

小1児童のポートフォリオ制作経験が小2年次の算数科「C図形」領域 の発達に及ぼす効果（第1次報告）

十日町市立水沢小学校

教諭 磯部 征尊

1. 平成17～18年度の取組（算数科及び、図画工作科の実践カリキュラムの概要）

私は、昨年度までの2年間に1, 2年生を連続して担任してきた（平成17年度：1-2, 平成18年度：2-2）。1-2及び、2-2の16名を担当した時には、算数科と図画工作科でポートフォリオ制作を行った。私は、実践モニターとして「小1児童のポートフォリオ制作経験が第2・3学年の算数科『C 領域』の学力や発達にもたらす効果」を適宜紹介していくことを目的としている。そこで今回は、第1次報告として、「平成17～18年度に取り組んだ算数科及び、図画工作科におけるポートフォリオ制作」を紹介する。

1年生では算数科「かたち」（2005年7月）、図画工作科では「はこ ハコ はこ」（2005年10月）の2つの題材、2年生図画工作科では「おはなしロボット」（2006年11月）の題材を扱った。3つの題材は、どれも空箱を使った立体制作である。3つの実践カリキュラムを表1に示す。

表1. 「かたち」及び、「はこ ハコ はこ」、「おはなしロボット」の3つの実践カリキュラム

| 1年生 | | 2年生 |
|--|---|---|
| 算数科「かたち」 | 図画工作科「はこ ハコ はこ」 | 図画工作科「おはなしロボット」 |
| <ul style="list-style-type: none"> ○かたちの仲間作りと、積み上げる活動 ●空き箱の面の形を色画用紙に写しとる活動 ●集めた箱について、どのように並べるのかをアイデアスケッチしよう ◎製作 ●評価（鑑賞） ・自分の作品について説明をする。 | <ul style="list-style-type: none"> ○素材とのかかわり ●アイデアスケッチ ◎製作（製作条件） ・しっかりと立つこと ・目や口は材料に直接描かず、他の材料（ボタンやモールなど）で作ること ・形を崩さないこと ●評価（鑑賞） | <ul style="list-style-type: none"> ○素材とのかかわり ●アイデアスケッチ ●計画 ・材料リストの作成 ◎製作（製作条件） ・しっかりと立つこと ・目や口は材料に直接描かず、他の材料（ボタンやモールなど）で作ること ・形を崩さないこと ・一部分を可動させること ●評価（鑑賞） |
| 3年生 算数科2つの題材（「形」「箱の形」） | | |
| <p>3年生の学習内容は、これから実践する予定である。2つの題材の構想カリキュラムは、第2次報告で行う。</p> | | |

※●は、学習者たちの「ポートフォリオ」¹⁾の主たる制作活動である。◎「製作」には、立体製作と共に「ポートフォリオ」の制作も含まれている。

表1より、算数科「かたち」では、空箱を並べたり、積み重ねたりした立体作品の製作を通じて、「かたち」のねらいを目指した。その際、ポートフォリオ制作を取り入れつつ、作りたい作品を製作させた。図画工作科「はこ ハコ はこ」「おはなしロボット」では、製作条件を設定し、その条件下でのポートフォリオ制作及び、立体作品を製作させた。学習者たちは、単に作りたい作品を作るだけでなく、自分たちなりに構想したり、アイデアを膨らませたりして、製作品を完成させた（写真1～2）。



写真1. 学習者A（2-2）の完成作品「おうち」



写真2. 学習者B（2-2）の完成作品
「しんまっくす2」

写真1の作品は、製作条件の「しっかり立つこと」「目や口は材料に直接描かずに、他の材料（ボタンやモールなど）で作ること」「形を崩さないこと」の条件を満たしている。写真2は、箱と箱の間にモールやひもを通して、可動させることのできる作品に仕上がっている。つまり、学習者Bの作品は、図画工作科「おはなしロボット」の「一部分を可動させること」の条件も満たしていると言える。

筆者は、アイデアスケッチの段階において、定規の使い方や線の引き方、三角形や四角形などの形の描き方等、第2・3学年算数科の「C立体」領域につながる指導を行ってきた。アイデアスケッチを指導する際、学習者たちのアイデアスケッチの向上につながる評価基準表を事前に提示した。図画工作科「はこ ハコ はこ」の際に用いた評価基準表の一部を示す（表2）。

表2. アイデアスケッチに関する評価基準表

| レベル | 下にかいてあることができるようになりましょう！ |
|------|------------------------------|
| レベル1 | ・まっすぐなせんをひいている。 |
| レベル2 | ・はこのかたちを3こよりもたくさんスケッチにかいている。 |
| レベル3 | ・スケッチを3まいよりもたくさんかくことができる。 |

ポートフォリオ制作を行う際には、表2の他に、製作目的や製作手順など、ポートフォリオ制作にかかわる学習者用の評価基準表を提示した。学習者たちと評価基準表の事例を確認しながら、絶えずふり返りや支援を行った。学習者たちは、評価基準表を基にしながら、アイデアスケッチや製作手順、使用する材料などをポートフォリオの中にまとめていた。

学習者のアイデアスケッチに着目した場合、1～2年次にかけて表3のように変化した(表3・・・P5, P6参照)。

表3の実践結果より、学習者のスケッチ力は、個々によって進歩の程度の違いが見られる。表3の3名のうち、学習者Cの1回目のアイデアスケッチは、実際には製作することが困難なスケッチであった。学習者Cとともに、アイデアスケッチに関する評価基準表(表2)を使って、どんなことを頑張ればいいのかを確認した。その結果、少しずつ箱の形を描いたり、使いたい材料や道具を記述することができるようになっていった。学習者Dのスケッチは、学習者Cよりも実現可能性のあるスケッチをしていた。そこで、評価基準表を参考にしながら、製作手順の書き方や特徴を書くことの大切さを伝えた。その結果、3回目には、違う方向から見た場合のスケッチ(部品図)を描くことができるようにまで発展した。学習者Eは、1回目のスケッチから他の学習者には見られないほど洗練されたスケッチの特徴が見られた。具体的には、前から見た図や後ろから見た図など、前後左右から見たスケッチをしていた。そこで、表2に示した学習者用評価基準表を加筆・修正しながら、高度なレベルの設定を行った。学習者Eは、評価基準表を参考にしながら、さらにスケッチ力をのばすことができた。特に、作品の動く仕組みや接合方法、加工法など、構造面に着目した内容を記述することができるまでに洗練された。学習者たちは、評価基準表を用いることにより、スケッチ力が少しずつ向上したと言える。

そこで私は、1～2年次にかけて積み重ねてきた学習者たちのポートフォリオ制作経験のうち、特にアイデアスケッチで習得した力(空間表象能力)が算数科の「C立体」領域に効果をもたらすのではないかととらえた。次回、第2次報告では、小1～小2にかけて経験してきた「ポートフォリオ制作経験」が、第2学年の算数科「C領域」の学力や発達にどの程度の効果をもたらしたのかを紹介する。

2. 註

- 1) ポートフォリオには、2種類の意味がある。2種類のポートフォリオとは、「元ポートフォリオ」と「凝縮ポートフォリオ」である。「元ポートフォリオ」は、「学習ファイル」とも呼ばれる。「元ポートフォリオ」には、学習してきたプリントやワークシート、感想文など、学習した内容が全て蓄積されている。本研究における「元ポートフォリオ」は、学習者たちの作る動機や製作目的を考えたプリントや、主に製作前に制作したい作品(完成作品)を内的にイメージしたスケッチ活動や、完成試作品を目の前に

置いてスケッチしたりする活動（以下、アイデアスケッチ）や、使用する材料や道具をまとめた簡単な計画書が含まれている（写真3～4）。



写真3. アイデアスケッチをしている様子



写真4. アイデアスケッチを含む元ポートフォリオ

写真3は、学習者が使用する箱を見ながら、製作したい作品をイメージしてスケッチしている様子である。写真4は、アイデアスケッチや簡単な計画書を包含した「元ポートフォリオ」である。

凝縮ポートフォリオとは、元ポートフォリオに総括された学習内容を1枚の画用紙やプリントにまとめたものである。本実践における「凝縮ポートフォリオ」を写真5に示す。

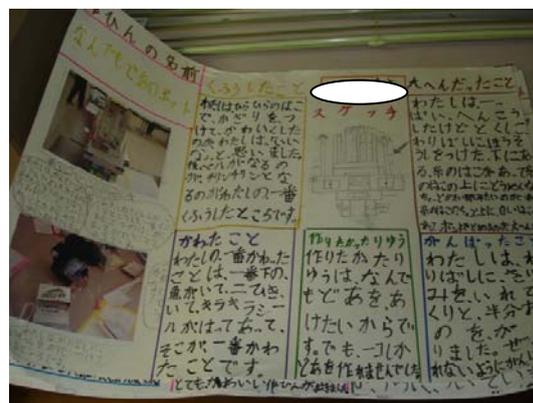
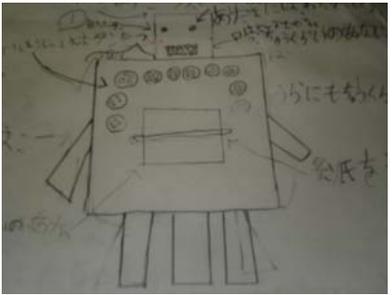
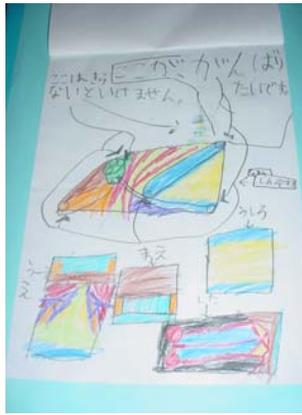
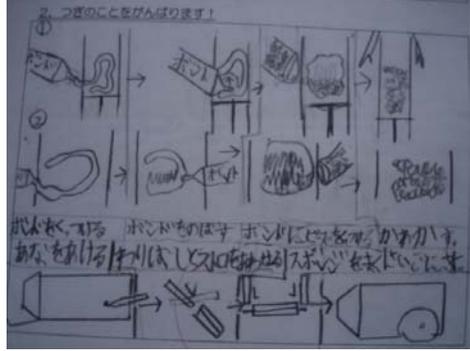
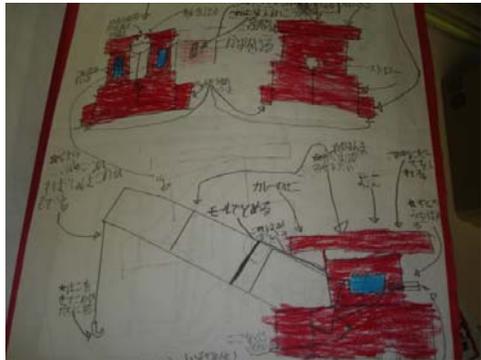


写真5. 凝縮ポートフォリオ（2006年11月「おはなしロボット」）

学習者たちは、元ポートフォリオから必要な資料や知識を取捨選択し、1枚の画用紙にまとめた。写真5より、作品の特徴を文章や写真を使って説明したり、アイデアスケッチをコピーして貼り付けたりしていた。本稿で用いる「ポートフォリオ」は、「元ポートフォリオ」「凝縮ポートフォリオ」の両方を包含している。

表3. 学習者C・D・Eのアイデアスケッチの変化

| 学習者 洗練の度合い | | 実際のアアイデアスケッチ | | |
|---------------|--|---|---|------|
| | | 学習者C | 学習者D | 学習者E |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 立体作品をイメージしてスケッチしているが、実現不可能なスケッチである。 | <p>2005年7月（1回目）</p>  <p>上図のように、実現不可能なスケッチである。</p> | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> 思いついた作品のイメージをスケッチしているが、見通しが不十分である。 | <p>2005年10月（2回目）</p>  <p>箱の形を重ねたスケッチをしているが、下の白い箱が小さいためにイメージどおりに製作することが難しい。</p> | <p>2005年7月（1回目）</p>  <p>使用する箱を重ねたり、並べたりしながら、スケッチをしていた。自分なりに頑張りたいことや工夫したいことが記述されていた。</p> | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> スケッチの中に、工夫したいことや頑張りたいことが書いてある。実現可能性の高いスケッチである。 | | | |

| | | | | |
|----------|---|--|---|--|
| <p>3</p> | <p>•使いたい材料や材料の特徴(色や形)を書いたり、飾りの名前を書いたりしている。</p> <hr/> <p>•アイデアスケッチの中に、工夫したいことや作品の特徴、製作手順が詳しく記載されている。</p> | <p>2006年11月(3回目)</p>  <p>3回目には、実現可能性の高いスケッチをしていた。使いたい飾りや材料も明記されている。</p> | <p>2005年10月(2回目)</p>  <p>前回よりも、作品の特徴や製作手順がスケッチの右側に追加されている。見通しを持って製作に取り組んでいた。</p> <p>2006年11月(3回目)</p>  <p>足を曲げる仕組み(部品図)が、足と足の真ん中の部分にスケッチで説明がなされている。</p> | <p>2005年7月(1回目)</p>  <p>2005年10月(2回目)</p>  <p>1年生の1回目のスケッチから、前後左右から見たスケッチをしている。工夫することや頑張りたいことを矢印を使って分かりやすく説明している。</p> <p>ボンドの塗り方や工夫するための作り方など、製作手順や工夫の仕方をスケッチで詳しく説明している。</p> |
| <p>4</p> | <p>•前から見た図や後ろから見た図、部品図など、多様な形状のスケッチが見られる。</p> | | | |
| <p>5</p> | <p>•スケッチの中に、加工内容(穴あけ)や動く仕組みについての記載が見られる。</p> | | | <p>2006年11月(3回目)</p>  <p>車体の後ろにつけたストローを下に引くと、トレーラーのシャベルが動く仕組みをスケッチすると共に、接合方法や加工法など、構造面に着目した内容を記載している。</p> |