

認知スタイルを考慮した算数科の学習指導

—電話線の問題を活用して—

○ 深谷 あんじ(福島大学大学院教職実践研究科)
大橋 淳子(福島大学大学院教職実践研究科)

はじめに

認知スタイルとは、特定の刺激に対する典型的な反応や複雑な行動の根底にある認知的な判断の傾向を概念化し、個人の情報の処理や習得の方法に関して一貫して示す心理的な次元である(Ausburn & Ausburn, 1978)。その中でも言語型-視覚型(Richardson, 1977)は思考や想像、問題解決時に個人が言語情報処理あるいは視覚情報処理のいずれかの処理を好んで用いる傾向を示す次元であり(川原, 2021)、算数科の学習との関わりが深い。秋元(2017)は数学的思考の手続き的知識と概念的理解の2つの区分から算数能力の障害のサブタイプを4つに分け、中でも視空間認知障害が推察され、具体物の配分・分割、イメージ操作など概念的理解が困難な群や計算のケアレスミスが目立ち、イメージが思い浮かばない群のようにイメージが算数科の学習に影響を与えていることがわかる。これまで、算数科の学習に困難を示す児童には心理検査を用いて個々の認知スタイルを考慮した指導が実施されてきた。たとえば、対象児が聴覚優位である事例(大石, 1994)や視覚優位である事例(佐田東, 2019)が報告され、それぞれ指導の効果が明らかにされている。しかし、児童の心理検査の実施には、様々な制約があるため、通常学級に在籍する児童全員に心理検査を実施することは難しい(富永・干川, 2014)。そのため、心理検査以外の方法で児童の認知スタイルを把握できれば、集団指導の場面でも認知スタイルを考慮した指導を行うことができると考えられる。本研究では、算数科の授業において、問題解決場面で使用した方略と認知スタイルの関連を考察し、児童に対する認知スタイルを考慮した支援方法を検討する。

方法

調査対象 対象はX小学校の通常学級に在籍する6年生1学級(34名)である。

調査課題 問題解決時に多様な方略の使用が予想される「電話線の問題」(三輪, 1992)を使用する。たとえば、家や電話線を図で書く方略や家の数と電話線の数の関係を表にまとめて数える方略、規則性を見つけて式に表す方略などが挙げられる。

実践概要 実施は20XX年9月～10月で、第1著者と第2著者が授業者として授業を実施した。授業は、導入時に全体で、家の数が1～3軒の時の電話線の数を考えた後、グループで家の数が5軒の時の電話線の数を考えた。その後、問題解決時の方略を全体で共有し、家の数が20軒の時の電話線の数について考えるという流れであった。

手続き 授業終了から35日後に第1著者により事後テストを実施した。事後テストは児童個人によって10分間で実施された。テスト内容は「電話線の問題」を用いて家の数が6軒

と 30 軒の時の電話線の数を求めるものとした。算数科の授業実践と事後テストの間に調査課題に関する授業は実施されなかった。

研究デザイン 算数科の授業と事後テストの両方に参加した児童 33 名を分析対象とした。分析には授業時に使用したワークシートと事後テストの記述を使用し、方略の分類を長崎 (1992) と森本 (1998) を参考に第 1 著者と第 2 著者で行った。また、認知スタイルと使用方略の関連については、表象スタイル質問票 (川原, 2021) を児童が回答しやすいように一部変更した質問紙を使用し、HAD18.002 (清水, 2016) による相関分析を行った。

結果と考察

表 1 質問紙と使用方略どうしの相関係数

表象スタイル質問票	授業画面で使用した方略			事後テスト画面で使用した方略							
	空間	言語	物体	5軒 図的 表現	5軒 言語的 表現	20軒 図的 表現	20軒 言語的 表現	6軒 図的 表現	6軒 言語的 表現	30軒 図的 表現	30軒 言語的 表現
空間視覚思考	-										
言語視覚思考	.295 ⁺	-									
物体視覚思考	.287	.429 ⁺	-								
授業画面で使用した方略											
5軒 図的表現	.089	-.044	.154	-							
5軒 言語的表現	.104	.106	-.106	.011	-						
20軒 図的表現	-.378 [*]	.026	.068	-.089	-.208	-					
20軒 言語的表現	-.142	-.142	-.351 [*]	-.198	-.058	.387 ⁺	-				
事後テスト画面で使用した方略											
6軒 図的表現	-.278	-.027	.030	-.298 ⁺	.295 ⁺	.046	-.068	-			
6軒 言語的表現	.253	.204	.184	-.188	-.098	.069	.148	-.383 [*]	-		
30軒 図的表現	-.325 ⁺	-.307 ⁺	-.109	.280	.097	.245	.046	.106	-.493 ^{**}	-	
30軒 言語的表現	.459 ^{**}	.281	.300 ⁺	-.060	-.128	.163	-.180	.459 ^{**}	.575 ^{**}	-.240 [*]	-

** $p < .01$, * $p < .05$, + $p < .10$

結果から、空間視覚思考尺度因子と 20 軒の図的表現との間に負の相関が見られ ($r = -.378, p < .05$), 30 軒の図的表現との間に負の相関の傾向が見られ ($r = -.325, .05 < p < .10$), 30 軒の言語的表現との間に正の相関が見られた ($r = .489, p < .01$)。物体視覚思考尺度因子と 20 軒の言語的表現との間に負の相関が見られ ($r = -.351, p < .05$), 30 軒の言語的表現との間に正の相関の傾向が見られた ($r = .300, .05 < p < .10$)。6 軒の図的表現と 6 軒の言語的表現との間に負の

相関が見られ ($r = -.383, p < .05$), 30 軒の言語的表現との間に負の相関が見られた ($r = -.459, p < .01$)。以上より、20 軒や 30 軒の時のように認知的負荷の高い課題においては、空間視覚思考を用いる傾向が高い児童は図的表現ではなく、言語的表現を使用していると考えられる。よって、空間視覚思考を用いる傾向が高い児童の空間イメージが鮮明であるために、図的表現を使用せずに言語的表現を使用している可能性がある。また、事後テストで物体視覚思考を用いる傾向が高い児童の中には、図や表からきまりを見つけて立式できる児童もいれば、立式や立式をしても正答することが困難な児童も散見された。課題の難易度や 10 分という時間的制約もつまずきの要因として挙げられるが、物体視覚思考を用いる傾向が高い児童に対しては、図と関連させ、空間視覚思考を補う形で「1 軒から出る電話線の数は自分の家以外に結ぶ数なので -1 になる。全体では 2 回数えているので半分になる」のような式の意味理解を深める支援方法の検討が必要になると考えられる。

引用文献 (略記)

川原 正広 (2021). イメージ心理学研究, 19, 11-20.
 長崎 栄三 (1992). 日本とアメリカの数学的問題解決の指導 東洋館出版, 43-48.

謝辞

統計処理に関して、福島大学の高橋純一先生にご指導をいただきました。記して感謝いたします。