

社会科学系学部女子学生向け

数学補習教材の開発¹

竹内光悦

実践女子大学人間社会学部

栗津俊二

実践女子大学人間社会学部

概要

昨今、女子学生の理工系学部を避ける傾向が見られ、一部の理工系の大学ではこのことに対する対応策などを発表している。この問題の根底には数学的思考方や計算能力など高校までの教科数学に対する嫌悪感が女子学生にあり、現在の私立大の入試制度における数学の選択科目化が一因にもなっている。この問題は理工系学部に限らず、経済学や心理学などをはじめ多くの社会科学の諸分野でも数学的素養は必要不可欠であり、これらの文系学部においても重要な問題であろう。

本研究では、社会科学系学部女子学生向けの数学補習教材を開発し、その効果を検証する。

検索語：ウェブコンテンツ、数学教育、数学補習教材

1. はじめに

ゆとり教育に対応したカリキュラムを実現するために教科数学の内容は時間の減少もさることながら教える内容も減少されていた。これが原因なのかには言及しないが、PISA（OECD 生徒の学習到達度調査）（文部科学省、2004）など国際的な学力の比較では、以前の結果に対して日本の学生の数学能力は下がっていることが問題視されている。これらのことに対して、平成19年度以降では、数学の時間や内容の充実が議論され始め、文部科学省では、平成18年度より女子中高生理系進路選択支援事業（文部科学省、2006）が実施され、女子学生への理系教科学習が推進され始めている。

¹ 本研究の一部は、平成18年度実践女子大学学内研究助成金（研究課題：社会科学系女子学生の数学リメディアル教育に関する研究）を受けている。また本研究における教材開発では実践女子大学人間社会学部学生の伊藤氏、栗原氏、渡部氏を始め、調査に協力していただいた同学部学生など、多大な協力をいただいた。ここに記して感謝の意を示したい。

一方、ベネッセコーポレーション（2005）の調査結果によると女子学生において、理系文系を志望する学生間に理数系科目の好き嫌いに差が大きく、数学に関して言えば、高校時代に数学が好きである（とても好き、やや好き）の設問に対して、理系で好きと答えた回答率は72.5%に対して、文系では37.0%とあり、文系女子学生における数学に対する嫌悪感が高いことが言える。このことは、私立大の大学入試における数学の選択科目化からも影響があると考えられ、学生によっては、高等学校では1年次に数学を習った後は大学入試に不要と考え、ほとんど履修していない学生も見られる。

しかしながら、文系学部であっても、経済学や心理学などの多くの社会科学の諸分野では少なからず数学的思考方や計算能力を必要とし、科学的な見地でのデータの収集や分析方法を学ぶため、最低限の数学的素養は必要である。また就職活動においても、高等学校までの数学は常識問題として就職試験に出題されたりするが、大学で数学に触れる機会がほとんどない文系学生においては、4、5年のブランクがあり、ほとんど手が出せないことを言う学生も多い。したがって、最低限の数学的素養を身につけるためにも数学に対する嫌悪感をなくし、数学を学ぶ機会を大学教育として提供することは意義があるだろう。

本研究では、これらの問題に対して、(1)文系女子学生が持つ数学へのイメージを調査し、(2)数学に対する嫌悪感をなくした数学補習教材の開発・提供を目指す。本稿では、教材開発の概要を述べる。

2. 文系女子学生の数学に対するイメージに関する調査

本教材開発に先駆けて、数学に対するイメージをアンケート形式で調査した（実践女子大学人間社会学部二年生対象。有効回答数146。2006年12月19日実施）。

アンケートは数学に対するイメージを49項目挙げ、そう思う、少しそう思う、どちらでもない、あまり思わない、まったく思わないの5点で評価をつける形式をとった。なお、回答の順番による影響を除くために、項目順は乱数による順序付けを行っている。

調査結果の単純集計結果は表1である。表内では146が全体数であり、その他には、無回答や複数の選択肢を選んだなどが含まれる。

“そう思う”の回答が多かった項目には「数学は、問題が解けると嬉しい」（69.2%）、「数学の問題に正解すると達成感がある」（67.8%）、「お金を扱うには計算が必要だ」（64.4%）などがあがり、“全く思わない”では、「数学は、式を変形するのが楽しい」（32.2%）、「数学は、必要ない」（22.6%）、「将来就きたい仕事に数学が必要だ」（21.9%）があった。

このイメージの中で、「私は、数学が嫌いだ」では“そう思う”（45.9%），“少しそう思う”（15.9%）で、過半数が嫌いと感じているのは残念であるが現状であるといえる。また「数学は、難しい」の項目でも“そう思う”（56.9%），“少しそう思う”（21.9%）となり、難しいイメージも根強いと思われる。「数学を使う職業には就きたくない」でも同様に、“そう思う”（38.4%），“少しそう思う”（21.9%）と可能な限り数学に触れたくない心情が表れている。

今回の単純集計の結果からでは、学生は数学に対して嫌悪感を持っているが、その必要性も感

じていることがわかった。ただし、数学の内容に対しては、計算や公式を覚えるのが苦手など、これまでの受験数学に対するイメージが強く、数学的な論理的思考や抽象化の有意義さや便利さをあまり理解していないように思われる。特に解を求めることに対して面倒と感じていることや解の正当性に自信を持っていないことなど、受験数学で重要視される「点数の取れる数学解法」を意識しているように思われた。本来、数学は社会現象を抽象化することによる事象のシンプル化や計算の効率化など、その考え方を学ぶことを目的とするはずが、いわゆる“パターン”を覚える記憶を必要とする教科としてとられ、またパターンの意味を理解していないため、解答が正しいか否かの判断もできないようである。

これらのことを踏まえると (1) 数学を利用してより現実における事例を解くこと、(2) PC を活用した計算量の軽減、を踏まえた教材開発が重要であろう。特に、数学に対する根強い嫌悪感を意識させず、気軽に学習でき、強制的なイメージを排除することが教材に望まれると思われる。

なお、「数学は日常生活で使うことが多い」や「日常生活と数学は切り離せない」、「数学は日常生活で役に立つ」では“少しそう思う”を中心として回答があり、「私は数学を勉強したほうがいい」でも“思わない”よりも“思う”と回答したほうが多かった。また、「数学ができなくても日常生活に支障がない」では他の項目よりも“あまり思わない”があったことは数学学習に対して、多少は期待ができそうである。

今後、今回のデータを他の統計手法を用いて分析し、より潜在的な要因を分析することを検討している。

表1 数学に対するイメージ調査の単純集計 (回答数 146名)

項目	そう思う	少しそう思う	どちらでもない	あまり思わない	全く思わない	その他
数学は、一箇所ミスすると全部ダメになる	43.8%	41.8%	7.5%	6.8%	0.0%	0.0%
論理的に考えることは必要だ	42.5%	45.9%	8.2%	2.7%	0.7%	0.0%
数学は、正解するまでが大変だ	35.6%	33.6%	11.6%	15.8%	2.1%	1.4%
数学は、単純だ	11.6%	17.1%	19.2%	34.9%	16.4%	0.7%
数学は、日常生活で使うことが多い	8.9%	34.9%	17.8%	29.5%	8.2%	0.7%
数学は、計算が難しい	26.0%	36.3%	21.2%	12.3%	2.7%	1.4%
数学は、問題が解けると嬉しい	69.2%	23.3%	3.4%	3.4%	0.7%	0.0%
日常生活と数学は切り離せない	15.8%	30.8%	24.0%	20.5%	8.2%	0.7%
数学は、公式が面倒だ	44.5%	30.8%	11.6%	10.3%	1.4%	1.4%
数学ができると、暗算をするときに便利だ	27.4%	30.1%	19.2%	19.9%	3.4%	0.0%
数学は、間違っても言い訳ができない	22.6%	22.6%	25.3%	25.3%	4.1%	0.0%
将来就きたい仕事に数学が必要だ	5.5%	18.5%	29.5%	24.7%	21.9%	0.0%
数学は、式を変形するのが楽しい	9.6%	16.4%	12.3%	27.4%	32.2%	2.1%
私は、数学を勉強した方がいい	19.9%	38.4%	17.8%	13.0%	10.3%	0.7%
数学は、公式を覚えるのが大変だ	40.4%	37.7%	10.3%	8.2%	2.7%	0.7%
数学は、答えがはっきりしているのが良い	42.5%	33.6%	13.7%	4.1%	5.5%	0.7%
お金を扱うには計算が必要だ	64.4%	27.4%	4.1%	3.4%	0.7%	0.0%
数学の問題は、何回も確認しながら解かないといけない	22.6%	37.0%	21.9%	14.4%	3.4%	0.7%
生きていくのに、ある程度の計算力が必要だ	55.5%	37.0%	5.5%	1.4%	0.7%	0.0%
数学は、日常生活で役にたつ	19.9%	37.0%	24.7%	12.3%	6.2%	0.0%
人生には多くの知識がある方がよい	76.7%	21.2%	1.4%	0.7%	0.0%	0.0%
数学は、難しい	56.8%	21.9%	13.0%	7.5%	0.7%	0.0%
数学は、いつ、どこで必要なのか分からない	18.5%	24.7%	28.1%	22.6%	6.2%	0.0%
私は、論理的に考えるのが苦手だ	24.7%	32.2%	27.4%	11.0%	4.1%	0.7%
数学を使う職業には就きたくない	38.4%	21.9%	23.3%	13.0%	3.4%	0.0%
数学は、計算が違っているとイライラする	34.9%	37.7%	15.8%	9.6%	2.1%	0.0%
知識が多い方が安心する	56.2%	30.8%	9.6%	2.7%	0.7%	0.0%
私は、数学が嫌いだ	45.9%	15.8%	10.3%	14.4%	13.7%	0.0%
数学は、必要ない	11.6%	11.0%	21.2%	32.9%	22.6%	0.7%
私は、数学を勉強する気がある	11.0%	25.3%	24.7%	20.5%	17.1%	1.4%
数学は、頭の体操になる	29.5%	50.0%	13.7%	2.7%	4.1%	0.0%
数学は、面倒だ	39.0%	30.8%	15.8%	12.3%	2.1%	0.0%
数学は、数学以外のことにも役に立つ	15.1%	41.8%	20.5%	15.8%	5.5%	1.4%
数学の問題を理解する能力は必要だ	28.1%	46.6%	17.1%	4.8%	2.1%	1.4%
日常生活では、簡単な計算ができれば十分だ	41.8%	39.7%	11.6%	6.2%	0.7%	0.0%
数学は、正解かどうか心配だ	46.6%	33.6%	8.2%	8.2%	3.4%	0.0%
数学は、式が長いとイヤになる	56.8%	23.3%	4.1%	11.6%	4.1%	0.0%
数学で正解を導く能力は必要だ	40.4%	40.4%	13.0%	5.5%	0.7%	0.0%
私は、数学ができない	47.3%	16.4%	17.8%	13.0%	5.5%	0.0%
数学は、意味のわからないものが出てくる	51.4%	28.8%	11.6%	6.2%	2.1%	0.0%
私は、計算が苦手だ	32.2%	26.0%	15.8%	19.9%	6.2%	0.0%
数学は、訳の分からない記号が出てくる	45.9%	30.8%	15.1%	6.8%	0.7%	0.7%
数学ができなくても日常生活に支障がない	21.9%	28.8%	24.0%	23.3%	2.1%	0.0%
数学は、公式が難しい	37.0%	41.8%	13.0%	6.8%	1.4%	0.0%
数学は、答えが1つしかないのが良い	35.6%	30.8%	19.2%	9.6%	4.8%	0.0%
数学は、一つの方法で似た問題も解ける	39.7%	34.9%	19.2%	4.1%	1.4%	0.7%
数学は、論理的に考える能力が身につく	30.8%	35.6%	24.7%	7.5%	0.7%	0.7%
数学の問題に正解すると達成感がある	67.8%	25.3%	4.1%	1.4%	0.7%	0.7%
数学は、電卓やパソコンで代用できる	30.1%	41.8%	15.8%	8.9%	3.4%	0.0%

3. 文系学部学生向け数学補習教材の開発

2節の調査結果を踏まえて、今回、ウェブコンテンツを利用した教材開発を行っている。ウェブコンテンツを利用することにより、(1) 場所や時間を制限しない学習が可能、(2) 紙媒体による静的な素材ではなく、Flash や SVG などウェブコンテンツがもつ動的な素材を利用することが可能、(3) サーバとの連携により単なる学生の単独学習ではなく、教員やグループを含めたグループ討論が可能、などが利点として挙げられる。なお、本研究では、特に文系女子学生を対象としているため、数学に対する嫌悪感をなくすために学生にホームページの構築に協力してもらい、全体のデザインやキャラクターを用いて製作している。図1は開発中の教材サイトのトップページである。

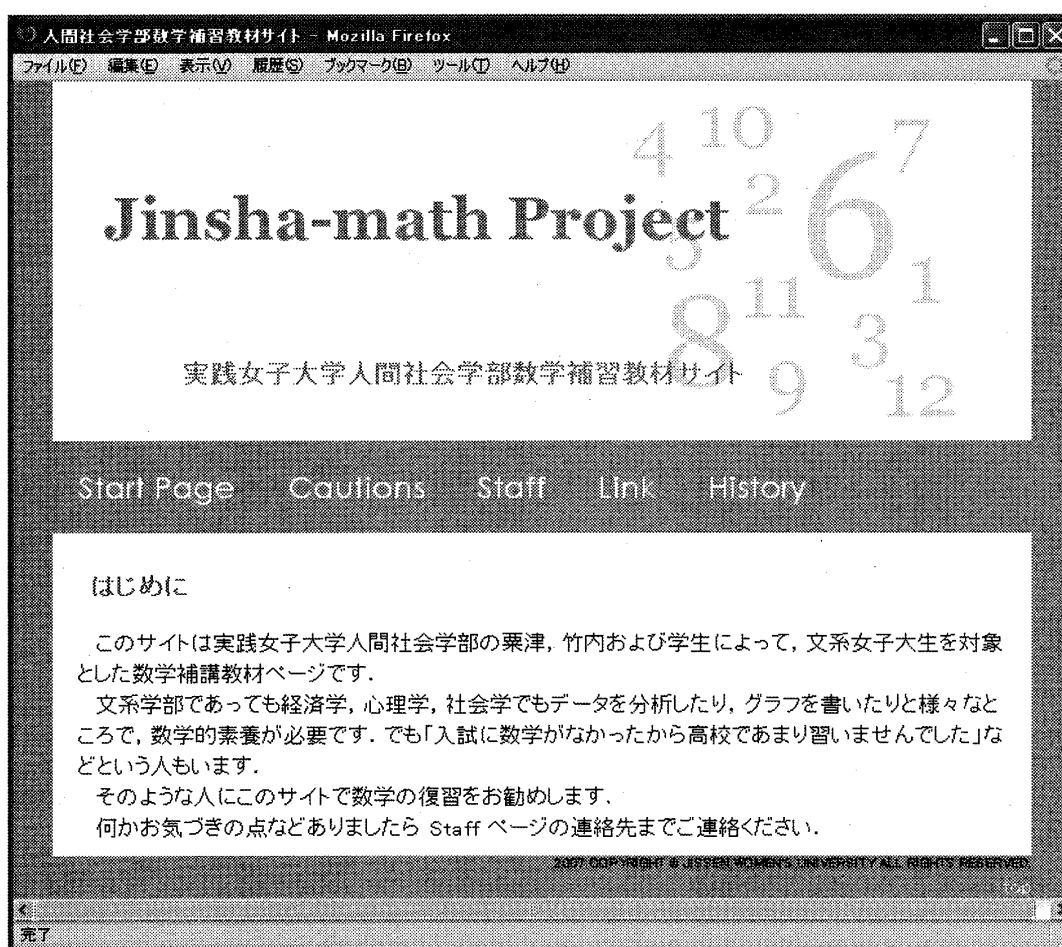


図1 人間社会学部数学補習教材サイト (開発中のトップページ)

今後、コンテンツの充実およびコンテンツの学習効果について、研究を継続する。

なお本論文は、2007年度数学教育学会春季年会における発表抄録集の原稿を元に再編集、加筆を行い作成した。

参考文献

- [1] ベネッセコーポレーション (2005) 経済産業省委託調査進路選択に関する振返り調査—大学生を対象として、<http://benesse.jp/berd/center/open/report/shinrosentakaku/2005/index.html>。
- [2] 文部科学省 (2006) 「女子中高生理系進路選択支援事業」採択機関の決定について、http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/001/06101905.htm。
- [3] 文部科学省 (2004) PISA (OECD 生徒の学習到達度調査) 2003 年調査、http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/04120101.htm。