

中学生における割合問題の解答過程の変化

—比の3用法に関する縦断調査から—

小野耕一 (仙台市立柳生中学校)

キーワード：割合，中学生，比の3用法

問題と目的

割合は、算数・数学教育において最も重要な学習内容の一つである。学習者にとって割合概念を正確に理解することは、算数・数学に留まらず、各教科の問題解決に必要不可欠である。ところが、全国学力・学習状況調査の結果を見ると、「割合」に関する正答率はあまり高くない。その背景として、学習者の割合概念に関する認知的バリアの存在が指摘されている(栗山, 2014)。

本研究では、中学生での学習が比の3用法の解答過程に与える変化を縦断調査により検討することを目的とする。

方 法

対象者 2016年10月に地方都市の公立中学校1年生87名が対象者となった(調査Ⅰ)。彼らは調査Ⅰの2年後の2018年、3年生の時に同一の問題に解答した(調査Ⅱ)。統制群として、2016年の3年生132名が同一の問題に解答した(調査Ⅲ)。

材料 比の第1用法から第3用法までの問題を1題ずつ出題した。

第1用法の課題 あるクラス的人数は32名で、その中になわとびが好きな生徒が8名います。なわとびが好きな生徒は何%ですか。(教科書の式) $8 \div 32 = 0.25$ $0.25 \times 100 = 25$ 25%

第2用法の課題 36人のクラスでカメが好きな生徒が75%います。カメが好きな生徒は何人ですか。(教科書の式) $36 \times 0.75 = 27$ 27人

第3用法の課題 クラスの60%が男子で、男子の人数は21名です。このクラスの生徒数は何名ですか。(教科書の式) $21 \div 0.6 = 35$ 35人

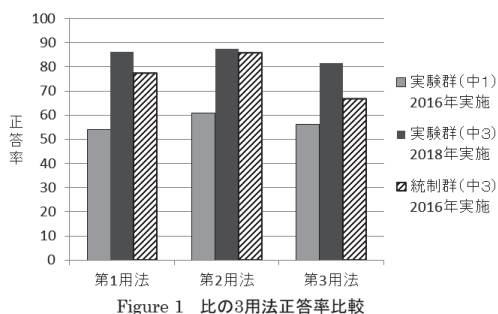
結果と考察

実験群の正答率の変化 (調査Ⅰ・Ⅱの比較)

第1用法から第3用法までの各問題の正答率が、3年生になると8割を超えており、学年が上がるにしたがって問題解決が促進されていることが分かる(Figure 1)(母比率の差の検定, $p < 0.01$)。

実験群と統制群の比較 (調査Ⅱ・Ⅲの比較)

3用法の正答率を比較すると、第3用法についてのみ、統計的に有意な差が見られた(母比率の差の検定, $p < 0.05$)。教科書の立式を比較すると、統制群(32.5%)に対して実験群(13%)であった。実験群の方で比例関係や方程式による立式が多く見られた。



立式の変化 (調査Ⅰ・Ⅱの比較)

第1用法の問題は、教科書通りの立式が多く、3年生になると正確に記述できている。また、第1用法の代表的な誤答であった『「もとにする量」と「くらべられる量」の逆転』が減少している(26%→12%)。

第2用法でも教科書通りの立式は6割程度と多い。解答傾向を見ると、特に比例関係を利用した立式(1%→7%)と方程式を利用した立式(1%→11%)が増加している。比例関係による立式は、 $36 : X = 100 : 75$ として比の関係から求めている。特に中学1年生のときに誤答であった生徒が、3年生で正答した場合に見られた立式のパターンであった。また、方程式を利用した立式は、中学理科の教科書で紹介されているもので、第2用法の課題を第1用法として解答する方法である。

第3用法では、中学3年生になると無回答が減少し(24%→9%)、代わりに比例関係(2%→32%)や方程式(2%→25%)による立式が大きく増加した。中学1年生の時点では、立式すら難しい課題であったものの、比例関係の考え方をうまく利用することで解答できるようになったことが分かる。この結果から、小学校の算数でつまづいたとしても、中学校での学習を通して割合問題を克服できる可能性が示唆された。

今後は、数学や理科のどのような学習が割合の理解を促進するのか、その要因を検討していく必要がある。

引用文献

栗山和広編著(2014). 授業の心理学—認知心理学からみた教育方法論 福村出版