

## 〈算数〉

# 身の回りの事象を図形の性質から考察する力を育む指導の工夫

——「問い返し発問」の工夫とパフォーマンス課題を通して（第3学年）——

うるま市立中原小学校教諭 渡名喜 聖

## I テーマ設定の理由

近年、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく、また急速に変化しており予測が困難な時代となっている。このような時代背景の中で改訂された『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編』（以下『解説算数編』）によると「『数学的な見方・考え方』を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して課題を探究したりすることにより、生きて働く知識の習得が図られ、技能の習熟にもつながるとともに、日常の事象の課題を解決するための思考力、判断力、表現力等が育成される。」と示され、数学的な見方・考え方を働かせながら習得した知識・技能を活用して探究することが求められている。

令和3年度全国学力・学習状況調査において、図形領域の記述式問題における本校の正答率は、5割に届かず課題が見られた。また、本学級児童を対象に実施した図形領域のレディネステストにおいては、正方形を「4辺の長さがすべて等しい」ことのみに目を奪われ「直角」に着目していないなど、定義が曖昧で図形の性質に着目して図形を考察することに課題があることが分かった。

これまでの授業実践では、児童の疑問や困り感を取り上げ、それを本時の「問い」として解決することを意識した指導を行ってきた。しかし、「問い」の解決を算数が得意な児童による説明に終始してしまい、概念や性質についての理解を深めることには課題が残った。その背景として、解決の仕方の理由や根拠を明確にせず、答えありきの解決になっていたことが多く、児童に「なぜ、その答えになったのか」「どこを見て考えたのか」など、考えの根拠を明確にしたり、概念や性質に着目させたりする発問が十分ではなかったことが挙げられる。また、「問題を解く」ことに指導の重点が置かれ、教科書の内容を指導することに留まったため、問題解決の必要性や有用性を持たせることが不十分であった。数学的活動の楽しさや数学のよさを実感できる課題や、日常の事象と児童の学びを関連付ける課題を設定していなかったことが要因である。このことから、問い返し発問の工夫と日常の事象と関連付ける課題を設定することが必要であると考えた。

そこで本研究では、「三角形と角」の単元において、問い返し発問の工夫を行う。児童のつぶやきや発言に対して理由や根拠、意味を問い返すことにより、数学的な見方・考え方を働かせ、図形の性質や構成要素に着目させることができると考える。さらに、日常の事象と児童の学びを関連付けた「3年2組、身の回りの図形図鑑を作ろう」というパフォーマンス課題を設定し、単元を通して身の回りにある図形を収集する。その収集した図形の性質や構成要素などに着目し、図鑑にまとめることで、今まで気にも留めていなかった身の回りのものを図形として捉えることができると考える。このように、問い返し発問の工夫とパフォーマンス課題を通して、学習過程で習得した知識や技能を活用し、身の回りの事象を図形の性質から考察する力を育むことができると考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

「三角形と角」の単元において、「問い返し発問」の工夫とパフォーマンス課題を通して、身の回りの事象を図形の性質から考察する力を育むことができるであろう。

## II 研究内容

### 1 「B 図形」領域におけるつまずき分析

本研究では、本学級児童に実施した図形領域の「レディネステスト」（2学年の内容）の誤答

分析を行い、「B 図形」領域におけるつまずきを確認した（図1）。

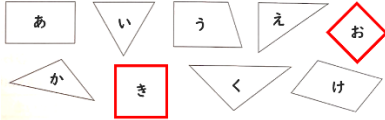
| 問題の概略                                                                                                                                               | 誤答類型（％は反応率、◎は正答）<br>反応率順     |   | 推測されるつまずきの背景<br>（番号は解答類型を示す）                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3</b> 下の（ ）にあてはまる形を次の形の中から見つけて、記号を書きましょう。<br>(3) 正方形は（ ）です。<br> | ① ㊦・㊧を選択 (54.8%)             | ◎ | ②<br>・図形を回転させたことで、正方形だと判別できていない。<br><br>③と④<br>・正方形の定義が曖昧で、判別できていない。                                                 |
|                                                                                                                                                     | ② ㊩のみ選択 (16.1%)              |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | ③ ㊡・㊢・㊣を選択 (16.1%)           |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | ④ ㊥・㊦・㊧を選択 (6.5%)            |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | *無答 (3.2%)                   |   |                                                                                                                      |
| <b>3</b> (4) (3)でえらんだ形はなぜ正方形ですか。その理由をことばでせつめいしましょう。                                                                                                 | ① 四つの辺の長さが同じだから (32.2%)      |   | ①と③<br>・着目する構成要素が不足していたり、着目する構成要素が間違っていたりして、正方形の定義が曖昧。<br>④<br>・辺や角といった、構成要素に着目した記述ができていない。<br>②<br>・問題の意図を捉えきれていない。 |
|                                                                                                                                                     | ② ななめじゃない形 (22.6%)           |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | ③ 縦と横の長さが同じで頂点が4つあるから (9.6%) |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | ④ どれも大きさがいっしょだから (9.6%)      |   |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | ⑤ 辺の長さや直角に着目した記述 (0%)        | ◎ |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                     | *無答 (16.1%) その他 (9.5%)       |   |                                                                                                                      |

図1 レディネステストにおける児童の解答類型（3学年 N=31）

レディネステストの大問3(3)は、正方形を判別する問題である。解答類型②は、正方形を回転させたことで判別ができなくなってしまうしており、図形を定義から捉えることに課題が見られる。大問3(4)は、(3)で正方形と判断して選択した理由について、正方形の定義をもとに記述する問題である。解答類型①と③は、正方形が「すべての角が直角」と「すべての辺の長さが等しい」という二つの要素から定義されていることの理解に課題が見られ、どちらか一方の要素しか記述することができなかった。

以上の結果より、本学級における「B 図形」領域のつまずきが、図形の構成要素に着目できておらず、「正方形」の図形の定義が定着していないことが分かった。松尾七重（2020）は、「定義は図形の構成要素やその関係に基づいて定められていることから、図形の構成要素に注目することは重要」と述べており、図形の構成要素に着目させながら、図形の学習を進めていく必要がある。

## 2 身の回りの事象を図形の性質から考察する力について

日常の事象を図形として捉えることについて、『解説算数編』では、「身の回りのものを図形として捉えるとは、直線や面の形、直角といった図形を構成する要素に着目し、正三角形や二等辺三角形、円や球などを見いだすことを通して、図形のもつ性質が日常生活でどのように役立てられているかを考察することである。」と示されている。児童の身の回りには様々な形があるが、児童は漠然と形を捉えていることが多く、例えば「サンドイッチは三角形」と直感的に捉えている。そこで、見た目で判断するといった捉え方ではなく、辺の長さや角の大きさなどの図形を構成する要素に着目した考察が必要である。

図形の性質の考察については、『解説算数編』で「観察や構成などの活動を通して、図形の意味を理解したり、図形の性質を見つけたり、図形の性質を確かめたりすることができるようにする。」と示され、次の3つに分類している（表1）。表1の2つ目の「図形を構成する要素に着目して図形の性質を考察すること」については、図形を構成する要素である頂点、辺、面、角やそれぞれの数、また、辺の長さや角の

表1 図形の性質を考察する観点  
（「解説算数編」）

|                                             |
|---------------------------------------------|
| 1. ものの形に着目して考察すること                          |
| 2. 図形を構成する要素に着目して、図形の性質について考察すること           |
| 3. 図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目して、図形の性質について考察すること |

大きさに着目して分類する力と捉えることができる。本単元においては、二等辺三角形を二つに折るなどの具体物を操作する数学的活動を通して、二つの角の大きさが等しいという図形の性質を見いだすことができると考える。また、定規やコンパスを使って二等辺三角形や正三角形の作図を繰り返す中で意味や性質について理解することができ、図形を構成する要素から図形の性質を考察することができると思う。

以上を踏まえ、本研究では、3 学年における「身の回りの事象を図形の性質から考察する力」を「身の回りのものを、図形を構成する要素、辺の長さや角の大きさの関係に着目することで、図形として捉えることができる力」とし、研究を進めていく。

### 3 「問い返し発問」について

「問い返し発問」について盛山隆雄（2021）は、「子どもの呟き、発言、動作、記述などの様々な表現に対して、その意味や根拠、よさを問う発問である。また、応用として、それらの子どもの表現に対して、反論したり、別の案を出したりして、子どもの思考を揺さぶり、新たな思考を引き出すために行われる発問である」と定義し、8 つに分類している。図形の構成要素に着目させ図形を考察するためには、「問い返し発問」が有効だと考える。児童のつぶやきや発言に問い返すことで、数学的な見方・考え方を働かせ、図形の構成要素に着目し、図形の性質を考察することができる。そこで、盛山が8 つに分類した「問い返し発問」に、児童の困り感を引き出すための発問を付け足し、本研究での学習場面に応じた具体的発問の例を9 つに分類しまとめた（表2）。

授業の中で、児童のつぶやきや発言に対して「問い返し発問」を意図的に行っていくことで、児童が図形の構成要素に着目して考えることができるようになり、身の回りのものを図形の性質から考察することにつながると考える。

表2 「問い返し発問」の分類と具体例（盛山〔2021〕をもとに作成）

| 「問い返し発問」の分類                     | 「具体例」とその意義（★）                                  | 予想される児童の反応                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|
| ①表現の意味を問う発問                     | 「同じってどういう意味ですか」<br>★数学的表現を引き出し、理解を深める。         | 「使われているストローの色が同じということです」    |
| ②表現の理由・根拠を問う発問Ⅰ<br>（算数の内容に対して）  | 「なぜ二等辺三角形っていえるのですか」<br>★図形の構成要素に着目させる。         | 「二つの辺の長さが等しいからです」           |
| ③表現の理由・根拠を問う発問Ⅱ<br>（子どもの考えに対して） | 「〇〇さんはどうしてそう考えたと思いますか」<br>★発想の源を引き出す。          | 「だって、折り曲げたときに角がびったり重なるからです」 |
| ④説明の続きを問う発問                     | 「〇〇さんは、この続きをどう説明すると思いますか」<br>★解釈を引き出す。         | 「〇〇さんは、・・・と説明すると思います」       |
| ⑤ヒントを問う発問                       | 「みんなが気づくには、三角形のどこを見ればいいですか」<br>★図形の構成要素に着目させる。 | 「三角形の辺の長さを見ればいいです」          |
| ⑥思考や表現の良さを問う発問                  | 「〇〇さんの考えのいいところは何かと思いますか」<br>★数学的な態度を引き出す。      | 「〇〇さんの考えのいいところは・・・」         |
| ⑦思考をゆさぶる発問                      | 「本当に、正三角形っていえますか」<br>★数学的な思考・表現を引き出す。          | 「三辺の長さが全部同じだから、絶対正三角形です」    |
| ⑧否定的に返す発問                       | 「いつでも、そういえますか」<br>★図形の構成要素に着目させる。              | 「いつでも、二つの辺の長さが等しいです」        |
| ⑨困り感を表出させる発問                    | 「三角形をかくために、何に困っているのですか」<br>★児童の困り感を表出させる。      | 「どこからコンパスを使っていいかわかりません」     |

### 4 パフォーマンス課題について

パフォーマンス課題について西岡加名恵（2019）は、「様々なスキルを総合して使いこなすことを求めるような複雑な課題」と述べている。パフォーマンス課題には、レポートや新聞、グループでの話し合い、実験の実施や曲の演奏などが含まれる。また、パフォーマンス課題は、「単元で学んだ要素（パーツ）を総合して取り組んだり、同じ課題に繰り返し取り組んでレベルアップを図ったり、といった形で取り組む『まとめ課題』として単元のなかに位置づけられる」と指摘している。つまり、パフォーマンス課題に取り組むことで、観察、作図など既習の学習を総括することができ、知識や技能を高めることにもつながる。このことから、単元終末に、学習を通して身に付けた知識・技能を活用し、日常生活の場面を関連付けるパフォーマンス課題に取り組

むことが肝要である。

そこで本研究では、単元を通して「身の回りから三角形を探そう」という課題を設定し、身の回りから三角形を見つけ、写真に撮りためていく。さらに、単元の終末に身の回りから見つけた二等辺三角形や正三角形をまとめた「3年2組、身の回りの図形図鑑を作ろう」というパフォーマンス課題を設定する（図2）。具体的には、まず、見つけた三角形を写真に撮る。その撮りためた写真の中から、図鑑にしたい三角形を1枚選び、その三角形の辺の長さを測ったり、角の大きさを比べたりする。そして、図鑑には、写真、絵、見つけた形、見つけたもの、三角形の辺の長さや角の大きさを調べて分かった特徴を記述する。このような活動を通して、身の回りにあるものを図形の性質から考察し、図形として捉えることが可能になると考える。

パフォーマンス課題の評価については、ループリックを用いる。ループリックとは、成功の度合を示す数レベル程度の尺度と、それぞれのレベルに対応するパフォーマンスの特徴を記した記述語から構成される評価基準表である（西岡）。パフォーマンス課題が様々な知識やスキルを総合するものであるため、採点指針としてループリックを作成した（表3）。児童が作成した課題を以下のループリックに基づいて評価を行うことで、身の回りの事象を図形の性質から考察する力が育まれたかを見取ることとする。

表3 パフォーマンス課題のループリック

|   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| A | 身の回りから二等辺三角形や正三角形を見つけて、二等辺三角形や正三角形になることを辺の長さや角の大きさに着目してまとめている。                    |
| B | 身の回りから二等辺三角形や正三角形を見つけて、二等辺三角形や正三角形になることを辺の長さに着目してまとめている。                          |
| C | 【支援】図鑑にまとめるににくい児童には、二等辺三角形と正三角形の辺の長さや角の大きさの調べ方を一緒に考えて、見本のまとめ方を参考にして、図鑑にまとめるようにする。 |

III 指導の実際

1 単元名 「三角形はかせになろう」（学校図書3年下）

2 単元目標

- (1) 二等辺三角形、正三角形などについて知り、作図などを通してそれらの関係に次第に着目し、基本的な図形と関連して角について知ることができる。【知識及び技能】ア(ア)(イ)
- (2) 図形を構成する要素に着目し、構成のしかたを考えるとともに、図形の性質を見いだし、身の回りのものの形を図形として捉えることができる。【思考力、判断力、表現力等】イ(ア)
- (3) 二等辺三角形や正三角形の観察や構成を通して、それらの特徴や性質を見いだそうとしている。また、二等辺三角形や正三角形のよさに気づき、身の回りの二等辺三角形や正三角形が、日常生活でどのように活用されているのか調べようとしている。【学びに向かう力、人間性等】

3 単元の評価規準

| 知識・技能                                                                     | 思考・判断・表現                                                                                                                 | 主体的に学習に取り組む態度                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①二等辺三角形、正三角形などについて知り、作図などを通してそれらの関係に次第に着目している。<br>②基本的な図形と関連して角について知っている。 | ①身の回りから見つけた二等辺三角形や正三角形などの三角形を観察し、違いに気付いて分類し、それらの特徴を見いだしている。<br>②二等辺三角形や正三角形を紙で作ったり、作図したりすることを通して、二等辺三角形や正三角形の性質を見いだしている。 | ①二等辺三角形や正三角形の観察や構成を通して、それらの特徴や性質を見いだそうとしている。<br>②二等辺三角形や正三角形のよさに気づき、身の回りの二等辺三角形や正三角形が、日常生活でどのように活用されているのか調べようとしている。 |



図2 パフォーマンス課題 作品例

4 単元の指導と評価計画（全 14 時間） ※ ★は総括評価 印なしは指導に生かす評価

| 時     | ねらい                                                        | 学習内容                                                                                                                                                                                       | 評価規準（評価方法）         |                         |                         |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
|       |                                                            | ■予想される「つぶやきや発言」<br>T…「つぶやきや発言」に対する問い返し発問（ ）は表 2 の番号                                                                                                                                        | 知                  | 思                       | 態                       |
|       |                                                            | 第 1 次 二等辺三角形と正三角形 3 時間                                                                                                                                                                     |                    |                         |                         |
| 1     | ・単元のゴール（パフォーマンス課題）を知る。<br>・いろいろな長さのストローを組み合わせ、いろいろな三角形を作る。 | ・パフォーマンス課題を提示し、単元のゴールを知り、身の回りから三角形を探す。<br>・長さの異なる 4 種類の色ストローで様々な三角形を作る。<br>・作った三角形を比べ、落ちや重なりを調べ、いろいろな三角形があることがわかる。<br>■19 個の三角形ができた。<br>T…作れる三角形は、これで全部ですか。(⑦)<br>T…これとこれは違う三角形じゃないですか。(⑧) |                    |                         | ①<br>(ノート)<br>(観察)      |
| 2     | ・三角形のいろいろな分類の仕方の中からよりよい分類の仕方を考える。                          | ・三角形の分類を自分で考えた方法で分類する。<br>・互いの分類の仕方を比較・共有・検討し、分類した三角形の特徴を考える。<br>■ストローの色で分けられそう。<br>T…何種類の三角形がありますか。(④)<br>T…どんな、特徴がありますか。(②)                                                              |                    | ①<br>(ノート)<br>(観察)      |                         |
| 3     | ・2 辺の長さが等しい三角形の定義をする。<br>・3 辺の長さが等しい三角形の定義をする。             | ・辺の長さで三角形を分類し、特徴を考える。<br>・「二等辺三角形」・「正三角形」の定義を知る。<br>・三角形の中から、二等辺三角形や正三角形を選ぶ。<br>■これは、正三角形だ。<br>T…本当に、正三角形っていえますか。(⑦)<br>T…みんなが気づくには、どこを見ればいいですか。(⑤)                                        | ①<br>(ノート)<br>(観察) |                         |                         |
|       |                                                            | 第 2 次 三角形のかき方 5 時間                                                                                                                                                                         |                    |                         |                         |
| 4     | ・辺の長さが指定された二等辺三角形を、コンパスを使ってかく。                             | ・与えられた長さをを用いて、二等辺三角形をかく方法を考える。<br>・二等辺三角形の作図の練習をする。<br>■コンパスを使えば、二等辺三角形がかけよう。<br>T…なぜ二等辺三角形っていえるのですか。(②)<br>T…「三角形をかくのに困っていることはないですか。(⑨)」                                                  | ①<br>(ノート)<br>(観察) |                         |                         |
| 5     | ・正三角形も二等辺三角形と同じ方法でかけることを知り、かく。                             | ・二等辺三角形のかき方をもとに、正三角形のかき方を考え、かき方をノートにまとめる。<br>■二等辺三角形と同じかき方でかける。<br>T…同じってどういう意味ですか。(①)<br>T…それは、偶然じゃないですか。(⑧)                                                                              |                    |                         |                         |
| 6     | ・円の中心にかいた三角形が二等辺三角形であることを説明する。                             | ・円の半径を使った二等辺三角形のかき方を考え、かける理由を考える。<br>■中心から 2 本線を引いたら二等辺三角形がかけた。<br>T…どうして、二等辺三角形がかけたと思いますか。(②)<br>T…〇〇さんは、この続きをどう説明すると思いますか。(④)                                                            |                    | ②<br>(ノート)<br>(観察)      |                         |
| 7     | ・円の中心に正三角形がかけられることを知り、かく。                                  | ・円の半径を使った正三角形のかき方を考え、かける理由を考える。<br>■半径の長さを使えば正三角形がかけた。<br>T…どうして、正三角形がかけたと思いますか。(②)<br>T…〇〇さんは、この続きをどう説明すると思いますか。(④)                                                                       |                    |                         |                         |
| 8     | ・二等辺三角形や正三角形を折り紙で作ったり、作図したりする。                             | ・折り紙を折ったり、切ったりして二等辺三角形や正三角形を作り、重ねてその特徴を考える。<br>■どうやって折ればいんだらう。<br>T…二等辺三角形や正三角形にはどんな特徴がありますか。(②)<br>T…〇〇さんの考えのいいところは何かだと思いますか。(⑥)                                                          |                    |                         | ②<br>(ノート)<br>(観察)      |
|       |                                                            | 第 3 次 三角形と角 4 時間                                                                                                                                                                           |                    |                         |                         |
| 9     | ・三角定規の角について、その意味、構成要素の「頂点」、「辺」、「角の大きさ」を理解する。               | ・三角定規の角を写し取り、重ねて角の大きさを比べる。<br>・角の定義と、角・頂点・辺・角の大きさの用語を知る。<br>■ウとカは直角だよ。<br>T…直角ってどういう意味ですか。(④)<br>T…〇〇さんはどうしてそう考えたと思いますか。(③)                                                                | ②<br>(ノート)<br>(観察) |                         |                         |
| 10    | ・三角形の 3 つの角の大きさを紙に写し取って角の大きさを比べ、二等辺三角形や正三角形の特徴を調べる。        | ・二等辺三角形、正三角形の角の大きさの関係を調べる。<br>・二等辺三角形、正三角形の性質を、角の大きさの関係からまとめる。<br>■正三角形は、3 つの角の大きさが同じだ。<br>T…いつでも、そういえますか。(⑧)                                                                              |                    | ②<br>(ノート)<br>(観察)      |                         |
| 11    | ・二等辺三角形や正三角形の関係について理解する。                                   | ・二等辺三角形の底辺を徐々に伸ばしたときの形の変化について調べる。<br>■3 つの辺の長さが等しいから、正三角形だ。<br>T…他に、正三角形だと確かめる方法はありませんか。(⑦)                                                                                                | ②<br>(ノート)<br>(観察) |                         |                         |
|       |                                                            | 練習・力だめし・パフォーマンス課題 2 時間                                                                                                                                                                     |                    |                         |                         |
| 12    | ・学習内容の習熟・定着を図る。                                            | ・二等辺三角形、正三角形の定義、用語を確かめる。<br>・コンパスを用いて、いろいろな三角形の作図をする。<br>・円の性質を用いて、三角形を判別する。                                                                                                               | ①②★<br>(ワークシート)    | ①②<br>(ワークシート)          |                         |
| 13    | ・身の回りから見つけた形を図形の性質から考察し、図鑑にまとめる。                           | ・パフォーマンス課題に取り組む。                                                                                                                                                                           |                    | ①②★<br>(ワークシート)<br>(観察) | ①②★<br>(ワークシート)<br>(観察) |
| 14    | ・学習内容の定着を確かめる。                                             | ・単元テストに取り組む。                                                                                                                                                                               | ①②★<br>(テスト)       | ①②★<br>(テスト)            |                         |
| 単元終了後 | ・同じ大きさの二等辺三角形や正三角形を敷き詰めて、いろいろな模様を作る。                       |                                                                                                                                                                                            |                    |                         |                         |

単元を通しての課題

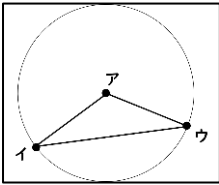
「身の回りから三角形を探そう」

## 5 本時の指導（6／14 時間）

### (1) ねらい

円の中にかいた三角形が二等辺三角形であることを説明することができる。

### (2) 本時の展開

| 過程           | ・学習活動 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span> : 教師の発問 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span> : 予想される児童の反応                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 留意点                                                                                                                                                                      |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 前時想起<br>問題把握 | <p>1. 前時の学習内容を振り返る。<br/>2. 三角形を作図する。<br/>・円をかき、円周上に2点置き、中心と結んで三角形をかく。<br/>・友だちとかけた三角形を見比べる。<br/>・辺の長さを測り、二等辺三角形なのを確認する。</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         どんな形ができましたか。       </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px auto;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">三角形</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">二等辺三角形</div> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         どうして、みんな二等辺三角形がかけたのかな。(問い返し発問②)       </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>・円周上の2点と中心点からの作図を行い、視覚的に問題把握をする。<br/>・友だちと三角形を比較することで、中心を通ると二等辺三角形がかけられることを意識付ける。</p>                                                                                 |
| めあて<br>自力解決  | <p>めあて：円の中心を通る三角形が、なぜ二等辺三角形になるのか考えよう。</p> <p>3. 二等辺三角形になる説明をノートにかく。</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         どこに注目するといいいですか。       </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px auto;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">円の半径</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">三角形の辺</div> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         説明をかくためのキーワードは何ですか。       </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px auto;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">半径</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">辺の長さ</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">二等辺三角形</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">円の中心</div> </div> | <p>【思②】</p> <p>・二等辺三角形の性質から、円の半径と辺が同じになっていることに着目させる。</p>                                                                                                                 |
| まとめ          | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         まとめ：円の中の三角形は、半径が二等辺三角形の辺になっている。       </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         この方法でかいたら、いつでも二等辺三角形になりますか。(問い返し発問⑧)       </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px auto;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">二等辺三角形</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">正三角形</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">直角三角形</div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;">         半径の長さと辺の長さが同じになっていることに気付いた。<br/>三角形の辺が半径に見えてきた。       </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  <p>・児童の思考のズレを引き出す。<br/>・円の半径の長さがどこも等しくなることを繰り返し確認する。<br/>・宿題で教科書 P61 の問題を提示する。</p> |
| 振り返り         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                          |

## IV 仮説の検証

研究仮説に基づき、「問い返し発問」の工夫とパフォーマンス課題を通して、身の回りの事象を図形の性質から考察する力を育むことができたかについて、授業観察、発話記録、ノートの記述、単元テスト、パフォーマンス課題、検証授業前後のアンケート調査を基に検証を行う。

### 1 「問い返し発問」による構成要素への着目について

本単元では、図形の構成要素に着目して考察する力を育むために、児童のつぶやきや発言に対して「問い返し発問」を行い、三角形の辺の長さや角の大きさに着目して思考できるようにした。「問い返し発問」の有効性を授業観察（第2・3・6時）、発話記録（第6時）、ノートの記述（第6時）より検証する。

第2時は、色によって長さを分けた4種類のストローで作られた19個の三角形をよりよく分類する方法を考える授業構想であった。色や三角形の大きさ、角のとがり方で分類するグループが多く、「ストローの色が1色だから、3つの辺の長さが等しい」などの辺の長さに着目した表

現が出なかった（図3）。そこで、第3時は、辺の長さに着目して分類ができるように、児童の説明に「どうして、ストローの色の数を見ればわかるのかな」という分類の根拠を明確にする「問い返し発問」を行った（問い返し発問②）。そのことにより、ストローの色と辺の長さを結び付けて考えることができるようになり、辺の長さに着目して三角形を分類することができた。

第6時は、「円の中にかいた三角形が二等辺三角形であることを説明する」をねらいとした授業構想であった。辺の長さと半径に着目して、円の中にかいた三角形が二等辺三角形になることを捉えさせるために、児童のつぶやきや発言を受けて「問い返し発問」を行い焦点化した。児童が円の中にかいた三角形が、二等辺三角形になっていることを確かめるために全体で交流させた。児童に「どんな形ができましたか」と発問すると、三角形の名称ではなく、「同じ形」という回答になった。これは、発問が曖昧であったために具体的な三角形として捉えることができなかったことが要因であると考えた。そこで、児童Bが作図した具体的な図形をスクリーンに提示し（図4）、「これは、どんな形かな」と問うと、多くの児童が「二等辺三角形」と答えることができ、全体で二等辺三角形に見えることを確認した。次に、辺の長さに着目して考察できるように、「本当に二等辺三角形かな」と全体に問い返し（問い返し発問⑦）、「本当に（二等辺三角形）。（辺の長さを）測ったから」という児童Cの辺の長さに着目した発言を取り上げ、学級全体に辺の長さを測り、二等辺三角形になっているか確かめるように促した（図4）。また、「わからない」と答えた児童Aに対して、机間指導で「何に困っているからかな」と問い返し（問い返し発問⑨）、「どの辺の長さを測っていいかわからない」という困り感を引き出した。二等辺三角形の3辺の長さを測るように促すと、「ああ！二等辺三角形だ」と声が挙がり、辺の長さに着目して二等辺三角形だと捉えることができた（図5）。さらに、円との関連に着目することに気付かせるために、「どこを測れば二等辺三角形ってわかりますか」と問い返すと（問い返し発問⑤）、「全部の辺」「全部じゃなくて、二つの辺」という発言があった。二つの辺と発言した児童Fが、どの辺を指すか児童Fの思考を全体に予想させながら、本人に黒板を指示させ、辺の長さと半径が同じということに着目させた（図6）。このように、図形を断片的にし、捉えられていなかった児童の発言に対して「問い返し発問」をすることで、「どこに二点をおいても絶対に二等辺三角形になる」と児童が気づくことができ、半径と関連付けて考察することができるようになった（図

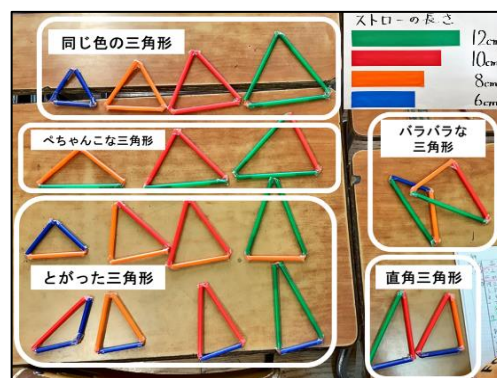


図3 第2時の児童の分類

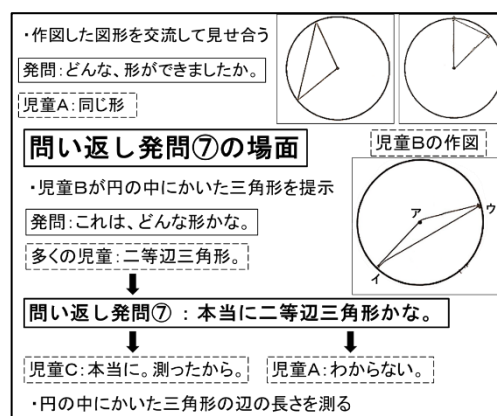


図4 問い返し発問④の発話記録

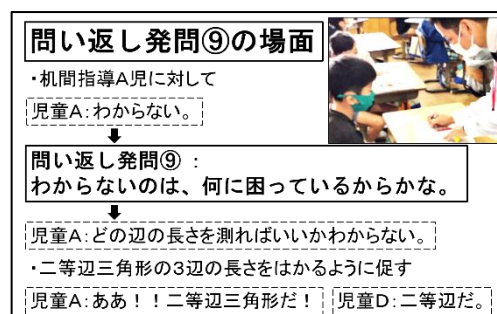


図5 問い返し発問⑨の発話記録

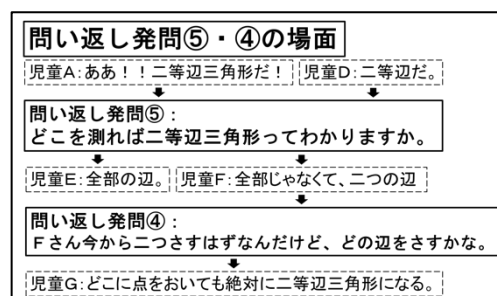


図6 問い返し発問⑤・④の発話記録

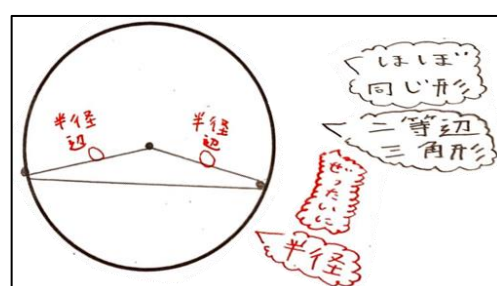


図7 構成要素に着目したノート記述

7)。以上のことから、「問い返し発問」を意図的に行っていくことは、始めは漠然としか捉えていなかった図形を、図形の構成要素に着目させることに有効であったと考える。

## 2 パフォーマンス課題について

身の回りから見つけた二等辺三角形や正三角形をまとめた「身の回りの図形図鑑を作ろう」というパフォーマンス課題に取り組み、身の回りから見つけた三角形を図形の構成要素に着目して作図し、言葉で説明する課題を設定した。

第1時の導入で、教師が見本として作成したパフォーマンス課題を提示し、単元で身に付けさせたい知識や技能を整理、確認し、単元を通して「身の回りから三角形を探そう」という課題を設定した。タブレットを持って校内にある三角形を撮影したり、自宅にタブレットを持ち帰り、家や街にある三角形を撮影したりして、身の回りにある三角形を撮りためた。

単元終末の第13時では、撮りためた写真の中から図鑑にしたい三角形を選び、写真の三角形の辺の長さを測り、三角形を作図した。そして、その三角形の辺の長さや角の大きさの特徴などを記述した。結果は、全員がB評価以上であった(表4)。B評価の児童の中には(図8)、始めは身の回りから三角形を見つけることが難しかった児童も、単元を通して「身の回りから三角形を探そう」という課題を常に意識させながら、見つけた三角形を共有することで、身の回りにあるものを三角形として捉えることができるようになった。A評価の児童の中には、二等辺三角形や正三角形になることを辺の長さや角の大きさに着目して説明した記述だけではなく、三角形を作図するための手順を説明する児童や、写真の中から複数の三角形を見いだす児童も見られ、より学習を深めようとする姿もうかがえた。さらに、1枚の写真の中から正三角形だけではなく正方形も見つけ、それらの辺や角に着目した説明も見られ、図形を構成する要素から考察することができた(図9)。これは、本学級のつまずきとして見られた「正方形の定義が定着していない」というつまずきにも、図形の構成要素に着目することで、図形を考察することにつながったと考える。

このことから、身の回りから見つけた二等辺三角形や正三角形を図鑑としてまとめるパフォーマンス課題を設定することは、今まで気にも留めず見過ごしていたものを三角形として見立てる意識や(図10)、既習の知識や技能を用いて身の回りにあるものを図形の性質から考察し、図形として捉えることに有効であったと考える。さらに、今回作成したパフォーマンス課題には、複数の図形を見だし考察した作品や、作図方法を順序立ててかいた作品などがあり、図鑑をより良くまとめたいという、より深く考察する児童の姿が見られた。これは、単元テストでは見取れない姿である。このような児童の姿から、

表4 パフォーマンス課題の評価  
(n=30)

(ルーブリックの詳細は表3に則る)

| 評価 | A    | B    | C |
|----|------|------|---|
| %  | 56.7 | 43.3 | 0 |

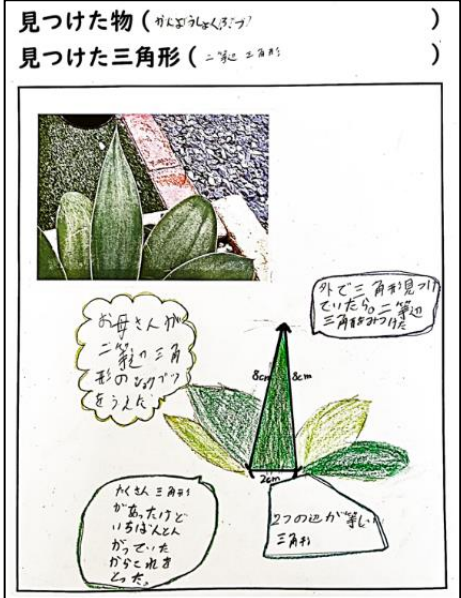


図8 B評価の作品例



図9 A評価の作品例

| 三角形だと判断できるもの                                                     | 三角形と見立てて判断したもの                                                   |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| サンドイッチ、ハンガー、牛乳パックの開け口、ペナント、交通標識、ライカムの屋根、国旗、鬼の角、ハザードランプ、クリスマス飾りなど | おにぎり、三角コーン、動物(ペット)の耳、アルファベットのA、テレビに映る人間の鼻、大型扇風機の脚、観葉植物の葉、植物のトゲなど |

図10 児童が身の回りから見つけた三角形

より深く考察する姿を見取ることができるよう、ルーブリックの見直しが必要である。

### 3 身の回りの事象を図形の性質から考察することについて

本研究では、「身の回りの事象を図形の性質から考察する力」を「身の回りのものを、図形を構成する要素、辺の長さや角の大きさの関係に着目することで、図形として捉えさせることができる力」として定義した。この力を育成することができたかを単元テストと振り返り記述、検証前後のアンケートから検証する。

図形の構成要素に着目して図形を考察できたかを、単元テストの大問9で分析した(図11)。この問題は、示された図から、図形の名前を答える問題で、半径が三角形の辺になっており、三つの辺の長さが等しい正三角形になっている。児童が正三角形の性質や円の性質をもとに説明できるかを評価するために、単元テストに理由を記述できる欄を加筆してテストを実施した。単元テストの大問9の三角形の名前を答える問題は正答率100%(31名)であった(表5)。「正三角形になる理由を記述する」を加筆した記述問題(図11)の正答率は87.1%(27名)となり、誤答率は12.9%(4名)となった(表5)。誤答には、正三角形を考察するために必要のない「頂点」や「中心」などの要素を記述していた。これは、正三角形の性質を円の性質から考察することが難しかったため、複数の図形を組み合わせた図形間の相互関係を理解することに課題が残ったといえる。

単元後の振り返りには、65.5%の児童が、図形の構成要素やそれぞれの三角形の説明を記述しており(表6)、図形を構成要素から考察することで説明ができるようになったという自信がついたことがうかがえる(図12)。また、辺の長さだけでなく、角の大きさにも着目して説明できるようになったという記述も見られる(図13)。このように、図形を構成する要素、辺の長さや角の大きさの関係に着目できたことが「自分の考えを説明できるようになった」という実感につながったと推察される。これは、児童のつぶやきや発言に対し「問い返し発問」を行い、三角形の辺の長さや角の大きさについて着目させ、説明し、伝え合う活動を繰り返したことで、図形の構成要素に着目した説明ができるようになったと考察する。

単元終了後のアンケートでは、「算数の授業で自分の考えを説明することができますか。」の質問項目に「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」と肯定的な回答をした児童は、検証前に比べて37ポイント増加した(図14)。その要因として、辺の長さに着目しながら作図する活動を繰り返したことにより、三角形の構成要素や特徴に着目して、図形を考察できることを実感することができたことが挙げられる。また、

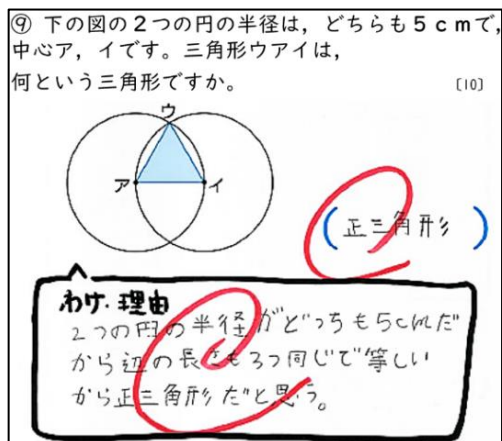


図11 大問9の理由記述

表5 単元テストにおける正答率と理由記述の解答類型(N=31)

| 単元テストの内容と解答類型・誤答例              |                        | 正答率(人数)      |
|--------------------------------|------------------------|--------------|
| ⑨ 二つの円の中にある、三角形の名前を答える問題(正三角形) |                        | 100%(31名)    |
| 記述                             | 正三角形になる理由を記述する問題       | 87.1%(27名)   |
| 評価基準                           | A 円の半径と辺の長さを関連付けて理由を記述 | 29.0%(9名) ◎  |
|                                | B 辺の長さのみで理由を記述         | 58.1%(18名) ○ |
|                                | C 辺の長さや半径という言葉がない記述    | 9.7%(3名)     |
|                                | 無回答                    | 3.2%(1名)     |

表6 単元後の振り返り記述内容の割合(複数回答・自由記述) n=29

| 三角形の種類     | 図形の構成要素    | 三角形の作図     | 操作活動      | 身の回り       |
|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 79.3%(23人) | 65.5%(19人) | 58.6%(17人) | 17.2%(5人) | 41.4%(12人) |

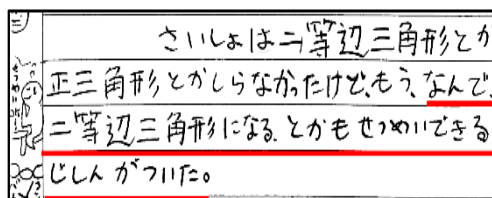


図12 児童Hの単元後の振り返り

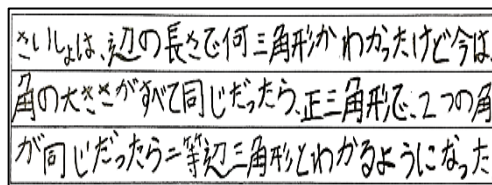


図13 児童Iの単元後の振り返り

| ① 算数の授業で自分の考えを説明することができる。(n=30) |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                 | A     | B     | C     | D     |
| 検証前                             | 10.7% | 35.7% | 32.2% | 21.4% |
| 検証後                             | 26.7% | 56.7% | 10.0% | 6.6%  |

A: 当てはまる B: どちらかといえば当てはまる  
C: どちらかという当てはまらない D: 当てはまらない

図14 アンケート①より

単元を通して身の回りから三角形を探す課題を行ったことやパフォーマンス課題に取り組んだことにより、身の回りのものを図形として捉え、図形を構成する要素から考察し説明できるようになったと推察する。

このことから、身の回りのものを、図形を構成する要素、辺の長さや角の大きさの関係に着目することで図形として捉えることができたと考える。

その一方で、検証後も「算数の授業で自分の考えを説明することができますか。」の質問項目に16.6%の児童が否定的に回答し（図14）、自分の考えを説明することが苦手な児童に対しての手立てに課題が見られた。その要因として、本実践では、児童の発言に問い返し、全体に共有して全体で思考することを中心に行ったため、個人でじっくり思考したり、思考したことをかいたりする活動が不十分であったことがあげられる。今後は、自分の考えをかく活動や考えたことを比較検討する活動を十分に行う単元構想が必要である。

#### 4 まとめ

単元を通して、身の回りから三角形を見付ける経験を積み重ねたことにより、検証前に比べて普段の生活の中に学習内容を見いだせるようになったと実感する児童が47.8ポイント増加した（図15）。また、単元後の振り返りからは、身の回りのものを定義に基づいて図形として捉えることができるようになってきたことも推察できる（図16）。これは、単元を通して「問い返し発問」で構成要素を意識させながら図形を考察し説明させることで、構成要素に着目しながら三角形を考察する児童が増えたと考えられる。また、身の回りの事象を図形の性質から考察することをねらいとした、「身の回りから三角形を探そう」という課題設定や、見つけてきた三角形を考察しまとめるパフォーマンス課題を行ったことで、学習内容が普段の生活にいきていることを実感したからだと考える。以上のことから、「問い返し発問」の工夫とパフォーマンス課題を通して、身の回りの事象を図形の性質から考察する力を育むことができたと考える。

さらに、家庭学習でも「身の回りの図形図鑑」に取り組み、単元の学習が終わっても身の回りから三角形を見つけ、図形を考察することを主体的に行う児童もいた。日常の事象と児童の学びを関連付ける課題を設定したことで、主体的に算数に関わる態度を育むことにもつながったと捉える。

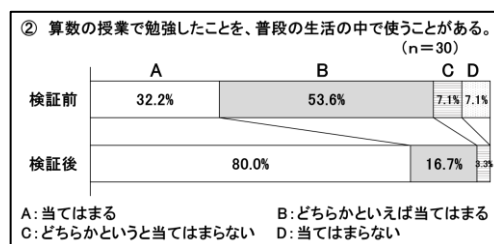


図15 アンケート②より

つからて三角形もかけるようになって、まわりを  
みている時とかにも、あれ三角形かなって思う  
ようになりました!! が、こうや、家にも、は  
いありました! (児童J)

ようになにました。三年生ではじめてな  
らた三角を、だんの生活でもしぜん  
に見つけれる (児童K)

図16 単元後の振り返り記述

## V 成果と課題

### 1 成果

- (1) 児童のつぶやきや発言に対して「問い返し発問」を行うことで、図形の構成要素に着目できるようになり、構成要素から図形を考察する力が高まった。
- (2) 日常生活の場面を関連付けたパフォーマンス課題を設定することで、身の回りのものを図形として捉え、その見つけた図形を図形の性質から考察する力が高まった。また、主体的に算数に関わる態度を育むことにもつながった。

### 2 課題

- (1) 児童がより深く考察する姿を見取れるように、ループリックの適宜見直しが必要である。
- (2) 個人で思考しながら説明をかく活動や考えたことを比較検討する活動を十分に行う単元構想が必要である。

## 〈参考文献〉

- 盛山隆雄 2021 『思考と表現を深める 算数の発問 新規の発問と問い返し発問で子どもが気づき考える!』 東洋館出版社
- 石井英真 2020 『授業づくりの深め方「よい授業」をデザインするための5つのツボ』 ミネルヴァ書房
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2020 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【小学校 算数】』 東洋館出版社
- 牧野智彦 2020 「図形の性質を日常生活に生かすことで算数の有用性が感得できる授業」 新算数教育研究会編 『新しい算数研究 2020 年 8 月号』 東洋館出版社
- 松尾七重 2020 「図形を考察する観点を明らかにし、実感をもって図形の性質や構成の仕方を迫及する授業をめざして」 新算数教育研究会編 『新しい算数研究 2020 年 8 月号』 東洋館出版社
- 盛山隆雄 2019 「教師の問い返し発問で対話を作る」 筑波大学附属小学校算数研究部編 『算数授業研究 123 号』 東洋館出版社
- 西岡加名恵・石井英真 2019 『教科の「深い学び」を実現するパフォーマンス評価 「見方・考え方」をどう育てるか』 日本標準
- 文部科学省 2018 『小学校学習指導要領解説 算数編』 日本文教出版
- 清水美憲・齊藤一也 2017 『平成 29 年版 小学校 新学習指導要領ポイント総整理 算数』 東洋館出版社
- 田中耕治・岸田蘭子 2017 『資質・能力を育てるカリキュラ・マネジメント 読解力を基盤とする教科の学習とパフォーマンス評価の実践』 日本標準
- 盛山隆雄 2016 「図形の見方・考え方を考察する」 筑波大学附属小学校算数研究部編 『算数授業研究 106 号』 東洋館出版社

## 〈参考 Web サイト〉

- 沖縄県教育庁義務教育課 2021 「沖縄県 学力向上 Web」 令和 3 年度全国学力・学習状況調査 小学校算数第 6 学年 <https://okinawa-gakuweb.jp/> (最終閲覧 2022 年 2 月)
- 鄭谷心 2014 「2013 年度プロジェクト TK における小学校第 3 学年算数科単元「重さ」実践：「活用」を生み出すパフォーマンス評価の有効性」 『京都大学学術情報リポジトリ KURENAI 紅』 京都大学 <https://doi.org/10.14989/198589> (最終閲覧 2022 年 2 月)
- 細尾萌子 2011 「教師と大学院生の共同によるパフォーマンス評価の実践：算数の単元「広さを比べよう『面積』を事例として」 『京都大学学術情報リポジトリ KURENAI 紅』 京都大学 <https://doi.org/10.14989/190380> (最終閲覧 2022 年 2 月)