行ったうえで,

統括医師が移送の許可を出すこととした(図2)。

T (Triage) : COVID 疑い患者の認知と集約化

患者受け入れ時, 再度, COVID-19の疑いの有無を再確認させて, 必要に応じてダイレクトに感染症対応陰圧病床に入院させた。被疑例の判断の妥当性については, 各診療科を中心に毎朝行われる, COVID 臨床カンファレンスにおいてその妥当性を判断し, 診療科全体にフィードバックしている。

T (Treatment) : 治療

当院では, 呼吸器内科, 感染制御部との連携のもと, 新規治療薬ファビピラビル(アビガン®), シクレソニド(オルベスコ®)の使用が可能な体制を早期に確立した(4月)。また, 重症患者用のレムデシビル(ベクルリー®)については(5月)の調達を行い, タイムラグのない治療が可能となった。COVID感染下のECMO導入に関しても, 適宜, 多職種による連携訓練を行い, 不測の事態に備えている。

T (Transport) : 搬送, 移送

患者急変の場合, あるいはCOVID陽性患者の病状が改善した場合の病棟間搬送には, COVID患者と一般患者の導線を分けることも重要である。われわれは, 運転席とキャビンが完全に隔離されている陰圧車両(ストレッチャー型, タクシー型)の二台を駆使し, 病棟間搬送を院外経由で行っている。これにより, 医療者, 患者, そして他の来院患者の安全を守ることができている。また, 2021年4月からは, 新規患者搬送型ドクターカーを運行している。レントゲン撮影装置やCT撮影装置も車内に揃え, コロナウイルス感染患者の安全な搬送を遂行できている(写真1)。

また, 前述の如く, 安全な患者導線を確保すべく, 疑い患者における院内搬送や, 軽症病床から重症病床への患者移送などについても, 非感染者と経路を区切ったうえで, 院内感染を防ぐ取り組みを行っている。

おわりに

本報告では, 2020年における救命センターにおける新型コロナウイルスへの対応を報告した。

今後も感染拡大につれ, 一般救急診療とコロナウイルス感染症患者診療をいかに両立するかが問題となる。現在のコロナ禍においては, 通常の救急医療体制に加え, 急激な感染者の増加やある一定程度存在する急変者や重症者への適時の医療提供体制をも求められる。このような体制整備の方策の一つとして, 従来

COVID-19 患者（疑い患者を含む）を重点的に診療する医療機関（重点医療機関）の設置による地域内医療機関の機能分担が議論されてきた⁴。しかし地域の救命センターは COVID-19 以外の疾病や外傷等のみを受け入れる方針であっても、無症候性も含めた COVID-19 合併患者（疑い患者を含む）が搬入されることは避けられない。特定機能病院や救命センター、重点医療機関とそれ以外の医療機関が、地域内で機能分担しつつ連携する必要があると考える。

今後も「新型コロナウイルス感染症との共存」を見据え、中長期的な目線で医療提供体制整備を継続する必要がある⁵。

2020 年、われわれは治療薬もワクチンも確立されていなかった、この未知のウイルスに対して一例一例、知見と経験を得ながら診療を行ってきた。パンデミック下に情報収集を行いつつ治療を遂行するのも、災害医療に準じるところが大きいといえよう。また、地域医療を支える病院として、地域のクラスターはどこかをしっかり把握し、病院を汚染させないことが重要である。今回のような災害医療に準じた取り組みで、われわれの施設でも、一人の院内感染を起こすこともなく、地域医療と感染症診療を並行して行うことができる。

平時以上に多職種が連携し、一つのチームとしてシステマティックな対応を行うことが肝要であると思われる。すべては病める人のために、本学の学是である

克己殉公の精神を基に、引き続き努力して参りたい。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

参考文献

1. MIMMS 日本委員会訳：MIMMS 大事故災害への医療対応—現場活動における実践的アプローチ。2013, 永井書店。
2. 日本医師会ホームページ。JAMP 地域医療情報システム http://jmap.jp/cities/detail/medical_area/1301 (2021 年 1 月 24 日閲覧)
3. 東京都福祉保健局資料。 https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/iryo/iryo_hoken/kanren/kyogikai/28_kyogikai.files/0001kucyuuoubu.pdf (2021 年 1 月 24 日閲覧)
4. 日本医師会 COVID-19 有識者会議。入院治療の必要な中等症以上の COVID-19 感染症患者への対応について <https://www.covid19-jma-medical-expert-meeting.jp/topic/1506> (2021 年 1 月 24 日閲覧)
5. 厚生労働省。第 22 回 救急災害医療体制等の在り方に関する検討会資料 <https://www.mhlw.go.jp/content/10802000/000701728.pdf> (2021 年 1 月 24 日閲覧)

(受付：2021 年 6 月 25 日)

(受理：2021 年 6 月 25 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (3)]—

With 感染症時代の院内感染対策

—日本医科大学付属病院の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策の取り組みと次の感染症への備え

藤田 和恵

日本医科大学付属病院医療安全管理部感染制御室室長

抄 録

2019年12月に中国武漢に端を発した新型コロナウイルス感染症 (coronavirus disease 2019; COVID-19) は、2022年1月、国内発生から3年目を迎えた。この間、COVID-19は大小を問わず全ての医療機関の日常診療に大きな影響を与えたが、刻々と発出される知見をもとに経験を重ね、多くの医療機関がCOVID-19診療に従事してきた。本稿では、COVID-19第1波から第5波における日本医科大学付属病院のCOVID-19対策への取り組みと院内感染対策について紹介しつつ、次の感染症への備えについて考察する。

緒 言

2019年12月、中国武漢に端を発した新型コロナウイルス感染症 (coronavirus disease 2019; COVID-19) は、2022年1月に国内発生から3年目を迎えた。この間、COVID-19は大小を問わず全ての医療機関の日常診療に大きな影響を与えたが、刻々と発出される知見をもとに経験を重ね、多くの医療機関がCOVID-19診療に従事してきた¹。都内有数の高度救命救急センターと、地域がん診療連携拠点として高度な医療を提供するがん診療センターを有する日本医科大学付属病院 (以下、付属病院) でも、東京都福祉保健局、管轄保健所である文京保健所との協力・連携のもと、COVID-19診療と通常診療の両立に努めてきた。本稿では、COVID-19第1波から第5波における付属病院のCOVID-19への取り組みについて紹介しつつ、次の感染症への備えについて考察する。なお、COVID-19感染対策の詳細については、拙稿「日本医科大学付属病院の新型コロナウイルス感染症に対する取り組みと院内感染対策²」を参照されたい。

1. COVID-19 院内感染対策の基本：「感染源の特定」「感染源の隔離」「水際の強化」「情報伝達」

感染症は、①病原体 (感染源)、②感染経路、③宿主

の3つの要因が揃うことで成立する。そのため、感染対策においては、これらの3要因それぞれに対応することが重要である。COVID-19国内発生以降、付属病院では、①病原体の診断 (感染源の特定)、②感染経路の遮断 (感染源の隔離、水際 (持ち込み対策) の強化) を基本的な考え方とし、COVID-19院内感染対策を立案、実行した。COVID-19流行当初は、新型コロナウイルス (重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2、severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; SARS-CoV-2) の感染様式や感染性 (伝播のしやすさ) などウイルスの特徴に関して不明な点が多かったこと、また、世界的な患者数急増を受け、対応方針決定には緊急性が高かったことから、感染対策については過大評価 (オーバートリアージ) 気味な対応を行わざるを得なかった。その後、新たに発出された知見をもとに、適宜、感染対策や対応を変化させていった。しかし、刻々と発出される情報の適正性については検証する術が少なく、情報の取捨選択・評価には苦慮した。メディア、特にソーシャルネットワーキングサービス (Social Networking Service; SNS) の影響力は非常に大きく、現場への正確な情報提供や共有の方法には工夫が必要であった。

以下の項では、COVID-19感染期 (波、フェーズ) ごとに、付属病院が行ったCOVID-19対策について述べる。

2. 国や流行地域により COVID-19 「第〇波」の定義は異なる

COVID-19の実態を述べる際、「第〇波」と呼称することが通例となっている。しかし、地域において流行曲線 (エピカーブ) が異なるため、「第〇波」の番号や期間を定義することは難しく、世界共通の定義は存在しない。各国・地域で、1人の感染者が何人に感染させるかを示す再生産数 (reproduction (R) rate)、感染者数の増大する率 (growth rate)、検査陽性率

表1 東京都の感染拡大期

第1波	2020年4月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波
第2波	2020年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波
第3波	2021年1月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波
第4波	2021年5月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波
第5波	2021年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波

(第64回) 東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議資料(令和3年9月24日)
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page/_001/015/588/64/20210924_03.pdf (最終閲覧 2021年12月20日)

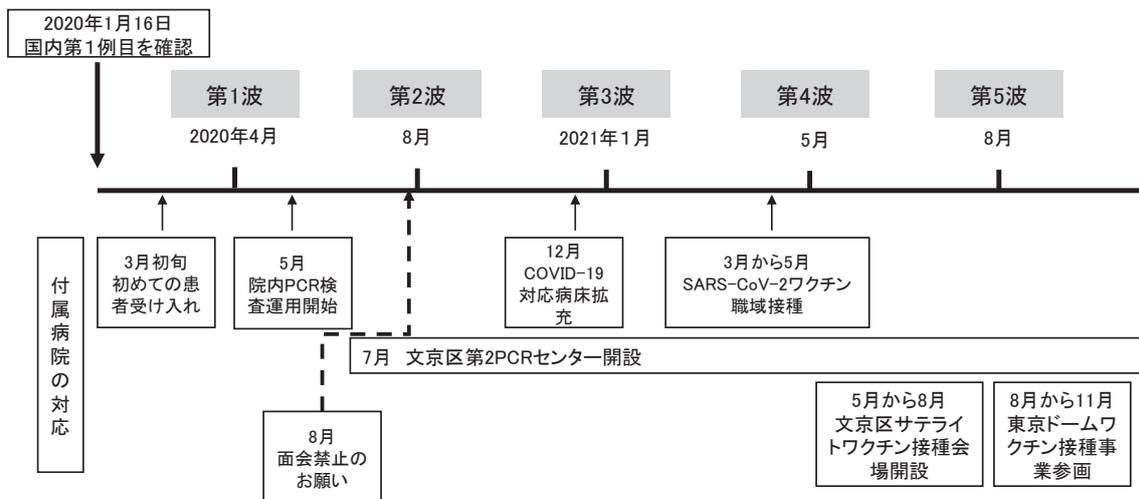


図1 東京都の感染拡大期波と付属病院の対応

(positivity rate) をもとに「第〇波」を定義しており、COVID-19 状況を分析するには注意が必要である。例えば、英国では「第1波」を2020年3月23日頃から5月22日頃まで、「第2波」を2020年9月上旬から2021年4月上旬としている³。国内では、大阪府は2020年1月29日から6月13日を「第1波」、6月14日から10月9日を「第2波」、10月10日から2021年2月28日を「第3波」、3月1日から6月20日を「第4波」、6月21日以降を「第5波」と総称・分析している⁴。本稿では、東京都の基準に従い、感染期を表1の通り、第1波(2020年4月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波)、第2波(2020年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波)、第3波(2021年1月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波)、第4波(2021年5月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波)及び第5波(2021年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波)として

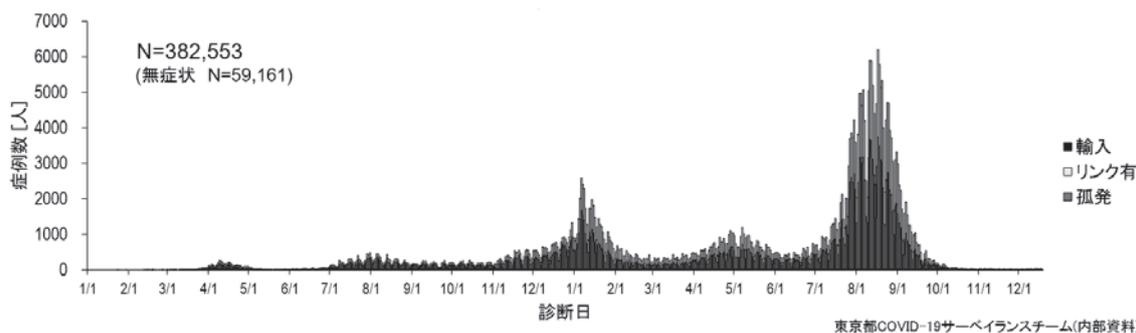
述べる(図1, 表1)^{5,6}。

3. 第1波(フェーズ)から第5波における付属病院の対応と院内感染対策

【第1波前(2020年1月から3月頃):受け入れ体制の構築】

中国武漢で原因不明の肺炎が流行しているという情報や、2020年1月16日の国内初COVID-19患者発生という情報を受け、付属病院では2020年1月17日より、集中治療関連診療科と内科系診療科、看護部、医療安全管理部、医療安全管理部 感染制御室を中心に受け入れ体制構築を開始した。マニュアル作成を行うと同時に、主な受け入れ診療科・病棟スタッフを中心に個人防護具(Personal Protective Equipment: PPE)着脱訓練、空間分離(ゾーニング)準備、院内搬送ルート確認訓練などを行った。

1月31日、このウイルスの感染拡大が懸念されるこ



第71回 東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議資料 (令和3年12月23日)
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/res/projects/default_project/page/001/020/757/72/20211223_05.pdf より引用
 (最終閲覧 2021年12月24日)

図2 東京都流行曲線 (エビカーブ) (2021年12月19日現在)

とから世界保健機関 (World Health Organization ; WHO) が「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」(public health emergency of international concern ; PHEIC) を宣言, 2月5日, 横浜沖停泊クルーズ船における船上を隔離開始するなど, COVID-19は徐々に広がりを見せていたが, 現場の「感覚」としては, 短期的, 局地的なパンデミックに終わる可能性を考えていた. その理由として, 2009年新型インフルエンザは世界的な広がりを見せたものの, 国内では約1年半で収束⁷⁾, また, 同じコロナウイルスである重症急性呼吸器症候群コロナウイルス (severe acute respiratory syndrome ; SARS-CoV) (2002年), 中東呼吸器症候群コロナウイルス (Middle East respiratory syndrome ; MERS-CoV) (2012年) は共に, 国内への影響はほぼなく, 局地的パンデミックに終わっていたことなどが挙げられる. このような理由から, 付属病院は, 通常診療体制を維持しながら, COVID-19診療も行う「両立診療体制」を基本方針とした受け入れ体制を構築していった.

第1波前の感染対策の考え方は, コロナウイルスは飛沫感染が主な感染経路であるが, SARS-CoV-2はどのような感染様式をとるのが不明であったことから, 経路別感染対策としては接触・飛沫感染対策に空気感染対策を加えた感染対策を立案した. COVID-19は急速な拡大を見せつつあり, 感染症診療だけでなく, 外科系手術やがん診療などの診療機能への影響が出てくる可能性があった. そのため, 診療体制・院内感染対策体制構築には病院全体で取り組む必要があると考えた. 付属病院では, 病院長を中心とした病院執行部と, 診療科 (高度救命救急センター (CCM), 呼吸器内科, 外科系集中治療科 (SICU), 心臓血管集中治療

科 (CCU), COVID-19入院患者受け持ち診療科), 看護部, 放射線科, ME部, 薬剤部, 医療安全管理部 感染制御室, 事務部門から成る COVID-19カンファレンス (個々の患者診療に関する諸問題を扱う) や COVID-19連絡会 (診療科や部署横断的な事項を取りまとめ, 協議する) が連動し, COVID-19に係る諸問題の共有・解決を図っていった (図2, 図3).

【第1波 (2020年4月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波): 検査・治療体制整備・個人防護具供給不足の影響, 情報伝達の難しさ】

2020年3月初旬, 重症肺炎治療目的で救急搬送された患者が SARS-CoV-2 PCR検査陽性となり, 付属病院受け入れ第1号患者となった. 第1波期の主な問題点は, ①PCR検査可能な検査機関が限られており, 診断までに時間がかかった, ②有効な治療法がなかった, ③PPE供給不足の影響があった, ことなどが挙げられる.

① SARS-CoV-2検査体制の構築

最も大きな問題は, 感染対策の基本である「病原体の診断 (感染源の特定)」が容易でなかったことである. COVID-19発生当初は, 国立感染症研究所や地方衛生研究所などの行政機関や, 微生物・感染症学, 遺伝子工学を専門とする研究機関での検査に限られており, 保健所を通じた「行政検査」としてのPCR検査しか診断方法がなかった. 治療や感染対策方針決定には迅速かつ適切な診断が必須であるが, 検査体制未整備のため迅速に結果を得ることが困難であった. 第1波当時は, 感染症対応病床として, 高度救命救急センター内に3室, 東館3階に11室 (陰圧個室2室を含む) を準備, 疑似症を含む COVID-19患者対応病床として運

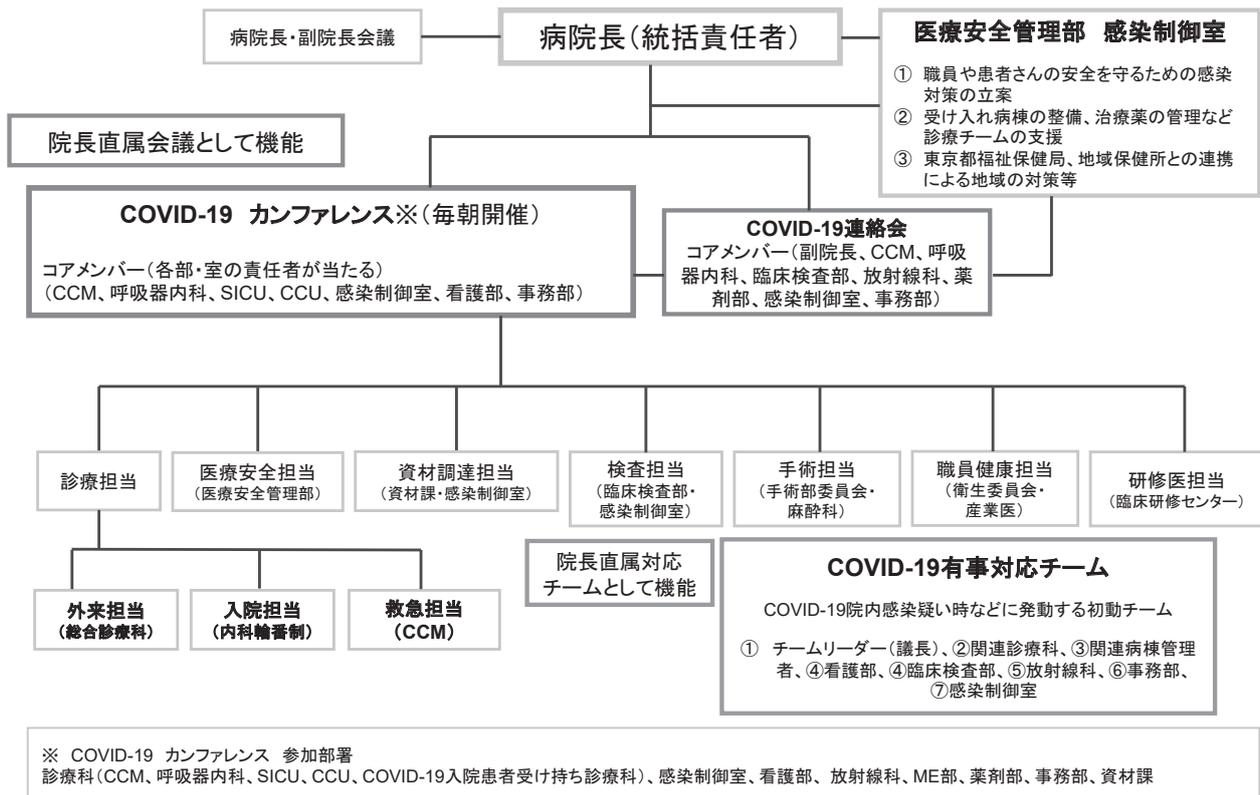


図3 日本医科大学附属病院 新型コロナウイルス感染対策 組織図(2021年12月現在)

用していたが、疑似症であっても検査結果判明(当時、2日から1週間程度)まで同病床内に留まらざるを得ず、ベッドコントロールが停滞することがしばしばあった。2020年3月初旬に、SARS-CoV-2を検出する検査が保険収載(保医発0304第5号、令和2年3月4日)され、医療機関でのPCR検査が可能となった。附属病院では4月中旬から試験運用、その後、5月11日から院内での本格的なPCR検査運用開始となり、診断目的PCRに加え、手術前PCR検査の運用を開始した。検査体制は、1日3便制を敷き、検体提出から結果確認まで最短で約3時間という検査体制を現在まで堅持している。院内での迅速なPCR検査実施により、検査結果に基づいた早期治療介入が可能となるとともに、適切な感染対策の実施や感染症対応病床を利用するCOVID-19疑似症患者の速やかな入退室など、病床コントロール状況改善に役立った。また、院内検査運用に加え、医療機器の有効活用と近隣医療機関や区民へ医療技術提供目的で、文京保健所、小石川医師会からの求めに応じ、文京区第二PCRセンターを開設、区民に対するPCR検査を実施している。

②治療体制の整備

第1波初期には、有効な治療方法が判明しておらず、

呼吸、循環管理など集学的治療のみの対応であり、救命出来ない患者が多かった。その後、藤田医科大学「ファビピラビル(アビガン®)等臨床開発研究」、国立国際医療研究センター「COVID-19に関するレジストリ研究」に参画し、4月上旬からファビピラビル、シクレソニド(オルベスコ®)の投与が可能になった。5月7日からは、レムデシビル(バルクリー®)が使用できるようになり、徐々に、治療体制が整っていった。しかし、これらの薬剤は、使用前登録・使用成績調査票の作成など、事務手続きに多くの労力を要した。また、COVID-19患者の多くが急激に全身状態の悪化をきたしたことで、時間的余裕がなく、本人への病状説明と診療計画の説明と同意、臨床研究参加への同意を得るのが困難な状況が多発した。代諾者となる家族も濃厚接触者や自身のSARS-CoV-2感染により、来院がかなわず、やむを得ず、口頭での同意や事後の同意書記載などを行う場面があった。医師・看護師のみならず、薬剤師も協働、患者に不利益が発生しないよう、適切な説明と同意の機会を得よう工夫、スマートフォンなどのビデオ通話を用いたりリモート面会システムを構築、活用していった。

③個人防護具供給不足の影響

第1波以降、世界的なマスク、ガウンなどPPEの国内での供給不足が問題となった。十分な感染対策を行いつつ、N95マスクの再利用など医療資源の有効活用にも取り組んでいく必要があった。付属病院では2009年新型インフルエンザの教訓から、平時から一定量のPPEを備蓄しており、PPE不足に伴う診療・ケアへの影響はなかった。さらに院内PCR検査開始により、迅速にCOVID-19患者を診断できるようになったことは、PPEなど医療資源の有効活用につながった。

しかし、一部のPPE、特にN95マスクは供給量が著しく減少、かつ、供給回復の見込みが不明であったため、再利用せざるを得なかった。再利用等、取り扱いについては、厚生労働省通達（令和2年4月10日事務連絡、令和2年8月4日最終改正）⁸をもとに、適正に行えるよう図った。

④適切な情報伝達の難しさ

第1波初期には、救命出来ない患者が多かったこと、また、慣れないPPE着用下での診療・ケアであったことから、スタッフの肉体的・精神的疲労感が強い時期であった。メディアやSNSを通じ、世界各国のCOVID-19状況の悪化が刻々と伝えられる中、患者・医療スタッフの不安やストレスが増大する傾向にもあった。正しい情報を伝えることが医療者の精神的負担を軽減する一助になると考え、その時点で判明している病原体や感染対策に関する情報を迅速かつ的確に伝達することを心掛けた。感染制御室では、当室が主管する病院感染対策委員会・感染管理マネージャー会議だけでなく、部長会、医長会、医療安全管理委員会、看護部会議など、多くの診療科・部署が参加する会議等の機会を積極的に活用し、情報提供を行った。しかし、2021年4、5月は「三密」回避目的で、やむを得ず書面開催・決議となった委員会、会議も多く、情報提供方法には苦慮した。2021年4月、付属病院にWeb会議システムが導入されたことにより、質疑応答が可能な媒体が確保され、迅速な情報提供が可能となった。

【第2波（2020年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波）：患者再急増と感染対策の確実な実施への取り組み】

①付属病院の基本方針：『重症患者を中心とした受け入れ』と、『通常診療』との両立

2020年5月25日、4月7日から東京都に発令されていた緊急事態宣言が解除された。東京都のCOVID-19新規患者減少を反映し、付属病院の患者受け入れ数も激減した⁹。日本国内の第1波における新規患者数は減少したが、世界の患者数は増加し続けており、

COVID-19長期化を念頭に、COVID-19診療体制や院内感染対策を考える必要があった。付属病院以東、高度な救急医療や先進医療を提供できる医療機関は多くない。付属病院が機能不全・停止に陥ることにより、都民・近隣県住民に十分な通常診療を提供できる医療機関が失われる可能性があるため、通常診療の維持が可能な診療体制構築を目標とした。そこで、付属病院のCOVID-19診療に対する基本方針として、①都内有数の高度救命救急センターを有する充実した救急医療体制特徴を生かした『重症患者を中心とした受け入れ』と、②城東地域の中核医療機関として十分な機能を果たすための『通常診療』との両立を掲げた診療体制とすることを明確にした。患者が急増する第2波前の時期に、特定機能病院としての役割を果たしつつ、どのようなやり方でCOVID-19診療への貢献を果たすかという目標を明らかにしたことは、さまざまな対策を迅速に立案する上で非常に有効であった。また、方針の明確化により、診療科・部署の役割分担も明確となり、従業員間の連携に役立った。

② COVID-19の特徴に応じた感染対策教育の実施

第2波期にはCOVID-19の特徴が徐々に判明してきた。診療に関しては、厚労省作成の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）診療の手引き（2020年3月17日第1版）が、随時アップデートされ、最新の知見に基づいた推奨治療が可能となり、第1波中期以降、安定した医療が提供できるようになった。また、ウイルスの特徴に応じた感染対策方針を打ち出すことが出来始めた。SARS-CoV-2の主な感染伝播は有症状者からであるが、発症前の潜伏期にある感染者を含む無症状病原体保有者からの感染リスクも知られるようになった¹⁰。院内感染予防では、「誰もがSARS-CoV-2を保有している可能性がある」という考えのもと、「職域内外」で従業員自身が適切な感染対策を選択・実施できるような感染対策教育に取り組んだ。感染制御室専従感染管理認定看護師による「出張」手指衛生・PPE着脱研修やWeb会議システムを用いた実技教育を行った。また、院内感染対策研修講演会や、2018年から臨床研修センター、内科専攻医制度委員会と協働で年2回開催していた「感染症レクチャー」を利用し、最新のCOVID-19情報を提供する機会を設けた。

③ COVID-19急性期治療後の後方支援体制の構築

2020年8月初旬、東京都では新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた（図2）。市中のCOVID-19患者数急増を受け、院内への持ち込み対策のため、8月6日から入院患者への面会制限を開始した。付属病院受け入れCOVID-19患者数もピークを迎えた⁹が、それ

までの準備が功を奏し、大きな混乱なく、COVID-19 診療と通常診療を継続した。このような付属病院の取り組みが評価され、11月28日に小池百合子東京都知事による重症部門視察とCOVID-19対応現状のヒアリングを受け、付属病院の第1波から2波の経験の概要と、今後のCOVID-19医療提供体制に関する意見交換を行った。第2波末頃の問題点は、COVID-19治療後、身体機能の低下や呼吸不全の遷延により人工呼吸管理が長期化、退院が困難となり、医療機関での長期入院を余儀なくされた患者が増加していることであった。COVID-19急性期医療が一段落したのち、速やかに後方支援医療機関へ転院搬送できれば、新規COVID-19患者の受け入れが円滑となり、ベッドコントロールを含む医療資源の有効活用につながっていく。第3波以後、付属病院は、東京大学医学部附属病院、東京医科歯科大学医学部附属病院とともに、3大学病院後方支援医療機関連携コンソーシアムを立ち上げ、地域医療機関と連携した重症度に応じた病床選定・転院搬送システムを構築、運用した。また、第4波以降、東京都福祉保健局が中心となった転院搬送システムが構築され、第5波の重症COVID-19患者増加時期の効率的な病床利用の大きな助けとなった。

【第3波（2021年1月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波）：患者再急増と感染症対応病床の拡充、維持透析患者受け入れ体制の整備】

東京都の第2波は8月初旬にピークを迎えた後、第1波後のような著明な患者数減少を見ず、1日当たりの新規患者数300から500人程度が続いていた（図2）。12月以降、新規患者数が徐々に増加、年末には1日当たり新規患者数が2,000人を超える状況となった。付属病院では受け入れ患者数が急増したため、感染症対応病床を最大39床（高度救命救急センター11床、東館3階28床）まで増床し、診療・ケアに当たった。特に、重症COVID-19患者の増加が著しく、重症患者受け入れは12月、1月の2カ月間で計35人に上った。院内感染対策は、引き続き、PPEの確実な着脱の徹底に加え、有症状者トリアージを厳重に実施、可能な限りSARS-CoV-2持ち込みを防ぐ取り組みを行った。しかし、都内COVID-19新規患者数増加に呼応し、予期せぬ入院患者のCOVID-19発症や、従業員のSARS-CoV-2感染者の発生があった。医療スタッフが濃厚接触ありとして就業制限者が発生、一時的ではあるが、勤務調整に難渋することもあった。しかし、第1、2波を経験し、病院全体のCOVID-19診療・院内感染対策に対するスキルが上がっており、大きな混乱はなく、

通常診療提供体制は維持できた。

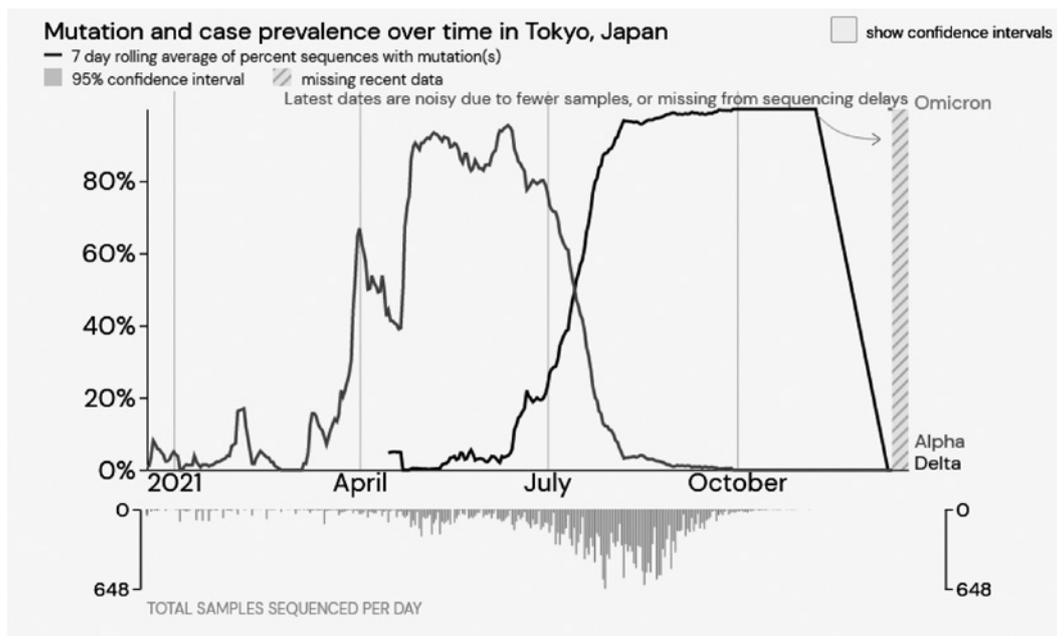
第3波では、東京都内に維持透析患者のCOVID-19受け入れ可能医療機関が少なく、透析患者の療養先が確保できない状況が問題となった。付属病院は2021年2月、東館3階感染症対応病床に透析対応可能な2室を整備、第4波、5波では、透析を要する患者の受け入れに活用された。

【第4波（2021年5月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波）：職域SARS-CoV-2ワクチン接種の実施】

第3波は、第2波同様、患者数が減りきらず、1日当たり新規患者数が100から300人程度という状況が第4波まで続いた（図2）。院内感染対策は、COVID-19対応1年目を迎え、「慣れ」による不適切なPPE装着や手指衛生の不十分などが散見されるようになった。そのため、第3波から4波までの間、Web会議システムや動画配信システム「SAKURA」を用いた感染対策講習、PPE着脱講習を実施した。

2021年3月中旬から5月にかけて、付属病院全従業員を対象とした、SARS-CoV-2ワクチン職域接種を実施した。従業員約3,000人が接種し、ワクチン事業開始当初懸念されたアナフィラキシーショックなどの重篤な有害事象の発生はなかった。しかし、接種後の発熱や倦怠感などにより、就業困難となった職員が多く発生、勤務体制への影響があった。ワクチン接種事業推進には、感染対策に配慮した会場設営、接種対象者の取りまとめを担った庶務課を中心とする事務部門、緊急対応担当のMET（Medical Emergency Team）チーム、接種担当者や接種後経過観察対応チームへの看護師派遣を担った看護部、ワクチン管理を担った薬剤部の努力があり、大きな事故なく接種事業を終えることができた。これらの部門は、後に、文京区からの委託で行った、区民対象の日本医科大学付属病院サテライト接種会場（総合監修及び医師、看護師、薬剤師派遣）（接種約6,000人）や、文京区、港区、新宿区などによる東京ドーム3区合同ワクチン接種事業（医師・看護師派遣）（接種約5万7千人）に参画し、大きな成果を上げた。特に、METチームの緊急対応能力と、複数の医療機関から派遣された看護師の統括や救急対応を担当した看護師のスキルの高さに対し、関係各所から賞賛の言葉をいただいたことを付け加えておく。

第4波では、ワクチン職域接種事業を行いながら、付属病院のCOVID-19診療も通常診療とともに継続した。この時期は従来株と比較し感染性の高いB.1.1.7系統の変異株（アルファ株、2020年9月に英国で最初に



https://outbreak.info/location-reports?loc=JPN_JP-TK&pango=B.1.1.284&pango=B.1.1.214&pango=R.1&pango=B.1.617.1&pango=B.1.1&pango=C.37&pango=B.1.621&pango=AY.4.2&selected=Delta&selected=Omicron&selected=Alpha より引用 (最終閲覧 2021年12月20日)

図4 東京都の新型コロナウイルス変異株の経時的変化

検出, N501Y 等の変異を有する)に置き換わりが起きた時期で, 5月の大型連休を中心に新規患者数は増加した(図4)。しかし, 患者数ピークは第3波には届かず(最高新規感染者数: 第3波 2,520人 [2021年1月7日], 第4波 1,126人 [2021年5月8日]), 付属病院のCOVID-19診療体制, 通常診療体制に影響はなかった。

【第5波 (2021年8月に新規陽性者数の7日間平均がピークを迎えた波): 患者の爆発的急増と医療提供体制の停滞】

第4波が第3波ほどの新規感染者数を見なかったこと, 従業員のほとんどがSARS-CoV-2ワクチンの2回接種を完了していたことから, COVID-19収束の可能性を視野に入れ, アフターコロナ期を想定した感染対策や面会制限の緩和などを検討し始めようと考えていた矢先, 7月中旬から加速的に患者数が増加, 第5波の到来となった。8月13日には第5波最高の1日新規患者数5,908人を数え, 東京都内には搬送先医療機関が速やかに決定しない患者が多発した。付属病院は第1波から継続し, 第5波でも重症COVID-19患者を中心とした患者受け入れを行ったが, 病床満床の理由で重症患者受け入れ依頼に応じることができなかったケースがあった。高度救命救急センターでは, 抜管後,

直ちに紹介元医療機関へ転院, 即座に新たな重症患者の引き受けを行うなど, 医師, 看護師, 紹介元医療機関が連携し, 可能な限り高度な医療を提供できるような取り組みを行った。第3波発生後, 一旦縮小していた東館3階感染症対応病床を最大28床まで再拡充し, 重症患者回復後の診療・ケアを内科系診療科が分担し対応した。重症患者受け入れは7月, 8月の2カ月間で計63人に上った。

院内感染対策は, 従前どおり, PPEの確実な着脱の徹底などを実施した。市中での新規感染者増加を反映し, かかりつけ患者や従業員からのCOVID-19発症が相次いで起こったり, 持ち込みによると考えられる患者からのCOVID-19院内発生を経験した。第5波は, アルファ株と比較し1.5倍程度感染性が高いことが示唆されているB.1.617.2系統の変異株(デルタ株, 2020年10月にインドで最初に検出, L452R等の変異を有する)に置き換わりが起きた時期(図4)であり, 感染性の高さが院内関係者の感染者急増につながった¹²⁾。また, B.1.617.2系統の変異株は, ワクチンと抗体医薬の効果を弱める可能性があることも指摘され, ワクチン接種後の行動変容に対し注意が必要であった。第4波までに流行した株と異なる感染性の高さやワクチンの効果を弱める可能性を考慮し, 飛沫飛散の可能性のある処置時にはN95マスクを着用するなど, 状況に応

じた嚴重な感染対策の徹底を図った。

第5波は、9月に入り急速に収束、1日新規患者数数十人という第4波までには見られなかった落ち着いた感染状況となった。

4. 卒前の実地医学教育機会を逃さないための取り組み：医学教育現場と協働した感染対策教育

付属病院は診療の場であると同時に医療従事者の卒前・卒後教育を行う場でもある。COVID-19国内発生後、特に第1波から2波では、医学部学生のクリニカルクラークシップ (clinical clerkship, 診療参加型臨床実習) の中止や縮小を余儀なくされた。第3波以降は、日本医科大学と付属病院が密な情報共有を行いながら、クリニカルクラークシップを継続することに努めた。感染制御室では感染管理認定看護師が中心となり、実習開始前の感染対策実技指導や動画配信によるPPE着脱講習を実施し、医学生が適切な感染対策を実施できるよう支援した。また、看護、薬学など医療系教育機関などからの実習生についても、現場、動画視聴による感染対策講習を実施、卒前の実地医学教育機会を逃すことのないよう支援した。感染対策教育の重要性を理解し、卒前教育機会を与えてくださった日本医科大学 弦間 昭彦学長、安武 正弘医学部長、付属病院 鈴木 智恵子看護部長をはじめとする関係の皆様は厚くお礼申し上げます。

5. with 感染症時代への転換期一次の感染症への備え

2021年11月11日、ボツワナで初めて検出されたB.1.1.529系統の変異株 (オミクロン株) は、瞬く間に世界中に広がった。B.1.1.529系統の変異株はN501YやE484Aなどスパイクタンパク質に32カ所変異を有しており、過去に流行した変異株とは大きな違いを有している¹³。2021年12月末現在、詳細な疫学情報はなく、正確な感染性や重篤性については不明だが、再感染性リスク増加やワクチン効果を弱める可能性が示唆されている。日本国内では、11月28日に成田空港検疫で陽性となったナミビア滞在歴のある30代男性が、B.1.1.529系統の変異株の国内初患者となった。12月22日には関西地区で国内発生が疑われる患者も発生しており、今後、国内での発生動向を慎重に追う必要がある。

2020年1月以降、付属病院は、SARS-CoV-2という未知のウイルスに対し、知見と経験を積み重ね、嚴重な感染対策を行いながらCOVID-19に対応、同時に通常診療を両立させ、地域医療への貢献を果たしてきた。第1波から第5波までの経過を振り返り、未知の感染

症への対応は、①基本となる対応方針の明確化 (迅速な意思決定と機動的な計画変更)、②平時からの感染対策教育、③PPEなど医療資源の準備、④非対面でのコミュニケーションが可能となるICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) 整備が肝要であることを再認識した。2009年新型インフルエンザ流行時にも事前準備の重要性が指摘されていた¹⁴が、既にワクチンや治療薬が存在しており、当時、想定していた大きなパンデミックが起これなかったことから、以後、平時からの準備への動機づけが十分とならなかった。今回のSARS-CoV-2は、当初、検査方法も治療薬もワクチンも確立されていなかったこと、国際的な人の往來の増加により感染拡大が想定以上に速かったことなどが、世界的なパンデミックとその長期化を引き起こし、医療、経済、教育などさまざまな社会活動に影響を及ぼしている。しかし、科学の進歩に助けられ、ウイルス発見から約3カ月で検査体制が確立、ワクチンはわずか1年未満で開発、抗ウイルス薬や抗体医薬などの治療薬も続々と登場し、パンデミックの準備不足が補われたと思われる。付属病院では、病院長をはじめとする病院執行部による迅速かつ明確な意思決定と、現場部門の機動力の高さ、感染状況に合わせた柔軟な対応が功を奏し、この2年間のCOVID-19を乗り切ってこられた。改めて関係の皆様は深く感謝申し上げます。

未知の病原体に対峙したとき、検査法やワクチン、治療薬の開発を待つ間、公衆衛生学的介入、すなわち、感染源の隔離やPPE装着などによる感染経路の遮断を確実にを行い、患者や自身を守ることが最も有効な対策となる。すべてのヒトは伝播する病原体を有しているという「標準予防策」の考えに基づき、病原体の感染・伝播リスクを減少させるため、血液・体液・粘膜、分泌物 (汗を除く)、排泄物などは感染の可能性のあるものとして対応することが有効である。有事に適切な感染対策を選択・実践できるかどうかの判断は、平時からの知識と経験の共有、実際的な教育が必須となる。平時に確実な感染対策教育を行っておくことにより、有事の際の感染対策担当者の感染対策教育への負担を減らすことができる。感染対策担当者は、感染拡大初期対応として、診療体制整備やマニュアル作成、情報伝達など、多くの業務を担う。平時の感染対策教育が行き届いていることにより、有事の教育活動への業務軽減が図られ、他の対応に注力でき、専門職の有効活用につながる。また、確実な感染対策の実施は、無症状病原体保有者などからの予期せぬ感染者発生時に、徒らに濃厚接触者を増やさないことにもつながり、患

者、医療者双方の医療安全上、有益であると考え、次の感染症到来に備え、今回の COVID-19 収束後も継続的な感染対策教育への取り組みが重要である。

21 世紀初頭から、COVID-19 以外にも、重症急性呼吸器症候群コロナウイルス (2002 年)、パンデミックインフルエンザ (H1N1) 2009 (2009 年)、中東呼吸器症候群コロナウイルス (2012 年)、野生型ポリオ (2014 年)、エボラウイルス病 (2014 年)、ジカウイルス感染症 (2016 年) など、次々と新興感染症が発生している。また、COVID-19 下、COVID-19 以外の感染症も影響を受けている。例えば、COVID-19 拡大にともないヒト免疫不全ウイルス (human immunodeficiency virus; HIV) 検査の機会が減少、無症候感染者が十分に診断に結びつかなかった可能性があり、今後、後天性免疫不全症候群 (acquired immunodeficiency syndrome; AIDS) を発症した患者が増えることが懸念されている¹⁵。また、2020 年の統計で結核罹患率が減少、COVID-19 の影響による受診抑制が要因の一つと考えられている¹⁶。小児では、COVID-19 流行下で 10 歳未満のライノウイルス感染リスクが上昇した¹⁷ という報告がある。COVID-19 以外の感染症にも目を向け、感染症診療・研究、感染対策教育を両輪とした継続的な対策を行う必要がある。

結 語

COVID-19 への対応を通じ、感染症に関する知識は全ての医療者の素養であることが広く認識されるようになった。対応を要する感染症は COVID-19 だけではない。COVID-19 収束後の世界の考え方を、「after COVID-19」ではなく「with 感染症」時代に転換し、社会全体として、今後の感染症対策計画に取り組んでいく必要がある。そう遠くない未来に訪れるであろう COVID-19 収束後、今回の COVID-19 パンデミックを教訓に、継続的な感染対策教育、計画的な医療資源の確保、ICT 化の推進など、具体的な対策に取り組んでいきたい。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし

文 献

- 厚生労働省：第 10 回新型コロナウイルス感染症対策分科会。東京・大阪・沖縄におけるコロナ禍での民間病院の役割。https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/fu/taisakusuisin/bunkakai/dai10/gijisidai.pdf Accessed Dec 20, 2021.
- 藤田和恵：日本医科大学付属病院の新型コロナウイルス感染症に対する取り組みと院内感染対策。日医大医会誌 2021; 17: 202-208.
- Office for National Statistics: Coronavirus (COVID-19) Infection Survey technical article: waves and lags of COVID-19 in England, June 2021. https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/articles/coronaviruscovid19infectionsurveytechnicalarticle/wavesandlagsocovid19inenglandjune2021#waves-of-covid-19 Accessed Dec 20, 2021.
- 大阪府感染症情報センター：大阪府における新型コロナウイルス感染症陽性者の報告状況。2021 年第 49 週 [12 月 6 日～12 月 12 日] までの集計。http://www.iph.pref.osaka.jp/infection/disease/corona.html Accessed Dec 20, 2021.
- 東京都：第 71 回 東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議資料 (令和 3 年 12 月 9 日)。専門家によるモニタリングコメント・意見【感染状況】。https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/020/679/71/20211209_03.pdf Accessed Dec 20, 2021.
- 東京都：東京都エビカーブ (2021 年 12 月 19 日プレス分まで：12 月 20 日 15 時時点) https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/020/757/72/20211223_05.pdf Accessed Dec 24, 2021.
- 内閣官房：2009 年新型インフルエンザ —パンデミックの概要・国の対応。https://www.cas.go.jp/jp/influenza/backnumber/kako_03.html Accessed Dec 20, 2021.
- 厚生労働省：N95 マスクの例外的取扱いについて (令和 2 年 4 月 10 日事務連絡。令和 2 年 8 月 4 日最終改正)。https://www.mhlw.go.jp/content/000621007.pdf Accessed Dec 20, 2021.
- 汲田伸一郎：新型コロナウイルス感染症拡大に対する日本医科大学付属病院の取り組み。医学振興 2021; 92: 8-11.
- 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症 COVID-19 診療の手引き 第 6.0 版 (2021 年 11 月 2 日改訂) https://www.mhlw.go.jp/content/000851082.pdf
- Outbreak.info: Mutation and case prevalence over time in Tokyo, Japan. https://outbreak.info/location-reports?loc=JPN_
- 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症 (変異株) への対応。https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000845992.pdf Accessed Dec 20, 2021.
- 国立感染症研究所：SARS-CoV-2 の変異株 B.1.1.529 系統 (オミクロン株) について (第 3 報)。https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cepr/10817-cepr-b11529-3.html. Accessed Dec 20, 2021.
- 岡部信彦：新型インフルエンザ (パンデミック 2009) の総括と国の新型インフルエンザ行動計画の改定 (平成 23 年 10 月 18 日) http://www.9tokenshi-bousai.jp/influenza/img/torikumi/influ-to4-2011-2.pdf Accessed Dec 20, 2021.
- IASR Vol. 42 p216 : 2021 年 10 月号。https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2544-related-articles/related-articles-500/10713-500r01.html (Accessed Dec 20, 2021).
- 厚生労働省：2020 年 結核登録者情報調査年報集計結果について。https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000175095_00004.html Accessed Dec 20, 2021.
- Takashita E, et al.: Influenza and Other Respiratory Viruses, 2021 Jul; 15: 488-494.

(受付：2021 年 12 月 24 日)

(受理：2021 年 12 月 29 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (4)]—

新型コロナウイルスに対する千葉北総病院の取り組み

齋藤 伸行

日本医科大学千葉北総病院救命救急センター

日本医科大学千葉北総病院感染制御部部长

1. はじめに

2019年末、中国湖北省武漢市に端を発した新型コロナウイルス (SARS CoV-2：以下、コロナ) による肺炎は、COVID-19と命名され、全世界で多数の死亡者を出すに至っていない。この歴史的な災禍は、世界各国において社会構造の変化を迫り、人と人の関わり合いが分断される事態にもなった。2021年12月1日現在、新たな変異ウイルスへの懸念が出現し、パンデミックが終息する目処は立っていない。2009年の新型インフルエンザウイルスへの備えはあったものの、それを超える影響はまさに想定外であり、初めて対応を迫られることばかりであった。コロナの出現から丸2年が経過したのを機に、今までの経験してきた事象を振り返り、これからの知見として役立てるために、千葉北総病院での取り組みについてまとめた。本報告では、(図1)で示した国内重症者数の推移を基に、日本国内の流行状況の時期をわかりやすくするため、第1～5波と表現した。

2. 院内感染対策

千葉北総病院は、26診療科574床を有する地域基幹病院であり、がん拠点病院、災害拠点病院の役割を担っている。コロナ禍において、当院は急性期医療とがん診療を継続することを基本方針として、院内感染対策およびCOVID-19に対する診療を行ってきた。当院で行ってきたコロナ対応の推移を(表1)に示した。2020年2月10日の帰国者接触者外来開設を皮切りに、外来患者への体調確認、体温測定、面会制限などの院内感染対策を順次行っていた。最初に感染者が増加した第1波において、院内のコロナ対応を迅速に実行するため2020年4月1日から新型コロナウイルス感染症対策本部会をZOOM®を用いたWeb会議形式で開始した。今では標準的なWeb会議をいち早く取り入れたことで、各部署長らの参加を得ながら連日開催することができ、感染対策の周知徹底も円滑に行うことができた。第2波以降も流行状況に合わせて、コロナ対応

についてはweb会議形式で継続している。

現在、SARS-CoV-2の主な感染経路は、飛沫感染、エアロゾル感染、接触感染の3つとされている¹。これらの感染経路を断つために、病院職員に対しては診療時の標準予防策とユニバーサルマスキング、眼の防護、換気を徹底した。さらに、来院するすべての患者とその家族にも、院内掲示(図2)や病院ホームページ、院内放送等を活用し、感染対策について知ってもらうよう努めた。病院全体でCOVID-19対応ゾーニングを定め(図3)、院内に持ち込ませないようリスクを視覚化し、院内クラスターの発生を防ぐための策を継続的に講じてきた。実際のCOVID-19患者及び疑似症に対する感染対策は、国立感染症研究所の「新型コロナウイルス感染症に対する感染管理」を参考に、診療中に濃厚接触者となることのないようマニュアルの整備も行っている。

残念ながら、関東での流行が顕著であった第3波、第5波では病棟でのクラスターを複数回経験した。入院前のスクリーニングを強化していたものの、潜伏期間が長くかつ無症状でも感染性があるコロナの感染対策の難しさを痛感した。今後も地域での感染者数が増加すれば、一定の確率で院内に持ち込まれることも想定し、基本的な感染対策(標準予防策、ユニバーサルマスキング、換気等)を継続していくことが最重要と考えられた。

3. 外来診療

千葉北総病院では、2020年2月10日から帰国者接触者外来を開設し、保健所から紹介される有症状の濃厚接触者や、流行地域からの帰国者などを対象として、他の患者と動線を分けて診察を行った。第1波(～2020年5月31日)では、主に保健所紹介の493人を診察した(発生届：32人)。その後、感冒様症状や肺炎によりCOVID-19を疑う患者の診療を発熱総合外来として統合し、第5波が概ね収束する2021年9月30日までに7,881人を診察し、最終的に767人の発生届を提出

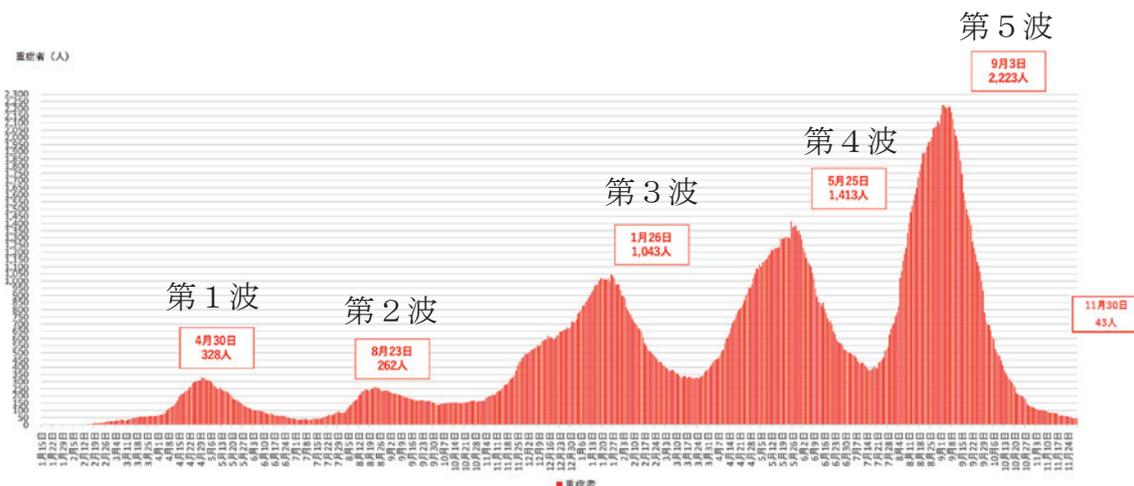


図1 重症者数の推移. 第61回新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード
厚生労働省 (<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000861370.pdf>)
(令和3年12月1日) 資料2-2を一部改変

表1 千葉北総病院における新型コロナウイルス対応の推移

2020年	2月10日	帰国者接触者外来(救急外来第1診察室)
	2月19日	外来患者に対する体調確認票, 体温測定 院内面会制限, マスク着用と手指衛生の徹底
	4月1日	新型コロナウイルス感染症対策本部設置 Web会議 入院患者の健康確認 病院職員の健康チェック・欠勤者入力シート運用 発熱等を認めた職員の職場復帰基準 感染対策資機材作製(3Dマスク), N95マスク再滅菌 院内対面会議に関する制限
	4月10日	入院病棟(重症5床, 2階東病棟)～5月31日まで
	6月1日	帰国者接触者外来を発熱総合外来へ再編成(2階臨時診察室) 新型コロナウイルス抗原検査導入
	7月27日	緊急入院患者に対するスクリーニングSARS-CoV-2 PCR検査
	8月11日	千葉県重点医療機関認定 COVID-19入院病棟: 重症5床(CCM1病棟)
	11月2日	発熱相談センター開設
	12月14日	院内SARS-CoV-2 PCR検査運用開始 待機手術前に対するスクリーニングSARS-CoV-2 PCR検査
	2021年	1月12日
1月18日		COVID-19入院病棟増床: 重症5床(CCM1病棟) 中等症17床(2階東病棟)
5月11日		COVID-19入院病棟増床: 重症6床(CCM1病棟) 中等症24床(2階東病棟)
9月2日		発熱総合外来診療スペース拡充

した。

また, 第4波以降(2021年4月～)は, 自宅療養しているCOVID-19患者の外来診察も保健所からの紹介受診として積極的に行った。2021年4月1日から9月

30日までに延べ746人を診療し, 診察後に239人が入院となった。2021年8月のピーク時には, 受診患者の多くが酸素や点滴が必要で, 卒倒してしまう患者もあり, 発熱総合外来はまさに災害のようであった。この

災禍に対応するため、結果として外来診療スペースを拡充し、最大7人まで酸素投与可能になった(図4)。これにより、より多くの患者に対応できるようになり、1日20人を超えるCOVID-19患者の外来治療を行うことができた。

4. 入院診療

2020年4月10日以降、COVID-19患者の入院診療を行い、2021年11月30日までに341人を受け入れてきた(図5)。当初は重症患者を救命救急センターを中心として入院診療を行ったが、第3波からは近隣地域の感染者数増加に対応するため、中等症患者を呼吸器内科が中心となり、積極的に受け入れた。しかしながら、COVID-19に対する決定的な治療法がない中、院内クラスターの影響もあり、多くの死亡者を認めた(81人中26人)。その後の第4波、5波では病原性が高い

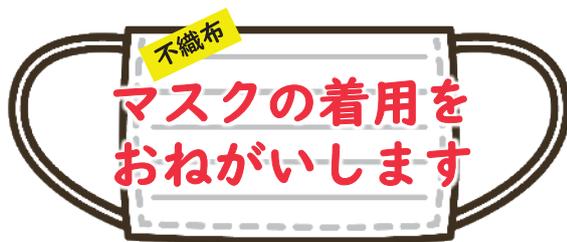
とされる変異ウイルス(アルファ株、デルタ株)が蔓延したが、新規薬剤が認可されるなど治療の進歩とともに治療の経験値が高まり、2021年4月以降の死亡者は減少した(260人中7人)。この結果は、厳しい診療環境の中、入院診療チームが一丸となって苦勞してきた結果である。この場を借りて、医療物資や知見が限られる中で、コロナ病棟を手探りで作り上げてきたスタッフの方々に感謝致します。

5. 千葉県クラスター対応

新型コロナウイルスワクチンがなかった第3波までは、近隣医療機関や高齢者施設、障害者福祉施設で数多くのクラスターが発生した。これに対して千葉県からの要請で、近隣のクラスター発生施設に、感染対策チームの医師、看護師を派遣し、PCR検査や感染対策指導を行った。現在までに合計11施設(病院施設:1施設、高齢者施設:8、障害者福祉施設:2)に対して延べ37日間の医療支援を行った。

6. 成田空港職域新型コロナウイルスワクチン接種

成田国際空港株式会社からの依頼を受けて成田空港に勤務する職員に対する職域新型コロナウイルスワクチン接種を2021年7月5日から行った。医師2名、看護師6名、薬剤師2名の体制で、66日間で延べ31,603回のワクチン接種を実施した。ワクチン接種後の救護対象者は、163人(0.52%)で、そのうち空港クリニック



日本医科大学千葉北総病院

図2 ユニバーサルマスクのための院内掲示

フロアマップ



図3 千葉北総病院におけるCOVID-19対応ゾーニング

発熱総合外来・待合

レッドゾーン リスクがあるゾーン
 个人防护: サージカルマスク*、アイシールド、手袋、袖付きエプロン、帽子
 *N95マスクは、挿管、吸引、検体採取時に装着する

A・B・C・D棟 地下1~2階
 事務・外来・検査部門
 人が多く集まる場所です

イエローゾーン リスクがゼロでないゾーン
 个人防护: サージカルマスク
 手指衛生

A棟 2階~7階 病棟
 ICU・CCM4・手術室

医療従事者が持ち込まないよう健康監視しましょう!

グリーンゾーン 通常リスクがないゾーン**
 个人防护: 患者リスクに応じた通常対応
 **疑似症疑い例が入院した場合はレッドに変更



図4 第5波前後の発熱総合外来の変化

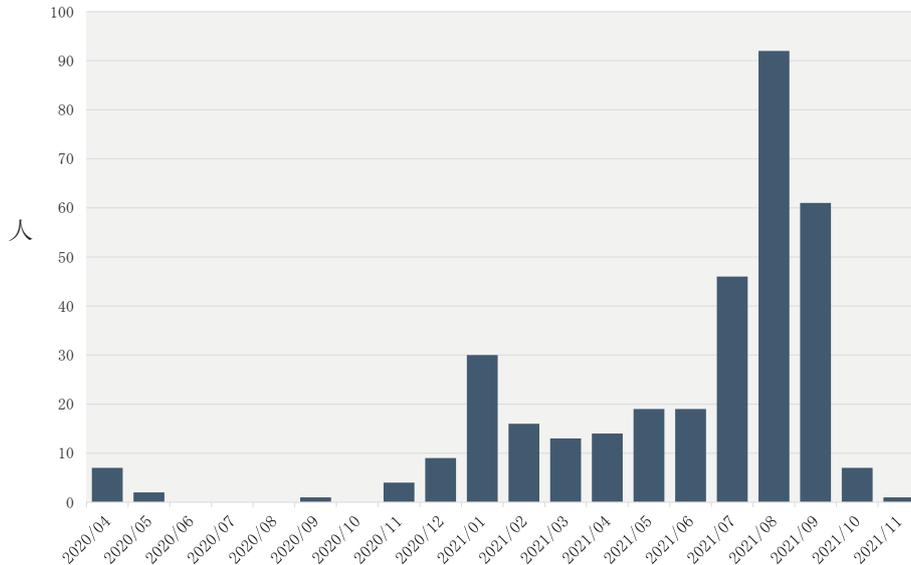


図5 COVID-19 入院患者の推移

クへの搬送は10名であった。幸い、アナフィラキシーショックなどの重篤な副反応はなく、安全に終了することができた。

7. まとめ

2020年1月にコロナ対応が始まってから、約2年が経過した。千葉北総病院では2018年に新型インフルエンザ発生時の診療継続計画を策定し、実地訓練も行っ

て新興感染症へも備えていたものの、実際に体験するパンデミックの混乱は想像を遥かに超えるものであった。日々変化する未知のウイルスの情報を整理しながら、がん診療と急性期医療を継続するため、各種実務に反映させることは困難の連続であった。感染症を専門とする診療科がない中で、この災禍を今までなんとか乗り越えてきたのは、千葉北総病院全職員の献身的な協力があったの事と考えています。これまでの経験を生かし、次の波でも柔軟に持続可能なコロナ対策を継続していきたいと思

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文献

1. Centers for Disease Control and Prevention.

Scientific Brief: SARS-CoV-2 Transmission.

(受付：2021年12月3日)

(受理：2022年1月13日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (5)]—

COVID-19 に対する日本医科多摩永山病院の取り組みの変遷

丸山 弘

日本医科大学多摩永山病院感染制御部部长

はじめに

2019年中国武漢で発生したとされる Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) は世界中にあっという間に拡散し、パンデミックとなった。日本においても2020年ダイヤモンド・プリンセス号に始まり、同年2月頃より医療機関を中心に対策を取り始めた。

当院は東京都の感染症治療協力病院に以前から指定されていた。東京都と政府はH5N1などの高病原性新型インフルエンザがパンデミックになった際のシミュレーションや Business Continuous Plan (BCP) の作成などを指示していた。当院も南多摩医療圏において唯一の3次救急医療を担う施設として、保健所、医師会、近隣医療機関と会議を繰り返し行い、新型インフルエンザパンデミックに備えるBCPと南多摩医療圏の医療役割分担を以前より作成していた。また、東京都の各医療圏でも同じシミュレーションが作成されていた。その対策の一環で抗インフルエンザ薬としてファビピラビルを備蓄していた。そこで、新型コロナウイルス感染症の治療薬として、ファビピラルの緊急使用の許可が下り、治験が行われたが、その有効性に関しては現在も検証中である。

このように、政府や東京都は新型インフルエンザの流行に備えていたが、Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)、Middle East Respiratory Syndrome (MERS) に続き、COVID-19の世界的パンデミックを引き起こした。2020年2月からの当院におけるCOVID-19対策とその経緯を述べる。

1. 感染性・病原性不明の感染症に対する対策

コロナウイルスは呼吸器感染を来すウイルスであり、いわゆる風邪ウイルスの一種であるが、SARSコロナウイルスやMERSコロナウイルスのような強毒性を有するものが存在することも知られていた。2020年2月からマスクやアルコールの不足が生じ、感染制御部ではマスクの在庫数やアルコールの在庫状況を確認し、500 mLのアルコールを60 mLのものに分注し備えた。また、病院内の角々に設置していたアルコー

ルについては盗難が頻発したため、やむなく設置を断念した。当院はもともと東京都感染症治療協力病院に指定されており、発熱外来の設置と入院受け入れの義務があった。病院正門の右側に、以前レストランであった小さな建物があり、発熱者や感染疑い患者を無防備で院内に入れないよう、その建物に発熱外来を設置した(図1)。その隣にあったイートインスペースをパーティションで仕切り、発熱患者や感染疑い患者を4名まで収容できる待合室とした。COVID-19患者の入院病棟は、他の病棟との往来がない外来棟最上階のA4病棟に設置し、病床のゾーニングを行った(図2)。また、感染制御部では、職員の感染予防対策として、接触感染対策と飛沫感染対策の強化を目的に、PPEとタイベックスの正しい着脱についてビデオとインストラクターによる指導を行った。

感染制御部の業務負担増大により困窮していたところ、救命救急センター(CCM)の先生方の助言により、4月3日、病院長を対策本部長とした災害対策本部を立ち上げ(図3)、病院職員全員で各業務を分担することになった。アルコールの残量の確認は薬剤部、マスク・PPEの都からの支給や残量の確認は資材課、院内外周知は副院長が担当するなど多岐にわたる業務を分担することで、感染制御部の負担が軽減した。指揮所機能としては、COVID-19患者や感染疑い患者の流れや受け入れなどのコントロールを感染制御部長、循環器部長、救命センターの医師、女性診療科の医師の4人が順番に担い、日々の患者の出入り状況を把握することになった。

その後、第1波の襲来を受けた。外来での水際対策として外来への通路を1カ所とし、外来前にテントを張り(図4)、トリアージを病院職員全員で行った。当院は3次救急を担う病院としてCCMが5床の重症患者を受け入れる体制をとった。当時は新型コロナウイルスについてのエビデンスレベルも低く、症状が緩和してもPCR検査で陰性を24時間間隔で2回連続確認しないと退院できない基準であったために、症状が消失しても退院できない患者が多く、患者の受け入れも

十分できる状況ではなかった。当時の日本の情勢は、第1回目の緊急事態宣言下で、ロックダウンしたかのような強い自粛が働き、やがて第1波は収束に向かった。当院においても職員の感染者はいなかった。6月、気温が上がり、暑さのため外来のテントでのトリアージも困難となったため、テントを撤収し、それ以降の外来患者のトリアージについては外来受付と診療科の受付にて行うこととした。現在でもこの体制は継続している。

2. PCR 検査の導入と退院基準の変化

2020年5月中旬には第1波は収束した。その頃、自

特別診察室を「発熱外来」として活用



当院では、もともと感染症を疑う患者さまの外来診察を、院外の建物で行っていた。

COVID-19の診察に関して、改めて物品の確認や配置の確認等を行い、この建物を活用した。

図1

院でのPCR検査ができないという問題が顕在化した。日本製のPCR検査機器が、シンガポールで展示品として1台売りに出されていることをインターネットで知り、院長に購入を申し出たが、その日の午後には売れてしまい、購入できる機器はなくなっていた。第1波時の日本はPCR検査数自体が少なく、陽性率から計算すると実際の陽性者は判明した数値をはるかに上回っていた可能性がある。政府は、第1波終息後にGo Toキャンペーンを展開し、落ち込んだ消費を取り戻そうとしたが、ほぼ同時に7月中旬から8月まで第2波が襲来した。この時期になるとエビデンスレベルが上がり、陽性者の退院基準が、PCR検査をしなくても軽症者・中等症者は軽快傾向を示せば10日間の入院で退院可能となった¹²。当院においてもベッドコントロールの目安ができ、若干負担が軽減した。毎朝8:45からA4病棟で行うコロナカンファにて、呼吸器内科教授を中心に、画像、発熱の改善状況、血液生化学データなどの共有・精査を行い、入院発熱患者の疑似症例の解除決定を行った。解除の基準は、感染源が新型コロナウイルス以外であることが明らかである発熱患者についてはPCR検査1回の陰性で解除することとした。また画像で肺炎像がある患者は、PCR検査で最低2回の陰性で解除することとした。問題となっていたのは、PCR検査が外注であったため、結果が出るまでに1日

入院病棟(一般)のゾーニング

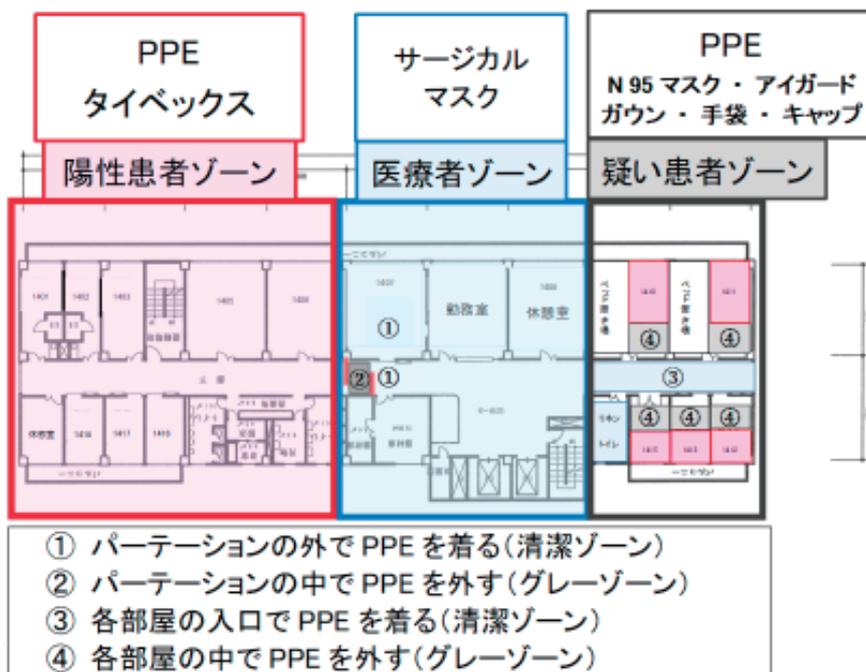


図2

多摩永山病院新型コロナウイルス感染症対策本部 組織図

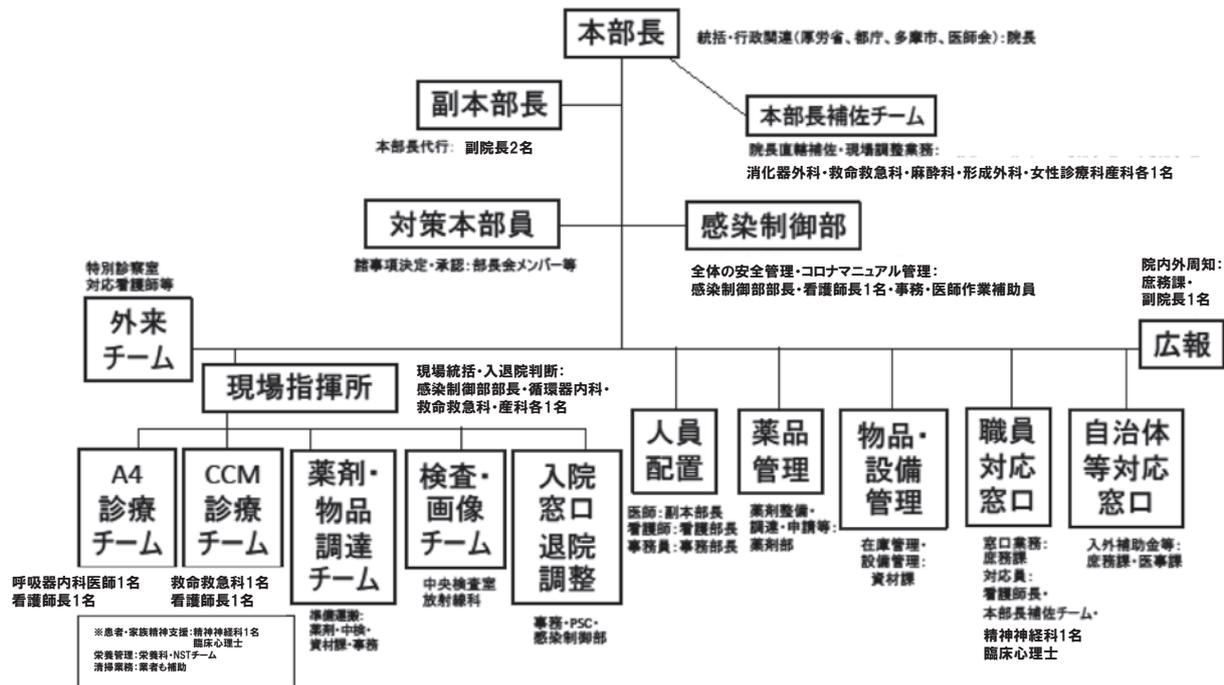


図3



図4

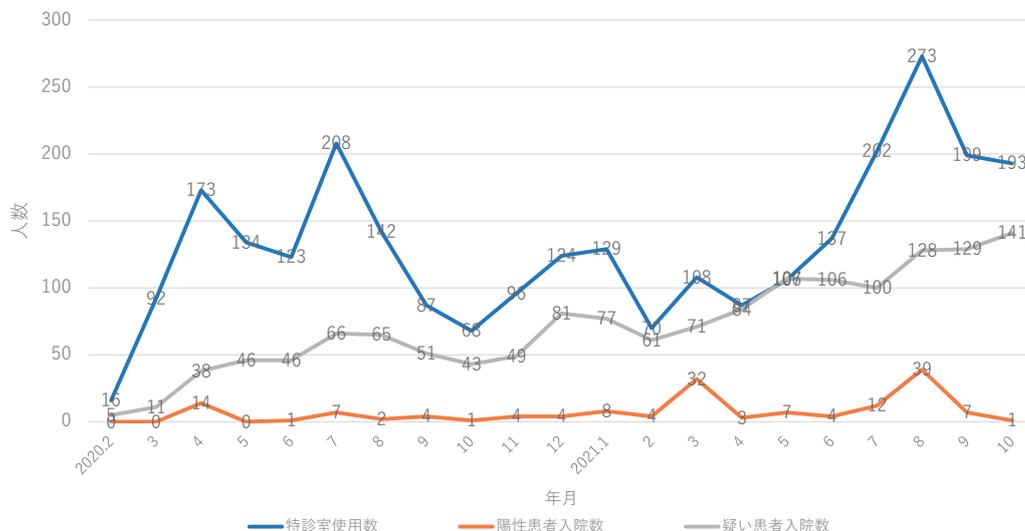
半以上かかる点であった。この時期にようやく Loop-mediated Isothermal Amplification (LAMP) 法による PCR 検査機器を購入して保険適応になった内視鏡前検査と手術前検査を開始した。なお、2021年10月までで、LAMP 法による検査での陽性者は6,025件中2件であった(図5)。

3. クラスタ後の疑似症例解除基準の厳格化

2020年12月から2021年1月の第3波は、第1波、第2波に比べ非常に多くの患者が陽性となった。職員のクラスタによるスタッフの出勤停止もあったものの、幸い患者への感染は拡大せず切り抜けることができた。それ以降、対策が強化され、マスク着用は当然として院内ではアイガード着用も必須とし、手指衛生の徹底も再度通達した。しかし3月、毎日行っていたコロナカンファをすり抜けた陽性患者が発端となり、A4病棟でクラスタが発生した。このクラスタを受け、発熱者と疑似症例の解除に対して一段と慎重な姿勢をとることとなった。肺炎がなくても発熱のある疑似症例はPCR検査で2回陰性を確認すること、肺炎がある場合は2回陰性でも完全に新型コロナウイルス感染による症状を否定できない症例は、継続して疑似症例として対応することとし、患者ごとの臨床症状をさらに経過観察しつつPCR検査での陰性確認はもとより、胸部CT、Xpの改善なども加味して疑似症例を解除するように対策の強化がなされた。この解除方法は現在も継続中である。

4. デルタ株によるクラスタと入院時PCR検査の開始とその意義

オリンピックの無観客開催が決定した頃から、デル



特診室使用患者数累計	2767名
陽性者入院患者数累計	154名
疑似症入院患者数累計	1505名

図 6

にいるわれわれはウイルスの変異のスピードと医薬品開発や疫学予想に素早く対応し、病院・患者を守る義務があると考えます。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. Roman W, Victor M C, Wolfgang G, et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. Nature 2020; 581: 465-468.
2. Hao-Yuan C, Shu-Wan J, Ding-Ping L, et al. Contact Tracing Assessment of COVID-19 Transmission Dynamics in Taiwan and Risk at Different Exposure Periods Before and After Symptom Onset. JAMA 2020; 180: 1156-1163.
3. 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)—私たちが今知っておくべきこと. カントセラピー 2020; 38: 1187.
4. パンデミック時代の感染症研究 病原体の病原性, 多様性, 生活環から新型コロナウイルスを取り巻く社会の動きまで. 実験医学 2021; 39: 237-243.
5. Sandra W, Frank-Andreas W, Sabrina S, et al.

Detection of SARS-CoV-2 in raw and treated wastewater in Germany—Suitability for COVID-19 surveillance and potential transmission risks. Science of The Total Environment 2021; 751: 1156-1163.

6. <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/148380>
7. Yifan Z, Wakana O, Mayuko S, et al. Early warning of COVID-19 in Tokyo via wastewater-based epidemiology: How feasible it really is? Journal of Water Environment and Technology 2021, in press.
8. <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>

(受付 : 2021 年 12 月 7 日)
(受理 : 2022 年 1 月 13 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (6)]—

日本医科大学多摩永山病院における
COVID-19 受け入れに関する救命救急科の関わり方について久野 将宗^{1,2} 畝本 恭子^{1,2}¹ 日本医科大学多摩永山病院救命救急科² 日本医科大学救急医学

背景

2019年12月に中国湖北省武漢にて端を発した SARS-CoV-2 による感染症は後に COVID-19 と命名され日本語でも新型コロナウイルス感染症として認知された。その後、瞬く間に世界中へ拡がり、中国をはじめ北米や欧州での重症患者対応による医療崩壊の状況が連日のように報道された。

我が国においても2020年1月15日武漢から帰国後の感染初確認症例が1月16日に報告され、続けて1月29日には武漢からの邦人帰国のためチャーター機が帰国した。2月4日、横浜港寄港中のクルーズ船で、多くの陽性者が確定した。他にも多くの感染者が予想され、その対応のために2月7日に厚生労働省DMAT 隊員に対して派遣要請が発令された。3月11日、WHO によるパンデミック宣言がなされた。

当院において緊張感が高まったのは3月23日の東京都会議にて感染爆発による医療供給体制の確保の説明内での資料から多摩市における患者発生を以下のように試算したことがきっかけであったと記憶している。

①ピーク時1日に新型コロナウイルス感染症を疑って外来を受診する患者数→505人

②ピーク時1日に新型コロナウイルス感染症で入院治療が必要な患者→264人

③ピーク時1日に新型コロナウイルス感染症で重症者として治療が必要な患者数→9人

急性期病院が二つしかない多摩市で毎日これだけの患者が発生する事態になれば耐えられないと誰もが思ったはずである。ここから当院でも準備を具体的に進める動きが加速した。

今回、当院において救命救急科および救命救急センターが関与した点を中心に報告する。

救命救急科が関わったこと

災害医療のキーワード CSCATTT

当科からは災害時の対応に基づいた体制整備を提案

した。これは英国において多数傷病者対応として提唱されている Major Incident Medical Management and Support (通称 MIMMS) 内で強調され日本における災害対応の際にも大いに取り上げられている CSCATTT という考え方がもとになっている¹。CSCATTT とは図1に示す用語の頭文字であるが、まずはこれに準じて対応を解説する。

Command and Control 指揮命令系統

体制整備において特に CSCA はメディカル・マネジメントと言われ、実際の医療である TTT を行うためには基盤となる CSCA が確立していることが重要であると言われている。この中でも特に指揮命令系統部分の始めの C である command and control 部分は最重要であり、この確立を明確にするために組織図を提唱した。当院において採用された組織図を図2に示す。院長を本部長とし、各部長が諸事項の決定・承認権を持つ。ここに感染制御部が安全管理・コロナマニュアル管理に関わり、同位置に立つことになった。また実際に入院加療の診療が行われる部署に対しての入院依頼やそこで調整が必要な諸問題に対応するために指揮者を配置した。

Safety 安全

CSCA における Safety は通常、3つの要素、すなわち Self (個人)、Scene (現場)、Survivor (生存者とはすなわち傷病者であり、この場合は感染患者) とされ、まとめて 3S と言われる。Self に関する安全の確保はまずは病原体からの防護のために必須の手段としての個人防護具 (personal protective equipment : PPE) の着脱を啓蒙することとし、そのための教材として着脱のビデオを ICT 監修のもとで当科スタッフにより作成し YouTube 化し配信した。感染に関する Scene の安全確保とはすなわちゾーニング (区域分け) である。今回の病原体に応じた適切な PPE が必要な場所、PPE

着脱場所, このようなPPEが不要な場所を明確にすることである. 感染患者に対する Safety とは適切な治療を提供できるようにすることである. 入院加療について重症管理部門は当科ICUを使い, 中等症以下(疑似症含む)は一般病棟で対応しエリアを設定した.

Survivor への安全管理は適切な治療に結びつく. 治療方法については適宜情報収集を行ってきたが, 当院において初めに陽性患者を引き受けたのは当科であったこともあり, 有効とされる呼吸管理方法や薬剤などについて比較的多くの情報を早期に集める必要性に迫られた. これらの情報をもとに中等症以下の専用病床での診療に役立てるよう情報提供として診療マ

ニュアルの作成を行なった.

Communication 情報伝達

院内

院内連携において当初は毎朝対策会議が行われた. 各部署の状況報告と同時に必要に応じ調整が図られた. またこの場で疑い症例に対する隔離解除の是非についても個別に判断された. 連絡事項等についてはメールも多用された. 用途別に管理者向け, 院内周知用としてメーリングリストが組まれた.

現場レベルで隔離患者対応を行う現場では隔離の内外では直接のコミュニケーションが難しいため, 主に無線機が用いられた.

他機関との連携

病院における救急部門の多くが地域及び他機関との連携が盛んな部署ではないだろうか. 当施設も例外でなく急速に発展したオンライン会議の仕組みを使い近隣・遠方を問わず多くの病院に限らない他機関からの情報収集をおこなった. その結果は当院における対応方法にも影響を与えた. また東京都福祉保健局からの情報提供や都内救命救急センターにおける連携会議は適宜行われた. オンラインにて全国の受け入れ状況, 特に重症患者数については把握が可能であったが, リアルタイムでの情報発信については課題である.

CSCATTT

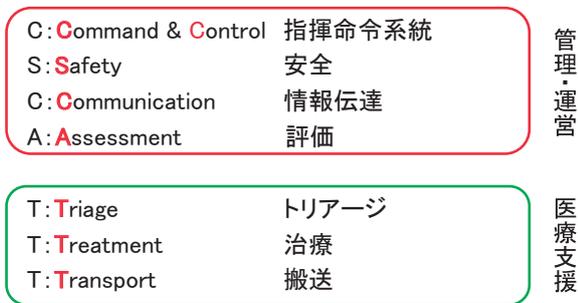


図1 MIMMS より引用・改変

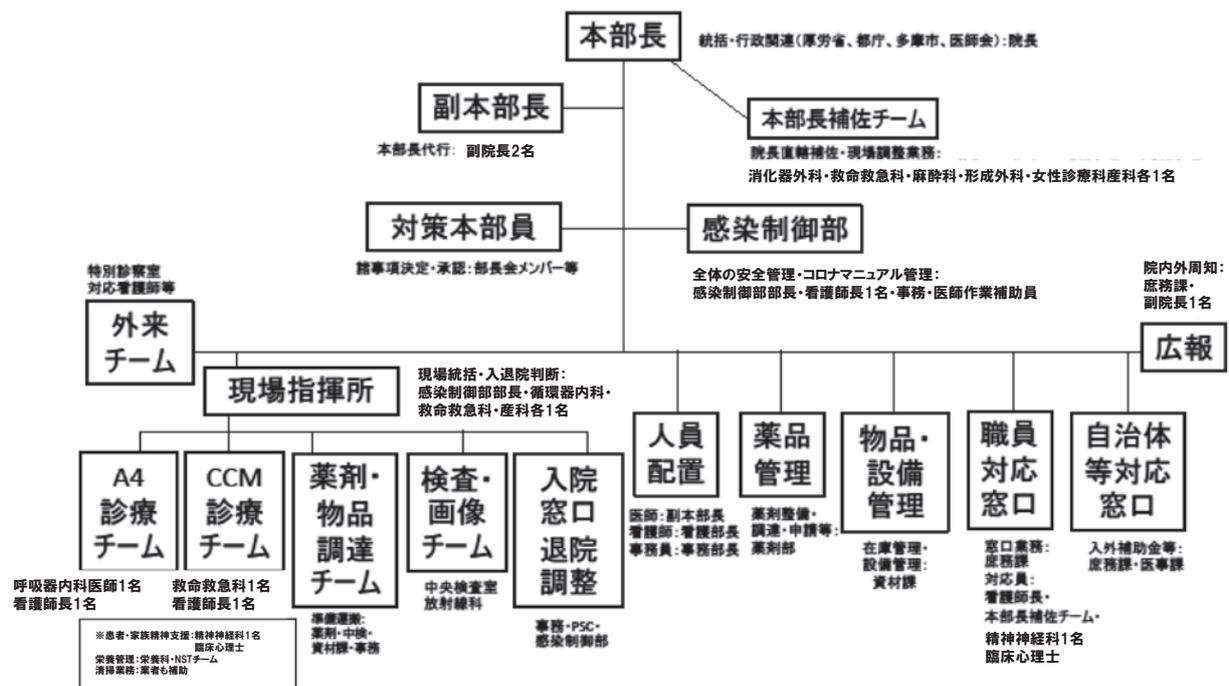


図2 多摩永山病院新型コロナウイルス感染症対策本部 組織図

その他の機関

また急速に混乱状態に陥った医療機関に対して支援を差し伸べようという人たちからの窓口になることもあった。特に日本財団からの支援は非常に大きなインパクトであったが、この調整にも関与することとなった²。院内各所への wi-fi についてはまずはこの支援により受け入れの中心となる病棟および会議など多く行われる場所から設置されていった。

Assessment 状況評価

院内における全体の状況評価は対策会議で行われた。

Triage トリアージ

救命救急センター内での初療対応

消防庁司令センターからのホットラインによる受け入れ要請時の情報や来院時のスクリーニングにより通常の初療室での対応か ICU 個室での対応かを検討した。

無症状の感染者も多くいることから当初情報や来院時スクリーニングに関わらず、初療の初期段階では全て PPE 装着のうえで対応している。疑いが強ければ、初療段階から個室対応というわけであるが、当初疑いがなくても肺炎が見つかるなどは稀ではなくその都度初療室清掃に多くの時間を割かれるようになった。そこで初療室ストレッチャー周囲をビニールカーテンで覆うこととし、汚染可能性の区域を限定させることにした。反面、このことはもともと 2 名の同時受け入れしていたものをスペースの制約が生じ 1 名しか対応できなくなってしまった。

院内全体でのトリアージ

外来では発熱者および感染の疑いがある症例のトリアージが行われた。これらの患者の診療は基本的には従来から感染用に使われていた特別診察室が使われたが、酸素配管がないという欠点があった。日中の二次救急は当科でも担当していたが、診療に非常に苦慮した。そこで救急外来にビニールカーテンと排気設備を設置し診療可能となるよう工夫した。

当院ではアクティブ・サーベイランスとして新型コロナウイルス抗原定性検査は全例で施行、その後発熱かレントゲンまたは CT による肺炎があれば新型コロナウイルス PCR 検査を行うが肺炎がなくとも LAMP 法によるスクリーニングを行なっている。

Treatment 入院診療

重症患者は救命救急センター ICU にて救命救急科

で、中等症以下は一般病棟の専用病床にて呼吸器内科または循環器内科が主体となって管理し、加えて他に当番医を決めて診療を行うスタイルをとった。当院では陽性患者を最初に受け入れたのが当科であったこともあり一般病棟での管理のために診療に必要と考えられた資料（診療マニュアル、病棟指示簿、IC 用文書など）を提供した。

当科としては中等症悪化時に対応し、また ICU 退室後には主に呼吸器内科へ管理依頼という形で相互連携した。当初は疾患特性が掴めず、気管挿管ならびに抜管のタイミングを見計らうことに苦慮した。その結果、来院時点で中等症と思われた症例の悪化、抜管し一般病棟管理のため転棟した後の悪化など、一般病棟での気管挿管を余儀なくされる症例を経験することとなった。

呼吸努力の強い症例が多く、自発呼吸誘発性肺障害 (Patient self-inflicted lung injury : P-SILI) 予防のため強力に鎮静剤が必要とされた。それでも鎮静コントロールには難渋し、ここに患者自身の病気への不安、ICU せん妄と時に鎮静剤の離脱症状が加わり、このことが頻呼吸を再惹起するため多くの精神科リエゾンの介入症例があった。この悪循環のため人工呼吸器からの離脱は容易でなく長期のベッド上管理となってしまうことから廃用が進んでしまう。そのためリハビリも必須となる。集中治療後症候群 (Post intensive care syndrome : PICS) 予防の観点からメンタルケアとリハビリの早期介入を依頼するようになった。人工呼吸器管理を開始しても改善が不十分な低酸素血症に対しては腹臥位療法が特に有効とのことで当科医師・看護師にリハビリスタッフにもアドバイスを頂き合同で作業部会を設置、早急なマニュアル作成と実践に至ることができた。

Transportation 搬送

院内にて陽性・疑い患者が CT 等検査や転棟などにより移動する際には移動先へ連絡し時間調整しこれに合わせて守衛にも連絡し導線を確保し人の流れを制限した。

CSCATTT 以外

サージ・キャパシティへの対応

看護師配置再編

新型コロナウイルス患者は疑い症例を含めて、陽性確定症例であってもコホーティングはせず個室管理としている。当院救命救急センターの ICU は 10 床であるため、1:2 看護では通常は受け持ちとなる看護師は

工事前:個室3床

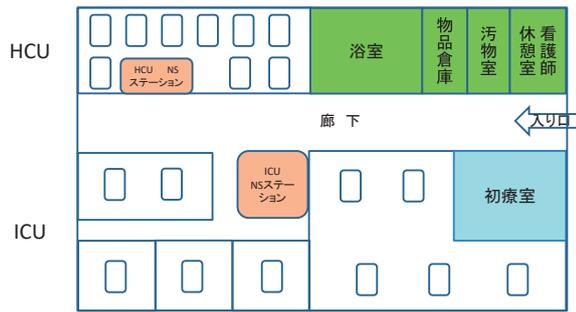


図 3

工事後:個室5床

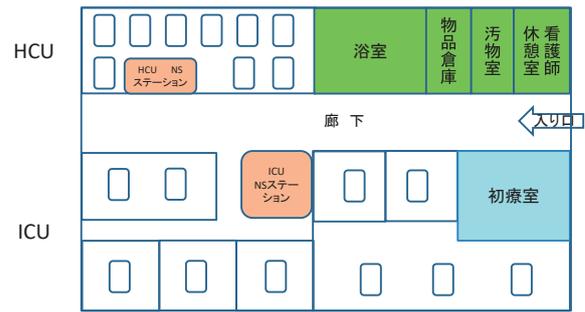


図 4

5名で十分であるが、個室対応を要する場合には1:1対応となりもともとあった個室3床が埋まるとそれ以外で2床までが管理可能な限界となる。

このことは仮にベッドが空いていても受け入れが出来ない状態にあると言わざるを得なくなってしまう。

看護師の配置については他部署からの増員

HCU9床を実質8床で運用し通常3名必要なところを2名で対応しICU側へ回せるようにした。

意識障害・呼吸不全・循環障害を伴う患者のほぼ全てで、精査の段階で行なった胸部XP、CTで何らかの陰影を伴い感染が否定されるまでは個室での対応が必要となってしまった。従来ICUはオープンフロア5床、個室3床、二人床1室という構成であった。個室の3床は瞬く間に埋まり、オープンフロアで管理できることが保証された患者など1人もおらず、この点でも空床があっても収容依頼を断らざるをえない要因となった。二人床を疑い患者同士で同室にするわけにもゆかず、また陽性者同士で管理することもあったが、中の様子を観察できるガラスなどがあまりに小さく、死角が多く安全な管理に問題があるため、そのような運用は現実的ではなかった。結果、止むを得ず二人床で隔離を要する患者を管理する際には個室扱いで1人のみの管理となってしまった。この点からも空床があっても患者を受けられない要因となった。

その結果、当施設での運用率を上げるには個室を増やすこととの結論に至った。オープンフロアで個室化可能な場所を天井の排気場所、ベッドが通過可能なスペースの確保などを配慮した結果、2床のみの個室化ではあったが運用効率効果の大きさを実感する。図3, 4

しかしながらピーク時には自宅療養中の悪化、その他疑似症の救命センター受け入れ要請に対するお断りを余儀なくされた数は膨大であった。さらにこの間は

通常の救急医療にも当然齟齬せがあり、救命救急センターとしての役割を全く果たせないことへのもどかしさは全てのスタッフが感じていたはずである。

面会制限への対応

無症状患者もいるため院内への病原体持ち込みを防ぐために面会制限がほぼ全ての医療機関で行われたと思われる。なおかつ自宅から搬送された症例の場合には通常家族は濃厚接触者となるため当面外出すら出来ない。入院当初はPCR結果について電話での連絡と同時に病状説明なども行うこととなった。適宜電話連絡など行うにしても全ての患者にタイムリーに行えてはいなかったかもしれない。直接の面会ができない代わりに病院の配慮によりiPadとポケットwi-fiを購入、また多くの利用者があるSNSであるLINEのビデオ通話を活用している。なお今現在は院内でも徐々にwi-fi整備が進み、ICUは早期に整備されたため、通信に関わるストレスは軽減している。ただしこの仕組みの活用のためのルール作りやご家族への説明、予約の管理など負担は決して小さくない。

ドクターカー

当施設では2004年より病院前救護として24時間365日のドクターカー運行を行っていた。感染拡大の影響により、現場でのスタッフに対する感染のリスクを鑑み2020年4月7日には運行を停止した。その後、他院の状況、人員、現場でのPPEの考え方などの出動体制を再整備し同年10月1日より平日日勤のみではあるが運行再開させることができた。今後については運行時間を準夜帯まで延長することを検討中である。

病院実習

病院での実習が求められるのは私たち日本医科大学

の医学生や看護学生だけではない。救命救急センターの使命として救急活動に関わる多くの人材のために実習を行うことがある。当施設では、例年、すでに資格を有した救急救命士の再教育、資格を取ったのちに現場活動に出る前に行われる就業前教育、救命士の資格のない一般の救急隊員という病院実習が行われる。当施設ではこのような病院前救護を行う公的機関として東京消防庁、稲城市消防、海上保安庁からの病院実習を行なっている。また近年大学で救急救命士のための受験資格がとれるため、国士舘大学、日本体育大学からの学生を引き受けている。

学生実習については来院できない期間は救急患者発生を想定したストーリーをもとに課題を与え、それに対するフィードバックを行い、翌日以降は同想定が進んでいくということとなるべく時間経過で進む臨床を感じられるよう工夫した。一方で日本医科大学以外の所属となる消防関係救命士や他学学生については全くストップしてしまった。

現在まで徐々に各種実習は再開の方向とはなっているが多くの制約の中で行われている。今後は当教室でも研究が行われているVRを用いた教育が検討される。

考 察

当科が関与した体制づくりと治療の実際について解説した。現在まで継続している対応もあるが、全体の体制はいわゆる第一波に関することである。対策会議は現在では行われておらず、陽性者対応もかかりつけ、重症者は近隣からの依頼が主であり、指揮所も特別な対応を必要とはしていない。

日本で本格的に有症状者への対応が始まったダイヤモンド・プリンセス号への対応を振り返った記録では次のようなものがあった。「DP号でのCOVID-19事例は、規模や感染症の性質から過去にない未曾有の事例であった。初期対応の課題には、災害対応体制の早期構築と指揮系統の明確化、情報集約とデータベースの一元化、事例の迅速な記述疫学、不慣れな人が多い中での感染管理の徹底、全体対策本部と現地対策本部との円滑なコミュニケーション、タイムリーな対外情報発信、海外担当部局との調整、などが挙げられる。今後、万が一同様の事例が発生した際には、本経験を活かしてこれらの課題に迅速に対処することが重要である。」³

しかし対応開始時にすでにDMATが派遣され、続けて追加派遣の要請がされていることから、始める前からこの結論はわかっていたことと思われる。かねてより「DMATは感染症はやらない」とされていたにも

かわらず派遣されたのは、このような事態においてCSCAを理解し実践することが求められ、実際にそれが可能なのはDMATにおいて他ならないからであろう。

ダイヤモンド・プリンセス号における様子をみるにつれて院内対応が必要となった際に、感染対策とCSCAがバランス良く連携を取ることが鍵となることが予測された。2009年の新型インフルエンザが問題となった際には体制整備や病床確保などについての提言はあったが院内の体制整備についての具体的なイメージとはかけ離れていたことが指摘されている^{4,5}。この段階でCSCAを認識したものは少ないと思われる。

その意味で米国におけるHospital Incident Command System (HICS)は参考になるのではないだろうか。米国では危機管理対処のシステムとしてIncident Command System (ICS)が採用されている。ICSはあらゆる災害・あらゆる現場で使用することができる標準化されたシステムであるとされる。ICSを用いることで災害対応のそれぞれの活動が統合され円滑な調整の実現につながる。それぞれの組織の立場を尊重しながら一つの組織構造の下、全ての関係者が機能的に活動することを促す、極めて高度に標準化されたシステムでありながら災害規模や現場ニーズに対応できる柔軟性が特徴である^{6,7}。

現在、米国ではICSが国家標準の危機管理対処法として採用されているが、1980年代後半に医療分野においてもICSの原則に基づいたシステムの有用性が認識されるようになり、現在では病院版のICSであるHospital Incident Command System (HICS)が採用されるに至った。HICSは医療機関の規模や場所あるいは傷病者数や重症度、さらにハザードによらず適応可能とされる拡張性が高いシステムとされる^{8,9}。HICSが発動されるとHospital Incident Management Team (HIMT)が有事対処にあたる(図5)。

主要部門は指揮Command、実行Operations、計画Planning、後方支援Logistics、財務・総務Finance/Administrationの5つに組織され、この部門下にインシデント規模に応じて柔軟に必要な役割の追加や縮小を行うことができるとされている。

指揮部門：本部指揮者のほか業務支援を行う広報、リエゾン、安全の責任者と必要に応じて専門家を加える。

実行部門：実際の患者診療部門である。

計画部門：人・資機材・病床に関する情報、必要な文書作成、撤収計画の部門である。

後方支援部門：人・資機材の確保やスタッフの健康

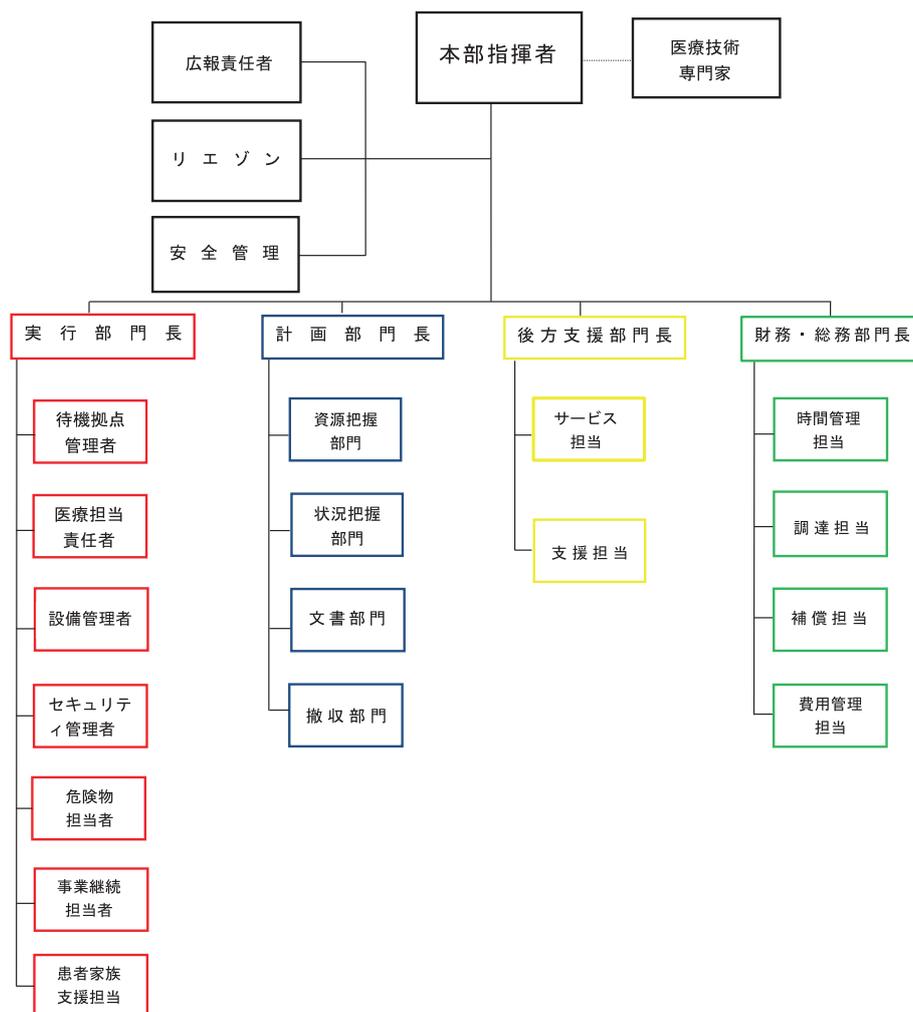


図5 病院インシデント指揮システム (HICS) 2014

<https://emsa.ca.gov/disaster-medical-services-division-hospital-incident-command-system/>
より転載・翻訳

管理も含まれる。

財務・総務部門：勤務調整，物品の発注，報酬の調整，費用把握などを行う。

CSCA というアプローチを取ってはいないが，組織体制の構築の重要性については同様である。

いざパンデミックとなった際にはサージキャパシティへの対応が求められる。サージとはこの場合増大する収容を要する COVID-19 患者である。サージキャパシティーはこの収容能力であるが，これは Space (場所)，Staff (スタッフ)，Stuff (資器材)，System (機能) の 4 つの要素 (4S) が重要とされる¹⁰。ICU におけるサージ対応の考え方を表 1 に示す。ここでは標準レベルでもスペースを活用し収容目標人数を上げ，非常事態では患者：看護師比を上げることも考慮事項となっている。実際，今回大きな制約となったのは Space と Staff である。しかし一時的な多数傷病者対応なら

考慮の余地があるが，いつ終わるかかわからないパンデミックでゾーニングと個室隔離管理の状態では，PPE 装着しつつのスペース活用と患者：看護師比の増加を行うことは現実的ではないだろう。

改めて新型インフルエンザの対応の際にパンデミックを振り返るとリスク・コミュニケーションの必要性が提唱されていた。その中でリスク・コミュニケーションにおいては未知の危機の渦中に正確な情報発信は不可能，情報発信者は誠心誠意熱意を込めて繰り返し発信することと一方で情報の受け手も危機管理の難しさを理解する成熟度も必要であるとされた¹¹。リスク・コミュニケーションの手法として，①目前に迫った危機への対応としてクライシス・コミュニケーション，②双方向性に合意形成するコンセンサス・コミュニケーション，③エビデンスが蓄積され対応への合意があるケア・コミュニケーションの 3 つがあると言わ

表1 サージレベルに応じた対応

レベル	標準	非常事態	危機的
通常と比べたICU 収容人数	1.2 倍	2 倍	3 倍
Space	ICU スペースの最大活用	ICU 外も利用 HCU・術後回復室・ 一般病棟の重症部屋など	ICU 外も利用 一般病棟
Staff	ICU 職員	患者：看護師比の増加 専門外診察 医師以外の処置範囲拡大	ICU 外職員の活用 職種間の診療・処置行為 の移譲
Stuff	災害用備蓄を含めた 院内在庫活用	節約・再利用など	絶対的不足のため 県・国レベルでの再配分
診療レベル	標準	必要最小限	標準以下
医療資源供給元	郡・市・地域	県・地方	国・国外

CHEST. より改変・翻訳して転載 ©2014 Elsevier

れる¹²。危機的状況にあるなかでは①と②の使い分けが重要である。

感染対策をしつつ危機的事態に対応するには②の手法が適切と思われる。当院では第一波と第二波の間に当院での対応についてのアンケート調査を行ったが、同じ事象に対しても好意的に受け止める者とそうではない者と両極端であった。上記②に準じてシステム構築はコンセンサスを得る手法で対応してきたが、合意形成の場に参加していない関係者にはプロセスまでの情報共有が出来ず、これがこの結果に至ったものと思われた。情報をどこまで共有して管理するか、大きな課題となった。特に今回のような感染管理については、感染経路に基づく科学的な根拠のある場合はともかく、未知の部分が大きい安全域を広げて対応を開始しつつも研究報告・文献あるいは他院の状況の情報を得つつ対策を緩めていくよう改訂していくが、最終的に緩めることができるかの点では心理的なハードルによる部分が非常に大きいと感じた。

実際の治療を行なっている現場レベルの集中治療領域において P-SILI と PICS はともに近年の重要なトピックである。COVID-19 はここにも対応を求めてきた。適切な鎮静とリハビリテーションはこれらの予防に欠くことができない。隔離された区域で PPE 装着し意思疎通を図ったり、筋力・呼吸機能を維持させる努力は関わるスタッフの理解と協力なしでは行えない。腹臥位療法の実現は部署内の、そして PSILI, PICS 対応には精神科リエゾンやリハビリテーションスタッフとの連携を強化することとなった。

このようなパンデミックに対しては現場・院内・地域の各レベルにおける横断的な連携なしでは戦えない。

結 語

当院での COVID-19 対応に当科が関わったところを中心に述べ、救急医療および集中治療における危機管理の分野で示されているものを紹介した。

米国の HICS は参考にはなるだろうが、そのまま日本に持ち込めるかは別問題である。日本の多くの救急・災害医療従事者にとって CSCA は非常に馴染みがあるので、これを具体化した日本のスタイルに即した病院危機管理対応の形があっても良いのではないだろうか。リスク・コミュニケーションについても広く認知されるべきである。

現場では①どの症例まで疑うのか？ ②どこまで(いつまで)感染対策が必要か？(隔離解除の目安)を感染対策上の必要性について合意しながら行うかという点に苦慮した。①については全例で抗原検査と PCR 法または LAMP 法を行うが比較的早く結果を得ることが出来るようになったので、仮に疑い症例となってもデメリットが少なくなったので概ね問題は解消したと言える。②については当初はその目安が見出せず悩ましい問題であった。重症者では PCR はなかなか陰性にはならない。エアロゾルの観点からの High flow nasal cannula, 心不全症例の NPPV, 気管切開後の T ピース使用の是非については、感染制御部の協力のもと、今日までにいずれも解消したが関係するスタッフ内での合意形成は簡単ではなかった。長期間管理に伴う廃用や PICS 予防の観点から必須のリハビリについても基準が作られ開始に至った。

このように COVID-19 対応にはあらゆるレベルにおける連携が必要不可欠であり、まだ終わらないコロナ禍や今後も起こるであろうパンデミックに備えた連携の維持や向上が必要である。

謝辞：日本医科大学多摩永山病院全ての職員，とりわけ救命救急センタースタッフに御礼申し上げます。またCOVID-19 対応について多くの情報を提供していただいた都立多摩総合医療センター清水敬樹先生，都立広尾病院中島幹男先生，都立墨東病院吉田茜看護師に御礼申し上げます。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

文 献

- MIMMS 日本委員会訳：MIMMS 大事故災害への医療対応—現場活動における実践的アプローチ。2013; 永井書店。
- 新型コロナウイルス感染拡大に伴う支援。 <https://www.nippon-foundation.or.jp/what/projects/2020corona>
- IASR Vol. 41 p106-108: 2020 年 7 月号より
- 新型インフルエンザ及び鳥インフルエンザに関する関係省庁対策会議。医療体制に関するガイドライン。 <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou04/pdf/090217keikaku-05.pdf>
- 都道府県等におけるパンデミックに備えた医療体制整備について。 <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/dl/s0730-13j.pdf>
- <https://www.fema.gov/incident-command-system-resources>
- 緊急時統合調整システム Incident Command System 基本ガイドブック。
- <https://ems.ca.gov/disaster-medical-services-division-hospital-incident-command-system/>
- 富尾 淳：医療機関における危機管理—Hospital Incident Command System の概要とその可能性—。保健医療科学 2019; 68: 89–95。
- Hick JL, Einav S, Hanfling D, et al: Surge capacity principles: care for the critical ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. Chest 2014; 146 (4 Suppl): e1S–16S。
- 三島和子：新型インフルエンザのリスク認知とリスクコミュニケーションの在り方に関する調査研究。日本リスク研究会学会誌 2010; 20: 59–68。
- 岩田健太郎：「感染症パニック」を避け！リスク・コミュニケーション入門。第 4 版。2020。光文社新書。

(受付：2021 年 12 月 17 日)

(受理：2022 年 1 月 13 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (7)]—

COVID-19 に打ち勝つために：武蔵小杉病院の取り組み

松田 潔^{1,3} 望月 徹^{2,3} 小林美奈子² 谷内七三子² 八木 孝^{1,2}¹ 日本医科大学武蔵小杉病院医療安全管理部² 日本医科大学武蔵小杉病院感染制御部³ 日本医科大学救急医学

要 旨

船内で COVID-19 感染が発生したクルーズ船に対応するため、神奈川県庁の対策本部に DMAT を派遣したことが武蔵小杉病院における COVID-19 対応の端緒であった。その後、市中感染が蔓延し、神奈川県が設定した「神奈川モデル」の体制下で武蔵小杉病院は重点医療機関協力病院として位置づけられた。すなわち疑似症例を含めた患者搬送を受け入れるが、感染が確認されれば重点医療機関に転送するという対応であった。院内に感染を持ち込まないために種々の感染防御対策を行ったが、院内クラスターを 2 回発生させてしまった。しかし、迅速な対応から病棟内に封じ込めることに成功し、病院機能は維持できた。

感染拡大とともに神奈川県内の医療崩壊が迫り、「神奈川モデル」は実質的には機能停止し、感染患者の転送はできなくなり、当院でも重症 2 例、中等症 6 例の入院治療を請け負うこととなった。

ワクチン接種が開始されると、希望する全職員に院内で接種を行うとともに日本医大学生 (2~6 年生) の接種も武蔵小杉病院で行った。川崎市の集団接種にも職員を派遣した。

感染第 5 波の渦中に新病院移転を行った。ECMO 装着した感染患者も含めて安全な搬送を行えた。新病院には陰圧外来診察室 4 室、ICU 個室 7 室、一般病棟陰圧病室 4 室を備えており、「神奈川モデル」での武蔵小杉病院の位置づけも高度医療機関に格上げされた。中等症 28 例、重症 10 例、妊婦 2 例、小児 2 例を受け入れられる体制を構築した。

2019 年 3 月~2021 年 12 月の期間に武蔵小杉病院では、COVID-19 感染患者 449 例の診療を行い、内 196 例 (143 例が中等症、53 例が重症) が入院した。

はじめに

日本医科大学武蔵小杉病院における COVID-19 感染患者への対応を時系列的に振り返る。感染制御の観点

から見ると極めて貧弱な施設であった旧病院から、コロナ禍の中で最新設備の新病院に移転するとともに、病院の COVID-19 陽性患者への対応も大きく変化した。神奈川県が設定した神奈川モデルの中で武蔵小杉病院としての務めを果たすべく最善の努力を尽くしてきた経過を報告する。

ダイヤモンドプリンセス

神奈川県では船内で COVID-19 感染が発生したクルーズ船 (ダイヤモンドプリンセス号) の 2020 年 2 月 5 日の横浜港寄港により全国に先駆けてコロナ禍に見舞われることになった。船内の大量の感染患者を医療機関に搬送するために、神奈川県内の DMAT (Disaster Medical Assistance Team: 災害派遣医療チーム) に出動依頼が県知事より発せられた。武蔵小杉病院の DMAT も県の要請に応じて 2 月 19 日から神奈川県庁の対策本部に入り、調整作業の一環を担った (図 1)。

神奈川モデル

神奈川県内ではダイヤモンドプリンセス入港後ほどなく 2 月下旬から市中感染例が報告されるようになった。ダイヤモンドプリンセス船内での感染者受け入れ実績等から県内の医療機関の中で感染患者を受け入れる重点医療機関が選定され、その中でも人工呼吸を要する重症例に対応する高度医療機関が選定された。重症度に応じて COVID-19 感染患者の受け入れを機能分担する「神奈川モデル」が発動した^{1,2}。

武蔵小杉病院には、陰圧外来診察室は 1 部屋しかなく、陰圧の入院病室は救命救急センターの個室 1 部屋、小児病棟の個室 2 部屋のみであった。いずれも前室設備はなく、陰圧環境を維持できる施設とは言えなかった。設備的に重点医療機関とはなり得ず、重点医療機関協力病院の位置づけとなった。

重点医療機関協力病院としての使命は、疑似症例を含めた発熱患者、救急患者を受け入れ、COVID-19 検

査実施後に重点医療機関に転送することであった。3月31日に武蔵小杉病院としては初めての陽性患者が発生し、重点医療機関に転送した。

武蔵小杉病院では積極的に救急患者を受け入れるとともに、保健所の要請に基づき疑似症例、濃厚接触者の検体採取を行った。また、陽性患者受け入れ調整作業のために神奈川県庁、川崎市役所の災害対策本部に職員を派遣した(図2)。

院内感染防御対策

院内感染を防ぐために4月から正面玄関で検温を行い発熱者は院内に入れず、陰圧の特殊診察室で診察することとした。5月11日からは、南館に開設した発熱外来で診察することとし、総合診療科、内科の医師が対応した。保健所から依頼された濃厚接触者の診察も南館で行うこととして、こちらは感染制御部、医療安全管理部、小児科の医師が対応した。救急車で搬送さ



図1 神奈川県庁でDMAT 隊員として調整作業を行う著者

れる発熱患者は、救命救急センターの個室で診察することとした。

院内では患者、職員ともに全員サージカルマスクを装着することとし、外来診察医はさらにアイシールド(ゴーグル、フェイスシールド)を装着することを義務付けた。また、エアロゾルを発生する危険のある診療機会(手術室、救命救急センターでの気管挿管時、気管支鏡実施時、鼻咽頭検体採取時、等)ではN95マスクの装着を義務付けた。

発熱患者は入院時に検体採取を行い、結果判明まで個室入院とし、職員はフルPPEで接した。全身麻酔手術患者は入院時にPCR検査を行って術前に陰性を確認してから手術を行うこととし、検体採取は外科系各科医師が担当した。

入院患者と家族の面会は制限し、院外業者の訪問、実習生の受け入れも制限した(図3)。

感染流行と院内検査の変遷

COVID-19感染の第1波、第2波が起きるとともに、武蔵小杉病院でも陽性患者が出現したが、陽性確定後は重点医療機関への転送を続けた。職員の中にも感染者が現れるようになり、その都度職員間で濃厚接触者がいないか、感染制御部が検証し、必要に応じて遺伝子検査を行った。

院内でのCOVID-19検査もLAMP法による遺伝子解析に加えて、抗体検査、抗原検査が実施できるようになった。さらに自動遺伝子解析装置 GeneExpert システム(Beckman Coulter 社)の導入によって飛躍的に院内PCR検査の効率が向上したが、導入直後は試薬が払底しており十分な利用ができなかった。保健所お

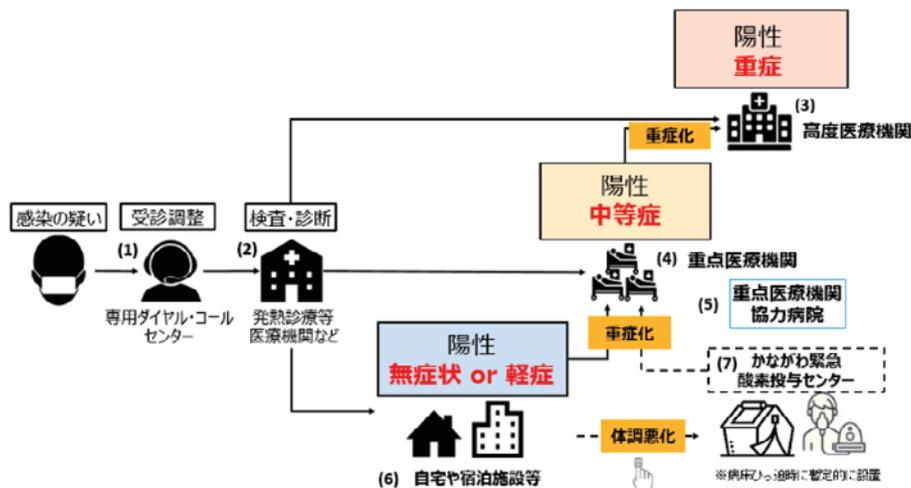


図2 神奈川モデル 武蔵小杉病院は旧病院では重症医療機関協力病院、新病院では高度医療機関と認定される



図3 旧病院 発熱救急患者は救命救急センター個室で診療した



図5 新病院 中等症感染者専用病棟(7E)病室を勤務室からビニールカーテンで遮閉した



図4 新病院 救急・総合診療センターに陰圧外来診察室を4室設置した



図6 新病院 ICU 個室3室をビニールカーテンで遮閉して重症感染者治療室とした

よび院外検査会社でのPCR検査も利用しながら中央検査部の努力によってCOVID-19検査の態勢は徐々に整備された。

院内クラスター発生

12月16日、B4病棟退院直後の患者からCOVID-19が検出された。さらにB4病棟入院中の患者4名、看護師4名に陽性が発覚し、院内感染によるクラスターと認定された。感染源は入院中の陽性患者のひとり(入院時の検査ではPCR陰性であったが、入院3日目から発熱)と推測された。陽性患者を重点施設に転送し、B4病棟入院中の全患者、全看護師、担当医等についてPCR検査を実施した。B4病棟への新規入院、転棟を中止した。新たな感染者は出現せず収束できた。

2021年3月6日にもB4病棟で再びクラスターが発

生したが、この時も迅速に対応し、2週間の病棟閉鎖にて収束できた。当院でのクラスター発生は、現在に至るもこの2回のみである。

神奈川モデルの破綻

武蔵小杉病院で1回目のクラスターが収束した2021年1月初めより、第3波の感染拡大に伴い神奈川県内の重点医療機関での陽性患者収容は飽和してしまい、神奈川モデルは実質的に機能しなくなった。このため、重点医療機関協力病院である武蔵小杉病院でも陽性患者の入院加療をせざるを得なくなった。疑似症対応で使用していたB4病棟の個室6床と救命救急センターの個室2床を使用することとした。原則としてB4病棟の中等症は呼吸器内科、救命救急センターの重症例は救命救急科が診療を担当した。

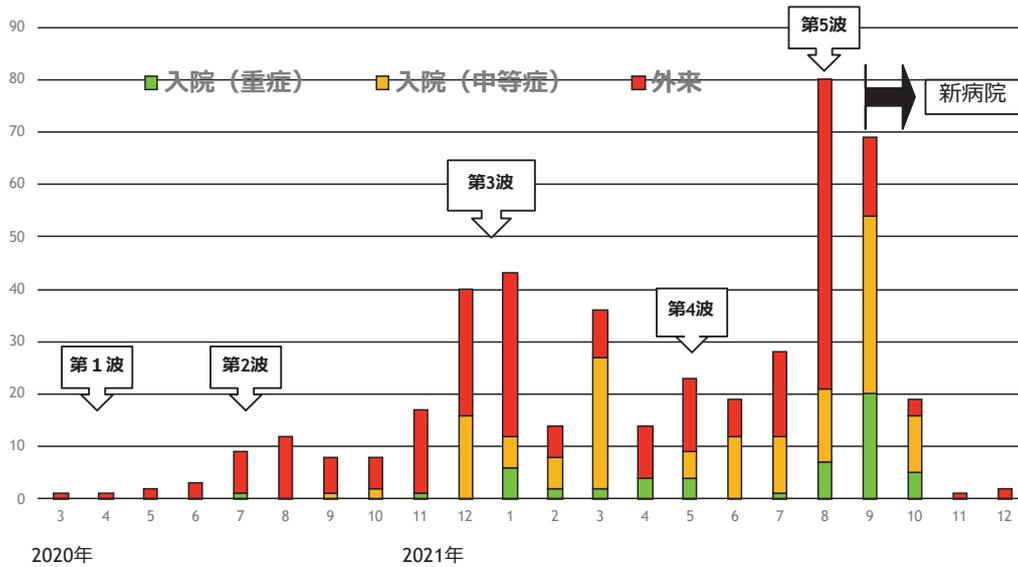


図7 武蔵小杉病院における COVID-19 陽性患者の推移

職員・学生ワクチン接種

川崎市内のワクチン接種は重点医療機関での接種が優先されたため、協力病院であった当院にはワクチンの供給が遅くなり4月10日から職員ワクチン接種が開始された。開始された後は順調に接種は進み、希望する全職員に接種を行った後に、日本医大学生（2～6年生）のワクチン接種を武蔵小杉病院で行った。さらに通院患者への個別接種、川崎市による公的集団接種会場への職員派遣を行った。

新病院

2021年8月31日に当院は新病院に移転を行い、9月1日から新病院開院となった。COVID-19感染状況は、8月には第5波により最悪の事態に陥っており、武蔵小杉病院でも多数の感染患者を連れての移転となった。感染患者の搬送順番は最後に組んで、2次感染の予防に努めた。この中に ECMO 装着患者が1名おり、この患者の移転のために千駄木から大型ドクターカー（ECMOカー）を借用し搬送した。搬送中の事故、二次感染を生じることなく、無事に新病院移転は完了した。

新病院では陰圧外来診察室4室、ICU個室7室、一般病棟陰圧病室4室を備えており、「神奈川モデル」での武蔵小杉病院の位置づけも高度医療機関に格上げされた。神奈川県でPhase5とされた9月1日時点の移転直後には、一般病棟1棟（7E病棟）をCOVID-19専用病棟として中等症28例、ICUで重症3例、救命救急センターで重症7例、産科病棟（4W病棟）で妊婦2例、小児病棟（3W病棟）で小児2例を受け入れられ

る体制を構築した（図4）（図5）（図6）。

総括

以上述べてきたように、武蔵小杉病院では神奈川県「神奈川モデル」に沿って、旧病院、新病院で異なった使命を担いながら、一貫して病院の総力を挙げてCOVID-19対策を実践してきた。

2019年3月～2021年12月の期間に武蔵小杉病院では、COVID-19感染患者449例の診療を行い、内196例が当院に入院した。入院例のうち143例が中等症、53例が重症であった（図7）。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

文献

1. 神奈川県：新型コロナウイルス感染症対策の医療提供体制「神奈川モデル」；2020. <https://www.pref.kanagawa.jp/docs/ga4/covid19/ms/index.html>
2. 橋本誠司：新型コロナ対応で「神奈川モデル」構築 医学の知見に基づいた政策実施を阿南英明・医療危機対策統括官に聞く。厚生福祉 2020; 6580: 10-14.

（受付：2022年1月9日）

（受理：2022年1月13日）

日本医科大学医学雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学雑誌が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことが出来る。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (8)]—

重症 COVID-19 肺炎患者の集約化と VV-ECMO による治療経験

三宅のどか^{1,2} 溝渕 大騎^{1,2} 瀧口 徹^{1,2} 重田 健太^{1,2,3} 平林 篤志^{1,2}
五十嵐 豊^{1,2} 中江 竜太^{1,2} 増野 智彦^{1,2} 小笠原智子^{1,2} 横堀 将司^{1,2}

¹ 日本医科大学付属病院高度救命救急センター

² 日本医科大学救急医学

³ 東邦大学医療センター大橋病院外科

はじめに

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の急速な拡大に伴い、日本医科大学付属病院高度救命救急センター (以下、当施設) では数多くの重症 COVID-19 肺炎患者を集約化し、集中治療管理を行った。また、重症呼吸不全に対する治療の「最後の砦」となる、Venovenous extracorporeal membrane oxygenation (VV-ECMO) 実施施設としての役割を担い、他施設からの ECMO 適応患者の受け入れや、ECMO Car を使用した病院間搬送などを行った。

本稿では、重症 COVID-19 患者受け入れに対する当施設での取り組みと、VV-ECMO による治療経験について述べる。

重症患者の集約化

当施設は三次救急医療機関であり、平時より東京消防庁からの救急搬送患者の受け入れや、他病院からの紹介患者の受け入れを行っている。COVID-19 パンデミック下においても、三次救急医療機関としての役割である重症患者の受け入れの姿勢を貫き、2020年3月1日から2021年11月30日までに、計219名の重症 COVID-19 肺炎患者を受け入れ、集中治療管理を行った。

入室患者の年齢中央値は61歳で、男性が7割近くを占めていた。搬入経路については、半数以上の118例が他院からの転院であった (表1)。COVID-19 肺炎の特徴として、急激に酸素化が悪化して呼吸不全に進行することが知られている¹²。そのため、他院にて加療中に急速に呼吸状態の悪化を認め、人工呼吸器管理や ECMO 管理が必要となった COVID-19 患者を集約化した。

また、当施設での退室時の生存率は87%であった。集中治療管理を終えた後は、再転院や当院の一般床へ転床させることで、新たな重症患者受け入れのための

病床確保に努めた。

患者数の急増により医療提供体制が逼迫したパンデミックの中では、医療資源の配分を適切に行う必要がある。そのため、当施設での取り組みのように、中等症以下に対応する病院と連携して重症化した患者を速やかに受け入れることで、効率良く医療を提供することができ、生存率の向上に繋がったと考える。

重症 COVID-19 患者の治療

COVID-19は発症から8~10日で呼吸不全が進行し、短時間で急性呼吸窮迫症候群 (ARDS) に進行することが知られている¹²。当施設に入院した患者についても急速に呼吸状態が悪化した症例が多く、半数以上の122例が人工呼吸管理を要した。当施設での呼吸管理方法は、日本 COVID-19 対策 ECMOnet が推奨する方法に従って行った³⁴ (図1)。人工呼吸管理中は、なるべく患者自身の吸気努力を抑える管理に努めた。人工呼吸管理だけでは酸素化が十分でない症例は腹臥位や背面開放座位などの体位変換を行い、それでも呼吸不全が悪化する場合は ECMO を導入した。

薬物治療については、ステロイド剤や抗ウイルス薬 (レムデシビル、オルミエントなど) の有効性のエビデンスが示されている¹²。患者ごとの薬物療法は、救命救急科・呼吸器内科・薬剤部・感染制御部などから構成されるカンファレンスで協議し、新型コロナウイルス感染症診療の手引きに則って治療法を選択した。

重症呼吸不全に対する VV-ECMO

重症呼吸不全に対する VV-ECMO については、原疾患の治療までの間に、確実な酸素供給と人工呼吸器による圧外傷 (Ventilator Associated Lung Injury : VALI) を防ぐために肺を休める (Rest Lung) ことを目的として使用される。2009年の新型インフルエンザ (H1N1) 感染拡大時において、欧州での VV-ECMO 生

表1 当施設に入室した重症 COVID-19 患者の特徴

年齢 (歳)	61 [50 ~ 75]
男性 (%)	156 (71%)
搬入経路	
他院経由 (%)	118 (54%)
直接搬入 (%)	71 (32%)
院内急変 (%)	26 (12%)
その他 (%)	4 (2%)
予後 (ICU 退室時)*	
生存 (%)	189 (86%)
死亡 (%)	30 (14%)
入院中 (%)	2 (1%)
侵襲的人工呼吸管理 (%)	122 (56%)
ECMO (%)	13 (6%)

* 2021年11月30日現在

COVID-19における呼吸管理

- 超急性期に吸気努力が強い場合、**深鎮静、筋弛緩 (24~48時間)** を考慮
- P/F < 150で循環動態が安定していれば**腹臥位療法 (16時間)** を考慮
- 腹臥位療法が施行できない症例や、腹臥位施行しても **PEEP 10cmH₂O, P/F < 100で進行性に悪化する場合はECMO** を考慮

日集中雑誌 2020 : 27 : 447-52、Prone Positioning in Adult Critical Careより抜粋

図1 重症 COVID-19 肺炎患者の呼吸管理方法

存率は5割を超え、VV-ECMOの有効性が示された。一方で、当時の本邦でのVV-ECMO生存率は36%と、大幅に遅れをとっている結果となった⁵。この結果を受け、日本呼吸療法医学会・危機管理委員会は、VV-ECMO治療成績の向上のためにECMOプロジェクトを立ち上げ、ECMOに習熟したスタッフ教育や、患者の集約化、ガイドライン作成などの取り組みを行った。そして、今回のCOVID-19パンデミック下での本邦のECMO治療成績は、第5波までを含めたECMO生存率が80.4%と、大きく改善を見せた結果となっている⁶。

VV-ECMO 導入基準

当施設でのVV-ECMO導入基準と除外基準は、ELSOガイドラインに従っている⁷ (図2)。既存の報告より、重症呼吸不全症例については、人工呼吸器管理開始から7日以内の早期のVV-ECMO導入が予後を改善することが示されている^{8,9}。そのため、導入基準を満たす症例については、早期にECMO導入を検討す

ることが望ましい。

当施設のECMO患者13例においては、人工呼吸器管理開始からECMO導入までの中央値が5日と、推奨されている7日以内にECMO導入を行っている傾向にあった。

VV-ECMO 導入手順

COVID-19患者に対するVV-ECMO導入は、基本的には初療手術室を陰圧管理とし、透視装置を用いて、透視下にカニューレーションを行う。スタッフは全員N95マスクとガウンタイプの個人用防護具、ゴーグルを装着して手技に当たる (図3)。

ECMO 中の管理

ECMO中は人工呼吸器による肺への圧損傷を避けるため、可能な限り肺を休ませる肺保護戦略を行い、その間に原疾患の治療と全身管理に努める。無気肺などによる換気/血流比不均衡の是正や肺胞分泌物のドレナージのために、腹臥位療法が有用である場合もあ

VV-ECMO導入基準

- 1 低酸素血症**
死亡率50%以上の時に考慮、死亡率80%以上の時に導入
・50%の死亡率：FiO2 0.9以上でP/F<150、または/かつ Murray score2~3点
・80%の死亡率：FiO2 0.9以上でP/F<100、または/かつ Murray score3~4点
- 2 高二酸化炭素血症**
吸気プラトー圧>30 cmH2Oにも関わらずCO2蓄積がある
- 3 重篤なair leak症候群**
- 4 移植のために挿管が必要**
- 5 肺塞栓、気道閉塞、適切な治療の反応が乏しいなどで呼吸循環虚脱にすぐ陥る**

※ Murray Score = 各項目の合計点数 ÷ 4

	0点	1点	2点	3点	4点
胸部Xp	肺陰影なし	肺水腫 全体の25%	肺水腫 全体の50%	肺水腫 全体の75%	肺水腫 全肺野
P/F	≥300	225~299	175~224	100~174	<100
PEEP	<5	6~8	9~11	12~14	≥15
コンプライアンス	≥80	60~79	40~59	20~39	<19

ELSOガイドラインより抜粋

除外基準

1. 人工呼吸器管理を7日以上 FiO2が0.9以上, 吸気プラトー圧 >30 cmH2Oの設定で行っている
2. 免疫抑制状態（好中球が400 /mm³以下）
3. 頭蓋内出血の既往が最近あるもの、あるいは出血が拡大しているもの
4. 中枢神経の障害や悪性腫瘍など回復の見込みがないもの
5. 75歳以上、75歳以下でも元のADL不良の患者

ELSOガイドラインより一部改正

図2 VV-ECMO 導入基準と除外基準



図3 COVID-19 患者への VV-ECMO 導入の様子

る¹⁰。当施設においても、13例中6例（46%）にECMO中の腹臥位療法を行った。腹臥位療法は、医師・看護師・臨床工学技士が中心となり、ELSOガイドラインにて推奨されているシーツラッピング法を用いて行っ

た（図4）。

また、COVID-19は微小血栓症の合併症が多く生じることが知られている¹¹。ECMO管理中においても、ヘパリンの持続投与を行い6時間毎に凝固能をモニタリングしているにもかかわらず、回路内や人工肺への血栓生成が強い傾向にあり、時には頻回な回路交換を必要とする場合もあった（図5）。回路の異常をいち早く発見するためには、回路内圧のモニタリングが有用である。当施設では肺前後圧、脱血圧、ガス圧を常時モニタリングし、異常を早期発見できるように心がけている。

当施設の VV-ECMO 治療成績

当施設では、同期間に13例の重症COVID-19患者にVV-ECMOを導入した（表2）。そのうち3症例に



図4 ECMO中の腹臥位療法の様子



図5 人工肺の血栓(矢印部)

表2 ECMO患者の特徴

ECMO患者	n = 13
年齢(歳)	53 [50 ~ 62]
男性(%)	9 (69%)
搬入経路	
他院経由(%)	11 (85%)
直接搬入(%)	2 (15%)
ECMO導入前人工呼吸器期間(日)	5 [3 ~ 7]
導入時 Murray Score ¹⁾	4 [3 ~ 3.8]
ECMO前 PaO ₂ /FiO ₂ ratio	80 [65.9 ~ 97.0]
ECMO前 PEEP (cmH ₂ O)	12 [12 ~ 15]
ECMO期間(日)	14 [10 ~ 28]
予後 (ICU退室時)*	
ECMO離脱(%)	10 (77%)
生存(%)	8 (62%)
死亡(%)	4 (31%)
入院中(%)	1 (8%)

* 2021年11月30日現在

おいては、循環補助も加えた Veno-arterial-venous (VAV) ECMO を施行した。

患者の年齢中央値は54歳と、当施設に入院した重症 COVID-19 患者の中でも比較的若年である傾向にあった。特に2021年8月から未曾有の感染拡大をきたした第5波では、第4波までと比べて罹患患者の年齢も若く、ECMO導入症例も増加した。

ECMO期間の中央値は12日であったが、最長65日と長期間のECMO管理を必要とした症例も存在した。予後については、13例中10例(77%)がECMO離脱

に成功し、そのうち8例が生存退院、1例が死亡、1例は現在も入院中である。

症例提示

基礎疾患のない44歳男性であり、発症3日目に SARS-CoV-2 PCR 検査が陽性となったために前医に入院となった(図6)。前医入院時に酸素需要はなく、胸部CT検査にても軽微なすりガラス変化のみを呈する肺炎像であった。しかし、発症8日目に急激に酸素化が悪化し、人工呼吸器管理のために当院へ転院搬送となった。ステロイドパルス療法、抗ウイルス薬の投与とともに、人工呼吸管理と腹臥位療法を施行したが酸素化の改善が得られず、発症10日目にVV-ECMOを導入した。

ECMO導入後は、人工呼吸器を rest lung 設定とし、水分管理を含めた全身管理に努めた。また、主に背側無気肺の解除のために腹臥位療法を5日間行い、ECMO10日目にECMO離脱、その2日後には人工呼吸器離脱まで可能となった。一般病床に転出後、独歩退院した。

この症例のように、重症 COVID-19 肺炎では呼吸不全が急激に進行し、従来の人工呼吸管理のみでは治療に難渋する場合がある。しかし、機を逸することなくVV-ECMOを導入し、肺保護を行いながら炎症の極期を乗り越えることができれば、比較的早期にECMO・人工呼吸器離脱が可能となり、良好な予後につながる事が示唆された。

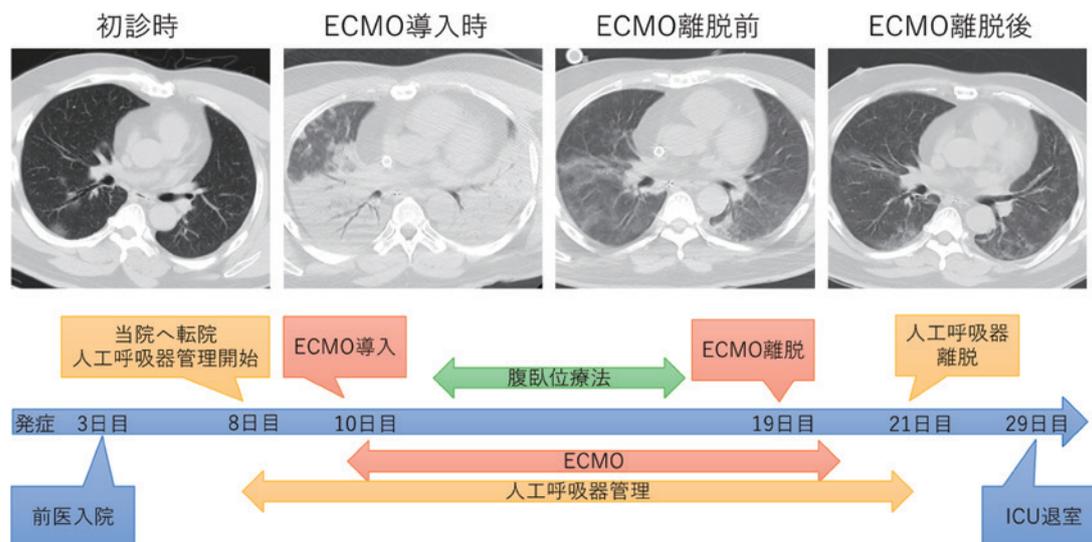


図6 VV-ECMOを導入したCOVID-19症例の入院経過



図7 COVID-19 ECMO 搬送チーム

ECMO Car

2021年5月より、当施設にECMO Carが導入された。難治性心室細動患者に対する病院前でのVA-ECMOを用いた心肺蘇生(Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: ECPR)や、ECMO患者の病院間搬送などを念頭に使用されるものである。

COVID-19パンデミック下では、車内をヘパフィルターを使用した陰圧管理とした上で、人工呼吸器やECMO管理中のCOVID-19患者の病院間搬送等に使用した。特に、VV-ECMO患者の病院間搬送ミッションでは、医師・看護師・救急救命士・臨床工学技士で構成されたCOVID-19 ECMO搬送チームを発足の上で出動した。特に留意すべき点として、搬送元病院でのECMO回路交換手順の確認や動線の確保、ECMO機器に振動を与えないような運転、トラブルシューティングの確認などを挙げ、事前にチーム内で綿密な打ち合わせと準備を行った結果、安全に搬送を行うこ

とが可能であった。

おわりに

当施設における重症COVID-19肺炎患者の受け入れと、VV-ECMO治療経験について述べた。未曾有の事態でありながらも、医師・看護師・薬剤師・臨床工学技士・救急救命士を含めた全スタッフが一丸となって治療にあたり、他施設に引けを取らない治療成績を収めることができた(図7)。この経験が、今後のウィズコロナ・ポストコロナ下でのさまざまな診療に役立つことを期待する。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文献

1. Wei-jie G, Zheng-yi N, Wen-hua L, et al: Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med 2020; 382: 1708-1720.
2. Zunyou W, Jennifer M: Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. JAMA 2020; 323: 1239-1242.
3. 日本COVID-19対策ECMOnet: COVID-19急性呼吸不全への人工呼吸管理とECMO管理: 基本的考え方. 日本集中医誌 2020; 27: 447-452.
4. Guidance For: Prone Positioning in Adult Critical Care. Intensive care society. November 2019.
5. 一般社団法人日本呼吸療法医学会, 日本経皮的な心肺補助研究会: ECMO PCPS バイブル (坂本哲也, 澤芳樹, 竹田晋浩, 藤野裕士編). 2021; pp 6, メディカ出版 大阪.
6. NPO 法人日本ECMOnet COVID-19重症患者の集計. <https://crisis.ecmonet.jp>
7. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) General Guidelines for all ECLS Cases Version 1.3

- November 2013.
8. Combes A, Hajage D, Capellier G, et al: EOLIA Trial Group. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2018; 378: 1965–1975.
 9. Goligher EC, Tomlinson G, Hajage D, et al: Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome and posterior probability of mortality benefit in a post hoc Bayesian analysis of a randomized clinical trial. *JAMA* 2018; 320: 2251–2259.
 10. Christophe G, Eloi Prud'H, Vanessa P, et al: Prone positioning and extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome: time for a randomized trial? *Intensive Care Med* 2019; 45: 1040–1042.
 11. 的場敏明, 比企 誠: COVID-19 における凝固異常と血栓症. *血栓止血誌* 2020; 31: 600–603.
 12. Murray JF, et al: An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respiratory Dis* 1988; 138: 720–723.

(受付: 2021年12月21日)

(受理: 2021年12月29日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (9)]—

軽症・中等症患者の受け入れを振り返って

野呂林太郎 清家 正博

日本医科大学付属病院呼吸器内科

はじめに

世界的大流行（パンデミック）となった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対して、付属病院呼吸器内科は特定機能病院およびがん診療拠点病院としての専門呼吸器疾患医療をこれまで通り継続しながら、高度救命救急センター、総合診療科、各内科診療科および感染制御室などと密な連携を行い、軽症および中等症患者に対する診療に携わってきた（図1）。さらに、研修医、専攻医、大学院生の教育および研究の指導も滞りなく行ってきた。現在、本邦では、COVID-19の罹患者数は激減したが、これまでの軽症・中等症患者の受け入れを振り返り、今後の第6波やオミクロン株を含めた新規変異株の流行などによる医療崩壊を防ぐために備えと方策について総括する。

1. COVID-19 感染に対する感染対策

COVID-19の感染経路は、くしゃみや咳嗽、会話などの際に生じる飛沫が目、鼻、口などの粘膜に付着し呼吸器系に入ることや汚染環境に触れた手で目、鼻、口などの粘膜に触れることなどによって感染する。したがって、患者の診療ケアにおいては、標準予防策に加えて、飛沫予防策と接触予防策を適切に行う必要がある。COVID-19患者（疑い患者で検体採取などの手技を行う場合を含む）の診療ケアにあたる際、接触予防策および飛沫予防策としてゴーグル（またはフェイスシールド）、マスク、手袋、長袖ガウン、帽子などを着用する。当初より感染制御室が中心となって、医局員のみならず、医療スタッフ全員へ徹底した個人用防護具着脱訓練を行った。気道吸引、気管支鏡検査、気管挿管などエアロゾルが発生しやすい場面においてはN95マスクの着用を義務付けた。患者の診療ケアを行った医療従事者の健康管理は重要であり、体調管理（1日2回の体温測定や咳・咽頭痛等の有無の確認）を行い、体調に変化があった場合は、速やかに感染制御室に報告する体制を整えた。適切に個人防護具を着用していた場合は濃厚接触者には該当せず、就業制限などは最小限にとどめることができた。

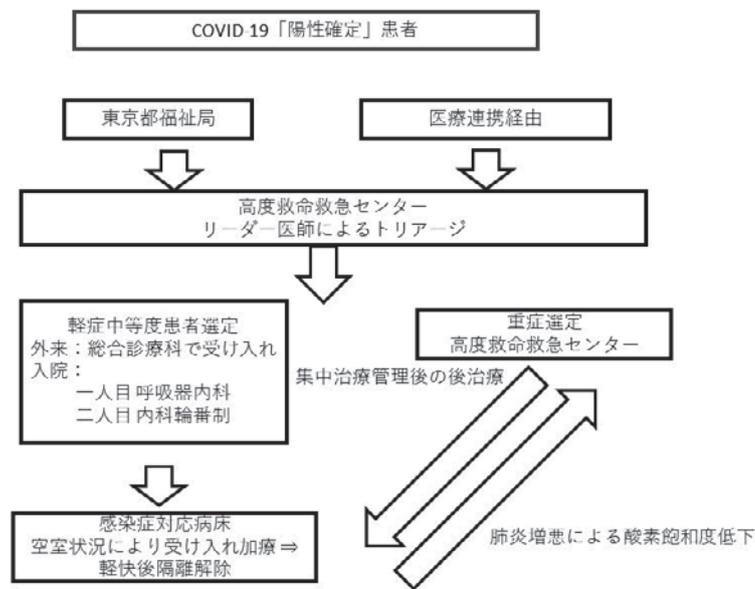
呼吸器内科のCOVID-19診療体制は、上記の基本的な感染対策と徹底した体調管理下に、週ごとの輪番制とし、呼吸器疾患一般診療と分離させ、医師同士の相互の会話を極力回避した。カンファレンス実施方法の工夫およびリモート会議による医局会や抄読会の導入などの感染対策も講じたことにより、医局内クラスターを防御することができた。臨床実習の医学生、研修医、専攻医などの若手教育に関しても、早期の段階からリモートを有効に利用し、教育機会をできるだけ逸しないような体制を整え、教育を行った。大学院生などの研究も研究助手のサポートの上研究計画を再考し、研究を滞りなく継続することができている。

専門呼吸器診療においては、飛沫感染リスクが極めて高い気管支鏡検査において、2日前のPCR検査、対面式局所麻酔の禁止、N95、ゴーグル（フェイスシールド）、個人用防護具装着を徹底し、通年と変わらない件数の気管支鏡検査を施行することが可能であった。間質性肺炎などのびまん性肺疾患の診療においては、臨床像および画像診断においてCOVID-19との鑑別が困難なことから、新規患者受け入れなど少なからず影響はあったが、肺癌診療においては、通院や投与間隔の調整などを行うことで治療強度を落とさず、薬物療法を継続することとした。今後も当面はウイズコロナ・ポストコロナでの診療・教育・研究となるが、リモートなどの利点を最大限生かし、新しい形での体制を模索していく必要があると考えられる。

2. COVID-19 軽症および中等症患者の診療

付属病院においては、かかりつけ患者の他、東京都福祉局および他院からの依頼を含めた医療連携室を経由したCOVID-19陽性患者の治療を行っている。COVID-19の重症度は、酸素飽和度および呼吸困難や肺炎所見などの臨床所見によって軽症、中等症Ⅰ（呼吸不全なし）、中等症Ⅱ（呼吸不全あり）、重症に分類され、中等症Ⅱ以上の患者は呼吸不全を合併し、人工呼吸器などの集中治療が必要となることが多い¹。感染制御室統括の下、高度救命救急センター医師が初期ト

COVID-19陽性確定患者 ルート別受け入れフロー



※COVID-19カンファレンス(高度救命救急センター)で疑い症例の診断、確定症例の治療方針や隔離解除の相談を行う。

図1 COVID-19陽性確定患者 ルート別受け入れフロー

リアージを行い、軽症、中等症、重症を選別する。その後総合診療科医師が受け入れを行い、軽症および中等症患者においては、呼吸器内科を中心に内科輪番制で治療を行った(図1)。

軽症患者は、対症療法のみで自然軽快することが多く、飲水や食事が可能であれば、必ずしも輸液は必要ない。しかしながら、入院時は軽症と判断されても発症2週目までに急速に病状が進行することがあり、病状悪化は多くの場合低酸素血症の進行として表れる。病状が進行しているにもかかわらず、呼吸困難を訴えない症例があることに留意する。このため自覚症状のみでなく、可能な限りパルスオキシメーターでのSpO₂モニタリングが求められる。65歳以上の高齢者、副腎皮質ホルモン全身投与、生物学的製剤使用、悪性腫瘍、HIV感染症(CD4<200/μL)、慢性閉塞性肺疾患(COPD)、慢性腎臓病、2型糖尿病、高血圧、脂質異常症、肥満(BMI 30以上)、喫煙、固形臓器移植後免疫不全、妊娠後期など重症化リスク因子のある患者は、中和抗体薬(カシリビマブ/イムデビマブ)の適応があり入院を考慮した。中等症IおよびIIの患者は、原則入院加療を行うが、増悪の早期防止が求められる。肺浸潤影が拡大進行するなど急速に増悪する場合があります。気管内挿管など含めた集中治療の準備を行う¹⁾。入院加療に際しては、隔離された患者の不安に対処することも重要である。

2020年4月～2021年5月までの呼吸器内科入院患者

86例の内訳は、平均年齢58歳で男性が約60%であった。約80%の患者は基礎疾患を有し、高血圧、糖尿病、悪性腫瘍などであった。入院経緯は、東京都福祉局からの依頼が1/2、高度救命救急センターからの下り搬送が1/3であった。重症度は、中等症Iが3/4、軽症が1/4であった。短期間、時に数時間で酸素化悪化、急性呼吸不全に至り、高度救命救急センターへ搬送となった症例もあったが、エマージェンシーコールにて高度救命救急センター医師が病棟に集合し、安全な気管内挿管措置を行い、高度救命救急センターへ搬送を行った。当初より、PPEの着脱訓練を徹底し、軽症中等症病棟から高度救命救急センターへの急変時搬送のシミュレーションを入念に行ってきたため、大きな混乱もなく安全に搬送が可能であった。入院患者の重症化を防ぎ、早期に見極め対応のできるかが重要になるが、付属病院は高度救命救急センター、総合診療科および感染制御室と密に連携を取り、毎朝開催されるCOVID-19カンファレンス(図1)などを有効活用して患者受け入れから退院まで常に情報共有を行って、重症患者に対する速やかな対応を行っている。またCOVID-19肺炎は多彩なCT画像陰影(図2)を呈するため、本カンファレンスで、疑似症例の鑑別診断を含んだ隔離するか否かのためのトリアージを行っている。さらに円滑に、COVID-19診療のベッド確保を行うために、自宅退院が困難な事例では東京都他職種連携ポータルサイト(転院支援システム)や元の紹介

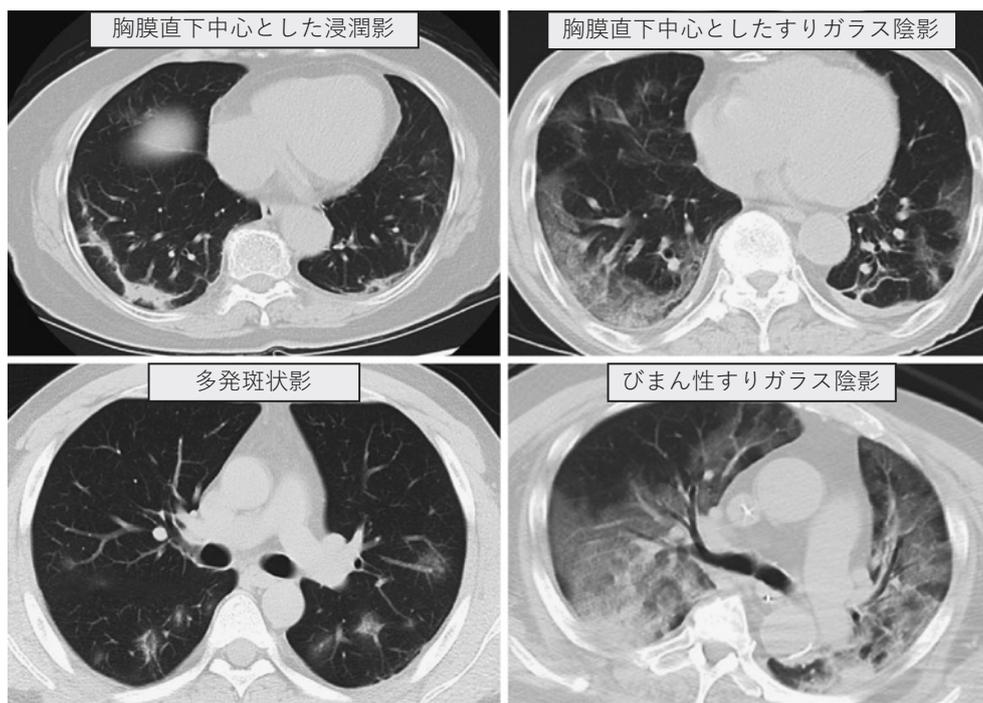


図2 典型的な COVID-19 陽性確定患者の CT 画像所見 (本院症例)

先病院への逆紹介などを利用した。

COVID-19 の薬物治療の基本は、抗ウイルス治療と抗炎症治療である^{1,2}。付属病院においては、保険適応であるカシリビマブ/イムデビマブ、デキサメサゾン、レムデシビル、パリシチニブに加え、保険適応の薬剤が存在しなかった 2020 年春の第 1 波の時に、シクレソニドやファビピラビルの治療薬の臨床観察研究に参加し、院内における治療薬の体制を早期に整えた。軽症および中等症 I の抗ウイルス治療に関しては、シクレソニドやファビピラビルが用いられたが、シクレソニドに関しては、特定臨床研究の結果が 2020 年 12 月に報告され、シクレソニド投与群で肺炎増悪が対症療法群に比べて有意に多く、注意喚起もなされたことから、以後使用が控えられることとなった。ファビピラビルに関しては、今後臨床研究の結果が報告される予定である。カシリビマブ/イムデビマブは、単一の抗体産生細胞に由来するクローンから得られた SARS-CoV-2 スパイク蛋白受容体結合ドメインに対するモノクローナル抗体であり、SARS-CoV-2 に対して抗ウイルス作用を発揮することが期待されている中和抗体薬である。2021 年夏の第 3 波時より使用可能となった。中和抗体薬は、発症から時間の経っていない軽症例ではウイルス量の減少や重症化を抑制する効果が示されている¹。重症化リスク因子を 1 つ以上持つ COVID-19 外来患者を対象としたランダム化比較試験では、入院または死

亡に至った被験者の割合は、カシリビマブ/イムデビマブを単回投与した群 (736 例) において 1.0% であり、プラセボ群 (748 例) の 3.2% と比較して有意に減少した。

ステロイド (デキサメサゾン) は抗炎症治療のキードラッグであるが、英国で行われた入院患者を対象とした大規模無作為化オープンラベル試験 (RECOVERY 試験) にて、デキサメサゾン投与にて有意に 28 日以内の死亡率を低下させ (ハザード比 0.83, $p < 0.001$)、特に人工呼吸器管理が必要な患者で死亡率低下が顕著であったことが報告された (ハザード比 0.64)³。一方で酸素投与が必要でない患者における有効性は示されなかったが (ハザード比 1.19)³、当科の入院患者の検討では、複数の重症化リスク因子を有し重症化が予想される中等症 I 患者においては、デキサメサゾン投与により重症化が防げる可能性が示された (論文投稿中)。このような重症化リスクの高い中等症患者におけるステロイドの有効性に関しては、今後データを積み重ねていく必要があると考えられる。

3. COVID-19 パンデミックにおける肺癌診療

COVID-19 の重症化リスクには、喫煙、悪性腫瘍、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) やステロイドや生物製剤の使用などが挙げられている¹。喫煙は重症化に関わる悪性腫瘍や COPD 発生の一因であるとともに、

患者シール貼付

COVID-19疑い患者対応フロー Ver.5.0 感制御発20-043
 令和3年1月29日

【トリアージ用】
新型コロナウイルス感染症(COVID-19)を疑う患者の診察時確認項目 ステップ1

患者ID		氏名		診察医		受け持ち 看護師	
------	--	----	--	-----	--	-------------	--

★「標準予防策」の徹底

呼吸器症状を呈する患者本人:必ずサージカルマスクを着用

医療従事者:診察、検体採取、看護ケア等患者に対応する際には、N95マスク、ゴーグル(アイガードを含む)またはフェイスシールド、ガウン、手袋、サージカルキャップを着用して対応する。

トリアージ開始時間	2021 年 月 日	<input type="checkbox"/> AM <input type="checkbox"/> PM	時	分
-----------	------------	---------------------------------------------------------	---	---

臨床症状		2週間以内の曝露歴・疫学的リスク								
発熱以外1つでも 合致すれば陽性 <input type="checkbox"/> 37.5度以上の熱 かつ <input type="checkbox"/> 咳 <input type="checkbox"/> 呼吸困難 <input type="checkbox"/> 嗅覚・味覚障害	AND/OR	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">接触歴</td> <td> <input type="checkbox"/> COVID-19確定診断患者と「濃厚」接触歴あり <input type="checkbox"/> 同居者・近親者に症状がある(発熱、呼吸器症状、味覚・嗅覚障害、など) <input type="checkbox"/> 周囲に「COVID-19の疑いで検査を受けたひと」がいた </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">三密</td> <td> <input type="checkbox"/> 複数名での会食やイベントへの参加がある <input type="checkbox"/> 3密(密閉、密集、密接)空間への滞在歴がある </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">リスクの高い場所</td> <td> <input type="checkbox"/> 介護サービス(居宅・施設)の利用 <input type="checkbox"/> クラスタ一との接触 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">流行地域への 出入り</td> <td> <input type="checkbox"/> 海外渡航歴 <input type="checkbox"/> 新型コロナウイルス感染症の流行が確認されている地域に渡航又は居住していたものと「濃厚接触歴」があるもの </td> </tr> </table>	接触歴	<input type="checkbox"/> COVID-19確定診断患者と「濃厚」接触歴あり <input type="checkbox"/> 同居者・近親者に症状がある(発熱、呼吸器症状、味覚・嗅覚障害、など) <input type="checkbox"/> 周囲に「COVID-19の疑いで検査を受けたひと」がいた	三密	<input type="checkbox"/> 複数名での会食やイベントへの参加がある <input type="checkbox"/> 3密(密閉、密集、密接)空間への滞在歴がある	リスクの高い場所	<input type="checkbox"/> 介護サービス(居宅・施設)の利用 <input type="checkbox"/> クラスタ一との接触	流行地域への 出入り	<input type="checkbox"/> 海外渡航歴 <input type="checkbox"/> 新型コロナウイルス感染症の流行が確認されている地域に渡航又は居住していたものと「濃厚接触歴」があるもの
接触歴	<input type="checkbox"/> COVID-19確定診断患者と「濃厚」接触歴あり <input type="checkbox"/> 同居者・近親者に症状がある(発熱、呼吸器症状、味覚・嗅覚障害、など) <input type="checkbox"/> 周囲に「COVID-19の疑いで検査を受けたひと」がいた									
三密	<input type="checkbox"/> 複数名での会食やイベントへの参加がある <input type="checkbox"/> 3密(密閉、密集、密接)空間への滞在歴がある									
リスクの高い場所	<input type="checkbox"/> 介護サービス(居宅・施設)の利用 <input type="checkbox"/> クラスタ一との接触									
流行地域への 出入り	<input type="checkbox"/> 海外渡航歴 <input type="checkbox"/> 新型コロナウイルス感染症の流行が確認されている地域に渡航又は居住していたものと「濃厚接触歴」があるもの									

※感染可能期間:新型コロナウイルス感染症を疑う症状を呈した2日前から隔離開始までの間

※濃厚接触:○患者(確定例)と同居あるいは長時間の接触(車内、航空機内等を含む)があった者、○適切な感染防護無しに患者(確定例)を診察、看護若しくは介護していた者、○患者(確定例)の気道分泌液もしくは体液等の汚染物質に直接触れた可能性が高い者、○手で触れることの出来る距離(目安として1メートル)で、必要な感染予防策なしで、「患者(確定例)」と15分以上の接触があった者(周囲の環境や接触の状況等個々の状況から患者の感染性を総合的に判断する)。

新型コロナウイルス感染症が疑われる場合には、以下に相談をお願いします

平日:感染制御室または院内感染管理者 院内スマホ 夜間・休日:院内感染管理者 院内スマホ

図3 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)を疑う患者の診察時確認項目

SARS-CoV-2受容体であるACE2遺伝子発現を上昇させ、重症化をもたらすことがその機序として推察されている⁴。肺癌、間質性肺炎およびCOPDなどの呼吸器疾患患者は喫煙の関与が強く、またステロイドや生物製剤の使用している患者も多く、呼吸器疾患患者においてはCOVID-19感染に十分注意する必要がある。

肺癌患者においては、武漢のCOVID-19陽性癌患者(105例)の報告では、肺癌は血液腫瘍に次いで重症化リスクが高い癌種であることが報告されている(重篤化率50%,死亡率18%)⁵。肺癌を対象とした観察研究においては、COVID-19罹患胸部腫瘍患者400例のレジストリ研究(TERAVOLT)での死亡率は35.5%であり、COVID-19関連死亡が多数(79.4%)であったと報告されている^{6,7}。本邦においても、日本呼吸器学会のCOVID-19診療実態(1,460例)において、全体死亡率5.6%に比べ、肺癌患者の死亡率は38.5%(5/13例)と間質性肺炎31.8%(7/22例)とともに高いことが示されている⁸。付属病院ではがん診療センターにて外来化学療法を行っているが、通院時、検温、問診を徹底し、トリアージを徹底する体制を整えた(図3)。

進行肺癌患者の治療は、分子標的治療やがん免疫療法などの薬物療法の進歩により劇的な治療成績改善と長期生存患者の増加をもたらしたが⁹、COVID-19蔓延期・医療逼迫期においては、肺癌患者の通院や治療に

よるリスクおよびCOVID-19診療シフトによる医療体制の制限などから、診療を制限せざるを得ない状況に陥ることがある。英国でのロックダウンによる肺癌の診断遅延による5年後の肺癌死者は4.5~5.3%増加するという試算結果が得られている¹⁰。日本肺癌学会が全国118施設に実施したアンケート調査(COVID-19が肺癌診療に及ぼす影響調査)では、2020年1~10月において、前年の同時期に比べて新規肺癌患者が約8,600人(6.6%)減少したことが報告された¹¹。付属病院においては、肺がん登録件数は、2019年403件、2020年347件であり、登録件数の減少を認めた。手術可能な早期癌の登録件数が減少しており、肺がん検診などの受診率低下の影響も考えられる。一方で、付属病院がん診療センター化学療法の実施の件数は、2020年度はコロナ禍にもかかわらず2019年度に比べて1,000件以上増加している。2020年12月からの第2波においては、薬物療法実施に関しては少なからず影響を受けたが、通院や投与間隔の調整などの調整を行いながら、進行肺癌患者の長期予後に繋がる分子標的治療や複合免疫療法(免疫チェックポイント阻害薬と化学療法併用療法)は、COVID-19診療を行いながら、前年を上回る治療実績を提供できた。今後もCOVID-19感染状況とリスクを鑑みながら、長期予後が望まれる肺癌薬物療法は、COVID-19パンデミックにおいても継続で

きるよう柔軟に対応していく必要がある。

パンデミック収束において重要なコロナワクチン接種においては、ワクチン副反応と薬物療法との兼ね合いが問題となる。免疫チェックポイント阻害薬 (ICI) 投与中は接種が望ましいが、COVID-19 ワクチンの有害事象がワクチン接種後2~3日以内に多く発現する傾向があるため、可能であればワクチン接種とICI投与時期を調整することは考慮される¹²。細胞傷害性抗癌薬投与中におけるワクチン接種は接種が望ましいが、抗体産生能を維持するために、細胞傷害性抗癌薬による骨髄抑制の時期を考慮してワクチン接種時期が検討されることが望ましい¹²。肺癌患者におけるワクチン接種の薬物治療への影響については、今後データを積み重ねていく必要がある。

おわりに

COVID-19 パンデミックでの大学病院においては、COVID-19 診療とともに高度専門医療および教育・研究を継続させることが求められ、内科診療科のみならず高度救命救急センター、総合診療科、感染制御室、放射線科、検査部などの病院全体での多職種連携と意思統一が重要であることが改めて認識された。2021年10月に入り本邦におけるCOVID-19患者数が激減した。しかしながら、今後の第6波やオミクロン株を含めた新規変異株の流行に備え、これまでのパンデミックでの教訓を十分に生かしていく必要があると思われる。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症 (COVID 19) 診療の手引き・第6版。
2. 日本感染症学会：COVID-19 に対する薬物療法の考え方 第7版。
3. RECOVERY Collaborative Group: Dexamethasone in

Hospitalized Patients with Covid-19. N Engl J Med 2021; 384: 693-704.

4. Cai G, Bossé Y, Xiao F, et al: Tobacco Smoking Increases the Lung Gene Expression of ACE2, the Receptor of SARS-CoV-2. Am J Respir Crit Care Med 2020; 201: 1557-1559.
5. Dai M, Liu D, Liu M, et al: Patients with Cancer Appear More Vulnerable to SARS-CoV-2: A Multicenter Study during the COVID-19 Outbreak. Cancer Discov 2020; 10: 783-791.
6. Garassino MC, Whisenant JG, Huang LC, et al: COVID-19 in patients with thoracic malignancies (TERAVOLT): first results of an international, registry-based, cohort study. Lancet Oncol 2020 Jul; 21 (7) 914-922.
7. Horn L, Whisenant JG, Torri V, et al: Thoracic Cancers International COVID-19 Collaboration (TERAVOLT): Impact of type of cancer therapy and COVID therapy on survival. J Clin Oncol 2020; 38: LBA111.
8. 日本呼吸器学会：【アレルギー・免疫・炎症学術部会】わが国の呼吸器内科における併存呼吸器疾患別にみたCOVID-19の診療実態。2020。
9. Takano N, Ariyasu R, Koyama J, et al: Improvement in the survival of patients with stage IV non-small-cell lung cancer: Experience in a single institutional 1995-2017. Lung Cancer 2019; 131: 69-77.
10. Maringe C, Spicer J, Morris M, et al: The impact of the COVID-19 pandemic on cancer deaths due to delays in diagnosis in England, UK: a national, population-based, modelling study. Lancet Oncol 2020; 21: 1023-1034.
11. 日本肺癌学会：【報告会開催のお知らせ】新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が肺癌診療に及ぼす影響の調査結果について。
12. 日本肺癌学会：COVID-19 パンデミックにおける肺癌診療：Expert opinion.

(受付：2021年12月20日)

(受理：2022年1月13日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (10)]—

教育の現場では

佐伯 秀久

日本医科大学教務部長

はじめに

COVID-19の流行に伴い2020年4月7日に緊急事態宣言が発出されてから、2021年11月19日現在に至るまで、計4回の緊急事態宣言が発令された。第1回の緊急事態宣言発令の直前から現在に至るまで、日本医科大学の教育現場では適宜迅速に対応してきた。本稿では、新型コロナウイルス感染者数(第1波～第5波)の推移、緊急事態宣言発令(第1回～第4回)の推移、教育現場での対応の推移に関して、時系列で振り返ってみたい。

新型コロナウイルス感染者数の推移

新型コロナウイルス感染者の新規陽性者数が急激に増える感染のヤマを「波」と表現している¹。この波はこれまで5回あった。第1波は全国の1日あたりの新規陽性者の報告数が720人を記録した2020年4月11日をピークとする。第2波は8月7日の1,605人を、第3波は2021年1月8日の7,955人を、第4波は5月8日の7,234人を、第5波は8月20日の25,871人をピークとする波である¹。時系列で見ると、第5波はそれまでの波に比べて桁外れに大きかったことが分かる。東京都でも8月13日に5,773人の感染が報告された¹。因みに、11月19日現在の全国と東京の新規感染者数はそれぞれ159人と16人であり、感染状況はかなり落ち着いてきたと言える²。

緊急事態宣言発令の推移

東京で発せられた緊急事態宣言に関しては、1回目が2020年4月7日～5月25日、2回目が2021年1月8日～3月21日、3回目が4月25日～6月20日、4回目が6月21日～9月30日であった。第2波では緊急事態宣言は発せられなかったが、第5波では実に3か月以上に亘っていた。

教育現場での対応の推移

1. 2020年3月23日付通知

- ・新入生のオリエンテーションは、基本的に予定どおり行うが、一部中止(や延期)もしくはe-learningで代替する。
- ・新第1～4学年の講義(座学)はe-learningで代替するが、教員と学生の間での情報の双方向性を維持することが重要であり、ポストテストで課題を課す。
- ・講義に対する質問に関しては、LMSのディスカッション機能などを利用する。
- ・新第6学年選択CCはすべて中止とし、全員予備校(MEC)による配信講義を視聴する。

2. 2020年3月27日付通知

- ・昨今の新型コロナウイルス感染症の状況を鑑み、4月以降当面の間、基本的に必要のない登校は控える。
- ・基礎科学や基礎医学の実習、実験、演習に関しては、e-learningやレポート課題を与えての自宅学修などでの代替を検討する。
- ・新第5学年のCC実習は、各診療科から配属学生に対し直接、課題レポート等を学内メールで送付する。レポート課題の提示の仕方に関しては、動画の視聴を含めるなど、学生の臨床能力の向上に寄与するよう、各科で工夫する。

3. 2020年5月29日付通知

- ・5月25日に緊急事態宣言が解除されたが、都立学校でのロードマップ(分散登校、段階的再開、オンライン学習との併用)などに鑑み、1学期はe-learningによる学修とする。
- ・第1～4学年の定期試験は7月から実施する。
- ・第2学年の肉眼解剖学実習は9月2日から例年と同様に行う。
- ・第3学年の研究配属は中止になったが、定期試験終了後、代替実習としてレポートを課す。また、希望者には基礎教室で研究体験してもらおう機会を設ける。

- ・第4学年の基本臨床実習は8~9月に規模を縮小し、対象学生を入れ替えて同じ実習を2回実施する等、感染予防を徹底したうえで実施する。

- ・CBTは8月19日、20日の2日間開催に変更することを機構へ申し入れた。

- ・Pre-CC OSCEは9月26日、27日の2日間開催に変更することを機構へ申し入れた。

- ・第6学年第1回総合試験は6月25日、26日に実施する。

- ・Post-CC OSCEは10月31日、11月1日に延期することを機構へ申し入れた。

4. 2020年8月4日付通知

- ・講義（座学）に関して、通常授業（対面）を再開する。但し、感染予防に配慮するため、学生を3グループに分けて対応する。① GPA上位者特別プログラム適用者：従来と同様の扱いとする。②成績下位者（各学年で1/4程度）：本学で行われる通常講義（対面）への出席を義務とする。③上記①・②以外：通常講義（対面）への出席、または自宅でのLMSによるe-learningおよびポストテストのいずれか一方を選択可とする。

- ・肉眼解剖学実習以外の実習に関しても9月2日から開始とするが、対象学生を入れ替えて同じ実習を2回行う等、感染予防を徹底したうえで実施し、分野によってはWeb実習での代替も可とする。

- ・8月31日からCC実習（第5学年）を再開する。但し、最近の東京都の感染状況などに鑑み、最初は医局での課題作成指導やカンファレンスへの参加を中心に行う等、感染予防を徹底したうえで実施する。

- ・各病院で家族の患者への面会が許可されるまでは、病棟実習・外来実習を含め、患者と接する実習は行わない。

- ・通勤通学ラッシュ時を避けるため、CC実習の開始時刻や終了時刻を変更することを可とし、各診療科の判断のもと時差通学を積極的に活用する。

5. 2021年1月7日付通知

- ・緊急事態宣言の発出に伴い、3学期の教育体制を1月8日から以下のとおり変更する。

- ・通常講義（対面）への参加は希望者のみ（成績下位者の「通常講義（対面）への出席」を義務付けず）とし、学生は「通常講義（対面）への出席」又は「LMSによるe-learningおよびポストテストの受講」のいずれかを選択できることとする。

- ・実習は対面では行わず、Web実習とする。

- ・CC実習はリモートにて実施する（オンラインを

利用した講義、メールでの課題提示など）。

6. 2021年3月26日付通知

- ・緊急事態宣言の解除に伴い、2021年度の教育体制について、下記の取扱いで実施する。

- ・新第1学年の講義（座学）は通常授業（対面）とする。感染拡大防止のため、学生は密にならないよう3教室に分散する。中教室1、2では、大教室で行う授業の画像・音声と同時に配信されるものを受講する。実習についても対面で実施する。実習室によっては通常の半分の数で行うため、e-learningでの課題学習なども併用する。

- ・新第2学年以降の講義（座学）および実習（肉眼解剖学実習を除く）に関しては、基本的に2020年8月4日付の通知内容を踏襲する。

- ・CC実習（選択CC実習含む）に関しては、医局での課題作成指導やカンファレンスへの参加を中心に行う等、感染予防を徹底したうえで実施する。病棟実習・外来実習を含め、患者と接する実習は行わず、リモート患者面談システム等を積極的に利用する。

7. 2021年4月19日付通知

- ・CC実習について現在、患者との接触を制限して実施しているが、学生にアンケートを実施し、新型コロナウイルス感染症の後遺症などを認識したうえで、患者接触の機会のあるCCを希望すると回答した学生に対し、下記の予定で暫定的にCC実習を試行することとした。

- ・対象期間：4月26日~5月1日、対象病院：付属病院のみ、対象学生：第5学年25名、第6学年11名。実習条件：【実習前】実習開始前（4月22日）に実施するPCR検査が陰性であること。新型コロナウイルス感染症および感染対策についての講習動画をみること。上記動画に関するポストテストで8割以上正解すること。【実習中】体調管理、感染対策について徹底し、体調不良時は速やかに指導医に申し出ること。【実習後】接触した患者についてレポートを提出すること。

8. 2021年4月23日付通知

- ・緊急事態宣言の発出に伴い、4月26日から以下のとおり教育体制を変更する。

- ・講義（座学）および実習（肉眼解剖学実習を除く）に関しては、基本的に2021年1月7日付の通知内容を踏襲する。

- ・CC実習（選択CC実習含む）に関しては、2021年3月26日付の通知内容と変更はなく、病棟実習・外

来実習を含め、患者と接する実習は行わない。なお、一部の学生に試行している患者接触機会があるCC実習については、4月26日～4月28日の3日間のみ実施する。

9. 2021年4月26日付通知

・緊急事態宣言下では、原則として「学生の研究活動（研究配属の延長を含む）」は自粛すること。なお、プロトコル上の都合やその他どうしても一定期間継続せざるを得ない場合に限り、指導教官の厳重な監視と責任のもと、必要最小限の範囲で行うこと。

10. 2021年5月28日付通知

・学長から4病院長宛に以下の通知があった。
・今般、関係各所のご尽力によりCC実習学生に対するワクチン接種が着実に進んでいる現状に鑑み、以下の条件を満たした学生に対し、外来や病棟、手術室への立入制限を解除（見学型実習を許可）することにした。①2回目のワクチン接種後、2週間経過した者。②感染防止講習（ガウン着脱実習含む）を受講し、適切な評価を得た者。③感染対策動画の視聴とポストテスト（正解率100%）を受講した者。

11. 2021年6月11日付通知

・本学学生へのワクチン接種が進められていることに鑑み、以下の条件を満たした第6学年学生には6月15日以降、外来や病棟、手術室の立入制限を解除した学外病院見学への参加を許可する。①2回目のワクチン接種後、2週間を経過した者。②感染対策動画の視聴とポストテスト（正解率100%）を受講した者。

12. 2021年6月18日付通知

・緊急事態宣言の解除（まん延防止等重点措置への移行）に伴い、講義（座学）および実習（肉眼解剖学実習を除く）に関しては、基本的に2020年8月4日付の通知内容を踏襲する。

・CC実習に関しては、6月7日から開始されている「外来や病棟、手術室の立入制限を解除した見学型CC実習」を継続する。

・後期研究配属（第4学年）やGPA上位者特別プログラム認定者（第2～3学年）等による研究活動については、2回目のワクチン接種後、2週間経過していることを条件に許可する。

13. 2021年6月28日付通知

・CC学生へのワクチン接種も順調に進められてお

り、現在は外来や病棟、手術室の立入制限を解除した見学型CC実習で実施しているが、今日まで特段の問題等は生じていないことを踏まえ、7月5日以降、診療参加型CC実習（通常のCC実習）を再開する。

14. 2021年7月9日付通知

・7月12日から東京都に4度目となる緊急事態宣言が発出されるが、本学における講義・実習・試験等については、原則として現行どおり行う。

・1学期定期試験は、当初の予定どおり行う。

・第6学年「社会医学」について、対面授業を義務づけられていた学生については、Webでの受講も可とする。

・7月5日から通常どおり再開したCCについても、このまま続行する。

・第3学年「研究配属」についても現行どおり行う。

・第4学年CBTや基本臨床実習も、予定どおり実施する。

15. 2021年8月23日付通知

・2021年度2学期の教育体制について、下記の取扱いで実施する。

・講義（座学）および実習（肉眼解剖学実習を除く）に関しては、基本的に2021年1月7日付の通知内容を踏襲する。

・肉眼解剖学実習は2020年度と同じく9月から例年と同様に行う。

・診療参加型CC実習を継続するが、感染状況により付属4病院ごとに対応が異なるため、詳細は適宜通知する。

・学生の研究活動も2回目のワクチン接種後2週間経過していることを条件に許可する。

16. 2021年9月29日付通知

・緊急事態宣言の解除に伴い、10月4日から教育体制を下記のとおりとする。

・講義（座学）および実習（肉眼解剖学実習を除く）に関しては、基本的に2020年8月4日付の通知内容を踏襲する。

17. 2021年10月6日付通知

・現在進行中の第5学年に加え、第4学年のCCを10月18日から開始する。

・第4学年のCCの最初の2週間は、（自主学修期間開けとなるため）患者との接触、手術室・病棟への立ち入りを禁止するが、11月1日から診療参加型のCC

を開始する。

おわりに

COVID-19 に対する教育現場での対応を時系列で振り返った。今後の参考になれば幸いである。肉眼解剖学実習に関しては、現在の実習室が陰圧に保たれていることもあり、ガウン、マスク、フェイスシールドを使用し細心の注意を払いながら、2年間とも例年とほぼ同じ内容と形式で行えた。小澤一史大学院教授を始め、関連の先生方に深謝する。CCを始めとする実習などが従来の形式に戻るに際し、学生にも早期にワクチン接種を行えたことが大きかったと思う。日本医科大学武蔵小杉病院の谷合信彦院長を始め、ご尽力頂いた先生方に深謝する。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. Yahoo! ニュース : 【図解】 新型コロナ「第5波」の特徴は? 「第1波」からの流行を振り返る. <https://news.yahoo.co.jp/articles/e5f287fdde96cc145a9858464da04d238261bfd9?page=1>
2. NHK 特設サイト : 新型コロナウイルス. <https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/entire/>

(受付 : 2021 年 11 月 20 日)

(受理 : 2021 年 12 月 7 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことが出来る。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (11)]—

4 病院看護部の取り組み

鈴木智恵子¹ 福永ヒトミ² 緋田 雅美³ 増渕美恵子⁴¹ 日本医科大学付属病院看護部看護部長² 日本医科大学武蔵小杉病院看護部看護部長³ 日本医科大学多摩永山病院看護部看護部長⁴ 日本医科大学千葉北総病院看護部看護部長

はじめに

2020年1月16日、日本で初めて新型コロナウイルス感染症（以下 COVID-19）の患者が確認された。その後しだいに感染者数が増えていく中、何が正しい策なのか模索しながら、日本医科大学各病院で COVID-19 による感染症対策や必要人員の調整及び患者受け入れ方法等体制構築についての検討が始まった。まず、COVID-19 について認識し、現状の感染対策を見直し、必要な資機材、個人用防護具（以下 PPE）の確保等の取り組みを始めた。重症者、中等症の患者を受け入れるための準備、特に人員確保には4病院とも難渋した。COVID-19 感染拡大の勢いは想像を遥かに超えるものであり、私達の世代はかつて経験したことのない感染拡大により日常生活は一変した。

医療の現場でも、健診機関の機能制限、受診控え等、地域住民が受けた影響も大きく、医療従事者は、通常診療の継続と感染対策の両立が課題となった。感染拡大防止策として、東京都で発出された緊急事態宣言は4回に及び、病院では、面会制限から始まり面会禁止の措置を余儀なくされた。入院患者にとって家族の存在が重要であることは言うまでもない。日本医科大学4病院の看護部で、看護の価値として掲げている「ナースコールを鳴らさない看護」、まさにその意味を再確認する場面を多くの看護師が経験した。未曾有の COVID-19 感染拡大に立ち向かった4病院看護部の取り組みを紹介する。

付属病院

1. 人員確保と調整

COVID-19 対応をするためには、単に必要な病床数を確保するだけでなく、対応するための人員確保が急務であり最重要事項であった。COVID-19 に対応できる人員を配置すること、看護師配置基準 7:1 に抵触しないこと、また、外来及び入院機能を維持すること、

この3点が付属病院に課せられた使命であった。重症患者は高度救命救急センター、中等症患者は東館3階病棟で受け入れることが決定された。看護部では、直ちに看護管理者に対して、COVID-19 に関する現状と今後の方向性と、人員調整について説明と依頼を行った。最優先で高度救命救急センターの人員調整を行う必要があり、すべての病棟から、2名～5名、計約40名の看護師を4月10日から段階的に配置した。異動に理解と協力をしていただいた看護職員全員に感謝したい。

2. 感染対策

日本看護協会会長がメディアを通じて度々訴えていたことは、「通常、集中治療室の配置基準は2（患者）：1（看護師）である。しかし、COVID-19 対応するには、逆 2:1 である」という内容であった。重症患者を受け入れた高度救命救急センターでも、即「逆 2:1」の体制を整備し、手指消毒、PPE の着脱、環境整備等感染対策の基本から再教育を行った。一般病棟から異動に応じてくれた看護師達中心に、「PPE 着脱の観察」の役割を担ってもらった。また、中等症受け入れ病棟である東館3階は、元々、感染症患者受け入れ病棟であったため、看護師の感染対策の精度は高かったが、その病棟に在籍していた感染管理認定看護師が中心となり再教育を行った。高度救命救急センターおよび東館3階病棟では、徹底した感染対策が行われ、重症患者 215 例、中等症軽症症例 158 例対応したが、クラスターの発生もなく経過したことに改めて労いと感謝の意を伝えたい。また、感染状況について正確な情報を適切なタイミングで共有することの重要性と難しさを痛感した。

3. 職員を守る

不安や恐怖の中で業務を遂行していた看護職員に対

して、2021年4月に看護部内に「メンタル支援窓口」を設置した。COVID-19対応者が適切なセルフケアと支援を受けることによって、こころの健康を維持し、職務を遂行できるよう支援することと労働環境の整備を目的に、人材育成担当の副看護部長とリエゾン精神専門看護師が窓口の対応者となり取り組んだ。COVID-19対応目的で病棟から異動した全看護師との面談を行った。また、市中感染等によりCOVID-19に感染した看護職員に対して、復職に向けた面談や勤務時間等調整し支援した。

4. 継続教育

COVID-19感染拡大により、例年参集形式で実施してきた研修は、2020年度は全面的にオンライン形式へ変更した。また、看護学生もCOVID-19感染拡大により臨地実習を予定通り実施できないことに加え、自身が働く臨床の場を体験できないまま、2021年4月看護師としてスタートすることになった。教育担当者を中心に、さまざまな策を講じ対応したが、2021年度の新人看護師の退職率は11.9%（2021年9月末現在）と高かった。2022年4月に入職する新人看護師が学生時代におかれていた教育の現状はさらに厳しいことが想定されている。看護管理者は、「共に考え共に動く」を考え支援していきたい。

5. 社会貢献

文京学院大学及び東京ドームを会場に実施されたワクチン接種に際しては、医師、看護師を延べ437人派遣し、被接種者は63,337人であった。看護師によるトリアージや観察の精度、医師との連携に関しては高い評価をいただいた。オリンピックでは、7/24～8/4の10日間、2交代制勤務、1日に2人派遣した。パラリンピックでは、8/26～8/30の5日間、1日約12時間の勤務で1人派遣した。

武蔵小杉病院

2019年12月に中国武漢に端を発した新型コロナウイルス感染症（COVID-19と略す）は、全世界に拡散された。武蔵小杉病院では、2020年2月の「ダイヤモンドプリンセス号」横浜港到着の際に医療救護活動派遣としてDMATチームが医療本部の一員として事務的指揮を取ったことから始まり、「神奈川モデル」重点医療機関協力病院として診療にあたってきた。

COVID-19の外來での取り組みとして、南館の1階を改装しての発熱外來設置、地域の施設でクラスターが発生した際のPCR検査、手術前、入院前のPCR検

査（2020年8月～2021年11月計13,843件）、自宅待機者の急変時対応等を実施してきた。主に外來では、看護部長をはじめ副部長・師長を中心に運営し、週2回の院内感染会議で情報共有してきた。また、ワクチン接種も、職員はもとより、地域のクリニックの医師、看護師、医大生や職員家族を含め約4,700件を担当した。

当院は2021年9月に新病院に移転したが、それまでの旧病院においては換気などの設備が十分ではない一方で、肺炎などCOVID-19擬似症例としての入院が多かった。疑似症例は感染者・濃厚接触者と非感染者が混在する可能性があるため疑似症例として同一の病室にコホーティングできないという課題があった。そのため内科病棟の東側にある6床の個室を感染用病床として隔離対応した。東側では専属のスタッフがフルPPEで看護を行い、PCR検査で陰性確認後に一般病棟に転出することを徹底していた。感染用病床には延べ600名以上の患者が入院し、その内11名が陽性であったが院内感染は認めなかった。一方、同じ内科病棟の西側では、入院時PCR検査をすり抜けた患者からのクラスターが2020年12月と2021年3月の2回にわたり発生した。それぞれ迅速に対応したことで他病棟への感染拡大はなく収束することができた。クラスターの際には、精神科の医師に看護師のケアをして頂くと同時に病棟師長が中心になり、スタッフの定期的な意見を聞き対応してきた。

この2年間、病院の建て替え・移転及び電子カルテ導入準備を進めていたところにCOVID-19が重なり、そのため移転や電子カルテの打合せ・リハーサルに感染対策・ワクチン接種が加わり、目まぐるしい日々であった。この大変な時期を支えてくれた職員全員に感謝したい。

特に移転の時期に第5波が直撃したため、感染対策に留意しながらの患者移送となった。他3病院からドクターカーを1台ずつお借りし、川崎市および民間の救急車、その他マイクロバス等合計9台で入院患者を4か所のルートから新病院へピストン移送した。入院中のCOVID-19でECMOを装着した患者は、附属病院のECMOカーで搬送する等、移転の当日まで容態に合わせた移送計画の調整を行った。

新病院移転と同時に高度重点医療機関と認定され、重症患者10床、中等症患者28床を確保し診療を開始した。現在抗体カクテル療法症例～重症化し人工呼吸器管理やECMO管理を要する症例まで幅広く受け入れている。しかし、振り返ってみると、感染のピーク時には十分な対応ができたとは言い難い面もあった。

今後、第6波の到来に備えて準備を怠らないようにしていきたい。

多摩永山病院

1. COVID-19 対応受け入れ

1) COVID-19 受入れ件数 (2020年2月～2021年11月) 報告

特別診察室使用患者数累計は2,870名、陽性者入院患者数累計は154名、疑似症入院患者数累計は1,639名であった。当院は「感染症診療協力病院」として初期から特別診察室において外来対応をしていた。

2) 入院患者については2021年11月より疑似症例のみで陽性者はゼロであったが、12月12日 連携の産婦人科医院より COVID-19 陽性者紹介あり、COVID-19 対応病棟に入院し、陽性者入院患者数累計は155名となっている。

2. 課題

①情報伝達

COVID-19に関する各種取り決めなどが多く発生し、情報の混乱や不足が生じたこともあった。正しい情報をキャッチして、正しく伝え、先手を打つことが感染対策として重要となる。その際は、いつ、誰からの情報と指示なのかを明確にすることにより発信元に理由を聞くこともできる。情報伝達のツールとして看護部では、所属するすべての看護師にメールアドレスの取得を進めているので、感染対策の決定事項や、変更についてもタイムリーに把握するために日頃から活用しておく。

2020年当初、看護現場では未知のウイルスに対する不安や恐怖などの戸惑いの中、目の前の課題に取り掛かることに追われていた。徐々にCOVID-19という疾患が明らかになっていく中、その情報が理解され、適切に患者の看護に結びつけていたかを考えると疑問が残る。例えば、PCR検査陰性という情報により、潜伏期間の考慮や観察（特に発熱や咳など）など症状マネジメントがマスクされたこと、早期の段階で継続した有熱者、有症状の把握と対応ができていれば、クラスター発生も避けられると思う。

②看護人員配置

国内の感染拡大により市中感染が増加したように、都が提示した「感染状況に応じた医療提供体制」フェーズと当院の感染率（スタッフ・患者の持ち込みなど）は比例して推移していた。都の示すフェーズは病床数であるが、病床数に応じて看護配置数の調整が必要になる。このことより、情報を正しく把握し予測して感

染対応の人員配置について計画しておくことが重要になる。また、感染症対応病棟で勤務する看護師の計画的な配置や教育を進めることも必要である。

③ICTの強固な組織化

クラスター発生を経験し、客観的な視点で状況を把握する重大さと困難さを感じた。そのような時にICNは、事象の正確な把握と情報の集約、今後の行動の考え方を提示できる重要な存在である。もちろんクラスター発生時ばかりではないことは言うまでもない。通常業務に加え、COVID-19対応により、ICN業務は広範囲にわたった。メンタルヘルスの側面からも新興感染症への備えのためにもICNをはじめICT内の人材育成そして強化は最重要課題である。

地域に貢献できる病院を目指す当院は、急性期機能を保ちつつ、これからも新興感染症等に備えていく必要がある。急性期医療と地域医療の現場で活動する看護師は、患者を生活者として支えるために高度な看護実践能力を発揮していく必要があり、看護管理者はそのための支援と急性期病院の役割遂行のためのベッドコントロールが重要な使命とあらためて感じた。

千葉北総病院

1. COVID-19 対応

千葉北総病院のCOVID-19の対応は、通常の医療と並行して実施する方針であった。その対応は、①外来において感染者との接触を最小限に留める対応とCOVID-19感染者の特定、②入院患者のCOVID-19感染者対応病床の確保と疑義症入院患者に対する対応であった。

①外来患者における対応は、2020年2月より「接触者・発熱外来」を開始し、主任以上の外来役職看護師が役割を担った。更に、同年11月には発熱相談センターを開設、専従看護師を配置し、現在まで約3,200件の対応を行った。

また、発熱等の有症状者をトリアージするために、すべての入館者に検温と症状の確認をした。この活動は、看護師長と事務部が担当し、現在では体温測定カメラを設置し、体温を測定している。

②入院患者における対応は、第一波（2020年4月10日～5月31日）では重症患者対応5床を2階東病棟に確保した。対応するスタッフは、外来以外の部署の感染対策部会リンクナースを参集した。第二波（同年8月11日～）では重症患者対応5床を救命1病棟に確保し、対応は救命1病棟のスタッフが行った。第三波（2021年1月18日～）では中等症患者対応17床を2階東病棟に確保し、対応は2階東病棟のスタッフが行った。

行った。更に、第四波（同年5月11日～）では中等症患者対応24床、重症患者対応6床に増床し、延べ332名の患者を収容した。

通常の医療を継続するためには、COVID-19感染者が一般病棟に紛れ込むことを防ぐ必要がある。そこで、院内においてPCR検査が開始された2020年10月以降、予定入院の患者には全員唾液によるPCR検査が実施された。この検査の説明と検体回収は外来看護師が担当した。更に緊急入院患者に対しては、入院時コロナ抗原検査とPCR検査が実施され、PCR検査陰性が確認されるまで、個室入院において感染患者対応のプリコーションを実施した。面会は、このような状況から制限され、現在はリモートを活用した面会の基準を作成して対応している。

2. ワクチン接種

日本医科大学に関係する教職員・学生に対するワクチン接種は、2021年3月9日～9月29日のうち38日、約2,400名に実施した。医師は問診、薬液の詰め作業は薬剤師、注射は看護師が担当した。また、成田空港職域接種を実施し、同年7月5日～10月25日のうち66日、約15,800名に対して行った。

3. 成田国際空港 PCR センター

国内ビジネスマンの渡航を支援するために、2020年11月1日成田空港内に2か所のPCRセンターを開設した。この施設は、365日24時間の運営をしており、検体の採取は検体採取の指導を受けた千葉北総病院の看護師が担当している。開設から2021年10月まで、延べ85,500検体を採取し、外国籍者は50%を超え、陽

性患者発生率は0.4%である。

以上、看護部では、All for oneの精神で活動を行った。看護師一人一人の協力無くして今日を迎えられなかったと感じている。心より感謝したい。

おわりに

今回の報告は、4病院それぞれの視点で行った。2021年12月現在では、COVID-19感染拡大は、ワクチン接種率の向上や感染者数の激減等により、落ち着いてきたように感じている。ただ、もう、COVID-19感染拡大以前の生活に戻れることはなく、新たな日常生活、病院の機能を継続するための柔軟な対応が求められる。

この2年間の取り組みから、改めて、持続可能な医療に必要な職種の役割、チーム医療のあり方について問われたように思う。今後予測する新興感染症には、この2年間の取り組みを踏まえ、「迅速・慎重・柔軟」をkeywordに、4病院看護部で連携し対応していきたい。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

(受付：2021年12月20日)

(受理：2022年1月13日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示4.0国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことが出来る。

—特集 [COVID-19 に打ち勝つために：日本医科大学の取り組み (12)]—

付属病院薬剤部の取り組み

伊勢 雄也¹ 中村翔太郎²¹ 日本医科大学付属病院薬剤部部長² 日本医科大学付属病院医療安全管理部感染制御室

はじめに

2019 年末以降、各国で流行が確認されている「新型コロナウイルス感染症 (coronavirus disease 2019 : COVID-19)」は、コロナウイルスの一種である新型のコロナウイルス (SARS-CoV-2) によって発症する感染症である¹。世界保健機構 (World Health Organization : WHO) によれば、潜伏期間は 1~12.5 日 (多くは 5~6 日) と季節性インフルエンザより長いとされ、軽症で済むことが多いものの、重症化の例や死亡例も確認されているウイルスであり、大小を問わず全ての医療機関の診療に大きな影響を与えている。日本医科大学付属病院 (当院) 薬剤部では、感染制御室薬剤師と協同し、主にワクチンや治療薬の施設登録、管理、調製等の業務を行っている。本稿では、その業務の一部について紹介する。

1. COVID-19 ワクチン

ワクチンは、感染症予防の重要な手段の一つである²。多くのワクチンが病原微生物の発見から数年から数十年かけて開発されるが、SARS-CoV-2 ワクチンはわずか 1 年足らずで開発された。当院では、コロナウイルス修飾ウリジン RNA ワクチン (m-RNA ワクチン、商品名：コミナティ筋注) が職員接種、ならびに文京区の高齢者 (65 歳以上) 接種に用いられた。薬剤部においては、ワクチンの保管および払い出しだけでなく、調製までを行い接種会場に払い出しを行った。

①職員接種

2021 年 3 月~4 月の期間で行われた。文京区より寄贈いただいたディープフリーザー (図 1) に保管後、使用前に解凍し、解凍後は製剤室のクリーンベンチ内で薬液を調製し (図 2)、払い出しを行った。なお、入庫、解凍後の保管期間、希釈後の使用期限、ロット番号等については、新型コロナワクチン入出庫管理簿 (表 1) を用い、厳密な管理を行なった。現在、3 回目の接種が 2021 年 12 月末に行われる予定であり、準備中で

ある。

②文京区の高齢者 (65 歳以上) 接種

2021 年 5 月~7 月の期間にサテライト接種会場 (文京学院大学/仁愛ホール) にて行われた。上記と同様に薬液を調製後、接種会場まで搬送した。会場においては、予防接種を適切に実施するための間違い防止チェックリスト (図 3) を用い、ワクチンの保管状況や外観、接種用量について文京区職員とダブルチェックを行なう事で、保管、調製および接種ミスリスクの管理に取り組んだ。

2. COVID-19 に対する治療薬

①レムデシビル (商品名：ベクルリー®点滴静注)

レムデシビルは、SARS-CoV-2 による感染症に対する治療薬として 2020 年 5 月に特例承認された。しかし、本剤は Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) 装着患者、人工呼吸器装着患者、Intensive Care Unit (ICU) 入室中の患者であって除外基準や基礎疾患の有無を踏まえ、医師の判断により投与することが適当と考えられる患者、および「ECMO 装着、人工呼吸器装着、ICU 入室」以外の入院患者のうち、酸素飽和度 94% (室内気) 以下又は酸素吸入が必要な方であって除外基準や基礎疾患の有無を踏まえ、医師の判断により投与することが適当と考えられる患者に使用が制限されていること、供給数量が限られていることなどを踏まえ、販売当初は製薬メーカーから厚生労働省が提供を受け、厚生労働省より各医療機関へ配分される運用であった。そのため、使用するためにはまず医療機関より厚生労働省への報告が必要となるため、レムデシビル使用開始フロー (図 4) に従い報告、発注、投与が行われた (2021 年 1 月には酸素吸入の有無に関係なく SARS-CoV-2 による肺炎を有する患者であれば投与可能となった。また、2021 年 8 月に本剤は保険適用承認され、現在では一般流通されている)。



図1 コミナティ® 筋注保管用のディープフリーザー

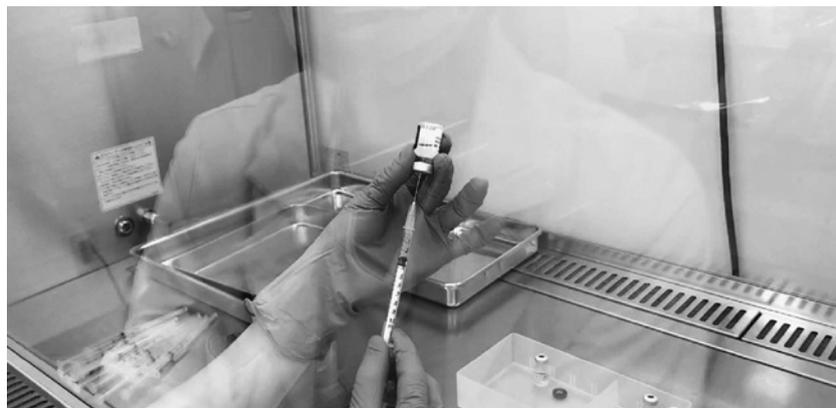


図2 コミナティ® 筋注の調製

表1 新型コロナワクチン入出庫管理簿 (1-1 ディープフリーザー保管用, 1-2 冷蔵庫用)

表1-1

表1-2

新型コロナワクチン入出庫管理簿(ディープフリーザー保管用)

日時	入庫		冷蔵庫移動		残数		冷凍庫温度履歴 (標準作数95%)
	ロット番号	数(V)	ロット番号	数(V)	ロット番号	数(V)	
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□
2021/ /							□

新型コロナワクチン入出庫管理簿(冷蔵庫用)

日付	入庫数	解凍開始時間	冷蔵保管期間 (標準保管期、1ヶ月)	希釈バイアル数	希釈時間	希釈後使用期限 (標準保管期以内)	残数
	ロット番号			ロット番号			ロット番号
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V
2021/ /	V	/ : /	/ : /	V	/ : /	/ : /	V

★同日の入出庫でも、ロット番号が異なる場合は別々に記載する。

接種時の確認事項

- 1) ワクチンの種類及び有効期限を確認する。ワクチンを希釈した場合は、希釈した時間を記録し、接種時に使用期限内であることを確認する。
- 2) ワクチンの外観を確認する。
- 3) ワクチンの接種量を確認する。
- 4) 接種方法を確認する。
- 5) 必要ワクチンの本数を確保する。
- 6) ワクチンの保管条件を確認する。

接種時の確認事項

- 1) ワクチンの種類及び有効期限を確認する。

ワクチンの有効期限をチェックし、期限切れのワクチンは使用しない。特に、生ワクチンは有効期限が過ぎると力価が低下し、接種しても十分な抗体価が得られない可能性がある。また、有効期限に近いワクチンは冷凍庫・冷蔵庫の手前に保管し、有効期限に近いワクチンより順番に使用するとよい。

- 2) ワクチンの外観を確認する。

ワクチンの製造過程で異物が混入し、メーカーが同ロットのワクチンを回収したことがある。異物の混入は極めて稀な事態であるが、使用前に外観をチェックする習慣をつけておくことは大切である。

- 3) 使用前に凍結ワクチンを溶解液で溶かす場合は、十分溶解し、均等になるよう心掛ける。

また、解凍の際は、室内照明による暴露を最小限に抑え、直射日光及び紫外線があたらないようにすること。

- 4) ワクチン接種量を確認する。

接種量が決められている。

- 5) 接種方法を確認する。

新型コロナワクチンは筋肉内注射で行われる。誤って皮下注射や皮内注射や静脈内注射を行わないこと。

AM7時/AM11時		調製・準備 (AM/PM)				会場担当者 (AM/PM) (区職員と確認)		
日程	実施数	V数(6回/V)	●●	▲▲	■■	◆◆		
5/28 (金)	●/●	●/●	印/印	印/印	印/印	印/印	印/印	印/印
6/2 (水)	/	/	/	/	/	/	/	/
6/5 (土)	/	/	/	/	/	/	/	/
6/17 (木)	/	/	/	/	/	/	/	/
6/23 (水)	/	/	/	/	/	/	/	/
6/26 (土)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/2 (金)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/3 (土)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/7 (水)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/9 (金)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/23 (金)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/24 (土)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/28 (水)	/	/	/	/	/	/	/	/
7/30 (金)	/	/	/	/	/	/	/	/

図3 予防接種を適切に実施するための間違い防止チェックリスト

②ファビピラビル (商品名：アビガン[®]錠)

ファビピラビルの効能・効果は「新型又は再興型インフルエンザウイルス感染症」であるが、当院では倫理委員会での承認を経て、藤田医科大学の臨床観察研究に参加することで使用を開始した。図5に救命救急センターにおけるアビガンオーダーフローを示す。ただし、本剤は催奇形性があり、妊婦および妊娠の可能

性のある女性には禁忌であるため、その注意喚起を行う上で、オーダーフローにもその旨を追記した(ファビピラビルの観察研究では国の備蓄品を使用していたが、2021年12月28日をもって提供が終了となった)。

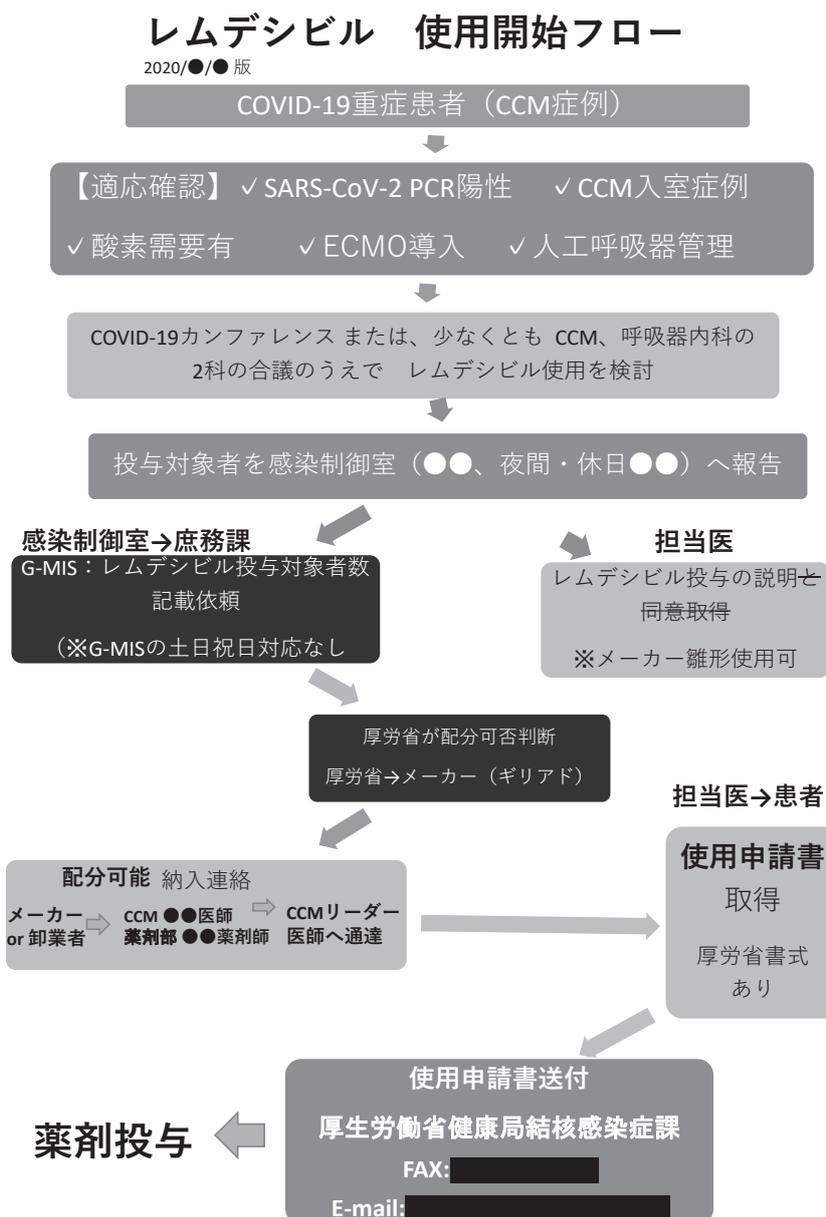


図4 レムデシビル® 使用開始フロー

③カシリビマブ・イムデビマブ (商品名：ロナプリーブ®点滴静注セット)

カシリビマブ・イムデビマブ (商品名：ロナプリーブ点滴静注セット) は、COVID-19 に対する治療薬として、2021年7月に特例承認を受けた。当院でも承認時より使用の可否について検討が行われた。しかし、SARS-CoV-2による感染症の重症化リスク因子を有し、酸素投与を要しない患者の治療にのみ効能・効果が認められているなど、投与患者に制約があるため、ロナプリーブ点滴静注セット使用開始フロー (図6) に従い、投与が行われた。また、1セットに2患者分含まれているため、調製は薬剤部にて行われている。2021年11月に本剤はSARS-CoV-2による感染症の発症抑

制や、(これまでは点滴のみであったが) 皮下投与でも保険適用が認められたことから、現在新たな運用方法を検討中である (そのため、現在の商品名はロナプリーブ®注射セットとなっている)。

④そのほか

当院ではファビピラビルと同様、シクレソニド (商品名：オルバスコ®インヘラー吸入用) の臨床観察研究にも参加していたが、2020年12月に研究結果が報告され、対照群と比較し投与群で肺炎増悪患者が認められたため¹、現在では使用を中止している。その他、デキサメタゾン (商品名：デカドロン)、やバリシチニブ (商品名：オルミエント錠) の薬剤管理にも携わった。

アビガン オーダーフロー

感染制御室/薬剤部 作成
2021/●/●改訂

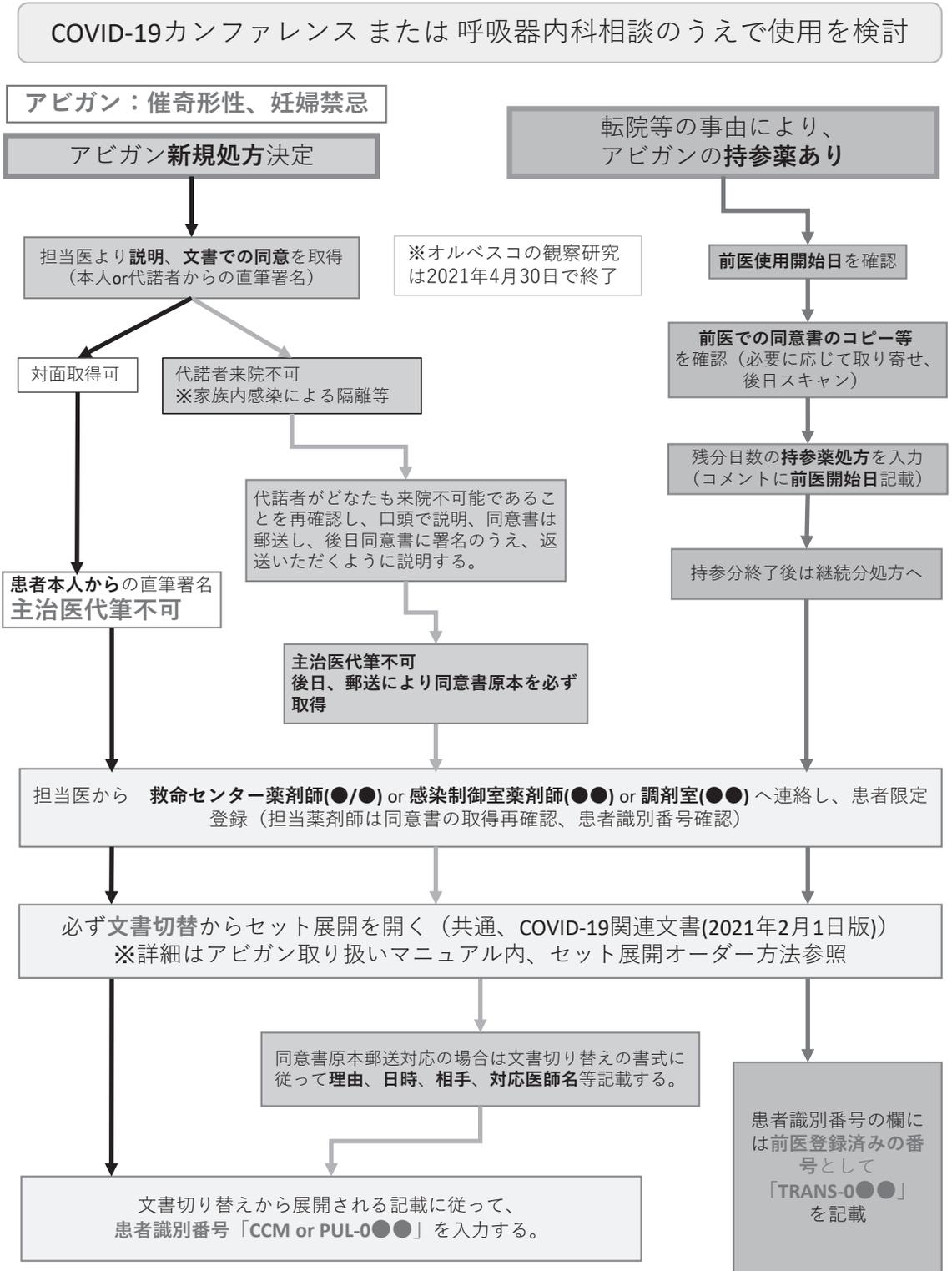


図5 アビガン® オーダーフロー

ロナプリーブ点滴静注セット使用開始フロー 感染制御室 薬剤部
作成2021/●/●版

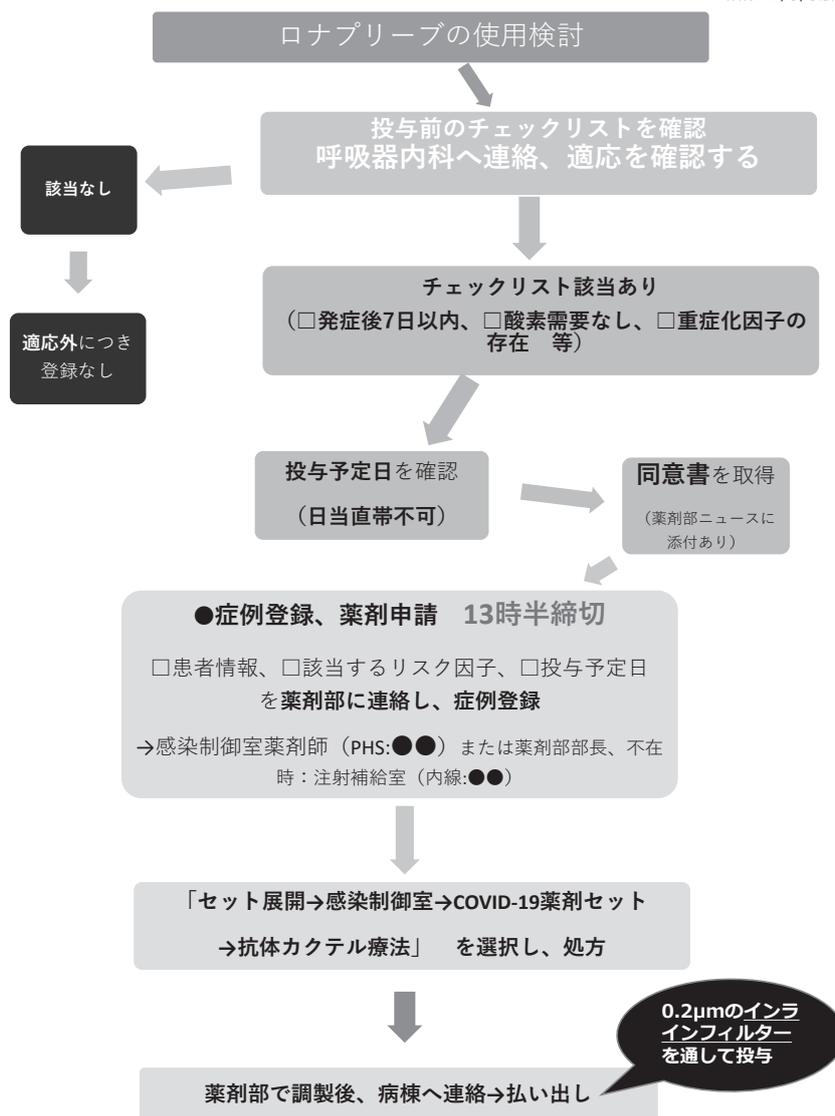


図6 ロナプリーブ®点滴静注セット使用開始フロー

2021年9月にソトロビマブ(商品名:ゼビュディ点滴静注液)がSARS-CoV-2による感染症に特例承認を受けたため、現在、本剤の運用方法について検討中である。また、経口のCOVID-19治療薬も開発が進んでおり、一日でも早い承認がまたれる。(2021年12月24日にモルスピラビル(商品名:ラゲブリオ®カプセル)が特例承認を受けた)

終わりに

本稿では、主にワクチンや治療薬の管理や調製業務における薬剤師の役割について記述した。この記事を書いている2021年11月末現在、COVID-19感染症(第5波)は収束の傾向にあるものの、オミクロン株のニュースが毎日の様に取り上げられており、いつ新た

な波(第6波)が来るかわからない。また、今後COVID-19以外の全く新しい感染症が流行する可能性も否定できない。本記事がパンデミックが収束した後の当院、並びに医療機関施設における感染防止、治療を遂行するにあたっての一助となれば幸いである。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文献

1. 厚生労働省: 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)診療の手引き・第6.0版(2021年10月28日改定)。
2. 厚生労働省: 新型コロナウイルス感染症に係る 予防接種の実施に関する 医療機関向け手引き5.0版(2021年11月30日改定)。

(受付：2021年12月3日)

(受理：2021年12月7日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。



武蔵小杉病院新病院開院にあたって

谷合信彦

日本医科大学武蔵小杉病院 病院長

2021年9月1日、いよいよ待ちに待った武蔵小杉新病院の開院を迎えました。地上9階、病床数372床の建物は、旧小杉校舎のグラウンドに建設されました。当院の立地する川崎市中原区小杉町1・2丁目地区は、2016年8月に決定された都市計画により、「医療と文教の核」に位置づけられております。医療、教育、都市型住居、商業が複合した高度医療福祉拠点が形成され、様々な機能を兼ね備えています。川崎市が策定した地域包括ケアシステムにおいても、モデル地区として選定され、今まさに注目を集める地域でもあります。新病院はこの地区の中心として、生まれたわけであります。

新病院の建設のコンセプトは

- 1) 高度医療を提供する病院
- 2) 安全で信頼される病院
- 3) 患者・家族にわかりやすくやさしい病院
- 4) 災害に強い病院
- 5) 医療従事者が働きやすい病院

の5項目におかれております。高度医療を提供する病院として、救急・総合診療センターを中心とした救急機能の充実、周産期・小児医療の充実、高度医療のできる周術期機能の充実、医療技術の進歩と変化に追従できる施設整備、チーム医療の推進と教育・研修機能の整備に重点がおかれております。次に、安全で信頼される病院としてゾーニングによるセキュリティ機能、医療安全管理・感染予防管理の徹底、入退院・患者支援センター（PSC）の充実を図っております。患者・家族にわかりやすくやさしい病院として療養環境に配慮し、プライバシーに配慮した施設整備をおこない、わかりやすい部門配置による動線計画に設計されました。さらに、災害に強い病院として地震災害に強い免震構造の建物であり、大規模災害時でも機能する施設・設備を有しております。また、医療従事者が働きやすい病院として機能的で無駄のない、環境にやさしくランニングコストに配慮した、わかりやすい階構成とコンパクトで連携しやすい部門配置と効率的な動線計画を実現いたしました。





一昔前まで病院は病気が治ればそれで良いとされていましたが、今の時代、ホスピタリティーという言葉があるように、病院には体だけではなく心も元気になれる場所であることが求められています。そういった観点から、新病院では病院らしくない快適さを追求し、廊下や外来の待合室、病棟の各部屋などは余裕のある造りとなっています。また、各フロアにあるラウンジの大きな窓からは、病院を囲む自然や町の風景を望むことができます。このような旧病院にはなかった快適な空間が医療技術とともに病気を治すための一助となればと思っております。

今後も職員一同、日本医科大学武蔵小杉病院が教育病院であるとともに地域の中核病院としてその地位を確固たるものとなるよう精進していく所存であります。

(受付：2021年8月18日)

—グラビア—

ライブイメージングにより血管新生におけるペリサイトの真の機能を解明する

石井 智裕 弓削 進弥 安藤 康史 福原 茂朋

日本医科大学先端医学研究所病態解析学部門

Roles of Pericyte in Wound Angiogenesis Clarified by Live Imaging

Tomohiro Ishii, Shinya Yuge, Koji Ando and Shigetomo Fukuhara

Department of Molecular Pathophysiology, Institute for Advanced Medical Sciences, Nippon Medical School

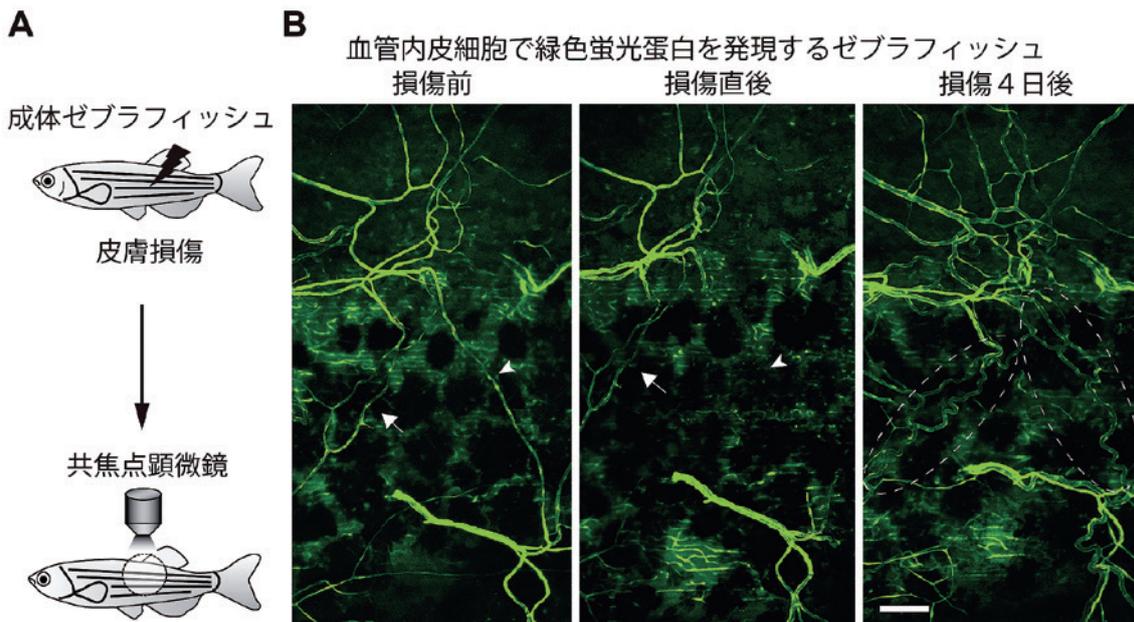


図 1

ペリサイトは、毛細血管を被覆する壁細胞であり、正常組織において血管の安定化に寄与し、組織の恒常性を維持する¹。一方、組織が創傷を受けることと虚血状態に陥り、これを解消するために血管新生が誘導される。血管新生は、既存血管から血管内皮細胞が出芽することで新たな血管網を構築する現象であるが、これまで血管新生誘導時にペリサイトは血管壁から乖離することで内皮細胞の出芽を促すと考えられてきた²。しかしながらこの現象を直接捉えた報告はいまだにない。われわれは、医学研究に有用なモデル動物であるゼブラフィッシュ成魚を用い、皮膚創傷による血管新生過程を生きのまま観察する手法を開発し、血管新生における内皮細胞とペリサイトの動態を観察した³ (図 1A)。血管内皮細胞を緑色蛍光タンパク質で標識した遺伝子改変ゼブラフィッシュの成魚皮膚へ創傷を与え、血管新生を誘導し、経時的に観察を行なった。損傷後、損傷血管が伸長、吻合し、4日後には損傷血管及び周囲の非損傷血管の蛇行が認められた (図 1B)。その後、蛇行血管から内皮細胞が出芽し、一時的に高密度で無秩序な血管網が形成されたが、その後、血管の退縮とリモデリングにより安定な血管構造が構築された³。創傷後の血管の蛇行は、内皮細

胞の増殖により起こり、これは出芽する内皮細胞を確保するために起こるとの報告がある⁴。われわれは、血管新生過程におけるペリサイトの動態を解析するため、血管内皮細胞及びペリサイトをそれぞれ緑色及び赤色の蛍光タンパク質で標識した成魚を用い、創傷後の血管新生をライブで観察した。その結果、損傷4日後には、ペリサイトも内皮細胞と同様に数を増加させ蛇行血管を被覆することが明らかとなった (図 2, *)。この結果は「血管新生誘導時、ペリサイトが血管壁から乖離することで内皮細胞の出芽を促す」とのこれまでの仮説とは矛盾しており、血管新生におけるペリサイトの未知の機能の存在を示唆している。現在われわれは、「血管新生においてペリサイトは増殖し蛇行血管を被覆することで、過剰な出芽を抑え、機能的な血管網の形成に寄与する」との新たな仮説を立て、検証している。糖尿病網膜症や悪性腫瘍などでは、血管新生が誘導されペリサイトの被覆がない異常血管が形成されることが知られている²。今後、血管新生におけるペリサイトの真の機能が明らかとなれば、ペリサイトを標的としたこれら疾患の治療法開発につながることを期待される。

連絡先：石井智裕 〒113-8602 東京都文京区千駄木 1-1-5 日本医科大学先端医学研究所病態解析学部門

E-mail : t-ishii@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)

血管内皮細胞で緑色蛍光蛋白質，ペリサイトで赤色蛍光蛋白質を発現するゼブラフィッシュ

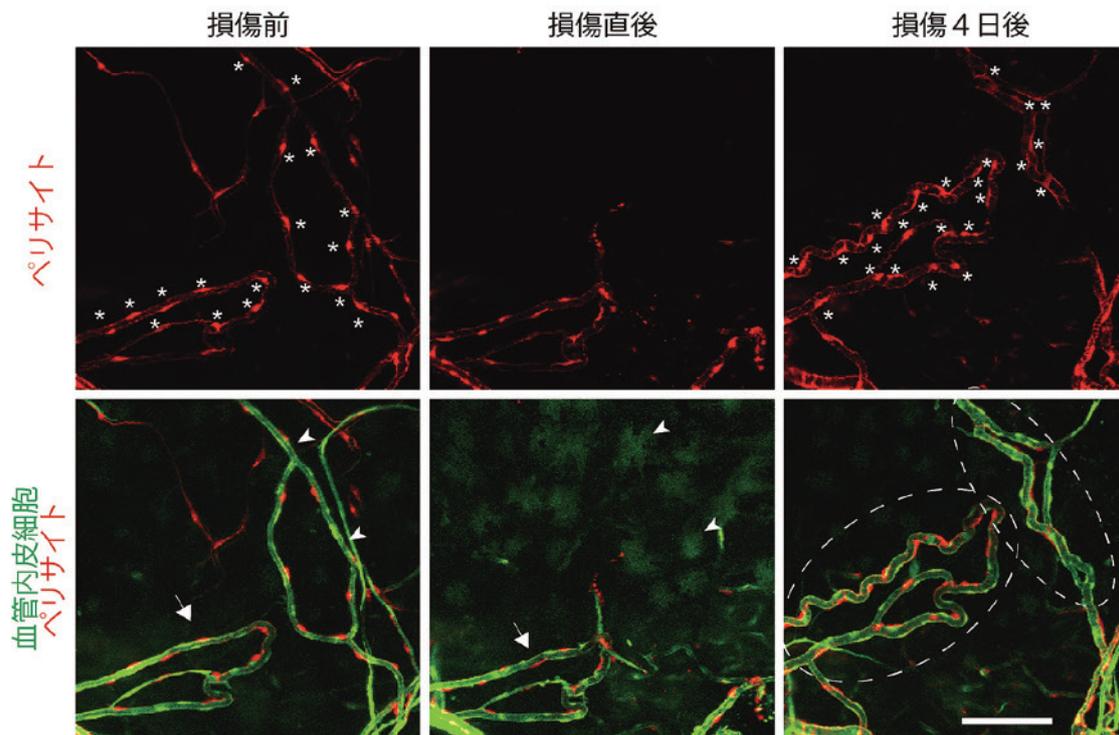


図 2

図 1 成体ゼブラフィッシュにおける創傷による血管新生とライブイメージング観察. A) 成体ゼブラフィッシュによる皮膚創傷とライブイメージング. B) 血管内皮細胞を蛍光標識したゼブラフィッシュの損傷前, 損傷直後, 損傷4日後のライブイメージングによる観察画像. 矢尻は損傷血管, 矢印は非損傷領域を示す. 損傷4日後では血管の蛇行が見られる (点線領域). scale bar = 100 μm.

図 2 創傷による血管新生におけるペリサイトと血管内皮細胞のライブイメージング. 血管内皮細胞 (緑) とペリサイト (赤) を蛍光標識したゼブラフィッシュの損傷前, 創傷直後, 創傷4日後のライブイメージングによる観察画像. 矢尻は損傷血管, 矢印は非損傷領域を示す. 損傷4日後では, 損傷及び非損傷血管の蛇行が見られ (点線領域), ペリサイト (*) の数の増加が観察される. scale bar = 100 μm.

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反なし.

文 献

1. Armulik A, Genové G, Betsholtz C: Pericytes: developmental, physiological, and pathological perspectives, problems, and promises. *Dev Cell* 2011; 21: 193–215, doi: 10.1016/j.devcel.2011.07.001.
2. Eelen G, Treps L, Li X, et al.: Basic and Therapeutic Aspects of Angiogenesis Updated. *Circ Res* 2020; 127:310–329, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316851.
3. Noishiki C, Yuge S, Ando K, et al.: Live imaging of angiogenesis during cutaneous wound healing in adult zebrafish. *Angiogenesis* 2019; 22: 341–354, doi:

10.1007/s10456-018-09660-y.

4. Chong DC, Yu Z, Brighton HE, et al.: Tortuous Microvessels Contribute to Wound Healing via Sprouting Angiogenesis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2017; 37: 1903–1912, doi: 10.1161/ATVBAHA.117.309993.

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

精神疾患の診断・治療に対する聴覚言語処理・情動処理 ニューロイメージングの応用

肥田 道彦^{1,2}

¹日本医科大学精神医学教室

²日本医科大学多摩永山病院精神神経科

Functional Neuroimaging of Auditory Linguistic and Vocal Affective Processing for Diagnosis and Treatment of Psychiatric Disorders

Michihiko Koeda^{1,2}

¹Department of Neuropsychiatry, Nippon Medical School

²Department of Neuropsychiatry, Nippon Medical School Tama Nagayama Hospital

Abstract

To clarify the neural basis of distorted thinking, such as hallucination and delusion, recent functional neuroimaging studies demonstrated the abnormality of linguistic and emotional brain functions in psychiatric disorders. In this article, we aimed to discuss the practicability of functional neuroimaging as a clinical application in neuropsychiatry. First, we explained the fundamental principle of functional MRI. Next, we summarized our recent findings from the application of functional MRI in relation to auditory linguistic brain function and voice-specific brain function. Some of our previous clinical functional neuroimaging studies demonstrated 1) a reduction of left-hemispheric linguistic brain function in schizophrenia, 2) right-lateralized hypoactivation of voice-specific brain response at the superior temporal gyrus in schizophrenia, 3) functional abnormality of social brain regions while subjects were judging auditory attractiveness, 4) a reduction of left lateral frontal function in depressive state, as well as loss of interest and pleasure. These previous findings have pointed out the significance of investigating linguistic and emotional brain functions during the clinical assessment of neuropsychiatry patients, such as those with schizophrenia and depression. In the recognition of non-verbal auditory affective contents, our previous findings revealed cross-cultural differences, thereby suggesting the importance of considering the influence of cross-cultural differences in the clinical evaluation of the affective state. Further, our recent findings also demonstrated the importance of functional neuroimaging for evaluating the pharmacological effect on emotional brain regions by psychotropic drugs, such as by modafinil and bupropion. In addition, our results also alluded to the importance of evaluating linguistic brain function by functional MRI to examine the effect of transcranial direct-current stimulation.

(日本医科大学医学会雑誌 2022; 18: 72–85)

Key words: fMRI, language processing, emotion, human voice perception

Correspondence to Michihiko Koeda, Department of Neuropsychiatry, Nippon Medical School Tama Nagayama Hospital, 1-7-1 Nagayama, Tama, Tokyo 206-8512, Japan

E-mail: mkoeda@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)

BOLD (blood oxygen level dependency)

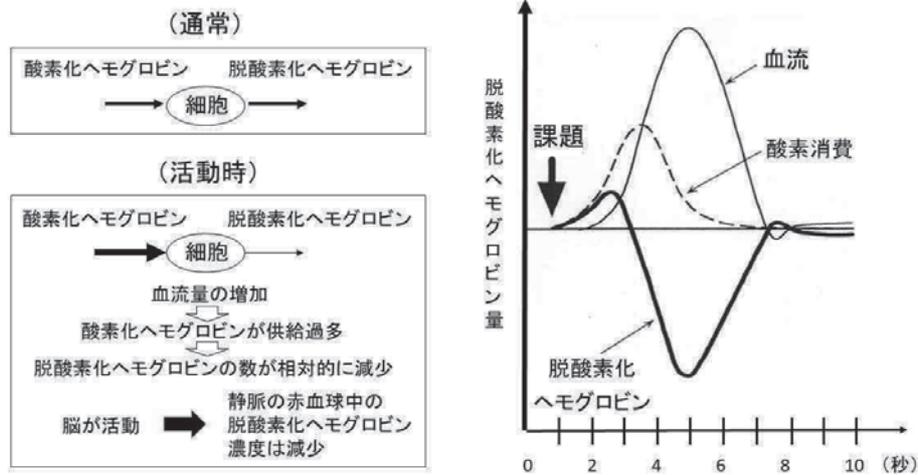


図1 fMRIの原理 (BOLD効果について)
最新医学より転載 ©2018 塩野義製薬

I. はじめに

幻覚や妄想のようなヒトの心の中の歪みの神経基盤を明らかにするため、近年、精神疾患に対して多くの脳機能画像研究が行われている。脳機能画像研究は、生体内の神経受容体活性や脳内トランスポーターの分布などを可視化することで生物学的神経基盤の解明を試みる分子イメージング研究に加えて、感情認知や記憶の保持・言語処理・運動・社会認知時の脳機能を評価するようなヒトの認知機能や行動に関連する脳機能画像研究が存在する。

本稿では、脳機能画像研究の中でも、ことばの理解や感情判断に関わる脳機能画像研究、とくに精神疾患に機能的MRI (functional magnetic resonance imaging: fMRI) を用いた研究の話題を中心に記述する。統合失調症の聴覚fMRI研究、聴覚認知行動学研究、遺伝学的・薬理的fMRI研究、ニューロモジュレーションの効果に関するfMRI研究、うつ病の光トポグラフィ研究などについて、われわれの研究内容をできるだけ端的に紹介し、各研究の今後の展望を含め考察する。

II. 脳機能画像/fMRIの基本

1. Functional MRI とは？

fMRIは、MRI装置の中で頭部MRIを撮像する際、

T2* (ティーツースター) 強調画像を用いて脱酸素化ヘモグロビンの輝度を撮像することで、認知行動時の神経活動を観察する手法である。このfMRIの原理には、Blood oxygen level dependency (BOLD) 効果に関連すると考えられている。安静時に神経細胞は、酸素ヘモグロビンから酸素を取り込み、ヘモグロビンは脱酸素化ヘモグロビンとなる。一方、神経が活動しているとき、安静時よりも脳血流が局所的に増加し、酸素ヘモグロビンに対する脱酸素化ヘモグロビン量が相対的に減少する (図1)。

この活動時のヘモグロビンの性質の変化が、T2*強調画像の信号強度の変化として捉えられ、認知機能時の神経活動を反映する現象がBOLD効果と考えられている。Nikosら(2001)は、アカゲザルが物を見ているときの視覚野のBOLD効果が、実際に後頭葉の視覚野の神経細胞の活動と有意に相関することを示し、BOLD効果が神経活動を反映することが理論的に示唆された¹⁾。この理論に基づき、様々な検証が行われている。

fMRI研究には、課題関連fMRI (task-based fMRI) 研究と安静時fMRI (resting state fMRI) 研究が存在する。前者はMRI撮像時に特定の課題施行時の脳賦活を検証する研究である。近年、統合失調症のfMRI研究は、視覚処理、学習・記憶・情動・社会認知に至るまで幅広く行われている²⁾。われわれは、視覚情動処理のfMRIにおいて、不快な画像を見たとき扁桃体や海馬、内側前頭皮質、視床、中脳などの賦活が、健

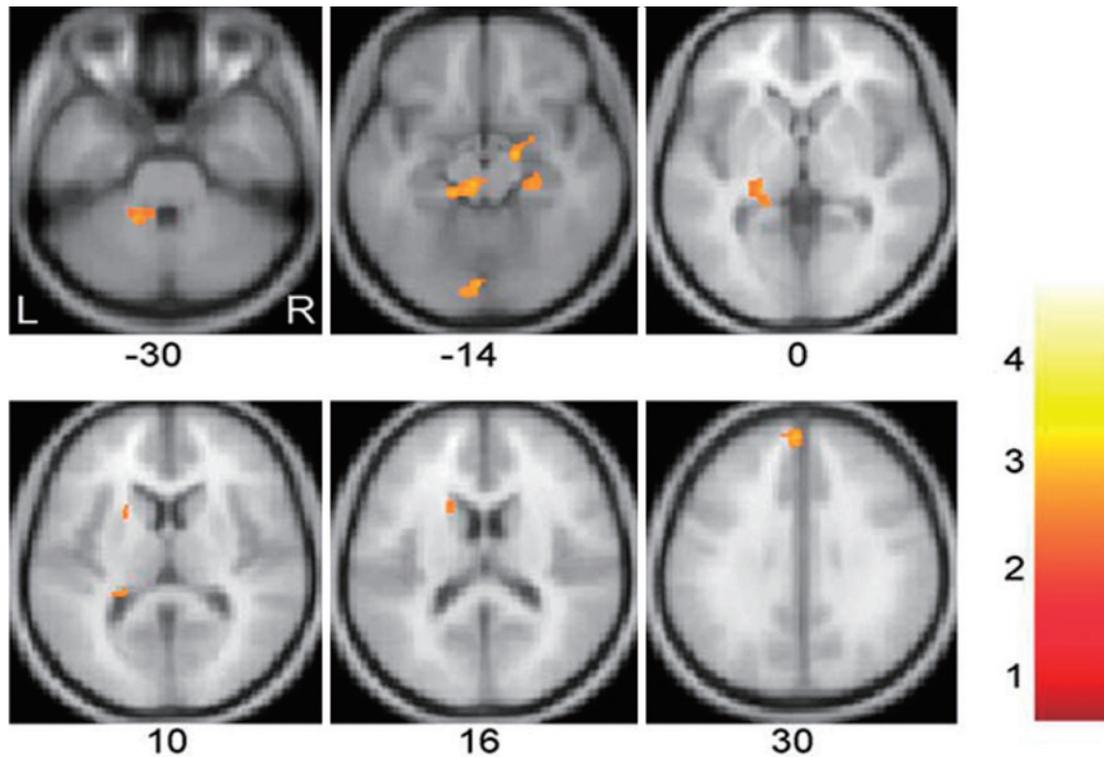


図2 視覚的情動処理のfMRI研究
Neuroimage. より改変して転載 ©2004 Elsevier

常対照群に比し統合失調症群で、有意に低下することを明らかにした（カラーは、z値を示す。）（図2）³。一方、近年の健常人における安静時fMRI研究は、何もせずにボーッとしているとき、活動時に比し賦活が亢進する領域があることを確かめた⁴。特に、前頭皮質・後部帯状回・両側頭頂皮質含む領域は、デフォルトモード・ネットワーク（Default mode network (DMN)）と呼ばれ、意識や自我認知との関連がある領域として脳機能障害の有無と疾患との関連が注目されている。近年は、DMNだけでなく、被験者に課題を何も課さなくとも視覚や聴覚、実行機能、背側注意、体性感覚・運動、顕著性に関わる脳部位のネットワークが、安静時fMRIで検証されている⁵。精神疾患においても健常人と比較してどの脳機能が異なるかが検証されている⁵。統合失調症では、顕著性ネットワークに含まれる背側前部帯状回や島皮質の機能的結合が障害されるという報告もある⁶。

2. 健常人の聴覚言語処理のfMRI研究

近年の聴覚認知研究は、単語や単純音を聴取したときの脳機能に加え、文章の解釈やヒトの声の個性といった、より複雑な高次脳機能に関する研究へ発展しつつある⁷。耳から聴取したことが脳に伝わるまで、解剖学的には、外耳・中耳・内耳神経を通り、脳幹を

経て上側頭回にまで至ることが知られている。これらの聴覚認知経路を経て上側頭回まで到達した情報が⁸、脳内でどのように解釈されるのかに関して、fMRI研究が進みつつある。1990年代前半の聴覚fMRI研究は、純音や単語の認知に対する一次聴覚野の脳活動に限局した検証が行われた。音声や単語認知時の横側頭回（Heschel横回）や側頭平面（planum temporale）の機能の重要性や左右大脳半球の活動領域の相違などに関して調べられた。発語・言語理解・音の高低に関するピッチの判別など、聴覚認知機能に着目した脳機能画像研究が多く報告された⁸。1990年後半に入り、単語の認知過程に関して復唱経路に基づいたfMRI研究が行われるようになった⁹。単語の復唱過程について、上側頭回まで達した音は、左上側頭回後方3分の1にあたるWernicke野領域で理解され、弓状束を経て左下前頭回（Brodmann44野・45野）に達し、発語時に左中心前回が機能し、復唱の過程が成立するというモデルに基づき脳機能の検証がさかんに行われた⁹。2000年以降は、言語処理過程に伴う脳活動に関する研究は、単語の意味判断課題だけでなく、句や文法・文章理解を調べる研究へ発展した¹⁰。古典的には、側頭葉は言語を理解し、前頭葉は発語するときに機能すると考えられてきた。一方、近年の脳機能画像研究は、文章理解には、左側頭だけでなく左前頭や左頭頂

の機能も重要であると報告している。特に、左下前頭回は、発語しなくても文章を理解したときに賦活されるという。左下前頭回三角部 (Triangular portion) ・弁蓋部 (Operculum portion) を中心とした領域 (F3 t/F3o) は、文法処理に関与するという¹¹。言語処理には、言語優位半球の前頭一側頭一頭頂の機能が密接に協調することがわかっている。このように、言語処理に関する脳機能画像研究は、特に右利きの人の左半球の脳機能を中心に検証された。一方、視覚だけでなく聴覚情動認知に関する研究もすすんでいる。顔や表情の認知には、右紡錘状回が重要な役割を果たすことが知られている。音声特異的認知領域についても右側上側頭回に存在することが報告された¹²。このような音声特異的認知に関わる脳機能は、社会コミュニケーションと強く関わると考えられる。われわれは、健常人において、聴覚言語処理時の脳機能を検証するとき、単に言葉の語彙・意味処理時の左半球の脳機能を検証するだけでなく、音声特異的認知による右半球の脳機能についても同時に検証する重要性について、大脳半球左右差の視点を中心に報告した¹³。ことばと情動をつなぐ複雑なコミュニケーションは、社会生活において重要な役割を果たすことから、聴覚言語処理や音声情動認知に関連する脳機能画像研究は、精神疾患の病態に関わる神経基盤を理解する上でも重要と考えている。

III. 精神疾患の病態解明研究

1. 統合失調症の聴覚言語処理の fMRI 研究

＜どうしてこの研究に取り組んだのか？＞

思考障害や幻聴は統合失調症の主症状であり、言語処理の障害が深く関与すると考えられている。これらの症状の神経基盤を理解するため、統合失調症患者の言語聴取時の脳機能を解明することは重要な課題である。fMRI 研究により、統合失調症の言語処理時の神経基盤の病態が徐々に明らかになりつつある。以前の言語聴取時の統合失調症患者の fMRI 研究は、左半球の脳活動の減少^{14,15}、もしくは、言語優位性の逆転 (右半球優位の脳活動)^{16,17} が認められると報告している。しかし、これらの所見は、健常対照群が言語優位性は左半球優位であるという言語処理課題による脳機能の性質に基づいた結果である可能性がある。統合失調症におけるヒトの声の認識は、ことばや特定の奇妙な声が聴こえるという「機能的幻聴」の産生機構に密接に関わる可能性がある。そのため、統合失調症の聴覚言語処理や音声特異的脳領域の機能を検証することは大

変意義がある。近年の研究では、健常人の音声特異的な領域は、右上側頭回を中心に観察されるという¹²。また、幻聴があるとき、統合失調症患者の側頭皮質で脳賦活は亢進するという¹⁸。われわれは、「もし、音声特異的認知により右側頭賦活が亢進するなら、統合失調症患者が言語を聴取し理解するとき、言語処理ではなく音声特異的認知の影響によって側頭葉の言語優位性が逆転するかもしれない。」という仮説を立てた。そのうえで、統合失調症患者の言語処理と音声特異的認知による脳賦活が、健常対照群と比べてどのように異なるのか、音声特異的認知による脳賦活の影響を考慮しながら統合失調症の言語処理時の脳機能について検討した。

＜どのように研究したか？＞

WMS-R (ウェクスラー記憶検査) の日本語版の文章を用いて、被験者が文章 (話題) を理解したとき (文章理解条件)、意味のわからない音声を聴取しているとき (非言語性音声条件)、音声以外の環境音を聴取しているとき (非音声条件) の脳賦活を検証した。そのうえで、文章理解時の脳賦活 (音声条件の賦活に比し、文章理解条件で有意に賦活が増加した脳部位)、音声認識時の脳賦活 (非音声条件の賦活に比し、音声条件で有意に賦活が増加した脳部位) が、統合失調症と健常対照群でどのように異なるかを検証した¹⁹。

＜何がわかったか？＞

統合失調症群では、健常対照群に比し、文章理解・言語処理時に左下前頭回・左上側頭回・左下頭頂皮質の賦活が有意に低下した。一方、健常人で認められる両側上側頭回 (右半球有意) の音声特異的認知領域の賦活は、統合失調症群で有意に低下した。本研究では、言語処理・音声特異的認知ともに、脳賦活の大脳半球左右差は認められなかった。

これらの結果から統合失調症では、ことばを理解するときの左半球の言語ネットワークの障害があり、さらに、音声特異的認知部位である右上側頭回を中心とした脳賦活が障害されることが確かめられた (図 3)。

＜今後の展望＞

本研究の症例は、主に外来に通院され、精神科デイケアへ通所されている慢性期統合失調症の知見であった。脳賦活と臨床症状の重症度を検証したが、陽性症状や陰性症状との相関は認められなかった。そのため、幻聴や思考障害の症状の重さと言語や音声聴取時の統合失調症の脳機能異常についてさらに検証したいと考えている。

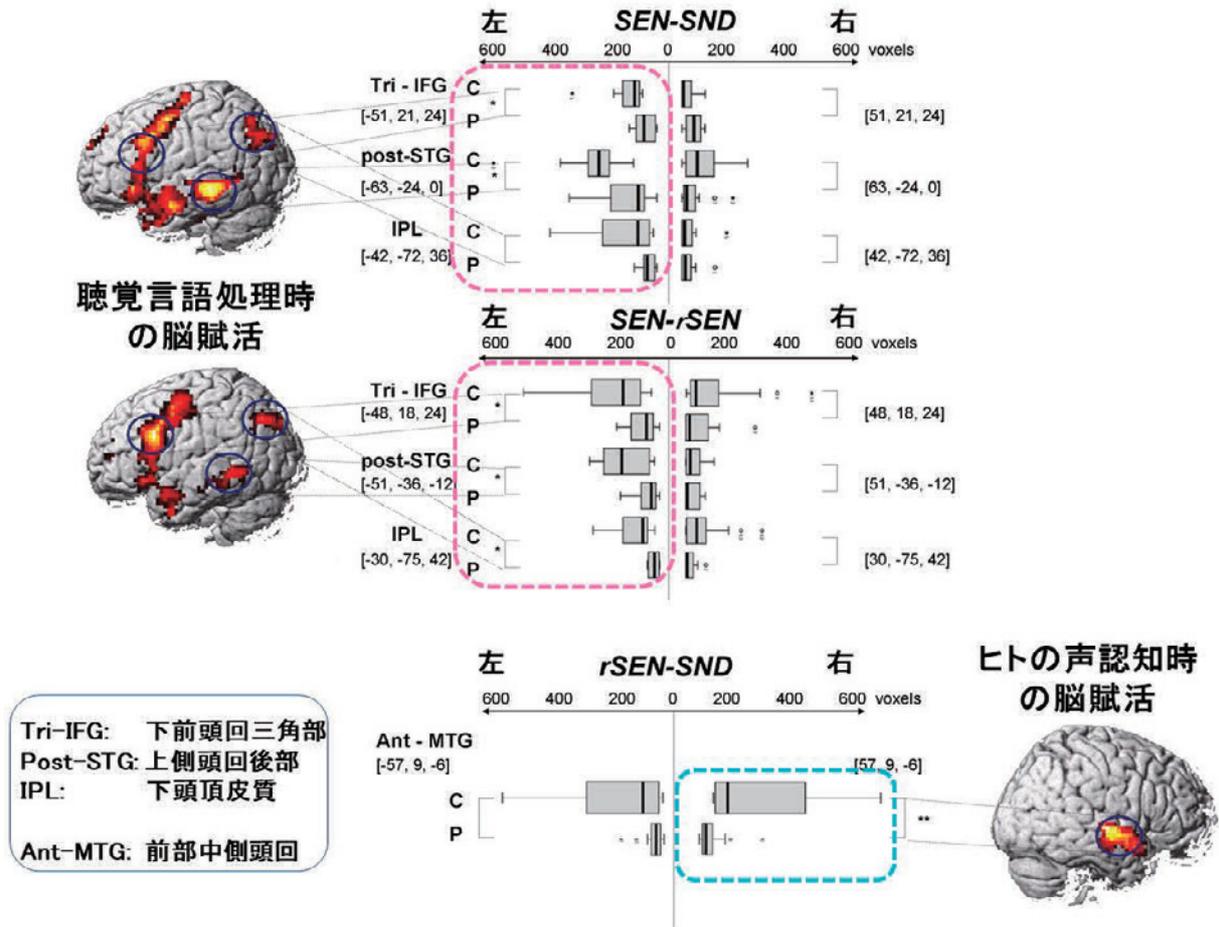


図3 統合失調症における聴覚言語処理のfMRI
 Biol Psychiatry. より転載 ©2006 Elsevier

2. 統合失調症の好意的・魅力的なあいさつ聴取時のfMRI研究

< どうしてこの研究に取り組んだのか？ >

聴覚言語処理と音声特異的脳賦活部位に関する研究を進展させ、次に、社会認知を含むあいさつを聴取した時の脳機能に関する研究に取り組んだ。社会脳の神経基盤の解明へ向けた脳機能画像研究が近年注目されている。われわれは、周囲の人にあいさつするとき、友人に対して好意的・魅力的に「おはよう」と声をかける場合と、あまり親しくない人や不快な感情を抱く人に「おはよう」という場合では、「同じおはよう」でも感情のこもり方が異なる。この違いが、脳のはたらき、とくに統合失調症の脳のはたらきにどのように影響するのかを検証したいと思い、この研究に取り組んだ^{20,21}。

< どのように研究したか？ >

日本人の典型的なあいさつ：「おはよう」「こんにちは」「ありがとう」など複数のあいさつを多数録音し、30人の健常者に好意的なあいさつか非好意的な

あいさつかを評価してもらった。その評価をもとに典型的な好意的あいさつ・典型的な非好意的あいさつのデータセットを統計的手法で抽出した。これらの音声データセットをもとに、あいさつが好意的に聞こえるか判断したときの脳賦活、あいさつの話し手の性別を判断したときの脳賦活をfMRIで検証し、統合失調症群と健常対照群の相違を比較した。

< 何がわかったか？ >

健常者が好意的なあいさつかどうかを判断しているとき、左下前頭回や左上側頭回・右上側頭回が有意に賦活された。この結果から、左前頭・両側側頭の脳領域は、あいさつを好意的に判断したとき特異的に賦活される脳部位であることが確かめられた。一方、統合失調症群では、健常対照群に比し、左下前頭回の賦活が有意に減少した。また、健常対照群では賦活を認めない右中前頭回や右頭頂側頭連合野、右扁桃体で、統合失調症群の賦活が有意に亢進した。さらに、統合失調症の陽性症状（幻覚妄想など）や陰性症状（抑うつや意欲低下など）が重症なほど、左下前頭回や左上側

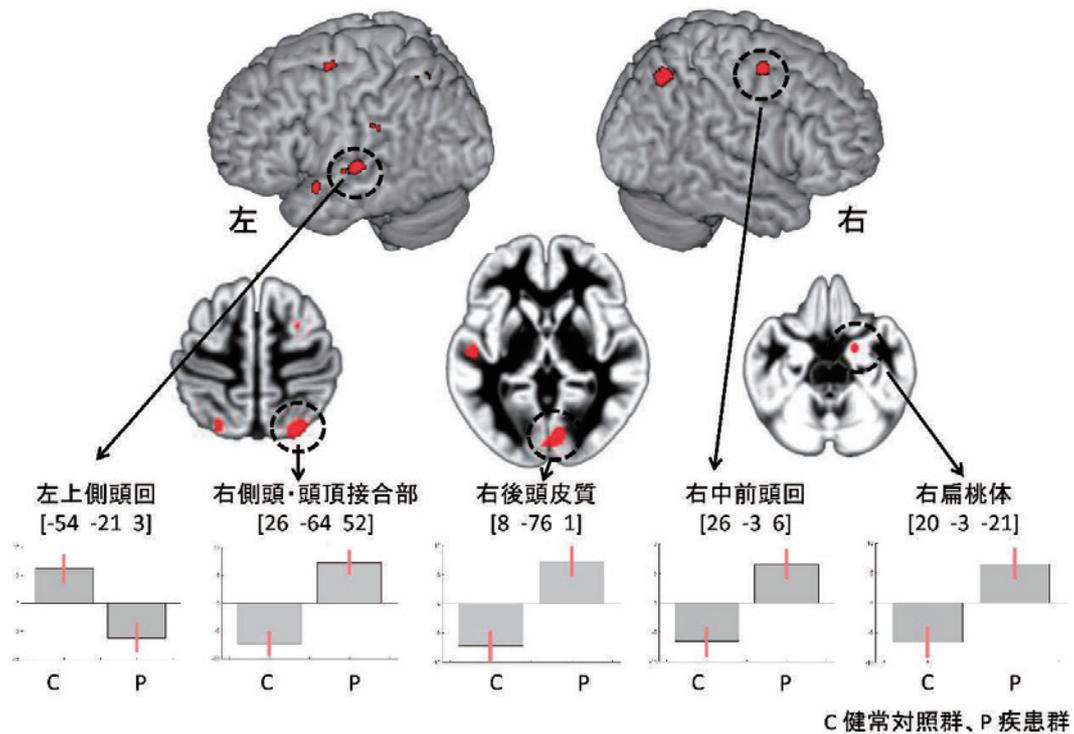


図4 統合失調症の好意的・魅力的なあいさつ聴取時の脳賦活部位
Front Hum Neurosci. より改変・翻訳して転載 ©2013 Elsevier

頭回のあいさつ判断時の脳賦活は有意に増加することを確かめた。加えて、幻聴の症状が重症化するほど、あいさつ判断時の右中前頭回の脳賦活が亢進することが確かめられた (図4)。

<今後の展望>

本研究は、好意的なあいさつ認知のように、相手の気持ちを汲み取るような社会的コミュニケーションにおいて、統合失調症群では、左側頭の賦活が低下し、右前頭や頭頂側頭連合野の賦活が亢進することが確かめられた。これらの社会的コミュニケーションに関わる領域間の相互的な機能について、例えば、好意的なあいさつの認知で賦活を認めた両側上側頭回と左下前頭回を含めた脳機能間の関連には、健常対照群と統合失調症群で相違があるのかどうかについて、機能的結合解析を用いて現在検証中である。

3. うつ状態における言語流暢性課題施行時の光トポグラフィー研究

<どうしてこの研究に取り組んだのか？>

光トポグラフィー (Near-infrared spectroscopy (NIRS)) は身体に侵襲性の低い近赤外線を用いて脳活動に伴う血流変化を捉える検査である。これまでのNIRS研究では、言語流暢性課題中の両側前頭側頭領域の酸化ヘモグロビン量が健常対照群に比しうつ病群

で有意に低下するという²²。この知見をもとに、疾患別だけでなく、抑うつ症状の有無の違いにより、前頭・側頭の脳領域で脳血流が低下する部位があるかを検証した。

<どのように研究したか？>

心理尺度 Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) を用いてうつ病患者の抑うつ症状を評価し、52チャンネルのNIRS装置を用いて前頭側頭部を中心溝から左右6領域に分け、言語流暢性課題施行時の脳賦活を、「あ・い・う・え・お」母音を繰り返し発語しているときの脳賦活と比較し、健常対照群とうつ病群の相違を検証した。次に、PHQ-9の得点から、うつ状態の重症度の違いによって、脳障害を認める部位があるかどうかを統計的に検証した。

<何がわかったか？>

以前の知見と一致して、健常対照群と比べうつ病群において前頭側頭部の両側内側前頭・外側前頭・側頭において言語流暢性課題施行時の賦活低下を有意に認めた。さらに、うつ病群の中でも、抑うつ気分と興味・喜びの喪失といったうつ病の中核症状を認める群は、認めない群と比べ左外側前頭の賦活が有意に低下していることを確かめた (図5)²³。

<今後の展望>

本研究で、抑うつ症状がみられると、言語流暢性課

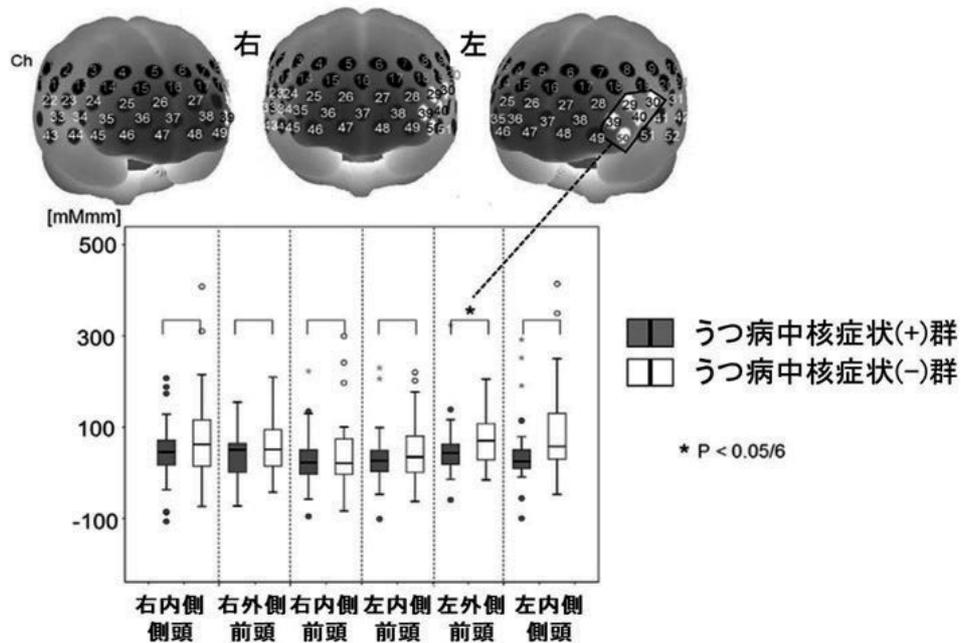


図5 抑うつ症状出現時の言語流暢性課題施行時の光トポグラフィー
J Affect Disord. より改変・翻訳して転載 ©2018 Elsevier

題施行時の左外側前頭の血流が有意に低下するという我々の知見は、うつ病の治療において、症状改善の度合いの評価に役立つことが期待されている。薬物精神療法などによって、治療前後の言語流暢性課題施行時の前頭側頭の賦活を検証し、治療により改善する脳部位は、左外側前頭だけなのかどうかを含め、さらに検証が必要と考えている。

IV. 聴覚情動認知の文化比較・疾患研究

1. 日本人とカナダ人の音声感情認知時の文化差の比較研究

<どうしてこの研究に取り組んだのか？>

世界各国・各地域において、言語は異なるが、感情の理解や認識は文化によって影響されるものなのか？近年の西欧人とナミビア人の感情の文化差を比較した報告では、怒り・嫌がり・悲しみ・恐れ・驚きなどの陰性感情は、文化を越えて理解が可能であるが、喜びや達成感などの陽性感情は、文化特有の感情なのではないかと考えられていた²⁴。もし感情認知に文化差があるならば、精神科臨床においても、気分障害などの感情の変化を理解する際、文化の影響を十分考慮する必要があるのでないかと考えた。そこで我々は、Montreal Affective Voicesというカナダ人によって非言語性の「a」という音のみで表現された感情音声データセットを用いて、カナダ人と日本人の感情認

知の特性の相違について検証を行った。

<どのように研究したか？>

基本感情（幸せ・怒り・嫌がり・悲しみ・驚き・恐れ）と痛み、心地よさの感情を含む非言語性音声を30名の日本人と30名のカナダ人に対してそれぞれ聴取してもらい、感情認識の文化差がみられるかどうかについて検討した。

<何がわかったか？>

感情について複数の尺度（感情の強さ（intensity）、感情価（valence）・感情のこもり具合（arousal））の指標を用いてビジュアル・アナログ・スケールで評価したところ、感情価（ポジティブかネガティブかの評価）に関して、幸せと悲しみは文化差を認めなかった。一方、それ以外の感情では文化差があり、特に怒りと心地よさの感情の認知は2国間で大きな違いを認めた（図6）。我々の研究結果から、ポジティブな感情だけでなくネガティブな感情でも文化差の影響を受けることがあることが解明された（図6）²⁵。

<今後の展望>

精神疾患の感情認知に関する病状評価を行う際、文化の影響を考慮して感情認識の評価を行うことが重要であることが示唆された。私は、グラスゴー大学、エクス=マルセイユ大学へ留学中、日本人に特有の感情認知尺度の音声情動評価法の開発と標準化を目指し研究を行った。これらの成果をうつ病や認知症・統合失調症といった感情障害を伴う疾患の病態評価へ役立て

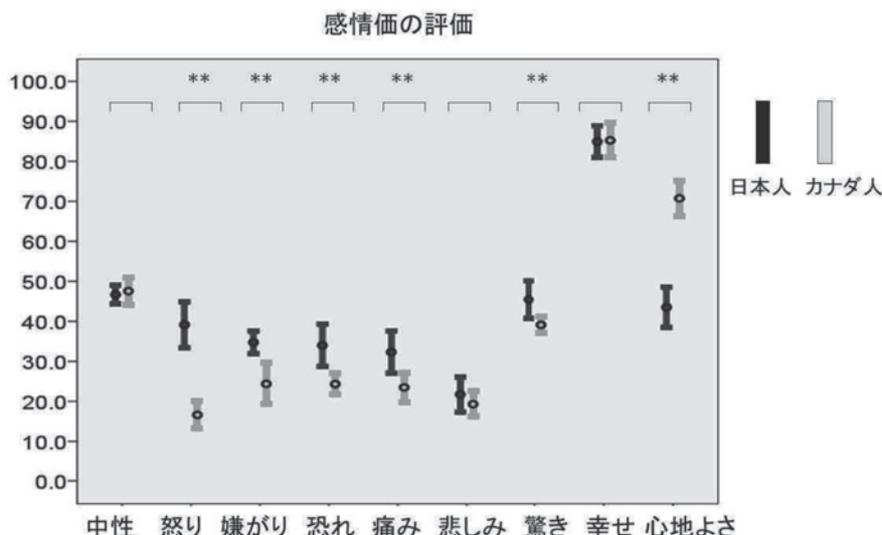


図6 日本人とカナダ人の情動音声認識の文化比較
Front Psychol. より改変・翻訳して転載 ©2013 Frontiers Media

ていきたいと考えている。

2. 歯科治療音に対する恐怖と音声認知研究

<どうしてこの研究に取り組んだのか？>

精神科臨床において、口の中に違和感がある・口腔内違和感や口腔内の痛みが取れないといった口腔内セネストパチーの症例を経験することがある。これらの症状は、歯や歯肉の炎症や病態だけでなく、精神的不安に起因した口腔内違和感である可能性がある。このような口腔内の違和感につながる精神的な病状の1つに、歯科恐怖症が存在する。歯科恐怖は、歯科治療時に用いられるドリル音などの音に対する恐怖感が強まり歯科治療を継続できない状態であり、精神科領域においては、特定状況下の恐怖症の範疇に含まれる病状と考えられている。この病状に歯科治療で用いる機材の音の影響が、歯科恐怖症において健常人とどのように異なるかについて、情動認知スケールを用いて検証した。

<どのように研究したか？>

歯科治療時のドリル音や歯を削る音に対する恐怖が、健常人と歯科恐怖症の症例でどのように異なるかを検証した。歯科恐怖のレベルを歯科恐怖群と健常対照群で、歯科治療音と中性音（2000 Hz の純音）を聴取した際の音に対する感情価（ポジティブに感じる音か、ネガティブに感じる音か）と嫌悪の程度をビジュアル・アナログ・スケール（visual analogue scale : VAS）で検証した。

<何がわかったか？>

歯科恐怖スケール・歯科不安スケールのスコアが

高値となった歯科恐怖症群で、健常対照群に比し、歯科不快音に対する感情価が有意にネガティブで、かつ、嫌悪の程度が有意に増加した。男性では、歯科恐怖群・健常対照群の感情価・嫌悪の度合いに有意差は見られなかったが、女性では、歯科恐怖群と健常対照群に有意差がみられ、歯科恐怖を有する人ほど歯科恐怖音に対する感情価や嫌悪感が有意に低下することが確かめられた（図7）²⁶。

<今後の展望>

歯科恐怖の見られる群と歯科恐怖の見られない群で、不快音聴取時の脳機能を検証し、歯科治療時の不安が脳病態と関連するかどうかを明らかにするとともに、歯科受診時の不安や口腔内違和感につながる脳病態の一端がさらに解明されればと考えている。

V. 臨床応用へ向けた試み：言語処理関連遺伝子の脳機能への影響・薬理的 fMRI・ニューロモジュレーションと脳機能

1. 健常人の音声特異的処理の脳機能に対する CNTNAP2 遺伝子多型の影響に関する研究

<どうしてこの研究に取り組んだのか？>

近年、FOXP2 (forkhead box P2) 遺伝子という重度な発語の障害を認められる一家系から言語処理障害に関与する遺伝子が発見されている。この遺伝子は、ことばを理解するときや人に話しをするとき、言語処理に関連する脳領域に対して機能する遺伝子と考えられている。FOXP2 遺伝子や FOXP2 遺伝子より下流の転写制御領域に存在する CNTNAP2 (Contactin-

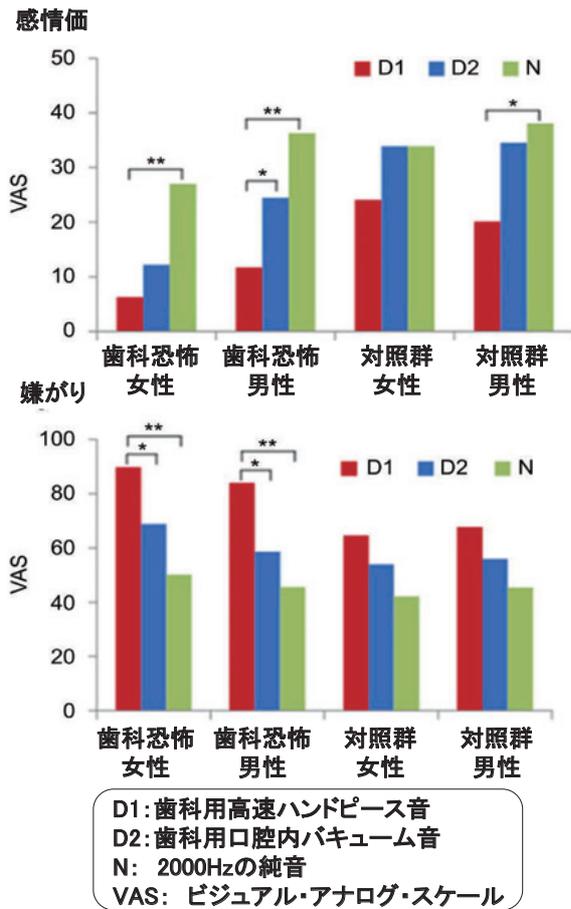


図7 歯科治療音に対する恐怖と音声認知研究 Patient Prefer Adherence. より改変・翻訳して転載 ©2019 Dove Medical Press

associated protein-like 2) 遺伝子²⁷は、近年の知見から統合失調症の幻聴との関わりが強く示されている^{28,29}。特に、近年 CNTNAP2 遺伝子多型の違いが健常人の言語処理時の脳機能にも影響を与えることが報告されているため³⁰、言語聴取時・音声特異的認知時の脳機能に対する CNTNAP2 遺伝子の影響について検証した。さらに利き手の影響との関連について検証した。これは、利き手の違いが脳機能に影響するといわれており³¹、その違いに遺伝子の影響がどの程度あるのかを確かめたいと思い、研究を行った。

<どのように研究したか？>

右利きと非右利きの健常被検者に、文章理解・音声特異的聴取をしてもらい、そのときの脳機能の違いを検証した。また、この際、採血させてもらい、CNTNAP2 遺伝子多型の違いが脳機能にどのように影響するかを検証した。

<何がわかったか？>

音声特異的認知時に両側上側頭回・右中前頭回の賦活が CNTNAP2 遺伝子多型に影響を与え、文章理解時の右前頭の活動に影響を与えることが確かめられた。さらに利き手の違いが、CNTNAP2 の遺伝子多型と両側上側頭回・右中前頭回3領域の脳賦活の違いと交互作用を示すことが確かめられた。rSEN は音声聴取時の賦活、SND は非音声聴取時の賦活を示す(図8)³²。

<今後の展望>

健常人においても言語処理・音声特異的認知時の脳機能に特定の遺伝子が影響し、利き手の違いにも影響していることが確かめられた。この遺伝子の影響が統

音声特異的認知領域に対する CNTNAP2(rs7794745) の効果

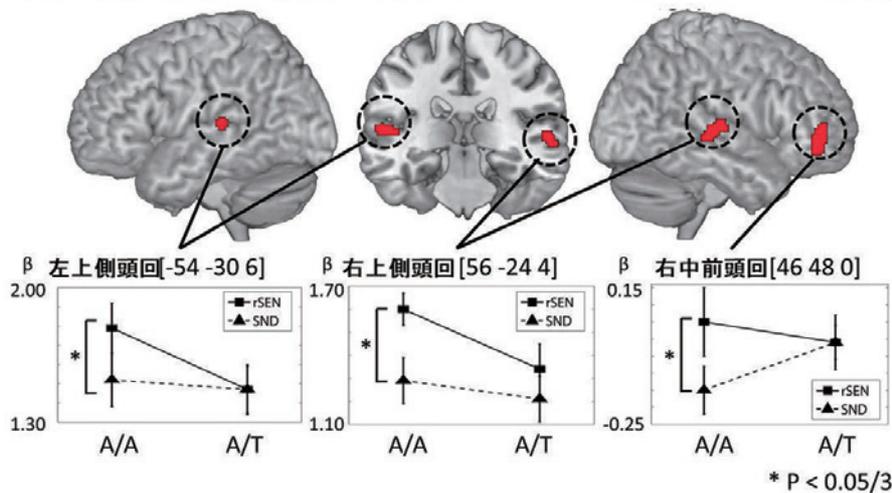


図8 音声特異的脳領域に対する CNTNAP2 遺伝子多型の影響 Front Behav Neurosci. より改変・翻訳して転載 ©2015 Frontiers Media

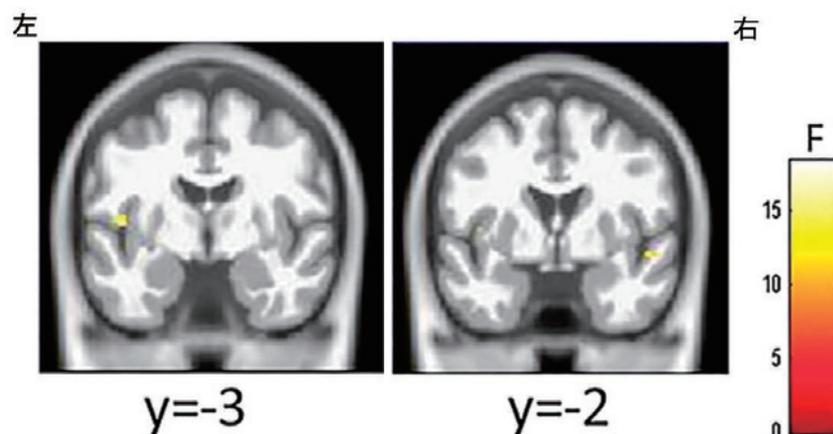


図9 情動認知時のプロピオンの効果に関する薬理的 fMRI
Neurosci Lett. より改変・翻訳して転載 ©2021 Elsevier

合失調症や気分障害にどのように影響し、コミュニケーションの障害につながるのか。また、遺伝的な素因の違いによる脳のはたらきが、薬物精神療法の際の薬効にどのように影響するのか。CNTNAP2 以外の遺伝子との関連、例えば、カテコール O-メチル基転移酵素 catechol O-methyltransferase (COMT) や脳由来神経栄養因子 Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) 多型との関連はどうか。認知行動療法などとの関連性があるのか。などを検証したいと思っている。

2. 感情処理時の脳機能に対する向精神薬の作用に関する薬理的 MRI (プロピオン・モダフィニルの作用について)

1) プロピオン研究

＜どうしてこの研究に取り組んだのか？＞

プロピオンはドパミンの再取り込みを阻害し、抗うつ薬、禁煙補助薬として用いられている。近年の報告では、プロピオンが報酬系に関わる脳機能を変化させることが明らかとなった³³。例えば、ニコチン依存症は、依存者がニコチンの吸入を快報酬としてとらえ、依存が常態化することから、報酬系脳回路の中でも側坐核へのプロピオンの作用は、プロピオンが禁煙補助薬として効果を有する理由を支持する知見となっている。一方、プロピオンは抗うつ作用もあることから情動系の脳回路へ作用する可能性があるが、プロピオンが情動処理の脳回路へ与える影響については、まだ十分に明らかでない。そこで、プロピオンの情動系脳回路への影響を検証した。

＜何がわかったか？＞

プロピオン内服群とプラセボ内服群を比較したと

ころ、主観的気分のとらえ方や機能的 MRI 施行時の感情判断にかかった反応時間、ポジティブかネガティブな感情か判断したときの正答率は、ともに有意差を認めなかった。一方、情動処理の脳回路の一部として知られる左島皮質と右上側頭回において、プラセボ群に比しプロピオン群の脳賦活の亢進を認めた。さらに、快情動の脳回路について上側頭回や中前頭回の賦活亢進を認めた (図 9)³⁴。

＜今後の展望＞

うつ病や躁うつ病などの気分障害や、アルコール依存症・薬物依存症などのメンタルヘルスの介入が必要な患者さんの治療によって、情動処理の脳回路がどのように変化したかを検証することは、個々の症例における薬剤効果の厳密な判定や、治療抵抗性症例の脳病態の解明につながる可能性があり、臨床的にも将来性があり、かつ有用性のある研究と考えている。

2) モダフィニル研究

＜どうしてこの研究に取り組んだのか？＞

モダフィニルは覚醒作用を持つ向精神薬の 1 つであり、ナルコレプシーによる日中の過度な眠気を改善する薬剤として認可されている。一方、モダフィニルは副作用として、精神系疾患又はその既往のない患者においても、幻覚、妄想、自殺念慮等の精神症状を引き起こすことが報告されている。これらの症状は情動認知と深い関わりがあり、このような副作用は、モダフィニルが脳内の情動ネットワークに作用することで生じる可能性がある。しかしながら、モダフィニルの脳内情動ネットワークに対する作用はこれまで十分に検証されていない。そこで、モダフィニル投薬時の情動処理に関わる脳回路を明らかにすることを本研究の目的とした。

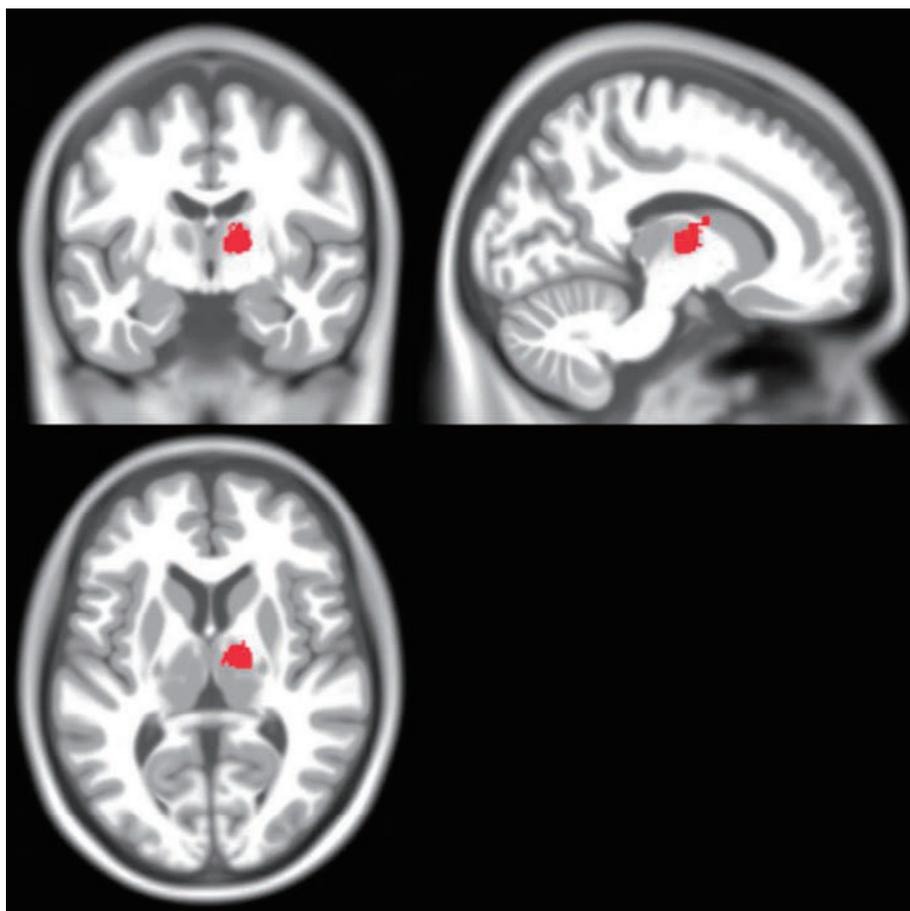


図10 情動認知時のモダフィニルの効果に関する薬理的fMRI. 赤色の脳部位がモダフィニルによる脳賦活が低下した部位である。

J Nippon Med Sch. より改変して転載 ©2021 日本医科大学医学会

<何がわかったか？>

モダフィニル群は、プラセボ群に比し、情動判断時の反応時間が有意に遅延し、情動判断の正答率も有意に低下し、活気や混乱の度合いに関わる主観的評価尺度の値も有意に変化することが確かめられた。また、両群の脳機能を比較したところ、情動に関わる脳回路の一部である右視床において、プラセボ群に比しモダフィニル群の情動判断時の脳賦活が有意に低下することが確認された(図10)。さらに、モダフィニル群における右視床の賦活低下と正答率の低下には、正の相関が有意に確認された³⁵。

<今後の展望>

モダフィニルは、被験者の心理的混乱に関わる心理尺度の度合いを有意に増加させたことから、気分を不安定にすることで情動認知機能に影響を与えた可能性が考えられた。この脳内メカニズムは、モダフィニルの副作用である躁状態やうつ状態といった情動の不安定性を誘発する要因としての病態生理と深く関連している可能性があり、さまざまな向精神薬投薬時の情動

処理の脳回路を副作用解明の観点から検証し、個々の症例で適切な投薬量を検証する際の重要な検査法として役立つ可能性があり、有用な研究と考えている。

3. 経頭蓋直流電気刺激 (tDCS) を利用した暗示的運動学習と言語関連脳機能への効果に関する fMRI 研究

<どうしてこの研究に取り組んだのか？>

経頭蓋直流電気刺激 (transcranial direct-current stimulation: tDCS) は、微弱な直流電流を頭蓋の外から与えるニューロモジュレーション法である。手軽に用いることができ、なおかつ非侵襲的に脳機能を調節できるため、様々な可能性を秘めている。例えば、左背外側前頭前野 (dorsolateral prefrontal cortex: DLPFC) の陽極刺激で、うつ状態や認知機能の改善が得られたという報告もあり、治療法の一つとしても期待されている。しかし、tDCSの有効性を示す報告は多くあるものの、その神経基盤に与える影響は明らかにされていない。私たちは、左 DLPFC 上の tDCS

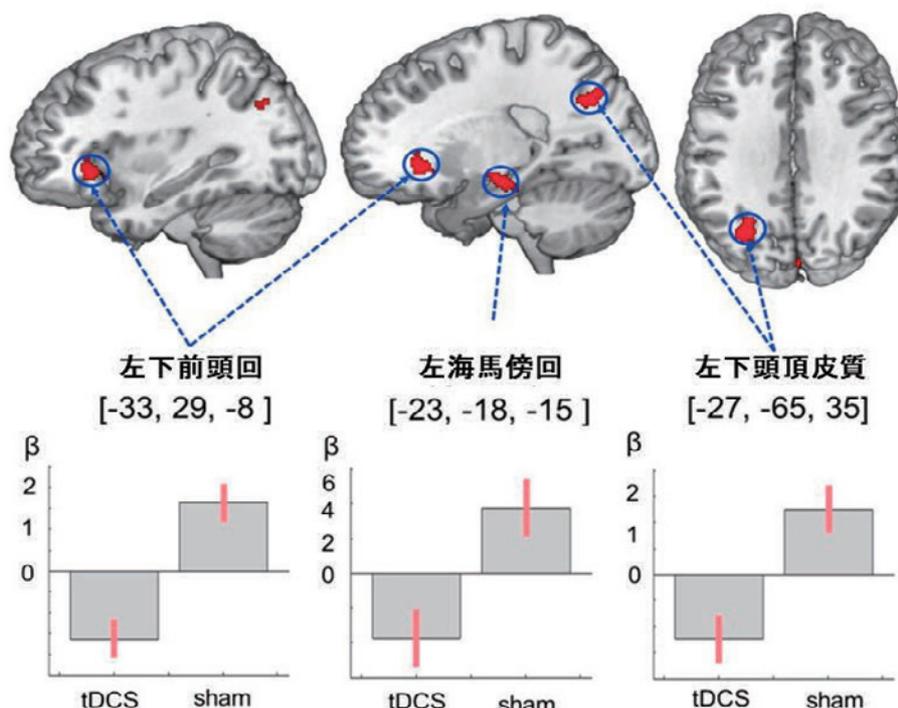


図 11 tDCS による言語流暢性課題時の脳賦活に対する効果
Psychiatry Clin Neurosci. より改変・翻訳して転載 ©2020 John Wiley & Sons

の効果に関して、機能的 MRI (fMRI) にて言語流暢性課題施行時の脳機能の変化を評価し、運動学習課題による行動面の変化とともに評価することとした。16名の健常対照群について、左背外側前頭前野付近に陽極を置き、右前額に陰極を置き、tDCS 条件 (2 mA, 20 分) と対照比較条件 (sham 条件: 20 分の最初と最後 30 秒のみしか刺激がない条件) のランダム化比較試験をおこない、その 1 時間後の言語流暢性課題施行時の脳賦活や運動学習課題のパフォーマンスの変化を比較検証した。

<何がわかったか?>

健常人において、sham 条件と比較して tDCS 施行時に、言語流暢性課題時の左下前頭回、左海馬傍回、左下頭頂小葉の脳賦活が有意に低下することが確かめられた (図 11)。運動学習課題に関しては、選択反応時間課題 (serial reaction time task: SRTT) にて sham 群と比較して tDCS 条件で反応時間の短縮が確認された。また、脳賦活と SRTT の相関解析の結果から、sham 条件と tDCS 条件の言語流暢性課題時の左下前頭回の脳賦活の差が大きいほど、SRTT の反応時間が短くなることも確認された³⁶。

<今後の展望>

tDCS による非常に軽微な脳刺激を 20 分程度行うだけで言語処理時の脳機能が変化し、運動学習機能に

も影響を与えることが確かめられた。近年 tDCS は、健常人だけでなく、うつ病などの気分障害や脳梗塞後の後遺症患者、軽度認知機能障害の患者において症状軽減効果があることも報告されている。本研究は、精神疾患に対する非薬物療法あるいは、薬物療法の補助療法として、より効率的な治療を確立していく上で有用な知見であり、ニューロモジュレーションによる脳機能への効果をさらに詳しく検証することにより、気分障害を中心とした、より効果的な治療に役立てられればと考えている。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. Logothetis NK, Pauls J, Augath M, Trinath T, Oeltermann A: Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. Nature 2001 Jul 12; 412: 150-157 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11449264>
2. 肥田道彦: 【診断と治療の ABC [136] 統合失調症】 (第 2 章) 病態 脳機能画像を用いた統合失調症の病態評価 fMRI・PET による知見を中心に. 最新医学 2018; 別冊 (統合失調症): 85-94 <http://search.jamas.or.jp/link/ui/2018314827>. 日本語.
3. Takahashi H, Koeda M, Oda K, et al.: An fMRI study of differential neural response to affective pictures in schizophrenia. Neuroimage 2004 Jul; 22: 1247-1254 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15219596>

4. Raichle ME, MacLeod AM, Snyder AZ, Powers WJ, Gusnard DA, Shulman GL: A default mode of brain function. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2001 Jan 16; 98: 676-862 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11209064>
5. Barkhof F, Haller S, Rombouts SA: Resting-state functional MR imaging: a new window to the brain. *Radiology* 2014 Jul; 272: 29-49 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24956047>
6. Kim BH, Shin YB, Kyeong S, Lee SK, Kim JJ: Disrupted salience processing involved in motivational deficits for real-life activities in patients with schizophrenia. *Schizophr Res* 2018 Jul; 197: 407-413 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29395610>
7. 肥田道彦：【fMRIと精神医学】fMRIでみる統合失調症の聴覚言語機能とヒトの声の認知機構。臨床精神医学 2008.06; 37: 751-758 <http://search.jamas.or.jp/link/ui/2008256874>. 日本語.
8. Strainer JC, Ulmer JL, Yetkin FZ, Houghton VM, Daniels DL, Millen SJ: Functional MR of the primary auditory cortex: an analysis of pure tone activation and tone discrimination. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997 Apr; 18: 601-610 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9127019>
9. Price CJ: The anatomy of language: contributions from functional neuroimaging. *J Anat* 2000 Oct; 197 Pt 3: 335-359 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11117622>
10. Friederici AD, Meyer M, von Cramon DY: Auditory language comprehension: an event-related fMRI study on the processing of syntactic and lexical information. *Brain Lang* 2000 Dec; 75: 289-300 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11386224>
11. Sakai KL: Language acquisition and brain development. *Science* 2005 Nov 4; 310: 815-819 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16272114>
12. Belin P, Zatorre RJ, Lafaille P, Ahad P, Pike B: Voice-selective areas in human auditory cortex. *Nature* 2000 Jan 20; 403: 309-312 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10659849>
13. Koeda M, Takahashi H, Yahata N, Asai K, Okubo Y, Tanaka H: A functional MRI study: cerebral laterality for lexical-semantic processing and human voice perception. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006 Aug; 27: 1472-1479 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16908561>
14. Kiehl KA, Liddle PF: An event-related functional magnetic resonance imaging study of an auditory oddball task in schizophrenia. *Schizophr Res* 2001 Mar 30; 48: 159-171 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11295369>
15. Kircher TT, Liddle PF, Brammer MJ, Williams SC, Murray RM, McGuire PK: Neural correlates of formal thought disorder in schizophrenia: preliminary findings from a functional magnetic resonance imaging study. *Arch Gen Psychiatry* 2001 Aug; 58: 769-774 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11483143>
16. Menon V, Anagnoson RT, Glover GH, Pfefferbaum A: Functional magnetic resonance imaging evidence for disrupted basal ganglia function in schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2001 Apr; 158: 646-649 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11282705>
17. Ngan ET, Vouloumanos A, Cairo TA, et al: Abnormal processing of speech during oddball target detection in schizophrenia. *Neuroimage* 2003 Oct; 20: 889-897 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14568459>
18. Woodruff PW, Wright IC, Bullmore ET, et al: Auditory hallucinations and the temporal cortical response to speech in schizophrenia: a functional magnetic resonance imaging study. *Am J Psychiatry* 1997 Dec; 154: 1676-1682 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9396945>
19. Koeda M, Takahashi H, Yahata N, et al: Language processing and human voice perception in schizophrenia: a functional magnetic resonance imaging study. *Biol Psychiatry* 2006 May 15; 59: 948-957 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16616721>
20. Koeda M, Takahashi H, Matsuura M, Asai K, Okubo Y: Cerebral responses to vocal attractiveness and auditory hallucinations in schizophrenia: a functional MRI study. *Front Hum Neurosci* 2013; 7: 221 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23745111>
21. 肥田道彦：【幻覚・妄想研究の現在】統合失調症における音声社会認知時の脳機能画像による評価 魅力的プロソディー認知時の脳賦活に関する機能的MRI研究。日本生物学的精神医学会誌 2019.06; 30: 67-72 <http://search.jamas.or.jp/link/ui/2019388385>. 日本語.
22. Takizawa R, Fukuda M, Kawasaki S, et al: Neuroimaging-aided differential diagnosis of the depressive state. *Neuroimage* 2014 Jan 15; 85 Pt 1: 498-507 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23764293>
23. Akiyama T, Koeda M, Okubo Y, Kimura M: Hypofunction of left dorsolateral prefrontal cortex in depression during verbal fluency task: A multi-channel near-infrared spectroscopy study. *J Affect Disord* 2018 Apr 15; 231: 83-90 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29455100>
24. Sauter DA, Eisner F, Ekman P, Scott SK: Cross-cultural recognition of basic emotions through nonverbal emotional vocalizations. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2010 Feb 9; 107: 2408-2412 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20133790>
25. Koeda M, Belin P, Hama T, Masuda T, Matsuura M, Okubo Y: Cross-cultural differences in the processing of non-verbal affective vocalizations by Japanese and Canadian listeners. *Front Psychol* 2013; 4: 105 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23516137>
26. Karibe H, Koeda M, Aoyagi-Naka K, et al: Differences in the perception of dental sounds: a preliminary study. *Patient Prefer Adherence* 2019; 13: 1051-1056 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31308637>
27. Grigorenko EL: Speaking genes or genes for speaking? Deciphering the genetics of speech and language. *J Child Psychol Psychiatry* 2009 Jan; 50: 116-125 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19220595>
28. Friedman JI, Vrijenhoek T, Markx S, et al: CNTNAP2 gene dosage variation is associated with schizophrenia and epilepsy. *Mol Psychiatry* 2008 Mar; 13: 261-266 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17646849>
29. Sanjuan J, Tolosa A, Gonzalez JC, et al: Association between FOXP2 polymorphisms and schizophrenia with auditory hallucinations. *Psychiatr Genet* 2006 Apr; 16: 67-72 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16616721>

- d/16538183
30. Whalley HC, O'Connell G, Sussmann JE, et al.: Genetic variation in CNTNAP2 alters brain function during linguistic processing in healthy individuals. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet* 2011 Dec; 156B: 941-948 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21987501>
 31. Szaflarski JP, Binder JR, Possing ET, McKiernan KA, Ward BD, Hammeke TA: Language lateralization in left-handed and ambidextrous people: fMRI data. *Neurology* 2002; 59: 238-244 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12136064>
 32. Koeda M, Watanabe A, Tsuda K, et al.: Interaction effect between handedness and CNTNAP2 polymorphism (rs7794745 genotype) on voice-specific frontotemporal activity in healthy individuals: an fMRI study. *Front Behav Neurosci* 2015; 9: 87 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25941478>
 33. Ikeda Y, Funayama T, Tateno A, Fukayama H, Okubo Y, Suzuki H: Bupropion increases activation in nucleus accumbens during anticipation of monetary reward. *Psychopharmacology (Berl)* 2019 Dec; 236: 3655-3665 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31342097>
 34. Hama T, Koeda M, Ikeda Y, et al.: Bupropion increases cerebral activation in auditory affective processing: A randomized controlled fMRI study. *Neurosci Lett* 2021 Feb 13; 749: 135716 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33592303>
 35. Hama T, Koeda M, Ikeda Y, et al.: Modafinil decreased thalamic activation in auditory emotional processing: A randomized controlled functional magnetic resonance imaging study. *J Nippon Med Sch* 2021 Mar 9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33692297>
 36. Nakashima S, Koeda M, Ikeda Y, et al.: Effects of anodal-tDCS on implicit motor learning and language-related brain function: An fMRI study. *Psychiatry Clin Neurosci* 2021 Feb 12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33576537>

(受付：2021年4月27日)

(受理：2021年5月31日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことが出来る。

日本医科大学前身の濟生学舎 — 濟生救民と長谷川泰をめぐる人々 —

志村 俊郎^{1,2} 弦間 昭彦³

¹独立行政法人東京労災病院第二臨床検査科

²一般社団法人日本医史学会

³日本医科大学

Saiseigakusha, the Predecessor of Nippon Medical School:
Philosophy of Saisei-Kyumin and Associates of Tai Hasegawa

Toshiro Shimura^{1,2} and Akihiko Gemma³

¹Department of the Second Clinical Laboratory Medicine, Japan Labour Health and Safety Organization Tokyo Rosai Hospital

²Japanese Society for the History of Medicine

³Nippon Medical School

Abstract

This is a report about Saiseigakusha, the predecessor of Nippon Medical School, which advocated “Saisei-Kyumin”, a philosophy that obliged Saiseigakusha to extend social and frontline medical support to ordinary people during the Meiji Era. Founded in 1876, Saiseigakusha was one of the most prominent private medical schools of the time, and it produced a large number of caring and skilled doctors to carry out the tenets of Saisei-Kyumin. The mission of Saiseigakusha’s founder, Tai Hasegawa, was to foster excellent doctors who practice medicine with “selfless devotion to patients and society”, and this also became the mission of his school. It was Hasegawa’s conviction that medicine must engage deeply with society and people’s lives, and he dedicated great effort to public health administration so that priority could be given to saving people in financial difficulty, which is the core principle of “socialized medicine”. This paper examines the teachings and wise words of such medical professionals who studied at Saiseigakusha as Chuta Oguchi, Kenzo Suto, Hideyo Noguchi, Norihiko Asakawa and Tetsuzo Sugano, whose wisdom still shines now as it did then, and explores their personalities and encounters with outstanding medical visionaries. The history of Saiseigakusha and its contributions to medicine will continue for generations to come to be studied and to guide the medical education given at this school and the future of medicine and health care.

(日本医科大学医学会雑誌 2022; 18: 86–97)

Key words: Saiseigakusha, Saisei-Kyumin, Tai Hasegawa, historical figure

Correspondence to Toshiro Shimura, Department of the Second Clinical Laboratory Medicine, Japan Labour Health and Safety Organization Tokyo Rosai Hospital, 4-13-21 Omori Minami, Ota-ku, Tokyo 143-0013, Japan

E-mail: t-simura@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)

緒言

日本医科大学は、140年を越える歴史を有する我が国最古の私立医学校であります。その前身である済生学舎は、1876（明治9）年に長谷川泰により創立されました¹²。この明治初期の社会的変革期において、外国との交流拡大によりコレラ・赤痢等の流行が多発し、済生学舎は、そのため西洋医を速成すべく設立された私立医学校でありました。その建学の精神は、当時の庶民の医療に寄り添う「済生救民」でありました。その後、済生学舎は、1884（明治17）年3月に東京医学専門学校済生学舎（以下、済生学舎と略す）と改称され、1887（明治20）年には文部大臣森有礼（ありのり）に特別認可学校書類を提出し、文部省令第三号改正第五條（明治21年5月）により特別認可学校に指定を受けました³。本学は、庶民の医療を支え病める人にやさしい良医を育成して地域医療と社会に貢献し、同時に野口英世をはじめ多くの医学・医療者を輩出しました¹。

本稿では、済生学舎出身の代表的医学者5名とその知友が社会にのこした、現代および未来にも通じる幾多の教え、心にのこる言葉と各偉人の著書について述べます。この済生学舎卒業の代表的医学者5名は、国立大学学長となった小口忠太、須藤憲三、また、世界的細菌学者の野口英世、そして北里柴三郎門下の浅川範彦、さらには野口を『順天堂医事研究会雑誌』へと導いた菅野徹三であります⁴。

以下では、明治期の医学・医療史における済生学舎の歩み、および、本学で医学を修めた先学による遺訓ともいえる名言格言について概観します。

1. 明治初頭の医療環境における済生学舎と地域社会との共生

明治期の医療者と地域社会との共生として当時の庶民の医療背景を述べます。明治初頭の日本の人口は、約3,300万人でありました。明治初期は、従来の社会階層の解体と再構築が、急激に進行し、農村における凶作などによる農民や、社会からはじき出された貧民が増加し、大都市に流れ込んでいきました。また、窮民の救済は、当時の中央政府に窮民救済に対応するしっかりとした本拠がなく各府県に任せられていました⁵。1874（明治7）年に明治政府が生活困窮者の公的救済を目的として、日本で初めて統一的な基準をもって発布した身寄りのない貧困者のみに地方官の救済施

行権を認める救貧法である恤救規則（じゅっきゅうきそく）ができました⁶。同じく1874（明治7）年には、76カ条よりなる医制が東京、京都、大阪の三府に布達され、日本の近代的医療制度が始まりました⁷。しかし、この医制の実相は、医業の許可制などを定め、衛生行政の方針を示した訓令・指針の性格を有してはいましたが、実務の具体性に欠けるものでした。明治政府の掲げた病院本来の目的は、貧困者の施療でありましたが、その後、前述の救貧対策を優先せざるを得ないために施療を次第に放擲するようになっていきました。また庶民の医療としては、1875（明治8）年にわが国最初の公衆衛生行政を生み出した長與專齋が内務省初代衛生局長に就任するまでは、先述のようにこの頃ははまだ中央政府にしっかりと本拠がないため、具体的施策の多くは地方自治体に衛生担当官として置かれていた医務取り締まりが担っていました。社会経済状態と同じく医療保護も地方に転化され、実際は、地方自治体と開業医に委ねられていました。これらの中にあっても、長與專齋初代衛生局長は、病気を予防するために清潔な状態を保つことのHygiene（へいじいん）の訳として「衛生」の語を残しており、この時早くも1876（明治9）年長與の衛生意見書で、「貧民の救済と流行伝染病の予防」を述べています⁸。そこへコレラを始めとする急性伝染病の大流行が頻発し、そのため人民の生活は、さらに窮乏化しました。コレラ被害の拡大は、上下水道の不備や、都市下層民の栄養不良によるところが大きく、伝染病の被害は特にスラム地区に集中していました⁹。そこで、長谷川泰は、内務省衛生局長時代（明治31～35年の在籍）に尽力し、下水道法と現在の清掃法の前身である汚物掃除法を制定し、東京市においては下水道の築造、土地所有者および市に対するごみ、汚泥、し尿などの清掃、収集義務が定められました。また長谷川泰は、更に現在の「食品衛生法」の前身となる「飲食物其他ノ物品取締ニ関スル法律」（1900（明治33）年2月24日法律第15号）を成立させたほか、「有害性着色料取締規則」、「清涼飲料水営業取締規則」等、多くの諸規則類を制定し本法律に実効性を持たせています¹⁰。長谷川は、これらの清潔法や飲食物取り締りなどの衛生行政への貢献を通して、生活困窮者のために奔走しました。ここで今一度当時の医療環境の背景となる病気の内訳と実数を記載します。1880（明治13）年の統計年鑑によれば、人口35,928,821人のうち、1位は流行病（122,742人）であり、次いで消化器病（102,348人）全身病（82,070人）、神経系病（79,572人）、呼吸器病（72,204人）の順であり、現在の感染症が1位であり

ました(括弧内は病死者及び患者人員数)。これらの急性伝染病対策の契機になったのは、1877(明治10)年以降に発生したコレラの大流行であり、1879(明治12)年のコレラ患者(括弧内は死亡者数)は162,637人(105,786人)、1886(明治19)年は155,923人(108,405人)でいずれも死者が10万の大台を超える高い死亡者数でありました。また1887(明治20)年より1896(明治29)年の赤痢患者数も、68万人と著しく増加しました¹¹。

次に、伝染病予防と共に喫緊の課題となった西洋医不足の対策になった医術開業試験について述べます。本試験は、医制37条(改正後の19条)に規定されています。はじめに「修学」別に見た医師数の推移の背景から済生学舎の社会における位置付けを書き表します。1874(明治7)年の医師数は、28,262名(漢方・西洋の両資格を有する人を含め漢方医23,015名、西洋医5,274名)で、漢方医が約8割に当たり圧倒的多数でした。1875(明治8)年には、医術開業試験が内務省により東京、京都、大阪の3府で始まり、年4回施行されました。その後、1883(明治16)年(同年の医術開業試験規則から、全国9カ所、年2回実施)においても、いまだその医師数は、39,669名で、その内訳は、医術開業試験2,833名、大学と専門学校卒業393名、府県免許医(漢方医と試験制度前の免許者を含む)33,761名とその他、でありました(図1)¹²。この頃より医師の社会における役割は、多くの大学卒業生は主に医学の進歩に、医術開業試験及第者は医学・医療の普及にという構図が徐々にできあがっていきました。1903(明治36)年8月までに、西洋医学を学んだ医師は20,000名、医術開業試験及第者は合計14,833名でその内済生学舎出身者はその同窓会名簿によると実に9,628名¹³、当時の我が国の医師の約半数にあたり、庶民の医療を担う開業医では約6割以上を占めていました。ここでは庶民の地域医療に貢献した明治期の私立医学校における済生学舎の臨床医学教育についてその概要を述べます¹⁴。済生学舎は、1886(明治19)年には付属病院である蘇門病院(病床数20床、患者数は、年間入院、外来あわせて711名)が付設され医術開業後期試験科目の主に第六臨床実験に対応しておりました。このように済生学舎は、基礎医学のシラバスと共に臨床実地を重視する教育で、1896(明治29)年12月東京医学専門学校済生学舎規則(明治31年2月改正)にみられるように当時よりシミュレーション教育まで行う実践的な臨床医学教育を特色としており(写真1A, B)¹⁵、それゆえに医術開業後期試験、特に済生学舎卒業の野口英世、吉岡弥生も受験し

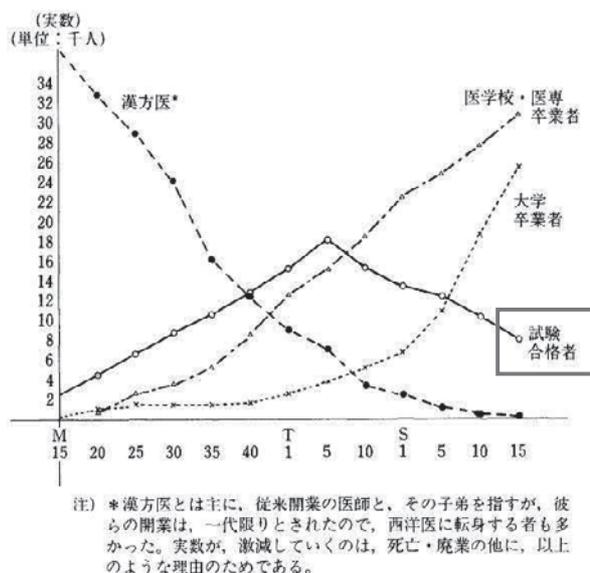


図1 修学別にみた医師数の推移 (実数)
(教育社会学研究, 1992; 51: pp136-153 (文献12)
より一部改変して転載 日本教育社会学会より許諾)

た臨床実験の合格率が高く、よって同校の志望者数も多かったといわれています。

次に、明治期の女医の歴史と、誕生までの苦難の歩みを述べます。1883(明治16)年10月太政官布告第35号「医師免許規則」第7条により医師の医籍登録が定められました¹⁶。それより最初の医籍登録者は、1884(明治17)年3月男子医学生(中野啓覚, 1885(明治16)年東大医学部別科卒業)に内務卿山縣有朋より日本第一号の医術開業免状の医師免許証が公布され医籍に登録されました。そこで当時の女子医学生の荻野吟子、生沢クノ、高橋瑞子は、女医の医籍登録許可を東京大学医学部総理心得兼任(1879(明治12)年)で後の陸軍軍医総監(1890(明治23)年)になった石黒忠恵や長與專齋衛生局長(明治8~24年の在籍)等に請願しました。1884(明治17)年9月に明治政府は、女医の医籍登録を、認可致しました。女医第1号は、好寿医院医学校(1879(明治12)年設立)卒業で1885(明治18)年12月医籍登録の荻野吟子です。女医第2号生沢クノが1883(明治16)年9月に埼玉県令吉田清英に提出した医学試験請願書には、婦人科では医師と患者さんが同性であることが、女性患者さんにとって望ましいと女医の有利性を記載しておりました¹⁷。生沢クノは、私立東亜医学校(1882(明治15)年設立)・済生学舎卒業で1887(明治20)年3月医籍登録されました⁴。第3号の高橋瑞子は、1879(明治12)年より産婆修行をし1882(明治15)年内務省産婆免許を取得した後に医学へ転身しました。瑞子



写真1 濟生学舎の臨床医学教育

A 東京医学専門学校濟生学舎規則（明治31年2月改正，頁19）

（日本医科大学中央図書館所蔵（唐沢信安より寄贈））

B 濟生学舎實地演習講義シラバス 大國蔵書印

（日本医科大学所蔵（濟生学舎ギャラリー））

は、濟生学舎を卒業し1887（明治20）年12月に医籍登録されました¹⁸。この頃より濟生学舎は、西洋医学を学ぶ日本で最初の男女共学の私立医学校となり、濟生学舎同窓会名簿によると136名の女医を養成しました¹³。このうち濟生学舎卒業で、第1号女医の高橋瑞子は、医師になった後に1885（明治18）年順天堂医院で医学実地研修後、東京市日本橋で開業しました。その後当時では珍しく1890（明治23）年にドイツのベルリン大学に聴講生として留学もしています。また東京女子医科大学の創設者吉岡弥生（1871～1959）も濟生学舎の卒業生で1893（明治26）年5月に医籍登録し、日本で27番目の女医となりました。その他庶民の女性医師の代表としては吉岡弥生の濟生学舎同級生である1894（明治27）年8月に医籍登録した中原蓮が挙げられます。中原蓮は、一人一人の患者に寄り添った医療を行った山口県の小さな町の開業医で、1962（昭和37）年には山口県長門市三隅町名誉町民となった山口県女性医師第1号でありました¹⁹。

しかしながら、1903（明治36）年3月27日専門学校令勅令61号が施行されるに至り旧制専門学校の規定が定められ、専門学校に関しては、この勅令により認可されることになりました⁷。濟生学舎は、1903（明治36）年8月30日『東京日日新聞』に、長谷川泰の「濟生学舎の廃校宣言」が出て突然閉校しました。その後、引き続き1903（明治36）年9月同窓医学講習会から私立東京医学校と私立日本医学校を経て1912（明治45）年7月財団法人私立日本医学専門学校が設

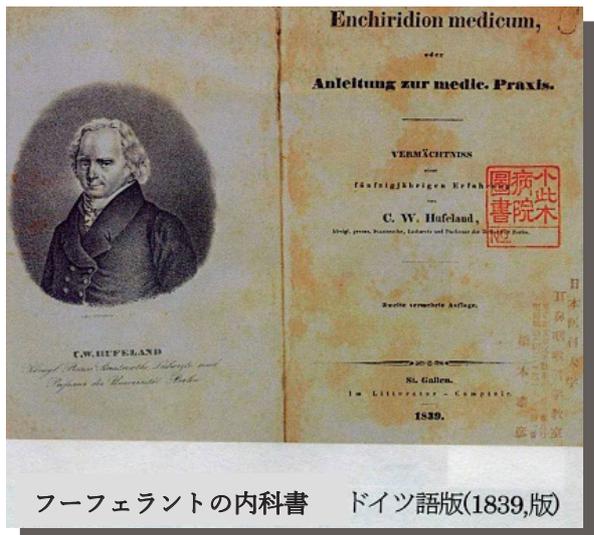
立されました²⁰。

次章に、濟生学舎の建学精神に至る序奏と濟生学舎出身の5名の代表的医学者とその知友が社会に遺した、現代および未来にも通じる幾多の教えと心に残る言葉（以下鉤括弧内に記述）とその学者らの遺した著書を中心に各偉人の医学者像を概観します。

2. 濟生学舎の建学精神に至る序奏

濟生学舎の建学精神は、長谷川泰の「濟生救民」であり、その語源は「病気に苦しむ民衆を救うのが医師の最も大切な道である」とされています。しかし、長谷川がこの思想に至った道程については、これまで本学においてもあまり語られてはきませんでした。

本稿では、その源泉であるポンペ・ファン・メールデルフォールト（1889～1908）（以下ポンペと略す）²¹から佐藤尚中をへて長谷川泰に至る地下水脈について述べます。明治初期の蘭方医、順天堂第2代堂主佐藤尚中（1827（文政10）年～1882（明治15）年）は、1860（安政7）年、長崎に留学し、オランダ海軍軍医ポンペ（ユトレヒト陸軍軍医学校出身）の指導によるヨーロッパ式病院、つまり小島養生所ならびに長崎医学伝習所に入所し、松本良順（1832～1907）らと共に学びました。松本はすでに1857（安政4）年から同伝習所でポンペの教えを受けていました。このヨーロッパ式病院では、貧民への診療費の請求はなされず、治療が実践されていました。その後、ポンペによれば優れた



フーフエラントの内科書 ドイツ語版(1839版)

写真2 フーフエラント Christoph Wilhelm Hufeland (1762～1836)の内科書『扶氏経験遺訓』の原典 小此木病院蔵書印 (日本医科大学中央図書館所蔵 (橋本泰彦より寄贈))

外科医である佐藤尚中は、佐倉に戻り、西洋式病院の佐倉養成所を開設しました。

長谷川泰はこの佐倉養成所の門人となり、師の佐藤尚中と共にクリストフ・ヴィルヘルム・フーフエラント (1762～1836)の医書『扶氏経験遺訓』ドイツ語原典(Enchiridion medicum 3.Aufl., Berlin : Jonas, 1837)のオランダ語版を訳述し、西洋医学を学びました(写真2)²²。

長谷川泰はこのオランダ語版巻末の「医師の義務 *De Verplichtingen des Geneesheers* (医戒)」の章を重視し、この章の精髓ともいえるべき「済生救民」の理念を畢生の理念としました。また、先にも述べた長谷川泰の西洋医学思想への源流ともなるオランダ人医師ポンペは、5年間(1857～1862)の長崎医学伝習所時代、「頼みにする者をもたない病める者」に対して「医師はよるべなき病者の友である」という言葉を遺しています²³⁻²⁵。この至言警句は、本学の学是「克己殉公」つまり「己を克ち広く人々のために尽くす」にも地下水脈として流れ、当時の済生学舎から現在の日本医科大学まで脈々と継承され、現代にも通じる患者中心の医療における良医の原点と言っても過言ではありません。

このように、ポンペが遺した言葉は、医療は患者中心であるべきだとする思想を門下生に説いたものであり、いうなればポンペによる“医戒”とも言えます。すなわち、医師と患者は、社会的身分にはとらわれず、

ひとしく自由かつ平等であるべきとし、それがこの「医師はよるべなき病者の友である」に凝縮されています。この言葉は、したがって“ヒポクラテスの誓い”、つまり「医師の心得は患者の利益になる」という医の職業倫理に一脈相通じているのみならず²⁶、ドイツの内科医フーフエラントの「医戒」による「病める人に対する愛」にも通底し、人間のための医学・医療の基本理念であり、崇高峻厳なアフォリズムであると考えます。

これらポンペの“医戒”は、松本良順・佐藤尚中ら主要な門弟において強い影響が見られ、したがってまさしく佐藤尚中の高弟である長谷川泰もまた、その言葉の本義精神をなしとげたものと思われる。このように、本章は、幕末に来日して長崎養生所を設立したポンペの、いうなれば“医戒”が本学創立者長谷川泰の医学精神に流入し、さらにそれが現在まで本学に地下水脈として流れていることを述べたものであります。

このような精神は絵画ではポンペの祖国オランダ17世紀の画家ファン・レイン・レンブラントの代表作「夜警」(1642年)(文献27作品14)と「テュルプ博士の解剖学講義」(1632年)(文献27作品5)にも表されています。前者は、ひとりの人物のみが描かれた単独肖像画ではなく、幾人もの人物が描かれた集団肖像画であり、画面の市民たちの人格がそれぞれに描かれています。また、後者は、いわゆる当時の“解剖の劇場”であり、デュルプ博士による人体解剖の実際を幾人もの市民に解説している画題です。ここには、事実を直視するリアリズムともいえるべき思想が描かれています。当時、すでにこうした市民社会が成立しており、それが200年余の後、長崎で病者の身分にとらわれずひとしく医療活動に専心したポンペにも継承されてきました。

3. 済生学舎出身の代表的医学者とその言葉

小口忠太(1875(明治8)年～1945(昭和20)年)は、1875(明治8)年1月6日長野県小県郡上田町の生まれで、県立愛知医科大学(現名古屋大学)学長を務めました(写真3A)。小口は、1891(明治24)年医術開業後期試験に合格し済生学舎を若干17歳で卒業しました。東京帝国大学の選科生として河本重次郎教授の指導を受け、1907(明治40)年、先天停止性夜盲の一型の「小口病」(Oguchi disease)の発見者として世界に広く知られております²⁸(写真3B)。「小口病」のように世界で知られている日本人の個人の名

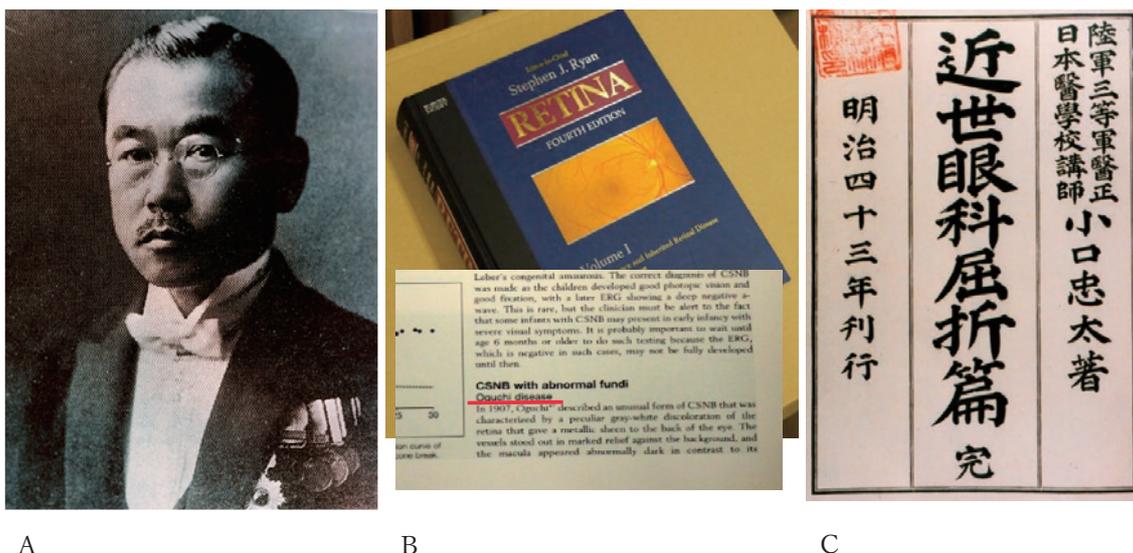


写真 3

- A 小口忠太 済生学舎 明治 24 年卒 愛知医科大学 (現名古屋大学) 学長
(慶應義塾大学医学部眼科 小口芳久先生より使用許諾)
- B Oguchi disease (文献 28)
- C 小口忠太の著作 近世眼科屈折篇 発行 半田屋医籍商店 1910 (文献 30)
(国立国会図書館 Web サイトより転載)

前がついた病気は、よく知られている病気で 11 病名、全体でも 40 病名以上と少ないと言われています²⁹。

小口忠太は、1905 (明治 38) 年より 1912 (明治 45) 年まで陸軍軍医学校教官ならびに陸軍医務局御用掛けとなりました (1910 (明治 43) 年 1 月 17 日任陸軍三等軍医正に叙任辞令を授与される。官報第 7967 号)。その間に、小口の本学との関連は、1910 (明治 43) 年に私立日本医学校において「眼科屈折篇」の夏期講習会を行いました³⁰ (写真 3C)。小口は、1912 (明治 45) 年 1 月より 1914 (大正 3) 年 7 月まで独ハイデルベルク大学に留学し、1916 (大正 5) 年 6 月 23 日東京帝国大学医科大学より医学博士の学位を授与され (官報第 1168 号本文)、大正 8 年愛知県立医学専門学校眼科教授に招聘されました。その後 1929 (昭和 4) 年国際眼科学会理事になり、1933 (昭和 8) 年には帝国学士院賞を受けています。小口忠太の弟子の育て方に関しては、厳しい教育で有名で、常日頃弟子に「教育は、与えてもらうものではなく、自分で学ぶ」ことを、促していました。

その他、小口が常日頃述べていた言葉は、Oguchi disease の記載が見られる教科書 *RETINA* (ELSEVIER MOSBY 出版社発行)²⁸ に記載があるように「研究を行うなら百年後も教科書に載る研究をする」であります (写真 3B)。小口の多くの著作および論文 (原著論文数 67 編) の業績³¹ がこのことを示しています。

須藤憲三 (1872 (明治 5) 年~1934 (昭和 9) 年) は、1872 (明治 5) 年 1 月 10 日山形県の羽前国置賜郡赤湯村の生まれで、旧制金沢医科大学 (現金沢大学) 学長を務めました (写真 4A)。須藤憲三は、日本における糖尿病研究の先駆者であり、尿糖の定量法を確立しました。私立東京医学院に学び 1890 (明治 23) 年医術開業前期試験に及第後、済生学舎に入学し 1892 (明治 25) 年医術開業後期試験に合格、済生学舎を卒業しました。同年 9 月東京帝国大学の生理学教室の選科生となり、1894 (明治 27) 年 6 月東京帝国大学医学部隈川宗雄教授の助手となり、脂質代謝を研究し、「Pavy—隈川—須藤の糖及び脂肪の定量法」は特に知られており、その定量法は、東京大学本郷キャンパス内の東京帝国大学医科大学隈川宗雄学長の胸像にも隈川の略歴内に記載されています。そして須藤は、日本における「栄養」という言葉の提唱者でもあり、医師として栄養学の振興に功績のあった人でもあります^{32,33}。

また、彼は、多忙な生活の中、母校の済生学舎で 1901 (明治 34) 年から生理学、医化学の講義を担当しました。1912 (明治 45) 年より 3 年間ドイツのベルリン大学カイザーウイヘルム研究所に留学し、その留学中には金沢医学専門学校教授に任ぜられました。1914 (大正 3) 年に帰国後、同校に生化学教室を創設しました。同校は、1923 (大正 12) 年に旧制金沢医科大学



A

須藤の言葉「実験では世界一」



B

写真4

- A 須藤憲三 済生学舎 明治25年卒 旧制金沢医科大学（現金沢大学）学長
（山形県南陽市より使用許諾）
B 研究室の須藤憲三と須藤の言葉「実験では世界一」
（写真挿入）（文献34）
（山形県南陽市より使用許諾）

学に昇格し、翌年より同校の第2代学長に選任されました。その人となりについては、須藤は、東京帝国大学医科大学内科学第一講座教授の青山胤通に言わしめて「須藤先生は、エンサイクロペディアと言われる如く博学者」であったとのこととあります。また研究室にいつもこもり実験装置を考案する能力にも長けており、自らも「実験では世界一」と自負しておりました（写真4B）³⁴。

野口英世（1876（明治9）年～1928（昭和3）年）は、1876（明治9）年11月9日、福島県猪苗代町に生まれた世界的細菌学者であります^{35,36}。この生誕年は、

奇しくも済生学舎創立の年でもあります。野口清作（幼名）は、1895（明治28）年4月会津若松の日本基督教若松栄町教会で受洗しました。1896（明治29）年上京し、9月医術開業前期試験合格後、済生学舎に入学し、医術開業後期試験にも合格し、1897（明治30）年に済生学舎を卒業しました（写真5）³⁶。野口英世の医術開業免状には、内務大臣西郷従道（つぐみち）と衛生局長 長谷川泰の名前が見られます。

その後、高山齒科医学院の血脇守之助の推薦により1897（明治30）年11月順天堂医院に勤務した後、佐藤進院長の添書を持参し、北里柴三郎に面会し1898（明治31）年10月に伝染病研究所技師補となっています。その間、1899（明治32）年1月にクレメンス・フォン・カールデン著『病理学的細菌学的検術術式綱要』を渡部鼎と共に纂譯し、この本には北里柴三郎が序文を寄せました。

野口の済生学舎在籍の記述については、東京大学の附属機関、医科学研究所（旧伝染病研究所）の1899（明治32）年以降1916（大正5）年3月までの履歴綴に残されています。この野口自筆履歴書には「明治29年11月4日より明治30年8月30日まで済生学舎ニ医術ヲ学ブ」とあります。また『野口英世書簡集IV』（財団法人野口英世記念会発行）には、「小生4月1日に済生学舎より入舎いたし」（野口より小林栄宛の明治30年3月31日付書簡）とあります³⁷。野口は約半年間済生学舎に在籍して最短期間で卒業しました。彼の済生学舎時代の直筆の筆記ノート『細菌学手記』には、「**微生物生体種、バクテリア等**」（細菌の分類）（写真6A）から始まり「**コッホ氏のツベルクリン製法**」（写真6B）までが書かれています。野口が世界的な細菌学者となったのは、当時済生学舎の微菌学非常勤講師であった坪井次郎がドイツで学んできた、最新の細菌学講義によって知識を得ていたためです。後に坪井次郎は、明治32年京都帝国大学教授兼医科大学学長に就任しました³⁸。

1915（大正4）年9月より11月まで、日本に一時帰国した野口に対し、済生学舎同窓生による歓迎会も開かれました。その際、野口は、多くの野口英世語録および揮毫を残しています。そのなかでもとくに印象深い言葉は、野口英世記念館が所蔵している二つの揮毫であります。この揮毫には「忍耐」、それに済生学舎の「済生」の2語が墨痕あざやかにしたためられています。これは、フランスの格言「忍耐は辛苦であるが、その時代結果は甘美である」（原典は18世紀フランス啓蒙思想家ジャン＝ジャック・ルソー）に源泉をもち、会津若松時代の野口が先述の日本基督教会山口

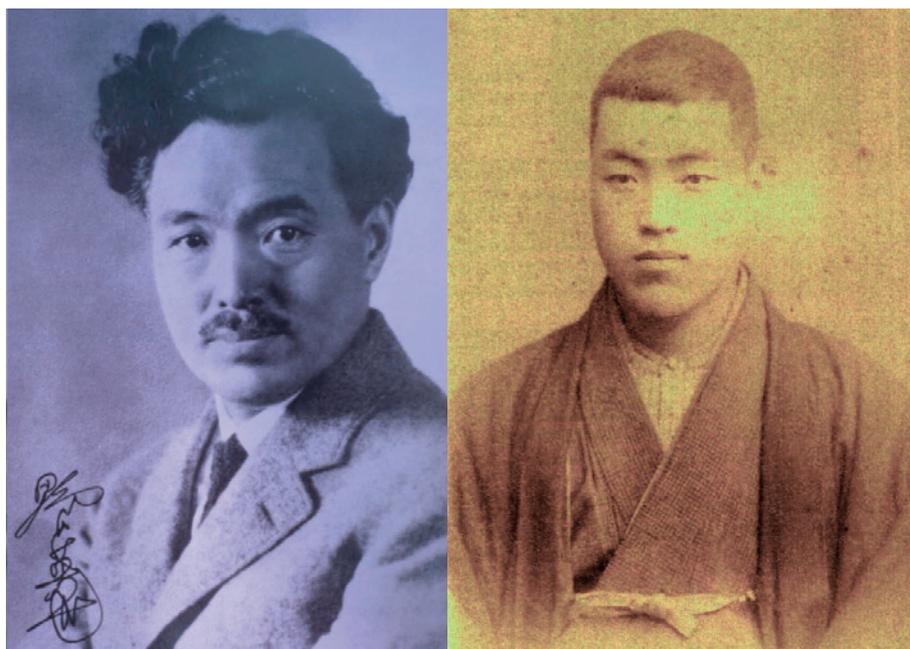


写真5 晩年の野口英世(左)と済生学舎時代の野口英世(右)(済生学舎 明治30年卒)
((公財)野口英世記念会より使用許諾)



A

B

写真6 野口直筆ノート「細菌学手記」
((公財)野口英世記念会より使用許諾)

鹿三牧師から教えられたものでした³⁹。

また1939(昭和14)年には、野口英世記念館が設立されました。同年5月21日の野口英世家跡保存式典において、済生学舎1897(明治30)年卒業の野口と同期である同窓会会員総代大野喜伊次が述べた祝辞で、野口観を次のように吐露しています。「野口は、官立大学でなくても、校舎が粗末であっても、経済的に苦しくても、努力によって人類のためにすばらしい

研究を遺した。後世の若い人たちに勇気を与えた。」(写真7)。

最後に、さらに野口の人となりを知るうえで、野口が後世の若い人たちに残した素晴らしい研究、すなわち米国での業績について述べます。日本人の研究者が多く留学した米国の世界的に有名な研究所には、アメリカ国立衛生研究所(NIH)(1887(明治20)年設立)やロックフェラー医学研究所(1901(明治34)年設

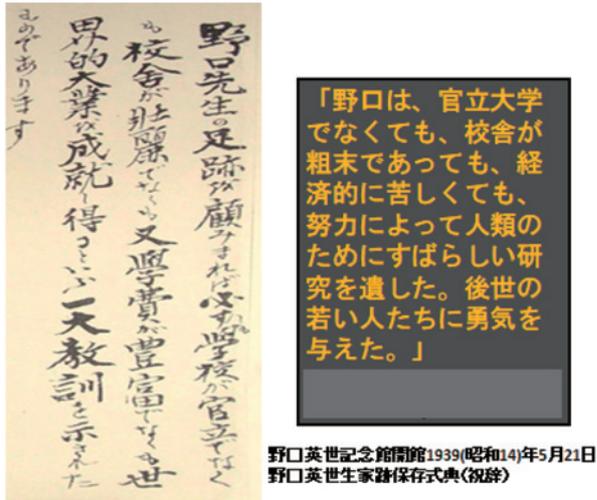


写真7 野口英世の同級生の済生学舎明治30年卒
済生学舎同窓会員総代 大野喜伊次 祝辞
((公財)野口英世記念会より使用許諾)

立)等があり、すでにこれらへの本学留学生も多くの立派な業績を発表しています^{40,41}。野口もまた、ロックフェラー医学研究所に留学し、その後、3度のノーベル賞候補になった論文を含み計189篇の英語論文(米国にて1902~1929年の期間で執筆)を残しています⁴²。これら野口英世の論文は、現代に至るまで全世界で広く引用されており⁴³、その意味でも野口の業績は、先に小口忠太が述べた如く、まさしく「百年後も教科書に載る研究」といえます。それらにより米国ニューヨーク市のロックフェラー医学研究所の図書館前には創始者ロックフェラー一世(ジョン・デイヴィソン・ロックフェラー・シニア)と並んで野口英世の胸像(1927年作)が建てられています(写真8)。

以下その他の各代表的医学者の略歴においても、とくに野口英世との出会いを追記します。

浅川範彦(1865(慶応元)年~1907(明治40)年)は、1865(慶応)元年1月高知県にあたる土佐国土佐郡秦村に生まれた世界的細菌学者北里柴三郎門下生でありました(写真9)。1880(明治13)年県立高知医学校で学び、その後上京し、済生学舎に入り、1年で医術開業試験に合格し、1883(明治16)年済生学舎を卒業しました。1894(明治27)年北里柴三郎所長を慕って伝染病研究所に入所し、ジフテリア血清療法の研究に従事しました。1896(明治29)年当時の最高レベルの教科書である『実習細菌学』を北里柴三郎と共著で出版しました(写真10)⁴⁴。野口英世は、1898(明治31)年に伝染病が突発的に起こってもこれに対処できる内務省管轄の国立伝染病研究所になる前年の伝染病研究所に技師補として採用されました。1899(明

治32)年内務省伝染病研究所創立と同時に第三部長(予防消毒、治療材料検査担当)であり講習会の責任者としても重責を果たしました。その間も野口にペスト菌やジフテリア血清の作り方、ワクチンの基本的作成方法を教授したと言われております。これらの伝染病研究所の浅川のもとでの実績もその後の野口の米国での功績の礎になりました。そのように浅川の丹念に追及していく研究手法は「探偵的研究」とも呼ばれていました⁴⁵。また浅川は、北里柴三郎門下の英才であり、従六位に叙位され1901(明治34)年北里門下第1号の医学博士となりました。しかし、痛恨の極みであります。1907(明治40)年42歳の若さで夭折しました。北里は、この浅川の業績を記念して、1909(明治42)年「故医学博士浅川範彦君記念奨学資金」細菌学賞「浅川賞」を設けました。これは、細菌学の最も古い名誉ある学術賞であり、1959(昭和34)年に「日本細菌学賞」と改称され、現在に至っております。

菅野徹三(1863(文久3)年~1916(大正5)年)は、1863(文久3)年福島県相馬郡に生まれ、27年間『順天堂医事研究会雑誌』の編集主任でありました(写真IIA, B)^{46,47}。彼は相馬藩医菅野三徹の長男で士族でありました。はじめに旧本郷区本郷臺町の「獨逸学校」でドイツ語を学び、1885(明治18)年に第一高等中学校(大学予備門)を退学して済生学舎に入学し、26歳で1888(明治21)年に医術開業後期試験に合格し、済生学舎を卒業しました。その後、1891(明治24)年にヴィルヘルム・ロイベ著『内科診断学』各論4冊を纂訳しました⁴⁸。野口を伝染病研究所に送り出すにあたり、『順天堂医事研究会雑誌』に以下の餞別の言葉を送っています⁴⁹。野口の人物像についてさらに知るために、その言葉を記載します。野口は屈指の有名人であると述べた後で「野口清作君、氏の如きは蓋し有数の士と請うべし」と紹介しています。

菅野については、1901(明治34)年済生学舎講師をつとめた後に日本医科大学第二代学長に就任した小此木信六郎¹は、ギリシャのヒポクラテスの言葉³⁰「医にして高士なれば、その人は神の如し」から、志が高く立派な人格を備えていると述べた後で「高士とも云うべき菅野君」と称えています⁴⁷。

おわりに

一済生学舎の医史から医学・医療の未来を学ぶ一

明治期庶民の医療環境において、「済生救民」、すなわち社会で互いに支え合い病を癒し共に生きる共生の思想をたどり日本医科大学前身の済生学舎について述

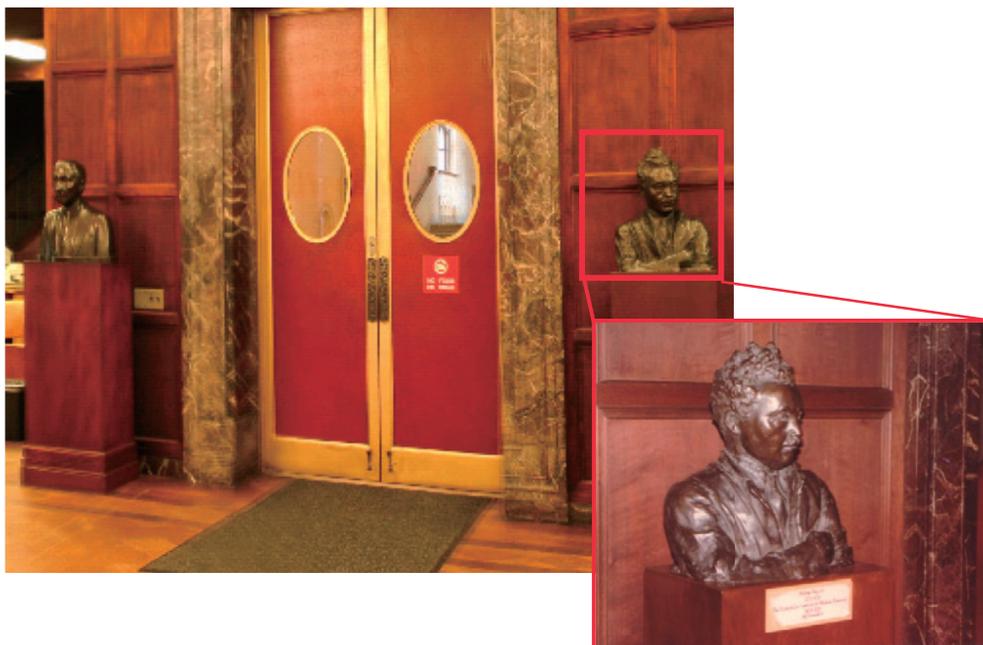


写真8 米国ロックフェラー医学研究所図書館前の野口英世の胸像



写真9 浅川範彦 済生学舎明治16年卒
(学校法人北里研究所より使用許諾)



写真10 浅川範彦が実習生の教育に使った細菌学の教科書(文献44)
(学校法人北里研究所より使用許諾)

べました。

この明治時代を代表する我が国で最も古い私立医学学校である男女共学の済生学舎は、先述のように1876(明治9)年に創立され、多くの心優しき良医を育て、庶民に寄り添い地域医療を支えてまいりました¹⁵⁾。

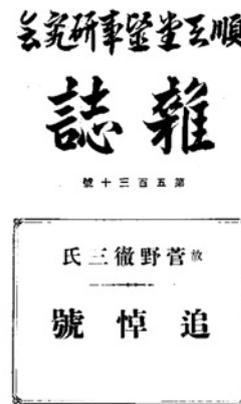
済生学舎は創立者長谷川泰のめざした、病める人に慈しむ心でもある「済恤」(さいじゅつ)の心(明治10年「区医職務心得」甲98号)³²⁾すなわち「慈悲の心」

を持った良医を育てるべく医学教育を実践してきました。長谷川は、医学が社会や生活と深くかかわるべきだという信念から、いわゆる「医療の社会化」の原理をなす“困窮する人を扶ける事”を嚆矢として公衆衛生行政にも専心してまいりました。

また長谷川は、東京府病院長(明治9~14年の在籍)を兼務していた当時、早くから当時の第6代東京府知



A



B

写真 11

- A 菅野徹三 済生学舎明治 21 年卒
(順天堂医学会より使用許諾)
- B 順天堂医事研究会雑誌追悼号 (文献 47)
(順天堂医学会より使用許諾)

事楠本正隆に対し貧しい人々を無料で入院させてほしいと東京府施療券及牛痘施種券発行 (甲 67 号)³²や医療支援嘆願書を提出し、病める者に資すべき社会貢献の精神を堅持していました。これらが現在まで日本医科大学の医学研究・医療実践へと引き継がれております。

この稿では、とくに済生学舎出身の代表的医学者である小口忠太、須藤憲三、野口英世、浅川範彦、菅野徹三 5 名の現代および未来にも通じる幾多の教えや言葉を紹介し、各先達の出会いと支え合いから、その人となりについて述べました。

謝辞：本稿執筆において、ポンペをはじめ歴史的内容については元日本医科大学准教授安藤勉先生、野口英世については公益財団法人野口英世記念会森田鉄平先生、浅川範彦については学校法人北里柴三郎研究所北里柴三郎記念室、さらに貴重な古文獻などの資料情報については東京都公文書館資料編纂担当および日本医科大学図書館の皆様にご教示をいただきました。深くお礼申し上げます。

そして、なによりも、医史学研究の先達としてお導きくださった本学同窓の一般社団法人日本医史学会功労会員故唐澤信安先生には衷心より感謝を捧げる次第であります。

本総説は、2020 (令和 2) 年 12 月、日本医科大学で開

催された第 121 回日本医史学会学術大会 (大会長 弦間昭彦 日本医科大学学長) における著者 (弦間・志村) による冒頭講演に基づいております。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反なし。

文 献

1. 日本医科大学の歴史. 日本医科大学校史編纂委員会編. 2001; pp 1-63. 学校法人日本医科大学 東京.
2. にほんいかだいがく [日本医科大学], はせがわやすし [長谷川泰]. 広辞苑第 7 版. 新村 出編. 2018; pp 2229, 2347. 岩波書店 東京.
3. 關屋龍吉: 特別認可学校規則. 明治以降 教育制度発達史 第三卷. 文部省内教育史編纂會編修. 1880; pp 761-765. 龍吟社 東京市.
4. 唐沢信安: 済生学舎と長谷川泰一野口英世や吉岡弥生の学んだ私立医学校. 1996; pp 71-102. 日本医事新報社 東京.
5. 川上 武: 三 救療問題の登場. 現代日本医療史一開業医制の変遷一. 1965; pp 144-145. 勁草書房 東京.
6. 井村寿二: 第二章 明治初年の救貧制度 第一節 恤救規則 附 地方公的救助. 日本の救貧制度. 日本社会事業大学救貧制度研究会編. 1960; pp 56-60. 勁草書房 東京.
7. 医制百年史 (記述編, 資料編共). 厚生省医務局編. 1976; pp 665-694. ぎょうせい 東京.
8. 近代医療保護事業発達史 (上巻). 中央社会事業協会社会事業研究所編. 1943; pp 62-63. 日本評論社 東京.
9. 新村 拓: 第 IV 章 求められる施療 拒否される施療. 近代日本の医療と患者—学用患者の誕生. 2016; pp 243-265. 一般財団法人法政大学出版局 東京.
10. 志村俊郎, 都倉武之: 内務省衛生局長時代としての長谷川泰一前局長後藤新平「事務引継書」と成立法案の検討を中心に. 日本医史学雑誌 2016; 62: 207.
11. 酒井シヅ: 近世社会とコレラ. 疫病の時代. 酒井シヅ

- 編. 1999; pp 84-89, 大修館書店 東京.
12. 橋本鉦市：近代日本における専門職と資格試験制度—
医術開業試験を中心として—. 教育社会学研究 1992;
51: 136-153.
 13. 済生救民一済生学舎で学んだ人々. 馬越正通, 越野
立夫, 小室陽一編. 2012, 日本医科大学同窓会 東京.
 14. 志村俊郎：第4章 明治期における私立医学校の教
育. 日本医学教育史. 坂井建雄編. 2019; pp 121-132,
東北大学出版会 仙台.
 15. 志村俊郎, 都倉武之, 寺本 明：医術開業後期試験の
臨床実験問題と当時の時代背景について. 日本医史学
雑誌 2018; 64: 180.
 16. 樋口輝雄：医籍の編製について. 日本医史学雑誌
2016; 62: 135.
 17. 長島二三子：五. 生沢クノ. 松本萬年の女弟子たち(松
本荻江, 荻野吟子, 生沢クノ). 長島二三子編. 1999;
pp 31-38, 若葉印刷 東京.
 18. 泉 孝英, 高橋瑞子. 日本近現代医学人名事典 1868-
2011. 泉 孝英編. 2012; pp 369, 医学書院 東京.
 19. 松浪恒夫：夢の扉⑥中原蓮. 夢チャレンジきりり山口
人物伝 Vol.9. 夢チャレンジ出版事業刊行委員会編.
2016; pp 102-119, 公益財団法人山口県ひとづくり財団
生涯学習推進センター 山口.
 20. 唐沢信安：済生学舎廃校の歴史. 日本医史学雑誌
1994; 40: 293-304.
 21. 石橋長英, 小川鼎三：ボンベ・ファン・メールデル
フォールト—お雇い外国人医師の第一号—. お雇い外
国人⑨医学. 1969; pp 54-63, 鹿島出版会 東京.
 22. 幸野 健, 唐沢信安, 山本 鼎, 志村俊郎, 殿崎正明：
フーヘラントの「医戒」と済生学舎の建学の精神につ
いて. 日本医史学会誌 2011; 57: 183.
 23. 司馬遼太郎：医学が変えた近代日本, ボンベ先生と弟
子たち. 司馬遼太郎全講演集 [4] 1988 (II) -1991.
司馬遼太郎編. 2003; pp 43-62, 323-337, 朝日文庫
東京.
 24. 第4節 近代医学の誕生 I. 近代西洋医学の父 ボン
ベ・ファン・メールデルフォールト. 長崎大学医学部
創立 150 周年記念誌. 長崎大学医学部創立 150 周年記
念会編. 2009; pp 38-42, 長崎大学医学部創立 150 周年
記念会 長崎.
 25. 沼田次郎, 荒瀬 進：第二章. ボンベ日本滞在看聞記
新異国叢 10. 1968; pp 284-287, 雄松堂出版 東京.
 26. 江本秀斗：医師の基本的責務 A-6 ヒポクラテスと
医の倫理. 医の倫理の基礎知識 2018 年版. 2018; pp 1-
2 (平成 30 年 8 月 31 日掲載), 公益社団法人日本医師
会 東京.
 27. 嘉門安雄：新潮美術文庫 9 レンブラント. 日本アー
ト・センター編. 1974; pp 7-85, 新潮社 東京.
 28. Ryan SJ: Chapter 19 CSNB with abnormal fundi
Oguchi disease. RETINA Fourth Edition, Volume
One, Basic Science, Inherited Retinal Disease, and
Tumors. 2006; pp 513-514, ELSEVIER MOSBY.
 29. Marcucci L (著), 羽白 清 (翻訳)：医学冠名用語
辞典. 2003; pp 291, 朝倉書店 東京.
 30. 小口忠太：近世眼科屈折編. 1910; pp 1-2, 半田屋医籍
商店 東京市.
 31. 日本眼科学会百周年記念誌編纂委員会：日本眼科学会
百周年記念誌第 6 巻 日本眼科の史料. 日本眼科学会
百周年記念誌編纂委員会編. 1997; pp 238, 財団法人日
本眼科学会 東京.
 32. 須藤憲三：食物と栄養概論 第 11 回栄養. 須藤憲三
編. 1913; pp 180-194, 元々堂 東京市.
 33. 東京大学医学部医学部附属病院創立 150 周年記念アル
バム編集委員会：「医学生とその時代」東京大学医学
部卒業アルバムにみる日本近代医学の歩み. V 医学部
をめぐる人々. 2008; pp 415, 中央公論新社 東京.
 34. 殿崎正明, 岩崎 一, 志村俊郎, 唐沢信安：済生学舎
出身の旧制金沢医科大学学長須藤憲三に関する新事
実. 日本医史学雑誌 2008; 54: 148.
 35. 井出孫六：世界への助走. 野口英世 岩波ジュニア新
書 472. 2004; pp 59-98, 岩波書店 東京.
 36. 唐沢信安：済生学舎時代の野口英世—細菌学への道
程. 野口英世—21 世紀に生きる. 小暮葉満子, 田崎
(野澤) 公司編. 2004; pp 20-64, 日本経済評論社 東
京.
 37. 野口英世：野口英世書簡集 IV. 財団法人野口英世記
念会編. 2006; pp 41, 財団法人野口英世記念会 福島.
 38. 泉彪之助：衛生学者坪井次郎の経歴と業績. 日本医史
学雑誌 1992; 38: 401-431.
 39. 相田泰三：忍耐は辛苦であるが其の結果は甘美であ
る. 聖なるクリスチャン山口鹿三先生. 鈴木清美編.
1971; pp 31-32, ツノダ孔版社 福島.
 40. Takahashi H, Merli S, Putney SD, et al.: A single
amino acid interchange yields reciprocal CTL
specificities for HIV-1gp160. Science 1989; 246: 118-
121.
 41. Maemondo M, Inoue A, Gemma A, North-East Japan
Study Group, et al.: Gefitinib or chemotherapy for
non-small-cell lung cancer with mutated EGFR. N
Engl J Med 2010; 362: 2380-2388.
 42. 岡本拓司：ノーベル賞文書からみた日本の科学, 1901-
1948 年 (II) 生理学・医学賞 (北里柴三郎から山際勝
三郎まで). 科学技術史 2000; 4: 14-19.
 43. Tonosaki M: Bibliometric analysis by Scopus of
Hideyo Noguchi's articles cited by the articles
published in the world during 1996-2010. Online
Kensaku 2011; 32: 1-12.
 44. 北里柴三郎：7 章後進の育成 浅川範彦. 北里柴三郎—
伝染病の征圧は私の使命—. 学校法人北里研究所 北
里柴三郎記念室編. 2012; pp 91, 学校法人北里研究所
東京.
 45. 浅川範彦：『虎烈刺のむし』付篇予防消毒法. 浅川範
彦編. 1891; pp 1-2, 大和田篤治 東京府.
 46. 小川秀興：『順天堂医事雑誌』復刻を期して—順天堂
医学の歴史—. 順天堂医事雑誌 2013; 59: 2-10.
 47. 佐藤 進, 佐藤 佐, 阿久津三郎ほか：順天堂医事研
究会雑誌第 530 号. 故菅野徹三氏追悼号 1917; 530:
211-215.
 48. ウィルヘルム・ロイベ (著), 菅野徹三 (纂譯)：内
科診断学各論. 1891; pp 1-3, 書肆丸善書店 南江堂
東京市.
 49. 菅野徹三：野口清作君 (餞別の辞). 順天堂医事研
究会雑誌 1898; 279: 42.
 50. ヒポクラテス (著), 大槻真一郎 (編集・翻訳責任)：
第六編品位, 五. ヒポクラテス全集第二巻. 1985;
pp 1006, 産学者学社エンタプライズ 東京.
 51. 志村俊郎：明治期の私立医学校. 医学史事典第 IV
部. 渡部幹夫編. 丸善出版 東京. 2022 年 6 月刊行
予定.
 52. 長谷川泰：「区医職務心得」1877 年明治 10 年 5 月 10
日決済・布達 東京府公文書回議録 (東京都公文書館
蔵収録先の請求番号 608.C8.2).

(受付：2021 年 7 月 9 日)

(受理：2021 年 9 月 30 日)

日本医科大学医学雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学部が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—原 著—

Virtual Reality 技術を活用した外科系臨床実習

進士 誠一¹ 横堀 將司² 清水 哲也¹ 神田 知洋¹
林 光希¹ 安康 勝喜¹ 吉田 寛¹¹日本医科大学消化器外科²日本医科大学救急医学教室

Use of Virtual Reality Technology in Clinical Clerkships in Surgery

Seiichi Shinji¹, Shoji Yokobori², Tetsuya Shimizu¹, Tomohiro Kanda¹,
Koki Hayashi¹, Katsuyoshi Ankoh¹ and Hiroshi Yoshida¹¹Departments of Gastrointestinal and Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery, Nippon Medical School²Departments of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School

Abstract

During their clinical clerkships (CCs) in surgery, medical students are generally introduced to such areas as surgical indications, surgical techniques, and perioperative management through rounds and practical skills training on wards and in operating rooms. Given the technological advances made in virtual reality (VR) over recent years and its increasing use in education and corporate training, we decided to try using VR for the benefit of students on surgical CCs. To this end, we developed what we termed a “VR surgery tour” in the field of gastrointestinal surgery, which involved students using VR goggles to view edited 3D images. We then asked 26 fifth- and sixth-year medical students at Nippon Medical School assigned to CCs in gastrointestinal surgery between November 2020 and September 2021 to evaluate the VR surgery tour via a questionnaire survey. The questionnaire included questions using a five-point Likert scale and space for free comments. Our results showed that all respondents felt satisfied with the VR surgery tour, with 96% of them indicating it was a viable alternative to clinical training; moreover, about 90% of the students found it useful as a teaching aid for pre-learning and requested that VR teaching materials be made available in other fields as well. We concluded that our VR surgery tour is a valuable supplement to practical training in gastrointestinal surgery and that it increases medical students’ motivation to learn. We believe VR is an effective teaching aid and that there will be increasing demand for its use in various education and training programs.

(日本医科大学医学会雑誌 2022; 18: 98-104)

Key words: virtual reality, surgical training, gastrointestinal surgery, clinical clerkship, education

Correspondence to Seiichi Shinji, Departments of Gastrointestinal and Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: s-shinji@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)

はじめに

外科系臨床実習では、個々の症例における検査結果から①手術適応を判断し、②手術の目的を考え、③手術の実際、④術前術後管理などについて理論的な思考力と的確な観察力を学ぶ。これらはベッドサイド、手術室で行われる基本手技を見学・実施する診療参加型で行われる。一方で、外科学で最も大切なことはチームワークであり、手術以外にもチームが協力しなければ成り立たない。医学生は組み込まれた診療チームに馴染みながら果たす役割が少しずつ増えていくが¹、このプロセスの中で、メディカルスタッフと協力し、患者さんに接することを学習する。

VR (Virtual Reality=仮想現実) は、ゴーグル型のヘッドマウントディスプレイとヘッドホンを装着し、顔の向きや身体の動きにあわせて 360 度動画を視聴することができるため、限りなく現実に近い、よりリアルな体験をすることが可能な技術である²。視聴者が自由に視点を変えることができるため、従来の撮影者中心の画像とは異なることが特徴である。この技術は医療の分野においても活用されはじめ、手術や処置の実際を VR 動画の視聴や、VR シミュレーターを用いた腹腔鏡・内視鏡手技のトレーニングをとおして、医師の知識や技術向上に役立つものとして期待されている³⁻⁵。

医学教育においてもこの VR 技術は活用できると考えられているが、まだ導入され始めたばかりで、その効果については不明である⁶。ここでは消化器外科領域における手術室での医学教育について、VR 技術を

用いたコンテンツ作成と、この教材を実際に臨床実習で体験した医学生からの評価に分けて、当科の取り組みも含めて概説する。

研究材料および方法

I. VR 技術を用いたコンテンツの作成

撮影に用いた機器を表 1 に示した。VR カメラは Arashi Vision Insta360 Pro2 (図 1A) を使用した。音声は Zoom H2n で集音し編集時に統合した。

術者、第一助手、第二助手 (スコピスト)、麻酔科医、器械出し看護師、外回り看護師、ME (Medical Engineer) などの手術室にいる専門スタッフの動き・チームワークなどを、手術見学者目線で外科系臨床実習を擬似体験できる三次元映像化コンテンツを下記の手順で作成した。

①70 代男性、胆石性胆嚢炎と診断され、腹腔鏡下胆嚢摘出術が予定された患者とその家族から同意 (日本医科大学付属病院倫理委員会受付番号 B-2019-093) を取得した。②可動式 360 度カメラ (図 1A) を見学者目線 (第一助手の左で、高さ距離ともに助手より患者に近づけた位置) となるように設置し、手術室内を撮影した (図 1B)。③同時にバイタルサイン患者モニターと腹腔鏡動画をそれぞれのシステム内の録画装置で録画した。④全ての画像と音声を同期したのち、38 シーン (表 2) に分割し、症例紹介、テロップでの解説とナレーションを加え、手術室入室～麻酔導入～術前準備、腹腔鏡下胆嚢摘出術、麻酔からの覚醒～抜管までの約 3 時間の記録を 16 分 52 秒に編集した (図 3, 図 4)。

表 1 撮影機器

VR 撮影機材	
VR カメラ	Arashi Vision Insta360 Pro 2 (図 1)
記録媒体	SanDisk Extreme Pro SDXC UHS-I 128 GB×1 SanDisk Extreme Pro microSDXC UHS-I 128 GB×6
撮影用機材	アームアイ (ピタッとアーム特注仕様)
雲台	Velbon 自由雲台 QHD-43DN
操作機材	Apple iPad (10.2 インチ, Wi-Fi, 128 GB)
音声収録機材	
レコーダー	Zoom H2n
記録媒体	SanDisk SDSDXVE-032G-JNJIP 32 GB×1
雲台	UN クリップ雲台 UN-5617
画面収録機材	
画面収録機器	マイコンソフト XCAPTURE-MINI DP3913544
映像変換機器	ビデオスキャンコンバーター・ユニット XPC-4 N DP3913546
ケーブル	BUFFALO ディスプレイケーブル DVI アナログ変換 3 m DH-HTD30BK



図1 A: 可動式 360 度カメラ. Arashi Vision Insta360 Pro 2. B: 手術見学者目線で撮影することを目的に第一助手左に可動式 360 度カメラを設置し手術室内を撮影した.

表2 腹腔鏡下胆嚢摘出術シーンの詳細

No	手術内容	カット尺 (分:秒)	No	手術内容	カット尺 (分:秒)
1	手術室入室	00:54	20	胆嚢管と胆嚢動脈の確認	00:25
2	麻酔導入後, 口頭展開	00:19	21	胆嚢動脈の処理	00:34
3	気管挿管	00:20	22	胆嚢管の結紮	00:15
4	人工呼吸器接続	00:10	23	胆嚢管切開	00:07
5	呼吸音確認	00:15	24	造影カテーテル挿入	00:10
6	消毒	00:10	25	術中胆道造影	00:12
7	ドレーピング	00:19	26	胆嚢管をクリッピング	00:23
8	ブリーフィング	00:28	27	胆嚢管切離	00:09
9	手術開始	00:15	28	肝床部からの切離 I	00:32
10	カメラポート挿入, 気腹	00:42	29	肝床部からの切離 II	00:15
11	腹腔内観察	00:25	30	胆嚢を回収袋に収納	00:14
12	ポート挿入	00:13	31	気腹終了	00:15
13	癒着剝離	00:22	32	胆嚢を体外に摘出	00:15
14	胆嚢頸部の漿膜切開	00:20	33	洗浄	00:08
15	胆嚢腹側の漿膜剝離	00:36	34	ドレーン留置	00:22
16	胆嚢背側の漿膜剝離	00:43	35	ポート抜去	00:18
17	胆嚢頸部背側の剝離	00:29	36	閉創	00:28
18	Calot 三角腹側の剝離	02:05	37	デブリーフィング	00:12
19	Calot 三角背側の剝離	00:20	38	抜管	00:28



図2 撮影・編集された三次元映像を VR ゴーグルで視聴している様子.

II. 臨床実習での評価

2020年11月~2021年9月までの11カ月間に Clinical Clerkship (CC) として消化器外科に配属された医学部5・6年生を対象に, 撮影・編集された三次元映像を VR ゴーグルで視聴 (図2) 後に5件法と自由記述式でアンケート調査を行った. 質問の項目については表3に示す.

結果

今回の調査の回答者数の合計は26人 (男性19人, 女性7人) で, 年齢の中央値は25歳 (23~28歳) で

表3 質問番号と質問内容

質問番号	質問内容
1	全体の満足度
2-1	講義の内容
2-2	時間の長さ
2-3	ナレーションによる解説
3-1	コロナ禍で手術見学ができないなか、VR手術見学は臨床実習の代替えになると思うか
3-2	臨床実習前にVRコンテンツを聴講することが理解度を高めるために有用と思うか
4	他にもVRコンテンツを作成して欲しいですか

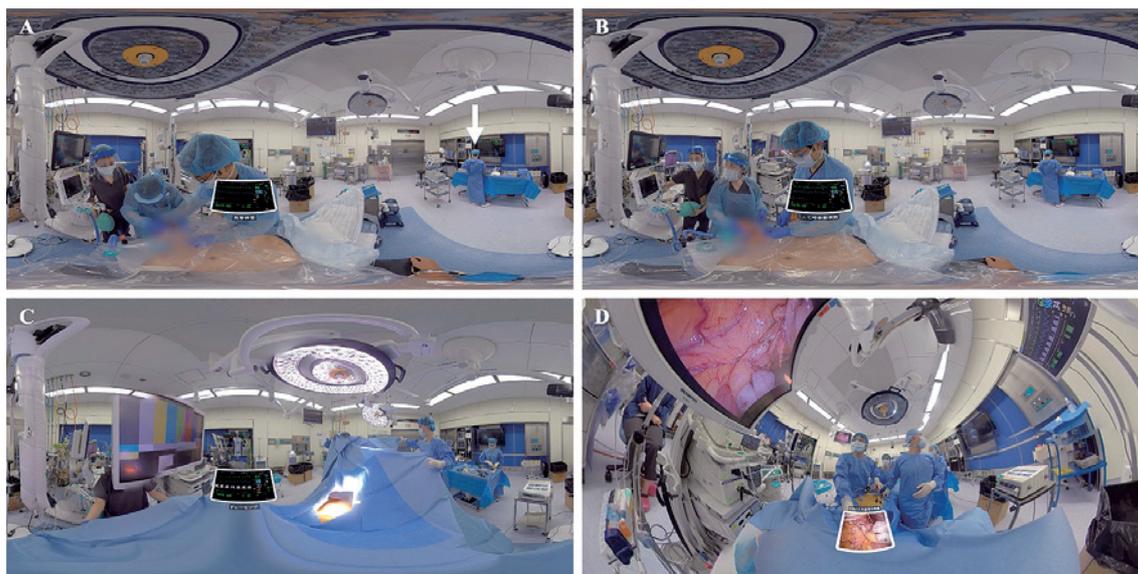


図3 A：気管挿管。麻酔が導入された後、喉頭鏡を用いて喉頭展開し気管チューブを挿入する。首が短い、首の伸展が制限されているなど挿管が困難な場合にはビデオカメラのついた喉頭鏡を用いることもある。後方では器械出し看護師が手術機材のチェックを行なっている（矢印）。B：人工呼吸器接続。挿管ができたら気管チューブと呼吸器回路を接続する。C：ドレーピング。清潔な術野を確保するために、滅菌されたドレープで不潔野を覆う。D：Calot三角腹側の剝離。胆嚢管、胆嚢動脈を露出させるように鋭的・鈍的に剝離を進める。第一助手は後方の画面に映し出された術前画像を確認している。

あった。質問1の「全体の満足度」において、「大変よい」もしくは「よい」と回答したのは100%であった（図5）。

VRコンテンツの質に関する3つの問いにおいては、質問2-1の「講義の内容」において、「大変よい」もしくは「よい」と回答したのは100%（図6A）、質問2-2の「時間の長さ」では、92%が「ちょうどよい」と回答したのに対し、「少し長かった」と「少し短かった」と回答したのは各1人いた（図6B）。また、質問2-3の「ナレーションの解説」に関する問いについては、31%（8人/26人）が「よく理解できた」と回答したのに対し、69%（18人/26人）が「理解できた」であった（図6C）。

VRコンテンツの教材としての有用性に関する2つの問いにおいては、質問3-1の「コロナ禍で手術見学

ができないなか、VR手術見学は臨床実習の代替えになると思うか」では、96%（25人/26人）が「強く思う」もしくは「思う」と回答した（図7A）。また、質問3-2の「臨床実習前にVRコンテンツを聴講することが理解度を高めるために有用と思うか」では、93%（24人/26人）が「強く思う」もしくは「思う」と回答した（図7B）。

質問4の「他にもVRコンテンツを作成して欲しいですか」という問いに対しては、88%（23人/26人）が「はい」と回答し（図8）、その具体的内容として自由記述式で問うたところ、手術術式に関するものや、診察・外科基本手技・検査手技に関するものなどが多数を占めた（表4）。

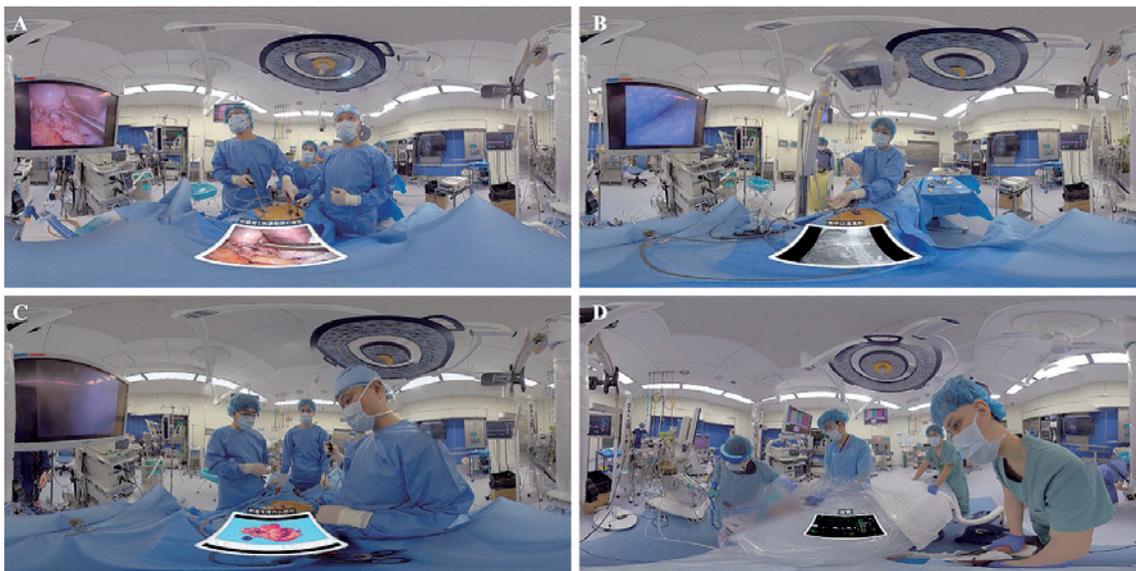


図4 A：胆嚢管と胆嚢動脈の確認。B：術中胆道造影。胆嚢管内に造影剤を注入し術中胆道造影を行う。C：胆嚢を体外に摘出。胆嚢を入れた回収バックを臍部より体外に引き出し摘出する。D：抜管。抜管の基準として、意識・呼吸状態・循環動態・筋力の回復の4項目を確認した後に抜管する。抜管後は自発呼吸、意識状態、除痛の有無などをチェックする。

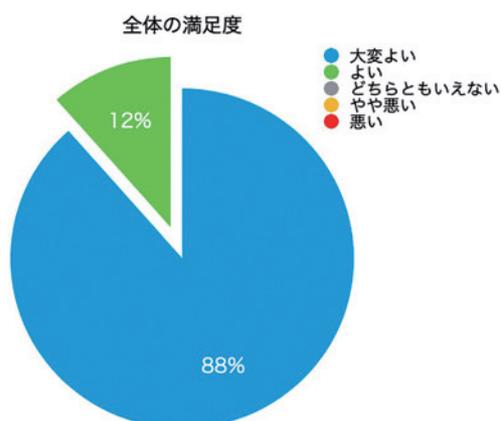


図5 質問1の回答結果

考 察

近年、VRやAR (Augmented Reality=拡張現実) デバイスが開発されたことにより、没入体験型学習や仮想映像と現実世界を繋いだ学習が可能になりつつある²⁷。医学教育の分野では、医学生に対する仮想現実シミュレーターを用いたトレーニングにより腹腔鏡下手術手技の向上が図れることや⁸、VRを活用して解剖を学ぶといった知識の修得⁹、さらには終末期医療における悪い知らせの伝え方を学ぶ態度教育¹⁰などの報告がある。

一方で、コロナウイルス感染症 (COVID-19) の蔓

延により、感染拡大防止の観点から外科系臨床実習にも制約が生じた¹¹⁾。手術見学ができないだけでなく、縫合や糸結び、ガウンテクニックなど、多くのハンズオントレーニングを行う機会も大幅に減った。このため、定点カメラや鏡視下に撮影した映像データを組み込んだ授業などで代替していたが、本来、手術見学を通して学ぶべきメディカルスタッフとの関わりや、術者・助手のチームにおけるそれぞれの役割を見たり知ることができなくなった。このため、手術室に入ることなく消化器外科手術の流れを、あたかも手術室で見学しているかのように実習できる教材を準備する必要性が生じた。

このようなことを背景に、我々は消化器外科領域においてVRをクリニカルクラクシップで活用できるか否かを検証することを目的に、腹腔鏡下胆嚢摘出術を題材に見学者目線のコンテンツを作成した。また、作成したコンテンツの適切さと改善点を把握することを目的に、実際に体験した医学生にアンケート調査を行い評価した。今回の調査では、26人の医学生全員から「満足である」という回答と、96% (25人/26人) から「VR手術見学は臨床実習の代替えになると思う」という回答が得られた。これらの結果から、今後、新たな学生教育の一つの手法として、需要があると考えられた。

今回作成したVRコンテンツの質に関しては、講義の内容について全員から「よい」以上の回答を得られたが、これは手術室への入室～抜管まで手術全体の流

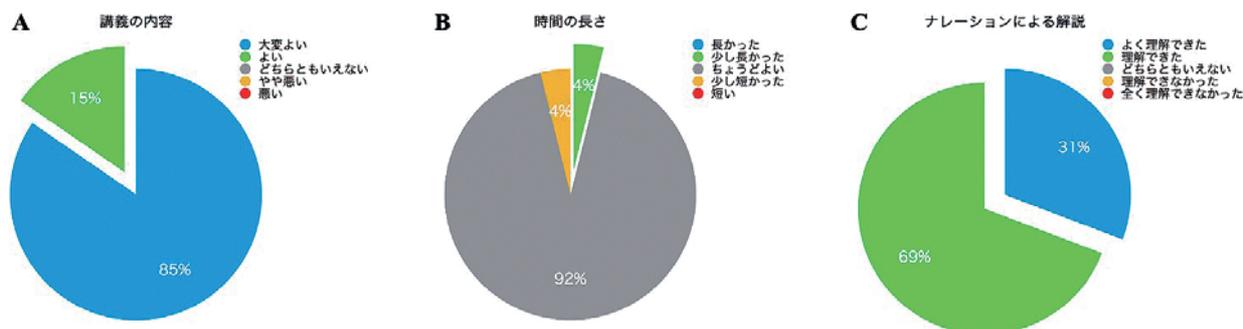


図6 質問 2-1, 2-2, 2-3 の回答結果

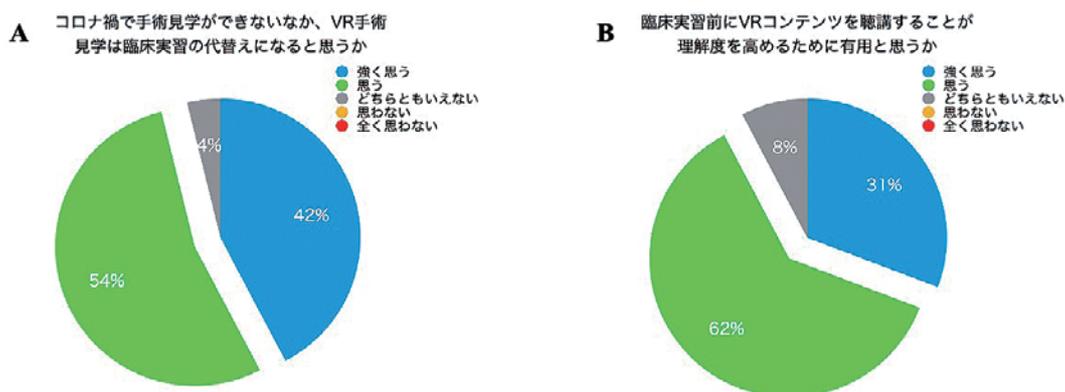


図7 質問 3-1, 3-2 の回答結果

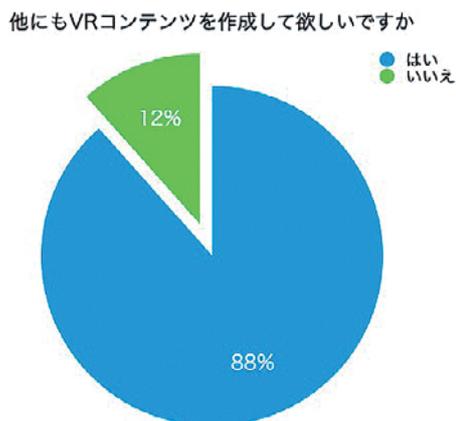


図8 質問 4 の回答結果

これを網羅したことで、手術術式以外についても学習できたことによるものと考えられる。また、今回、約3時間におよぶ尺を38シーンに分け、16分52秒に編集した。この点も評価され、コンテンツの時間の長さについて90%以上の学生から「ちょうどよい」との回答が得られた。今後、編集されたアーカイブを数多く準備しておくことで、数多くの実習を短期間に受講できるだけでなく、実習期間中に経験できなかった疾

患や手術を場所や時間を選ばずに時短で学ぶことができ、学習の機会を効率よく増やすことができると考えられる。また、ナレーションによる解説については、「よく理解できた」と回答した学生は31%で、残りの約70%の学生は「理解できた」との回答であった。今後、音声によるナレーションだけではなく、音声に合わせて字幕を表示したり、重要な部分にマークをつけるなどの視覚的情報を増やすような、より理解度を高める工夫が必要と考えられた。

また、予習教材としてのVRコンテンツの可能性については、質問3-2で93% (24人/26人)の学生から「思う」との回答が得られた。この理由として、あらかじめ手術全体の流れや雰囲気を感じることができるVR教材では、見学するポイントを事前に整理しておくことができる。また、実際の手術見学では学生を過度に緊張させてしまう可能性があるが、これを和らげ、学生は冷静に手術を見学できる効果も期待できる。

VR教材としてのニーズについては、約90%の学生から「他のVRコンテンツを作成して欲しい」という今回のアンケート調査結果から、その需要は広がっていくものと思われる。具体的には「今後作成して欲しいVRコンテンツは」という、自由記述式アンケート

表4 今後作成してほしいVRコンテンツ（自由記述式で得られた回答をまとめた）

今後作成してほしいコンテンツ	人
手術（腹腔鏡手術，開腹手術，消化器外科以外の手術など）	7
手技（診察，外科基本手技など）	6
検査（内視鏡検査など）	4
OSCE（Objective Structured Clinical Examination）	4

調査結果で，手術手技，診察手技，検査手技，Objective Structured Clinical Examination（OSCE）など，通常では実習を通して学ぶ領域が候補として多くあがっていた。

VR技術は医学生・医師以外の多職種でのトレーニング需要が急速に重要度を増している⁴。これは，それぞれの職種におけるトレーニングプログラムの枠を超え，これまで，体験できなかった状況を体験でき，医療水準と多職種連携を向上させることに寄与するものと考えられる。しかしながら，臨床実習においてVR技術のみでは，医師としての自覚や倫理観（人は傷つけなければ血が流れ，命は尊いものである）の欠落に通じる危険性があることに留意する必要がある。VR教材は直感的で分かりやすく，自分で見たいところを見ることができるといった本人の意思が関与できる特性を生かし，実際の臨床実習と併用することで，双方の足りない点を補完し合うものになると考える。今後の医学教育におけるVR技術の方向性に関しては，実際の臨床実習との比較やコンテンツの教育効果を検証するとともに，360度映像の利点を活かした学習者視点解析，手技の上達度判定システムの構築，リアルタイムでのリモート臨床実習など，幅広い分野での展開が期待される。

結 論

VR手術見学は消化器外科臨床実習の授業内容を補足するだけでなく，学習者の学習意欲を高める手段として有用であり，さらには臨床実習を予習するための教材としても効果的であると考えられた。

謝辞：本研究の撮影に協力して頂いた日本医科大学付属病院ME部の平尾健さんに深謝いたします。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. 矢島知治：臨床実習。杏林医学会雑誌 2021; 52: 35-38.
2. 中村陽一，廣井直樹，島田英昭：Virtual realityの医学教育への応用。東邦医学会雑誌 2019; 66: 178-184.
3. Reznick RK, MacRae H: Teaching surgical skills—changes in the wind. N Engl J Med 2006; 355: 2664-2669.
4. 藤原道隆，岩田直樹，三澤一成ほか：VR手術シミュレータの20年と今日的意義。VR医学 2020; 16: 1-14.
5. 岡本健太郎，荻野 恵，伊藤佳史ほか：VR（Virtual Reality）技術の医学教育への有効性。日本小児放射線学会雑誌 2021; 37: 68-74.
6. Beqari J, Seymour NE: Application of technology to educational needs in surgery. J Surg Oncol 2021; 124: 181-192.
7. Vavra P, Roman J, Zonca P, et al.: Recent Development of Augmented Reality in Surgery: A Review. J Healthc Eng 2017; 2017: 4574172.
8. Nomura T, Mamada Y, Nakamura Y, et al.: Laparoscopic skill improvement after virtual reality simulator training in medical students as assessed by augmented reality simulator. Asian J Endosc Surg 2015; 8: 408-412.
9. Nakai K, Terada S, Takahara A, et al.: Anatomy education for medical students in a virtual reality workspace: A pilot study. Clin Anat 2021.
10. Elzie CA, Shaia J: A Pilot Study of the Impact of Virtually Embodying a Patient with a Terminal Illness. Med Sci Educ 2021; 31: 665-675.
11. Dedeilia A, Sotiropoulos MG, Hanrahan JG, et al.: Medical and Surgical Education Challenges and Innovations in the COVID-19 Era: A Systematic Review. In Vivo 2020; 34: 1603-1611.

（受付：2021年10月14日）

（受理：2021年12月3日）

日本医科大学医学会雑誌は，本論文に対して，クリエイティブ・コモンズ表示4.0国際（CC BY NC ND）ライセンス（<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>）を採用した。ライセンス採用後も，すべての論文の著作権については，日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については，非営利目的の場合，元の論文のクレジットを表示することを条件に，すべての者が，ダウンロード，二次使用，複製，再印刷，頒布を行うことができる。

—症例報告—

肛門嵌頓を来したS状結腸管状絨毛腺腫に対して
腹腔鏡補助下S状結腸切除術を施行した1例川島 万平¹ 山下 直行² 湖山 信篤² 山岸 杏彌² 吉田 寛¹¹日本医科大学付属病院消化器外科²坪井病院消化器外科Laparoscopy-assisted Resection of a Sigmoid Tubulovillous Adenoma Prolapsed through the Anus:
A Case ReportMampeï Kawashima¹, Noyuki Yamashita², Nobuatsu Koyama²,
Aya Yamagishi² and Hiroshi Yoshida¹¹Department of Gastroenterological Surgery, Nippon Medical School Hospital²Department of Gastroenterological Surgery, Tsuboi Hospital

Abstract

A 70-year-old man was admitted to our hospital with sudden hematochezia and an elastic, soft, reddish tumor measuring 40 mm in diameter prolapsed through the anus. The prolapsed tumor was manually repositioned, and subsequent computed colonography revealed it to be a villous tumor located in the sigmoid colon; it was diagnosed as a tubulovillous adenoma on biopsy. After the patient underwent bowel rest, elective laparoscopic resection was performed. The postoperative course was uneventful, and the patient was discharged 12 days after surgery. In this patient, the manual repositioning of the prolapsed tumor enabled effective bowel rest, which in turn meant that minimally invasive surgery could be performed. If it had not been possible to reposition the tumor, emergency surgery would have been unavoidable.

(日本医科大学医学会雑誌 2022; 18: 105–108)

Key words: prolapse, tubulovillous adenoma, laparoscopic surgery

緒言

大腸腫瘍の肛門嵌頓は比較的稀である。用手還納が不可能な場合や腸重積を合併した場合は緊急手術となりうる病態でもある。今回肛門嵌頓を来したS状結腸管状絨毛腺腫に対して、用手的還納後待機的に鏡視下手術を施行しえた1例を経験したので、文献的考察を含めて報告する。

症例

患者：70歳 男性
主訴：肛門からの腫瘍脱出 血便
既往歴：特記事項なし。
現病歴：排便後に肛門から腫瘍脱出を自覚。出血も伴っていたため救急要請し当院へ搬送。
入院時現症：腹部平坦・軟、肛門より径4cm大・

Correspondence to Mampei Kawashima, Department of Gastroenterological Surgery, Nippon Medical School Hospital, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: mampei@nms.ac.jp

Journal Website (<https://www.nms.ac.jp/sh/jmanms/>)



Fig. 1 A large tumor is seen prolapsing through the anus.

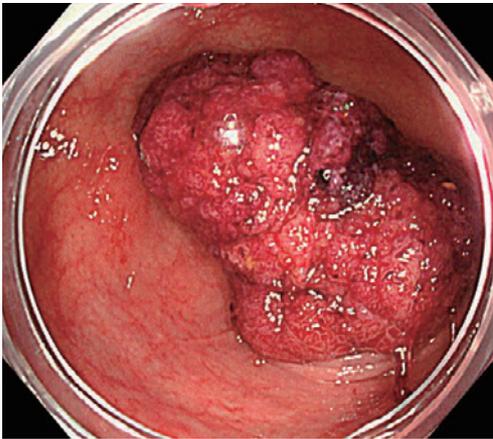


Fig. 2 Colonoscopic examination showed a villous tumor located in sigmoid colon.

弾性軟の出血を伴う腫瘍の脱出を認めた (Fig. 1).

血液検査所見：血液一般，生化学検査で異常は認めなかった。



Fig. 3 Abdominal CT examination revealed a tumor in sigmoid colon.

直腸腫瘍の肛門嵌頓と診断した。病院到着後凡そ30分後，外来で用手還納に成功した。これまで肛門からの腫瘍脱出の既往はなく，また下痢の既往もなかった。

入院当日の夜間に大量の血便があり緊急大腸内視鏡検査を施行したところ肛門縁より50cm口側のS状結腸に肛門嵌頓していた腫瘍を認めた。腫瘍表面よりoozing認めためアルゴンレーザーで止血した。入院二日目翌日止血確認のsecond lookも兼ねて下部内視鏡検査を施行。腸管前処置にはモビプレップ®配合内用剤とジメチコン製剤を用いた。止血及びその他の粗大病変なきことを確認した。

下部消化管内視鏡検査：肛門縁より50cm口側に約40mm大の0-Isp型絨毛状腫瘍を認めた (Fig. 2)。

腹部造影CT検査所見：S状結腸に造影効果を伴う腫瘍性病変を認めた (Fig. 3)。

病理検査所見：低異型度の管状絨毛腺腫

以上よりS状結腸管状絨毛腺腫の肛門外脱出と診断した。腫瘍の局在からは肛門外脱出時に腸重積も合併していたと考えられたが下部消化管内視鏡検査所見から用手還納時に自然解除されたものと考えられた。十分な腸管安静ののち待機的手術の方針とした。

待機期間中は再嵌頓を防止するため酸化マグネシウム製剤を使用し，排便時過度に腹圧をかけないように指導した。

手術所見：5ポートで手術を開始。腹腔内を観察するとS状結腸は過長であり，また可動性は良好であった。腸管の重積や浮腫，色調不良は認めなかった。術前に施行していた点墨で腫瘍位置を確認。腹腔鏡補助

下S状結腸切除術 (D2 郭清) を施行. 切除標本は臍部創から摘出しえた. 腸間膜や後腹膜の脂肪組織は少なく, 適切な剝離層の維持に少し注意が必要であった. 手術時間は184分. 出血は少量であった (Fig. 4).

病理組織学的所見: 高異型度と低異型度が混在した管状絨毛腺腫の診断であった. 明らかな悪性所見は認めなかった (Fig. 5).

術後経過: 術後合併症なく経過. 術後12日で退院した.

考 察

肛門脱出を来した大腸腫瘍は比較的稀である.

腫瘍を先進部とした腸重積を呈し, 肛門外へ脱出するという病態と考えられている.

成人腸重積症の原因のほとんどが大腸癌, 脂肪腫, ポリープ, リンパ腫などの腫瘍性病変とされ, その他として Meckel 憩室症, 異所性腭組織¹, 腫瘍の増大で



Fig. 4 Sigmoid colon was long. Resected specimen was 24 cm long.

腸管神経叢が刺激されることによる腸運動の異常亢進², 過長な結腸間膜³などがあげられる.

肛門脱出を来したケースの腫瘍の局在としてはS状結腸や直腸が多いが横行結腸ポリープが肛門脱出した症例⁴も認めた.

腸重積を生じ肛門外へ脱出するためには骨盤支持組織や肛門括約筋の脆弱化が関与するため, 分娩, 老化に伴う筋弛緩による骨盤・肛門部の脆弱化が顕著となる高齢女性に多い傾向⁵がある.

自験例は男性ではあるが高齢でBMI 16.2とやせ体型であった. 術中所見として間膜内の脂肪組織量が少なくS状結腸間膜が過長となっており発症の原因の一つと考えられた.

治療の要点としては①肛門脱出部の用手還納②腸重積の解除③腫瘍への治療が挙げられる.

肛門外に脱出した腸重積は重積による圧迫や肛門による絞扼が加わるため腸管虚血や壊死をきたす可能性があり早急な対応が必要である. 過去の報告の多くで腫瘍を含んだ脱出腸管の用手還納が試みられている. 豊田⁶によれば用手還納の成功率は81%であり用手還納の可否として肛門外脱出からの経過時間が挙げられていた. 用手還納のみで腸重積が自然解除されることもある腸重積が残存していた場合は下部消化管内視鏡や注腸造影, 経肛門的イレウス管などを行い腸重積の整復が試みられ, 成功すれば待機手術が可能となる⁷⁻¹². 本症例は肛門外脱出發症後早期に救急搬送されたため用手還納に成功した. 初発の症状であり違和感が強かったため病院受診の決断が速かったものと思われる.

用手還納が不可能であった場合は緊急手術が余儀なくされる. しかし高齢者が多い患者背景からは緊急手術は過大侵襲となりうることや, 腸管の状態によっては一期的吻合ができず, 人工肛門増設が必要となる場

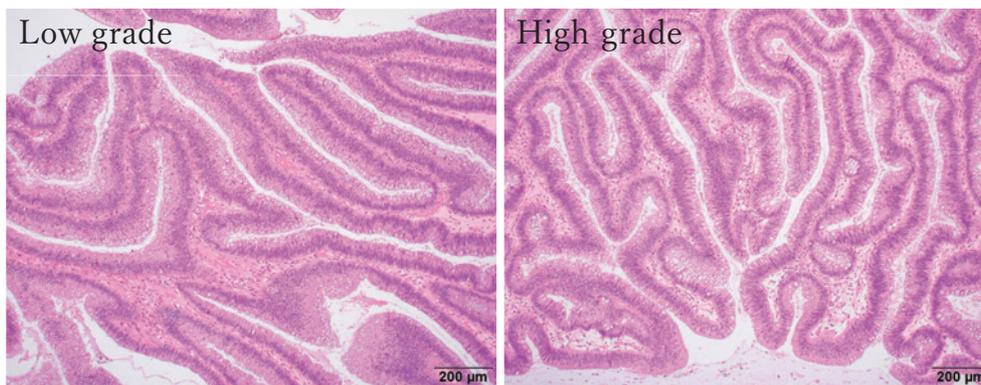


Fig. 5 Microscopic findings showed low and high grade villous adenoma components.

合もあり術後のADL低下は避けられない¹³ことから緊急手術は極力回避が望ましい。また可能な限り正確な局在診断や質的診断・深達度診断を行い、適切な治療方針を決定するためにも極力待機手術とすべきと思われる。

待機手術であれば術前精査の結果を元に柔軟な術式選択が可能となる。

脂肪腫など良性疾患に対して単孔式腹腔鏡手術を実施した報告例¹⁴や肛門縁に近接した絨毛腺腫に対して経肛門手術を実施した報告例¹⁵がある。

いずれも整復に成功し術前検査を行い、腫瘍の質的診断や局在からベストと考えられる術式選択を行っている。

本症例は術前精査を実施しS状結腸に位置する管状絨毛腺腫の診断がつけられた。

大腸絨毛腫瘍は本邦では大腸腺腫の1.3~5.6%と報告されており比較的稀な疾患である¹⁶。

好発部位は直腸が78.4~83.8%と多く次いでS状結腸が5.6~16.2%とされる¹⁷。

自験例では認めなかったが絨毛腺腫からの大量の粘液性下痢と著明な電解質異常を呈するElectrolyte Depletion Syndromeと呼ばれる病態も報告されている¹⁸。

大腸絨毛腺腫の癌化率は約50%前後と高く¹⁹切除の際は術前精査を元に過不足のない術式が望ましいとされる¹⁸。

本症例は腺腫成分が大部分と思われたが癌の合併は否定できなかったため定型的なD2郭清を選択した。

結 語

肛門嵌頓を来したS状結腸管状絨毛腺腫に対して、手動的還納後待機的に鏡視下手術を施行しえた症例を経験した。肛門嵌頓の解除に成功したため詳細な術前検査及び腸管安静を実施することができ、腹腔鏡補助下S状結腸切除術という適切な治療方法を選択することができた。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

文 献

1. 橋口陽二郎, 望月英隆: 腸重積症. 外科 2000; 62: 1436-1440.
2. 明石章則, 飯尾雅彦, 吉川幸伸ほか: 結腸脱を併発したと思われるS状結腸悪性リンパ腫の1例. 外科 1983; 45: 863-867.
3. Nesbakken A, Haffner J: Colo-recto-anal intussusception. Acta Chir Scand 1989; 155: 201-204.

4. 谷口清英, 井川和彦, 井川 淳ほか: 腸重積の結果肛門嵌頓状態で発見された横行結腸巨大ポリープの1例. 医療 1996; 50: 303-306.
5. 福井淳一, 岩本慈能, 徳原克治ほか: 完全直腸脱を合併した進行直腸癌の1例. 日本大腸肛門病会誌 2013; 66: 412-415.
6. 豊田 翔, 堀井勝彦, 奥村 哲ほか: 腸重積をきたし肛門外に脱出したS状結腸癌に対し、待機的に腹腔鏡下根治術を施行しえた1例. 日本消化器病学会雑誌 2018; 115: 87-93.
7. 中川国利, 鈴木幸正, 豊島 隆ほか: 肛門外へ脱出した隆起型S状結腸早期癌の1例. 外科 1998; 60: 458-460.
8. 小林成行, 鈴鹿伊智雄, 大橋龍一郎ほか: 腸重積をきたし肛門外に脱出したS状結腸癌の2例. 日本消化器外科学会雑誌 2004; 37: 452-457.
9. 山本秀和, 霜田雅之, 肥田候矢ほか: 肛門外脱出したS状結腸癌に対し自動吻合器を用いて経肛門の切除術を施行した1例. 外科 2004; 66: 1351-1353.
10. 小林慎二郎, 矢川陽介, 櫻井 丈ほか: S状結腸癌が先進部となり肛門外脱出をきたした腸重積の1例. 日本外科系連合学会誌 2008; 33: 772-776.
11. 大澤一郎, 勝峰康夫, 湯浅浩行ほか: 経肛門的イレウスチューブにて整復後に切除しえた腸重積合併S状結腸癌の1例. 日本消化器外科学会雑誌 2009; 42: 105-111.
12. 平山亮一, 高石 瞳, 遠藤幸人ほか: 内視鏡的整復により待機的な手術が可能となった肛門外脱出S状結腸癌腸重積の1例. Progress of Digestive Endoscopy 2015; 87: 178-179.
13. 野々垣郁絵, 砂川祐輝, 中川暢彦ほか: 腸重積をきたし肛門外に脱出した大腸癌の2例. 日農医誌 2019; 68: 71-76.
14. 矢野匡亮, 浜畑幸弘, 小池貴志ほか: 肛門からの脱出で発症したS状結腸脂肪腫に対して単孔式腹腔鏡下S状結腸部分切除術を施行した1例. 日本大腸肛門病会誌 2013; 66: 340-346.
15. 武藤桃太郎, 稲葉 聡, 矢吹英彦ほか: 肛門外に脱出した直腸 villous tumor の1例. 日本大腸肛門病会誌 2015; 68: 29-33.
16. 佐々木喬敏, 王本文彦, 丸山雅一ほか: 大腸 villous tumor 37 例の検討. 胃と腸 1982; 17: 1151-1160.
17. 野中道泰, 吉田晃治, 才津秀樹ほか: 大腸絨毛腺腫の3症例. 日臨外会誌 1987; 48: 1886-1891.
18. 矢野匡亮, 小池貴志, 倉持純一ほか: Electrolyte depletion syndrome (EDS) を呈した直腸絨毛腫瘍の1例. 日本大腸肛門病会誌.
19. 中村恭一, 大倉康男, 齊藤 澄: 消化管の病理と生検診断. 2010; pp 375-380, 医学書院 東京.

(受付: 2021年9月9日)

(受理: 2021年9月29日)

日本医科大学医学雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学部が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—症例報告—

補助療法を併用した最小限の切除とエステティックユニットを考慮した
再建により良好な治療アウトカムを得た上口唇の皮膚原発リンパ腫の1例岩永 洋平¹ 桑原 大彰¹ 小川 令² 赤石 諭史¹¹日本医科大学武蔵小杉病院形成外科²日本医科大学附属病院形成外科・再建外科・美容外科

Consideration of Facial Aesthetic Units When Resecting Malignant Facial Lesions

Yohei Iwanaga¹, Hiroaki Kuwahara¹, Rei Ogawa² and Satoshi Akaishi¹¹Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Nippon Medical School Musashi Kosugi Hospital²Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Nippon Medical School**Abstract**

When resection of a malignant facial lesion is followed by reconstruction, the functional aspects and appearance of the face must be carefully considered. Reconstruction of facial aesthetic units requires a negative oncological margin. Herein, on the basis of our experience of reconstruction after resecting a skin tumor in the upper lip, we describe the optimal range of resection for a malignant facial tumor and optimization of reconstruction. A 68-year-old man with an elevated lesion on the upper right lip and nasal cavity consulted a dermatologist at our hospital. A biopsy revealed malignant fibrous histiocytoma, and the patient was referred to our department for radical treatment. After excising the tumor to ensure a macroscopic negative margin, we reconstructed the upper lip and nasal wing by using an Abbe's flap and nasolabial orbicularis oris myocutaneous flap, respectively. The recommended method for excising a soft tissue sarcoma on the face requires removal of many free rims or tissues that are difficult to replace, which can result in extremely low postoperative quality of life for the patient. As an alternative to definite wide-margin excision, we recommend that radical treatment by marginal excision and adjuvant therapy should be considered when indicated. In addition, when excising tumors in areas of aesthetic importance, wide-margin excision may not always be necessary. Reconstruction of each aesthetic unit after individual excision may help achieve a satisfactory aesthetic result.

(日本医科大学医学会雑誌 2022; 18: 109–112)

Key words: aesthetic unit, reconstruction, malignancy, upper lip, surgery

緒言

顔面部の組織欠損に対する再建手術は、機能性に加え整容性に対する配慮を必要とする。顔面部では多くの遊離縁や代替困難な組織が多いため、とくに悪性腫瘍切除後の広範囲皮膚軟部組織欠損への再建術は複雑で難渋することがある。今回われわれは上口唇部に生じた悪性腫瘍に対して放射線治療を併用した辺縁切除を行うことで切除を最小限にし、整容的、機能的に良好な結果を得たため報告する。

症例

患者 69歳, 男性

主訴：上口唇の腫瘍

既往歴：特記事項なし

家族歴：特記事項なし

現病歴：当科受診2カ月前より右上口唇部に隆起性病変が出現し、皮膚科にて外用薬、冷凍凝固など保存的治療を行っていたが増大傾向を認めた。皮膚組織生検で未分化多型肉腫の診断を得たため根治治療目的で当科紹介となった。

視診所見：上口唇に32mmの淡紅色で辺縁やや不正な隆起性病変を認め、上縁は鼻腔底にかかる。

MRI：上口唇部皮膚から口輪筋に浸潤する35mm大のT1T2ともに低信号を呈する腫瘍を認める。深部境界は上顎骨へ近接しているものの骨浸潤は否定的であった。

CT：所属リンパ節、肺、肺外転移を疑わせる所見は認めなかった。

腫瘍を拡大切除すると中顔面の、とくに上口唇と鼻部の巨大な欠損を形成し患者QOLの著しい低下と社会復帰を困難にさせるため、腫瘍縁切除と術後放射線治療併用を計画した。

治療：全身麻酔下で悪性皮膚腫瘍切除術と皮弁再建を行った。切除縁は腫瘍周囲発赤部（肉眼的腫瘍反応層）外側での辺縁切除とし、深部縁として上口唇は全層で切除したところ上口唇の3分の2で全層欠損、右鼻限の一部と右鼻翼の軟骨を含めた一部欠損となった。人中中部をAbbe's flapで再建し、右上口唇欠損部をNasolabial orbicularis oris myocutaneous flapで再建した（Fig.1）。

経過：術後14日でAbbe's Flapの皮膚茎を切離した。術後補助療法として60Gy/30day行った。開口・閉口・口すぼめなど機能も温存され、整容面の満足度

も高かった（Fig.1）。放射線量治療による皮膚炎や味覚鈍麻を一時的に認めたものの、術後3年経過し腫瘍の再発を認めない。

病理所見：未分化多型肉腫の診断であったが、後日追加免疫染色の結果にて原発性皮膚未分化びまん性大細胞型リンパ腫の診断となった。

考察

顔面は眼瞼、鼻翼、口唇、耳介などの遊離縁が多い。これらの器官は複雑な三次元構造をしており、その形態そのものが機能性の一面を有している。したがって顔面の組織再建においては整容的な再建を図ることが患者QOLを向上させるとともに、機能的再建の面でも重要となる。顔面の整容的再建における原理として、Gonzalezらによるエステティックユニットという考えが知られている。顔面を前額部、眼囲部、頬部、鼻部、口囲の部位ごとに区画し、それぞれにおいて再建を行ったものであった¹。その後、顔面の各ユニットをさらに細分画し、サブユニットまたはミニユニットとしたものが複数報告されている。これらのユニットの境界に沿った組織再建では縫合創を生理的な皺や立体構造の変化部に合わせることで皮膚癒痕が目立ちにくく、良好な結果が得られると考えられる。腫瘍の切除再建においてもこのエステティックユニットに沿った切除、再建を考慮することが重要となる。

上口唇部のサブユニットはMedial subunit, Lateral subunitに分けられる²。また、丸山らはLateral subunitを鼻腔底下、鼻翼基部—鼻唇溝、鼻唇溝—口角下制筋内側縁でさらに分画したmini unitを報告した³。さらに上口唇部の頭側には鼻のサブユニットである鼻翼・鼻柱の3つ、外側には頬部のサブユニット2つが接しており、多くのサブユニットが集中している（Fig.2）。成人の人中、上口唇の縦長は1.5cm, 0.8cmほどであり、上口唇部の悪性腫瘍の拡大切除を行う場合、しばし切除範囲が複数のサブユニット、また隣接するユニットにまたがる。

通常、再建はユニット毎に行うため、種々の皮弁や植皮を組み合わせる必要がある⁴。2つ程度のサブユニット再建は比較的基本的な手技で行うことが可能だが、複数のユニットにまたがる腫瘍切除となる場合、難度は格段に上がり、複数回の修正手術を要することが多く、患者QOLの低下は避けられない。上口唇エステティックユニットに沿った切除範囲毎のアルゴリズムが確立されつつあるが、このアルゴリズムも3つ以上のサブユニットを想定していない⁵。上口唇にお

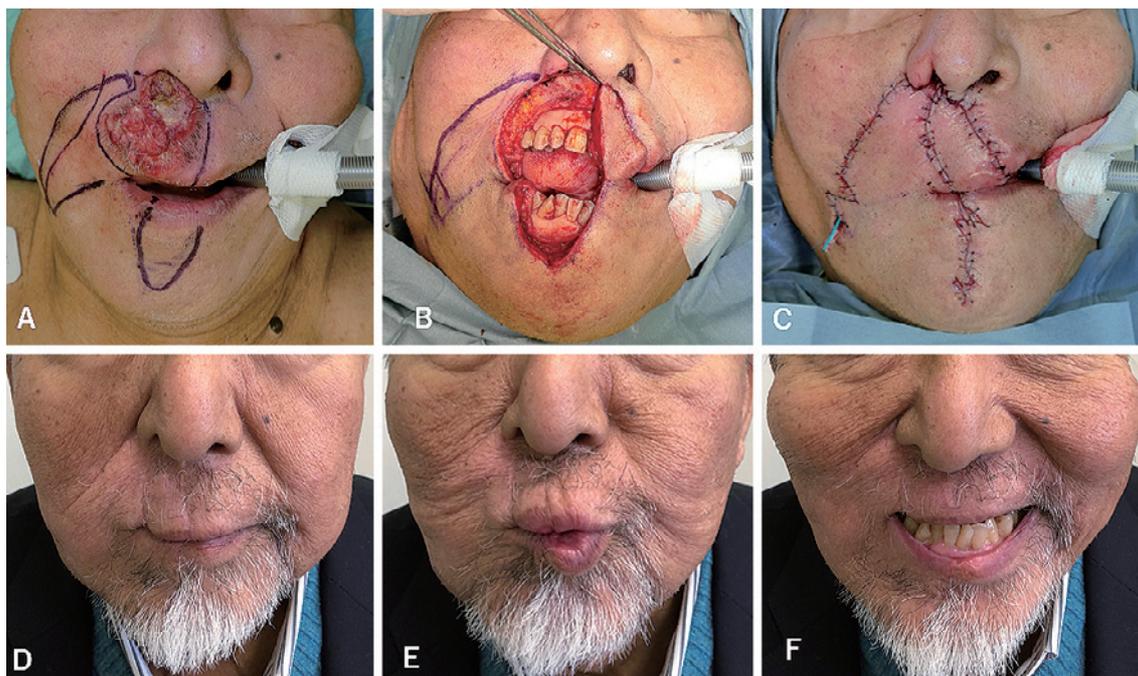


Fig. 1 (A) 術前のデザイン. (B) 腫瘍を肉眼的反応層外で辺縁切除し, Abbe's flap とによってそれぞれ medial subunit と lateral subunit の再建を行った. (C) 術直後. (D, E, F) 閉口, 口すぼめ, 開口など機能が保たれている.

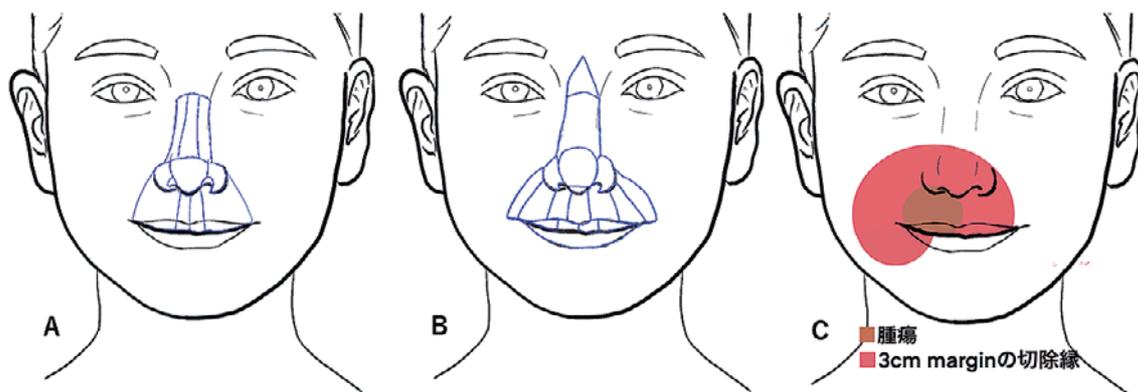


Fig. 2 (A) G C Burget の subunit (B) 丸山らによる口唇の miniunit と四柳らによる鼻の subunit. (C) 拡大切除で予想される切除範囲.

いては上述したようにサブユニットが集中している部分であり, 悪性腫瘍を大きく拡大切除した場合, 容易に複数のサブユニットを切除することとなる. つまり, 上口唇は拡大切除範囲の僅かな変化が再建の難易度を大きく変化させる部分であるといえる.

例えば, 頬部と鼻部, 下眼瞼部と鼻部にまたがる皮膚欠損において健側の rotation flap と両側の cheek flap を用いた再建が報告されている. また, 上口唇, 鼻部にまたがる皮膚欠損においても前額皮弁での鼻部再建+rotation flap による上口唇再建を行うなどの報告がみられ, 複数のサブユニットにまたがった再建に

はいくつかの再建術を組み合わせる必要があることを示している⁶. したがって, 長時間手術による患者への負担や二期的手術の可能性の観点から, 可能であれば悪性腫瘍切除は必要十分, かつ最低限の切除範囲であることが理想的である.

本症例は術前診断が未分化多型肉腫, いわゆる悪性線維性組織球腫の診断であった. 軟部肉腫の治療原則は拡大切除であるが, Yangra らの報告では四肢高悪性度軟部肉腫に対する辺縁切除+放射線療法の治療成績は, 局所再発率 (LRFS), 全生存期間率 (OS) は LRFS 100%, OS 75%, であり, 低悪性腫瘍に関して

も同様に有用性を認めた⁷。このように辺縁切除と放射線療法の併用により、拡大切除と同等の治療成績が得られるとの報告があり^{8,9}、近年、四肢軟部肉腫においては併用療法を用いて救肢を選択することが標準となった。今回、顔面部の腫瘍において術後放射線治療を併用した上で腫瘍辺縁切除とエステティックユニットに沿った再建を行うことで良好な結果を得ることができた。また、術後の最終的な病理診断にて原発性皮膚未分化びまん性大細胞型リンパ腫（皮膚原発性ALCL）の診断となった。局所の原発性皮膚ALCLの治療法は放射線療法もしくは外科的切除であるが、腫瘍により上口唇の皮膚構造は破壊されており、放射線治療単独では瘢痕治癒による醜形が残存すると考えられる。最小限の手術切除と放射線治療によりALCLの治療としても根治性、整容性に優れた結果を得たといえる。

悪性腫瘍の治療原則は拡大切除であることが多い。しかしながら拡大切除はときに患者QOLを著しく低下させるため、切除範囲の縮小を検討することも重要である。近年、electrochemotherapy (ECT)（腫瘍に局所的な電気パルスをかけつつ化学療法を行うことで飛躍的に抗腫瘍作用を高める治療方法）が皮膚悪性腫瘍、軟部腫瘍の分野においても注目されており、2018年には原発性皮膚癌、転移性皮膚腫瘍など表在性腫瘍に対する使用方法がアップデートして報告された¹⁰。今後も、様々な補助療法により悪性腫瘍切除範囲の縮小が可能となることが期待される。術後放射線やこのような補助療法の併用により切除範囲の縮小が可能でありかつ根治性が担保される場合、とくに顔面部においては可能な限り組織欠損を避ける治療法を検討することが重要である。

Conflict of Interest：開示すべき利益相反はなし。

文 献

- Gonzalez-ulloa M, Castillo A, Stevens E, et al: Preliminary study of the total restoration of the facial skin. *Plast Reconstr Surg* 1954; 13: 151-161.
- Burget GC, Menick FJ: Aesthetic restoration of one-half the upper lip. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 583-593.
- 丸山 優, 岡田恵美: 顔面の unit に関する新しい考え方. 各種局所皮弁による顔面の再建 最近の進歩. 改訂第2版, 田原真也編著. 2009; pp 27-35. 克誠堂出版 東京.
- Jones NS, Raghavan U: Management of composite defects of the nose, cheek, eyelids and upper lip. *The Journal of laryngology and otology. J Laryngol Otol* 2009; 123: 1-38.
- Salibian AA, Zide BM: Elegance in Upper Lip Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2019; 143: 572-582.
- Jonathan A Zelken, Sashank K Reddy: Nasolabial and forehead flap reconstruction of contiguous alar-upper lip defects. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2017; 70: 330-335.
- Yang JC, Chang AE, Baker AR, et al: Randomized prospective study of the benefit of adjuvant radiation therapy in the treatment of soft tissue sarcomas of the extremity. *J Clin Oncol* 1998; 16: 197-203.
- Goldblum JR, Weiss SW, Folpe AL: *Enzinger & Weiss's Soft Tissue Tumors*, 7th ed, 2020; pp 19-26, ELSEVIER, Amsterdam.
- Strander H, Turesson I, Cavallin-Stahl E: A systematic overview of radiation therapy effects in soft tissue sarcomas. *Acta Oncol* 2003; 42: 516-531.
- Gehl J, Sersa G, Wichmann Matthiessen L, et al: Updated standard operating procedures for electrochemotherapy of cutaneous tumours and skin metastases. *Acta Oncol* 2018; 57: 874-882.

(受付：2021年6月24日)

(受理：2021年8月17日)

日本医科大学医学雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学雑誌が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

1. Gonzalez-ulloa M, Castillo A, Stevens E, et al:

一話 題一

21 世紀になって見つかった視細胞
— “概日リズム” の神経回路日本医科大学感覚情報科学分野
金田 誠

ヒトの体内時計は視交叉上核に存在しますが、そのリズムは 24 時間ではありません。そのためヒトの体内時計は、その 24 時間が一日になるように明暗の情報で毎日調節され、“概日リズム” を刻んでいます。しかし網膜の視細胞は形状視 (“物体の形の認識”) をつかさどる細胞であり、全体の明るさ (“昼なのか夜なのか?”) に関する情報は抽出できません。このため、ヒトの体内時計がどのような仕組みで調整されているかは長らく謎とされてきました。ここでは 21 世紀に入って発見された視細胞と、“概日リズム” の神経回路の確立の経緯について紹介したいと思います。

哺乳類以外の脊椎動物 (ヘビなど) では、“概日リズム” の調節に必要な明るさの情報は、頭部にある第 3 の眼 (intracranial pineal organ など) で感知されています。しかし哺乳類は第 3 の眼を持たないため、どこで明るさの情報を感知しているのかを調べるところから研究がすすめられました。

哺乳類の “概日リズム” は、視細胞を持たないモデルマウスや視細胞が完全に退化したモグラでも、明暗刺激に応じて調節されることが知られています。さらに、モデルマウスでは、視細胞がないにもかかわらず “対光反射” が生じることも知られています。またハムスターの “概日リズム” の研究でも、視細胞とは異なる “光を感じる細胞” が網膜に存在しないと説明できない実験事実が報告されました。

こうしたエビデンスに基づいて研究がすすめられ、21 世紀に入って melanopsin と呼ばれる新しい視物質を持った光感受性を持つ細胞が同定されました。この細胞は視細胞と異なる形状をしている上、網膜の出力層である網膜神経節細胞層に存在していたことから、ipRGC (intrinsically photosensitive retinal ganglion cell) (まだ和名はありません) と命名されました。その後の一連の詳しい研究を通じて、ipRGC は、1) “概日リズム” の調節、2) “対光反射” の 2 つの機能をつかさどる細胞であることが明らかにされました。ipRGC は、光照射をすると昆虫の視細胞のように脱分極するという特徴を持っており、哺乳類の視細胞のように光照射で過分極するものとは全く異なる性質を持つ細胞であることがわかっています。

ipRGC の研究が進むと、ipRGC は比較的強い光にのみ反応することが明らかとなりました。このためなぜ薄暗い

ところでも “概日リズム” が調整されるのが新たな疑問として提唱されました。最近の研究で、ipRGC が明るさに応じて入力情報を切り替え、すべての明るさをカバーしていることが明らかにされています。つまり、薄暗いところでは桿体や錐体で生じる光応答が ipRGC を興奮させ、明るいところでは ipRGC 自身がとらえた明るさの情報で ipRGC が興奮するという、2 つの入力回路が存在しているという訳です。

現在 ipRGC には 5 種類程度のサブタイプが存在するとされ、一部のサブタイプは、ドーパミンを出す細胞とシナプスを形成することが報告されています。私たちは “明るい浜辺” と “薄暗い部屋の中” のどちらでも黒は黒と認識できますが、同じ黒でもその輝度は大きく異なっています。この二つの環境で黒を黒と認識できるよう網膜は感度調節を行っていますが、この感度調節にはドーパミンの形成する神経回路が関係している可能性があります。ipRGC が全体の明るさの情報を感知してドーパミンの放出量を調整し、網膜全体の感度調節を行っているのかどうかについても今後研究が進められることでしょう。

現在、哺乳類のみが ipRGC を網膜に持っている理由については不明です。哺乳類ではヒトとサル以外では色覚はないとされていますが、これは捕食者である恐竜を避けるため夜行性となり、昼の生活に必要な視覚系 (色覚) が退化したためとされています。筆者は、色覚と同じような経緯で ipRGC も独自の進化をしたのではないかと想像していますが、今後の研究で明らかにされるのではないのでしょうか。

ipRGC に異常が生じると、“概日リズム” 形成の障害や “対光反射” の異常が起こるはずですが、最近では、ipRGC 細胞数の減少する緑内障における概日リズム障害や、ipRGC への光の入射量が減る白内障などでみられる睡眠障害との関係、冬季に日照時間が減ると発症するうつ症状 (季節性感情障害) との関係などが研究されているようです。また、ipRGC の “概日リズム” 調節の強さは、“青の光と緑の光では違う” という研究もあります。こうした研究が進めば、ipRGC の機能障害で生じる疾患への理解が深まるのではないかと考えています。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

(受付 : 2021 年 7 月 30 日)

(受理 : 2021 年 9 月 2 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

—JNMS のページ—

Journal of Nippon Medical School に掲載した Original 論文の英文 Abstract を、著者自身が和文 Summary として簡潔にまとめたものです。

Journal of Nippon Medical School

Vol. 87, No. 5 (2020 年 10 月発行) 掲載

Cultured Neonatal Rat Cardiomyocytes Continue Beating Through Upregulation of CTGF Gene Expression

(J Nippon Med Sch 2020; 87: 268-276)

ラット新生仔由来培養心筋細胞の自発拍動は CTGF 遺伝子発現増加により維持される

真下啓子 大野曜吉

日本医科大学法医学教室

背景: ラット新生仔から培養した心室筋細胞シートは血清を含む培養液中で自発拍動するが、無血清培養液に交換しても自発拍動を続ける場合があり、その理由を遺伝子レベルで解析することにした。

方法: 心筋細胞から抽出した total RNA を DNA microarray にアプライして遺伝子発現量を測定し、拍動群の個々の遺伝子発現量について、拍動停止群に対する比 (fold change) を求め、Ingenuity Pathway Analysis (IPA) ソフトウェアで解析した。IPA が拍動維持に関わっていると予測した 8 つの遺伝子の細胞内タンパク質量を Western blot で測定した。

結果: 拍動群の connective tissue growth factor (CTGF) の遺伝子発現量が拍動停止群に比べて顕著に増加したが、Western blot で測定した CTGF の細胞内タンパク質量は、有意差があったものの拍動群の方が拍動停止群よりわずかに多い程度だった。また、培養終了時の培養液中の CTGF のタンパク質量を定量したが、両群間に差はなかった。IPA 解析からは、拍動群の「Apelin Cardiac Fibroblast Signaling Pathway」が拍動停止群に比べて有意に抑制されていることと、微小管動態と細胞骨格の構築が有意に活性化していることが予測された。

結論: 拍動群の CTGF 遺伝子発現量が拍動停止群に比べて著増したことは、自発拍動の原因ではなく結果であって、拍動を制御している新たな経路の存在が想定された。心筋細胞は発達した筋原繊維により自発拍動が維持され、それによって、タンパク質生成を伴わずに CTGF 遺伝子

の発現が増加することが IPA 解析から示唆された。

Preliminary Clinical Trial of Biomarkers to Predict Response to Sublingual Immunotherapy for Japanese Cedar Pollinosis

(J Nippon Med Sch 2020; 87: 277-284)

スギ花粉症に対する舌下免疫療法の治療効果予測と判定に有効なバイオマーカーの予備臨床試験

高原恵理子¹ 松根彰志¹ 若山 望¹ 大久保公裕²

¹日本医科大学武蔵小杉病院耳鼻咽喉科

²日本医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科

目的: スギ花粉症に対する舌下免疫療法の治療効果予測に有用な血清中バイオマーカーを検討するために、通常の外来診療の採血で患者から得られた血清を用いて、予備臨床試験を行った。

対象および方法: 対象は 2015 年 6 月～11 月に日本医科大学武蔵小杉病院耳鼻咽喉科でスギ花粉症に対する舌下免疫療法 (Sublingual Immunotherapy: SLIT) を開始した患者のうち、ダニ特異的抗体に陽性を示している者を除き、日本アレルギー性鼻炎標準 QOL 調査票 (JRQLQ) の実施と採血に同意が得られた 17 例。JRQLQ スコアの結果に基づき、著効群 6 例、中間群 6 例、非著効群 5 例の 3 つのグループに分けた。そのうち、著効群と非著効群の 2 つのグループ間の血清データを比較して、有用なバイオマーカーを考察した。各年の花粉飛散量については、当院の所在する川崎市中原区周辺の花粉飛散量の総数の目安として、隣接している東京都大田区の数値を参考値とした。

結果: 対象患者の治療開始前の 3 年間と治療開始後の 1 年間のスギ花粉飛散量を比較したが、この 4 年間で症状に大差が出るような飛散量のばらつきは認めなかった。IL-12 p70 および VEGF の血清中の値は、1 月、3 月、6 月のすべてで非著効群よりも著効群で高くなる傾向があった ($0.05 < p < 0.10$)。IL-17 の血清中の値は、6 月で非著効群よりも著効群で有意に高かった ($p < 0.05$)。

結論: IL-12p70 および VEGF は、SLIT の効果を予測するのに有用なバイオマーカーになりうると考えられる。今後、IL-17 を含むバイオマーカーの有用性とカットオフ値は、多施設研究として多数の患者でさらに検討を行うべきと考えられた。

— 会 報 —

定例（7月）日本医科大学医学会役員会議事録

日 時 令和3年7月16日（金）
午後4時～午後4時50分
場 所 演習室3（大学院棟 地下2階）
出席者 弦間会長
森田、安武 各副会長
岩切、近藤、木村、小川、石井、清家、杉谷、
杉原、吉田、横堀 各理事
田中、岡 各監事
厚川、佐々木、土肥、松田、中江 各会務幹事
秋元、宮川、中村、桑名、足立、松谷、長田、
安藤、中嶋 各施設幹事
委任出席者 鈴木、山口 各会務幹事
藤崎、永山、廣瀬、岡島 各施設幹事
欠席者 松本施設幹事
陪席者 丹羽税理士（丹羽会計事務所）
事務局 枝、小久保、下原、鎗屋

議事に先立ち、議事録署名人として、横堀編集担当理事および岡監事の指名並びに陪席者について諮られ、承認された。

I. 確認事項

- 定例（4月）医学会役員会の議事録確認
弦間会長から、標記役員会議事録（令和3年4月16日開催）について内容の説明があり、承認された。

II. 報告事項

- 庶務関連報告（近藤庶務担当理事）
(1) 会員数について

	A 会員	B 会員	名誉会員	学生会員	賛助会員	合計
令和3年 6月30日現在	1,711名	142名	77名	2名	3社	1,935名
令和2年 6月30日現在	1,690名	151名	75名	1名	3社	1,920名

- 講師以上への入会案内について
去る7月2日（金）に、未入会の講師（連携講師を含む）以上に入会勧誘の案内を送付した。
- 学内一斉メールについて
ICT推進センターから、日本医科大学 nms メールアドレスへの一斉メールについて、各部署に送付先見直しの依頼があった。nms メールアドレスを持っていても、学外の方に関しては、セキュリティ上の観点から一斉での送信を控えてほしいとの主旨での見直し依頼であった。
医学会から送る場合の送付先について、ICT推進センターとの協議の結果、「日本医科大学の教職員（職員番号有り）」「学生（医学部、大学院生、研究生、特別研究生）」「名誉教授」に絞った送付とすることとした。

- 学術関連報告（小川学術担当理事）

- 第30回公開「シンポジウム」について
標記シンポジウムは、令和3年6月26日（土）に、「新型コロナウイルス感染症の教訓と課題」をテーマに教育棟2階講堂にて開催した。現在はオンデマンド配信に向けて編集作業中である。
- 令和3年度日本医科大学医学会奨学賞について
標記について、奨学賞選考委員会にて厳正なる

審査の結果、一次審査（書類審査）の基準点を満たす申請者がいなかったため、令和3年度の奨学賞は、授賞なしとした。

- 第89回医学会総会一般演題について
標記の一般演題は7月12日（月）に締め切り、約130～140演題の応募があった。現在、各分野から1演題以上の応募があるか等、詳細を集計中である。

- 会計関連報告（杉原会計担当理事）

- 令和3年度年会費について
標記年会費について、預金口座自動振替を4月27日（火）に195名（昨年度170名）に対し実施、職員574名（昨年度603名）には、6月23日（水）に給与より天引きを実施した。
なお、その他会費未納の会員898名（昨年度912名）には、7月14日（水）に振込用紙を送付した。

- 編集関連報告（吉田編集担当理事）

- JNMS/日医大医会誌編集委員会について
去る令和3年7月1日（木）に定例のJNMS/日医大医会誌編集委員会（Web会議）を開催した。
- JNMSの2020年インパクトファクターについて
2020年（2021年6月公開）のインパクトファクター（IF）が発表され、0.920（=104/113、昨年度0.826）、5 year IFは、1.112（昨年度0.805）で過去最高値であった。
- JNMSへのReview執筆依頼について
被引用数を増やす方策の一環としてJNMSへのReview執筆依頼をしている。令和3年7月16日時点で24名に依頼し、うち4名が掲載済、3名がアクセプト済、5名が投稿受付済で査読中である。
- JNMSへのSupplementary materialの掲載について
前回の役員会で今後実施することを報告したJNMSへのSupplementary material（動画・音声含む）の投稿、掲載について、第88巻第4号（2021年8月号）から投稿規程を変更し、受け付けていく予定である。
- 日医大医会誌 ゲストエディターによる新企画について
前回の役員会で報告したゲストエディター立案の特集・シリーズ企画に、1件（第18巻第2号に掲載予定）追加することとした。それ以降の企画について掲載予定号を繰り下げ、第17巻第4号（令和3年10月号）から第18巻第4号（令和4年10月号）まで企画立案している。
- 編集状況について（令和3年7月16日時点）
JNMS第88巻第1号（2021年2月発行）から第89巻6号（2022年12月発行予定）までの掲載状況と掲載予定件数等を報告した。インパクトファクター付与に影響しやすい前半の発行号にReview掲載件数を増やし、Case Reportsは年後半の発行号に多く掲載する計画である。
日医大医会誌は、第17巻第2号（令和3年4月発行）から第17巻第4号（10月発行予定）の発行および編集状況について現況報告した。

(7) 広告掲載実績・予定について

日医大医会誌への広告掲載について、令和3年7月16日時点の現況を報告した。今後の論文掲載数増加等に伴う印刷製本費の増加を鑑み、更なる広告掲載数の増加策を練る予定である。

III. 審議事項

1. 医学会会員における退会の取り扱いについて

近藤庶務担当理事から、標記について令和3年4月1日(木)から7月7日(水)までの退会届提出者および逝去者、計18名について説明があり、審議の結果、退会が承認された。

2. 医学会年会費2年以上滞納者の取り扱いについて

近藤庶務担当理事から、医学会の重要な収入源である年会費について、滞納者の現況および請求状況の報告があった。特に2年滞納している会員は、次年度も滞納し会員資格を喪失する可能性が高まるので、更なる働きかけをし、会費納入を促すこととした。

会費納入を働きかけるには、継続的に検討している医学会会員であるメリットをいかに明確にするかが大切であるとし、まずは現在、医学会会員のメリットとして送付している機関誌について、より魅力的なものにしていくよう編集担当理事を中心に引き続き進めていくこととした。

その他にもメリットとして、医学会会員のみ閲覧可能なコンテンツ(シンポジウムのオンデマンド配信など)を作っていく等の意見が出された。今後も会員のメリットについて検討を継続し、会費未納者の納入促進対策につなげていくこととした。

3. 第89回医学会総会について

小川学術担当理事から、標記医学会総会について、下記の報告および提案事項が諮られ、検討の結果、承認された。

(1) 総会の講演辞退希望者について

総会の講演依頼をしたうち、同窓会医学研究助成金受賞記念講演1名および海外留学者講演2名の演者から、講演辞退の希望があったと報告された。

助成金や大学からの協力を受けている以上、講演依頼に応じるべきであるとの意見があり、所属分野の大学院教授から、講演を促すこととした。それでもなお、講演が不可能な場合には、事前録画等にて対応するなど、講演方法を再検討することとした。

(2) 「特別講演」について

標記の講演について、連携協定校である東京理科大学の先生に内諾をいただいていたが、急用により講演を辞退する旨の連絡があった。現在、森田副会長による候補者の再選定中であり、決まり次第、講演を依頼することとした。

4. 第31回医学会公開「シンポジウム」の日程について

小川学術担当理事から、来年度の標記シンポジウムの日程について提案があり、検討の結果、令和4年6月18日(土)に開催することとした。

なお、弦間会長から同シンポジウムの「主題」について、特定の臓器等を対象としたテーマよりも、ユニバーサルで横につながるのあるテーマを学術担当理事にて検討し、役員会に諮るよう要望があった。

5. 令和2年度医学会収支決算報告について

杉原会計担当理事から、標記の収支決算報告があり、丹羽税理士に確認済みであることが報告された。引き続き岡監事から監査報告があり、審議の結果、承認された。

なお、陪席者の丹羽税理士から、今回の役員会資料の通り、「令和2年度収支決算」および「令和4年度予算(案)」から様式を変更したことが報告された。

6. 令和4年度医学会予算(案)について

杉原会計担当理事から、令和4年度予算(案)について説明があり、審議の結果、承認された。

IV. その他

1. 次回医学会役員会は、令和3年10月15日(金)に開催予定とした。

以上

議事録署名 横堀 将司 ㊟

議事録署名 岡 敦子 ㊟

定例(10月)日本医科大学医学会役員会議事録

日時 令和3年10月15日(金)

午後4時~午後4時45分

場所 演習室3(大学院棟 地下2階)

出席者 弦間会長

森田、安武 各副会長

岩切、木村、小川、石井、清家、杉谷、杉原、

吉田、横堀 各理事

田中監事

厚川、佐々木、土肥、松田、中江、山口 各会務

幹事

秋元、宮川、桑名、永山、足立、松谷、廣瀬、

中嶋 各施設幹事

委任出席者 近藤理事

岡監事

鈴木会務幹事

中村、藤崎、長田、岡島、安藤 各施設幹事

欠席者 松本施設幹事

陪席者 丹羽税理士(丹羽会計事務所)

事務局 枝、小久保、下原、鎗屋

議事に先立ち、議事録署名人として、佐々木学術担当会務幹事および土肥学術担当会務幹事の指名並びに陪席者について諮られ、承認された。

I. 確認事項

1. 定例(7月)医学会「理事会」の議事録確認

弦間会長から、標記理事会議事録(令和3年7月16日開催)について内容の説明があり、承認された。

2. 定例(7月)医学会「役員会」の議事録確認

弦間会長から、標記役員会議事録(令和3年7月16日開催)について内容の説明があり、承認された。

II. 報告事項

1. 庶務関連報告 (木村庶務担当理事)

(1) 会員数について

	A 会員	B 会員	名誉会員	学生会員	賛助会員	合計
令和3年 9月30日現在	1,771名	143名	75名	8名	4社	2,001名
令和2年 9月30日現在	1,745名	154名	75名	3名	4社	1,981名

(2) 令和3年度における会費滞納者について

令和3年9月30日現在の会費未納者は512名(前年度同時期474名)である。その内、2年分(令和元年度分および令和2年度分)滞納者は、10月15日現在A会員78名、B会員4名である。会費未納者には、11月中に再請求予定である。

2. 学術関連報告 (小川学術担当理事)

(1) 第89回日本医科大学医学会総会について

標記医学会総会は、令和3年9月4日(土)に教育棟2階講堂にて行った。新型コロナウイルス感染者数急増のため、急遽「現地無聴衆」(いわゆる無観客)にて開催し、各賞授賞式は受賞者名の紹介のみとした。昨年同様に、会場での講演等の動画を医学会ホームページに会員限定・期間限定(本年12月29日まで)にて公開中である。一般演題は、各分野から145演題の発表があり、同ホームページにてPDFでのポスター掲載のみとした。

また、同ホームページに公開した総会の審議事項等(業務報告、令和2年度収支決算報告および令和4年度予算案の審議等)についての疑義を10月14日(木)まで受け付けたが、特に申し出がなく承認された。審議事項の内容は、例年同様に日医大医会誌第4号(10月号)に掲載した。

なお、「医学会総会」という名称について、講演等イベント全体のとしての「総会」と、その一部である「総会」(会員による業務報告や審議)と、同じ名称で混同しやすいため、名称変更を学術担当理事にて検討することとした。

(2) 第89回医学会総会「優秀演題賞」について

学術担当理事および同会務幹事により、一般演題の中から下記3題を選出した。

・受賞者：西本あか奈(武蔵小杉病院 形成外科)

演題名：当院における乳児血管腫276例305箇所 好発生部位の検討

・受賞者：酒井 涼(医学部第3学年)

演題名：疾患由来アルカリフォスファターゼ変異酵素解析に向けた組換え酵素再構成系の検討

・受賞者：森嶋素子(付属病院 心臓血管外科)

演題名：薬剤負荷心筋SPECTによるCABG術後の心筋血流の評価

(3) 第30回公開「シンポジウム」への医師会助成金について

本年6月26日(土)開催の標記「シンポジウム」の共催である日本医科大学医師会から助成金(経費の6分の1、約10万円)を本年10月8日(金)に受領した。

(4) 令和2年度定年退職教授記念講演会の配信について

定年退職教授4名の標記講演の動画を医学会ホームページにて限定公開中である。

3. 会計関連報告 (杉原会計担当理事)

(1) 令和3年度会費について

令和3年9月30日現在の会費納入額は7,059,000円・1,405名(前年9月30日現在7,100,000円・1,466名)である。未納者には引き続き請求予定である。

4. 編集関連報告 (吉田編集担当理事)

(1) 2021年インパクトファクター(2022年6月公開予定)の試算について

Journal of Nippon Medical School(以下、JNMS)の標記インパクトファクターの10月15日時点での試算は、0.702(=80/114)(前年同時期:0.421)である。

(2) JNMSへのReview執筆依頼状況について

引用数の増加をはかるため、新たに新任教授を含む11名にReviewの執筆を依頼した。この依頼を含め、2020年8月から2021年10月15日までに38名に依頼し、うち6名が掲載済、7名がアクセプト済、5名が投稿受付済で査読中である。

(3) JNMS掲載論文の本学所属の著者による引用数について

① 2019年・2020年掲載論文の2021年における引用数(2021年10月15日時点)は、合計11件(消化器外科学5件、救急医学2件、腎臓内科学、消化器内科学、眼科学、整形外科学が各1件)、全体被引用数80件の内14%である。

② 2018年・2019年掲載論文の2020年における引用数は、合計12件(消化器外科学8件、小児・思春期医学3件、頭頸部・感覚器科学1件)、全体被引用数104件の内12%である。

引き続き、論文を執筆する際には、JNMSからの引用を周知するよう協力要請があった。

(4) ゲストエディター立案の特集・シリーズ企画について

日本医科大学雑誌(以下、日医大医会誌)における標記の新企画は、今回発行の第17巻第4号(令和3年10月号)から掲載を開始し、福原編集委員の企画による「日本医科大学先端医学研究所 Cutting Edge Research」5篇を掲載した。

(5) 編集状況について(令和3年10月15日時点)

JNMSは第88巻第1号(2021年2月発行)から第89巻第6号(2022年12月発行予定)まで、日医大医会誌は第17巻第1号(令和3年2月発行)から第18巻第1号(令和4年2月発行予定)までの発行および編集状況について報告した。

(6) 広告掲載実績・予定について(令和3年10月15日時点)

標記の広告掲載について、日医大医会誌第17巻第2号(令和3年4月発行)から第18巻第1号(令和4年2月発行予定)までの状況を報告した。

III. 審議事項

1. 医学会会員における退会の取り扱いについて
木村庶務担当理事から、標記について10月1日(金)までの退会届提出者および逝去者等、合計15名について説明があり、審議の結果、退会が承認された。
2. 令和3年度定年退職教授記念講演会・記念祝賀会について
岩切庶務担当理事から、令和4年3月5日(土)に東京ガーデンパレスにて開催予定の標記講演会および祝賀会について諮られ、審議の結果、例年同様の講演と記念冊子作成用の原稿依頼をすることが承認された。また、飲食を伴う祝賀会の実施については、今後の新型コロナウイルス感染状況をみて、12月頃に再検討することとした。
3. 令和4年度医学会公開「シンポジウム」の企画について
小川学術担当理事から、標記シンポジウムの「主題」について提案があった。また、日医大医会誌の特集記事(ゲストエディターによるシリーズ企画)と連動するという提案があり、審議の結果、提案を基に学術担当理事にて企画を検討することとした。
4. 令和4年度第90回医学会総会について
小川学術担当理事から、標記医学会総会について、下記の報告および提案事項が諮られ、審議の結果、承認された。
 - (1) 一般演題の発表方法等について
令和2年度・3年度の「一般演題」は、医学会の限定ホームページにポスター形式(PDF)での掲示のみとしたが、令和4年度は、ビデオ形式やスライドでの掲示など別形式での発表方法を検討し、準備を進めていくこととした。
 - (2) 会場での各講演方法について
業務の都合等で、会場での講演が困難な場合の講演方法(事前収録等)については、今後の新型コロナウイルスの感染状況次第で検討することとした。
 - (3) 講演名の変更について
「丸山記念研究助成金受賞記念講演」および「同窓会医学研究助成金受賞記念講演」について、「助成金」を「受賞」とするのは相応しくないとの意見があり、それぞれの講演名から「金受賞」を削除し「助成記念講演」とすることとした。
 - (4) 「特別講演」について
標記の講演について、連携協定校である早稲田大学の先生の推薦を依頼したところ、横堀編集担当理事から提案があった。その他の推薦も含め検討することとした。
5. 令和4年度・5年度医学会理事選挙について
岩切庶務担当理事から、来年3月に標記の選挙を実施するにあたり、概要説明があり、スケジュール案と前回の理事選出における申し合わせ事項が提示された。
審議の結果、スケジュール案にそって進めていくことが承認された。なお、幹事には開票作業等、選挙関連業務への協力依頼があった。
6. 令和4年度医学会奨学賞候補者公募について
小川学術担当理事から、標記の奨学賞公募通知を日医大医会誌(令和4年2月発行号)に掲載するにあたり、

り、応募規定および申込方法等の確認がなされた。審議の結果、提案どおり承認された。

なお、近年、応募が少ないことから、応募者を増加させる案を検討することとした。

IV. その他

1. 次回医学会役員会は、令和4年1月28日(金)に開催予定とした。

以上

議事録署名 佐々木 孝 ㊞

議事録署名 土肥 輝之 ㊞

誓約書・著作権委譲書

(更新日：令和2年4月15日)

日本医科大学医学会雑誌に投稿した下記の論文は他誌に未発表であり、また投稿中でもありません。また、下記の論文に使用されている表・図等は、未公開のものです。

採用された場合にはこの論文の著作権を日本医科大学医学会に委譲することに同意いたします。また、下記のオープン・アクセス・ポリシーに同意いたします。

なお、本論文の内容に関しては、著者（ら）が一切の責任を負います。

【オープン・アクセス・ポリシー】

日本医科大学医学会雑誌は、第16巻第2号（令和2年4月）以降に掲載するすべての論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示4.0国際（CC BY NC ND）ライセンス（<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>）を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことが出来る。営利使用または改変を行う場合は、編集主幹による利用許諾を要する。また、第16巻第2号（令和2年4月）以前に掲載された論文についても同様に利用許諾を要する。

論文名

署名

氏名

日付

注：著者は必ず全員署名して下さい。

日本医科大学医学会雑誌（和文誌）論文投稿規程

1. 日本医科大学医学会雑誌（和文誌）は基礎、臨床分野における医学上の業績を紹介することを目的とし、他誌に未投稿のものでなければならない。
2. 本誌への投稿者（全共著者を含む）は原則的に日本医科大学医学会会員に限る。ただし、依頼原稿についてはこの限りではない。
3. 日本医科大学医学会雑誌、第16巻第2号（令和2年4月）以降に掲載するすべての論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際（CC BY NC ND）ライセンス（<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>）を採用した。すべての論文の著作権については、論文が採用された場合、日本医科大学医学会に委譲されるが、ライセンス採用後も日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的の場合、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。営利使用または改変を行う場合は、編集主幹による利用許諾を要する。また、第16巻第2号（令和2年4月）以前に掲載された論文についても同様に利用許諾を要する。
4. 投稿論文の研究は「ヘルシンキ宣言、実験動物の飼養および保管等に関する基準（「日本医科大学動物実験規程」参照）、あるいは各専門分野で定められた実験指針および基準等を遵守して行われたものであること。
5. 投稿時点で施行されている個人情報保護法を遵守したものであること。
 なお、臨床研究を投稿する場合は、研究対象者を特定できる文面・写真を掲載しないことおよび人権を損なうことのないように配慮し、研究対象者からインフォームドコンセントが得られていること。
 また、動物実験の場合は、動物の維持・管理や実験操作に伴う疼痛の緩和に配慮したことを明記すること。
6. 法的あるいは倫理的に審査が必要とされている研究については、倫理審査委員会の承認を得ていることを証明する書類を提出または承認番号を明記する。
7. 本誌には次のものを掲載する。
 (1) 原著、(2) 綜説（論説）、(3) 臨床医のために、(4) 臨床および実験報告、(5) 症例報告、(6) CPC・症例から学ぶ・基礎研究から学ぶ、(7) 話題、(8) その他編集委員会が認めたもの。

種目	原稿	英文抄録	図表写真の点数
原著	16,000字以内	400語以内	制限なし
綜説（論説）	16,000字以内	400語以内	12点以内
臨床医のために	4,000字以内	400語以内	6点以内

臨床および実験報告	3,200字以内	400語以内	6点以内
症例報告	3,200字以内	400語以内	6点以内
CPC・症例から学ぶ・基礎研究から学ぶ	6,400字以内*	400語以内	文字数に含む
話題	2,200字以内	—	—

*ただし、図・表・写真に関しては、1点400字に相当。

8. 論文の投稿は、電子投稿システム「ScholarOne Manuscripts」で行う。
 投稿ウェブサイト：
<https://mc.manuscriptcentral.com/manms>
 *事前にアカウント登録が必要。
9. 所定の「論文投稿チェック表」・「誓約書・著作権委譲書」・「利益相反（COI）自己申告書」（全共著者を含む）を添付する。
 なお、論文内に利益相反の状態（利益相反が無い場合もその旨）を明記する。
10. ネイティブではない著者が執筆した英文抄録については、事前にネイティブの者の校正を受けること。
11. 原稿の構成は、(1) 表紙、(2) 抄録、(3) Keywords（英語）5語以内、(4) 本文〔緒言、研究材料および方法、結果（成績）、考察、結論、文献〕、(5) 図・表・写真とその説明、(6) その他とする。
12. 原稿の内容は、
 (1) 表紙：表題、所属名、著者名、連絡先（所属機関、勤務先または自宅の住所、電話番号、Fax番号、e-mail address）。以上を全て和文と英文で提出する。表題には略語を使用しない。著者は原則として10名以内とする。
 (2) 文献：本論文の内容に直接関係のあるものにとどめ、本文引用順に、文献番号を1. 2. 3. …とつける。文献には著者名（6名以下は全員、7名以上は3名を記載し、4名からはほか、英文はet al. で記載する。）と論文の表題を入れ、以下のように記載する。なお、雑誌の省略名は和文の場合は医学中央雑誌・収載誌目録、欧文誌では“NLM Catalog: Journals referenced in the NCBI Databases”による。
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>
 i. 雑誌の記載例
 松谷 毅、藤田逸郎、金沢義一ほか：残胃癌に対する腹腔鏡補助下残胃全摘術。
 日医大医会誌 2014；10：178-181。
 Yokota H: Cerebral endothelial damage after severe head injury. J Nippon Med Sch. 2007; 74: 332-337.
 ii. 単行書の記載例
 横田裕行：救急医療における終末期医療。第10巻救急医療（シリーズ生命倫理学）。有賀 誠，手嶋

豊編. 2012; pp 79-100, 丸善出版 東京.
Ogawa R: Diagnosis, Assessment, and Classification of Scar Contractures. In Color Atlas of Burn Reconstructive Surgery (Hyakusoku H, Orgill DP, Téot L, Pribaz JJ, Ogawa R, eds), 2010; pp 44-60, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin.

iii. オンラインジャーナルの記載例

Yoshida H, Tani N, Yoshioka M, et al.: The current status of laparoscopic hepatectomy. J Nippon Med Sch. 2019 Aug 15; 86: 201-206 https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2019_86-411

iv. Web サイトの記載例

National Comprehensive Cancer Network: NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Non-Small Cell Lung Cancer Ver. 2; 2018. https://www2.tri-kobe.org/nccn/guideline/lung/english/non_small.pdf

v. データベースの記載例

U.S National Institutes of Health. SEER Summary Staging Manual-2000. <http://seer.cancer.gov/tools/ssm/> Accessed Jan 26 2015.

(3) 図・表, 写真:

表題, 説明を含め英文 (推奨) で作製する. 表は Table 1 (表 1), Table 2 (表 2) …, 図は Fig. 1 (図 1), Fig. 2 (図 2) …とし本文の欄外に挿入箇所を明示する.

表の上には必ず表題, 図には図題を付ける. また, 本文を併読しなくともそれだけでわかるよう実験条件を図・表・写真の下に簡単に記載することが望ましい.

(4) 見出し符号:

見出し符号を付ける場合は 1, (1), 1), i, (i),

i) を基本順位とする. ただし, 緒言, 結論には見出し符号は付けない.

(5) 原則として国際単位系 (SI) を用いる. 記号のあとにはピリオドを用いない. 数字は算用数字を用いる.

13. 論文の採否は, 編集委員会が決定する.

14. 投稿前に英文校閲を希望する場合は, 事務局にご連絡下さい. (有料)

15. 著者校正は原則として初校のみとし, 指定期限以内に返却するものとする. 校正は脱字, 誤植のみとし, 原文の変更, 削除, 挿入は認めない.

16. 投稿原稿は原則として, その印刷に要する実費の全額を著者が負担する.

17. 別刷の費用は著者負担とする. ただし, 依頼原稿は別刷 50 部を無料贈呈する.

18. 投稿に関する問い合わせ・連絡先

〒113-8602 東京都文京区千駄木 1 丁目 1 番 5 号

日本医科大学医学会事務局内

日医大医会誌編集委員会

電話: 03-3822-2131 (内線 5111)

FAX: 03-5814-6765

E-mail: jmanms@nms.ac.jp

(令和 2 年 10 月 15 日)