

数学的問題解決における小集団の活用に関する一考察 - 協働的小集団の構成に焦点をあてて -

榊原 ますみ

1. 研究の意図と目的

数学的問題解決での小集団の話し合いが、ある子どもからの一方的な話だったり、解決を比較・検討しないものだったりすることがある。そこで、一斉学習において、教師が子どもに、
・自力解決では、自分なりの解決を持つ。
・話し合いでは、友だちの解決を理解しよう。
・話し合いでは、よりよい解決を考えよう。etc. を促し支援した。その後の小集団では解決を説明し、よりよい解決にまとめる等の活動がみられた。よって、子どもが学習に対してもつ信念・価値観・ルール・規範などと言われているもの(規範等と略す)が小集団に影響すると感じた。

そこで、数学的問題解決における小集団の質に規範等が与える影響とその規範等を子どもがもつ過程の考察を、本研究の目的とする。

2. 論文の構成

序章 研究の意図・目的・方法

第 1 節 研究の意図・目的

第 2 節 研究の方法

第 1 章 数学的問題解決における

協働的小集団の教育的意義

第 1 節 数学的問題解決の意義

第 2 節 数学的問題解決における

協働的な話し合いの意義

第 3 節 協働的な話し合いと

協働的小集団への着目

第 2 章 数学的問題解決における

協働的小集団と規範等

第 1 節 協働的小集団のための研究方法

- 質的研究方法

第 2 節 小集団の活動の質と規範等

第 3 章 「社会的数学的規範」と「数学的規範」

第 1 節 「社会的数学的規範」

第 2 節 「社会的数学的規範」の構成の

プロセスにおける教師の役割

第 3 節 「社会的数学的規範」と

「数学的規範」

第 4 章 数学的問題解決における

協働的小集団の構成

第 1 節 「計算の結果の見積りを行う」

という「数学的規範」

第 2 節 協働的小集団の構成 - 子どもに

「数学的規範」を構成するために

第 3 節 結論

終章 研究の結果と今後の課題

第 1 節 研究の結果

第 2 節 今後の課題

3. 論文概要

【第 1 章】数学的問題解決の過程では、既存の知識・技能と新しいそれを関連付けることができ、数学的な考え方が活用され、身に付く。数学的問題解決は、算数科の目標に至るための指導法の 1 つといえ、「方法」としての意義がある。

数学的問題解決における協働的話し合いの意義は、M. Lampert の研究を中心に考察した。彼女の授業では、子ども一人一人が自分のわかり方を語り合い、それによって算数の知識・技能や数学的な考え方を理解し、活用し、新しい算数を創造したりする。これを協働的な話し合いと考えた。これは算数の知識・技能や数学的な考え方の理解を深めることに役立っている。

そして、日本の多くの授業形態は一斉学習であり、26 人以上の学級は小学校で約 71.2% (平成 10 年)であった。学習形態や学級児童数から考えて全ての子どもが話し合いの十分な機会を得てはいない。協働的な話し合いに参加する機会を保障するという理由から小集団に着目する。

本研究では、子ども一人一人が自分の言葉でわかり方を語り合い、子どもが数学の知識・技能や数学的な考え方を理解したり深めたりする小集団を「協働的小集団」と呼ぶこととする。

【第 2 章】質的研究方法を用いて、小集団を分析した。小集団の中で、例えば「問題が複雑な

ときは、問題場面を特殊化して考える」という学習の規範等は解の発見に役立っていた。「抽象化された内容を説明するときは、具体化して説明する」という学習の規範等は抽象化された内容の理解に役立っていた。「話し合いのとき、数学的に異なっている考えは比較しよう」という学習の規範等がなかったために、小集団の活動は教師の期待したものとはならなかった。

これらより、子どもが学習に対してもつ規範等が小集団の質に影響を与えることがわかった。

【第3章】本章では、小集団の質に貢献している規範等を Yackel らの「社会的数学的規範」という概念でとらえることができるか検討した。先行研究からこれを選んだのは、これが数学の視点を取り入れた規範等だからである。Yackel らは「社会的規範」と「社会的数学的規範」の2つの概念を示した。「社会的規範」は、説明を正当化するための社会(集団)における特定の教科にとらわれない普遍的な規範である。「社会的数学的規範」は、数学学習に「社会的規範」を適用した規範である。ここで筆者は、数学の説明を正当化するための数学に固有の規範という概念を考えた。これを「数学的規範」と呼ぶ。例えば、問題解決の場面に応じての「記号化して考えよう」「事柄や関係を式に表そう」「よりよい数学的思考を求めよう」などの規範である。この「数学的規範」を加えて考え直すと「社会的数学的規範」は、文字通り「数学的規範」と「社会的規範」の両方の内容をもつ規範である。

したがって、第2章における規範等は「社会的数学的規範」と「数学的規範」と考えられる。

よって、数学的問題解決における小集団の質に貢献している規範等を「社会的数学的規範」と「数学的規範」という概念でとらえたい。

【第4章】本章では、規範等を子どもがもつ過程を考察する。そのために「計算の結果をだすときには予め計算の結果の見積りを行う」という具体的な「数学的規範」を取り上げる。

I.A さんは、一斉学習において「見積りを行うとき」と「見積りの機能」を知ったことで、その後も見積りをするようになった。が、H.Y さんや O.T 君は、「見積りを行うとき」と「見

積りの機能」を知っても、教師の促しがあるとき以外は見積りをしなかった。ところが、H.Y さんは「見積りが答えかを確認することで計算の結果を得た」こと、O.T 君は「見積りと自分の結果を比較することで解決での大きな誤りに気づき、やり直した」ことから見積りをするようになった。よって、「数学的規範」をもつ機能を自分自身の体験として実感することは、「数学的規範」を子どもにもたせるために貢献する。そして、子どもが規範をもつことが協働的小集団を構成するための助力になり、協働的小集団の活用が数学的問題解決の意義の達成に役立つ。

ここで注意したいのは、これは様々な子どもへ対応する方法の1つであるということである。

4. 今後の課題

本研究では、協働的小集団を構成する子どもの状態として規範の有無を挙げ、そして、規範をもつためにその機能の体験に焦点をあてている。しかし、子どもの状態を考えても多くの要素がある。また、規範をもつことにかかわる要素も多くある。これらを洗い出し、それらの組み合わせによる影響を考察する必要がある。

5. 主要参考文献

- 文部省 (1989). 小学校指導書・算数編, 東洋館出版社.
- M. ランパート [秋田喜代美訳] (1995). 真正の学びを創造する - 数学をわかることと数学を教えること -. 佐伯胖 / 藤田英典 / 佐藤学編 . シリーズ学びと文化 ・ 学びへの誘い (pp.189-240), 東京大学出版会.
- (M. Lampert (1990). When The Problem Is Not The Question and The Solution Is Not The Answer: Mathematical Knowing and Teaching, American Educational Research Journal27(1), 29-63.)
- Yackel, E. and Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education27, 458-477.