

# 数学教育における振り返りの質と理解度向上度合の分析

佐藤 優輝† 高木 正則† 市川 尚†

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部†

## 1. はじめに

学習指導要領解説では、「事後に振り返ったりすることで学習内容の確実な定着が図られ、各教科等で目指す資質・能力の育成に資するものと考えられる」[1]と述べている。つまり、学習中に期待通りに成果が得られたのかどうかを常に振り返り、成功または失敗の要因を学習者が認識することが重要である。

著者らが所属する大学の数学リメディアル科目では、毎回の授業で実施する確認テストの後に自己の学習を振り返る機会を設け、振り返りの内容を Moodle プラグインとして実装した振り返りシートに記入させている。しかし、振り返りが学習者に与える学習効果については明らかにされていない。そこで、本研究では、「振り返りの質が高い学習者ほど授業の理解度が向上する」との仮説を立て、この仮説の検証を目的として毎回の授業中に学習者が行った振り返りの質と理解度向上度合（期末試験の得点とプレースメントテストの得点の差分）について分析する。

## 2. 科目概要

2018 年度に本学ソフトウェア情報学部 1 年次に開講された専門基礎科目「情報基礎数学 B」(以下、数学 B)と「情報基礎数学 C」(以下、数学 C)を対象とする。数学 B・C は数学リメディアル科目として開講されており、入学直後に実施されるプレースメントテストで合格点に達しなかった学生が履修する必修科目である。数学 B・C の概要を表 1、授業の流れを表 2 に示す。学習者は予習で e ラーニング教材[2]を学習し、授業中は最初と最後に事前テストと事後テストを行う。振り返りは事前・事後テストの直後にそれぞれ行う。

## 3. 仮説検証

仮説検証を行うため、数学 B・C で学生が記入した振り返りシートを分析した。

### 3.1. 振り返りシートへの記録方法

数学 B・C では Moodle を利用しているため、Moodle のプラグインとして、振り返りの内容を記入できる振り返りシートを実装した。振り返りシートの画面例を図 1 に示す。また、振り返りシ

Analysis of the Relationship between Reflection Quality and Improvement of Understanding in Mathematics Education  
† Yuki Sato, Masanori Takagi, Hisashi Ichikawa, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

表 1 情報基礎数学の概要

科目名	学習範囲	履修者数
数学 B	順列, 組み合わせ, 確率, 統計	58 名
数学 C	命題論理・集合, ベクトル, 行列	57 名

表 2 授業の流れ

時間(分)	概要
10	事前テスト
5	事前テストの採点・解説, <u>振り返り</u>
5	前回授業アンケートへのフィードバック
50	発展課題 (応用問題への回答, 作問学習)
10	事後テスト
5	事後テストの採点・解説, <u>振り返り</u>
5	授業アンケート



図 1 振り返りシートの画面例

表 3 事前・事後テスト後の振り返りの総数

科目名	振り返りのタイミング	件数
数学 B	事前テスト直後	374
	事後テスト直後	370
数学 C	事前テスト直後	435
	事後テスト直後	432

ートに記入された事前・事後テスト直後の振り返りの総数を表 3 に示す。

### 3.2. 振り返りの質の分析

分析の準備として、小池らが作成した「細分化した学習感想の指導の 4 段階」[3]を参考に、振り返りの質を評価する 4 つの基準を独自に開発した。振り返りの質の評価基準を表 4 に示す。表 4 の基準は第 1 段階が最も質が低く、第 4 段階が最も質が高い振り返りを意味している。数学 B・C で記入された振り返りの中で、振り返りの機会を設けた授業回 (数学 B : 9 回, 数学 C : 8 回) すべてに出席した学生 (数学 B : 12 名, 数学 C : 39 名) を

表 4 振り返りの質の評価基準

第1段階	数学の学習内容についての記述がない
	1-A (学習への感想をしている記述) 主に、「満点だった」「難しかった」「忘れた」などの簡素な記述がある
	1-B (計算間違いに関する記述) 主に、「計算ミスがあった」「ケアレスミス」などの記述がある
第2段階	1-C (学習時間に関する記述) 主に、「時間が足りなかった」「勉強不足」などの記述がある
	数学の学習内容についての具体的な記述がなく、抽象的な言葉が多い
第2段階	2-A (できたこと、できなかったことに関する記述) 主に、「基礎の理解ができた」「理解が足りなかった」などの記述がある
	2-B (予習の学習内容で良かったこと、悪かったことに関する記述) 主に、「～が良かった」「～が悪かった」などの記述がある
第3段階	数学の学習内容について具体的な記述がある
	3-A (確認テストを振り返る記述) 主に、「～したい」といった、今後の学習に向けての記述がある
第3段階	3-B (予習の学習を振り返る記述) 主に、予習の学習と結びつけた振り返りがされている記述がある
	第4段階
第4段階	自らの学びを振り返り、予習・確認テストの学習内容・結果と結びつけた振り返りがされている記述がある

表 5 振り返りの質の分類結果

		第1	第2	第3	第4
数学 B	事前	30	61	12	5
	事後	36	53	10	6
数学 C	事前	72	174	49	17
	事後	87	169	54	0

対象に分析し、表 4 の基準に従って分類した。振り返りの質の分類結果を表 5 に示す。また、振り返りの質が低い順に点数をつけ（第 1 段階：0.5 点、第 2 段階：1 点、第 3 段階：2.5 点、第 4 段階：5 点）、学生ごとに記入した振り返りの質の合計点を求めた。なお、授業に出席しているにもかかわらず振り返りを記入していなかった場合は 0 点とした。

### 3.3. 分析結果

各学生の振り返りの質の合計点の代表値を表 6、プレースメントテストと期末試験の得点の差分と振り返りの質との相関係数を表 7 に示す。相関係数を分析した結果、数学 B では弱い正の相関 ( $r=0.364$ ,  $p<0.01$ )、数学 C では中程度の正の相関 ( $r=0.418$ ,  $p<0.01$ ) が確認され、授業内容を理解する上で、確認テスト後の振り返りの質が理解度向上に関係があることが示唆できる。

表 6 各学生の振り返りの質の合計点の代表値

	数学 B	数学 C
最高点(100 点満点換算)	74.3	63.8
最低点	12.1	11.9
平均点	23.60	24.49
標準偏差	15.81	9.56

表 7 プレースメントテストと期末試験の得点の差分と振り返りの質の相関係数

	数学 B	数学 C
差分の最大値	60	85
差分の最低値	20	0
差分の平均値	39.6	40.9
差分の標準偏差	13.1	18.1
差分と振り返りの質の合計点との相関係数	0.364	0.418

## 4. 振り返りにおける考察

表 5 から、現状の振り返りシートに記入される振り返りは、第 2 段階の振り返りが最も多く、第 4 段階の振り返りが最も少ないことがわかる。ただ、学習者自身が振り返った内容の全てを振り返りシートに記入しているとは限らないため、実際に振り返った内容と振り返りシートに記載された内容には差異があるとも考えられる。例えば、実際には第 4 段階の振り返りをしていても、シートに記載する内容は抽象的な表現（第 2 段階）で記載されている可能性もある。今後はこのような振り返りの有無についても調査する必要がある。

## 5. おわりに

本研究では、振り返りの質が高い学習者ほど授業の理解度が向上すると仮説を立て、この仮説の検証を目的とした分析を行った。その結果、プレースメントテストと期末試験の得点の差分と振り返りの質の合計点に、弱い正の相関と中程度の正の相関を確認できた。今後は、質の高い振り返りを促すシステムの開発を検討する。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17K01139 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 文部科学省：高等学校学習指導要領解説総則編, p.126, 2018
- [2] 大学 e ラーニング協議会：共通基盤教育システム, <https://solomon.ucla.cloud/CIST-Shiva/Index>
- [3] 小池克行, 霞英樹, 佐々木祐哉, 石川和広, 松沢要一, 岩崎浩：生徒による振り返りを視点とした授業改善への実践的アプローチ, 上越教育大学教職大学院研究紀要, Vol. 3, pp.103-110, 2015