

文字式の論証における命題の連鎖に関する研究

磯谷祐介 指導教官：溝口達也

1 問題の所在

論証という分野は子どもにとって難しく、何のために学ぶのかを理解しにくい単元であるといわれ、論証を不得意とする子どもは多いことが近年の先行研究や調査等から知られている。

そのような現状に対してそれを改善しようと様々な方法がとられていると考えられるが、現状には何も変化が見られないようである。

そこで、本研究では文字式の論証において子どもが証明をできるようにするために教師がすべき指導のあり方を指摘することを目的とする。これを達成するために「命題の連鎖」という観点を設定し、以下の課題を定める。

課題1：論証指導における命題の連鎖の持つ意味とは何か

課題2：学校数学において命題の連鎖はどのように機能するか

これら設定した課題の解決のために、課題1に対しては宮崎樹夫氏による先行研究を参考にし、現在の学習指導の問題点について考えることで命題の連鎖の果たす役割について述べる。

課題2に関しては課題1で明らかにした命題の連鎖という観点をを用いて子どもに対する教師の支援を考える。

2 研究の結論

まず、課題1を解決するにあたって、本研究では「命題の連鎖」を「命題A→命題Bから命題Bを用いて命題B→命題Cを導く」という意味で用いる。

「命題の連鎖」という観点を考える必要性について、従来の学習指導では子どもの解答を教師が修正するような支援しか行われていない。これは子どもの解答を表面的に修正したに過ぎず、子どもの解答の背後にあるものを正しい方向に修正したとはいえない。つまり、どの命題からどの命題を導いたのか、ということ子ども自身が理解することができなければ、解答を表面的に修正してもあまり進歩したとは言えない。命題の連鎖というものは、子どもが問題を解く上では無意識的なものであると考えるが、それを意識的にすることが子どもを文字式の論

証ができる状態に導くために必要となる、ということが導かれた。

また、課題2を解決するにあたって、文字式の論証において、文字は「ラベル」、「未知数」、「変数」の3種類の用いられ方があると考えられた。命題の連鎖と文字の用い方の関連性は以下の通りである。

・「個別の場合」について考えるという状態にある子どもは、文字をラベルとして用い、個別の場合に成り立つことを示すための連鎖を行う。

・「すべての場合」について考え、方程式を解こうとする子どもは、文字を未知数として用い、方程式を解くための連鎖を行う。

・「すべての場合」について考え、恒等式を導こうとする子どもは、文字を変数として用い、どこでもいえることを示すための連鎖を行う。

また、文字式の論証においては「全ての場合で成り立つ」ことを示す必要があることから、文字を変数として用いることが望ましい。これより、文字をラベルや未知数として用いる子どもに対して、

・ラベルとして文字を用いている子どもにはすべての場合について成り立つためには、どのように文字を用いたらいいのか、という点に気付かせる。

・未知数として文字を用いる子どもには、すべての場合について成り立つことを示すには「両辺が等しい」を導けばいいことに気付かせる。という支援を導くことができた。

3 論文の構成

第1章 研究の動機

第2章 子どもの現状

第3章 命題の連鎖について

第4章 命題の連鎖を観点とした支援のありかた

第5章 研究のまとめ

4 主要引用参考文献

宮崎樹夫（1995）、「学校数学における証明に関する研究—証明に至る段階に説明の水準を設定することを目的として—」