

□国際医療福祉大学第11回学術大会 シンポジウム□

新しい時代の教育・臨床実習スタイル

司会：国際医療福祉大学大学院長・国際医療福祉大学副学長 三浦総一郎  
国際医療福祉大学成田保健医療学部理学療法学科長 西田 裕介

我が国は Society5.0 への実現を目指し社会改革を進めており、生活様式や意識の大きな変革が求められている。その原動力としてデジタルを活用するデジタルトランスフォーメーション（DX）の必要性が認識され企業戦略の中核に据えられている。高等教育においてもデジタル活用の教育ニーズは高まっており、国際医療福祉大学においても5年計画で「DX推進計画」に取り組んでおり、その人材育成も急務といえる。DX活用により教育・研究・診療活動の質を飛躍的に充進させ、持続的な国際的競争力の強化にも繋げることが期待される。

現在、教育・実習スタイルにシミュレーション教育やICTを用いた双方向教育、あるいはオンラインやVODを用いたe-learning教育を積極的に多用することは当たり前のトレンドという認識であるが、近年は教育モダリティのさらなる新しい展開として、deep learningを中心としたAI（人工知能）やVR（バーチャルリアリティー）・VR avatarのコミュニケーションツールを有効利用した教育などへのニーズが高まっていると考えられる。

シンポジウム「新しい時代の教育・臨床実習スタイル」では、特にこれらの新しい分野に焦点を当てて、本学で活躍される4人の先生方に最新の取り組みをご紹介いただいた。本学DX推進の一助となることを期待したい。

## □国際医療福祉大学第11回学術大会 シンポジウム□

## 実現している Virtual Reality を用いた医療職教育

上田 克彦<sup>1</sup>

診療放射線技師育成のための仮想現実 Virtual Reality (VR) はすでにいくつか研究成果が報告されているが<sup>1-3)</sup>, 一般化されているとはいえない。VR を用いた X 線撮影診療放射線技師の技術教育が実現されている事例と高度な画像診断機器操作技術習得のためのシステムを紹介する。

X 線撮影は診療放射線技師の基本技術であり、個人の力量が最も画像に反映する技術である。従前 X 線撮影の技術教育には教員等が患者役となり撮影体位(ポジショニング)の実技教育を行っている例が多い。一方、実際に人体への X 線照射ができない欠点もあるため、業務行程を一連で再現することが困難であった。これを補うため X 線撮影実習用の人体模型(X 線撮影ドール)が利用されることもあるが、自立できないなど使用領域が限定される欠点もある。

VR を利用した X 線撮影コーチングシステムはニュージーランドで開発され現地の診療放射線技師教育に実用され成果をあげていると開発者は述べている。VR にて X 線撮影のポジショニングおよび、安全確認、X 線照射条件設定、仮想現実内での X 線照射などを再現することができる。学生の行為時間や行動が記録されポジショニングを反映した模擬 X 線画像も記録されるため、どこでミスをしたかを振り返ることができる。仮想空間での X 線照射は安全であるため学生が単独で使用できる可能性もあり自主的な技術習得に有利である。

2019 年から、VR システムを利用する機会を得た

め、前職の京都大学医学部附属病院においてテスト使用後、本学において少人数の学生対象に対してシステムの有効性について検証した。その結果、教員による指導と同等に効果が得られる可能性があることが示唆され、第 11 回国際医療福祉大学学会において研究発表として報告している。

上記の他に画像診断機器の操作シミュレータも学生教育に使用できるシステムが商用化されてきている。MRI や X 線 CT 装置操作行為に合わせて画像が確認できるシステムは、高額な装置の操作技術教育を補填する教育用機器として期待される。

一方、紹介するシステムは仮想患者の応答ができるシステムではない。これらのシステムによる教育は診療に必要な技術の一部であり、技術教育のすべてを置き換えるには不十分である。患者対応についての技術発展や造影剤副作用における患者の急変、災害時の対応など日常で再現しにくいシミュレーション教育が期待される。

## 文献

- 1) Bridge P, Gunn T, Pack D, et al. The development and evaluation of a medical imaging training immersive environment. *Journal of Medical Radiation Sciences* 2014; 61: 159-165
- 2) Sapkaroski D, Baird M, McInerney J, et al. The implementation of a haptic feedback virtual reality simulation clinic with dynamic patient interaction and communication for medical imaging students. *Journal of Medical Radiation Sciences* 2018; 65: 218-225
- 3) O'Connor M, Stowe J, Potocnik J, et al. 3D virtual reality simulation in radiography education: the students' experience. *Radiography* 2021; 27: 208-214

<sup>1</sup> 国際医療福祉大学 成田保健医療学部 放射線・情報科学科

## □国際医療福祉大学第11回学術大会 シンポジウム□

## ICTを活用した臨床実習教育の可能性

西田 裕介<sup>1</sup> 竹内 真太<sup>1</sup>

## I. はじめに

昨年度より続くコロナ禍に対応するべく、リハビリテーション分野の臨床実習教育においても様々な工夫や取り組みがなされてきた。本邦における令和2年度の第三次補正予算において、文部科学省より「デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン」の補助金の公募がなされた。国から大学の対応として、デジタル技術を積極的に取り入れ、「学修者本位の教育の実現」、「学びの質の向上」に資するための取り組みにおける環境を整備することやポストコロナ時代の高等教育における教育手法の具体化を図り、その成果の普及を図ることが求められた。本学では、いち早くDX(Digital Transformation)推進計画を策定し、様々な取り組みを推進している。また、本学では遠隔メディア授業の充実やe-learningシステム、コロナ禍の中でオンライン会議システムや学修管理システムなどの導入により、徹底した感染症対策のもと、講義やグループ演習などの学修機会を担保することができている。

その一方、医療職として必須である臨床実習教育については、感染症の影響により機会損失や経験不足にならざるを得ない状況であった。臨床実習教育では、学内教育では得られない実際の患者に適応できるスキルを学修できることに意義があり、これは、学内教育の限界であるリアリティの欠如を補うため、学内教育で培った基本的スキルや知識を臨床現場での実用的スキル・臨床思考に応用することが重要である。

上記の背景のもと、理学療法分野では、就職後の臨床実践能力の基盤を築くために、まずは最大限、臨床実践に近いプロセスで臨床思考能力を向上させることを目標に、VOD(Video On Demand)とGoogle Classroom, Zoomを用いたオンライン指導を組み合わ

せた臨床教育プログラムを構築した。

## II. 臨床実習オンラインプログラムの概要

本プログラムの概要を表1に示した。演習スケジュールとして日ごとにテーマが決められており、参考資料と課題がGoogle Classroomを通じて配信され、学生は参考資料を確認しながら課題に取り組むことになる(図1)。課題の提出期限は当日の16:00までとなっており、課題提出後に解説動画が配信され、提出した課題に対する振り返りが可能となっている。日ごとのテーマは、成書を参考に理学療法の評価・治療の流れを細分化したものであり<sup>1,2)</sup>、学生は評価・治療過程を段階的に学修することができるように設定されている。また、週ごとにもテーマが決められており、1週目は基本情報収集と理学療法検査測定および結果の解釈、2週目は問題点抽出・目標設定・治療プログラムの立案、3週目は治療プログラムの立案と効果測定・症例レジュメの再考となっている。これらのテーマは、それぞれ2年次の検査実習、3年次の評価実習、4年次の総合臨床実習の目標に相当する。そのため、例えば検査実習2週分の代替プログラムとして利用する場合には、1模擬症例に対して1週目までのスケジュールで取り組み、次の週からは別の模擬症例に対して再び1週目までのスケジュールで取り組みれば良い。また評価実習2週分の代替プログラムとして利用する場合には、1模擬症例に対して2週目までのスケジュールで取り組みれば良いことになる。

本プログラムの構築には、4つのキャンパスの理学療法学科と姉妹校である福岡国際医療福祉大学、さらには医療福祉eチャンネルが連携・協力して対応した。制作したVODは14症例あり、運動器疾患、神経系

<sup>1</sup> 成田保健医療学部 理学療法学科

表1 臨床実習オンラインプログラムの概要

日数	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
1週目：基本情報収集と理学療法検査測定および結果の解釈					
日数	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
演習	演習①	演習②	演習③	演習④	演習⑤
テーマ	患者情報の収集	姿勢・動作情報の整理	検査・測定項目の立案	検査・測定方法の検討	検査・測定結果の解釈
学修ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>■依頼箋・診療録の確認し、患者情報を適切に収集する。</li> <li>■収集した基本情報から、本症例における病態の整理を行う。</li> <li>■医療面接(問診)を行うための準備を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■症例の姿勢・動作分析情報を適切に収集する。</li> <li>■症例情報を念めて姿勢・動作分析情報を解釈し、理学療法検査測定準備を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■主な基本動作障害となる主要な問題点の同定し、主要な問題点の原因を考える。</li> <li>■主要な問題点を解決するために有益な理学療法検査・測定項目を抽出する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■理学療法検査・測定における具体的な手順を検討する。</li> <li>■理学療法検査・測定中に生じるリスクを検討し、それを最小限にする手段を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■理学療法検査・測定結果を確認し、個々の検査・測定結果の解釈を行う。</li> <li>■理学療法検査・測定で観察した内容を SOAP 形式でまとめる。</li> </ul>
参考資料	資料①：リハ依頼箋 資料②：診療録情報	資料③：姿勢動作情報	—	—	資料④：検査測定情報
課題	ワークシート①	ワークシート②	ワークシート③	ワークシート④	ワークシート⑤
提出期限	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで
解説動画	解説①	解説②	解説③	解説④	解説⑤
16:00 配信	症例の基本情報と問診内容の解説	姿勢・動作情報の解説	検査・測定項目の立案のポイント	個々の検査・測定方法のポイント	検査・測定結果の解釈の解説
2週目：問題点抽出・目標設定・治療プログラムの立案					
日数	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
演習	演習⑥	演習⑦	演習⑧	演習⑨	演習⑩
テーマ	統合と解釈(空間概念図)	問題点の抽出と目標設定	症例レジュメの作成	治療プログラムの立案	本症例のまとめ
学修ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>■医学的・社会的情報・検査測定結果から考えうる問題点の関係を分析し、統合と解釈を行う。</li> <li>■統合と解釈の空間概念図を作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■主要な問題点の原因となる問題点を抽出し、その予後を推測する。</li> <li>■本症例における根拠のある妥当な目標設定(短期目標・長期目標)を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■この過程までに検討した内容(症例基本情報、動作分析情報、理学療法検査・測定結果、空間概念図、問題点の抽出、目標設定)を再度整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■科学的な根拠を活用しながら、目標を達成するための理学療法プログラムを立案する。</li> <li>■理学療法プログラムを適用するための具体的な方法、プログラム中に生じるリスクを検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■基本情報、検査測定結果、問題点、目標、治療プログラム等をまとめ、本症例における考察を行う。</li> <li>■引用文献等を適宜活用し、根拠のある論理的な考察を行う。</li> </ul>
参考資料	—	—	—	—	—
課題	ワークシート⑥	ワークシート⑦	ワークシート⑧	ワークシート⑨	ワークシート⑩
提出期限	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで
解説動画	解説⑥	解説⑦	解説⑧	解説⑨	解説⑩
16:00 配信	空間概念図の作成方法のポイント	問題点抽出と目標設定のポイント	症例レジュメの作成例	治療プログラム例	本症例のまとめ①
3週目：治療プログラムの立案と効果測定・症例レジュメの再考					
日数	11日目	12日目	13日目	14日目	15日目
演習	演習⑪	演習⑫	演習⑬	演習⑭	演習⑮
テーマ	再検査測定項目の立案	再検査測定結果の解釈と効果測定	症例レジュメの作成	修正プログラムの立案	本症例のまとめ
学修ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>■治療プログラム後の効果測定を行うために必要な情報収集事項および検査・測定項目を立案する。</li> <li>■理学療法検査・測定における具体的な手順および検査・測定中に生じるリスクを検討し、それを最小限にする手段を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■再検査測定結果を参照し、結果の解釈と残存する問題点を抽出する。</li> <li>■治療プログラムの効果について、根拠に基づいた検証を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■再評価までの情報を症例レジュメにまとめる。</li> <li>■初回評価時と比較して、治療プログラム後の効果が明確になるように症例レジュメの作成を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■残存する問題点に対して科学的な根拠を活用しながら、目標を達成するための理学療法プログラムを立案する。</li> <li>■理学療法プログラムを適用するための具体的な方法、プログラム中に生じるリスクを検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■再検査測定結果、治療プログラムおよび効果検証、問題点、修正治療プログラムのまとめ、本症例における考察を行う。</li> <li>■引用文献等を適宜活用し、根拠のある論理的な考察を行う。</li> </ul>
参考資料	資料⑤：治療プログラムリスト	資料⑥：再検査測定結果情報	—	—	—
課題	ワークシート⑪	ワークシート⑫	ワークシート⑬	ワークシート⑭	ワークシート⑮
提出期限	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで	当日 16:00 まで
解説動画	解説⑪	解説⑫	解説⑬	解説⑭	解説⑮
16:00 配信	再検査・測定項目立案のポイント	効果測定の考え方	症例レジュメの作成例	修正プログラム例	本症例のまとめ②



図1 グーグルクラスルームを通じた資料と課題の配信

疾患，内科系疾患，小児疾患などおよそ臨床実習で経験する症例領域をカバーして作成した。

### Ⅲ. まとめと今後の展望

今回は ICT を活用した臨床実習教育の代替プログラムを実施した。当初より懸念された臨床経験が不足している状況での就職後の状況は，十分に整理できていないものの，例年より新人教育の期間を若干長く設けることで，就職後も順調に臨床業務が遂行できてい

るとの声は聞かれており，本プログラムの効果が表れていると考える。今後は，作成したプログラムの効果検証とアップデートを行い，多様性を持った臨床教育の展開を図れるよう準備を進めていく。

### 文献

- 1) 内山靖，岩井信彦（奈良勲シリーズ監修）．標準理学療法学専門分野 理学療法評価学．第3版．東京：医学書院，2019
- 2) 内山靖．症候障害学序説 理学療法の臨床思考過程モデル．東京：文光堂，2012

□国際医療福祉大学第11回学術大会 シンポジウム□

社会・教育のデジタル化と教育データの利用

宮嶋 宏行<sup>1</sup>

米国や英国の高等教育機関では2010年代から学習データを分析して学力の向上や退学者を減少させるという試みがなされている。日本でも2012年から九州大学が入学者PC必携化をはじめ、2014年には学習管理システム(LMS: Learning Management System)を全学に導入し、2016年にはラーニングアナリティクス(LA)センターを設置した。LAセンターがデジタル教材の閲覧ログ、出席、レポートの提出、小テストの成績、最終成績等を分析・可視化して教員や学習者にフィードバックし、教育・学習改善を行ったことは先駆的な事例である。

また初等・中等教育では、2018年から1人1台の端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備するGIGAスクール構想(文部科学省)が始まっている。この構想により児童・生徒の教育データが蓄積され、日本においても教育データに基づいた教育効果に関するエビデンスの収集・共有が米国や英国のよう

に拡大すると予想される。

国際医療福祉大学医学部では、2017年の開設当初より学習管理システム(以下e-learningシステム)を導入し、すべての授業、学修支援、臨床実習(2020年開始)で利用され、運用5年目に入っている。図1に示すような医学部のe-learningシステムは、学修支援と授業支援を目的としてオープンソースの学習管理システムmoodle(ムードル)を利用して運用され、教員約450名(非常勤、臨床教員も含む)、臨床実習教職員約210名、教務系職員約15名がユーザ登録されている。登録コースは、全授業109科目、および学修ガイドからなる。全教員が全授業でe-learningを利用することが、他大学にはない特徴である。

I. 学修支援

医学部全体1コース、学年ごとの5コース(1年次から5年次)が設置され、各種資料配布(動画も含む)、

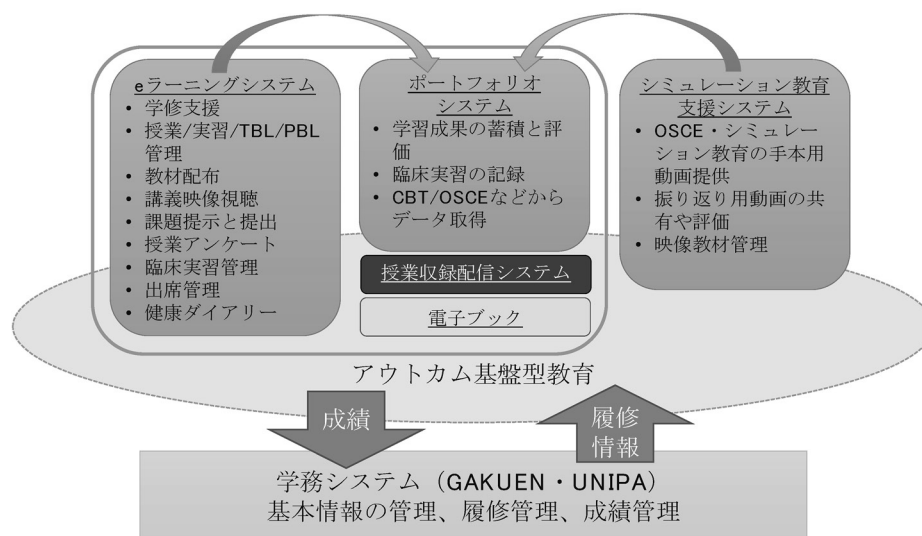


図1 医学部 e-learning システム

<sup>1</sup> 国際医療福祉大学 臨床工学特別専攻科

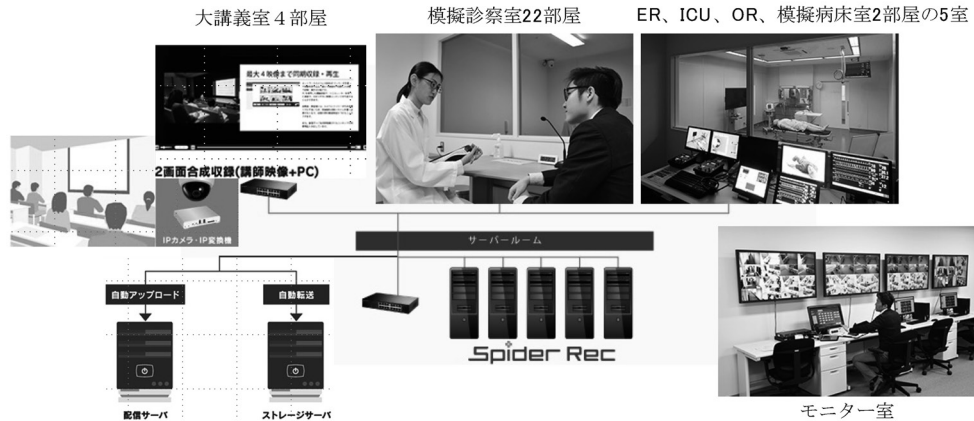


図2 授業収録配信システム

フォーラムを利用した掲示板（配信内容は同時にメールでも配信される）が利用されている。時間割変更、教室変更、各種イベント案内などが教職員から日々配信されている。

## II. 授業支援

医学部のある W 棟内は無線 LAN が整備され、学生はパソコン、タブレットなどを常に携帯し、e-learning 上の授業資料や授業動画を利用できる。授業資料は授業コース上で事前に PDF 形式等で配布され、予習も可能である。あえて授業前のスライド配布を限定する場合もあるが、その場合は、授業終了直後に学生がスライドにアクセスできるようになる。授業時は、出席確認や小テスト実施にも利用される。どの授業にも Quiz 1, Quiz 2 という 2 つの投票機能が作成されており、教員は授業中に学生に質問を出し、この機能を利用してその場で質問に回答させることができる。この回答により授業参加態度を評価する場合もある。基本的な教材作成は、教員が自分でできるようにマニュアルを整備しているが、高度な機能を利用するような教材作成に関しては、e-learning 担当の職員が支援を行う。大講義室で実施される必修科目は自動録画され、その授業実施日の夜には授業収録配信システムから視聴可能である（図2）。授業用電子書籍や文献等（学内限定）を、医学部学生および教員が学外から利用できるように SSL-VPN が提供されている。

## III. 臨床実習

4 年次、5 年次の臨床実習運営のためには、授業用 e-learning と同じ仕組みを利用して、栃木エリア、東京エリア、九州エリアにある 8 大学附属病院の指導医、および病院職員 210 名が参加する臨床実習コースを設置している。症例サマリー記録の管理、および EPA (13 分類 128 項目)、臨床推論 (74 項目)、医行為 (48 項目) についての学生自己評価と指導医評価記録を、臨床実習担当教員と共有し蓄積する仕組みを構築している。

## IV. BI ツールによる教育データの分析

授業支援や臨床実習の 6 年間の学修履歴は学生一人当たり数メガバイトになると予測される。校務系データと学習データからなる教育データの分析により、授業、実習、定期試験、共用試験 (CBT, OSCE)、臨床実習、国家試験の記録を統合した分析が可能になる。この分析にはビジネスインテリジェンス (BI) ツールの利用が有効であり、今後、データ活用人材の育成が望まれる。

## 文献

- 1) 文部科学省. 2019. 「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」。 [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/other/1411332.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1411332.htm) 2021.11.9
- 2) 日本学術会議心理学・教育学委員会・情報学委員会合同教育データ利活用分科会. 2020. 「教育のデジタル化を踏まえた学習データの利活用に関する提言—エビデンスに基づく教育に向けて」。 <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t299-1.pdf> 2021.11.9

## □国際医療福祉大学第11回学術大会 シンポジウム□

## 今後医用 AI とうまく付き合っていくために

田村 雄一<sup>1</sup>

## I. はじめに

医療における人工知能 (Artificial Intelligence : AI) の活用事例に関する発表は近年劇的に増加している。しかし論文による報告の数は増加しているものの、臨床現場において AI が積極的に活用されていると医療者が意識するような事例を見る機会はいまだ限定的である。一方、我々が無意識のうちに AI のサポートを受けていることは多い。例えばエコーや MRI などの画像の鮮明化においては機械学習のアルゴリズムによって、より綺麗な画像が提示されるようなことは日常的に行われている。こういった AI によるサポートは意識せずとも使われるようになっており、生の画像データとは異なる脚色された画像を当たり前のように目にしているのである。本稿では、AI を活用した医療システムの特徴と我々が取り組んでいる研究成果の一部について紹介を行う。

## II. AI 医療システムの特徴

AI は医療の様々なプロセスで貢献が期待される。予防領域ではリスク評価や早期発見、診断領域では画像診断の補助や問診システム、カルテ診断に貢献すると考えられる。また治療では治療の補助システムや早期介入、遺伝子解析、テーラーメイド医療を実現するロボット化などを通じて貢献が期待される。しかし医療現場で実際に実用化されているシステムはまだ多くはなく、有効性は確認されているが現場での適応なども課題として挙げられている。

また、AI 医療システムには、可塑性、ブラックボックス性、将来の高度な自律能という特徴が挙げられている。可塑性とは、学習により性能等が変化するというものであり、リアルタイムに進化をするという特

性によって、初期時よりも性能が低下する可能性を持つという課題もある。また、近年話題になっているディープラーニングにおいては、なぜ AI がそのような判定を下したかについて、利用者にはわからないブラックボックス性が問題になる。さらに、将来的な患者と医療者の関係性を AI が変えていく可能性も課題として考えられている。これらの特徴と課題に対して、近年では説明可能モデルが組み込まれた AI、すなわち説明可能 AI という概念が導入されてきており、AI 医療のブラックボックス化を防ぐ方法として応用が期待される。

## III. AI を用いた心電図自動判読システムの紹介

我々は、モニター心電図を提供する各社が独自形式で保存しているモニター心電図を、汎用規格である MFER 形式で抽出し、膨大な心電図波形情報と、それに紐付けされた専門医の診断情報を AI に学習させることで、自動判読システムを構築した。機械学習による判定能力を上げるため、108 心拍分の教師データを準備し、さらに典型的な波形だけではなく専門医にとっても判読困難な波形を多数読み込ませた。その結果、専門医正答率 94%、研修医正答率 82% の試験データ (心房細動波形) を、正答率 97% (感度 98%、特異度 95%) で判読することができ、循環器専門医と遜色がないレベルでの診断能を実現することができた<sup>1)</sup>。今後も実用化や、AI を用いて心電図判読システムの発展を目指していく。

## IV. まとめ

AI は、様々な面で医療への貢献が期待されている技術である。しかし、いくつかの課題も挙げられてい

<sup>1</sup> 国際医療福祉大学 医学部 循環器内科学 医学教育統括センター



る。医学教育の分野においても、今後、医療現場に導入されるであろう AI をより効果的に活用するためのリテラシーの育成が必要と考えられる。

文献

- 1) Taniguchi H, Tanaka T, Takechi M, et al. Explainable artificial intelligence model for diagnosis of atrial fibrillation using holter electrocardiogram waveforms. *International Heart Journal* 2021; 62(3): 534-539. PMID: 34053998