

算数・数学における系統的な折り紙教材の開発研究

松原和樹（中央学院大学 商学部 准教授）

本研究では児童・生徒の主体的思考活動を促す系統的な折り紙教材の開発とその有用性の検証を行った。ただし、本研究において折り紙とは、折ったり切ったりすることのできる様々な形の紙（またはその他の素材）を指し、異なる発達段階の学習内容を一貫して学べる（学習内容の繋がりが見える）教材を系統的な教材と呼ぶ。

課題意識

算数・数学離れの原因はどこにあるのか。特に、教育困難校と言われる学校現場を含む私自身の教員経験から、

- ・非現実的な内容で具体化しにくい問題が多い
- ・予備知識の不足により問題内容が理解できない

という課題をもとにした、児童・生徒の主体的思考活動の減少が原因の1つであると感じてきた。

一方で、昨今の折り紙科学の進展は著しいものがあり、その応用範囲は工学・医学・芸術・教育・数学など多岐にわたる。また、世界でも Origami と呼ばれていることからわかるように、折り紙は日本の誇るべき文化である。そこで、児童・生徒にとって、あるいは数学を専門としない教員にとっても身近で扱いやすく、様々な使い方のある折り紙に注目し、算数・数学離れの問題にアプローチしようと考えた。

研究の目的と意義

これまでも折り紙教材は数多く開発されており、数学的な観点からも非常に興味深いものも多い。しかしながら、それらの教材が学校現場で積極的に活用されているとは言い難い。その理由の1つは多くの折り紙教材が、各学校種、各学年段階において単発の投げ入れ教材としての性質が強く、日頃の算数・数学授業との関連が見出しにくいことにあるという仮説のもとに、本研究では

- ① 折り紙を用いた系統的な教育プログラム開発へ向けた基盤研究
- ② 児童・生徒の主体的思考活動に対する折り紙教材の有用性の検証

を目的として、様々な学校現場で効果的に利用できる教材の開発およびそれらの有用性の検証を行った。また、本研究は折り紙を様々な発達段階で利用できる共通の道具として確立するとともに、折り紙科学の裾野を広げる研究でもある。

研究方法

最初に既存の折り紙教材を概観し、実際に使用されている事例や折り紙教材に対するイメージを学校現場の教員に対して調査した。そして、既存の教材も含めて系統性に着目した教材シリーズを作成するとともに、それらを小学生、高校生、大学生、一般の大人（市民講座参加者）に対して実践し、学習者の主体的思考活動をもとに教材の有用性を検証した。

また、本来は長期にわたる実践を試みるべきであるが、系統的な教材を短期間で実践することを優先し、市民講座での生涯学習、高等学校での学び直し学習、小規模小学校（複式学級）での一斉授業といった実践を主として検証を行った。

研究成果

多種多様な折り紙教材が存在する状況が明らかになった一方で、それらの活用例は少なく、多くの折り紙教材が十分に認知されていないことがより明確になった。この状況をもとに、小学校から大学数学までの内容を含み、学校現場での継続的な使用を意識した教材シリーズを複数作成した。また、それらを用いたいくつかの実践を通して、

- ・数学を苦手とする学習者に対しても主体的思考活動を促す（折り紙という身近な道具のメリット）
- ・より発展的な学びを促す（系統性のメリット）
- ・授業者側にとっても、異校種の学習内容の理解に繋がる（系統性のメリット）

という折り紙教材の効果が確認された。また特に、小規模小学校における合同学習形態による授業実践では、小学校1年生から6年生までの全ての児童が同じ教室で「折り紙」を楽しみながら、「折り紙」に潜む数学性を探求する活動を実現することができた。このことは研究目的の①②について、一定の成果を挙げることができたと考えている。

さらには、様々な立場の教員との連携を通して、いつでも（どの発達段階）・どこでも（どんな学習環境）・誰とでも（どんな学力層）学べる折り紙教材のさらなる可能性を見出すことができた。学校現場に導入するにはまだまだ課題は山積しているが、今回の成果をもとにより広い視点からの研究を引き続き進める。