

## 研究主題「数学的な考え方を着実に身に付けさせるための評価と指導の工夫

### ー単元学習状況確認シートの開発と活用を通してー

東京都教職員研修センター研修部専門教育向上課  
江東区立第二辰巳小学校 主任教諭 佐藤 瞳

#### 第1 研究のねらい

算数科における評価の四観点の一つである「数学的な考え方」は、平成21年度から平成24年度までの「児童・生徒の学力向上を図るための調査」（東京都教育委員会）の観点別の正答割合では最も正答率が低く、児童に身に付けさせることが難しい観点であることが分かる。

また、教師の指導や評価に関する実態調査を行ったところ、「数学的な考え方」に関する指導方法や評価方法について課題を感じる教師が多いことが分かった。

以上のことから、「数学的な考え方」は、その内容を具体的にどのように授業の中で扱っていったらよいか分かりづらいことが指導や評価の難しさにつながっているのではないかと考えた。そこで、本研究では、身に付けさせたい「数学的な考え方」を具体的に明示するとともに、それを基にした指導と評価の在り方を追究することとした。

よって本研究では、「数と計算」領域の中でも、小学生の苦手意識が強い内容である「分数」単元において、①児童に身に付けさせたい「数学的な考え方」を系統的に明示し、②評価の内容を明確化することでより確実な指導と評価の一体化を図り、③教師が児童一人一人の「数学的な考え方」の定着状況を正確に把握できるワークシートを開発することを通して、児童に着実に「数学的な考え方」を身に付けさせていきたいと考えた。

#### 第2 研究仮説

「数と計算」領域の分数単元において、児童の「数学的な考え方」の定着状況を単元の導入・展開・まとめで評価し、評価に基づいた指導を行うことで、児童は着実に「数学的な考え方」を身に付けることができるであろう。

#### 第3 研究の内容と方法

##### 1 基礎研究

##### (1) 算数科における観点別評価項目「数学的な考え方」の内容の明確化

「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料【小学校算数】」（国立教育政策研究所 平成23年）には、「数学的な考え方」について、「日常の事象を数理的にとらえ、見通しをもち筋道立てて考え表現したり、そのことから考えを深めたりするなど、数学的な考え方の基礎を身に付けている」とある。つまり、「数学的な考え方」とは、答えを導くための根拠を明らかにし筋道立てた体系的な考え方を示している。各単元で答えの根拠を明確にさせる表現活動を取り入れることで、児童の考えを深め、筋道立てて体系的に考える力を育てる。

##### (2) 「数学的な考え方」の評価方法や評価内容の明確化

ア 「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料【小学校算数】」（国立教育政策研究所 平成23年）のを基に、第2学年～第6学年の分数単元における「数学的な考え方」を抽出し、系統的に集約した。

イ 単元や1単位時間の授業の中で、診断的・形成的・総括的に評価する場と評価の内容を明らかにした。また、授業で「数学的な考え方」を身に付けさせるために扱う問題（以下、

「評価問題」と表記。)を教科書から抽出し、ねらいに沿った問題を検討した。

### (3) 「数学的な考え方」を身に付けさせるための評価を指導に生かすための方法の明確化

児童が自分なりの考えをもち、互いの考えを関連付けることで自己の考えを深め、よりよい方法を導き出すことが重要である。よって先行研究から導き出した手だてを右記(表1)のような三つの手だてを設定し、児童の学習状況を適正に評価し、指導に生かせるような単元や授業の構成を行った。

手だて	内容
①児童の力を適正に評価し、指導に生かす工夫	ア 診断的評価→単元導入前にレディネステストで評価する イ 形成的評価→1時間の授業で児童の学習状況を2回評価する i 自力解決後に児童全体の状況を把握し、その後の授業展開に生かす ii 適用問題で個々の学習の定着状況を評価するとともに、事後の授業に生かす ウ 診断的評価→単元のまとめに単元学習状況確認シートで評価する
②児童に考えをもたせるための工夫	ア 課題を明確化させるような問題の提示をする イ 評価を生かし、児童の実態に即した指導計画を立てる
③伝え合いを通して児童の考えを深めさせるための工夫	ア 言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて自他の考えを分かりやすく説明する活動に取り組むことで、根拠を明らかにし、考えを深める イ それぞれの考えの相違に目を向け、互いの考えを関連付けることで結論を導き出し、自己の考えを深める →発問・板書の工夫

表1 研究主題に迫るための手だて

#### (1) 算数科の学習に対する意識や学習状況の実態把握【都内公立小学校第4学年～第6学年 563名】

児童の実態	・「自分の考えを発表する時、理由も話している」 ・「友達の考えを聞く時、それぞれの考えを比べたり、似ているところや違うところを探したりしながら聞いている」	・・・34%が否定的回答 ・・・32%が否定的回答
課題	考えの根拠を明確にすることや発表・検討場面での取組に難しさを感じている児童が多い。	

#### (2) 算数科における指導や評価の状況把握【都内公立小学校教師 96名】

指導や評価の状況	・「単元に関連する既習事項の定着状況を十分把握し、単元計画や授業計画に反映させている」 ・「それぞれの考えを、比較・分類したり、関連付けしたりして、よりよいものを求め、結論を出すような指導を行っている」 ・「授業の中で、その時間に児童に身に付けさせたい力を明確にし、その力が身に付いたかを適宜評価し、指導に反映させながら授業を展開している」 ・自由意見では、数学的な考え方の育成方法やその適正な評価方法の理解が課題であると挙げた教師が多かった。	・・・45%が否定的回答 ・・・26%が否定的回答 ・・・27%が否定的回答
課題	指導→発表・検討場面、児童の考えを本時のめあてに結び付けるような指導が十分行えていない。 評価→児童の力を適宜評価し、その評価内容を指導に反映させる具体的な評価が十分行えていない。	

以上の調査結果により、児童に「数学的な考え方」を着実に身に付けさせるためには、その具体的な内容を教師が十分理解し、単元全体や1単位時間の授業で児童の学習状況を適切に評価し、評価を生かした指導を行っていく必要があることが分かった。

## 3 開発研究

### (1) 分数単元で児童に身に付けさせたい「数学的な考え方」の系統表

各学年・各単元で身に付けさせたい具体的な「数学的な考え方」の内容と児童の学習状況を判断する評価問題を明らかにし、系統表を作成した。教師が児童に各学年で身に付けさせるべき「数学的な考え方」の内容を具体的に確認できるとともに、児童の学習の定着状況を系統表と照らし合わせることで的確に児童のつまづきを把握することができる。

### (2) 評価と評価を生かした指導を明記した単元指導計画

単元全体の具体的な評価場面や評価規準とその後の指導内容の詳細を明記している。一単位時間毎の予想される児童の反応とその反応に対する評価や児童の思考を促す発問など、授業展開に応じて確認することができる。

### (3) 単元学習状況確認シートと評価の手引き

各単元の「数学的な考え方」の内容を、具体的に問題に反映させ掲載している。単元のまとめには、このシートを用いて児童一人一人の学習状況を総括的に評価できるとともに、教師の授業の指標として活用することもできる。

#### 4 検証授業

実施学年	授業計画	単元名・学習内容	身に付けさせたい数学的な考え方
第4学年	全 10 時間 検証授業 5 回	「分数」	・ 分数の大きさを、数直線や図などで表したり、分数が表された数直線や図を読み取ったりして、分数の大きさについて根拠を明確にして考えること。 ・ 同分母の分数の加法及び減法の計算の仕方を図や式を関連付けながら考えること。
第5学年	全 12 時間 検証授業 4 回	「分数のたし算とひき算」	・ 分数の相等について図を基にして考え、大きさの等しい分数の性質を見出すこと。 ・ 異分母分数の加法及び減法の計算の仕方を図や式を関連付けながら考えること。

##### (1) 授業を通して見た学級全体の変容

作成した単元学習状況確認シート等を用いて単元の導入・展開・まとめで評価し、右記のように集約して、「数学的な考え方」の定着状況の変容を検証授業の前後で比較した(図2)。

第4学年では、授業実施前の「数学的な考え方」の正答率が平均71%であったものが、授業実施後には平均73%となった。また、前後のシートの正答率

児童	単元の導入 3年シート	単元の展開												単元のまとめ 4年シート
		第1時		第3時		第5時		第6時		第8時		第9時		
		知	考	知	考	知	考	知	考	技	考	知	考	
1	60%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	77%
2	70%	B	B	A	A	B	B	B	B	C	C	B	B	70%
3	70%	C	B	A	A	B	B	B	B	A	A	A	B	85%
4	90%	A	A	B	B	B	B	B	B	A	A	A	B	40%
5	100%	C	A	A	A	B	B	B	B	A	B	A	B	95%
6	80%	A	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	A	66%
7	80%	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	85%
8	30%	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	70%
9	90%	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	100%
10	90%	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	95%
※11	80%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	75%
12	30%	C	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	67%
13	100%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	45%
14	70%	C	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	70%
15	70%	A	A	B	B	B	B	B	B	A	A	A	B	100%
16	90%	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	75%
17	0%	B	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	22%

授業実施前 平均 71% → 授業実施後 平均 73%

図2 第4学年の数学的な考え方の変容

を比較すると、正答率が上がった児童は全体の約65%となった。第5学年では、授業実施前には平均75%であったものが、授業実施後には平均77%となり、シートの正答率が上がった児童の割合は全体の約65%となった。単元の学習内容や単元学習状況確認シートの内容が難しくなっていることを考慮すると、第4学年・第5学年ともに全体的に「数学的な考え方」の観点の力が高まった児童が多いと考えられる。

##### (2) 授業を通して見た個の変容【各学年の抽出児童1～2名で比較 この児童は図2中の※】

授業実施前	評価と指導	授業実施後
<p><b>【診断的評価】</b></p> <p>①知識・技能②数学的な考え方(3年単元学習状況確認シート)の2つをレディネステストとして実施。</p> <p>＜児童の実態＞</p> <p>○図を見て分数で表したり、1を超えない分数ではリットルます図に表して計算の説明をしたりすることができる。</p> <p>●分数の性質が完全に理解できていない。</p> <p>・ <math>\frac{6}{5}</math> を数直線上に表せない。</p> <p>・ <math>\frac{3}{3} + \frac{2}{3} = \frac{5}{6}</math> <math>\frac{5}{6}</math></p> 	<p><b>【形成的評価】</b></p> <p><b>評価</b> → 単位分数の考えが身に付いていない。</p> <p><b>指導</b> → 図に1を明記し、3年での分数の既習事項「1を○等分したいいくつ分が<math>\frac{1}{○}</math>」に立ち返り、図と関連付け根拠を明確にできるようにさせる。</p> <p><b>評価</b> → 考えの根拠について面積図では説明できるが、様々な図の関連付けができない。</p> <p><b>指導</b> → 他の図との関連付けを行い、様々な図での表現方法を身に付けさせる。</p>	<p><b>【総括的評価】</b></p> <p>①ワークテスト②数学的な考え方(4年単元学習状況確認シート)の2つを評価テストとして実施。</p> <p>＜児童の実態＞</p> <p>○単位分数の考えを基にして、1を超える分数を仮分数や帯分数で表すとともに、図を用いて根拠を明確にして大小比較できるようになった。</p>  <p>○数直線やリットルます図などを用いて、同分母分数の計算の意味を図と関連付けて説明することができるようになった。</p>

##### (3) 児童の意識の変容【第4学年児童16名・第5学年児童31名 計47名】

検証授業実施前と実施後に行ったアンケートを比較した。「なぜその答えになるのか、自分で説明したり、友達の考え方を聞いて理解したりできるようになったか。」という設問に対して、

肯定的な回答をした児童が全体の 93.6%を示し、考えの根拠を明確にして学習に臨めた児童が増えたことが分かった。また、「自分の考えをノートにまとめる時に、言葉や数、式、図などを用いるか。」という設問では、肯定的な回答をした児童が 80.9%から 91.5%に約 11 ポイント増え、自分の考えの根拠を明確にかき表せる児童が増えたことが分かった。また、「よいと思った友達の考えや意見をノートにまとめているか。」という設問では、肯定的な回答をした児童が 66.0%から 85.1%に約 19 ポイント増え、他者の考えのよさを理解し、それを取り入れようとする児童が増えたことが分かった。

また、「言葉や数、式、図などを用いた考えの説明を聞くと分かりやすい。」と感じる児童が増えた一方で、そこに難しさを感じる児童も増えた。「根拠を明確にし、筋道立てて考えること」は、考えの道筋を表現するために様々な思考過程を必要とする。そのため、その活動に取り組む有用性や必要感を児童に実感させることが重要であることが分かった。

#### (4) 検証結果の分析・考察

検証の分析から、教師が児童に身に付けさせたい力を明確にし、児童の考えを単元の導入・展開・まとめで評価し、その評価内容を指導に生かしていくことで児童の学習状況を的確に捉え、より児童の実態に応じた授業を展開することができ、着実に「数学的な考え方」を身に付けさせることにつながったと考える。また、単元学習状況確認シートは、教師が「数学的な考え方」を把握し、児童に身に付けさせるために有効であることも分かった。

一方で、「数学的な考え方」を身に付けさせるために重要な「根拠を明確にし、筋道立てて考える」ためには、問題提示の工夫や、児童の考えを明確にさせる活動に取り組む有用性や必要感を児童に実感させることが重要であることが分かった。また、単元学習状況確認シートの活用では、評価する基準を明確にした解答の手引きや、課題が残った児童へのその後の学びの確保について改善する必要があることが分かり、解決を図った。

### 第 4 研究の成果

- ・ 「数学的な考え方」の評価を明確にすることで、児童の学習状況を的確に見取って指導に反映させることができ、より着実に内容を定着させることができた。
- ・ 「数学的な考え方」を系統表やシートで具体化したことで、教師が単元を通してどの時間にどのような考え方を育てる指導をすべきかが明確になり、教師が児童に着実に「数学的な考え方」を身に付けさせるための評価や指導の有効な手だてとなった。

### 第 5 今後の課題

- ・ 「数学的な考え方」を児童に身に付けさせるためには、教師が児童の既習事項の定着状況や思考過程などを的確に見取ることが重要であるので、児童の学習状況を細かく把握し、それに応じた指導内容を明確にしておくことが必要である。
- ・ 「根拠を明確にし、筋道立てて考えること」は、思考したことを表現することであり、児童にとって様々な思考過程が必要になる。そのため、その活動に取り組む有用性や必要感を児童に実感させることが重要であり、問題提示の仕方や発問の工夫などについては、今後も研究を深めていく必要がある。
- ・ 開発物の系統表や単元指導計画を、他領域、他の学習内容に汎用し、全学年で活用できるものにしていくことが必要である。