

確率の文章題における思考過程の分析

Analysis of Thinking Process in Word Problems on Probability

中谷 隼斗^{*1}, 仲林 清^{*2}Hayato NAKATANI^{*1}, Kiyoshi NAKABAYASHI^{*2}^{*1}千葉工業大学情報科学部情報ネットワーク学科^{*1} Department of Information Network, Chiba Institute of Technology Department of Information Science^{*2}千葉工業大学^{*2} Chiba Institute of Technology

Email: s1432107DG@s.chibakoudai.jp

あらまし：数学の文章題についての学習者の思考を、確率の分野を対象として調査を行った。学習者の文章題に取り組む思考を変換、統合、プラン、実行の4過程に分け、それぞれの過程に対応する問題を出題し、考察を行った。調査の結果、文章題でつまづいているのか、確率の概念でつまづいているのか、あるいは両方かなどのパターン分けをすることができた。学習者の思考ごとの能力の差まで図ることは困難であったが、各過程の能力にどのように取り組んでいるかが分かる特徴的な回答をしている学習者も数名見られた。

キーワード：数学文章題、確率、思考過程

1. はじめに

近年、スマートフォンなどの電子機器の普及により、若者が文章に触れる機会が減少してきている。

そのため読解力の低下が進んでいて、世界の15歳の学力を調査する「国際学習到達度調査(PISA)」の結果では日本の順位が2000年の4位から2003年には8位に低下してしまっている。また、文化庁の「国語に関する世論調査」によると、16歳以上で「読書量が減った」と回答した人は2014年には65.1%を占めたという⁽¹⁾。

また、確率の問題は文章での出題が一般的である。そのため文章題に苦手意識を感じている学習者は、確率にも苦手意識を持つことが多くなっている。それと同時に、確率の公式を導き出す過程に苦手意識を持っている学習者も多い。このように確率に対して苦手意識を持っている学習者は、文章題につまづいているのか、確率の概念につまづいているのか、あるいは両方かなど確率に対しての理解を妨げている原因が分かりにくい現状が存在する。従って、学習者がどこの過程につまづいているのかを把握することが必要である。

2. 対象とする思考過程

本調査では学習者の文章題に取り組む思考を変換、統合、プラン、実行の4過程に分け調査を行った。

変換・統合・プラン・実行の四過程は図1のようになっている。1つ1つの過程が独立しないで一連の流れとしてつながっている^{(2)~(5)}。

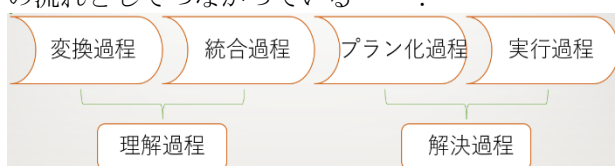


図1 思考過程イメージ図

変換過程は問題文の1文1文を理解する過程である。1文ごとに表現されている内容を理解するために、数学の事実に関する知識や言語知識を必要とする過程である。

統合過程は1文1文のイメージを関係づけ、問題についてのメンタルモデルを作り出す過程である。ここでいうメンタルモデルとは「何がどのように作用するかを考える」ことを指す。

プラン化過程は解決方略のプランニングを行う過程であり、式を組み立てる過程である。

実行過程はプラン化過程で作られた数式を計算する過程である。ここでは、四則計算の実行に直接関わる計算の手続き的知識が使用される。

3. 実験

本調査では、対象となる思考過程の関係性を調べるため、変換、統合、プラン、実行に対応する問題を各5問、確率以外の計算問題を10問の合計30問出題し、被験者(理科系大学の3~4年生15名)を対象として数学の学力調査を行った。次に、問題に対してどのような意識で取り組んだかを調査するためにアンケートを配布し、回答させた。

4. 結果と考察

本調査の各課程の結果を表1に示す

理解・解決過程ともに良好なタイプIの学習者は5名であり、この学習者たちは全過程において優秀な成績をおさめていた。

理解・解決過程ともに不良なタイプIVの学習者は2名であり、この学習者たちの解答用紙は空欄が多かった。問題が難しく解くことができなかった際に、解く努力をしたが解答に至らなかったのか、問題を見て諦めてしまったかなどの判別にはヒアリングの必要があると考えられる。

理解過程のみ良好なタイプⅡの学習者は4名であり、この学習者たちの解答を見ると、 2^4 を8と解答している箇所や、 $\frac{6}{36}$ を約分せずに解答している箇所など確率の概念ではなく計算能力にも低い傾向も見られた。タイプⅡの学習者のうち1名の解答用紙を見ると、図2や3のように、解答欄以外のスペースに統合過程に該当する図や表を作成しようという意図が見られた。また、タイプⅡの学習者Bは事後アンケートで統合過程に該当する項目2問の「本調査の文章題を解く際、イメージを頭の中で想像しながら行った」「本調査の文章題を解く際、イメージを絵や図でかいたりした」に対して、5段階評価中4番目の高い評価をしていて、統合過程に対しての高い意識が見られた。

解決過程のみ良好なタイプⅢの学習者は2名であった。2名のうち1名の解答の一部を図4と5に示す。この回答は正答から1つ解答が抜けている状態である。これが、ケアレスミスなのか、誤答なのかを判断することが出来ず、ヒアリングの追加が必要である。

特徴が見られなかったタイプⅤの学習者は2名であり、この学習者2名は各過程において平均的な点数であり、解答やアンケートからも特徴的な部分は見られなかった。

5. 今後の課題

アンケート内容の改善や追加、ヒアリングが必要だと考えられる。今後の調査の際は、アンケート問題をより正確にすることやヒアリングを行うことで、問題では調査することのできない学習者の思考を探れると考えた。

本調査では、学習者の思考の調査までを行ったが、今後の課題として各課程の学習課題を作成し学習者の思考の能力が向上するかどうかを調査する必要もある。

参考文献

- (1) 「日本の15歳の読解力の低下 大人も子供も「スマホ依存」に注意」
http://theliberty.com/article.php?item_id=12317 (2018. 1. 26)
- (2) 岡 直樹, 真鍋 明日香「適切な問題解決方略の習得へ向けた学習支援」広島大学大学院研究科紀要 第一部 (2013)
- (3) 飯塚 佳乃「算数科における問題解決促進のための学習支援の工夫-文章題解決の4つの下位過程に着目して-」群馬大学教育実践研究 (2016)
- (4) 石田 淳一, 多鹿 秀継「子供の算数文章大解決過程の認知論的分析Ⅰ」相木教育大学教科教育センター研究報告 (1988)
- (5) 中尾 由佳「文章題解決過程における確かな課題は悪のための手立てに関する研究-小学校算数科 第3学年 数量関係 D「□を」を使った式」の指導に関する研究-」広島市教育センター (2010)

表 1 タイプ別の学習者の平均点

	I	II	III	IV	V
変換	4.0	4.0	3.0	2.0	4.0
統合	4.5	3.0	2.5	1.5	3.3
プラン	4.6	1.3	4.5	1.3	4.0
実行	4.6	1.3	4.5	2.5	4.5
平均	4.4	2.4	3.6	1.8	3.9
計算力	3.7	3.5	3.0	1.3	4.0

- I 理解・解決過程ともに良好な学習者
- II 理解過程のみ良好な学習者
- III 解決過程のみ良好な学習者
- IV 理解・解決過程ともに不良な学習者
- V 特徴が見られなかった学習者

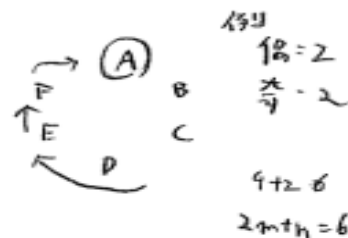


図 2 学習者解答用紙抜粋 I



図 3 学習者解答用紙抜粋 II

④Z=5となる組み合わせをすべて答えなさい。
(例 Z=3の時1, 2, 4と1, 4, 2などの組み合わせは1緒とする)

1 2 6 1 3 6 1 4 2 1 5 6

図 4 学習者解答用紙抜粋 III

③Aチームが5試合目に3勝目をあげる場合の図を下の枠に書いてください。
(Aチームが3試合目に2勝目をあげるとき OXO xOO など)

OOxO0 OXxOO
OxO00 OXY00
OxOx0

図 5 学習者解答用紙抜粋 IV