



鳥取大学数学教育研究

Tottori Journal for Research in Mathematics Education

ISSN : 1881-6134



数学教育における既習事項の活用の習慣化
に関する研究

木山達也

vol.9, no.9

Mar. 2007

Site URL : <http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/journal.html>

鳥取大学 数学教育学研究室

数学教育における既習事項の活用の 習慣化に関する研究

木山 達也

1. 動機

「既習事項の活用」については、多くの数学教育者が必要性を述べている。しかし、「既習事項の活用」について調べた先行研究の中には、「既習事項の活用」とはなにかを明確に定義している先行研究はなかった。このことから「既習事項の活用」とはどのようなものなのだろうかという疑問を持った。

2. 研究の目的と方法

そこで、本研究では、問題解決活動を行う際に、既習事項がどのように活用されているのかを明らかにし、それに沿った問題解決のプロセスを考える。また、それを生徒に「習慣化」させていくためにはどのような指導を行えばよいのかを明らかにすることを目的とする。

そこで、この目的を達成するために以下の課題を設定する。

課題 1 未知の問題を解決するための問題解決のプロセスとはどのような流れであるのか

課題 2 課題 1 の問題解決のプロセスの中で、既習事項がどのように活用されているのか

課題 3 「習慣化」を行うためには

課題 4 既習事項を活用することの価値とは
課題 1 については、実際に自ら未知の問題

を解いたり、未知の問題を解く活動についての先行研究などをもとに、それぞれの様な活動が行われているかをあげ、それらの活動の共通点などを比較することで、問題解決のプロセスはどのような活動があるのか、仮説をたてる。その後、プロセスの中の活動をよりくわしく示すために、各活動の不明確な点などを、先行研究をもとに分析を行い、それらをもとに仮説を修正し、より明確な問題解決のプロセスを考える。

課題 2 については、課題 1 で明らかにした、問題解決のプロセスをもとに、どのような活動で既習事項が用いられているのか、また活用した結果、何をわかるようになるのだろうか、といったことを、本研究で用いた例をもとに考察し、既習事項の活用とはなにかを明らかにしていく。

課題 3 については、1つの問題、1つの授業で既習事項を活用する形を考えるのではなく、たえず生徒が既習事項を活用を行うための方法を、明らかにするため、先行研究をもとに、習慣とは何かを明らかにし、それを生徒に定着させるためには、どうすればよいかの分析を行う。

課題 4 については、既習事項を活用する場合と活用しない場合の違いを具体例を用いて考察し、既習事項を活用することで、どのような価値があるかを明らかにしていくと同時に、

それを行える授業とはどのような授業なのかも明らかにする。

3. 本論文の構成

1 研究の目的・方法

1.1. 研究の動機

1.2. 研究の目的と方法

2 既習事項の「活用」に関する考察

2.1. 未知の問題を解く際の問題解決のプロセス

2.1.1. 未知の問題~実践例~

2.1.1.1. 実践例の考察

2.1.2. 未知の問題~Polyaの例から~

2.1.2.1. Polyaの例の考察

2.1.2.2. 2つの例のまとめ

2.1.3. 仮説1の再検討

2.1.3.1. 構造について

2.1.3.2. 「問題の構造」の視点からの再検討

2.1.3.3. 未知の問題を解くプロセス

2.2. 本研究における既習事項の活用

2.3. 第2章のまとめ

3 既習事項の活用の「習慣化」

3.1. 既習事項の活用を習慣化する

3.1.1. 現在の授業の問題点

3.1.2. 習慣化についての考察

3.1.3. 既習事項の活用の価値

3.2. 第3章のまとめ

4 本研究のまとめと今後の課題

4.1. 本研究のまとめ

4.2. 今後に残された課題

引用・参考文献

4. 研究の概要

4.1. 課題1に対する結論

未知の問題を解決するための問題解決のプロセスとはどのような流れであるのかを明ら

かにするために、実際に自ら未知の問題を解いたり、Polya(1954)の、未知の問題を解く際の生徒の活動の資料をもとに、それぞれの様な活動が行われているかをあげ、それらの共通点をあげたり、各活動の比較を行うことで、問題解決のプロセスはどのような活動であるかを明らかにする。

実際に未知の問題を解いたり、「いかにして問題をとくか」の例を考察した結果、以下のようなことがわかった。

当面の問題に似通った問題をといたことが無い問題に対して、実践例では、計算式を部分的に見て、「使えそうな公式を当てはめてみる」「似たような問題の解き方を当てはめてみる」といったような、未知の問題を解く際に以前自分が解いたことのある問題と提示問題との共通点を見つけ出そうとする活動を行った。これに対して、Polyaの例では、提示問題の未知の部分を別の視点から見る活動によって、いままでといたことのある問題場面を想起している。

2つの例の共通点について考察してみると、どちらの例も未知の問題をとく際に、提示問題を部分的に見たり、別の視点から見るといった活動を通して既習事項を用いて考えようとしていることがわかる。

さらに、Polyaの例からは、想起した既習事項を提示問題に用いるために、補助要素を導き、提示問題の再構成を行っていることが明らかになった。

さらに、崎谷(1995)の先行研究から、提示問題と当面の問題に似通った問題で既に解いたことがある問題との関係は、「問題の構造が同じ」問題であると考えることができ、これに対し、提示問題から同じ構造をもつ問題を考えることができない場合は、提示問題と構造が同じ問題を知らないと考えることができ、

その場合は、提示問題のより一般的な構造を考え、その構造と同じ構造を持つ問題を考えることが「似ている問題」を想起するための方法であるということが明らかになった。

本研究では「構造」の段階を、提示問題と当面の問題に似通った問題で既に解いたことがある問題との関係は「構造が同じ問題」とする、また、提示問題と当面の問題に似通った問題を解いたことが無い問題の際に、提示問題のより一般的な構造を考え、それと同じ構造を持つ既に解いたことのある問題を考える。このときの、提示問題と既に解いたことのある問題の関係を「構造が似ている問題」とする。(図1)

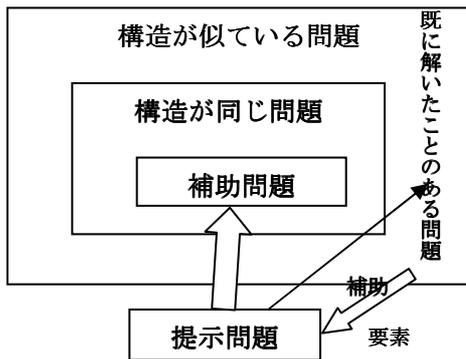
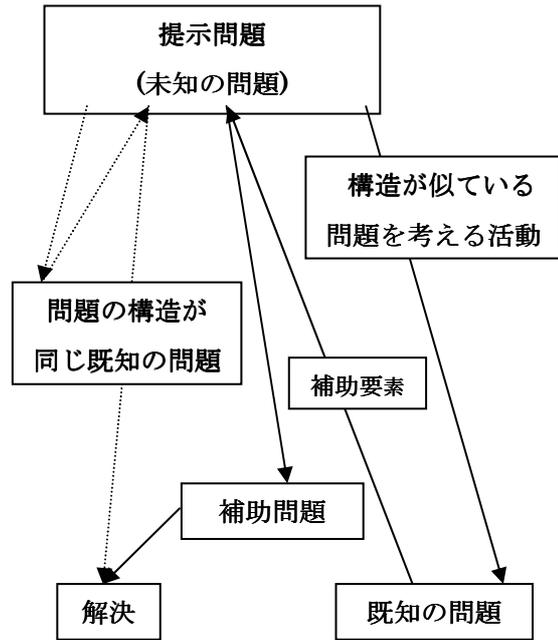


図1 既習事項の構造について

以上のことから、問題解決のプロセスを以下のように考えることができる。(図2)

4. 2. 課題2に対する結論

課題1で未知の問題を解決するための問題解決のプロセスを明らかにした。では、そのプロセスの中で既習事項がどのように活用されているのだろうか。本研究で考える未知の問題とは、提示問題に似通った問題を解いたことが無い問題が既習事項を使つての試行錯誤を必要とする問題であるので、図2の実線での活動の流れをみることで、既習事項を活用している活動をみる可以考虑こ



-----> 当面の問題に似通った問題で既にといたことがある問題の解決活動(点線)

————> 当面の問題に似通った問題でといたことがない問題の解決活動(実線)

図2 問題解決のプロセスについて

とができる。研究の結果、実線の活動は、「既習事項をもとに、新たな既習事項を作っていく活動」であると考えられる。このことから、図2の実線の活動のプロセスそのものが既習事項の活用と考えることができる

4. 3. 課題3に対する結論

日々自ら既習事項の活用を行える生徒を育成するためには、どのような指導を行えば、生徒が既習事項の活用を習慣化できるようになるかを考える。

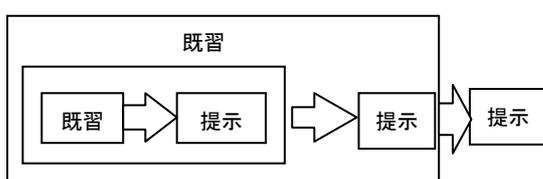
そのために、どうすれば習慣化となるかを明らかにする。「習慣化」は正体験、つまりいいと思えることを強めようとすることである。

これを既習事項の活用で考えてみると、既習事項の活用のよい点を生徒が感じることの出来る授業を日々経験させていけば習慣化をお

こなえるのではないかと考える。

4. 4. 課題4に対する結論

生徒に既習事項の活用よさを感じさせるために、既習事項の価値を明らかにしていく。既習事項の活用を行い問題を解くことで、新たな既習事項を生み出すことができ、さらに問題を解決した後も既知の問題から提示問題を考えることで、自ら新しい問題場面を考えることができる。(図3)



既習事項……………既習

提示問題……………提示

図3 既習事項の活用について

さらに、既習事項の活用を行っていくことで、1つ1つの既習事項を別々のものとして覚えるのではなく、つながりとしての体系をつくりあげていくことができる。以上が、既習事項の価値であると考えうることができる。

このことから、生徒が既習事項の活用よさを感じることで授業とは、提示問題を既習事項を用いて解決し、自分の行ってきた解決を見直し、生徒自身が新たな問題場面を考える授業を行うこと(本ページの上部モデル図3参照)で、上で述べた既習事項の活用価値を生徒が感じることができるのではないかと考える。

5. 研究の成果

以上、本研究では未知の問題を解く際の問題解決のプロセスから既習事項の活用とは何かを明らかにし、既習事項の活用を生徒に習慣化させるため、既習事項の活用価値を明ら

かにし、それを実感できる授業とはどのような授業であるかを明らかにした。

6. 今後の課題

本研究では、既習事項の活用価値について1つの価値しかあげることができなかったが、これ以外にも価値はあると考えられる。そして、その価値ごとの生徒への指導法が考えられ、それについても考察を行う必要があると考える。

以上が今後に残された課題である。

引用・参考文献

- ポリア, G. (1954). いかにして問題をとくか, 丸善.
- 崎谷真也 (1995). 問題解決スキーマとその構成に関する考察. 全国数学教育学会誌 数学教育学研究, 第1号, pp9-17.
- 和田信哉 (2000). 算数・数学における類比的推論の基礎的考察—写像過程について—, 第33回数学教育論文発表会論文集, pp607-610
- 中島健三 (1981). 算数・数学教育と数学的な考え方, 金子書房.
- 中川博之 (2002). 中学校数学における図形指導改善の試み—類比的推論による知識の発見・創造—, 第35回数学教育論文発表会論文集, pp427-432

鳥取大学数学教育研究 ISSN 1881-6134

Site URL : <http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/journal.html>

編集委員

矢部敏昭 鳥取大学数学教育学研究室 tsyabe@rstu.jp

溝口達也 鳥取大学数学教育学研究室 mizoguci@rstu.jp

(投稿原稿の内容に応じて、外部編集委員を招聘することがあります)

投稿規定

- ❖ 本誌は、次の稿を対象とします。
 - 鳥取大学数学教育学研究室において作成された卒業論文・修士論文、またはその抜粋・要約・抄録
 - 算数・数学教育に係わる、理論的、実践的研究論文／報告
 - 鳥取大学、および鳥取県内で行われた算数・数学教育に係わる各種講演の記録
 - その他、算数・数学教育に係わる各種の情報提供
- ❖ 投稿は、どなたでもできます。投稿された原稿は、編集委員による審査を経て、採択が決定された後、随時オンライン上に公開されます。
- ❖ 投稿は、編集委員まで、e-mailの添付書類として下さい。その際、ファイル形式は、PDFとします。
- ❖ 投稿書式は、バックナンバー（vol.9以降）を参照して下さい。

鳥取大学数学教育学研究室

〒 680-8551 鳥取市湖山町南 4-101

TEI & FAX 0857-31-5101（溝口）

<http://www.fed.tottori-u.ac.jp/~mathedu/>