



大学医学部におけるDX

関口, 兼司

(Citation)

情報の科学と技術, 73(2):51-57

(Issue Date)

2023-02-01

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(Rights)

この記事はクリエイティブ・コモンズ [表示 - 非営利 - 継承 4.0 国際]ライセンスの下に提供されています。

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100486172>



大学医学部における DX

関口 兼司*

大学医学部は、大学病院として診療面で、大学院医学研究科として研究面で、医学部医学科として教育面でそれぞれコロナ禍の影響を著しく受け、少なからずデジタル化が後押しされた。診療に関してはオンライン診療体制の導入の遅れが露呈されたが、ようやく素地が整った。研究面での遅れは少なかったものの、オンライン会議を除き研究環境の DX は進んでいない。医学部教育では公的な支援（Plus DX）をきっかけに、ハイブリッド講義室の整備や、VR やメタバースの活用など新しい教育手法の開発が進められた。今後医学教育は DX を進めて、増え続ける医学関連知識の習得を効率化し、直接対話による臨床教育の価値を再認識し実践していく必要がある。

キーワード：オンライン診療、Plus Dx、ハイブリッド講義室、遠隔教授回診、メタバースディスカッション



本稿は、クリエイティブ・コモンズ表示-非営利-継承 4.0 国際 (CC BY-NC-SA 4.0) ライセンスの下に提供する (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ja>)

1. コロナ禍の大学病院での診療における DX

コロナ禍における医療現場は、戦争を経験していないほとんどの現役医療人にとって初めての医療体制の激変であった。2020 年 4 月 7 日に筆者の働く兵庫県を含む 7 都道府県に一回目の緊急事態宣言が発出され、まずは医療提供体制の再構築が問題となった。医療機関ごとの役割分担から、当大学病院は当初 COVID-19 患者診療以外の高度先進医療の維持を期待されていたが、患者の急増により COVID-19 診療と一般診療の併行運用を余儀なくされた。そのため、予定検査入院などの「不要不急な」医療は延期せざるを得ず（本来不要な医療は存在しないが）、COVID-19 患者対応用に病床の確保、医療人材の確保を行う必要があったため、総入院患者数は一時減少することになった。しかしながら、コロナウイルス感染の可能性が否定できない患者と相対するときは、自らへの感染と入院患者への感染によるクラスター発生を防ぐために、すべての医療者が full PPE（full personal protective equipment：完全な個人防護具）を装着した上で、患者を陰圧室などで隔離した状態で診療しなければならなかった。救急来院する患者はすべて at risk になるため、これまでと比較し通常業務であっても膨大な時間がかかり、また精神的な緊張を伴った。また院内クラスター発生を防ぐために無症候性であっても感染が証明された場合は職場を一定期間離脱するように定められていたため、感染の最盛期に最も医療人が不足する事態となり、社会的にも問題視された。これら

諸問題を解決するために専用病床の建設や、自宅療養期間の見直しなどの施策が試みられたが、いずれも遅きに失した感があり、結局は現場の工夫でなんとか乗り切ったと総括されるのではないかと推察される。

パンデミック前から医療現場では診療記録、検査結果をはじめとする部門システムなどほとんどのデータがデジタル化されており、紙媒体がほとんどない状況であったが、個人情報保護と情報セキュリティの観点から、すべてのネットワークは院内で閉じており、外部への発信は、医療機関同士の情報共有でさえも高度に制限されていた。不思議なことに患者の情報は医療者が文書を作成しプリントアウトしたものを、別の医療機関に患者が持参して先方でスキャンをするか、Fax で送信することが 21 世紀になっても我が国では通例であった。これまでもオンラインを活用した医療情報提供に関しては推進されてきた歴史があるが、対面診療を原則とするという医師法 第 20 条との齟齬があることから、オンライン診療の規制緩和が遅れていた。しかしながら患者が stay home を推奨されている状況では、通院医療の提供に変わる手段を確保する必要性が生じたため、「時限措置」の名の下に 2020 年 4 月 10 日の厚生労働省医政局からの事務連絡で、電話による診察・Fax による処方箋発行が認められ、以後も徐々に解禁されていった。令和 3 年度の総務省による情報通信白書によると、電話・オンライン診療に対応する医療機関数は全体で 15%、うち初診から対応するのは 6%とされており、もともとの全体で 9%だった状況から比べると増加したものの、前述の要件緩和から 3 ヶ月以降の増加はみられず頭打ちになっている。年齢階層別の受診者数の調査では 40 歳以下が全体の約 4 分の 3 を占める結果となっており、年代が高くなればなるほど、対面での診療を希望しているものと推察された¹⁾。北米をはじめとした諸外国と異なり、地理的にも経済的にも医療へのアクセスが抜群な我が国では、パンデミックのような非常事態以外ではオンラ

*せきぐち けんじ 神戸大学大学院医学研究科 内科学講座
脳神経内科学分野

〒650-0017 神戸市中央区楠町 7 丁目 5 番 1 号

E-mail: sekiguch@med.kobe-u.ac.jp

<https://orcid.org/0000-0003-4100-7316>

(原稿受領 2022.12.12)

イン診療が根付きにくい環境なのかもしれない。

筆者らは兵庫県の支援を得て、脳神経内科の専門医が不在の遠隔地の県内基幹病院と安全なネットワークで接続し、パーキンソン病など専門診療が行き届いていない分野の医療を提供することと、現場にいる若手医師の教育を同時に実行できるウェアラブルカメラを用いた仕組みを開発し、専門医養成支援、地域医療の質の均てん化をはかる取り組みを行った²⁾。本取り組みを通して見えてきたものは、我が国における医療情報共有を取り巻く、行政、企業、医療機関それぞれが持つ意識と、患者と国民がもつ情報管理意識とのギャップである。日本人は匿名性を好み、実名登録の Facebook よりも匿名の Twitter が普及している。そして個人情報の漏洩事件には敏感に反応する。にもかかわらず患者さんに情報共有の同意を頂くべく説明すると、ほぼ間違いなく拒否されることはなかった。すなわち自らが疾患で苦しみ医療者が悪用しないことが明白な場合、自らの情報を他者と共有することに抵抗が少ない可能性がある。しかしながら医療情報管理を行うステークホルダーは、健常時の日本人の糾弾傾向を想定して、極めて厳格な情報管理を行い、その歴史的経緯から、それぞれの責任分界点を最小化するべく規制を緩めてこなかったのではなかろうか。医療における ICT の利活用・デジタル化への対応を推奨するとして、2022 年度の診療報酬改定で時限措置であった情報通信機器を用いた診療（オンライン診療）は恒久的な医療として承認された。医師会等の一部団体が前向きではなかったオンライン初診料も算定可能（251 点）になった。さらに再診料、医学管理料の算定も可能になった。この時点で、厚生労働省の定める「オンライン診療の適切な実施に関する指針」を遵守すること、対面診療を適切に組み合わせて行うこと、などいくつかの制限はあるものの、土台としては十分な素地が整った。医療情報共有の DX 化はコロナ禍に背中を押されてようやく一歩踏み出したところといえよう。

ただ国民の意識改革は一朝一夕にはなしえない。zoom をはじめとした急速に広まった WEB 会議システムはいずれもインターネットを経由し、場合によっては国外のデータセンターを情報が経由する場合もあり、診療風景やデータをやりとりするには多くの人が抵抗を感じている。ただ、実際院内では ICU（集中治療室）の red zone 内部と勤務コーナーなどの green zone をカメラ、マイクでつないだり、隔離中の患者と看護師がビデオ通話でコミュニケーションしたりする機会は非常に多かった。それぞれの医療現場が注意を払って運用していたものと思われる。病院業務は様々な部門の新旧のシステムが入り組んで日々の診療が回っており停止しがたく抜本的なシステム改変は困難である。また臨床現場の医療者の目的は利潤追求でなく病態の改善・患者の健康であるため、経営を担う管理部門との意思統一も難しい。そのため DX（業務の流れの整理、課題の洗い出し、合理化、見直し、デジタル化）が患者の利益に安直につながる事案でない限り、全体としてはなかなか進まない。DX が進まないという問題意識を職員が共

有し、変革すれば最終的に患者の利益につながると認識することがコロナ禍を通過した後の大学病院に求められている。

2. コロナ禍の大学院医学研究科での研究における DX

緊急事態宣言発令中は研究室への入室が制限され、原則「コロナに関わる研究以外は一時中止」となっていた。医学研究の一部は既に in silico で行われていたが、多くの生命科学研究はラボに出向かないとデータがとれない。そのため研究室入室禁止などの大学のレギュレーションにおける慎重すぎる対応に疑問の声も多く上がっていた。緊急事態宣言解除後は「感染拡大の予防と研究活動の両立に向けたガイドライン」（令和 2 年 5 月 14 日文科科学省）³⁾ に基づき、オンラインを十分活用した形での研究活動が再開された。ヒトを対象とした臨床研究以外は一定程度の成果が得られており、各種学会活動もオンライン開催やハイブリッド開催など新たな開催形態で行われた。臨床系の学会発表でも音声吹き込み済み動画提出の発表形態に置き換わった時期は、会の進行が時間通りに行われることになったり、様々な会場の発表をオンデマンドで閲覧できたりするなど思わぬ利点も得られた。

国際会議協会（International Congress and Convention Association: ICCA）の調査によると 2020 年（令和 2 年）に開催が予定されていた国際会議の件数は世界全体で 8,409 件であり、このうち影響なし（実地開催）は 9%、オンラインは 30%、ハイブリッドは 2%、延期は 44%、開催地変更は 1%、中止は 14% であった。つまりパンデミック初年度は延期または中止が 6 割弱であった。これが翌令和 3 年になるとハイブリッドが 2% から 13% に増え、オンラインも 30% から 47% と増加した。我が国においても令和 2 年の時点で影響なしは 10%、オンラインは 31%、ハイブリッドは 4%、延期は 41%、開催地変更は 2%、中止は 13%、令和 3 年になるとオンラインは 51%、ハイブリッドは 17% 増加し、世界の動向とほぼ同じであった⁴⁾。国際会議においては研究者同士の物理距離を縮めるオンライン会議は相性が良く、研究のモチベーションの一つである研究結果の共有と、ネットワーキングは盛んに行われていたようである。複数の研究機関・分野の研究者への調査である「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査 2021）報告書」によると、「研究交流や教育等におけるリモート化」における質問項目では、いずれの分野でも「十分に進んでいる」と評価されていた。「新型コロナウイルス感染症の拡大がリモート化の契機になった」「リモートで世界中の研究者と共同研究を進めるには時差の問題などもあり、研究者が柔軟な働き方をできる仕組みづくりの重要性が増す」などの自由記述回答からもわかるように、これまでの研究環境の見直しに関する気づきも得られたようであった。一方で「ICT 技術に基づく研究方法の変革」は、特に論文数シェアが小さい大学において相対的に遅れていること、国立研究開発法

人または大学共同利用機関等において相対的に進んでいること、保健分野では臨床分野より臨床以外の分野の方が遅れていることが明らかにされた⁵⁾。研究成果については2021年の研究プロジェクトから生み出された投稿中論文数の分布を全分野で見ると、0件が70.7%、1件が17.7%、2件が7.5%、3件以上が4.1%となっている⁶⁾。これは2020年度の調査（パンデミック前の活動）でも0件が69.6%、1～4件が28.1%、5件以上が2.3%とほぼ2021年と同じ値となっていた⁷⁾。コロナ禍にもかかわらず研究成果の大きな減少が確認されなかった理由の一つとして、研究現場のデジタル化が進んだことが挙げられるかという、実感としては全く感じない。むしろミーティングや研究者間の対話の機会損失による研究進捗促進因子の減少に加え、研究支援部門の事務職員の在宅勤務や、同時に発生した世界的な半導体不足による研究関連機器の納期延長、物流障害による試薬の不足など、多くの研究阻害要因があったにもかかわらず、報告書作成期限の延長や、予算執行期限の緩和などの特例措置がすくなくからず研究の自由度を維持しただけである。医学的な社会問題のさなかで、生命科学研究者達自身が使命感をもって活動を維持したことが影響したのだと考えたいが、データとして評価することは難しい。パンデミックが落ち着いてきた現在、研究支援部門では大きくDXが進展せず、多少良い影響が残っているのは少し前に政治的に判断された「押印省略」程度ではないかと個人としては感じている。

3. コロナ禍の医学部医学科での教育におけるDX

3.1 オンライン授業について

2020年2月に感染拡大がおこると医学生は登校停止になり対面講義が不可能となった。大学全体としては早々と2020年度前期の授業停止を決定したが、医学部では学事暦が余裕なく詰まっており、延期や中止は許容しがたい状況であったため、本来の学事暦通りに授業を行う方針となった。臨床系教育専門委員会委員長を拝命していた筆者はもともとWEB会議アプリの使用経験があったため、zoomおよびwebexを用いたオンライン授業システムを構築し担当教員らに使用方法を周知した。さらにオンライン授業に必要なLMS (learning management system) も医学部医学科では使用されていなかったため、短期間で各教員にFDを行い、2020年4月6日から予定通りのスケジュールで各学年の講義を開始した。当時はノウハウが少なく多くの教員の戸惑いがみられたが、医学生に関しては事前の接続テストで通信状況を確認し、講義参加マニュアルの通知ができていたためスムーズな導入ができた。4月20日時点（開始後二週間）での医学部学生420名へのアンケート結果によると、講義時間、授業内容、LMSの使用、zoomの使用などについて、それぞれ97%、92%、96%、92%の医学生が問題なく良好であったと回答している。一方で、ネット接続環境に関しては「全く問題なし」が64.5%、「すこし問題あり」が25%、「問題あったがな

んとかあった」が10.5%と、個人によって差がみられた。

3.2 オンライン臨床実習について

高学年におけるベッドサイドでの臨床実習は、家族も含めて面会禁止の院内に学生が立ち入ることができないため、オンラインで行う必要があった。これまでの対面臨床実習では、それぞれの学生は入院中の患者に同意を得て問診や診察をさせてもらい、その結果を指導医に報告し指導を受けたり、担当患者の手術や処置に立ち会いその所見を記録したりすることで各分野を学修していた。院内に立ち入れず、患者にも会えないとなるとできることは限られており、過去の手術動画をWEB会議アプリで見せて解説を加えることや、過去の症例をまとめたテキストをzoomで小人数の学生と共有し、教員とディスカッションするなど代用を試みたが、現場で伝える知識・技術のほとんどは伝えきれず限界を感じていた。患者の顔貌や容姿、検査データ、病巣や手術痕など病院で扱われるほとんどの情報が個人情報であるため、容易にインターネットを介してWEB会議アプリで共有することに抵抗があり、コロナ禍で無償提供された学修資材（身体診察手技の解説動画など）に頼ることが多かった。

3.2.1 KUMEX (Kobe University School of Medicine Web Conference, Lecture System) による遠隔回診

筆者の所属する脳神経内科学分野は、脳に起こる疾患を最先端の検査装置を駆使して解明することを専門とする一方で、詳細な診察所見（神経学的所見）から神経系統のどこに障害があるかを見極めるという、伝統的な手法が重要視されている。この神経学的所見を学ぶために、教授の回診に同伴して見学することが臨床実習の要となっていたが、学生の院内立ち入り禁止によりかなわなくなった。当院ではオンプレミス環境で運用できる院内専用WEB会議システムKUMEXが開発され、インターネットを介さないWEB会議が容易に可能になった。あらかじめ同意を得た患者さんの教授回診時にiPadで撮影したリアルタイム映像をKUMEX会議に流し、学内の別室にいる学生に視聴させる「遠隔回診」を開始した（図1）。院内には立ち入れないが医学部校内には登校して良い期間などにこのシステムを使ったところ比較的好評で、アンケートでは93.7%から「良かった」「非常に良かった」との回答が得



図1 院内限定WEB会議アプリを用いた「遠隔教授回診」

られた⁸⁾。当初想定していなかった「所見が間近で見られた」「教員の解説が聞けた」などの教育効果があり、コロナ禍が落ち着いた現在もこの手法は継続して、新たな教育方法としての有用性を検証している。

3.3 Plus DXについて

文部科学省は2020年度第3次補正予算において、新たなDX施策として「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン(Plus-DX)」を打ち出した。これは「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン」における「学修者本位の教育への転換」と「学びの質保証の再構築」の一部を具現化するための方策の一つで、コロナ禍で後押しされたデジタル化をさらに推進するものであった⁹⁾。本学は「デジタル化ブレンド型教育による課題設定・解決型人材育成」が採択され、本支援をきっかけに本学のDXは加速し、質の高い授業や実習・実験を安全に実現するための教育環境・教育システムの構築を通して、課題解決型人材育成の試みがはじまりつつある。以下でそのうちにいくつかの取り組みについて紹介する。

3.3.1 ハイブリッド講義室

コロナ禍のようなトラブルへの備えと新たな教育環境の構築を目指して、対面・同期オンライン・非同期オンラインを選択可能なハイフレックス型授業のためのハイブリッド講義室を構築した。県内に点在する学内キャンパスを双方向低遅延で接続するためのネットワークインフラ強化、ハウリングしない音響システムの講義室への導入、デジタルホワイトボードの導入などハード面での整備を行った。講堂内の対面受講生とオンライン上の学生が自然に対話可能な環境を実現すると共に、講義のアーカイブ化が可能になった。受講の選択肢を広げることで知識導入の効率化を目指し、その結果生じた人的・時間的余裕を、考える力を鍛える実習や課題解決型授業に費やすことができる。

3.3.2 オンライン臨床実習教材の開発

現場からは臨床実習を代替可能なデジタル教材が渴望されており、問題解決のために医学研究科、工学研究科、システム情報学研究科、数理・データサイエンスセンターからの教員有志が集まり「神戸大学教育DXワーキンググループ」が組織された。複数回のディスカッションから、ニーズの吸い上げ、実現可能性の検証や外部事業者との協働を考慮して、実用的な教材や未来指向型の教材を含め、遠隔であっても実習などの質を担保するデジタルを活用した新たな教育手法を開発した。その概要を以下に示す。

1. インプット講義コンテンツデジタル化 <26診療科の講義を同一フォーマット、英語併用でオンデマンド教材として再デザイン>
2. アウトプット講義のデジタル化 <遠隔フィールドワーク360°コンテンツをHMD(head mount display)で体験>
3. 臨床実習用健康管理スマートアプリ開発 <健康管理表アプリ開発を工学部院生が現場ニーズをくみ取り作成。デジタル化人材育成>

4. VR(virtual reality)空間で行うヴァーチャル看護体験実習教材開発 <アナフィラキショックに対応するVR参加型看護教育コンテンツの作成>
5. VR体験型院内バーチャルツアーコンテンツ開発 <コロナ感染症現場風景の設問付きVR動画体験>
6. アバタープラットフォーム上でのディスカッション授業 <HMDを装着してのメタバース内での小グループディスカッション>
7. アバターコミュニケーション研究 <メタバース内でのディスカッションとzoom内でのディスカッションにおける相違点についての研究>
8. リアルタイムモザイク機能により個人情報に配慮した外来診察中継アプリの開発 <顔認証随時マスクング処理により個人情報に配慮した外来診療風景の遠隔教室への配信アプリ>
9. AIを用いた仮想模擬患者(virtual simulated patient)の開発 <医療面接の実技試験で必要とされる模擬患者をAI対話システムでデジタル化>
10. 触覚ディスプレイを用いたVR中心静脈穿刺実習アプリケーション開発 <VR空間で3Dモデル人体を相手にエコーガイド下で触覚再現による穿刺訓練が行えるアプリの開発>
11. リアルシミュレーターとARデバイスを融合した気管挿管トレーニングシステムの開発 <パススルー表示可能なHMDを用いたマネキンに3D人体をオーバーレイした気管挿管モデル>

令和4年3月14日に「神戸大学DXシンポジウム」として事業報告を行い、225名の参加者の91%から「満足」あるいは「とても満足」との評価を得た。また、上記プロジェクトのうち「自機関へ導入を希望/検討したい案件」との回答が10件を超えたものが6プロジェクトあった(最多は25件)。上記8および10については、令和4年8月19日に開催された文部科学省「大学教育のデジタルイノベーション・イニシアチブ(Scheem-D):高等教育DXシンポジウム」で概要を発表した。一部の具体例を提示する。

(1) リアルタイムモザイク機能により個人情報に配慮した外来診療中継アプリの開発

医学生が外来診療を診察室内で見学し、患者と医師のやりとりを見る(陪診)ことで診療の仕方を学ぶ過程は重要であるが、感染症蔓延下で医学生の院内立ち入りが制限されてしまった。診療風景を遠隔配信すれば院内に立ち入らずとも陪診が可能になるが、プライバシーの面から患者は自らの顔が配信されることに抵抗がある。診察室内の同意を得た患者の顔をリアルタイムにモザイク処理などでマスクングして、院内に設置したオンプレミスサーバーから、遠隔教室に配信するアプリケーションを開発して、担当の教員がセッションを管理し、現在行われている診察に関してチャットで解説を加える実習を実施した。これは令和4年度に学生がコロナ感染濃厚接触者になり、外来見学の機会が失われた際に活躍した。臨床実習における外来実習の

機会は極めて少なく、また国家試験合格後の研修医も外来を担当するようになるまでの卒後教育の機会も整備されていない現時点で、重要なツールとなり得ると考えられる¹⁰⁾。

(2) 触覚ディスプレイを用いた VR 中心静脈穿刺実習アプリの開発

中心静脈穿刺という診療手技は侵襲的で、実施できる機会も少なく指導可能な教員も多くないため、研修医になってから体験することもまれではない。また訓練可能なシミュレーターも不足している。そこで、VR 空間で 3D モデル人体を相手にエコーガイド下で穿刺訓練が行え、触覚ディスプレイを用いて穿刺針の触覚を再現した、リアリティのある実習シミュレーターを開発した¹¹⁾¹²⁾ (図 2)。これまで各医学部の実習室に設置されているマネキン型シミュレーターを用いて行っていた実習が、これを用いることで場所を限定せず、繰り返しトレーニングすることができるようになる。VR 実習教材にありがちな、触覚の欠如による空を切る違和感を克服した点が特徴的で、これからの医学教育用シミュレーターには視覚聴覚だけでなく触覚を再現することが、ヒトを使った実習の前段階に用いるものとして普及する鍵となるであろう。



図 2 触覚ディスプレイを用いた VR 中心静脈穿刺実習アプリ

(3) メタバース会議室を用いた small group discussion

VR を用いた教育は、その没入感から従来の教育手法と比較して、様々な領域で有効であるとされているが、実際にはその活用事例毎の有効性が定まっていない。医学分野における VR 教育は、臨床現場を撮影・コンテンツ化し、HMD を通して VR 空間に展開した手術室や救急現場を学生に提供する方法が一般的だが、コンテンツ作成にかかるコストと対象となる患者の個人情報保護の観点から、教材としてかなり作り込む必要があり、現在行われている教育との差は必ずしも大きくないと考えられた。また、3D モ

デルを使った解剖学実習などは多くの教材が既に市場にあり、活用が進んでいた¹³⁾。現在の技術的到達点で最も現場のニーズと合致した VR の教育への新しい活用方法を考えたとき、蜜を回避しなくてはいけない状況でのメタバース内コミュニケーションが最も適切と考えられた。

筆者が所属する診療科では臨床実習として以前から「筋電図実習」を行っており、コロナ禍がやや落ち着いたときに部分的に再開したものの、学生同士や教員との接触時間を短くする必要がある、じっくり時間をとって対面で実習をすることが難しかった。また、それまでの方法が必ずしも学習効果が高いとはいえず、改善点を模索していた。そこで、実習体験が自己学習する意欲を高める動機となることを期待して、Meta 社の Horizon Workrooms というアプリケーションを利用して small group discussion をすることを企画した。学生それぞれに Meta Quest2 という HMD を貸与して、メタバース会議室に集まってもらうことにした。Horizon Workrooms は Meta 社が提供している無料のアプリケーションで、登録すれば VR で 16 人まで誰でも一堂に会して臨場感のある spatial audio を用いた音声と使用者の手振りや口ぶりをトラッキングしたアバターでコミュニケーションできるツールである。現在は Meta Horizon Workrooms となってより機能が増えている¹⁴⁾。学生の中に能動的な意欲が高まるよう、まず何の説明も事前学習もないまま短時間の実習を行い、何をやっているのか? という疑問がふくらんだまま、帰宅後オンデマンド動画コンテンツを視聴させた。この動画内では筋電図検査の仕組みや臨床的な適応等が解説されており、各自に湧き上がった疑問を回収できる仕掛けになっている。その後、決められた時間にメタバース内に設定した部屋に集まり、教員が提示した模擬症例についてディスカッションをする (図 3)。はじめて HMD をかぶった学生達はメタバース空間に興奮するもののすぐに冷静になり、あたかも同じ教室内にいるような形で活発なコミュニケーションが行われた¹⁵⁾。VR 空間で良い容姿のアバターを用いたことによる意識・行動変容はプロテウス効果と言われており、一度自分のアバターを確認した後で会議に参加することで積極性が得られたのかもしれない¹⁶⁾。また遠隔コミュニケーションは心理的安全性を確保するとされており、2D ビデオチャットよりもアバターを用いたメタバース内ディスカッションの方がその差が明瞭となった可能性もある¹⁷⁾。満足度を評価すると、zoom を用いた WEB 会議と比較して 62% の学生がメタバースの方が良いと答えていた。一方で対面と比べると同等かそれ以上と答えた学生は 57% に留まった。これは、ゴーグルを装着すると視覚および聴覚を束縛するため、議論中の WEB 検索など、外部知識の利用を前提とした現行の形式で議論が行えないことと、メモなどがしにくいといった、HMD におけるユーザー体験の現時点で課題が影響したためと考えられた。この問題は、今後より会議に最適化されたデバイスが開発されると克服可能になると思われる。これら新しい ICT 技術を用いて限られた時間でより生産性の高い教育体

験を与えることで、増え続ける医学関連知識の習得が効率化されることに期待したい。

4. おわりに

コロナ禍を経験して、大学医学部での DX は進んだともいえるし道半ばともいえる。ただ、臨床や教育を DX 化するために、これまでの診療や教育を見直し改善させるきっかけになった。業務の問題点を洗い出し、共有し、効率化することが DX の本質であるとすれば、生産性向上が命題である国立大学法人および医学部は最優先で取り組むべきである。一方、教育・研究の視点でみると「新しいことはコミュニケーションの中でしか生まれない」ため、メタバースの活用は時空間の制約を取り払うインターネット出現時と同様のインパクトがある。遠隔コミュニケーションは常態化するとむしろ対面接触の価値を高騰させることになるため、直接対話の重要性が大学医学部の責務である診療や研究に関わる人材育成のカギであると気づかせてくれるに違いない。



図3 メタバース会議室を用いた small group discussion 風景

注・参考文献

- 1) 総務省情報通信白書令和3年度版：データで診るオンライン診療の状況。
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/html/nd122320.html>, (参照 2022-11-30)
- 2) 令和2年度兵庫県ポストコロナ社会の実現に向けた補助事業：ウェアラブルカメラ・医療情報端末共有による遠隔地での専門医教育・専門診療システムの開発
<https://www.wearable-kobemed.com/> (参照 2022-11-30)
- 3) 感染拡大の予防と研究活動の両立に向けたガイドライン 令和2年5月14日 文部科学省
<https://www.bureau.tohoku.ac.jp/covid19BCP/pdf/staff/MEXTkenkyuguideline.pdf>, (参照 2022-12-23)
- 4) 国土交通省. 令和4年度観光白書：第I部 令和3年 観光の動向 p13
<https://www.mlit.go.jp/statistics/content/001512919.pdf> (参照 2022-11-30)
- 5) 文部科学省. 科学技術・学術政策研究所, 科学技術の状況に係る総合的意識調査 (NISTEP 定点調査 2021), NISTEP REPORT, 2022, No.194, 2022年8月.
- 6) 伊神 正貫ほか, 「大学の研究規模による研究活動の違いと新型コロナウイルス感染症が大学の研究活動に与えた影響：研究室パネル調査定常報告 2021」, 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 2021, No.322.
<https://doi.org/10.15108/rm322>.
- 7) 松本 久仁子ほか, 研究活動把握データベースを用いた研究活動の実態把握 (研究室パネル調査 2020): 基礎的な発見事実, 科学技術・学術政策研究所, 2021, No.314.
<https://doi.org/10.15108/rm314>
- 8) 関口兼司, 医学部臨床実習における教授回診遠隔参加, 第29回大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム, 国立情報学研究所, 2021.
<https://www.youtube.com/watch?v=NF5jonhgc0E> (参照 2022-11-30)
- 9) 文部科学省 答申「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン」
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201901/detail/1421755.htm (参照 2022-11-30)
- 10) Chen, S, et al. Consecutive and Effective Facial Masking Using Image-Based Bone Sensing for Remote Medicine Education. Appl. Sci. 2022, vol.12, 10507,
<https://doi.org/10.3390/app122010507>
- 11) Shibata, S, et al. Training of Central Vein Catheterization in Virtual Reality with Real-Time Cross Section Visualization of an Anatomical Model. IFIP WCCE 2022: World Conference on Computers in Education, 20-24, Aug, 2022 in Hiroshima
<https://wcce2022.org/index.html> (参照 2022-11-30)
- 12) 白木 亮也ほか, ハプティクスデバイスとVRゴーグルを用いた中心静脈穿刺トレーニングシステムの提案, スマートライフ学会 2022 年大会
http://s-smartlife.jp/?page_id=127 (参照 2022-11-30)
- 13) BODY MAP, 株式会社 MAI JAPAN.
<https://map-vr.jp/bodymap/> (参照 2022-11-30)
- 14) Meta Horizon Workrooms. <https://www.meta.com/jp/work/workrooms/> (参照 2022-11-30)
- 15) 関口兼司, 対面実習・オンデマンド講義・メタバース内ディスカッションを組み合わせた臨床医学教育の試み, 第51回大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム, 国立情報学研究所, 2022.
<https://youtu.be/uIH2hBEmXOA> (参照 2022-11-30)
- 16) Yee, N.; Bailenson, J. The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior. Human Communication Research. 2007, vol.33, p.271-290.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>
- 17) Edmondson, A. Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. Adm Sci Q. 1999, vol.44, p.350-383.
<https://doi.org/10.2307/2666999>

Special feature: An overview of DX in academia. DX in university hospital and school of medicine. Kenji SEKIGUCHI (Division of Neurology, Kobe University Graduate School of Medicine, 7-5-1 kusunoki-cho, chou-ku, kobe, Hyogo pref., Japan)

Abstract: Both university hospital and school of medicine were significantly affected by coronavirus pandemic. A little boost in digitalization occurred, but not enough. Delays in the introduction of

telehealth system were exposed in Japan, however, legislation has been developed finally. The DX in research environment, except for online conferences, has not progressed. In medical education, public support (Plus DX) led to the development of new educational methods such as hybrid lecture rooms and the use of VR and the metaverse. In the future, medical education needs to promote DX, streamline the acquisition of ever-increasing medical-related knowledge, and re-recognize and practice the value of clinical education based on direct dialogue.

Keywords: Telehealth / Plus DX / hybrid lecture room / remote professor's round / metaverse discussion