

大学生の割合文章題第3用法の解決にみられる演算選択 —見積もりおよび制限的乗法・除法観との関連—

佐藤誠子(石巻専修大学)

キーワード: 割合, 問題解決, 大学生

問題と目的

割合文章題解決の難しさについては多くの先行研究で指摘されており, とりわけ第3用法(基準量=部分量÷割合)による解決が求められる問題は正答率が低い傾向にある(小野, 2017)。とはいえ, そのような問題でも, 文章題解決のプロセス(Mayer, 2008)から検討すると, 基準量と比較量が全体-部分関係にある場合, 文の内容理解や関係の構造理解ができていれば「求めたい全体量(基準量)は部分量(比較量)より大きい」という答えの見積もり自体は可能であろう(変換, 統合過程)。こうした見積もりが可能でも適切な演算が選択できない場合(プラン化過程), 何が阻害要因として考えられるのか。その一つとして, 小野寺(1988)は制限的乗法・除法観を挙げている。小野寺(1988)によれば, 「乗法はいつでも答えを大きくする操作である」「除法はいつでも答えを小さくする操作である」というような暗黙的な知識が形成されている場合, 第3用法の割合文章題において誤って「比較量×割合」の乗法立式を選択する者が少なくないという。ただしここには, 演算結果が見積もり(答えは比較量より大)に沿うように演算を選択するはずだとする学習者の合理性が前提にある。一方, 課題解決において判断が一貫せず合理性に欠ける学習者が少なくないことも指摘されている(工藤・佐藤, 2018)。では第3用法の割合文章題において, 答えの見積もりと演算選択の整合性はどの程度みられるのか。割合文章題解決の困難さについて, 見積もりと演算選択の整合性および制限的乗法・除法観との関連から検討する。

方法

対象者 私立大学生44名である。教育心理学の「教科の教授と学習」の回で授業の一部として調査を実施した。実施に際しては目的と個人情報の保護等について説明し, 対象者に了承を得た。

調査問題 (1)乗法観・除法観問題 「下にあげた4つの式($\bullet \times 1.2$, $\bullet \times 0.7$, $\bullet \div 1.3$, $\bullet \div 0.8$)で, \bullet は0でない同じ数(正の数)を表しています。それぞれについて計算の答えは \bullet の表す数より大きくなるか, 小さくなるかを判断してください」と教示し3択(大/小/わからない)で回答を求めた。(2)割合文章題(第3用法)「公園にある花だんの面積は 45m^2 です。これは公園全体の面積の60%にあたります。公園全体の面積は何 m^2 でしょう」という問題(蛭名・佐藤, 2017)を提示し, a)問題の

答え(公園全体の面積)について「 45m^2 より小/ 45m^2 より大/計算しないとわからない」の3択から選択させた。次に, b)この問題の「式」を記入するよう求めた。答えの計算は不要とした。

結果と考察

割合文章題(第3用法) a)答えの見積もりを「 45m^2 より大」とした者は34名(77%)であった。b)立式について, 適切演算は15名(34%), 不適切演算は22名(50%), 無答7名(16%)であった。大学生でも第3用法の問題の解決が困難であることがうかがえる。不適切演算の内訳をみると, 比較量×割合(45×0.6)が9名, 他は演算結果(基準量)が比較量よりも大きくなる立式(例: 45×1.6)が6名, 小さくなる立式(例: 45×0.4)が7名であった。

制限的乗法・除法観 $\bullet \times 1.2$ と $\bullet \times 0.7$ のいずれも計算結果が「大きくなる」とする回答は制限的乗法観, $\bullet \div 1.3$ と $\bullet \div 0.8$ のいずれも計算結果が「小さくなる」とする回答は制限的除法観とし, これらの組み合わせにより「適切」(22名)「制限的乗法観」(6名)「制限的除法観」(1名)「制限的乗法・除法観」(3名)「その他」(12名)となった。

見積もりと立式, 制限的乗法・除法観との関連 答えの見積もりが適切(45m^2 より大)であった34名を対象に分析する。立式と制限的乗法・除法観とのクロス集計をおこなった結果(Table 1), 演算結果が見積もりと合致しない立式を示した者が34名中10名も存在した。加えて, 不適切立式と制限的乗法・除法観との関連もみられなかった。これらの結果から, 解決につまずいた学習者の多くは場当たりの思考をおこなっており, 乗法・除法や割合についての理解が構造化されていないことがうかがえた。

Table 1 立式と制限的乗法・除法観との関連(N=34)

立式分類	制限的				その 他	計
	適切	除法観	乗法観	乗法・除法観		
適切						
第3用法	5					5
方程式(第2用法)	1	1				2
単位量あたり	2	1		1	3	7
不適切						
比較量×割合	3	1				2
その他(答え大)	3					2
その他(答え小)	1		1	1		4
無答	3	1				1
計	18	4	1	2	9	34