

個別化教授システムを利用した授業の紹介

Web-Based Personalized System of Instruction in Physical Therapy Course

松尾 善美, 小形 晶子

Yoshimi Matsuo, PT, PhD, Akiko Ogata, PT, MS

(論文要旨)

理学療法学専攻のカリキュラムでは、これまで理学療法研究論を開講してきた。この授業では、理学療法学分野における研究論を展開しており、同時に実践的で効率的な学習のために、Webでの学習や情報処理室でのパーソナルコンピューター使用なども盛り込んだ。なかでも、理学療法研究論開講前に統計学がカリキュラムに含まれていないので、統計学の基本的理解を進めやすくするためにハンバーガー統計学を使用した。ハンバーガー統計学は、Web上で公開されており、個別化教授システム方式の授業で使えるよう開発されたものである。個別化教授システムも含めた学生の授業評価では、数字が苦手な学生にも理解がしやすく、予習・復習も行いやすいので好評であった。本学のe-learningシステム利用率は学生の60%であるが、本学部の利用率はまだ低く、学生の学習が効果的に行われるようe-learningが使用されることが望ましい。今後、さらにe-learningを用いた効率的で実践的な授業が実施されることを期待したい。

(Abstract)

We provided a lecture, "Research in Physical Therapy: Theory and Practice" in the fourth semester of undergraduate physical therapy course. This lecture includes the foundation of research in physical therapy and web-based learning with operational skill training of computer to study practically and efficiently. In particular, teaching material named "Hamburger Statistics" is popular among undergraduate students. This material produced for a web-based personalized system of instruction and is free to browse from the web site. Our students who were unfamiliar with mathematics found it very easy to understand basic statistics. Moreover, they are able to prepare for every lecture and review it. On the other hand, instructors need to make materials in conjunction with e-learning system. In near future, we look forward to having more effective lectures with it in this university.

キーワード：個別化教授システム、統計学、研究論、Webベース、e-learning

Key Words：personalized system of instruction, statistics, research, web-based, e-learning

I はじめに

学部設置以降よりこれまで理学療法学専攻カリキュラムでは、第4セメスター（2回生後期）において理学療法研究論を開講してきた。そのシラバスを表1に示す。この授業では、理学療法学分野における研究論を展開しており、同時に、実践的で効率的な学習のために、Webでの学習や情報処理室でのパーソナルコンピューター（以下PC）使用なども盛り込んで実施した。

理学療法研究論 授業計画
第1回： 研究とは？、理学療法と研究
第2回： 研究テーマの発見、量的研究デザイン
第3回： 文献探索の方法と文献レビュー*
第4回： ハンバーガー統計学Ⅰ（基本統計）
第5回： 基本統計計算（電卓での計算）
第6回： ハンバーガー統計学Ⅱ（カイ二乗検定）
第7回： ハンバーガー統計学Ⅲ（t検定）
第8回： データの分析・解釈Ⅰ*
第9回： データの分析・解釈Ⅱ*
第10回： データの分析・解釈Ⅲ*
第11回： 質的研究デザイン
第12回： 論文作成、学会発表
第13回： 研究倫理、知的所有権、研究費獲得、 研究者になるためのステップ
第14回： 基礎医学研究の実際、臨床研究の実際
第15回： 理学療法研究の今とこれから

*． 情報処理室にて実施

表1. 理学療法研究論のシラバス

なかでも、理学療法研究論開講前に統計学がカリキュラムに含まれていなかったため、統計学の基本的理解を進めやすくするために2006年よりハンバーガー統計学（図1、<http://kogolab.jp/elearn/hamburger/>）を早稲田大学人間科学技術院の向後千春教授に許可をいただき、使用した。ハンバーガー統計学は、Web上で公開されており、誰でも自由にアクセ

ハンバーガーショップで学ぶ
楽しい統計学
——平均から分散分析まで——



図 1. ハンバーガー統計学

スすることができる。これは、個別化教授システム (Personalized System of Instruction; 以下 PSI) 方式の授業で使えるよう開発されたものである。PSI は、学生各自が自分の理解度に基づき、統計学の学修において平均から分散分析までを進めることができるようになってきている。なお、EXCEL 用のデータも Web 上に貼り付けてあり、クリックすると EXCEL が起動し、Web で解説されている例題と同様に EXCEL でのデータ処理が行える。また、実力テストも用意されている。

II 個別化教授システムを取り入れた授業の紹介

理学療法研究論の主題と目標は、「理学療法知識と技術を学び、応用するだけでなく、理学療法における問題・課題解決能力を高めることも重要である。理学療法研究論では、理学療法における疑問を発見し、それらの問題・課題を整理し、解決策を得るための方法を学ぶ。さらに、得られたデータをどのように統計処理し、結果から何を論じ（考察）、結論へと導いていくかを学修する。特に、近年医療の世界に EBM (Evidence-Based Medicine) が求められており、理学療法効果を明らかにしていくために研究法を学ぶ必要がある。」と設定した。また、その概要は「理学療法研究の基盤となる科学的前提を理解するとともに、研究を計画、実施し、得られた結果を解釈するために必要な基礎知識を習得する。」であった。

シラバス (表 1) に示す通り、第 1 回、第 2 回では理学療法学研究の概論、第 3 回では学生個々が情報処理室の PC にて日本および英語圏のデータベース探索と PubMed 上で学生の興味あるキーワードを入力し、該当する論文の抄録の和訳を実施した。第 4 回、第 6 回、第 7 回ではハンバーガー統計学を利用した統計学 (基本統計からカイ二乗、t 検定) の授業、第 5 回では学生個々が教員の配布するデータを電卓にて基本統計計算を実施、第 8 回、第 9 回では学生個々が情報処理室の PC にて教員の配布するデータに対して帰無仮説を立て対応のある t 検定ないしは対応のない t 検定を EXCEL にて解析し、その仮説を採択するか棄却するのかを判断し、結論を得させた。第 10 回以降では、質的研究デザイン、論文作成、研究倫理・知的所有権、研究費獲得・研究者になるためのステップ、基礎医学研究・臨床研究の実際、理学療法研究の今後について講義を行った。

この授業は 2 回生後期に開講されており、2 回生前期までに数学や統計学は開講されておらず、学生にとっては基本的な統計学の理解がハードルになることは必至であった。こ

の科目履修以降は、第5セメスターの3年前期で理学療法研究論演習（統計学は分散分析他）、その後第8セメスターである4年後期までは理学療法学専攻各教員による卒業研究の指導と卒論発表会での発表を実施し、卒業研究の単位を取得する予定であった。よって、理学療法学研究における論理と実践の基本的理解、特に量的研究に関わる数字の理解がこの授業で重要となっていた。

Ⅲ 個別化教授システムとは

近年、Kellerが提唱したPSIの理論（Keller1968）がオンライン学習の分野で注目されている。1960年代に米国で開発され、主に高等教育で実践された。1990年代以降、急速に普及したe-learningの理論としてPSIは適していた（Price1999）とされている。

その特徴は、

1. 独習用教材を使って個別に進める
2. 学習者が各自のペースで行う（セルフペース）
3. 学習内容をいくつかのユニットに分け、各ユニットのテストをパスしないと次に進めない（完全習得学習）
4. 教員はファシリテータとして学習者を支援する
5. よいテキストを使用し、教授と学習者は書き言葉でコミュニケーションする
6. プロクターが学習者支援（助言）とテストを実施する
7. レクチャーは動機づけのために行う
8. 最終的な評価として最終テストをする

と長所が多い（向後2003）。

PSI方式を採用しているハンバーガー統計学は、ハンバーガーのお店「ワクワクハンバーガー」でのポテトの長さや数を例示して学生の身近な題材を取り扱っている。よって、非常にわかりやすく、親しみがあり、学生個々のペースで理解を深めていけることが特徴である。このように、学生の興味を引けるような教材の作成がその授業の成否を分けると言えるであろう。

Ⅳ 個別化教授システムも含めた学生の授業評価

PSIも含めた第1期生から第3期生の学生127名に実施したアンケートによる授業評価を示す。回答率は100%であった。なお、このアンケートは下記の設問から構成されていた。その内容は、設問1. 個別化教授システムであるハンバーガー統計学はあなたの理解に役立ちましたか？（図2）、設問2. 情報処理室を利用した図表の作成、統計解析はあなたの理解に役立ちましたか？（図3）、設問3. EXCELでの作業は難しかったですか？（図4）、設問4. Celebでのデータ配布、課題の提出は役立ちましたか？（図5）、設問5. 統計学は単独科目として理学療法研究論の前に開講されることは必要ですか？（図6）であった。

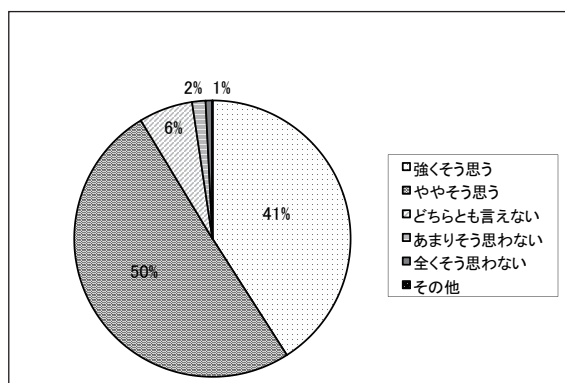


図 2. 設問 1. 個別化教授システムであるハンバーガー統計学はあなたの理解に役立ちましたか？

設問 1 では、「強く思う」、「やや思う」で 90% を越え、非常に好評であり、ハンバーガー統計学は学生の理解に役立っていた。

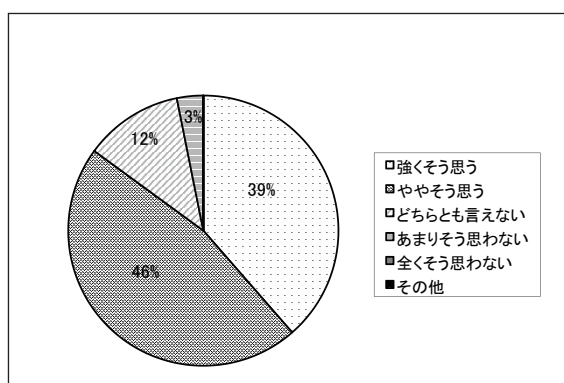


図 3. 設問 2. 情報処理室を利用した図表の作成、統計解析はあなたの理解に役立ちましたか？

設問 2 では、「強く思う」、「やや思う」で 85% であり、情報処理室を利用した図表の作成、統計解析は学生の理解に役立っていた。

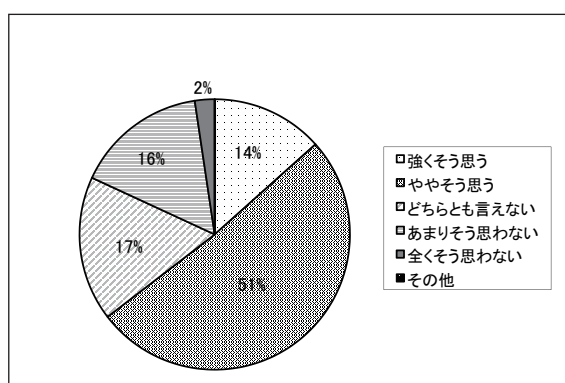


図 4. 設問 3. EXCEL での作業は難しかったですか？

設問 3 では、「強く思う」、「やや思う」で 65% であり、過半数の学生の理解に情報処理室を利用した図表の作成、統計解析は役立っていたが、すでに EXCEL のスキルを有している学生には比較的容易に作業が可能であった。

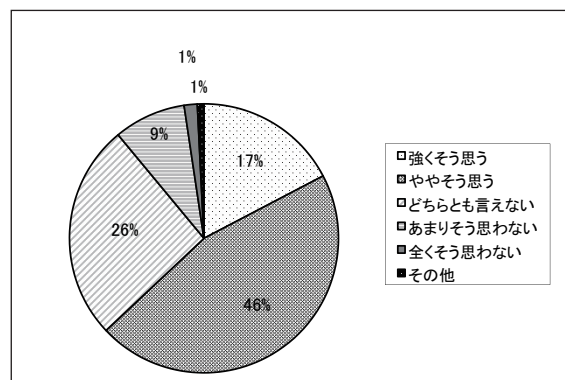


図 5. 設問 4. Celeb での配布、課題の提出は役立ちましたか？

設問 4 では、「強く思う」、「やや思う」で 60% を越え、Celeb でのデータ配布、課題の提出は役立っていた。

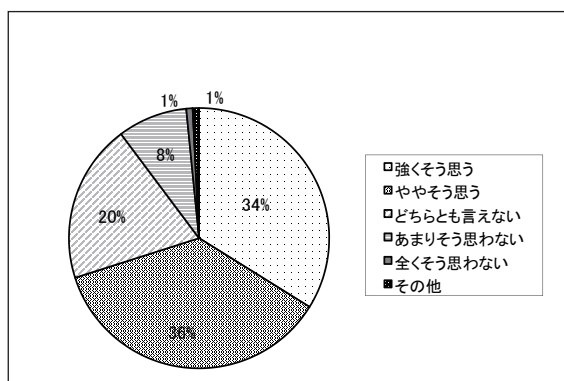


図 6. 設問5. 統計学は単独科目として理学療法研究論の前に開講されることは必要ですか？

設問5では、「強く思う」、「やや思う」で70%弱であり、統計学は単独科目として理学療法研究論の前に開講されることは必要だと感じていた。なお、自由記載の項目でも統計学の書籍を読んでも理解しにくい基本的内容を身近なフライドポテトを通じて学ぶことができ、非常にわかりやすかったと学生による記載が見られた。

V 考察

Felderらは、異なる学習スタイル理論・モデルを活動的－内省的、感覚的－直感的、視覚的－言語的、順次的－全体的の4次元に分類した。先行学習日数を比較した結果、活動的－内省的の平均値の差は有意であった。内省的な学習者は、活動的な学習者とどちらともいえないニュートラルな学習者と比較して先行学習日数が多かった (Felder2005)。向後からは、e-learningにおける学習者の先延ばし傾向とドロップアウトの関係を調査している。学習者の性格、特徴、特性、タイプ、学習スタイルといった個人の属性が学習過程に影響を与えていると仮定すれば、学習過程を予測することは比較的容易になる。また、学習者に合わせた適切な支援方法の提案も期待できるとしている。PSIの短所としては、学生の履修速度や理解度に差が生じ、講義期間終了間際になって、駆け込みで履修を行う学生が出ることなどがあげられる (森田 2006)。このように、授業に先行した学生の事前学習が期待できるが、学習タイプによって異なるため、学習タイプ別の教育戦略も計画する必要があるであろう。

ハンバーガー統計学の利用や情報処理室でのPCを利用した履修は概ね受け入れられており、特に2期生以降ではe-learningシステムの利用に違和感がなくなったことを示していた。e-learningに基づいたWebテキストの開発は今後の課題である。欧米の医学系出版社はすでにテキストの購入後のe-learningコミュニティの利用なども試しており、近未来に医療関連職種の最新情報も含んだ学習者の主体性を意識した教育方法が発展すると考えられる。

VI おわりに

PSIであるハンバーガー統計学を取り入れた授業は、数字が苦手な学生にも理解がしやすく、予習・復習も行いやすい。このように、PSIを併用した授業は学生に好評であった。一方、教員側はe-learningシステムとも連携した教材を準備する必要がある。本学のe-learningシステム利用率は学生の60%であるが、本学部の利用率はまだ低く、学生の学習が効果的に行われるようe-learningが使用されることが望ましい。今後、さらにe-learningを用いた効率的で実践的な授業が実施されることを期待したい。

【引用文献】

- ・ Felder R.M., Spurlin J. Applications, reliability and validity of the index of learning style. *Int. J. Engineering Education* 2005; 21: 103-112.
- ・ Keller F.S. "Good-bye, teacher..." *J. Appl. Behav. Anal.* 1968; 1: 79-89.
- ・ 向後千春. 教育心理学と実践活動—大学における Web ベース個別化教授システム (PSI) による授業の実践. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan* 2003; 42: 182-191.
- ・ 森田裕介, Koen B.V. Web ベース PSI コースにおける学習過程と学習スタイルとの関連性に関する一分析. *日本教育工学会研究会報告集* 2006; 77-80.
- ・ Price R.V. Designing a college Web-based course using a modified personalized system of instruction (PSI) model. *TechTrends* 1999; 43(5): 23-28.