

FileMaker サーバーを用いた柔道整復教育システムの開発

岡本 芳幸 三澤 圭吾

明治東洋医学院専門学校

要旨

【目的】国家試験対策として、従来紙を用いて行ってきた国家試験過去問題の演習を、データベースソフトを用いて、設問ごとに自信度、選択肢ごとに確信度をもれなく記録し分析できるシステムを作成する。

【方法】データベースソフトを用い、過去の国家試験問題を素材とし、選択した科目から5問ランダム出題形式の設問について自信度・確信度情報を収集するシステムを作成した。作成したシステムの利用結果と統一問題の解答結果を比較した。

【結果】設問解答時の思考過程を記録できる国家試験過去問出題システムを作成することができた。

【結語】収集した結果を分析することにより、統一問題での学力評価と同様の結果をほぼリアルタイムで収集することができた。正解確信度が高いにもかかわらず、誤答した問題を容易に検索できるようになった。これらを分析し対応することで、柔道整復師国家試験の合格率の向上が期待できる。

キーワード：国家試験対策、設問自信度、選択肢確信度、データベース化

I. 緒言

柔道整復師の養成教育は、医療人としての人間形成、医療および柔道整復学(知識)の習得、柔道整復手技の習得など多岐にわたる。特に知識の修得すなわち柔道整復国家試験の合格は、重要な目的である。国家試験を含む資格試験の特徴は、定員が定められ、優秀な者から合格する一般入学試験とは異なり、受験者が一定の得点を取ることができれば、全員が合格できる可能性のある試験である。つまり、難問を他者より多く正解するのではなく、受験者の多くが正解となる問題に対して、各自が正確な知識に基づき正解を選択できれば、合格できることは明確である。ここで、重要となるのは、自信を持って解答したが不正解であった問題や設問や選択肢の理解が乏しく不正解であった問題、たまたま勘で正答した問題を抽出することであり、その原因が何であったかを明確にして、再び同じ過ちを繰り返すことのないように正確な知識を再確認することである。

不正解の原因として考えられるものとして、①正解を導くための知識不足②

設問文や選択肢文の読解力不足、③正解を導くための知識の誤った理解や記憶違い、④単純なケアレスミスなどがある。これらの不正解パターンを正確に分類するためには、各問題についてどのような思考過程で解答を選択したかの情報をより詳細に記録し分析することが必要となる。

従来行われてきた国家試験対策は、過去に出題された国家試験問題や教員が独自に作成した問題に対して、択一形式の模擬試験や小テストなどを行い、その結果を分析することで、学生個々の学力を推し量り、①対策授業などの設定、②学生への個別指導を実施してきた。また、学生は、自身の自己学修の教材として使用してきた。

しかし、紙を用いた択一形式の模擬試験では、全体平均点や科目や問題毎の平均点、学生個々の得点を比較分析することは容易であるが、各問題の設問に対する正解自信度や、どの選択肢を選ぶべきかという確信度を含めた思考過程に関する情報を詳細に取得・記録し、その時間的変化を踏まえた学力などを正確に分析することは不可能であった。

学生の理解度が正確に把握、分析することができれば、より正確に効率良く学修指導ができると考える。

そこで本研究では、①データベースソフトである FileMaker PRO を用い、紙での欠点を改善した国家試験過去問理解度分析演習システム（以下、演習システムとする）の開発。②その運用の精度を確認することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 演習システムの開発

1) 使用ソフトウェア

開発に使用したデータベースソフトは、クラリス社製 FileMaker PRO (Ver. 19) を用いた。FileMaker PRO はカード型データベースの概念が基本となるためデータベースソフトとしての概念が理解しやすく、開発が比較的容易であり、初心者がデータベースシステムを構築する上で扱いやすいソフトであり、これを利用した、学習支援システムの作成も幾つか報告されている。¹⁾²⁾ また近年、クラリス社は、無料で PDF ファイルや動画情報として充実したチュートリアル情報を提供しているため、これらを利用してデータベースの作成方法を学ぶことにより、より複雑なシステムを構築できる。

2) 出題問題

過去に行われた柔道整復師国家試験全問題を対象とした。また、今後行われる国家試験に対しても、その時点で問題を新たに取り込める仕様とした。さらに、独自に作成した模試問題などを追加することも可能な仕様とした。

3) 解答記録法

本システムでは、以下の3点の情報を記録することとした。

- ①各設問文について理解し解答全体に自信があるかを「○△×」の三段階で自信度として記載する。
- ②各選択肢について、その選択肢が正解であるという確信に基づいている場合「👍」、正解とならない確信に基づいている場合「👎」、ある程度の知識があるが判断に迷った場合「?」、知識がほとんどない場合「🤖」の各々の記号を記載する。採点方式は、正解選択肢に「👍」が記録されている場合のみ加点を行った。
- ③設問毎に解答した日時も記録した。

4) データベース構成

設問文・選択肢文からなる設問選択肢データベース、参加者個人への出題と解答を記録する挑戦問題データベース、参加者全体の情報を記録する収集分析データベースの3構成とした。1つのデータベースではなく3構成に分離することで、独立したデータベースとして管理ができ、新規設問の追加、設問・選択肢などの修正を適宜差し替えることができる。つまり、常に最新の設問内容をもって運用することが可能となる。

5) システム運用

iPadにFileMaker PROのランタイムアプリであるFileMaker Go（無料アプリ）をインストールする。FileMaker Goに設問選択肢データベースと挑戦問題データベースを読み込ませる。全体情報を管理する収集分析データベースは、サーバーPCのFileMaker PRO Server上で運用した。なお、サーバーPCには、データ消失を防ぐために、バックアップハードディスクを接続し、毎時間ごとに自動的にバックアップを行った。

また、サーバー上には、各自の挑戦結果を集計するデータベースを運用し、Wi-fiネットワークを通してサーバーに情報を集められるようにした（図6）。

6) 操作方法

- ①参加者は、iPadにインストールしたFileMaker Goの挑戦問題データベース（演習システム）を起動する。
- ②参加者に配布されたIDとパスワードを入力し（図1）、参加認証を行う。
- ③挑戦したい科目を選択し（図2）、解答を開始する。
- ④各設問に関して、設問文に対する自信度と各選択肢文についての正解確信度を記録する。選択の記載漏れを防止するために、必要項目にチェックが記録されれば「OK」を、未記入の項目があれば「SOS」表示する仕様とした（図3）。

- ⑤ 5問すべてを解答し終えたら画面右上部の「解答終了」を押し採点結果を確認する。なお、問題採点結果の表示は、解答した設問毎に、左余白の部分に「○×」で表示される（図4）。また、各選択肢文データベースに解説情報を用意しておけば設問文をタップするとその解説が表示される。
- ⑥ 採点結果を閲覧し終えたら右上にある「メインに戻る」を押し、最初の科目名選択画面にもどる。
- ⑦ 以降はこれを繰り返して解答を続けて行うことができる。科目選択画面の下部には、各自が挑戦した集計結果が全体・科目別で表示される。（図5）

2. 演習システムの試験運用と統一問題結果の比較

演習システムの有用性を検討するため本校柔道整復学科の学生を対象に検討した。

対 象 : 本校柔道整復学科 3 年生 11 名

方 法 : 通常の模擬試験(統一問題)と演習システムの比較

比較科目: 国家試験で特に重要とされる柔整理論

模擬試験(統一問題): Google Formにて55問作成し同時刻に試験を行った。

演習システム: 模擬試験(統一問題)後1週間以内に各自の都合の良いタイミングで、演習問題を100問以上解答することを指示した。

演習問題は、過去の国家試験からランダムに出題したため、各参加者は別々の問題を解答した。

今回は、日常での少しの空き時間で利用できることを考えて、選択科目の過去問題がランダムに5問ずつ出題される形式とした。

演習システムは、Wi-fi ネットワークに接続したサーバーにアップロードさせてデータ収集をおこなった。

Ⅲ. 結 果

1. システムの開発

当初、演習システム開発を行った後、柔整学科3年生全体を対象に運用し、演習システムの有用性を検証する予定であった。しかし、コロナ禍の状況もあり、国家試験過去問題のデータベース化に付随するフォーマット修正やFileMaker PROプログラム作成に遅延が生じたため、設問選択肢データベース、挑戦データベース、収集分析データベースによる演習システムとした。

2. 演習システムと統一問題の比較

1) 統一問題の結果と演習システムの結果(表1・2)

表 1 の最上段に参加者 11 名を A から K の識別記号で示した。模擬試験(統一問題)の結果は、96 点から 25 点(平均 62.8 ± 22.6 点)であった。演習システムの結果では、演習問題数は、100 問題以上としたが、入力不具合や欠損データがあり 71 問から 150 問となった。正解率は、演習問題数を比率計算して%で表した。

2) 設問に対する自信度の分析結果(表 1 「演習システム利用結果」 下部)

「全体○個数」と「全体○率」は、演習問題の設問に対する自信度に○をつけた個数とその%を示す。「正解○個数」と「正解○率」は、○をつけた設問が正解であった個数、前述の「全体○個数」と「正解○個数」の比率を示す。以下同様に、設問に対する自信度が△であった場合、×であった場合の個数・比率を示す。

2-1) 「正解○率」と「統一問題得点」の関係

図 7 に示す通り、「正解○率」と「統一問題得点」との相関係数は 0.73 で強い正の相関が認められた。また「正解△率」と「統一問題得点」でも、比率は「正解○率」の値より低くなるものの、図 8 に示す通り、相関係数は 0.57 で正の相関が認められた。一方、「正解×率」と「統一問題得点」の関係は、図 9 に示す通り、相関係数は-0.75 で強い負の相関が認められた。

これらより、統一問題の正解数は、演習システムのランダムに割り当てられた設問に対する○や△の自信度と正の相関を取り、×の自信度と明らかな負の相関をとることが示された。

3) 選択肢ごとの確信度についての分析結果

各項目の意味は以下の通りである。

「全体👍個数」は、選択肢に👍を記録した個数である。全てが択一問題であれば、挑戦回数と同様になるはずであるが、柔道整復師国家試験の場合、正解を 2 つ選択させる問題の存在や、参加者の記録もれなどのため同様にはなっていない。

また、前述の設問に対する自信度の処理と同じく、「全体👍個数」と「全体👍率」は、挑戦問題の選択肢確信度に👍をつけた個数とその%を示し、「正解👍個数」と「正解👍率」は、👍をつけた選択肢が正解であった個数を示す。

「正解👍率」は、「全体👍個数」と「正解👍個数」の比率を示す。これらは、選択肢について正解である確信があり、実際それが正解であった比率である。

3-1) 「不正解👎率」と「統一問題結果」との関係

図 10 に示す通り、「統一問題結果」と「不正解👎率」との相関係数は 0.79 と強い正の相関が認められた。

「不正解👎個数」と「不正解👎率」は、👎をつけた選択肢が不正解であっ

た個数で、「不正解👍率」は、「全体👍個数」と「不正解👍個数」の比率を示す。これらは、各選択肢について、正解である確信があったものの、不正解であった比率であり、図 11 に示す通り「統一問題結果」と「不正解👍率」との相関係数 -0.80 と得点が高いものほど低いという強い負の相関が認められた。

「全体👎個数」と「全体👎率」は、挑戦問題の選択肢確信度に👎をつけた個数とその%を示し、「正解👎個数」と「正解👎率」は、👎をつけた選択肢が選ぶべき選択肢でなかった個数を示し、「正解👎率」は、「全体👎個数」と「正解👎個数」の比率を示す。これらは、各選択肢において、選ぶべきものでないという確信度が正しかった比率である。この数値についても、図 12 に示す通り「正解👎率」と「統一問題結果」との相関係数は 0.80 と強い正の相関が見られた。

その他、選択に迷った「全体❓個数」と「統一問題得点」との相関係数は図 13 に示す通り -0.31 とかなり弱い負の相関が認められた。さらに、選択肢について知識がないという「全体🤖個数」と「統一問題得点」との相関係数は、図 14 に示す通り 0.26 とかなり弱い相関関係が認められた。

IV. 考 察

今回開発した演習システムにおいて、正解選択肢を選ぶ際に、単に「○」記号を用いて記録しなかった。その理由として、否定文形式の設問文や否定文形式の選択肢文の場合、「×」を選ぶことが正解（「○」）となるため、情報の記録を「○×」で行えば、混乱を招く可能性が考えられたためである。

正解でない選択肢に「👎」（「選ぶべき選択肢でない」を表す記号）が記録されていれば、不正解の選択肢を正確に理解していることとなる。これは、ある意味で誤答の選択肢について確信をもって正確に選択できていたこととである。正解を正しいとして選んでいることと、誤答を間違いとして選んでいる2方面からの理解が十分である裏付けともなる。

この記録法で、知識定着度の指標としてもっとも留意する組み合わせは、正解選択肢に「👎」（「選ぶべき選択肢でない」を表す記号）や不正解選択肢に「👍」（「選ぶべき選択肢である」を表す記号）が記録されている場合である。これらの記号は、「❓」や「🤖」の記号とは異なり確信を持って間違った答えを行ったことを示す。つまり、不正解となった原因として、知識の誤った理解や、記憶違い、ケアレスミスなどが原因と考えられる。これらの組み合わせ出現率を減少させることが、注目すべき最重要点となる。知識不足を補うには、ある程度の時間と労力が必要となるため、成績向上には時間を要する。しかし、すでに知識がある項目のケアレスミス防止や部分的な知識の修正は、それより

も短時間で対応でき素早い成績向上を期待できる。

少数例ではあるが、統一問題得点と今回作成したランダムに出題される演習システムの結果を比較した結果を考察すると、統一問題得点が高い者は演習システムでも正解選択について正の相関傾向を示し、誤った選択については負の相関を示すことが明らかとなった。これは、統一問題で行う一斉模擬試験を行わずとも、日々本演習システムを用い、挑戦結果を収集分析することにより学力の現状をリアルタイムで把握することができることを示唆している。

さらに、本演習システムの注目点は、「不正解👍率」として学習見直しのポイントを明確化できたことである。「不正解👍」の選択結果は全てデータベース化されているため、設問問題 ID を参照すれば、どの設問のどの選択肢において、この事象が発生したかを後日容易に検索・確認することができる。それらをリストアップし、その原因が記憶違いや知識不足であったのか、ケアレスミスであったのかを再確認することにより、今後起こり得る同様の誤答を避けることができ、成績向上を期待できると考える。

今後、演習システムの本格運用を開始し、収集したデータの分析法を更に見直し、インターネット上にサーバーを設置し広範囲・恒常的に運用することを目指したい。また、令和3年度も引き続き研究を行い、その結果を、第2報として紀要に報告する予定である。この演習システムが、広く利用され、円滑に運用できることによって、国家試験合格率向上など柔道整復教育に大きく寄与できると考える。

V. 結 論

演習システムで収集した結果を分析することにより、統一問題での学力評価と同様の結果をほぼリアルタイムで収集することができた。さらに、それらのうち、正解の確信があったものが誤答となった設問について、検索できるようになった。これらを分析し対応することで、柔道整復師国家試験の合格率の向上が期待できる。

VI. 引用文献

- 1) 糟谷咲子「学習支援のための学習管理システムを利用した授業実践と評価」『岐阜聖徳学園大学短期大学部紀要集』第四十九集、2017年、p. 89-102
- 2) 白岩伸子ほか「あはき師国家試験対策補講における汎用データベースソフトウェアの活用」『筑波技術大学テクノレポート』Vol. 25(1)、2017年、p. 26-31