

身近な題材を用いた数学化サイクル強化支援システムの提案

石山 実咲† 時井 真紀‡

筑波大学 情報学群 知識情報・図書館学類†

筑波大学 図書館情報メディア系‡

1. はじめに

情報が多様化、複雑化した社会では、状況を正しく整理、分析し、問題を解決する能力が求められている。特に、数やシンボルを用いて実生活の身近な問題を扱う能力は、知的問題解決能力に欠かせない能力である[1]。この能力は数学的リテラシーと呼ばれており、個人の生活や職業生活において、確実な数学的根拠に基づいた判断を行い、数学に携わる能力である[2]。

しかし、現在の日本の数学教育では数学的リテラシー教育に目が向けられていない[3]。2012年に実施された、PISA (Programme for International Student Assessment : OECD 生徒の学習到達度調査) の結果から、日本は OECD 加盟国の平均に比べて、数学を学ぶ意義、数学の実用性についての理解が非常に低いレベルであるといえる。また、日本の生徒は純粋な計算問題を解く自信を持っているが、実生活と結びついた問題を解く自信は持っていない[4]。よって、日本の生徒は、数学に関する高い技能や知識を持っているのにも関わらず、数学を実生活とは関係ないと認識しているため、日常生活における問題解決の場面において、数学の知識を活用することができないことが考えられる。

そこで本研究の目的は、数学化サイクルに沿った学習を支援するシステムを開発し、利用者に数学と日常の繋がりを感じさせ、数学的リテラシーを習得、向上させることである。数学化サイクルとは、現実世界の問題を解決するために使用する基本的なプロセスである[2]。数学的リテラシーを習得、向上させることができれば、数学が日常生活で役立っていることを理解することができ、社会の問題や個人の問題について数学的な根拠を持って判断を行うことができるようになることを考える。

Proposal of support system for strengthening mathematics cycle using familiar subjects

†Misaki Ishiyama

Collage of Knowledge and Library Sciences, School of Informatics, University of Tsukuba

‡Maki Tokii

Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba

2. システム

本研究で開発したシステムにおいては、多くの人にとって身近であり、前の題材との繋がりを持たせられるものを扱う題材の基準とした。この基準のもと選定した題材は、レジ袋、石油、飛行機、ジェットコースター、時計と音の六つである。システムから与えた問題を利用者に考えさせながら、各題材と関連する数学を特定する。開発に使用した言語は HTML と JavaScript、ライブラリは、Chart.js と jQuery である。

図1は、「レジ袋」の画面である。ここでは、レジ袋の出荷量を扱い、その変化が曲線で表せること、そのような変化が起こった要因を解説している。「石油」では、「レジ袋」と同様に、具体的な数値を求める問題を出題し、その問題を数学化サイクルに沿って考えられるようにシステムで支援した。

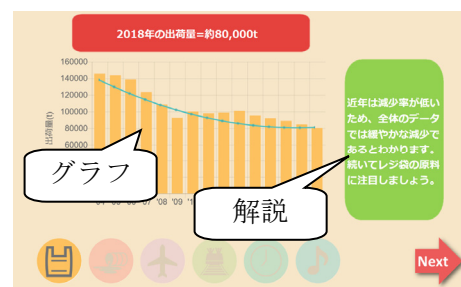


図1 「レジ袋」の画面

図2は、「時計」の画面である。ここでは、時計の針の高さと時間の関係は周期的な関数で表現できることを解説している。GIFアニメーションを使用し、グラフを動かすことで印象に残すようにした。「飛行機」、「ジェットコースター」、「音」では、「時計」と同様に、数値を求める問題は出題していない。ここでは、関連する数学の特定に重点を置き、数学化サイクルの中で「現実から数学への翻訳」を強化することを目指した。

本システムは数学が苦手な人でも気軽に取り組めるように作成したため、複雑な計算や数式等は含めないこととした。

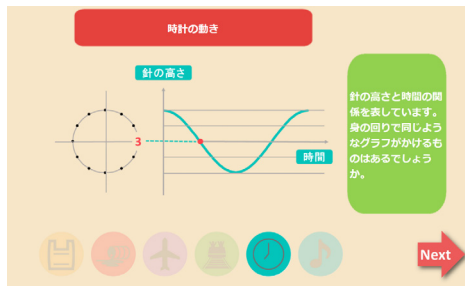


図2 「時計」の画面

3. 結果

本研究で作成したシステムの有意性を検証するために被験者実験を行った。システム使用前後に数学の意識に関するアンケート、システム使用後にシステムの内容等についてアンケート、インタビュー調査を行った。図3は、事前アンケートと事後アンケートの結果を比較した図である。(7)、(11)のみ、平均値が下がり、それ以外の項目は平均値が上がった。各項目の変化が有意であるかを t 検定で調べた。その結果、(6)、(8)、(12)は p 値が 0.05 より小さくなったため、5%水準で有意であった。よって、この項目については数学に対する意識に変化があったといえる。

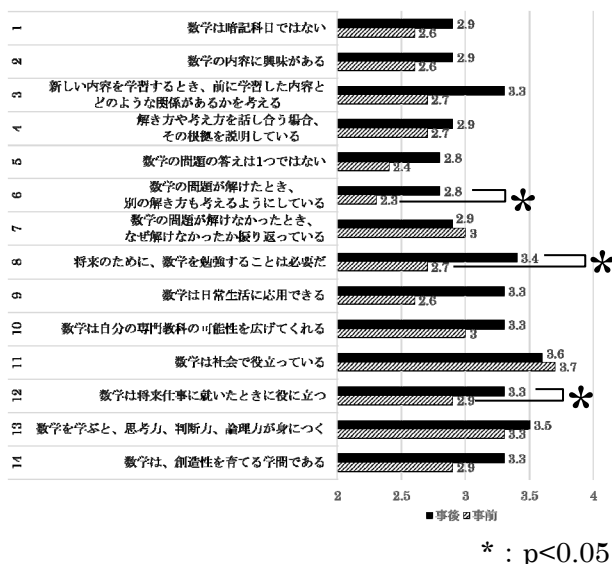


図3 アンケート結果

4. 考察

事後アンケートにおいて「数学と日常の繋がりをシステムから感じることができた」という項目に対して高い評価を得られた。また、「数学は日常生活に応用できる」という項目に対して、事前アンケートから二段階以上評価が上がった利用者が多かった。よって、システムを使

用することで利用者に数学と日常の繋がりを感ぜさせることができたと考える。

本研究で作成したシステムでは、数学と日常の繋がりを感ぜさせることに重点を置いた。よって、より長時間または長期間利用することを想定すれば、学ぶ意義を理解しながら技能を身に付けるシステムを構築できると考える。

5. まとめ

本研究では、数学化サイクルに沿った学習を支援するシステムを開発し、利用者に数学と日常の繋がりを感ぜさせ、数学的リテラシーを習得、向上させることを目指した。システムでは、多くの人にとって身近であり、繋がりを持たせられるような題材を扱った。それぞれの題材で、数学化サイクルに沿った学習を行えるようにシステムで支援を行った。複雑な数式や計算等を含めないことで、数学に苦手意識を持つ人でも気軽に取り組めることを目指した。

大学生を対象に行った評価実験において、「システムから数学と日常の繋がりを感ぜ取ることができた」というアンケート項目に対して、全員から肯定的な回答を得られた。よって、本システムが数学と日常の繋がりを感ぜさせることに有用であったことがわかった。また、「システムで扱う題材を身近に感じた」というアンケート項目に対しても、全員から肯定的な意見を得ることができた。よって、システムを通して利用者に数学が身の回りに潜んでいることを感ぜさせることができたといえる。

今後は、数学的要素を強める、利用者自身が発見したデータを基に学習を進める等の工夫を加えることで、教育現場等、利用の幅が広がることが期待される。

6. 参考文献

- [1]浅岡凜. 大学生の数学的リテラシー向上における個別指導型学習支援の効果の検討. 研究紀要. 2016, no. 27, p. 35-41.
- [2]OECD. The PISA 2003 Assessment Framework (Japanese version). National Institute for Educational Policy Research, 2004, 192p.
- [3]井上 秀一. 文系大学生の数学的リテラシーを高める教育－数理科学的問題解決を通して－. 数学教育学研究：全国数学教育学会誌. 2018, vol. 24, no. 1, p. 91-97.
- [4]長崎 栄三. 日本の数理科学教育の現状と課題 (数理科学教育の新たな展開：文系基礎学・市民的教養としての数理科学). 数理科学教育シンポジウム報告書. 2016, p. 7-20.