

確率論の学習における課題分析図を用いた学習者による つまずき把握手法の評価

Evaluation on a Method for Analyzing Error Factors by Learners Based on Learning-task Analysis Diagram in Learning of Probability Theory

山谷莉穂^{*1}, 高木正則^{*1}, 市川尚^{*1}

Riho YAMAYA^{*1}, Masanori TAKAGI^{*1}, Hisashi ICHIKAWA^{*1}

^{*1}岩手県立大学ソフトウェア情報学部

^{*1}Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Email: r1998ymy@gmail.com

あらまし：数学学習において、学習者自身が演習問題の解答結果から誤りの要因を分析し、理解が不足している箇所を認識することは重要である。本研究では、学習者自身によるつまずきの把握を目的とし、演習問題と関連付けた課題分析図（学習目標を修得するために必要な要素とその関係性を明らかにした図）を用いたつまずき把握手法を提案する。また、順列、組合せ、確率、データの分析の4つの単元の課題分析図を開発し、大学で開講された数学リメディアル科目で本手法を適用して学習者自身によるつまずき箇所の分析を行った。その結果、本手法が学習者自身によるつまずきの把握に役立つことが確認された。
キーワード：確率論、課題分析図、つまずき

1. はじめに

数学学習において、学習者自身が演習問題の解答結果から誤りの要因を分析し、理解が不足している箇所を認識することは重要である。また、高等学校の進学率が98%に達する中で、高校生の進路が多様化し、教育課程や授業内容の在り方も多岐にわたっている。それに伴い、高等学校教育として生徒に共通に身に付ける学力が確保されていないことも大きな問題になっている⁽¹⁾。その結果、各学生の学力や思考力にばらつきが生じ、学習でつまずく部分は各個人で異なり、学習者自身だけでなく教員も把握しづらい。本研究では、学習者自身によるつまずきの把握を目的とし、課題分析図を用いたつまずき把握手法を提案する。また、大学で開講された数学リメディアル科目に適用し、学習者自身によるつまずき箇所の分析を行った。

2. 関連研究

中村⁽²⁾は高校の数学学習におけるつまずきと支援を考察する基礎的な資料を得ること、「データの分析」の指導への示唆を得ることを目的に、質問紙調査とテスト調査を実施し分析した。高橋ら⁽³⁾は、個人が主導権をもって行うプロセスである自己主導学習のスキルのうち、学習内容の選択の支援を目的とし、学習課題分析図を用いた学習課題の構造表示と、色分けによる進捗表示を付加した学習内容選択支援ツールを開発した。この研究は、本研究の目的と異なるが、つまずきを把握する手法として本研究に応用できると考えた。

3. 課題分析図の作成

課題分析図とは、学習目標を修得するために必要な要素とそれらの関係を明らかにする学習課題分析

の結果を図示したものである。学習課題分析は学習課題の種類に応じて手法が異なるが、本研究では本学で開講された数学リメディアル科目で実験を行うため、階層分析を用いて課題分析図を作成した。階層分析とは、学習目標を階層構造的に組み立てる分析手法である。最初に最終的に達成すべき学習目標を最上位に置き、「前提条件となる学習目標は何か」を問いながら下位の学習目標を記述する。このように組み立てた目標に従って課題を作成し、学習者にその学習課題を与える。それは学習者が下位の目標から上位の目標に向かって学習することになる。

本学で開講された数学リメディアル科目のうち情報基礎数学Bで実験を行うため、順列、組み合わせ、確率、データの分析の4つの単元の課題分析図を作成した。最初に、本科目で活用しているeラーニング教材の教科書と演習問題から学習項目を設定した。次に、学習項目間を関連付けた。学習項目には、該当する演習問題のリストを作成した。作成後は、課題分析図が正確かどうかを担当教員に確認した。順列の課題分析図を図1に、順列を含む各単元の学習項目数と問題数を表1に示す。

4. 実験

4.1 実験概要

2019年度後期の情報基礎数学Bの履修学生57名を対象とし、各単元の区切りである第4回、第7回、第11回、第14回の講義で課題分析図を用いたつまずき把握手法の利用実験を行った。学生には課題分析図のプリントを配布し、eラーニング教材の演習問題と各回の授業で実施した事前・事後テストの問題の正誤情報に基づいて、正解した場合にチェック欄にチェックを付けてもらった。次に、チェックが付いていない問題がある学習項目を色ペンで囲み、

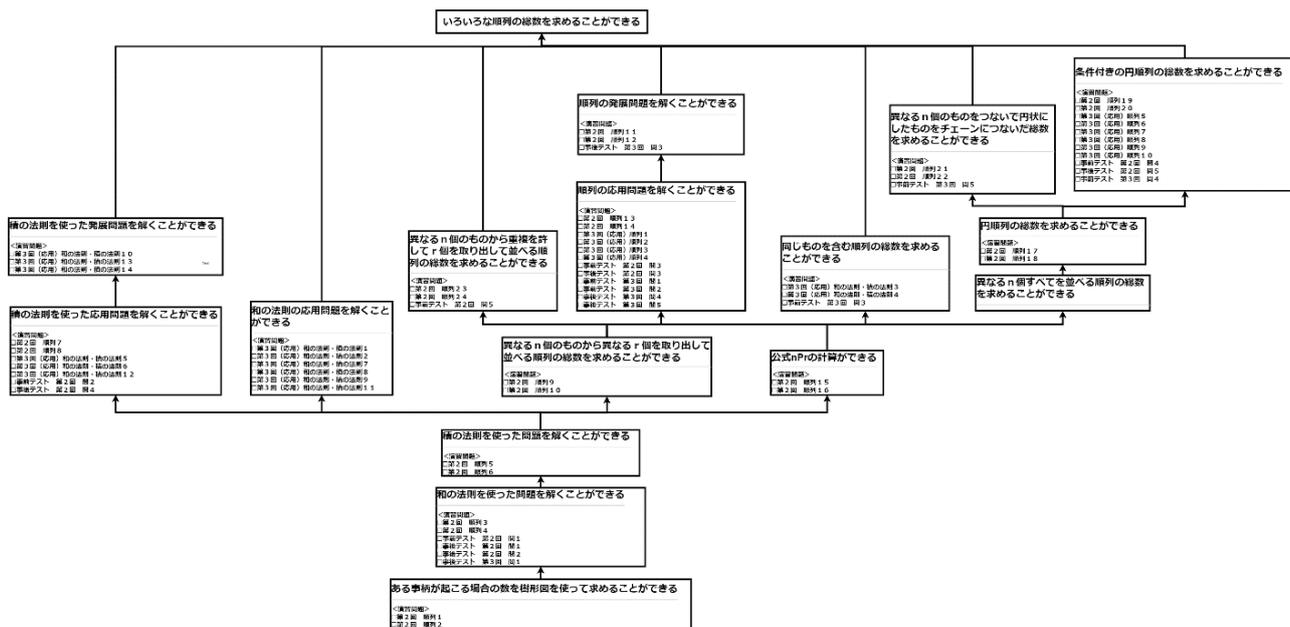


図1 順列の課題分析図

表1 各単元の学習項目数と問題数

単元	順列	組み合わせ	確率	データの分析
学習項目数	17	12	25	16
問題数	48	34	66	27

自分の理解状況を確認してもらったあと、理解できていない部分を記述欄に記載してもらった。第11回では課題分析図に関するアンケートも行った。

4.2 実験結果

課題分析図が学習者自身によるつまづき把握に役立つのかを評価するため、各授業の最後に実施している授業アンケートで質問していた「理解できていない部分」と課題分析図のプリントに記載された「理解できていない部分」を比較した。その結果、アンケートでは、「順列」や「相対係数」のような単元名のみを回答した学生が最も多く、55%いたが、課題分析図では、「条件付きの円順列の総和を求める問題」や「同じものを含む順列の確率」のような学習項目名を用いた回答が最も多く、63%いた。以上より、課題分析図を利用した場合、アンケートより具体的に理解できていない部分を認識できていた。

第11回授業時に実施した課題分析図に関するアンケート結果を図2, 3に示す。図2から約8割の学生が課題分析図を利用することで、自分の理解できていない部分を明確にすることができたと回答した。しかし図3から、課題分析図を利用する前後での違いはほとんどの学生が感じないと回答していた。

5. おわりに

本研究では、学習者自身によるつまづきの把握を目的とし、演習問題と関連付けた課題分析図を用いたつまづき把握手法を提案し、大学の授業に適用し

課題分析図を使用することで、自分の理解できていない部分をより明確に把握できたか

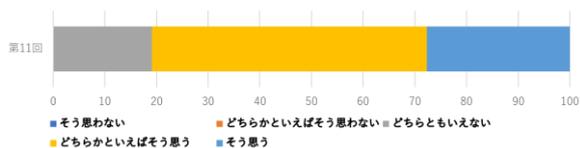


図2 アンケート結果1

課題分析図を使用する前後で理解できていない部分に違いがあった

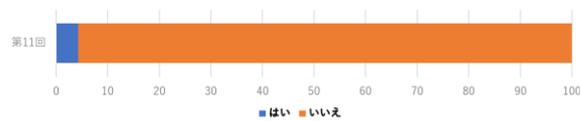


図3 アンケート結果2

た。その結果、本手法により、つまづき箇所を明確にでき、学習者によるつまづきの把握に役立つことが示唆された。今後は課題分析図を用いたつまづき把握支援システムの開発、評価を行う。

参考文献

- (1) 中央教育審議会：“新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について”，https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/0/oushin/_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf (2014)
- (2) 中村好則：“高校における数学学習のつまづきと支援に関する研究—「データの分析」の学習内容の理解に焦点を当てて—”，岩手大学大学院教育学研究科研究年報，Vol.3, pp.185-206 (2019.3)
- (3) 高橋暁子，喜多敏博，中野裕司，市川尚，鈴木克明：課題分析図を用いた学習内容選択支援ツールの開発—Moodleブロックによる学習者向け機能の実装—，日本教育工学会論文誌，Vol.35, No.1, pp.17-24 (2011)