

適切なスキーマの構成を促す加法・減法の文章題の指導

○中尾和人

(奈良県大和郡山市立郡山北小学校ことばの教室)

I. 問題と目的

計算に困難を抱えていないが、文章題に困難を抱える児童がいることが多くの研究で明らかにされている。また、指導中は出来ても、同種の文章題を一人で出来ないなど汎化されない場合が多いこともよく経験する。

石田・多鹿(1993)は、文章題を解決する過程を「文章題を理解する過程」と「文章題を解く過程」に分け、さらにそれぞれを二つの過程に分けている。「文章題を理解する過程」は、与えられた問題から内容に適したスキーマを構成する過程である。このスキーマとは、文章題を読んで一文ごとの意味を理解し(変換過程)、自分の持つ世界に関する知識を使って文の間の関係をまとめ上げた(統合過程)知識構造のことである。「文章題を解く過程」は、先の過程で構成したスキーマに基づいて正解を得るための方略を選択し(プラン化過程)、演算を適用する過程(実行過程)である。文章題が苦手な児童は「文章題を理解する過程」に困難を抱えていると指摘している。

加法・減法の文章題のタイプによって、また使われている数によってスキーマの構成に差があるのであろうか。本研究の目的の一つは、11タイプに分けた加減法の文章題を児童に行い、その誤答分析から問題タイプ別のスキーマの構成の特質を分析することである。もう一つは、その結果を元にスキーマの構成を促す指導を行いその効果を見ることである。

II. 方法

- ・調査対象 県内2小学校の1年生(165人)、2年生(91人)
- ・調査問題 加法(合併、増加、求大、減少前推論)、減法(求残、求補、求差、求小、増加前推論、増加数推論、減少数推論)の11タイプの問題で、使われる数字がくり上がり、くり下がり計算を使わなくても出来る問題(レベル1)、同じ問題文で1年生終了レベルのくり上がり、くり下がり計算を使う問題(レベル2)、二位数の加減を

使う問題(レベル3)(表1参照)

- ・実施方法 1年生はレベル1・2を2年生はレベル2・3を最低1週間開けて担任が行う。
- ・実施時期 当該学年の算数の授業がほぼ終わった3月上・中旬。

III. 結果と考察

各問題に対して、無答・演算の選択間違い・解釈不能な式は「文章題を理解する過程」での誤りとし「段階C」、単位忘れ・減法で引く数と引かれる数が逆の式・計算間違い・式がないまたは間違っているが正答、求める数を式で使い問題にある数を答えに記入または正答を記入は「文章題を解く過程」での誤りとし「段階B」、正答を「段階A」とした。文章題の場合、加法・減法の選択であるため偶然正解する場合があるので、二つのレベルの問題の低いほうの段階をその問題の評価とした。

表1は、問題種別の各段階の割合である。

段階Cの割合が高い順は、1年生では求残、合併、増加、減少数推論、求小、求補、増加前推論、減少前推論、求差、求大、増加数推論、2年生では合併、求残、減少数推論、求補、求小、増加、求差、減少前推論、増加前推論、増加数推論、求大でよく似ている。

1年生で、2年生で学習する推論タイプの問題のほうに既習の求差、求大タイプよりも段階Cの割合が低いものがあった。ただし、求める数を式の中に使うなど、式の表記の誤りなど段階Bの割合が2年生より高い。

1,2年生で段階Cの割合が高いのは求大、減少前推論、増加前推論、増加数推論である。これらは、問題文での表記が「食べました」だが加法、「来た」、「もらいました」だが減法、と単語からイメージされる演算と逆の演算を使う。段階Cの児童は、文章題の意味からスキーマを構成するのではなく、単語に依存してスキーマを構成していることがわかる。

1年生の求補、求小で、レベル1より計算が難しいレベル2の方が段階Cの割合が低い。これは、レベル2で最初に加法の演算を適用

したが未修の 20 を超える加法となったために減法に修正したためであろう。文章題の意味を理解して演算を適用したのではなく、既習の計算かどうかで演算を適用していることがわかる。

IV. 実践報告

・指導のポイント
調査結果より段階 C の児童は、文を意味理解して問題内容に適したスキーマを構成するのではなく、表記されている単語や数からスキーマを構成している。また、スキーマの構成には比較することが有効であると言われている。そこで指導のポイントとして、加減法の比較をさせて問題に適したスキーマの構成を促す。また、あらゆるタイプの問題を一度に練習するのではなく、一つ一つのタイプのスキーマを確実に構成させるために比較する加法・減法は各 1 タイプとする。練習させるタイプの順は先の調査で段階 C の割合が低いものからする。使う数は具体物操作をしやすいレベルから始め、段階的に数を大きくする。

・対象児童 4 年生男児。3 年生の 11 月に特殊音節の表記に間違いが多い、簡単な文の理解が困難、1 位数同士の加法・その逆の減法を指を使ってするが間違いが多いなどの理由で週 1 回 45 分間の通級をはじめる。4 年生 10 月には、3 位数同士の加減法、2 位数同士の乗法、2 位数÷1 位数で商 2 位数の除法が出来るようになったが、文章題に困難があるため本指導を実施する。

・指導過程 ベースラインを見るために 9 月 30 日に調査問題レベル 1,2 を実施。指導のポイントにそって指導。本児はイラストが好きなので、具体物操作とあわせて問題文

表1 問題種別「A解く過程」、「B理解過程」通過率(%)
(1年上段 問題レベル1、中段 問題レベル2、下段総合評価、2年上段 問題レベル2、中段 問題レベル3、下段総合評価)

問題種	問題文	問題レベル	1年生(n=165)			2年生(n=91)		
			段階A	段階B	段階C	段階A	段階B	段階C
合併	赤い風船がA個、青い風船がB個あります。風船は全部で何個ありますか。	① 2+3=5	95.3%	3.6%	1.2%	94.5%	3.3%	2.2%
		② 8+4=12	93.4%	5.4%	1.2%	83.5%	16.5%	0.0%
		③ 47+38=85	89.7%	8.5%	1.8%	78.0%	19.8%	2.2%
増加	かぶとむしがA匹いました。友だちにB匹もらいました。かぶとむしは何匹になりましたか	① 3+4=7	92.9%	2.4%	4.7%	86.8%	4.4%	8.8%
		② 12+4=16	79.1%	11.7%	9.2%	86.8%	9.9%	3.3%
		③ 56+38=94	75.0%	12.5%	12.5%	76.9%	13.2%	9.9%
求大	太郎君は、あめをA個食べました。こう太君は、太郎君よりB個たくさん食べました。こう太君は、あめを何個食べましたか。	① 2+4=6	68.6%	4.1%	27.2%	90.1%	3.3%	6.6%
		② 6+9=15	66.3%	3.1%	30.7%	74.7%	7.7%	17.6%
		③ 47+23=70	50.3%	5.0%	44.7%	71.4%	7.7%	20.9%
減少前推論	おむすびを作りました。A個食べたので、B個になりました。おむすびを何個作ったのでしょうか。	① 3+2=5	68.0%	12.4%	19.5%	85.7%	6.6%	7.7%
		② 6+8=14	70.1%	13.8%	16.2%	85.7%	9.9%	4.4%
		③ 37+28=65	54.5%	16.4%	29.1%	72.5%	16.5%	11.0%
求残	りんごが A個あります。B個食べました。りんごは何個残っていますか。	① 5-2=3	98.2%	1.2%	0.6%	97.8%	0.0%	2.2%
		② 14-8=6	95.2%	4.2%	0.6%	93.4%	5.5%	1.1%
		③ 74-36=38	93.3%	5.5%	1.2%	92.3%	4.4%	3.3%
求補	1子どもがA人遊んでいます。そのうち 男の子がB人です。女の子は何人ですか。	① 4-3=1	79.3%	2.4%	18.3%	93.4%	3.3%	3.3%
		② 14-8=6	87.7%	8.0%	4.3%	85.7%	9.9%	4.4%
		③ 89-62=27	70.8%	7.5%	21.7%	81.3%	13.2%	5.5%
求差	りんごが A個、みかんがB個あります。どちらが何個 多いでしょうか。	① 4-3=1	42.0%	35.5%	22.5%	83.5%	7.7%	8.8%
		② 9-7=2	41.9%	38.3%	19.8%	82.4%	14.3%	3.3%
		③ 89-62=27	28.5%	42.4%	29.1%	70.3%	19.8%	9.9%
求小	次郎君は、カードをA枚持っています。健太君は、次郎君よりB枚少ないです。健太君は、カードを何枚持っていますか。	① 4-2=2	79.9%	4.1%	16.0%	91.2%	3.3%	5.5%
		② 17-8=9	89.8%	6.0%	4.2%	83.5%	9.9%	6.6%
		③ 58-24=34	75.2%	8.5%	16.4%	79.1%	13.2%	7.7%
増加前推論	公園で子どもが遊んでいます。そこに A人きたので、B人になりました。はじめに 子どもは何人いましたか。	① 5-3=2	62.7%	16.6%	20.7%	87.9%	2.2%	9.9%
		② 13-5=8	63.8%	22.1%	14.1%	85.7%	5.5%	8.8%
		③ 52-38=14	47.8%	24.2%	28.0%	80.2%	7.7%	12.1%
増加数推論	勇樹君は、鉛筆を A本もっています。お父さんに 鉛筆をもらったのでB本になりました。鉛筆を何本もらったのでしょうか。	① 5-2=3	25.4%	27.2%	47.3%	81.3%	6.6%	12.1%
		② 9-7=2	31.1%	21.6%	47.3%	81.3%	8.8%	9.9%
		③ 62-37=25	20.0%	17.6%	62.4%	70.3%	13.2%	16.5%
減少数推論	風船がA個ありました。何個か割れたのでB個になりました。何個割れたのでしょうか。	① 4-3=1	75.1%	15.4%	9.5%	92.3%	5.5%	2.2%
		② 14-6=8	76.1%	17.8%	6.1%	90.1%	7.7%	2.2%
		③ 78-46=32	61.5%	24.8%	13.7%	83.5%	13.2%	3.3%

を本児なりのイラストで表現させた。指導後の 3 月 3 日に調査問題レベル 2,3 を行い、結果をみた。指導時期、期間、問題タイプは次のとおりである。

10 月 7 日～11 月 10 日 求大・求小

11 月 11 日～12 月 8 日 求大・求差

12 月 9 日～2 月 2 日 増加・増加前推論

2 月 3 日～3 月 3 日 減少前推論・減少数推論

・結果 ベースラインと結果は次のとおりである。合併(A→A)、増加(C→A)、求大(C→A)、減少前推論(C→A)、求残(B→A)、求補(A→A)、求差(B→B)、求小(C→A)、増加前推論(B→A)、増加数推論(C→A)、減少数推論(A→A)。1 回目の B は引かれる数と引く数を逆に表記した式、2 回目の B は求差でどちらが大きいかを表記しなかったため。

V. まとめ

文章題をタイプわけし、一つ一つのスキーマの構成を促す指導をすることで、1 事例であるが効果があることがわかった。今後は多くの事例で行い更なる検討が必要である。なお、本指導使った練習教材は、本校ことばの教室の HP にアップしている「文章題バイキング」を使用した。

キーワード：算数、文章題、スキーマ