

能力とヒントが文章題解答に及ぼす影響

横山 広美

(お茶の水女子大学人間文化研究科)

●問題

児童の文章題解答では、言語表現と計算式の演算が一致するときに間違いが少なく、不一致ときに間違いが多いことがわかっている(吉田、1991)。このように、言語表現の演算をそのまま計算式の演算に適用する方略をキーワード方略と呼ぶ。

キーワード方略に関連するような認知的モデルには、Hegarty, Mayer, & Monk(1995)がある。彼らは解答方略を、状況モデルを構成する問題モデル方略と、数字とキーワードに注目して解答する直接変換方略(=キーワード方略)の2種類に分けている。

また、Kintsch & Greeno(1985)は、2種類の表象の形式を区別した。1つは命題的な表象であるテキストベースで、もう1つは数的集合を表現するための問題モデルである。問題文の内容(テキストベース)はわかっても、問題解決に必要な情報だけからなる問題モデルを作れないことが、文章題の難しさの原因である。

問題に関する心的モデルを構成し、操作することが、キーワード方略に頼らずに解答するためには必要である。問題モデルでは、より抽象的で一般性の高い数の情報だけが必要である。このような表象を作るためには、どのような能力や援助が有効なのだろうか。児童の能力とヒントとの関係を調べた。

●仮説

1. 語彙能力の高い子どもは、テキストベースを形成しやすいので、□を使った式の得点が高いだろう。
2. 計算能力の高い子どもは、問題モデルを形成しやすいので、計算式の得点が高いだろう。
3. ヒントの種類によって効果が異なるだろう。

●実験

【目的】テキストベースを作るのに重要な語彙能力と、問題モデルを作るのに重要な計算能力の上下と、□を使った式、計算式の正解率との関連を見る。

また、ヒントごとの効果も見る。

【方法】実験計画 ヒント4(具体物、タイルランダム、タイル十進法、統制)×語彙能力2(上位・下位)×計算能力2(上位・下位)

被験者 小学校3年生105人

実施 質問紙形式で配布し、解答してもらった。

問題 数字は全て2桁の整数。文章題は言語表現と計算式が不一致なもののみ4問。各問題で□を使った式、計算式、答えを書く。芝式語彙検査、計算問題も同時に実施、語彙、計算の上位・下位に分けた。ヒント 具体物をばらばらに、タイルをバラバラに、タイルを10進法に従い並べて描いたもの、の3種類用意した。抽象度は具体物、統制(ヒントなし)、タイルランダム、タイル10進法の順に高い。採点 □を使った式、計算式、答えのそれぞれで1点。各問題ごとに3点満点である。

【結果】

式ごとの分析 □を使った式の平均点は表1にある。語彙×計算×ヒントの2×2×4の分散分析を行ったところ、ヒントと語彙の交互作用に傾向差($F(3, 92)=2.54, p<.10$)が、計算と語彙の交互作用のみ有意な差($F(1, 92)=12.89, p<.001$)がみられた。

計算式の平均点は表2にある。同様の分散分析の結果、計算の主効果($F(1, 92)=9.99, p<.01$)、計算と語彙の交互作用($F(1, 92)=6.31, p<.05$)が有意だった。ヒントごとの分析 傾向差の見られた□を使った式について、ヒント×語彙の4×2の分散分析を行ったところ、ヒントと語彙の交互作用で有意差($F(3, 97)=2.88, p<.05$)が見られた。Duncanの多範囲検定を行ったところ、語彙能力下位群での具体物ヒントの得点が5%水準で有意に低いことがわかった。

【考察】 1. □を使った式では、計算下位群のみで仮説が支持された。計算上位群は反対の結果が得られた。2. 計算式では、仮説が支持された。ただし、語彙能力の上位群でより強い傾向が見られた。3. 語彙能力の下位群では、具体物ヒントによる阻害効果が見られた。これらは、作業記憶内における認知資源のトレードオフが起こっていることを示唆していると考えられる。

表1 □を使った式平均(SD)

計算能力	語彙能力	
	上位群	下位群
上位群	2.00 (1.95)	2.94 (1.30)
下位群	3.06 (1.47)	1.44 (1.54)

注:4点満点

表2 計算式平均(SD)

計算能力	語彙能力	
	上位群	下位群
上位群	3.85 (0.36)	3.27 (1.31)
下位群	2.39 (1.61)	2.83 (1.42)

注:4点満点