

児童を深い学びへと導く算数学習 —統合的・発展的な考え方を働かせることによる 思考や態度の変容を目指して—

名古屋市立大清水小学校 木下 匠

I はじめに

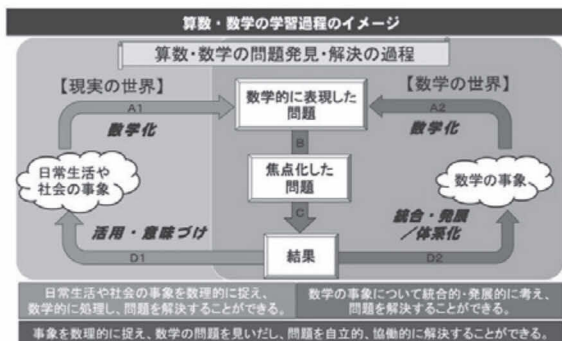
平成 29 年に学習指導要領が改訂されてから、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められるようになったが、算数という教科固有の学びを追究するに当たっては「深い学び」に注目したい。では、「深い学び」とは、一体どのような学びなのか。

『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説：総則編』（文部科学省, 2018）では、深い学びに関して、平成 28 年中教審答申を踏まえて、次のような視点が提供されている。

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」の実現ができていくかという視点(p. 77)

この記述からは、ある特定の学び（子どもの特定の状態）を深い学びと捉えているのではなく、「知識をより深く理解する」「考えを形成する」など、様々な学びに言及しつつ、包括的・概括的な捉えをしていることが分かる。また、こうした授業改善の視点に関する指摘は、全教科に通じる考え方を示すものであるため、算数・数学科における「深い学び」の実現に向けた学習過程に関しては、上記の原則を踏まえつつ、『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説：算数編』（文部科学省, 2018, p. 8）に示されている図 1 を参照したほうがよいと考えた。

この学習過程を見る限り、実際に指導の改善を図るには、日常の事象や数学の事象から数学的に表現した問題や焦点化した問題の解決を経て、それらの結果を出すことで留まるのではなく、その結果を活用したり（左側のループ）、結果を考察して統合的・発展的に考えたりすること（右側のルー



〈図 1：算数・数学の学習過程のイメージ〉

児童を深い学びへと導く算数学習—統一的・発展的な考え方を働かせることによる思考や態度の変容を目指して—

ブ)が重要となることが分かる。実際、同『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説:算数編』には、深い学びの実現に向けて、次のような記述がある。

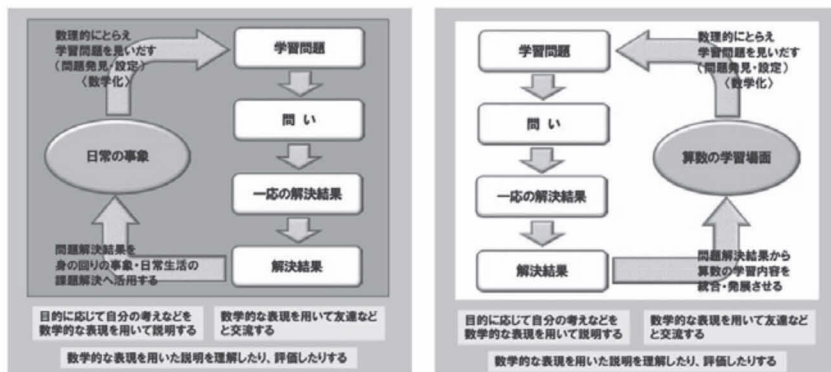
…日常の事象や数学の事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、問題を解決するよりよい方法を見いだしたり、意味の理解を深めたり、概念を形成したりするなど、新たな知識・技能を見いだしたり、それらと既習の知識と統合したりして思考や態度が変容する「深い学び」を実現することが求められる。(p.323)

ここにあるように、「数学的な見方・考え方」を働かせ、問題解決に伴う過程や結果を振り返ったり、新たな知識を見出したり、それらと既習の知識との統合を図ったりすることは、深い学びに欠かせない活動だろうし、そうした学習活動を通して、思考や態度が変容していく児童の姿が見られれば、「深い学び」が実現したといってもよいだろう。しかし、実際の授業を改善するとすると、上記のような活動や学習過程をどうやって具体化し、そこで実現される児童の深い学びの具体的様相を明らかにすることが重要な研究課題と考えられる。

II 本研究の目的と方法：本研究で目指す深い学びと指導の手立て

こうした現状を踏まえると、先ず「本研究で目指す『深い学び』の焦点化」を図る必要がある。

I章「はじめに」でも述べたが、算数科で求められていることのの一つは、問題解決の結果を活用したり、その結果を統一的・発展的に考えたりするなどして、児童自らが新たな問題発見・解決の過程を見出し、遂行していくことである。このとき、授業におけるその実現を想定するなら、図1が基盤になるが、本研究では、図1をより詳しく図式化した『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説:算数編』(文部科学省,2018,p.72)の図2に着目した。

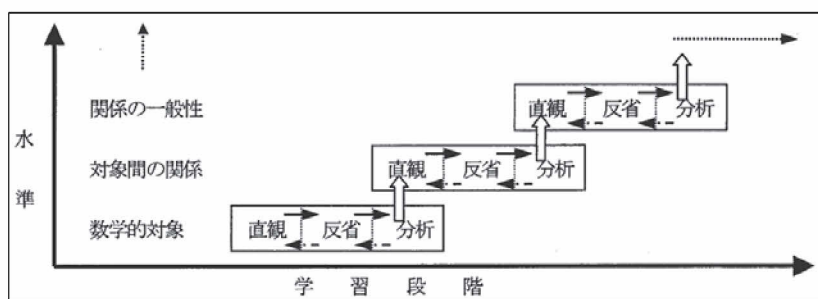


〈図2：算数科における問題発見・解決の過程〉

また、「数学的な見方・考え方」に関しては、図1・2の両方に現れる「統一的・発展的な考え方」に着目することにしたため、授業構成では、必然的に図2の右側が授業構成の基盤となることになった。なお、ソーヤー(2009)は、「知識の深い学習」に必要な事項として、いくつかの例

を挙げており、その中に、「学習者が新しいアイデアや概念を先行知識や先行経験と関係づけること」というものが含まれている。算数・数学科におけるそうした学習の実現については、図1・2の右側のループが重要になる場合も多く、そうした観点からも、図2の右側を授業構成の基盤とすることは、合理的な選択だと考えられる。

さらに、小山(2006)の数学理解の2軸過程モデル(図3)に登場する「直観的段階・反省的段階・分析的段階」のうち、反省的段階と分析的段階を参考にして、学習段階に反省的段階と分析的段階に相当する区別を図ることを考えた。



〈図3：2軸過程モデルのイメージ(小山, 2006)〉

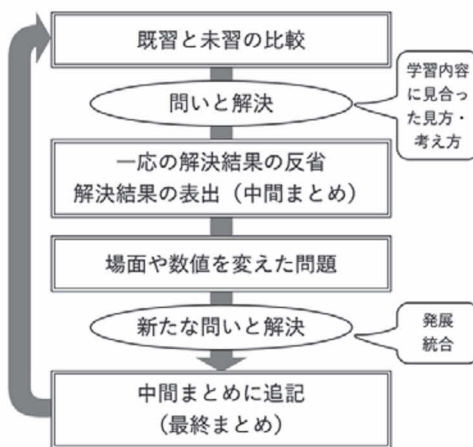
そこで、図2の問題発見・解決の過程の右側ループを基盤としながら、反省的段階と分析的段階に相当する活動を取り入れ、児童が学習内容に沿った数学的な見方・考え方を働かせることができるような指導の工夫をすれば、統合・発展による思考や態度の変容(深い学び)が見られると考え、最終的に、下記のような3つの指導の手立てを組み込んだ学習過程(図4)を構成することとした。

【手立て1：問いの生成(ループ1)】

導入の場面で、二つの問題(既習と未習)を同時に提示し、「どちらが簡単に解けそうですか」「どうしてそちらを選んだのですか」等と発問して、既習と未習を(例えば、数学的対象の操作を伴う形で)比較検討させることで、既有的な数学的な見方・考え方を意識させるとともに、問いをもつことができるようにする。

【手立て2：「一応の解決結果の反省」と「解決結果」の表出(ループ1)】

未習問題の解決後に、解決の過程や結果を振り返らせること(一応の解決結果の反省)で、既有的な見方・考え方が未習にも適用できたことを実感(意識化)することができるようにする。また、振り返り後は、「中間まとめ」を記述させる。(解決結果の表出)解決の過程や結果の振り返りの視点としては、次のような視点を提供するようにする。



〈図4：本研究の学習(授業)過程の概要〉

児童を深い学びへと導く算数学習—統合的・発展的な考え方を働かせることによる思考や態度の変容を目指して—

- ・なぜ、初めは難しい(解けない)と感じたのか。
- ・どこに目をつけたら見通しが立ったか。
- ・問題を解く鍵となったアイデアは何か。
- ・自分の思い違いや誤りは何だったか。
- ・問題を解いて分かったことは何か。結果からどのようなことが言えるのか。(中間まとめ)

【手立て3：本時に用いた見方・考え方に対する理解の深化（ループ2）】

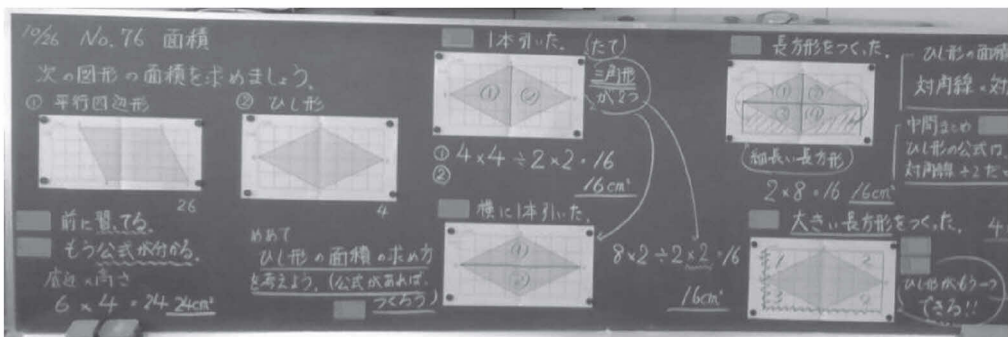
中間まとめをした後に、場面や数値を変えた問題を新たに提示することで、本時に働かせた数学的な見方・考え方が有効かを再度吟味させ、本時に用いた見方・考え方に対する理解を深めることができるようにする。解決後、「中間まとめ」に書き足す形で、「最終まとめ」を記述させる。

III 実践（対象：小学5年生、30人）

本研究では、2021年10月に、筆者が担任である小学校5年生のクラス（30人）を対象にして、図4に基づく授業を行った。指導内容は、「面積」の単元（14時間完了）の第8時「ひし形の面積の求め方」であり、本時の目標は「ひし形の面積の求め方を、たこ形の面積の求め方に应用することができる」に設定した。

1 実践の様子

「手立て1」では、「次の図形の面積を求めましょう」という問題文と一緒に、「平行四辺形」（既習）と「ひし形」（未習）の図形を同時に提示した。その後、「どちらが簡単に解けそうですか」と発問すると、30人中26人が平行四辺形を選んだため、「どうしてそちらを選んだのですか」と切り返した。児童は、「前に習った」「もう公式が分かるから」と答えたため、全員で平行四辺形の面積を求めた。その後、「もうひし形もできそう」「早くひし形の面積を求めたい」という声が上がったため、「今日めあては、何にしますか」と問い、児童の言葉をつないで、本時のめあてを、「ひし形の面積の求め方を考えよう。（公式があればつこう）」と設定した（図5参照）。



〈図5：実践の板書の一部〉

「手立て2」では、未習の問題を集団解決した後に、「この問題を解く鍵となったアイデアは何ですか」と発問し、解決の過程を振り返らせた。児童は、すぐに「長方形を作ったこと」「大きな長方形の縦と横の長さを調べたこと」と反応したため、「ひし形を囲む大きな長方形の縦と横の長

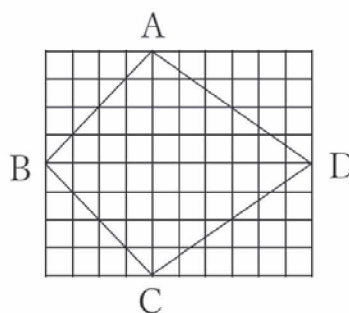
さが分かればひし形の面積が求められるのですね」と全体に問い返し、ひし形の面積の公式を導いた。その後、ここまでで分かったこととして、中間まとめを記述させた。以下は、児童が記述した中間まとめを抜粋したものである。

《児童が記述した中間まとめ》

- ・ 今まで習った公式を使って求めることもできたけど、公式を使った方が分かりやすかった。ひし形の公式の $\div 2$ は、大きい長方形を計算して、白い部分は黒の部分と大きさが等しいから、 $\div 2$ だと分かった。
- ・ ひし形は、平行四辺形を工夫して求めたときと似ていて、いつものようにできた。

「手立て3」では、右のような「たこ形」の図形を新たな問題として提示した。(図6参照)

この問題を見た多くの児童はすぐに、「ひし形とはちょっと違う形だけど、似ている」と反応したが、「ひし形じゃなくても、できる」「簡単」という声が多くあがったため、自力解決させた。その後、集団解決を行い、この問題を解いてさらに分かったこととして、最終まとめを記述させた。以下は、児童が記述した最終まとめを抜粋したものである。



〈図6：新たに提示したたこ形の図形〉

《児童が記述した最終まとめ》

- ・ ひし形でなくてもひし形の公式が使えた。(たこ形) たこ形とひし形は、形は違うけど、公式は一緒だった。
- ・ ひし形でなくても、4つに分けて等しかったら、ひし形の公式で求められる。

2 成果と考察

「手立て1」では、既習と未習を同時に提示し、比較検討させたことで、習った形にかえて求めればよいということに着目させることができた。その結果、「ひし形の面積の公式はまだ分からないけど、求められそう」という思いを明確にもたせることができ、問いの生成につながった。

「手立て2」では、解決の過程を振り返らせ、分かったことを中間まとめとして記述させたところ、30人中22人の児童が、「ひし形の面積を求めるときには、対角線 \times 対角線 $\div 2$ をすればよい」という主旨の記述を自分の言葉で表現することができた。

「手立て3」では、たこ形を提示し、解決させた後に最終まとめを記述させた。その結果、ひし形とは呼べないたこ形の図形にも、ひし形の面積公式が使えることや、たこ形の面積の求め方は、ひし形の面積の求め方とほとんど一緒であることに気付かせることができた。実際、中間まとめの記述と最終まとめの記述の変容(表1)に着目すると、中間まとめで22人の児童が、直前に扱ったひし形に関する記述のみ(Bにあたる記述)であったが、最終まとめでは、ひし形とた

児童を深い学びへと導く算数学習—統合的・発展的な考え方を働かせることによる思考や態度の変容を目指して—

こ形を統合的に見た記述や、たこ形をさらに発展させた記述(Aにあたる記述)が27人見られた。
 《中間まとめと最終まとめの記述内容の変容データ》

各まとめで、学習内容の統合・発展に関する記述をしている児童をA、当該の問題の記述のみをしている児童をB、それ以外をその他として、記述内容の変容をまとめた。

【まとめの記述例と記述内容の変容】

A: ひし形ではない形でも、まわりのところを合わせてみて、求める形と一緒にだったら、ひし形の公式が使えた。

B: ひし形には公式があって、対角線×対角線÷2で求めれば簡単。

その他: つぎも、むずかしい問題が出たら、がんばりたいです。

〈表1: 中間まとめと最終まとめの変容データ〉

		最終			
		A	B	その他	
中間	A	7	0	0	7
	B	20	2	0	22
	その他	0	0	1	1
		27	2	1	30

IV おわりに

本研究では、筆者の考える「深い学び」を実現するために、図4で示されるような3つの指導の手立てを組み込んだ学習(指導)過程を構想し、その実践を行うと共に、そこでの児童の学びの深まりの様相を明らかにしてきた。学習(指導)過程に沿った3つの手立ては、いずれも有効に機能したと考えられ、特に手立て3によって、多くの児童が当該問題の解決の結果を記述するに留まらず統合的な考えを働かせたとと思われる記述に移行できたことは大きな成果だと考えられる。ただし、児童のまとめの詳細な分析には至らなかった点は、今後の課題である。また、今後は、ICTなどを使って、児童が書いた「2つのまとめ」を全体で共有し、考えを広げたり、深めたりする場面を設けるなどして、更なる「深い学び」の実現に向けた授業改善を図っていきたい。

文献

- 小山正孝(2006)。「数学理解の2軸過程モデルに基づく授業構成の原理と方法」、『日本教科教育学会誌』, 第28巻, 第4号, 61-70.
- ソーヤー, R. K. (2009)。「イントロダクション」. R. K. ソーヤー(編), 『学習科学ハンドブック』(pp. 1-13). 培風館.
- 文部科学省(2018)。「『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説: 総則編』」. 東洋館出版社.
- 文部科学省(2018)。「『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説: 算数編』」. 日本文教出版.