

理系科目学習のためのウェブ教材開発

Development of Web-Based Teaching Materials for Learning Science Subjects

<プロジェクト・メンバー>

寺尾 敦^{†1} 伏屋 広隆^{†1} 高村 正志^{†1} 川上 拓志^{†1}

Terao Atsushi^{†1} Fushiya Hirotaka^{†1} Takamura Masashi^{†1} Kawakami Hiroshi^{†1}

^{†1} 青山学院大学 社会情報学部

^{†1} School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

キーワード：情ウェブ教材，理系科目，学習

Keywords: web-based learning materials, science subjects, learning

1. プロジェクトの目的

文理融合学部では、高校での文系出身者に対して、数学や統計学など理系科目の学習を支援する必要がある。社会情報学部はこうした支援を15年以上にわたって工夫してきた。本プロジェクトでは、これまでの支援から得られた知見を生かして、ウェブ教材を開発する。具体的には、文系学生が自習可能なテキストあるいは動画教材と、問題演習のための教材の開発を計画している。学習内容をどのように解説し、どのような演習を行えば学習目標の達成を支援できるかについて、これまでの授業やゼミナールで得てきた知見を活用する。

以下の報告は、日本教育工学会2024年秋季全国大会での発表論文（寺尾，2024）を加筆・修正したものである。

2. 本年度の取り組み

本年度（2024年度）は、心理学など人間科学分野を学ぶ学習者が、この分野の論文を読むことを支援す

るウェブ教材を開発した。心理学あるいは関連領域の学生が学ぶべきことは多い。基礎知識に加え、研究法、統計学、論文の書き方を学ぶ必要がある。特に、研究法としての実験と、統計学の学習は、文系学生にとって困難が多い。

心理学の基礎知識に加え、研究法、統計学、論文の書き方を同時に学習する方法として、有名研究のオリジナル論文を読むことが考えられる。それぞれ単独で学習することに比べ、これらを有機的に関連づけて学習できるだろう。

研究論文を読むという学習を支援するために、ウェブ教材の作成を始めた。論文を読むことでさまざまなことを有機的に学習できるが、学生が独力で学習を進めることは難しい。豊富な情報を含み、自分のペースで何度でも繰り返し学習のできるウェブ教材は、価値のある学習リソースとなるだろう。

2-1. 教材の作成

ウェブ教材は、HTML5とCSS3に準拠した、標準的なウェブページである。数式はMathMLで記述し、MathJax（オープンソースのJavaScriptライブラリ）でブラウザに表示している。ウェブページは、青山学院大学情報メディアセンターの学外向けホーム

ページサービスと (https://www.cc.aoyama.ac.jp/~t41338/lecture/review/review_top.html), プロバイダー @nifty のホームページサービス (<http://terao.akiba.coocan.jp/lecture/review/LoftusPalmer74/LoftusPalmer74.html>) を利用して公開している。2つのページの内容は同一である。

教材に用いる最初の論文として、Loftus と Palmer による、交通事故の目撃証言についての論文 (Loftus & Palmer 1974) を選んだ。今後、他の論文を追加していく予定である。

教材では、論文の内容そのものについての解説に加え、論文の書き方、研究法、統計的手法について解説を行った。PC のブラウザで表示した教材を図 1 に示す。論文の内容についての解説と容易に区別できるように、論文の書き方、研究法、統計的手法についての解説は枠で囲まれたボックスで提示した。図 1 では、アブストラクトの下に、論文の書き方（ここでは、アブストラクトの書き方）のボックスが表示されている。

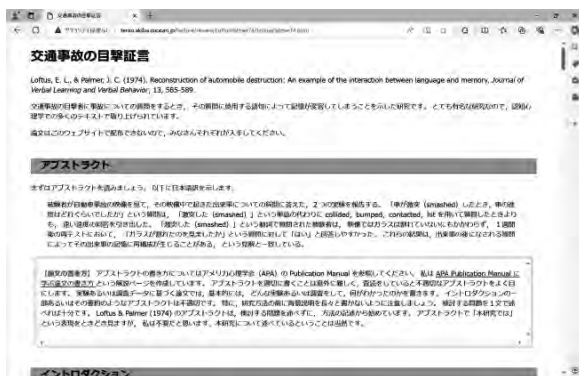


図 1 ウェブ教材



図 2 統計的手法の解説の例

論文の書き方は APA Publication Manual 7th Edition に従った。単に APA スタイルを示すだけで

はなく、心理学およびその関連領域の学部生に役立つ教材となるよう配慮した。

研究法として解説していることの多くは、多くのテキストで扱われていること（たとえば、媒介関係あるいは疑似関係の分析方法）である。しかし、教科書の研究手法が実際の研究でいかに具体化されるかを学ぶことには、意味があると考えている。

統計的手法の解説では、論文で用いられている分析の理論の簡潔な説明と、R プログラムを提示した。その例を図 2 に示す。ここでは、論文 (Loftus & Palmer 1974) の実験 1 で行われている分散分析について解説し、R プログラムを示している。

2-2. 授業での教材の利用

2 年生以上の学部生を対象とした、心理学の研究法を学習する科目で、開発したウェブ教材を利用した。この科目では、論文を教材として研究法を学習する。履修者は、指示された論文を 1 週間で予習する。授業では、最初の 15 分から 20 分で、予習での理解を確認する小テストが行われる。その後、その論文についての解説講義が行われ、授業の最後にもう一度小テストが行われる。

表 1 小テストの問題例

番号	問題文
1	実験 1 の目的を説明してください。
3	Table 1 に示されている結果に対して、著者は 2 つの解釈を示しています。これら 2 つの解釈はどのようなものですか？
5	Table 2 には何が示されているのかを説明してください。続いて、この表に示されている結果から何がわかるかを述べてください。
6	Table 3 に示されている結果は、どのような疑問を検討したものですか？

2024 年度前期の、この科目の登録者は 7 名であった。5 月 27 日の第 6 回授業で、次回授業（第 7 回）までに予習する論文とウェブ教材が提示された。第 7 回授業の出席者は 6 名であった。

授業の最初と最後の小テストは、いずれも 4 つの問題から構成され、それぞれ 50 点満点の、100 点満点で採点された。小テストに使用した問題例を表 1 に示す。問題番号 1 と 3 は授業の最初、5 と 6 は最

後に行われた小テストで用いられた。

6人の点数は、60, 70, 80, 80, 95, 100（平均 80.8）であった。同じ小テストは、2017年度から2019年度にこの科目で使われていた。それぞれの年度の平均点は、2017年度（ $N=24$ ）が 54.2（ $SD=24.7$ ）、2018年度（ $N=44$ ）が 60.5（ $N=24.6$ ）、2019年度（ $N=33$ ）が 69.4（ $SD=20.3$ ）であった。受講者数がかかなり異なるため単純な比較はできないが、2024年度の6名はこれまでに最も高い平均点であった。

ゼミナールを履修している3年生5人でも同じ教材で学習を行った。テストの点数は、70, 75, 95,

100, 100（平均 88.0）であった。

3. 今後の取り組み

今後、開発した教材を拡充し、解説する研究論文を増やす。Rのプログラムは実際に分析のコードを書いて実行できる環境を用意する。

線形代数や解析など、他の理数系科目でも教材の開発を行う。

参考文献

- [1] Loftus, E. F. and Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of Automobile Destruction: An Example of the Interaction between Language and Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 585-589.
- [2] 寺尾敦 (2024). 有名論文から研究法と論文作成を学ぶウェブ教材の開発 日本教育工学会 2024 年秋季全国大会講演論文集 263-264.