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

総合リハビリテーション学部 医療リハビリテーション学科 理学療法学専攻

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ので、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

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　療法の知識と技術を学び、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んでおく必要がある。」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、学生の興味が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。

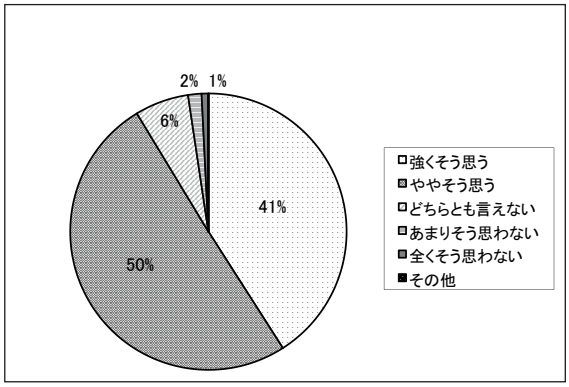

図 2. 設問1. 個別化教授システムであるハンバーガー統計学はあなたの理解に役立ちましたか？

設問１では、「強くそう思う」、「ややそう思う」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。

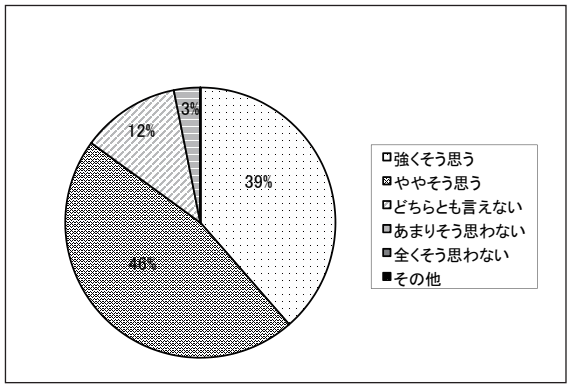

図 3. 設問2．情報処理室を利用した図表の作成、統計解析はあなたの理解に役立ちましたか？

設問２では､「強くそう思う」､「ややそう思う」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。

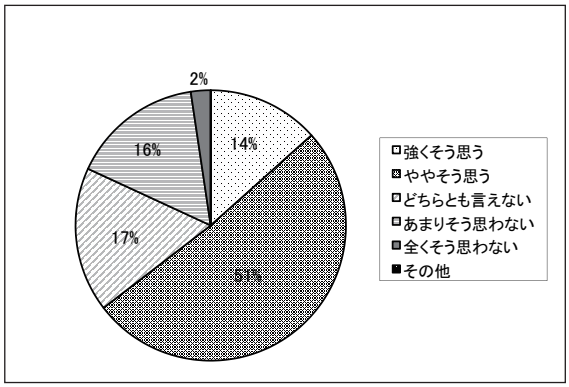

図 4. 設問3．EXCEL での作業は難しかったですか？

設問３では、「強くそう思う」、「ややそう思う」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。

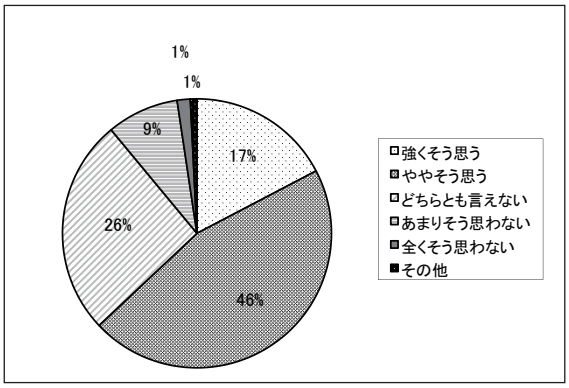

図 5. 設問4．Celeb での配布、課題の提出は役立ちましたか？

設問４では、「強くそう思う」、「ややそう思う」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。

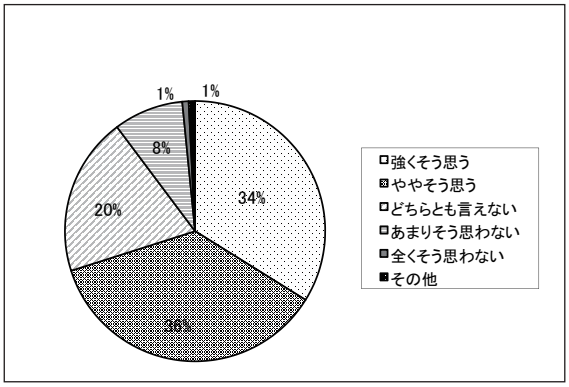

図 6. 設問5．統計学は単独科目として理学療法研究論の前に開講されることは必要ですか？

設問５では、「強くそう思う」、「ややそう思う」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-leaning 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-leaning 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ー大学における 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.