

本実践・研究から見えてくること

研究協力者 佐藤 学
(秋田大学教育文化学部英語・理数教育講座)

子どもの数学的活動を支援する教師の働き－3年・猿田実践－

1. 平成29年告示学習指導要領の精神

算数・数学の目標の改善として数学的活動の充実が図られました。小・中・高が共通の指導観に立ち、資質・能力を育成していくことが確認できます(図1)。加えて、次の2点にも考えておきたいです。

- (1) 問題発見から始まること。
- (2) 統合的・発展的に考えること。

2. 数学的活動の充実を図る視点

(1) 問題発見から始まること

子どもは日常的に等分除操作と包含除操作を経験しています。しかし、操作の違いまで意識している子どもは少ないでしょう。本実践では、身の回りの物を分ける活動により、「分け方に違いがある」と問いを生成することに成功しています。この問いは、この後の等分除、包含除の意味や計算方法を明らかにしていく原動力となります。包含除を学習した後、「もう1つの分け方も九九が使えるのかな」と、問いは連続していきます。その結果、意味、計算方法が明確になり、自らの資質・能力に自信をもてるようになります。

(2) 統合的・発展的に考えること

問題を解決して終わりではなく、統合的・発展的に考えることが大切です。本実践は、包含除→等分除の順で学習しています。操作も意味も異なるので、子どもには2つのわり算が存在することになります。それは認知的な負担となりますので、等分除の同じ数ずつに分ける操作に注目します。すると、1個ずつ3人に分けること(等分除操作)は、3個配っていること(包含除操作)と同じになります。つまり、等分除と包含除を操作によって統合することができます(図2)。

この統合では「同じ数ずつに分ける」は『1枚ずつ』が都合よいのですが、トランプ配りでは2枚ずつ、3枚ずつと任意の数でも配ることがあります。これは除法の性質を使っています(図3)。筆算の学習時に振り返って、統合的に見ることもできます。統合的に考え、学習を発展させる機会はまだまだあります。教師は、統合的・発展的な思考の可能性を分析しておきますが、それを子どもに強いては、彼らの「問い」を奪ってしまいます。子どもはどのように考えるのか、支援のタイミングと方法を考えて待つことです。

(1)(2)を踏まえ、「子どもの数学的活動を支援する」指導観への転換が見えてきます。

*文部科学省(2017). 小学校学習指導要領解説(平成29年告示)算数編. 日本文教出版.

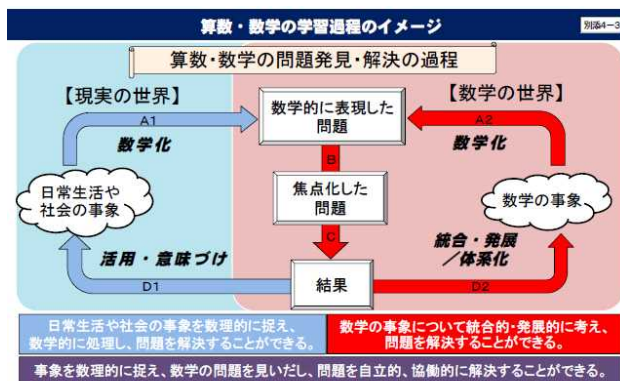


図1: 数学的活動のモデル (文部科学省, 2017)

子	子	子	子	子	子
●			●	●	●
●					
●					
包含除操作の1人目			等分除操作の1回目		

図2: 包含除と等分除の操作による統合

$12 \div 4 = 3$
$\downarrow \div 2 \quad \downarrow \div 2$
$6 \div 2 = 3$

図3: 除法の性質

認知的葛藤を誘発する算数授業

12個のクッキーを4人で同じ数ずつ分けると1人分は何個になるか。既習である包含除の意味と等分除の意味を比較しながら、等分除の意味を理解し、除法の概念を広げ深めることをねらいとした猿田先生の授業である。

評価・改善のプロセスを重視した授業展開

児童が数学的概念を理解するためには、単に答えを得ることや児童一人一人が自身の考えを説明することに終始するのではなく、問題解決の過程を振り返り、評価・改善するプロセスを重視することが必要かつ重要である。

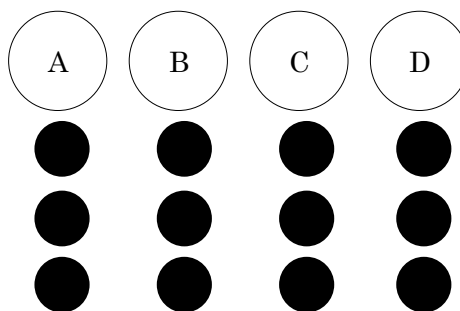
本研究授業では、問題解決の過程を振り返り、問題解決の過程を評価・改善するプロセスが具現化されていた。単に「1人分は何個になるか」に対する答えを得ることや、児童一人一人が自身の考えを説明することに終始するのではなく、児童一人一人の問題解決過程を共有し、それらのちがいは何か、共通点は何かなど、比較したり関連づけたりする活動がデザインされていた。具体的には、図による説明と式による説明のちがいを明らかにしたり、共通点をみだし関連づけたり、加法や減法、乗法それぞれの式による説明のちがいを明らかにしたり、共通点をみだし関連づけたりするなどの活動である。これらの活動のなかで、認知的葛藤が生じ、その葛藤を克服するために除法の概念を広げ深めることに挑戦していた。

以上のように、猿田先生の評価・改善のプロセスを重視した授業展開は、児童の認知的葛藤を誘発し、結果として児童の数学的概念の理解を広げ深めることに大きく関わっていた。

学びを創る責任を児童に委ねること

授業の終盤、猿田先生は、児童Aの「 $4 + 4 + 4 = 12$ 」の式による解決を取り上げた。猿田先生は、児童Aの問題解決過程を確認するために、式を半具体物の操作によって説明するように促している。数学的な表現を相互に関連づけ、認知的葛藤を誘発しようとしている局面である。

児童Cは、「 $4 + 4 + 4 = 12$ 」の式について、包含除の文脈で半具体物を操作しながら説明した児童Bの説明を修正し、右図のように等分除の文脈で半具体物を操作しながら説明をし直している。その後、児童Cは、「横に見ればよい」と発言している。児童Cの半具体物の操作とことばでの説明によって、右図に「 $4 + 4 + 4 = 12$ 」の式がみえている児童がいる一方、みえていない児童もいた。児童Cの「横に見る」とは何を意味しているか、既習の包含除とのちがいは何かについて児童が認知的に葛藤し、等分除の意味に迫っている局面だった。残念なことに、残り時間がほとんどなかったため、児童Cの「横に見る」の意味を先生が説明した。もう少し時間が残されていれば、児童Cの「横に見る」とは何を意味しているか、包含除とのちがいは何かについて議論する時間を取りたい局面だった。



児童が認知的に葛藤しているとき、学びを創る責任を児童に委ね、教師が待つことも大切にしたい。認知的に葛藤している児童に対する教師の支援が、ときには積極的な問題解決者として関与している児童から、認知的に葛藤する機会を奪い、それは結果として、児童が数学的概念の理解を広げ深めようとする機会を奪うことになりかねない。

これまでより一層、学びを創る責任を児童に委ね、授業過程の随所に児童が認知的に葛藤する局面を創り出すことによって、児童が数学的概念の理解を広げ深める実践に期待したい。