

ICT を利用した医学教育コンテンツの開発と活用に向けた研究

研究代表者 河北 博文 公益財団法人日本医療機能評価機構 理事
分担研究者 伴 信太郎 愛知医科大学医学教育センター特命教授
岡崎 仁昭 自治医科大学医学教育センター教授
川平 洋 自治医科大学メディカルシミュレーションセンター教授
松山 泰 自治医科大学医学教育センター教授
浅田 義和 自治医科大学医学教育センター准教授
研究協力者 久保 沙織 東北大学高度教養教育・学生支援機構 准教授

研究要旨

本研究は、動画や画像、音声ファイルを取り入れた標準化された質の高い医学教育コンテンツを作成して、医学生から臨床医までが広く利用できる体制を整備すること、および将来の CBT 医師国家試験の実施に向けて、CBT 化された試験問題を作成し、実際にトライアル試験を行い、課題およびその対応策などについて研究して、実施に関して提案することを目的とする。

先行研究で作成したシナリオ作成の留意点をもとに、新たに「コンテンツ作成マニュアル」を取りまとめるとともに、この手順に基づいて医学教育モデル・コア・カリキュラムの症例のうち意識障害、腹痛、血尿、呼吸困難等の 20 症候の視聴覚素材とそれぞれを取り入れたモデル教材をコンテンツとして作成した。

また、現行の医師国家試験の出題基準に基づき、動画や画像、音声ファイルなどを取り入れた問題を半数ほど織り交ぜ、全 200 問の問題を作成し、インターネットを介した CBT 試験システムにより、各受験者が複数の会場からアクセス可能にする形式にて、トライアル試験を全国の 16 大学の協力のもと実施した。動画などスムーズに再生でき、システムトラブルもなく、概ね円滑に実施した。

将来のあるべき医師像を見据えて医学教育コンテンツや CBT 医師国家試験の試験問題について研究することが基本になる。

A. 研究目的

我が国の医学教育を充実させて医療の質の向上を図るためには、卒前・卒後教育、生涯教育など各フェーズにマッチする標準

化された質の高い医学教育コンテンツを作成して、広く医学生や臨床医等が利用できる体制を整備することが重要である。しかし、我が国における ICT を活用した医

学教育については、医学部をもつ大学には、医学教育センターなどが設置されているが、大学の垣根を越えて作成され広く利用できるような医学教育コンテンツはほとんどみられない。

本研究は、ICT による視聴覚素材を活用してコンピュータ上でシナリオ症例の診療を体験し、臨床推論、基本的臨床手技、EBM の応用などを自己学習できる教材を作成し、広く医学生や臨床医等が利用できる体制を整備することを目的とする。

また、2020 年 11 月の「医師国家試験改善検討部会」において、医師国家試験へのコンピュータ制(CBT)の導入が示されており¹⁾、その実現に向けた取組みが喫緊の課題となっている。今後、CBT 医師国家試験を実現するためには、画像・音声・動画などを用いたマルチメディア形式の試験問題を作成して、インターネットを介して、トライアル試験を実施して、試験システムの構築、実施のためのロジスティクスの検討などを行うこと、およびCBT試験問題を多数作問して試験問題ライブラリを構築することが重要である。

本研究は、紙媒体で一斉に実施されている現状の医師国家試験の課題を改善できるような ICT を利用した試験システムを新たに構築することを目的とする。

2040 年には AI による診断技術の進歩や患者の医療に関するリテラシーが大きく変わることが予見され、それらに対応できる医師の力量が問われる。また、現在も必要とされている受容・傾聴・共感など、医師の対話力や姿勢は一層強く求められる。このため、将来のあるべき医師像を見据えて医学教育コンテンツや CBT 医師国家試験の

試験問題について研究することが基本となる。

B. 研究方法

B-1 医学教育コンテンツの開発に関する研究

B-1-1 医学教育コンテンツの作成

厚生労働省が示している臨床研修の到達目標に記されている経験すべき症候・疾患・病態、および文部科学省が示している医学教育モデル・コア・カリキュラム(令和 4 年度改訂版)²⁾に記されている症候・病態を参照し、約 50 症候の教材を 3 年間で作成する。

2021 年度に完成したモデル教材 12 症例を Moodle で使用できる形式とし、その一部を分担研究者・研究協力者が所属する医学部の学生に使用してもらい、オンラインアンケートを行って質や利便性に関する評価を行う。

全国 12 医療教育施設の計 15 名の分担研究者・研究協力者によって、計 20 症例の教材を新たに作成した。月例のオンライン会議と、第 54 回日本医学教育学会大会に合わせて開催した対面会議において、多様なコンテンツを All Japan で作成することを目指し、班員同士でコンテンツの問題点や改善策について協議した。また、新たなコンテンツ作成の人材を育成するため、第54回日本医学教育学会大会と第 83 回医学教育セミナーとワークショップ@関西医大でワークショップを実施した。

B-1-2 医学教育コンテンツ作成メンバー

—

分担研究 1 研究協力者	
施設名	研究協力者
弘前大学	野村 理
慶應義塾大学	安藤 嵩之
富山大学	三原 弘
愛知医科大学	早稲田 勝久
広島大学	蓮沼 直子
河北総合病院	林 松彦
千葉大学	鋪野 紀好
東北大学	田中 淳一
千葉大学	清水 郁夫
新潟大学	磯部 真倫
聖マリアンナ医科大学	黄 世捷
関西医科大学	林 幹雄
自治医科大学	笹原 鉄平

先行研究の門田班(2019 年度-2,020 年度厚労科研「ICT を活用した卒前・卒後のシームレスな医学教育の支援方策の策定のための研究」)は、分担研究者が所属する自治医科大学において医学教育コンテンツを作成したが、将来 All Japan で教材作成に取り組む体制を構築するために、第一歩として、複数の医療教育施設において共通した方法によって質の高い標準化された医学教育コンテンツを作成することが重要であることから、全国 12 医療教育施設の計 15 名の分担研究者・研究協力者からコンテンツ作成グループを設け、作成メンバーとした。なお、分担研究者松山は、総括および内科学的観点から、分担研究者川平は、外科学的観点から、分担研究者浅田は、システム工学的観点から研究を担当している。

医学教育コンテンツ作成は、2022 年度に改訂された医学教育モデル・コア・カリキュラム(令和 4 年度改訂版)の別表に定められている基本的疾患の中から、分担研究者・研究協力者が専門分野として取り組んでいる疾患を選択し、医学教育コンテンツを作成した。

B-1-3 医学教育コンテンツのシナリオ
作成した医学教育コンテンツのシナリオは、毎月開催した月例会議の中でブラッシュアップするなど精査等を行い、内容の充実に努めた。医学教育コンテンツ内で利用した動画などは、基本的に作成者が独自で作成するとともに、コンテンツ作成のワークショップで作成した動画も取り入れた。

B-1-4 コンテンツの実装方法
H5P(HTML5 Package)の分岐型シナリオでの継続的な作成を検討した。しかし、後述する学生のトライアル利用などでは、この後戻りできない形式の意義を理解している一方で、一度完了したコンテンツについては自由に場面を選んで復習したいという声も出ていたことから、初回は後戻りできない形式での学習を必須とした上で、2 回目以降は学習者が自分のニーズによって自由に形式を選択できるような提示方法を検討した。

B-1-5 H5P コンテンツ作成マニュアル

本研究では、分担研究者・研究協力者が作成するコンテンツは PowerPoint 形式を基本としている。これは Moodle 等の LMS 上での活用だけでなく、対面での授業等に

においても利用可能な形式とすることを視野に入れたためである。一方、PowerPointの形式のままでは静的なコンテンツとなり、高い学習効果が得られない可能性もある。このため、Moodle等のLMS上で利用する場合を想定し、よりインタラクティブに学習が可能なコンテンツとするため、H5P形式の利用を試みてきた。

H5P形式を利用する利点は前述の通りであるが、一方で欠点として、1つのコンテンツを完成させるまでに複数の手順が必要となり、作成のための人的・時間的負荷がかかる。そこで、この作成手順を簡略化するため、H5Pコンテンツを作るための手順をマニュアル化することを試みた。

B-1-6 教材の質評価

分担研究者の所属大学にて、臨床実習を約1年間終えた学生に対し、2021年度作成教材の一部である「頭痛」「呼吸困難」を提示した。およそ60分程度の時間枠の中で、作成されたコンテンツの利用方法をハンズオン形式で解説した上で、実際に利用して学習する時間を設けた。なお、教材についてはその後もアクセス可能な状態とし、教材提供開始日以降の利用者数や表示回数のカウントを行うことができるようにした。終了時、質評価のためのアンケートに回答を依頼した。

B-2 医師国家試験 CBT化に向けた研究

医師国家試験のCBT化に関する研究を行うにあたっては、CBT試験の運用システムおよびCBT化試験問題の作成という2つのテーマについて研究を行った。B-2-

1 CBTシステム

本研究では、2021年度に使用したオープンソースシステムであるTAOを用いてトライアル試験を実施してCBT医師国家試験の実現に向けて検討を行った。TAOは世界的にも利用されており、PISAのような大規模試験でも利用されているほか、文部科学省では、中等教育におけるCBT事業MEXCBTで活用されている。

B-2-2 サーバの設置形態と受験者のアクセス環境

本研究では、2021年度と同様にインターネットを介し、各大学のCBT試験室からCBT試験サーバに接続し受験する方法とした。

B-2-3 トライアル試験の設計

2021年度から変更を加えた点は、連問となる問題に対しては後戻りできない仕様として実施したことである。この形式は、主に臨床推論など限られた情報を元に判断を行い、診察や検査等を通じて必要な情報を得ていく能力を問う際に有用である。

B-2-4 トライアル試験の運用

トライアル試験は2022年9月から2023年2月の6ヶ月間で実施した。2021年度のトライアル試験の実施では、会場の大学におけるネットワーク速度やファイアウォールの設定等によって動画の閲覧等に支障をきたした可能性があったことから、可能な限り試験開始日より前に動作検証を行いたいという意見もあった。そこで、各大学に対して動作検証のアカウントは事前に配布し、PC環境等の確認を実施しやすいようなス

ケジュールとした。

B-2-5 医師国家試験CBTトライアル試験問題の作成

研究分担者である岡崎が所属する自治医科大学においては、過去数年に渡って医師国家試験に準じた形式で実施した総合判定試験や内科卒業試験の問題 5,000 題を作成しており、その中の既存の問題を改変、ブラッシュアップして、また河北研究の医学教育コンテンツ作成班が作成したコンテンツをもとに、画像、音声、動画などを用いたマルチメディア形式を取り入れた試験問題 200 題を作成して、医師国家試験 CBT トライアル試験問題として、TAO(オーサリングサーバ)に投入した。

B-2-6 CBT 化問題作成メンバー

公平・公正な CBT 国家試験を全国医学部の学生に実施するためには、相応の問題数をプールした上で CBT を実施する必要がある。このため、医学教育コンテンツ作成班で作成されたシナリオや素材の利用を含め、問題を作成した。

分担研究 2 研究協力者	
施設名	研究協力者
岐阜大学	鈴木 康之
千葉大学	生坂 政臣
長崎大学	宮崎 泰司
東京歯科大学	鈴木 昌
神戸大学	見坂 恒明
藤沢市民病院	西川 正憲
国際医療福祉大学	吉田 素文
東北大学	久保 沙織

B-2-7 IRT による分析

2021 年度および 2022 年度に出題した各 200 問について、A 問題・医学各論(75 問)、B 問題・必須問題(50 問)、C 問題・医学総論(75 問)のそれぞれで IRT(Item Response Theory)による項目母数の推定を行った。

B-2-8 海外の医師国家試験の CBT 化の状況

今後、我が国の医師国家試験の CBT 化に向けて参考にするため、米国、韓国、台湾における CBT 化導入の動きなどについて研究した。

C. 研究結果

C-1 医学教育コンテンツの開発に関する研究

C-1-1 担当班員の増員

2022年度の新規班員については、医学教育コンテンツ作成に積極的に取り組んでいる者を選出して、15 名で作成した。異なる臨床専門領域からの人選を意識したことで、コンテンツに多様性が生まれた。また、ワークショップの参加者のうち、6 名が2023年度の研究に班員として参加したいとの申し出があり、ワークショップはコンテンツ作成人材の獲得方法として有用であることが示唆された。

C-1-2 教材の継続的な作成

2021 年度に完成したコンテンツ作成マニュアルと教材作成用のひな型を活用し、20 症例の教材(PowerPoint 形式)を作成した。症例は、意識障害、腰背部痛、認知機能障害、腹痛、下血、嚥下障害、血尿、吐血、

便秘、呼吸困難、食欲不振、浮腫、頭痛、めまい、動悸、血痰・咯血、黄疸、運動麻痺である。なお、同一症候を異なるシナリオで取り上げた症例がある。このうち腹痛、下血、嚥下障害については、手術適応、術式、外科的解剖の知識等総合的知識を学ぶ必要があることから、外科学的観点から作成した。

各班員が個別に教材を作成したが、毎月開催される月例のオンライン会議で各班員に進捗状況を報告して、班員同士で共同作業が行われて、完成につなげた。班員間のコンテンツのシェアはオンラインストレージである NextCloud 上で行われ、班員同士の共同作業は Google スライドで行われた。

教材作成時の医学知識の引用元を一定の資料と固定したことで、教材の難易度や記述形式がより統一されるようになり、文献収集作業の負担が軽減された。

第 54 回日本医学教育学会大会の翌日に行われた対面会議中の教材作成作業時間が最も教材作成の作業効率が高かった。対面型のハンズオン形式での指導が必要と思われた。

また、動画の撮影に際し、自治医大においては演劇部に所属している医学生、看護学生の協力を得ることができた。ただし、撮影した動画の加工や編集は担当の分担研究者・研究協力者が行ったため、動画素材作成作業の負担が十分に軽減されたとは言い難い。

なお、2021 年度から作成された計 32 症例の教材中のコンテンツは医師国家試験 CBT トライアル問題へと転用された。

C-1-3 医学教育コンテンツの特徴

2 年間のコンテンツ作成から、教育的意義の高い特徴として、4 つの文章で示すことができた。それぞれの特徴は、モデル教材【認知機能障害】の中で参照可能である。

①診療の再現シーンの動画・音声コンテンツから、視覚、聴覚を使って正常所見、異常所見を適切に判別し、その上で所見を適切な医学用語を使用して言語化できる(スライド 4,5)。

②診療の再現シーンの動画・音声コンテンツから、視覚、聴覚を使って、不適切な手技やアンプロフェッショナルな態度を見出し、その上で適切な手技や態度を正しく説明できる(スライド 12)。

③ICT 時代の診療を再現し、オンライン上の適切な医学情報にアプローチし、必要かつ適切な情報を収集することを体験できる(スライド 24)。

④一連の診療プロセスを修了したときに、診療録を完成させることで、包括的に自己の診療を省察できる(スライド 25)。

C-1-4 人材育成ワークショップの実施

C-1-4-1 第 54 回日本医学教育学会大会でのワークショップ

2022 年 8 月 5 日にワークショップを開催した。参加上限人数 50 名、事前登録なしで告示したところ、計 21 名の参加があった。各参加者にはインターネットもしくは USB メモリにて、コンテンツ作成マニュアル(PDF 版)、教材作成用のひな型、ワークショップ用の教材(3 症候分:頭痛、動悸、黄疸)が配布された。5~6 名でグループを作り、グループで1つの症候を選んでもらい、教材作成を体験してもらった。

多職種で構成されたグループからは、医

師でない職種ならではの設問や、多職種連携やチーム医療をテーマとしたコンテンツが提示され、医学教育に限らず、本教材を様々な医療職教育に汎用できる可能性が示された。

C-1-4-2 第 83 回医学教育セミナーとワークショップ@関西医大でのワークショップ

2022 年10月 28 日、29 日にワークショップを開催した。参加上限人数20 名、事前登録ありで告示したところ、計 12 名の参加があった。各参加者にはインターネットもしくは USB メモリにて、コンテンツ作成マニュアル(PDF 版)、教材作成用のひな型、ワークショップ用の教材(3 症候分:血尿、吐血、認知機能障害)が配布された。3 名でグループを作り、グループで 1 つの症候を選んでもらい、動画素材の撮影から教材の完成までを体験してもらった。ワークショップ参加者 12 名全員からのアンケートによると、「今後の教材作成に有用か」という質問に「全くそう思う」という答えが 75%あり、本事業の教材の趣旨を理解し、教材作成を学ぶためにワークショップが有用であったことが示された。なお、これら 2 つのワークショップを通じて、医師 2 名、歯科医師 1 名、薬剤師 1 名、看護師 2 名の計 6 名が本研究の教材作成に強い関心を示し、2023 年度に行うワークショップにタスクフォースとして参加する予定である。

C-1-5 コンテンツの実装方法

Moodle 上に掲載したコンテンツに対し、学習順序を指定するためには、活動完了と利用制限の機能を用いることが一般的であ

る。分岐型シナリオにおいて合格点の指定をする場合、最終的な得点に影響するのは多肢選択等の自動採点が可能な部分のみである。診療録の記載や自由記述で回答する設問については、回答したか否かという条件のみ判定が可能であり、実際に正解したかどうかを追うためには 1 つ 1 つの手動採点が必要となる。このため、Moodle の利用制限・活動完了を利用するだけでは、期待される要件を満たすことは困難になると考えられた。対応策としての第 2 案は、分岐型シナリオの最終画面において完了を保証するためのパスワードを表示させ、インタラクティブブック形式のコンテンツを利用するにはそのパスワード入力することを条件にする、といったものである。H5P を掲載したページにパスワードの制限をかけることができるのであれば、Moodle に限らず、WordPress 等で作成した Web サイト上でも同様の作りを再現することも可能となり、汎用性は高くなるが、復習用教材を開く度にパスワードを求められることとなり、利便性が低くなる。Moodle のコース登録キーの機能を利用する方法を検討した。コース登録キーは、学習者が新たなコースに自分自身を登録する場合に必要となるパスワードともいえるものである。登録キーを求められるのはコースに自己登録をする際の 1 回のみである。自己登録を一度済ませてしまうことで 2 回目以降は自由に復習用教材を利用できるようになるため、学習者の利便性は前者と比べて向上することとなる。この方法の欠点としては、LMS によっては対応できないものが存在すること、複数コースの設定が必要であり、やや煩雑な作業になることなどが挙げられる。しかし、学習者の利

便性を考える上では、有用な設定方法の一つと考えられる。

C-1-6 H5P コンテンツ作成マニュアル

H5P の作成方法としては大きく分けて 2 通りあり、Moodle 等の LMS 上で作業する方法と、PC にインストールして利用するエディタである Lumi を利用する方法とが考えられる。今回は作業の利便性やデータ保存に関する安全性を考慮し、Lumi の利用を前提としたマニュアルとして検討した。

C-1-7 教材の質評価

125 名の学生がコンテンツを利用した学習を行い、うち 115 名がアンケートに回答した。主なアンケート調査の結果として、「分かりやすさ(内容の理解しやすさ)はいかがでしたか?」という問いには、分かりやすかったが 40%、やや分かりやすかったが 43.5%、やや分かりにくかったが 13%、分かりにくかったが 3.5%という結果であった。「教材の操作のしやすさはいかがでしたか?」という問いには、操作しやすかったが 9.6%、やや操作しやすかったが 27.8%、やや操作しにくかったが 38.2%、操作しにくかったが 24.4%という結果であった。「学習内容はいまの自分にとって有用と感じられるものでしたか?」という問いには、そう思うが 67.8%、少しそう思うが 28.7%、あまりそう思わないが 3.5%という結果であった。「今回のような教材で今後も学習してみたいと思いますか?」という問いには、そう思うが 58.2%、少しそう思うが 35.7%、あまりそう思わないが 6.1%という結果であった。

難易度はやや難しいと判断する学生が多かったものの、総じて教材に対する満足度は高い結果が得られた。

C-2 医師国家試験 CBT 化に向けた研究

C-2-1 医師国家試験CBTトライアル試験問題の作成

現行の医師国家試験は、400 問を 2 日間にわたって実施されているが、本研究では、医師国家試験の出題基準に従って 200 問を作成し、1 日間でトライアル試験を実施した。

試験問題は表 1 のとおりであった。動画問題が 13 問で全体の 6.5%、画像問題が 79 問で全体の 39.5%、音声問題は 7 問で全体の 3.5%であった。何らかのマルチメディアを取り入れた問題は 99 問で全体の 48.0%であった。また、連問は 20 問であった。

表 1 2022 年に実施した医師国家試験 CBT トライアル試験問題の内訳

内容	問題数	動画問題	音声問題	画像問題	連問数
医学各論	75 問	2 問	3 問	48 問	なし
必須問題	50 問	6 問	1 問	11 問	6 問
医学総論	75 問	5 問	3 問	20 問	14 問

以下動画問題を 2 問紹介する。なお、今後医師国家試験の CBT 化の実施を考えると試験問題を公表しないことが重要であることから、トライアル試験を受験した医学生に対しては、①対象とする疾患名、②出題の意

図、もしくはキーワード、③正解肢の簡単な解説、および本人の点数と自大学内での位置づけをフィードバックした。

(1)動画問題 1 神経筋疾患の患者の診察室での動画

動画問題 4 必修の基本的事項 8-K-3
【一般的な身体診察:単問;一般問題;Aタイプ:予想正解率 80%:正解 c】
①対象とする疾患名:【進行性筋ジストロフィー】②出題の意図、もしくはキーワード:【登攀性起立(Gower徴候)】
③正解肢の簡単な解説:【登攀性起立(Gower徴候)は近位筋・体幹の筋力低下をきたす疾患でみられる】
新作問題

- B-12 この所見をきたす疾患はどれか。
- a 多発ニューロパチー
 - b Guillain-Barré症候群
 - c 進行性筋ジストロフィー
 - d 筋強直性ジストロフィー
 - e 筋萎縮性側索硬化症(ALS)

■13歳の男子。
診察室での動画を示す。



登攀性起立(Gower 徴候)(近位筋・体幹の筋力低下をきたす疾患でみられる)の動画を示した。言葉だけ記憶するのではなく、診て判断できるかを問う問題である。

実際の Gower 徴候を見せて、この所見を満たす疾患を問う問題である。これまでの医師国家試験では Gower 徴候を知らなくても解くことができた。実際に見てちゃんと理解していたかを問う簡単な試験問題で評価することができる。

(2)動画問題 2 意識障害の患者の搬入

時の動画

B-28 35歳の女性。患者の様子がおかしいと家族に連れられて来院した。3日前から38℃台の発熱があり、市販の総合感冒薬を内服していた。昨日は朝から頭痛を訴え、終日臥床していた。今朝、家族が訪室したところ、呼びかけに対する反応がおかしいことから受診した。既往歴と家族歴とに特記すべきことはない。体温 38.6℃。脈拍 96/分、整。血圧 132/80 mmHg。呼吸数 18/分。SpO₂ 99% (room air)。

■搬入時の診察を動画で示す。

意識レベルはJapan Coma Scaleでどれか。

- a I-1
- b I-2
- c I-3
- d II-10
- e II-20



医師と患者さんとの応答から意識レベル JCS(Japan Coma Scale)を問う基本問題である。

模擬患者であり、以下の応答がなされている。

Staff「わかりますか」 Patient「はい」

S「ここどこわかりますか」 P「えーと」「えーと」

S「ご自身のお名前言えますか」「おなまえは」

P「うー」「えーと」「えーと」

S「生まれた日言えますか。生年月日」 P「うー」「・・・」

覚醒しているが、自分の名前、生年月日が言えないので正解はI-3になる。

診察場面や医療者と患者の応答をいかようにも変えることにより、様々な問題を作成することが可能である。

C-2-2 CBTトライアル試験

トライアル試験は16大学が参加し450人の受験者があった。試験は2022年の9月から2023年の2月にかけて実施した。このうち、2つの異なる大学が同一受験日にトライアル試験を行ったケースが2事例あったが、いずれの受験日においても動作上の不具合などは生じなかった。試験実施に際しての不具合として、試験全体が進行できなくなるような大きなトラブルは生じなかった。一方、2021年度と同様、ファイアウォール等の関係で受験サーバへの接続に影響が生じ、動画再生に困難が生じたケースが存在していた。

受験者450名のうち5年生が322名、6年生が144名、未回答が14名であった。平均点については、A問題が40.4±8.9点、B問題が34.3±5.5点、C問題が43.1±9.5点、全体は117.9±17.0点であった。

受験者に対しては試験と合わせてアンケートを実施した。2022年度から実施した筆記用具の配布に関する質問を加えた以外は、基本的に2021年度と同様の内容で行った。「CBTトライアル試験にて操作は問題なく行うことができましたか」という問いには、問題はなかったが58.4%、概ね問題はなかったが24.7%、やや問題があったが12.1%、問題があったが1.8%という結果であった。「動画ファイルの再生はスムーズにできましたか」という問いには、スムーズだったが69.8%、概ねスムーズだったが22.7%、ややスムーズではなかったが3.1%、スムーズではなかったが0.7%という結果であった。「音声ファイルの再生はスムーズにできましたか」という問いには、スムーズだったが73.6%、概ねスムーズだったが18.7%、ややスムーズではなかったが3.5%、スムーズではなかったが0.7%という結果であった。

C-2-3 IRTによる分析

2021年度と2022年度に出題した各200問について、古典的テスト理論に基づく項目分析と、IRTの2PLM(two parameter logistic model)による分析を行った結果、A問題は、困難度、識別力ともに幅広い推定値が得られる傾向が見られるが、必修を扱うB問題は易しい項目が多く、C問題では高い識別力が得られにくい傾向が示された。

画像・動画・音声を用いたCBTならではの問題について、一部IT相関がほぼ0となる項目も含まれていたが、識別力や困難度に関してそのような問題に一貫した傾向は見られず、識別力の高い良問も複数あっ

た。

C-2-4 海外の医師国家試験のCBT化の状況

C-2-4-1 韓国の医師国家試験のCBT化

韓国は、2021年度の医師国家試験からCBT化を導入し、2日間で全国一斉に15ヵ所で行った。紙ベースの試験(Paper-based testing: PBT)をCBT化したものであり、CBT化のメリットを生かしたマルチメディアを使った問題は320題中3題導入されており、今後毎年マルチメディアを使った問題を3題ずつ増やしていく予定である。

C-2-4-2 台湾の医師国家試験のCBT化

台湾は、2015年度の医師国家試験からCBT化を導入し、その後現在まで12種の医療専門職の資格試験がCBT化された。2024年度には看護師、栄養士の国家試験もCBT化される予定である。

医師国家試験は6月と1月に年2日間で全国一斉に13ヵ所、会場は主として大学のコンピューターセンタで行われている。問題は、320問である。

C-2-4-3 米国の医師国家試験のCBT化

米国のUSMLEは、1995年にCBT化が決定され、1999年3月に筆記試験(PBT)からCBTに移行した。CBT化の利点としてはSequentialな問題(臨床現場に近い臨床問題)の作成が可能である、Pictorialな問題のコストが安いこと挙げら

れるが、動画問題についてはコストが掛かり過ぎるとして見送られた。同時に受験している受験生の試験問題セットは同じで、順が異なるように出題される。

試験の実施・運営は、現在は Prometric 社に委託している。

問題は非公開であり、毎年 2000 問程度の新作問題を作成している。新問は作問検討委員会の検討を経て試行問題として実際の試験に組み込まれる（採点には使われない。どれが試行問題かは受験生に知らされない）。最低 200 人の受験生の解答結果で問題の質を評価する。3-4 年毎に問題の review を行ってプール問題の入れ替えを行う。プールした問題の寿命は5年程度であるが、解剖学などの問題の寿命は 10 年以上ある。

各国の医師国家試験（相当試験）のCBT化の比較			
	韓国（国家試験）	台湾（国家試験）	米国（USMLE）（国家試験相当）
導入時期	2021	2015	1999
受験可能日	全国一斉（2日間）	全国一斉（2日間）	1年中
試験会場	全国9か所に19のCBT試験会場を確保。各種の国家試験に使用。施設は大学、国立の施設等	全国13か所（会場は大学のコンピュータセンター）	Globally at a Prometric** centers
問題配布	USBで問題セットを各試験会場に持ち込んで実施	？	？
問題数	・320問 ・初年度にはマルチメディアを使った問題を3問出題	320問 （初日 80問/2時間×3、 2日目 80問/2時間×1）	・280問（40問/1時間×7ブロック） ・休憩1時間はどこで取ってもよい ・同時に受験している受験生は、問題セット（280問）は同じで、出題順が異なる
合否判定主体	NHPLB*	MOE†	NBME‡
安全性（CBT vs CBT）	差なし	MOEは国家行政機関であり安全上の問題は感じていない	CBT化した時に、安全性を導入の理由の一つに挙げられていた
試行期間	パイロット研究×2、試行1回	？	●CBT化の決定：1995 ●フィールドテストの開始：1996 ●作問の準備：それまでの問題数の2倍の問題数を作問者に依頼開始：1996 ●CBTに移行：1999
試験問題のプール	NO	NO	YES
IRTの導入	NO	NO	？
医師以外の国家資格試験へのCBTの導入	医師を含め26の医療関連専門職の国家試験を統括している。	12種の医療専門職の資格試験がCBT化されている。2024にはNs、栄養士の国家試験にも導入予定	対象は医師のみ

*National Health Personnel Licensing Examination Board(Korea)

**Test delivery company 試験実施会社

‡ National Board of Medical Examiners (USA)

† Ministry of Examination (Taiwan)

D. 考察

D-1 医学教育コンテンツの開発に関する研究

医学教育コンテンツを All Japan で作成する体制の構築を目標として本研究に取り組んでおり、本研究を通じて以下のような必要な事項や課題などが明らかになった。

(1)コンテンツ作成グループ

先行研究の門田班では、分担研究者が所属する自治医科大学のみでコンテンツを作成していたが、2021 年度は、全国 9 医療教育施設の計 13 名、および 2022 年度は、全国 12 医療教育施設の計 15 名の分担研究者・研究協力者からなるコンテンツ作成グループを設け、月例会議、日本医学教育学会大会、ワークショップ等を通じて互いに共同しながらコンテンツを作成した。また、ワークショップの参加者のうち、6 名が 2023 年度の研究に班員として参加したいとの申し出があった。今後、All Japan で作成する体制を構築するためには、さらに全国の多くの医学教育施設に参加してもらうよう働きかけていく必要がある。

(2)質の高い標準的なコンテンツの作成

統一的、標準的に素材・シナリオが作成できるようにマニュアルを作成し、順次改訂したが、今後もこれまでのコンテンツ作成の経験を生かし、また、将来のあるべき医師像を見据えたシナリオ、素材を作成できるように適宜作成マニュアルの改定を行う必要がある。

(3)コンテンツ作成体制

質の高い素材・シナリオを作成するために

月例会議(オンライン会議)、医学教育学会および医学教育セミナーでのワークショップ、合宿の開催、NextCloud 上での情報共有などを通じて作成グループのメンバーで共同作業を行ってコンテンツを効率的、効果的に作成し、これらの素材を互いに利用した。多くの作成者が質の高い標準的なコンテンツを共同作業しながら作成する体制を整えることが重要である。

(4)素材の共有と開発

コンテンツ作成者が自ら検査、診察場面などの動画を集めることは困難であることから、これらの素材動画を作成グループの間で共有することで効率的、効果的に作成した。また、下肢浮腫の動画などを共有した。ワークショップで直腸診の動画などを共同で作成し、共有した。iPax など民間企業とのコラボレーションで新しい素材を開発した。このように素材の共有と開発が数多くのコンテンツを作成するために必要である。

(5)人材の確保と養成

今年度実施したワークショップの参加者のうち6名が2023年度の研究に班員として参加したいとの申し出があったことから、ワークショップがコンテンツ作成をハンズオンで学び、人材を獲得する有効な手段であることが示された。人材の確保と養成のために、ワークショップの活動を強化していく必要がある。

(6)動画の撮影・編集と模擬患者

コンテンツの動画については、各分担研究者・研究協力者がそれぞれ作成するとともに、分担研究者が所属する自治医科大学の

演劇部の医学生、看護学生に模擬患者をお願いして集中的に動画撮影をすることは効果的、効率的な取組みであった。

一方、動画編集を分担研究者だけで行うことは極めて大きな負担となった。

コンテンツを継続的に作成し、また更新するためには、動画の撮影、編集する体制を整備するとともに、スタジオ、編集設備などを備えた映像センターの設置が必要である。

さらに、数多くのコンテンツを作成するためには、模擬患者の確保を図ることが求められることから、大学演劇部、民間への委託、模擬患者団体の協力などについて検討する必要がある。

(7) Moodle への教材化スタッフ

教材のMoodle化する技術スタッフが不足していることから、PowerPoint教材のMoodle化に関するマニュアルやインストラクション・ビデオを作成するとともに、作業に従事できる人材を育成するワークショップを行う必要がある。

(8) 公開

3年間に50症例の教材(PowerPoint版)の完成を目指せそうである。50症例の教材のうち15症例程度はモデル教材(Moodle版)として一般公開し、本教材を河北班研究事業用のウェブサイト(以後、河北班ウェブ)を通じて広報していく。一方、PowerPoint版の50症例の使用については、対象者を限定して、オンラインストレージを介して配布する。具体的には河北班ウェブから使用希望者の募集を行い、ワークショップへ参加することを配布条件とし、ワークショップの参加後に教材使用希望者のメールア

ドレスをオンラインストレージの共有者として登録し、Creative Commons ライセンスの規定に従って使用を許可するなど、公開についても積極的に取り組む必要がある。

(9) コンテンツ作成体制の必要性

動画や画像、音声ファイルを取り入れた標準化された質の高い医学教育コンテンツを作成して医学生から臨床医までが広く利用できる体制を整備すること、また将来のCBT 医師国家試験の実施に向けて CBT 医師国家試験問題への活用することは極めて重要である。

(10) コンテンツの実装方法

閲覧専用のコースにアクセスするためのパスワードを利用するという方法は、学習者の視点からは利便性が高いと考えられるが、一方で教員側の準備の負担はやや増加する。現状の Moodle および H5P の標準的な機能をベースとして考えた場合は今回の提示方法が限度であるため、利用者の環境などに合わせた運用方法を検討することが必要となる。自己学習や教育時に活用する補助教材としての位置付けの場合、学生がどのような順番でコンテンツを利用するかを含めて利用者の主体性に委ねるという考え方も可能である。このような前提に立った場合は、あえて利用に際しての制限を制御せず、ストーリーに沿って学ぶ形式と個別教材とを最初の段階で両方とも提示するという形式も考えられる。

(11) 教材の提示方法

今後、成果物を継続的に公開し、必要に応じてメンテナンスを可能とするための仕

組みも検討する必要がある。特に公開用サーバについては、研究としてではなく事業として行う場合、どのような運用体制・契約体制とするかは課題となる。これについて、1つの案としては UMIN サーバを利用することが考えられる。現在、UMIN では UMIN L という名称の e ラーニングが提供されている(<https://www.umin.ac.jp/l/>)。UMIN L は、UMIN の ID を有するものであれば利用可能である。UMIN は「医学・医療・生物学系の研究者・専門家及び大学病院の教職員・学生を対象」のサービスとして提供されており、ID の取得には金額がかからない。このため、学生も利用することが可能である。

D-2 医師国家試験 CBT 化に向けた研究

D-2-1 画像、音声、動画を取り入れた CBT トライアル試験問題

本研究では、CBT トライアル試験問題として 200 問作成したが、動画問題、画像問題、音声問題の何らかのマルチメディアを取り入れた問題は 99 問で全体の 48.0%であった。

これらの問題には、登攀性起立(Gower 徴候)(近位筋・体幹の筋力低下をきたす疾患でみられる)の動画を示して、言葉だけ記憶するのではなく、診て判断できるかを問う問題を作成した。

また、過去の医師国家試験では問題作成が困難な Parkinson 病患者の歩行障害(前傾前屈、突進現象)の動画を取り入れて、より実臨床に近い問題を作成した。

意識障害の患者の搬入時の動画により医師と患者との応答から意識レベル JCS (Japan Coma Scale)を問う問題を作成

した。

これまでの医師国家試験で提示されている所見のある、いわゆるチャンピオンデータを示すのではなく、実際の上部消化管内視鏡の動画を示すことで、より実臨床に近い問題を作成して、どこに病変があるかを問う問題を作成した。

このように動画ファイルや音声ファイルなどマルチメディアファイルを問題に取り込むことが可能になり、実際の心音や呼吸音を聴かせた問題、および Parkinson 病患者の安静時振戦や歩行障害の動画、意識障害の患者の搬入時の診察の動画を取り入れた問題などにより、より実臨床に近い問題を作成した。PBL (paper based testing)では表示しにくい疾患の臨床症状などは CBT のメリットを生かし、動画等で出題することが可能であり、より実臨床に近い形で「知識」だけではなく、「技能」に関する問題が可能となる。

D-2-2 試験実施・運用

(1) 操作上の問題等

操作上の問題や動画・音声の再生に対するスムーズさについては、大きな問題を感じた受験者は少なかった。また、その中でも 2021 年度の結果と比較し、「概ね問題はなかった」「概ねスムーズだった」という解答が減少しており、「問題はなかった」「スムーズであった」と解答した学生の割合が増加した結果となった。今回の試験では TAO の全体的な操作環境に大きな手を加えたわけではなく、順次連問の追加によって 2021 年度よりも少し操作が複雑になり得たことを考えると、受験者・運営者とも、ICT を活用した受験に対する慣れが進んできたと考え

することもできる。

試験時間に関しては、2021 年度と同様に「ちょうどよい」という解答が大多数であった。難易度については、2021 年度が「難しかった」「やや難しかった」が同程度であったことに対し、2022 年度は「やや難しかった」の割合が増加していた。この理由の一つとして、マルチメディアを利用した問題の難易度のほか、連問形式の問題を導入したことなどが理由として考え得る。

音量や音質については、試験環境が異なることで完全に一致させることは困難となるが、少なくとも同一の環境で再生するにあたって、音量調整を都度行うことは回避できるようにする必要がある。

また、試験の問題数と、動画・音声の時間との関連については、CBT 形式の国家試験全体を企画検討する上で検討すべき内容ともなるため、入念な整理が必要となる。

(2)動画閲覧の事前調整

2021 年度と同様、2022 年度のトライアルでも動画再生で困難が生じたケースが少数ではあるが発生した。この際、テザリング等を用いたインターネット接続では問題なく、動画が再生されたことなどから、試験配信サーバの問題ではなく、受験側の PC ないし施設としてのネットワーク構成による影響が生じたと考えられる。

2022 年度においては、動作検証を目的として事前に確認用のアカウントやコンテンツを配布してはいたものの、準備の詳細な手順やチェックすべき項目などを列挙しきれてはならず、施設によっては確認が不十分になった可能性もある。2023 年度の実施においては、募集段階において確認用の

アカウントを早期に準備することと合わせ、チェックすべき項目を予め整理しておくなどのマニュアル整備も着手する必要がある。

(3)不正行為の可能性と防止対策

試験問題の不正防止のため、出題の順序は基本的にランダムなものとして出題している。しかし、2021 年度、2022 年度とも、全 200 問のセットは同一のものとして実施した。このため、座席配置などの問題で、仮に他の受験者の画面を見続けることができた場合、不正に他者の解答結果を参考にすることは可能になり得ることから、このような不正行為を避けるために、試験監督が会場での受験者の様子を入念に確認することが必要となる。一方、大規模な受験を考えた場合には人員の問題から困難が生じることもある。この場合、受験者間の距離を十分に取るなどして、相互の画面が視界に入らないような工夫をすることも一案となる。

また、共用試験 CBT で実施されているようにプール問題が十分に揃った前提であれば、IRT を用いた採点を実施することで受験者毎に問題セットを分けることも可能となり、不正を抑えることも可能となる。

別案としては、連問だけでなく、全ての問題において後戻りできない設定として運用することも考えられる。出題順をランダムとした上で後戻りを禁止する設定であれば、自身の解答を修正することもできず、不正の可能性は大きく低減されるものとする。

D-2-3 IRT による分析

2021 年度と 2022 年度に出題した各 200 問について、初めて古典的テスト理論に基づく項目分析と、IRT の 2PLM による

分析を行った。画像・動画・音声を用いた CBT ならではの問題について、一部 IT 相関がほぼ 0 となる項目も含まれていたが、識別力や困難度に関してそのような問題に一貫した傾向は見られず、識別力の高い良問も複数あった。

2023 年度には困難度と識別力だけでなく、①誤答選択肢のうちどの選択肢が選ばれやすかったかなど、選択肢に関する詳細な分析も併せて行い、良問と、本試験での実施に適さない問題をそれぞれ精査する、②難易度が高すぎる、あるいは低すぎる問題、識別力が極端に低かった問題などについては、作問に当たられた先生方と共に問題内容を精査し、どこに問題があったかを検討する、③良問については類似の新作問題を作成することで、項目プールの充実に役立てることとしている。

D-2-4 海外の医師国家試験の CBT 化の状況

日本の医師国家試験は認知領域の試験としては質の高いものとなっていて、医師国家試験先進国として国際的にみても高く評価できるが、ICT の活用の面では後塵を拝しており、その CBT 化については米国、カナダ、台湾、韓国が参考となると思われる。

米国とカナダでは実技試験 (OSCE) が 2021 年に相次いで廃止され認知領域の試験のみになったが、両国とも認知領域の試験は CBT 化されている。

一方、隣国に目を転じると、台湾と韓国とも医師国家試験は 2 日間で全国一斉に実施されていた (台湾では年 2 回)。また、いずれの国も IRT は導入されておらず、韓国では CBT 化のメリットを生かしたマルチメ

ディアを使った問題は 320 題中 3 題のみであり、今後毎年マルチメディアを使った問題を 3 題ずつ増やしていく予定とのことであり、PBT を CBT 化したという段階であった。

今後も米国、カナダ、韓国、台湾等における医師国家試験の CBT 化の状況を把握して、我が国の CBT 医師国家試験の実施に向けた検討に活かすことが重要である。

E. 結語

1. ICT による視聴覚素材を活用してコンピュータ上でシナリオ症例の診療を疑似体験し、臨床推論、基本的臨床手技、EBM の応用に関する設問を解答し、さらに診療録を記載しながら自己学習できる教材を作成した。

教材の質と作成作業の効率を上げるためには、医療専門職である班員には教材内容のブラッシュアップに注力させ、動画や音声素材の記録や編集には、関連団体へ援助を要請することが望まれる。教材の電子化等についても、作業マニュアルを作成し、多数の人員が業務に関わることができる方が望まれる。

このように ICT を活用した多様なコンテンツを All Japan で作成するための基盤は確立しつつあり、次の段階として、いかに各種作業の質を向上させ、効率化させるかを考えていくかが課題となる。

2. CBT 化を行うことにより、動画ファイルや音声ファイルなどマルチメディアファイルを問題に取り込むことが可能になり、実際の心音や呼吸音を聴かせた問題、および Parkinson 病患者の安静時振戦や歩行障

害の動画、意識障害の患者の搬入時の診察の動画を取り入れた問題などにより、より実臨床に近い問題を作成した。

3. TAO を利用してCBTトライアル試験を全国 16 大学、合計 450 名の受験者により実施した。2021年度と同様、試験全体の運用に関わるような不具合は発生しなかったものの、動画・音声の問題受験に際しての再生環境や全体としての設問数の検討などに関する意見が得られた。一方、基本的なシステム環境は大きく変更していないにもかかわらず、全体として運用は基本的にスムーズに実施されていた。

4. 各種問題を分析・管理することで、例えば難易度が高すぎる、あるいは低すぎる問題、識別力が極端に低かった問題などについては、作問者と共に問題内容を精査し、設問の改善を検討するとともに、良問については、類似の新作問題を作成することで、項目プールの構築に役立てることができると考えられる。

5. 大規模試験における 3 つの重要な要素(試験問題作成、試験オペレーション、試験システム)の参考にすべく、医師国家試験の CBT 化で先行する韓国、台湾の実情を調査した。今後、さらに分析するとともに、CBT 医師国家試験の実施に向けては、共用試験での経験と米国の USMLE の経験を主として参照していく必要がある。一方で韓国、台湾とも医師国家試験のみならず、その他の医療専門職の国家試験の CBT 化も進めており、参考にす必要がある。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. 伴 信太郎、鈴木 康之、医師国改善検討部会の議論とその後の研究から、医学教育、2022 年 53 巻 3 号 p. 207-213、2022/06/25 発行

2. 久保 沙織、医師国家試験における IRT を用いた CBT 導入の利点と課題に関する検討医学教育、2022 年 53 巻 3 号 p. 215-220、2022/06/25 発行

3. 松山 泰、岡崎 仁昭、浅田 義、動画・音声素材を活用した CBT 開発の経緯から、医学教育、2022 年 53 巻 3 号 p. 221-227、2022/06/25 発行

4. 浅田 義和、岡崎 仁昭、松山 泰、医師国家試験 CBT トライアルの実施経験：主にシステム面の準備と運用から得られた知見、医学教育、2022 年 53 巻 3 号 p. 229-236、2022/06/25 発行

5. 河北 博文、上田 茂、栗原 博之、21 世紀の医療人養成と医師国家試験 CBT 化、医学教育、2022 年 53 巻 3 号 p. 237-241、2022/06/25 発行

2. 学会発表

医学教育学会大会、シンポジウム、河北 博文、松山 泰、岡崎 仁昭、浅田 義和、ICT を利用した臨床教育教材の開発と医師国家試験 CBT 化に向けた研究、2022/8/5、群馬(高崎)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許出願

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

引用文献

1.厚生労働省 医道審議会医師分科会医師
国家試験改善検討部会報告書(令和2年11
月)

https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2/0000079679_00001.html

2023年3月31日最終アクセス

2.文部科学省. 医学教育モデル・コア・カリキュラム(令和4年度改訂版).

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/116/toushin/mext_01280.html. 2023年3月31日
アクセス.