

問題解決能力を高める算数科学習指導の工夫に関する研究
～パフォーマンス課題を活用した授業づくり～

2013／3

四日市市教育委員会 教育支援課

はじめに

四日市市では、平成 23 年 1 月に第 2 次四日市市学校教育ビジョンを策定しました。この第 2 次ビジョンでは、『『生きる力』『共に生きる力』をはぐくむ』を基本理念に、「めざす子どもの姿」である「輝く よっかいちの子ども」実現のために、「途切れのない支援」「段差のない教育」「家庭・地域との協働」の 3 つの視点を基盤として、「問題解決能力の向上」「豊かな人間性の育成」「特別支援教育の充実」「教職員の資質・能力の向上」等 8 つの重点課題を掲げ取り組んでいます。

教育支援課では、学校教育ビジョン実現に向けた教職員の資質・能力の向上を目指し、幅広い研修を進めてきました。とりわけ、教職員一人ひとりのライフステージに応じた資質・能力、必要とされる実践的な力などを身につけるため、「教師力向上サポートブック」の活用による研修の理念を踏襲した「教師力向上研修」をすべての園・小中学校で進めてきました。その結果、校園内での日常的な OJT 研修や多様な研修活動の充実が図られ、自己相互研鑽が活性化されてきています。

一方、学校教育の情報化についても、全小・中学校に 3~4 台の電子黒板等の ICT 機器を整備し、それら機器を活用した授業の充実に取り組んでいます。ICT の授業での効果的な活用をより進化・拡充させていくために、市内全小・中学校での出前研修を実施するとともに、平成 23 年度には、ICT を活用した授業研究を中心とした研修会を各校年間 1 回以上実施するよう位置づけ、授業改善に役立ててきました。また、「ICT を活用した効果的な指導方法」の研究も同時に進めその成果と課題を市内へ発表してきました。

これらの取組に加えて、本市の喫緊の課題である「問題解決能力の向上」と「児童生徒の不登校問題の解決」を本年度研究課題に設定し、授業実践や調査・研究を進め、その成果をここに研究調査報告書としてまとめました。これらの研究成果が、教育課題の解決に向けた学校・園の研修・研究において活用されるとともに、日々の教育実践に役立つことを期待します。

最後に、本課の研究調査を進めるにあたって、御指導・御助言いただいた国立教育政策研究所初等中等教育研究部の松尾知明総括研究官、並びに研究協力員をはじめとして調査・実践面で御協力いただいた学校等の関係者の皆様に心から感謝の意を表します。

平成 25 年 3 月

四日市市教育委員会教育支援課
課長 武内 克彦

— 目 次 —

I	研究主題	1
II	主題設定の理由	
1	研究テーマの背景	1
2	研究テーマの提示	2
3	先行研究の整理と研究設問の提示	3
4	仮説・研究の意義	4
III	研究の目的	4
IV	研究の内容・方法	
1	研究の概要	4
2	研究の方法	8
3	研究計画	10
V	逆向き設計による授業づくり	
1	単元の中核部分を見極める	11
2	パフォーマンス課題のシナリオづくり	11
3	パフォーマンス課題におけるルーブリック	12
4	指導内容と指導方法の検討	16
VI	結果と考察	
1	レディネステストによる児童の実態	17
2	「逆向き設計」論によるパフォーマンス課題を活用した授業の実践	17
3	授業の検証および考察	23
4	研究協力員からの聞き取り	38
VII	研究のまとめ	
1	研究の成果	39
2	研究の課題	40
	[引用文献・参考文献]	41
	[資料]	43

I 研究主題

問題解決能力を高める算数科学習指導の工夫に関する研究 ～パフォーマンス課題を活用した授業づくり～

II 主題設定の理由

1 研究テーマの背景

(1) 日本の児童の実態

日本の児童には、国際的な比較において読解力を問う問題や記述式の問題の無解答率が高いという課題がある。平成24年度全国学力・学習状況調査報告書によると、算数B問題の活用に関する記述式の問題において、問題を途中で諦めてしまうのか、無解答率が10%を超える問題が複数あり、結果としてその正答率は全体的に低いことが報告されている。また、ベネッセが行った小学生の計算力についての調査(2007)では、学習指導要領内の基礎的・基本的な問題と、その内容を越えたやや発展的な問題では、無解答率が大きく異なり、「挑戦して間違える」(誤答)率に比べ、「手をつけない」(無答)率は、約3~4倍に増えるという結果が出ている。つまり、一旦「わからない」というスイッチが入ってしまうと、そこで諦めてしまい、最後まで「もがく」姿が見られないという実態が見られる。本市でもこれらと同じような課題があり、重く受け止めている。

(2) 「もがく」姿は見取れているのか

ただ、課題として考えられるのは、この「もがく」姿を指導者である教師がどこまで見取ることができていたかということである。

国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2011)の結果によると、「算数への自信の程度」についての質問において、日本児童の「算数に自信がある」に分類される結果の割合は9%で、国際平均値の37%より28ポイントも下回っていた。全体的に見ても下位というこの結果について、さまざまな要因が考えられるが、その一つには「答えは出なかったけど、ここまでは考えられたのに」という、学習者の思考過程を、指導者が細かく分析できていなかったことが考えられるのではないだろうか。

事実、中央教育審議会 初等中等教育分科会 教育課程部会 「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」(2010)によると、『知識・理解』や『技能・表現』の学習評価を円滑に実施できていると感じている教師の割合は、80%を超えている一方で、「思考・判断」については約26%の教師が学習評価を円滑に実施できているとは感じていない」とある。つまり、現場の教師は、児童の「もがく」姿を見取り、適切に評価しきれていない。

また、「基礎的・基本的な知識・技能、それらを活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力、そして主体的に学習に取り組む態度の育成が確実に図られるよう、学習評価を通じて、学習指導の在り方を見直す」ことの重要性も示されている。つまり、短答式のテストの

正誤や丸の数のみで児童の力を評価するのではなく、求める能力や技能を実際に用いる中で、意欲的な思考を伴い学習に取り組んでいるのか、児童の実態を細かく見取り、自信をつけさせていくように、指導者である教師は考えていかなければならない。

(3) 問題解決能力向上のための授業改善の必要性

前述の「学習評価を通じて、学習指導の在り方を見直す」という文言があるように、児童の「もがく」姿、すなわち意欲的に思考している姿を見取ることを通して、その授業や指導の在り方自体について見直していくことが必要である。本市の学校教育ビジョンでは、「問題解決能力」を「解決の道筋がすぐには明らかでない問題に対し、身につけた知識・技能や収集した情報を活用し、問題を解決していく力」ととらえている。そして、この能力の向上をめざすことが同時に明記されており、その手立てとしてあげられているのが「自ら学び、考える力をはぐくむ授業の充実」である。

そこで、本市では、この「自ら学び、考える力をはぐくむ授業の充実」を図り、問題解決能力を向上させるために「問題解決能力向上のための5つのプロセス（以下、「四日市モデル」）」（図1）を展開している。これは、児童が持つ既有的知識・技能を活用して、問題を理解し、解決方法を導き出し、実行するというプロセスを、5つに分けたものである。このプロセスを踏むことにより、一人一人の児童が獲得した知識・技能を活用して問題解決を行い、その能力が向上すると考えられている。実際、このようなプロセスを意識した授業展開がなされていなければ、児童の思考力・判断力・表現力といった問題解決のための能力を育てることもできないはずであり、改めて授業改善の必要性を感じるのである。

- | |
|---|
| <p>「問題解決能力向上のための5つのプロセス」</p> <ol style="list-style-type: none">1. 問題の理解2. 問題の特徴づけと表現3. 問題の解決4. 解決方法の共有5. 問題の熟考と発展 |
|---|

(図1) 問題解決能力向上のための5つのプロセス

2 研究テーマの提示

今回の学習指導要領において、算数科の目標の一節が「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」と改訂され、「表現する（能力）」という言葉が併記されるようになった。小学校学習指導要領解説算数編（2008）には、「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にある」と記されており、問題を解決していく上で見通しを持って考えることは、適切に、また合理的に解答を進めていく上で重要であり、同様に自分の考えを表現することも重視する必要があるということをうたっている。つまり、自分で考えたことを表現したり、他者に伝えたりする学習活動を重視しているのである。前述したように、無解答率の高さが課題としてあがっていることを加味すると、自分の考えを記述する力の育成は避けては通れない。

問題解決能力に必要とされる力はさまざまであるが、特に思考力・判断力・表現力は、基礎的・基本的な知識・技能を活用して課題を解決するために必要とされ、重要な部分に位置づけられている。本研究では、問題をよりよく解決していく際の判断力は、思考力の中に大きく含まれるものと

考えていくと、前述した補完関係にあたる「考える能力（思考力）」と「表現する能力（表現力）」の育成は、問題解決能力の向上につながっていくと考えることができる。そして、その思考力と表現力の源になっているのが意欲的に思考する姿、「もがく」姿であると考えられる。

そこで、本研究において、表現を伴い思考力を高める課題設定を活用し、ねらいに到達させる手法の工夫と思考過程を適切に評価する方法を見直した授業づくりを考え、意欲的な思考を高める中で、問題解決能力の向上を図っていく。

3 先行研究の整理と研究設問の提示

(1) ねらいに到達させる手法の工夫

まず、授業づくりの見直しとして、ねらいに到達させる手法の工夫を考えたい。本研究では、「逆向き設計」論を導入していく。「逆向き設計」論とは、結果から教育の設計を行う点、指導を計画する前に評価が構想されるという点から、そう呼ばれているカリキュラム設計論である。単元の最後に、どのような力を児童に身につけさせたいかを明確にして、そこから逆算して、どの段階でどのような活動を行えばよいかを考えるという考え方である。

繁田（2003）は、この設計論にもとづいた授業づくりを行い、児童の実態に合わせた課題設定が可能になること、児童の理解度が把握しやすくなり、適切な指導ができるようになることをまとめている。つまり、「逆向き設計」論による授業づくりは、児童の学びの姿と質を細かく分析することが可能となるのである。

(2) 表現を伴い思考力を高める課題設定や思考過程を適切に評価する方法

児童の「もがく」姿は、ペーパーテストのみでは判断しにくく、授業中の行動観察の中で評価していく必要があるが、学級には何十人もの児童がおり、時間内に全ての児童を客観的に評価することは難しい。そこで、本研究では、表現力を伴い思考力を高める（「思考力」と「表現力」を高める）課題設定として「パフォーマンス課題」を取り入れ、そこで意欲的な思考を見取るようにしていくことにする。これは、時間内に児童の活動を見る中で評価する方法として、西岡（2007）が言う「パフォーマンス課題による評価」を参考にした。「パフォーマンス課題による評価」とは、「子どもが実際に特定の活動を行い、それを評価者が観察し、学力が表現されているかどうかを判断するもの」である。

パフォーマンス課題は、「子どもの思考を可視化する課題」とも言われおり、頭の中で考えたことを言語化し、それを記述することになる。つまり、「考えを記述する力」が必要となる。前述したように、問題解決能力は「思考力」と「表現力」が両輪となって向上していくと考えられ、表現を伴い思考力を高めることが促せるパフォーマンス課題は、その育成に効果的であると言える。小串（2011）の研究では、パフォーマンス課題を何回か繰り返す中で、無解答の生徒の減少や記述内容の質の向上から、「思考力・判断力・表現力」の高まりが見られ、「考えを記述する力」の向上につながったと報告している。表現方法の知識・技能の向上とともに、問題解決能力が必要とされる「思考力・判断力・表現力」が向上したという報告を見ると、本研究で活用する

価値は大いにあると判断できる。

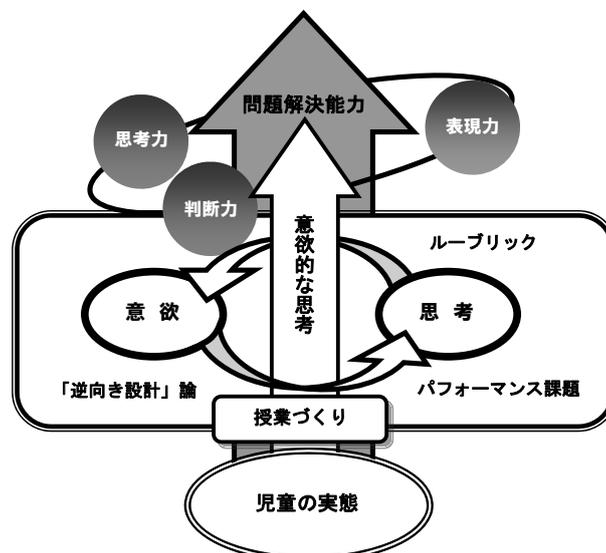
また、このパフォーマンス課題の評価については、ルーブリックを用いていく。ルーブリックとは「子どものパフォーマンスの質の水準を評価するための評価基準のこと」である。この基準をもとに評価を行うことで、客観テストでは測り切れなかった本来の児童の「もがく」姿を見取ることができると思う。

4 仮説・研究の意義

研究テーマに迫るために、次のような研究仮説を立て、研究構想図を考えた。(図2)

パフォーマンス課題を活用した「逆向き設計」論による授業づくりを行うことで、児童の意欲的な思考を促し、思考力や表現力を含め、問題解決能力の向上を促すことができるのではないかと。

そして、本研究の意義は、パフォーマンス課題を四日市モデルに組み込み、意欲的な思考の高まりをめざした授業づくりを行うことで、問題解決能力の向上を裏づけることができることと、その一つの授業モデルを提示することができることである。



(図2) 研究構想図

III 研究の目的

本研究の目的は、小学校算数科において、パフォーマンス課題を活用した「逆向き設計」論による問題解決の授業づくりのモデルを作成し、その中で意欲的な思考を高め、問題解決能力の向上を促すことができるかどうかを明らかにすることである。

IV 研究の内容・方法

1 研究の概要

(1) 「逆向き設計」論

本研究では、「逆向き設計」論にもとづき単元設計を行い、授業づくりを進めていく。「逆向き設計」論は、ウィギンズ (Wiggins, G.) とマクタイ (McTighe, J.) が共著書『理解をもたらすカリキュラム設計 (Understanding by Design)』(ASCD, 1998/2005) で提案しているカリキ

ラム設計論である。「求められている結果（目標）を明確にする」「承認できる証拠（評価方法）を決定する」「学習経験と指導（授業の進め方）を計画する」の3つを三位一体のものとしてとらえる点に特徴を持つ。すなわち、指導の前に評価を明示し、その評価規準に児童が到達できるよう指導方法と指導内容を工夫する。「指導案と同時にテストを作る例が少ないことを考えると、通常とは逆の発想であることが理解される」（西岡 2008）。

この「逆向き設計」論による授業づくりは、児童に身につけさせたい力を明確に授業や指導内容を設定することができる。本市が掲げる「四日市モデル」と照らし合わせて考えていくことも可能となる。意欲的な思考を伴い表現力を高める課題設定に加えて、より「問題解決能力の向上」につながるよう、以下のように設定していく。「1. 問題の理解」は、児童が解決したくなるような教材を選択したり、意欲を喚起させたり、児童が興味を持つような工夫を取り入れたりしていく。「2. 問題の特徴づけと表現」は、グラフ・記号・文章等の表現による多様な解決方法を想起させていく。「3. 問題の解決」は、試行錯誤して解法に向かわせる工夫を取り入れる。「4. 解決方法の共有」は、自身の考えや解決方法を他の人に適切な表現で伝えることを重視していく。

「5. 問題の熟考と発展」は、さらに新しい情報や問題点・視点を求める姿勢を促していく。

このように、本研究での授業は「四日市モデル」と照合させながら、問題解決能力の向上に深くかかわりを持たせることができると考える。

(2) 本質的な問いと永続的理解

「逆向き設計」論で提唱されているのが、中核部分にあたる「本質的な問い」と、その問いの答えにあたる「永続的理解」を設定することである。「本質的な問い」を立てる作業は、単元を通して、児童に「結局何を理解させたいのか」ということを明文化するためのステップとなる。本研究において「本質的な問い」は、「三角形という図形の性質を規定するものは何か」とした。

そして、この「本質的な問い」に応える形で、「永続的理解」を明文化する。本研究では、以下のように設定した。

◎本質的な問い：三角形という図形の性質を規定するものは何か

◎永続的理解：三角形は、2つの辺、3つの辺が等しいという観点から、分類整理することができる（集合の考え）。また、図形の置かれている位置、大きさなどに関係なく、二等辺三角形、正三角形を認められる（一般化の考え）。そして、角の大きさは辺の長さに関係なく、辺の開き具合だけで決まる（一般化の考え）。さらに、二等辺三角形や正三角形の作図の根拠を追求することにより、筋道立てて考えることができる（論理的な考え）。

(3) パフォーマンス課題

ここ最近、パフォーマンス課題は、思考力・判断力・表現力を高める課題として注目されている。パフォーマンス課題は、リアルな文脈の中で知識やスキルを応用・総合しつつ使いこなすことを求めるような課題のことであり、より複雑な思考力・判断力・表現力が求められる。課題の内容は、本単元で学習する内容を駆使し、筋道を立てて考え、見通しを持って解答に向かわせる

「数学的な考え方」に重きを置いて作成する。

また、評価したい能力が表れるよう課題に工夫をし、次のような特徴を持たせる。

(a) 思考のプロセスを表現することを要求する

どのように課題をとらえ、考えたのか「思考のプロセス（考え方の全体）」と、課題を算数・数学的に表現することを評価の対象とする。

(b) 多様な表現方法（式、言葉、図、絵など）が使える

一般的な文章題では、式と計算、答えのみが評価の対象になるのに対して、本課題では、自分なりの考え方が相手に伝わるように書かれていれば、式だけでなく、言葉、図、絵などで自分の考え方を表現してもよいこととする。

(c) 真実味のある現実世界の場面を扱い、そこから数学化するプロセスを含んでいる

身近なところで目にする題材を扱い、その変化を思考するというシチュエーションを用いる。「子どもたちが課題を把握するため、扱う問題は子どもたちの日常生活に即したものと身近なものであることが望ましい」（姫野 2008）という研究結果をもとにし、図形や長さの感覚、論理的思考力による復元という数学的問題解決へと発展していくよう設定していく。

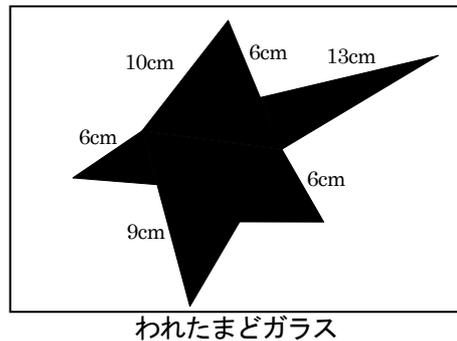
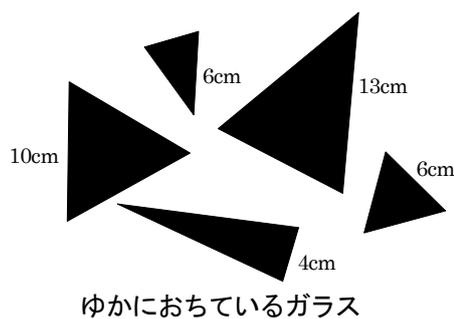
◎パフォーマンス課題：「われたガラスをもとの形にもどそう！」

あなたが家でのんびりすごしていると、「ガッシャーン！」と、大きな音が聞こえてきました。

外で遊んでいた子どものボールがあたって、家のまどガラスがわれてしまいました。しかし、よく見ると、ゆかにおちているガラスをはめていけば、何とかもとにもどせそうです。さあ、どのようにしてもとの形にもどしますか。おちているガラスの形や大きさをしっかりと見て、まどガラスをもとの形にもどしてください。どのようにもどしていくとよいか、わかるように図や絵、式や言葉でせつ明してください。

※ただし、考えるときは次のものしか使えないこととします。

【えんぴつ、のり、はさみ、じょうぎ、コンパス、紙、色えんぴつ、ガムテープ、ボンド】

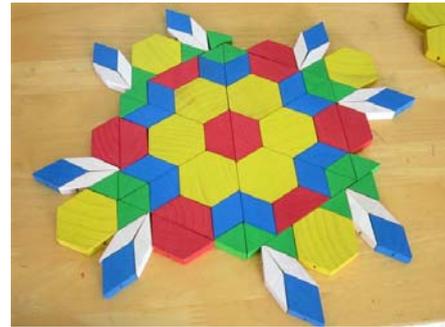


対象児童は昨年度、図形を「辺の数」によって分類し、三角形や四角形を学習している。今回扱う小学校 3 年生の単元では、「辺の長さ」に着目することで分類し、二等辺三角形や正三角形を定義していく。しかし、その概念を持ち合わせていない児童にとって、「辺の長さ」に着目して分類していくことは容易ではなく、その難しさこそがこの単元における中核部分（「本質的な問い」）にあたり、子どもたちに身につけさせたい力と考える。

今回、「われたガラスをもとの形にもどす」ためには、まず割れた窓ガラスの外郭を注視し、その形と向き、辺の長さや角の大きさに注目していく必要がある。これは「タングラム」に似てお

り、この図形作成はやや高度な幾何学的思考を要する。「タングラム」は2学期の初めに「かたちであそぼう」(『新しい算数3上』東京書籍)で扱っているので、そこでの既習事項を想起させながら進めていく。ただし、従来のタングラムとは違い、扱うピースは5つのみであること、そして形が三角形に統一されていることを考えると、図形が苦手な児童にも抵抗が少ないと考えられる。また、今回の図形作成課題は、幾何学的な思考力を高める効果があると同時に、娯楽性が高いため、児童が意欲的に取り組むと期待できる。このような特性から、創造的思考力や意欲的な思考を高めるために有効な課題といえる。

ちなみに、この課題に向けて、図形構成の思考を促すために「パターンブロック」(図3)を使って形づくりの素地を育てていく。パターンブロックに触れさせることで、図形の合成や分解を念頭での思考活動ではなく、実際に手を使った具体的な活動において理解させていく。また、解答の際に使える道具を限定し、思考力・判断力・表現力を高められるよう促していく。



(図3) パターンブロック

そして、その達成目標に対する実現状況における課題解決の過程や結果の様相の特徴を設定する判定基準のために、「ルーブリック」を用いて評価していく。(詳しくはP.12「(3)パフォーマンス課題におけるルーブリック」を参照)

「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」(2010)によると、「授業や面談における発言や行動等を観察するほか、ワークシートやレポートの作成、発表といった学習活動を通して評価すること」という記述があり、表現・記述といった学習活動を通じた上で評価すべきとうたっている。つまり、パフォーマンス課題による評価の推奨が明記されている。より具体的な評価基準を設けていくことで、児童が意欲的に思考している姿を評価していけるのである。

そもそも問題解決学習では結果はもちろん、その過程も重視される。意欲的な思考を伴った児童の考えが、何らかの形で表現されているのなら、その軌跡やその態度を正しく認め、評価していく必要がある。細かな評価基準を設定することにより、児童の「もがく」姿の実際を見いだし、そこから問題解決能力の向上につながっているのかをとらえていきたい。そこで、本研究において、児童の「もがく」姿の視点を、以下のようにとらえることにする。

- ① 具体物、既習事項、友だちの考えなどを活用して、見通しを持って考えようとしている。
「話し合い活動などから友だちの考えを取り入れるなどして、自分の考えを練り、必要な情報を選択し、筋道立てて考えている」
- ② 算数的な表現を選択して、自分の考えを相手にわかりやすく伝えようとしている。
「考え方(プロセスと答え)が、言葉や図などを使ってかかれており、その根拠を説明しようとしている」
- ③ 一つの考え方で満足せず、多様な考え方を追求しようとしている。
「多種多様なアプローチから問題をとらえたり、自分が導き出した方法とは別の方法がないかを探し出したりしながら取り組んでいる」

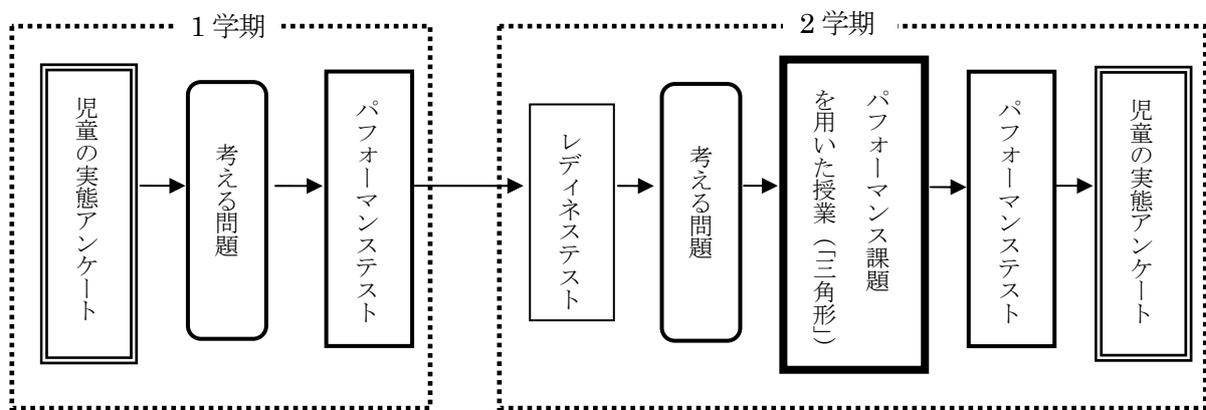
2 研究の方法

(1) 調査対象と研究の手順

四日市市立 A 小学校に研究を依頼し、3 年生を調査対象として研究を進めていく。A 小学校は、全校児童 425 名、学級数は 13 学級の中規模校である。

2 学期に行われる算数科の単元「三角形のなかまを調べよう」(『新しい算数 3 下』東京書籍)で検証を行っていく。この単元は学級担任ではなく、本課の長期研修員が主として授業を行う。

そして、この単元に入るまでに、「パフォーマンス課題」と同等の解答形式問題「考える問題」を、1 学期と 2 学期に 1 回ずつ取り入れる。また、「考えを記述する力」の変容を計るため、パフォーマンステストを単元の前で行う。これは、レディネステストの結果から得られた学力で分けた 3 群との関係性とも絡めて見ていく。(図 4)



(図 4) 研究の手順

(2) データの収集と分析

① 児童の実態アンケート

児童の算数や学習自体に対する意識について、実態アンケート(資料 1)を単元の前後に用いて、その変容を分析していく。アンケートの内容は、平成 24 年度全国学力・学習状況調査の質問を参考につくった。

② 児童の学力実態把握

レディネステスト(資料 2)による調査を実施し、学力別に 3 群に分けて、細かく分析していく。学力の 3 群を得点の高い群の児童から、上位群、中位群、下位群とする。これら 3 群に分けられた児童がどのような変容を見せるか、学級全体の変容と比較し分析していく。

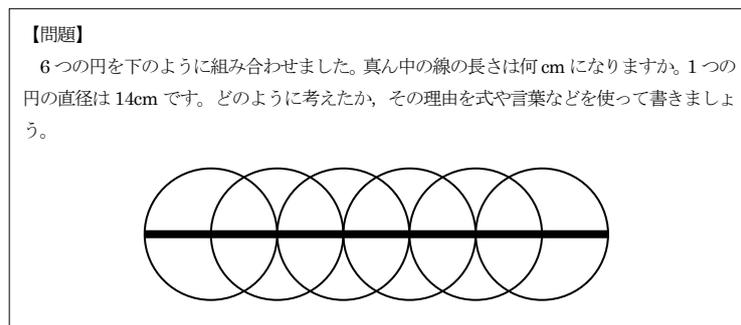
③ 考える問題・ミニパフォーマンス課題

単元末に設定する「パフォーマンス課題」において、これまでに習得した知識・技能を汎用性のあるものに変換できるよう「考える問題」(資料 3, 4)と「ミニパフォーマンス課題」(資料 7)を取り入れていく。どちらもパフォーマンス課題と同様に、言葉や図で解答させる形式で、問題文は比較的短くなっている。「考えを記述する力」を育てることと、解答形式に慣れさ

せることを目的に取り入れていく。

④ パフォーマンステスト

パフォーマンステストとは、やや問題文が短いパフォーマンス課題であり、児童の思考の様相をとらえるためのテストである（資料5）。さまざまな知識やスキルを総合的に駆使して解くことを目的とし、その思考を言語化することを求めることに変わりはない。検証授業前後で同一のテストを行う（図5）。内容は教科書には載っていない、活用力を問う問題である。検証授業の事前と事後において、意欲的な思考を伴った「考えを記述する力」の変容を見ていく。また、正答や誤答だけでなく、無解答の割合や消しゴムで消した跡などから見られる思考の軌跡なども評価していく。



（図5）パフォーマンステストの問題

⑤ 研究協力員からの聞き取り

授業は、パフォーマンス課題を含めた一単元全てを長期研修員が行う。しかし、実態調査やパフォーマンステストなど、それ以外は学級担任である研究協力員が行うので、検証授業までやそれ以降、また授業中などの児童の様子を聞き取り、指導の効果分析の参考とする。

(3) 単元指導計画

「Ⅱ 主題設定の理由」と、本論文「Ⅳ 1. 研究の概要」を踏まえ、本単元「三角形のなかまを調べよう」における単元指導計画を以下のように考える。

○ 単元指導計画（全10時間）

第1次：二等辺三角形と正三角形，いろいろな三角形

- ・ いろいろな三角形を辺の長さに着目して分類・・・・・・・・・・1時間
- ・ 二等辺三角形と正三角形の定義と弁別・・・・・・・・・・1時間
- ・ 二等辺三角形のかき方の理解と作図・・・・・・・・・・1時間
- ・ 正三角形のかき方の理解と作図・・・・・・・・・・1時間
- ・ 円の性質を用いた三角形の作図・・・・・・・・・・1時間

第2次：三角形と角

- ・ 形として角の概念と角の大小比較・・・・・・・・・・1時間
- ・ 二等辺三角形や正三角形の性質・・・・・・・・・・1時間

第3次：二等辺三角形や正三角形のしきつめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間

第4次：割れたガラスをもとの形にもどすパフォーマンス課題・・・・・・・・・・1時間

第5次：まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1時間

3 研究計画

研究の計画は、以下の通りである。

月	本研究に関する計画・実施する内容	研究協力校との連携
4	課題研究打合せ会 【研究主題（仮題），研究の構想】	
5	第1回課内研究会議・第1回国研指導 【研究とは，研究主題（仮題），研究の構想，主題設定の理由，研究の概要】	研究協力校への挨拶とお願い
6	第2回課内研究会議 【主題設定の理由，研究の内容と方法（研究の柱・仮説等）】	研究対象の教員の授業視察と研究調査・分析
7	第3回課内研究会議・第2回国研指導 【実践の内容，計画等（単元指導計画等）】	児童の実態アンケート実施（事前） 考える問題 第1回パフォーマンステスト（事前）
8	調査の集計と分析	検証授業の準備
9	第4回課内研究会議 【実践の内容，計画等（単元指導計画，指導細案等）】	検証授業の準備 研究対象の教員の授業視察
10	調査の分析と考察	考える問題 レディネステストの実施
11	第5回課内研究会議・第3回国研指導 【主題設定の理由，研究の内容と方法，実践経過実践の経過報告，研究のまとめに向けて】	検証授業の実施 （算数科「三角形のなかまを調べよう」） 第2回パフォーマンステスト（事後） 児童の実態アンケート実施（事後）
12	第6回課内研究会議 【主題設定の理由，研究の内容と方法，実践経過】	研究協力員からの聞き取り
1	第7回課内研究会議・第4回国研指導 【主題設定の理由～成果と課題】	
2	第8回課内研究会議 【すべて（はじめに，奥付等を含む），表示・誤字等のチェック】	

V 逆向き設計による授業づくり

1 単元の中核部分を見極める

「逆向き設計」論にもとづいて授業を設計するにあたり、要となってくるのはパフォーマンス課題の作成である。それは、単元の中核部分に対応しているからである。作成の際には、「教科書や学習指導要領、国立教育政策研究所が提示している『評価規準』などを参照しつつ、単元を全体としてとらえた時に把握させたい内容や、単元を超えて繰り返し発揮されるべき能力などに注目すると良い」と西岡（2008）は言う。そこで、国立教育政策研究所が「C 図形」の評価規準に盛り込むべき事項として、4 観点にわたり書き分けていることを以下に示してみる。

「C 図形」の評価規準に盛り込むべき事項

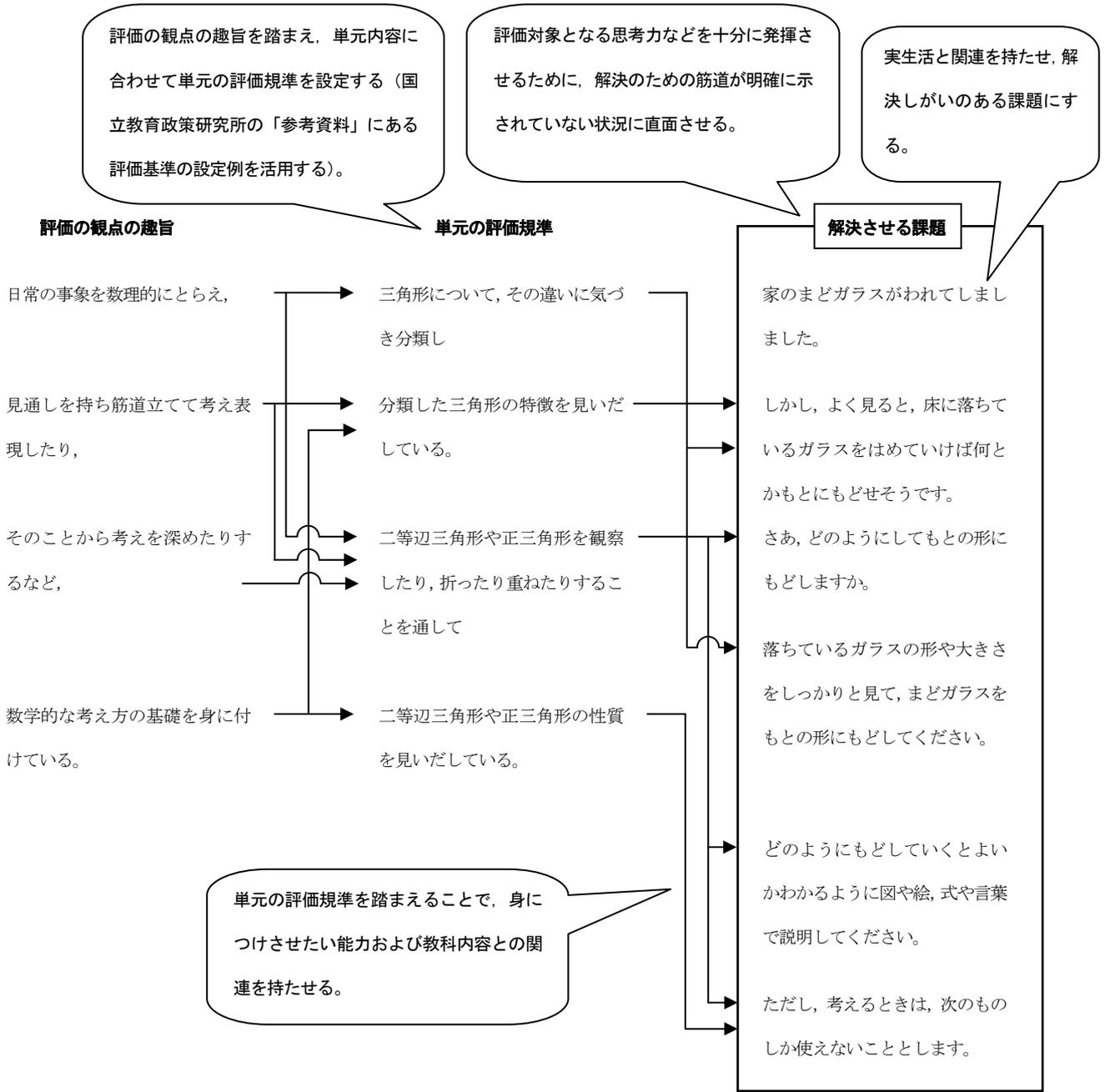
算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての技能	数量や図形についての知識・理解
二等辺三角形、正三角形、円などの性質や関係を調べたり筋道を立てて考えたりすることの楽しさやよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとしている。	二等辺三角形、正三角形、円などの図形についての観察や構成などを通して、日常の事象について見通しを立てて考えて表現したり、そのことから考えを深めたりしている。	二等辺三角形、正三角形、円などの図形を構成するなどの技能を身に付けている。	二等辺三角形、正三角形、円などの図形についての感覚を豊かにするとともに、それらの意味や性質について理解している。

今回取り上げる単元は「C 図形」領域であり、その評価規準について重複してくる文言に注目すると、「二等辺三角形や正三角形において（本研究の単元は「三角形」なので「円」については省くこととする）、その図形についての観察や構成などを通して、図形を構成するなどの技術を身につけたり、性質や関係を調べたり筋道を立てて考えたりすることの楽しさやよさに気づき、見通しを立てて考えて表現したり、そのことから考えを深めたりする」ということを、課題として求めていけばよいことが見えてくる。

2 パフォーマンス課題のシナリオづくり

課題として求めるものがわかれば、求められるパフォーマンスの観点や水準が明確になってくる。本単元末のパフォーマンス課題「われたガラスをもとの形にもどそう！」は、辺の長さや角の大きさに注目した二等辺三角形と正三角形の弁別や、コンパスの機能を活用した三角形の作図など、形にこだわりをもって図形構成を行うという既習事項を統合的に働かせる力が求められる。

課題は、国立教育政策研究所が、算数科の評価規準に盛り込むべき事項として挙げている評価の観点の趣旨や本単元の評価規準をふまえ、身につけさせたい能力および教科内容と関連のあるものにし、単元を一貫するよう設定していく。さらに、解決のための筋道が明確に示されておらず、実生活や実社会との関連のある解決しがいのある課題となるよう工夫する。本研究では、意欲的な思考の高まりを重視することから、評価の観点及びその趣旨における「数学的な考え方」を中心に課題を設定していく。課題設定の概略を示すと以下のようなになる。（図 6）



(図6) 評価の観点の趣旨と単元の評価規準を踏まえた単元一貫課題の設定

3 パフォーマンス課題におけるルーブリック

パフォーマンス課題が設定されたら、そこから見られる児童の姿をどのように評価していくか「ルーブリック」を設定していく必要がある。本研究では指導要録の評価の観点に合わせてルーブリックを作成していく。これは、問題における採点に入る前につくっておく大まかな素案であり、具体的な中身については採点と同時に書き込んでいくことになる。つまり、「ルーブリック作成＝評価基準づくり」というプロセスが含まれてくる。

まず、素案づくりとして、先述した国立教育政策研究所が提示している評価規準に盛り込むべき事項をふまえて、「C 図形」（円や球は省略）についての評価規準の具体例を「算数への関心・意欲・態度」3項目、「数学的な考え方」2項目、「数量や図形についての表現・処理」2項目、「数量や図形についての知識・理解」3項目とし、次のように設定した。

【「C 図形」の評価規準】

算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての技能	数量や図形についての知識・理解
<p>① 身の回りから、二等辺三角形や正三角形を見つけようとしている。</p> <p>② 二等辺三角形や正三角形を作図したり、構成したりしようとしている。</p> <p>③ 二等辺三角形や正三角形で平面を敷き詰める活動を楽しみ、できる模様の美しさや平面の広がりを感じている。</p>	<p>① 三角形について、その違いに気づき分類し、分類した三角形の特徴を見いだしている。</p> <p>② 二等辺三角形や正三角形を観察したり、折ったり重ね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。</p>	<p>① 定規とコンパスを用いて、二等辺三角形や正三角形を作図することができる。</p> <p>② 二つの角を重ねることによって、角の大きさが同じかどうかを調べることができる。</p>	<p>① 二等辺三角形や正三角形の意味や性質について理解している。</p> <p>② 二等辺三角形や正三角形で平面を敷き詰めて、敷き詰めた図形の中にいろいろな形を認めたり、できる模様の美しさを感じたりするなど、図形についての豊かな感覚をもっている。</p> <p>③ 一つの頂点から出る2本の辺がつくる形を角ということを理解している。</p>

次に、上記の評価規準や単元の具体例を参考にしながら、本単元の評価規準を以下のように作成した。

【本単元の評価規準】

○ 算数への関心・意欲・態度

- ① ささまざまな三角形をつくり、二等辺三角形や正三角形の辺の長さに着目して三角形の性質や関係を調べようとしている。
- ② 二等辺三角形や正三角形で平面を敷き詰める活動を楽しみ、できる模様の美しさや平面の広がりを感じている。
- ③ 三角形の形や大きさなどに注目して、与えられた形に近づけようと、試行錯誤しながらずずんで形づくりようとしている。

○ 数学的な考え方

- ① 三角形について、その違いを筋道立てて分類し、正しく比較することができる。
- ② 定義と結びつけながら、二等辺三角形や正三角形の作図の仕方を考えることができる。
- ③ 観察したり、重ねたりして、三角形の性質を見いだしながら、題意に沿って正しく筋道立てて考えることができる。

○ 数量や図形についての表現・処理

- ① 三角形をどう弁別したかを、言葉、図などを使って説明することができる。
- ② コンパスと定規を活用して、二等辺三角形と正三角形の作図をすることができる。

- ③ 2つの角を重ねることによって、角の大きさを調べ、判断することができる。
- ④ 二等辺三角形及び正三角形の角の特徴や性質を、角を用いて表現することができる。
- ⑤ 図形を復元する際に、自分の考え方を、言葉、図、絵を使って説明することができる。

○ 数量や図形についての知識・理解

- ① 二等辺三角形や正三角形の意味や性質について理解している。
- ② 二等辺三角形や正三角形の作図の仕方を理解している。
- ③ 角の大きさは2つの辺の長さではなく、2つの辺の開き具合で決まることを理解している。
- ④ 二等辺三角形や正三角形で平面を敷き詰めて、敷き詰めた図形の中にいろいろな形を認めたり、できる模様の美しさを感じたりするなど、図形についての豊かな感覚を持っている。

以上の単元レベルの評価規準を、第1時と第9時の（ミニ）パフォーマンス課題におけるルーブリックとしてまとめると以下ようになる。

【第1時のルーブリック】

学習活動	評価規準	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
				A (十分満足)	B (おおむね満足)	C (努力を要する)
【第1次 (第1時)】 辺の長さに着目した分類を通して、二等辺三角形、正三角形、不等辺三角形を弁別する。 (ミニパフォーマンス課題「いろんな三角形をつくらう」)	関心・意欲・態度①	さまざまな三角形をつくり、二等辺三角形や正三角形の辺の長さに着目して三角形の性質や関係を調べようとしている。	ワークシート	辺の長さの組み合わせに着目して、正三角形、二等辺三角形、不等辺三角形の3種類を含む10個以上の三角形をつくっている。	辺の長さの組み合わせに着目して、正三角形、二等辺三角形、不等辺三角形の3種類を含む8個以上の三角形をつくっている。	線を結び三角形をつくっているが8個未満であり、三角形の種類も3種類ない。あるいは、三角形がつくられていない。
	数学的な考え方①	三角形について、その違いを筋道立てて分類し、正しく比較することができる。	ワークシート	辺の長さに注目して、分類している。分類の仕方に一貫性がある。	分類の仕方に一貫性が欠けていたり、不十分さが見られたりするが、辺の長さに注目している。または、自分なりの根拠で分類している。	辺の長さにこだわりを持たず、正しく分類できていない。分類の基準が不明である。
	表現・処理①	三角形をどう弁別したかを、言葉、図などを使って説明することができる。	ワークシート	考え方が、言葉や図などを使ってきちんと書かれており、しかもその根拠が十分に説明されている。	弁別についての説明がやや不十分であるが、考え方が書かれている。	説明が断片的で関連づけられていない。説明の重要な部分が欠落している。考え方の説明に部分的な欠落がある。

【第9時のルーブリック】

学習活動	評価 規準	学習活動における 具体的な評価規準	評価 資料	評価基準		
				A (十分満足)	B (おおむね満足)	C (努力を要する)
【第4次 (第9時)】 与えられた条件 に従い、既習事 項をもとに、筋 道立てて復元方 法を考える。(パ フォーマンス課 題「われたガラ スをもとの形に もどそう!」)	関心・意欲・態度③	三角形の形や大きさなどに注目して、与えられた形に近づけようと、与えられた条件の中で試行錯誤しながらすすんで形づくろうとする。	行動観察	見本となる形をもとに、辺の長さや角の大きさに注目して、必要な物を用いて、その根拠を探りながら、一つの方法にこだわらず、見本となる形をすすんでつくっている。	見本となる形をもとに、必要な物を使いながら、辺の長さや角の大きさなどに注目して、見本となる形をつくっている。	見本となる形に対して、どのようにして形づくるか理解できず、手がつけられないでいる。
	数学的な考え方③	三角形の性質を見いだしながら、観察したり、重ねたりして、題意に沿って正しく筋道立てて考えることができる。	ワークシート	辺の長さや角の大きさに根拠を置き、どの道具を用いるか、正しく選択できている。復元の仕方に一貫性と順序性がある。手続きの結果を題意に照らし合わせて吟味できている。	復元の仕方に一貫性や順序性が欠けたり、不十分さが見られたりするが、辺の長さや角の大きさに根拠を置き、どの道具を用いるか、正しく選択しながら思考している。	どの道具を用いるか、正しく選択できていない。復元の基準が不明である。手続きの結果を題意に照らし合わせて吟味していない。空白である。
	表現・処理①	コンパスと定規を活用して、二等辺三角形と正三角形の作図をすることができる。	ワークシート	三角形の作図に気づき、三角形を作図するために必要な手順が正しくできている。コンパスの機能を活用して、作図している。	三角形の作図に気づき、小さなミスはあるものの、三角形を自らの力で作り出そうとしている。	三角形の作図に気づき、作図するために必要な手順を行っているが、重大なミスがある。
	表現・処理④	図形を復元する際に、自分の考え方を、言葉、図、絵を使って説明することができる。	ワークシート	考え方(プロセスと答え)が、言葉や図などを使って筋道立てて記されており、しかもその根拠が十分に説明されている。	復元の仕方についての説明の方向性が、部分的でも記されている。	絵、図のみで言葉の説明がない。あるいは、考え方の説明がない。空白である。

4 指導内容と指導方法を検討

単元の指導計画を立てる際には、児童の実態に合わせるなどして、目標や評価方法との整合性を確保する必要がある。ウィギンズたち（2004）は、特定の指導方法を特に推奨してはいない。しかし、『逆向き設計』で大事にされなければならないことは、最終的に身につけさせたい力が保障できたことを、初めに決めた評価方法によって確かめられるかどうかである」ということは述べている。そこで、ウィギンズたち（2004）は効果的で魅力的な「学習経験と指導」を組み立てるために、「理解の6側面」に対応する活動である「WHERE TO」を盛り込むことを主張している。Where：どこに向かって見通しを与え、Hook：子どもたちを惹きつけ、Equip：子どもたちに用意させ、Revise：やり直しの機会を与え、Evaluate：自己評価の機会を与え、Tailor：個人差に配慮し、Organize：全体の流れを考える、といった内容である。学習計画には、これらの要素を取り入れることが求められる。

本研究では、児童が学習活動に関心を持って取り組めるように、身近なものを題材にし、パズル的な要素を含めるなどの工夫を凝らしていく（Hook）。また、単元の終わりに設定したパフォーマンス課題に必要となるような力を、単元の中で順番に身につけさせていけるよう指導を組み立てていく（Equip）。そして、1回のパフォーマンス課題の取り組みだけでは、児童の思考を促すことはできないと考え、何回か同じような経験をさせる（Revise）。さらに、毎時間ふり返りシート（資料6）を書かせることで、児童自身に自己評価の機会を与える（Evaluate）。そうして、児童の実態に応じて（Tailor）、単元全体の指導の流れを考えていく（Organize）。

VI 結果と考察

1 レディネステストによる児童の実態

「おぼえているかな？」と題して、既習事項をもとにレディネステストを行った。本研究で扱う単元は図形領域なので、1学期に習った円と、2年生の既習事項である直角三角形の内容を問う問題にした。半径や直径、頂点や辺など基本的な知識を問う問題や、定規やコンパスなどの道具を使う操作的活動を伴う問題、直角を選択させる量感を問う問題などである。

結果を見てみると、全体的に図形に対して苦手意識を持っている児童の多さが目立った。解答用紙から、長さや図形の形に対する量感が持てなかったり、コンパスや定規を用いる作図問題のような操作的活動を難しいと感じていたりする様子が伺えた。学級担任からの聞き取りによると、1学期に行った円・球の市販テストの結果にもその苦手意識が表れていたという。

そこで、定着度を高めるために、毎時間授業のはじめに電子黒板を用いたフラッシュ型教材を用いたり、既習事項を常に振り返ることができるよう教室掲示を工夫したりして、単元における基礎・基本の内容の定着を図った（図7）。

そして、このレディネステストにおいて、得点の高い



（図7）教室掲示の例

児童から3群に分け、上位群6人、中位群21人、下位群6人とした。これをもとに全体的な変容と、群別に見られる変容を比較しながら分析していった。

2 「逆向き設計」論によるパフォーマンス課題を活用した授業の実践

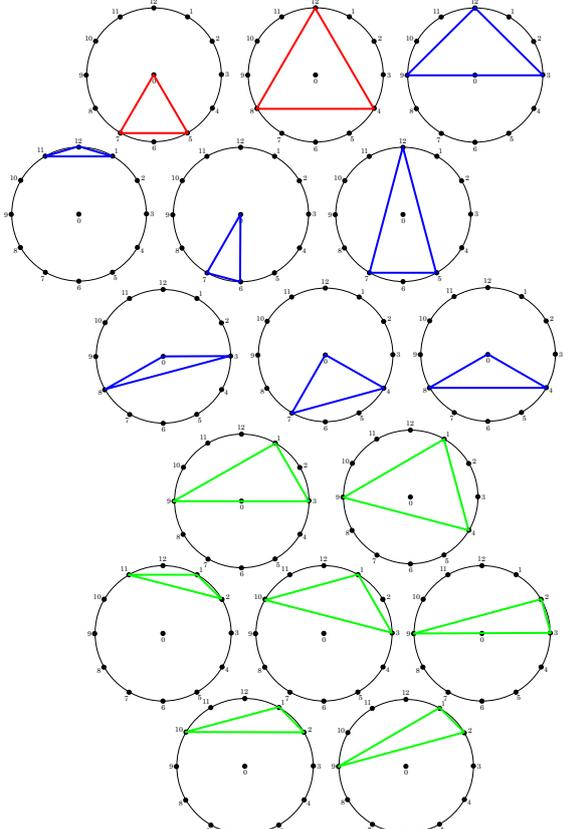
小学校3年生の算数科図形領域の単元「三角形のなかまを調べよう」における、「逆向き設計」論によるパフォーマンス課題を活用した授業の実践を以下に記す。(第1時と第9時)

(1) いろいろな三角形を辺の長さに着目して分類 (第1時)

ねらい：三角形の特徴に気づき、その弁別の仕方の根拠を考えることができる。

準備物：ワークシート (資料7)、型紙、掲示用用紙、マジックペン、磁石、ふり返しシート

【第1時展開】

学習活動	指導上の留意点
<p>1. ミニパフォーマンス課題「いろんな三角形をつくろう！」を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 導入で、身の回りにある三角形について思い起こさせるなど工夫する。 課題を提示し、解決の見通しを持たせる。
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">課題「いろんな三角形をつくろう！」</div>	
<p>2. 円周上や中心の任意の3点を結び、さまざまな三角形を作図する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートを配布し、名前や出席番号などの必要事項を書かせ、指示があるまで待たせる。 どんな三角形がつかれそうかイメージを持たせる。 以下の点を大事にして指導を進めていく。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> 時計の数字の配置と似ていて親しみやすい。 二等辺三角形や正三角形が簡単に作図できる。 円なので、さまざまな向きで提示できる。(合同なものは、一つにまとめられる) 円の半径の長さは等しいという既習事項が活用できる。 </div> 3点を結んで三角形をつくることを伝えるが、結び方によっては中心の点を含んだ4点を通る場合もあり、そのことを指摘する児童がいても受け入れるようにする。 「合同」の認識や知識はないので、教師側から伝え、合同な三角形を避けてつくるよう指示する。



3. 自分がつくった三角形を発表する。

- 0-5-7 の正三角形など
- 4-8-12 の正三角形など
- 3-9-12 の二等辺三角形など
- 1-11-12 の二等辺三角形など
- 0-6-7 の二等辺三角形など
- 5-7-12 の二等辺三角形など
- 0-3-8 の二等辺三角形など
- 1-3-9 の（直角）三角形など



- 同じ形の三角形がある。
- 右向きと左向きがある。
- 逆さまになっているだけなのがある。

- ・ 早く終わった児童には、同じ形の有無や、線が離れず結んであるかを確認させ、丁寧に作図するよう指示する。
- ・ 定規を使って作図をさせていく。
- ・

- ・ 児童が発表した三角形を、掲示用紙に教師が書き写し、黒板掲示をしていく。
- ・ 発表の際には、結んだ数字を答えさせ、どのような三角形をつくったのか、他の児童との共通認識が図れるようにする。（例えば、「私は2と5と9を結んで三角形をつくりました」と発表させる。）



- ・ 自分たちのつくった三角形がたくさん提示されることで、整理・分類の必要性を感じさせ、課題意識を高めることができるよう促していく。
- ・ 発表の中で、児童側から合同な三角形の指摘があれば、学級全体で確認しながら進めていく。その際、型紙を使って、児童に合同を確認させるなど、活躍の場をつくっていく。
- ・ 0-4-8 や 6-4-8 などの二等辺三角形は、合同であることを説明しにくいので、型紙を使って合同であることを理解させる。
- ・ 合同な三角形だが、向きが違うので別の三角形だと認識している児童には、型紙を使い、重ね合わせて合同であることを視覚的に訴えて理解させていく。



<p>4. 三角形の仲間分けを行う。</p>	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">何種類に分けられるのだろう。</p>
<p>○ 同じ長さの辺の数で仲間分けをした。3辺, 2辺, なしの3種類。</p> <p>○ 直角がある, なしの2種類。</p> <p>○ 3点が全て円周上にある, なしの2種類。</p> <p>○ 0を通る, 通らないの2種類。</p> <p>○ 形で分けた。背が高い。平べったい。その他の3種類。</p>	<p>・ 次時に行う弁別する活動の際に, 全員が共通の三角形をもとに考えられるよう, 最終的に残った三角形に番号をつける。</p>  <p>・ なぜ, そのように仲間分けができるのか, その根拠を明らかにしながら考えさせていく。</p> <p>・ パフォーマンス課題の要素を含んでいるので, 自力解決させる。</p> <p>・ 具体的に何種類に分けられるのかは次時に扱い, 余韻を残して次時につなげて終わる。</p> <p>5. ふり返りを行う。</p> <p>・ ふり返りシートを書かせ, 授業のふり返りをさせる。</p>

(2) 三角形の弁別と作図によるパフォーマンス課題 (第9時)

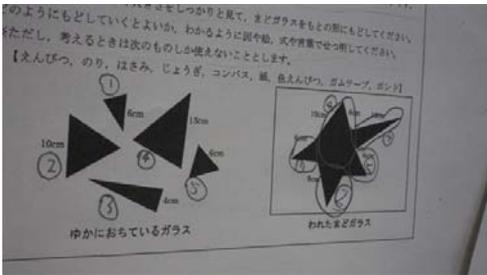
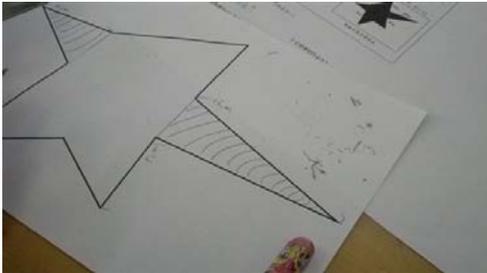
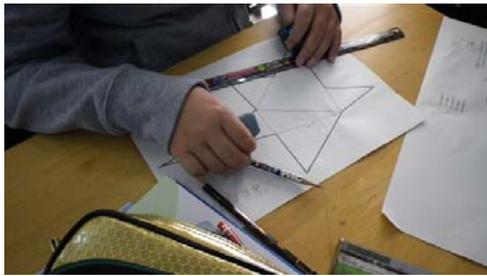
ねらい：既習事項をもとに，筋道を立てて考えを練り上げ，割れたガラスの形を復元する方法を
考えることができる。

準備物：ワークシート（個人用・グループ活動用），割れた窓ガラスの輪郭シート，ガラスの破
片型紙，ふり返りシート

【第9時展開】

学習活動	指導上の留意点
<p>1. パフォーマンス課題「われたガラスをもとの形にもどそう！」を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 教室掲示してある既習内容を復習させる。 ・ 電子黒板を用いたフラッシュ型教材で，三角形の弁別の復習をさせる。
<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">課題：われたガラスをもとの形にもどそう！</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題文が長いので，まず教師が範読する。その後，各自で読ませる。

<p>2. ワークシートを使いながら、考える見通しを持つ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 問題文に載っているガラスの破片と同じ型紙を黒板掲示して、問題の理解を深めさせる。
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>ガラスの破片にはどんな形があるのか調べてみましょう。</p> </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> きれいな形がある。 <input type="radio"/> 全部、三角形だ。 <input type="radio"/> 二等辺三角形がある。 <input type="radio"/> 正三角形がある。 <input type="radio"/> 長さがわからない三角形がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 割れたガラスの形がどのような形をしているか注目させ、復元のヒントになるよう促す。
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>それは、どこに目を向けたからですか。</p> </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 見た目 <input type="radio"/> 角 <input type="radio"/> 辺の長さ <input type="radio"/> まっすぐな辺がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 「辺の長さ」や「角の大きさ」に目を向けさせ、ガラスの破片が二等辺三角形と正三角形からできていることに気づかせる。 具体的な根拠が出てくるように発表させたい。 <div data-bbox="885 1070 1342 1326" style="text-align: center;"> </div>
<p>3. どのようにもとの形にもどしていくかを考える。</p>	
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>どのようにもとの形にもどしていくか考えましょう。</p> </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 線をひっぱって考える。 <input type="radio"/> 番号をふる。 <input type="radio"/> 色を塗る。 <input type="radio"/> 同じものをつくって、実際に動かしてみる。 <input type="radio"/> 紙で写し取る。 <input type="radio"/> 仲間分けをして考える。 <input type="radio"/> 定規と長さが違うからわからない。 <input type="radio"/> コンパスを使えば長さがわかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ここで、割れた窓ガラスの輪郭シートを配り、問題解決のヒントに使うよう指示する。 「辺の長さ」と「角の大きさ」に注目させて問題を解かせていく。 ワークシートに、もどし方を言葉や図を使って説明させるようにして、個人で考えさせる。 手元にある印刷された図形の長さは、実際の長さではないので、「同じ長さかどうか」に注目して長さを考えさせたい。 長さを測り取る道具としてコンパスを使っている児童は大いに認め、その考え方を他の児童にも促していきたい。



- 印刷されている「13cm」は実寸約 2cm, 「6cm」は実寸約 1cm, など, すでに印字されている長さをもとに, 他のわからない長さを割り出すことができるようになってきている。同じ長さになっていそうなところに目を向けさせ, 工夫して計らせるようにしたい。
- 別の三角形の辺の長さが, 他の三角形の辺の長さと同じという場合もあるので, その存在に気づかせていきたい。
- 「のりやボンドでくっつける」といった手法を考えている児童には, 具体的な道具と手順などを考えさせるようにする。

4. グループで考えを交流し, 解決の方法を考える。

ここからはグループで考えます。アイデアをグループでまとめましょう。



- 新しい用紙を配り, その紙にグループでの意見や考えをまとめさせる。
- 説明をさせる際には, 相手に伝わるような話し方・言葉を意識させて行わせる。
- それぞれの考えを説明し終わったら, 考えを摺り合わせ, 解決の方法を探していく。

5. もとにもどした方法を発表し合う。

みんなのアイデアを出しあおう。

- ガラスに番号をつけて考えた。
- 割れたガラスの形の中に線を引いた。
- 別の紙にうつして考えた。
- 定規やコンパスなど, 道具を使って長さを計り取った。

- グループで話し合ったもどし方を, 全体で交流させる。
- 他のグループの説明を聞いて, 良かったと思う方法を積極的に発表させていく。その際, どこが良かったのか根拠をしっかりと説明させるようにしたい。

6. ふりかえりを行う。

- ふり返しシートを書かせ, 授業のふり返しをさせる。

3 授業の検証および考察

(1) 第1時と第9時のパフォーマンス課題への解答の比較

「いろんな三角形をつくろう！」という「ミニパフォーマンス課題」を扱った第1時と、「われたガラスをもとの形にもどそう！」という「パフォーマンス課題」を扱った第9時の授業を取り上げ、そこで得られた児童の解答における採点事例をもとに意欲的な思考の変容を考察していく。

「採点事例の抽出を行うことはパフォーマンス課題の評価において必要不可欠なものである。採点事例には、ルーブリックの言語的説明以上の質が埋め込まれている」と松下（2007）が言うように、児童の解答の中には、その背景にあたる思考プロセスや表現の特徴などがしっかりと表れている。そこには、例え解答が間違っていたり、途中で説明や考えなどが終わっていたりしても「ここまでは考えられていたんだな」「こんな発想があったのか」「この部分でつまづいている」「ここさえ合っていればなあ」など、さまざまな表情が見えてくる。これは、一般的な市販テストではなかなか見られない価値ある側面である。

児童の解答を見ながら、どのような思考プロセスを辿っていったのかを推測しながら、その学力の質を解釈していく。そして、児童の意欲的な思考を、本研究の「もがく」姿の視点①、②、③と照らし合わせて分析していく。ここでは特に「数学的な考え方①」と「数量や図形についての表現・処理①」についての評価基準を中心に見ていく。

○ 第1時「いろんな三角形をつくろう」

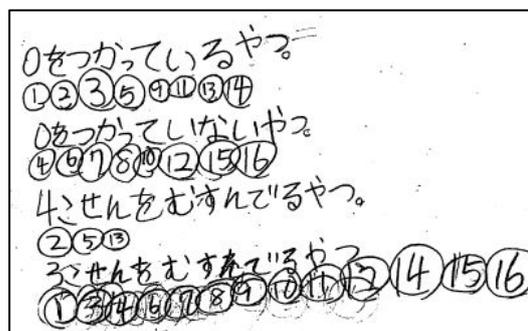
① 具体物、既習事項、友だちの考えなどを活用して、見通しを持って考えようとしている。

「話し合い活動などから友だちの考えを取り入れるなどして、自分の考えを練り、必要な情報を選択し、筋道立てて考えている」

授業の中で扱うパフォーマンス課題としては初めてのものであったことと、課題が作図とその理由を書くという複合的なものであったことから、なかなか見通しを持って解答できない児童が多く見られた。全体的には、やはり辺の長さに着目できず、自分なりの根拠を持って三角形の仲間分けをしようとしている児童が目立った。

採点事例1は、円の中心を使っている三角形とそうでない三角形、円の中心を通ることによって、結ぶ点の数が4つと3つになる三角形に注目して2つの仲間分けをしている（図8）。点には注目しているが、辺の長さに注目することができていないため、「自分なりの根拠で分類している」という評価から、ルーブリックはBということになる。

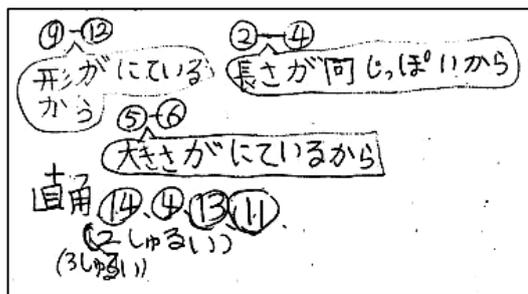
また、多かったのが、採点事例2、3のような「見た目の形」に注目して分類している児童である（図9）（図10）。「細い」や「太い」、「大きい」や「小さい」といった視点に加え、昨年に「直角」を習っているので「直角」という形に注目してい



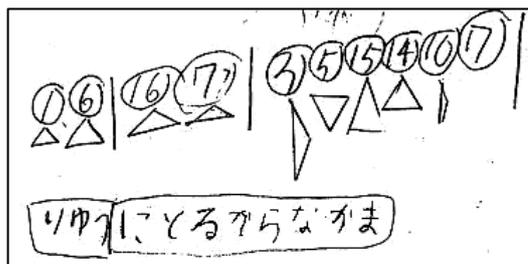
（図8）採点事例1

る児童もいた。ここで、「形がにている」という視点を持って解答している児童がいたことに注目したい。採点事例 3 では、三角形の向きをそろえ、より形に注目しやすくしようとしている (図 10)。

しかし、こちらが把握したいのは、何を根拠に「形がにている」と考えたかという点である。辺の長さが全て同じで大きさが違うという発想なら、「相似」の視点で考えていることになる。「3 辺の長さは同じなのに大きさだけが違う」という類の一言が記述されていれば、辺の長さに着目して弁別していることになり、ルーブリックは A の評価に値する。ただ、この場合「分類の根拠が不明である」という評価基準からルーブリックは C となる。自分なりの根拠で見通しを持ち問題解決に向かっている姿は見られるが、この児童たちの課題は、自身の考えを整理し、他者に伝えようとする「考えを記述する力」が弱いことになる。



(図 9) 採点事例 2

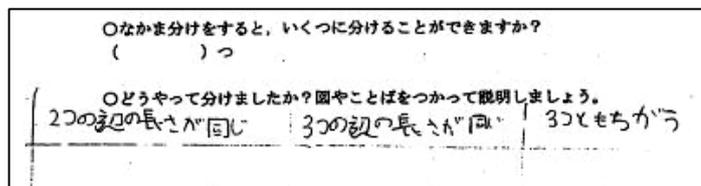


(図 10) 採点事例 3

② 算数的な表現を選択して、自分の考えを相手にわかりやすく伝えようとしている。

「考え方 (プロセスと答え) が、言葉や図などを使って書かれており、その根拠を説明しようとしている」

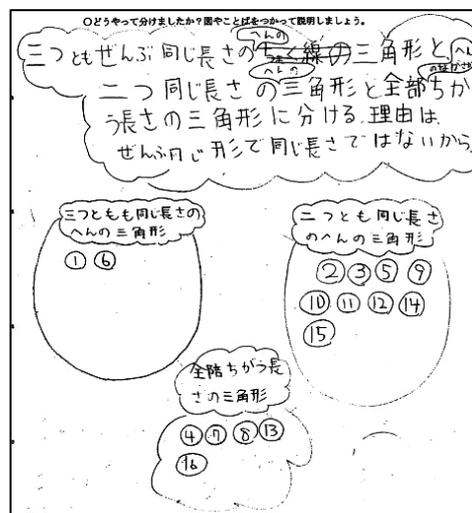
採点事例 4 は、辺の長さに着目して弁別しようとしているが、具体性に欠ける解答となっている (図 11)。ただ、表らしきものがあり、表という算数的表現を使って説明しようとしていたことがわかる。



(図 11) 採点事例 4

一方、採点事例 5 は、ルーブリックが A と評価される児童の解答である (図 12)。辺の長さに着目して弁別しており、何が根拠となっているかを説明しようとしている姿が見られる。また、よりわかりやすくしようと線で囲うなどの工夫を取り入れている。

このように、何らかの算数的表現を用いて、考えを記述する解答が見られたが、メモ書き程度の解答が多く、ルーブリックでおおむね満足と評価できる B はほとんど見られなかった。



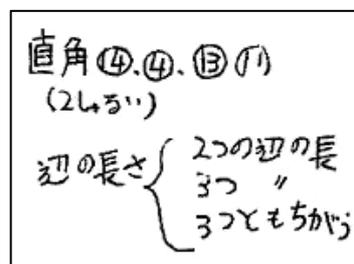
(図 12) 採点事例 5

③ 一つの考え方で満足せず、多様な考え方を追求しようとしている。

「多種多様なアプローチから問題をとらえたり、自分が導き出した方法とは別の方法がないかを探し出したりしながら取り組んでいる」

辺の長さに注目して弁別を行った採点事例 6 では、辺の長さだけではなく、直角のあるなしについても注目し、一つの考えではない多様な考え方による分け方が見られる (図 13)。ただ、相手を意識した説明の仕方の工夫についての指導が必要である。

このミニパフォーマンス課題では、他者を意識して伝えるという視点の弱さが目立ち、約 1 割の児童が白紙で提出していることや、メモ書きのような解答から「考えを記述する力」がまだ育っていないと考察できる。ただ、このように児童の解答とルーブリックと採点結果との往復を繰り返すことによって、子どもの思考の様相を理解し、それぞれの学力の質を把握することができ、適切な評価を通して指導を行うことが可能になることが明らかになった。



(図 13) 採点事例 6

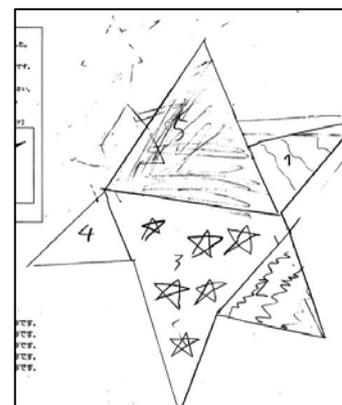
○ 第 9 時「われたガラスをもとの形にもどそう！」

① 具体物、既習事項、友だちの考えなどを活用して、見通しを持って考えようとしている。

「話し合い活動などから友だちの考えを取り入れるなどして、自分の考えを練り、必要な情報を選択し、筋道立てて考えている」

子どもたちは自分なりの考えをもとに見通しを立てて問題を解き進め、その考えをワークシートに記述していった。結果、事後に集めたワークシートの中には、第 1 時で見られたような白紙の解答はなく、何度も書いては消すという試行錯誤した跡や、何とかガラスの破片を見つけるため、割れたガラスの形の中に三角形を見いだそうと直線で分けする姿、その分けした破片に対してオリジナルの色や柄をつけてわかりやすくしている解答 (図 14) など、多様な考え方を確認することができた。

また、個人での「もがく」姿の確認以外にも、友だちとのかかわりの中で問題解決につながる考えをよくしていこうとする姿が見られた。



(図 14) オリジナルの柄で区別

グループでの話し合いでは、頭を寄せ合うようにして、より効果的なガラスのもどし方を練り上げていく様子が見られた (図 15)。友だちの考えを活用していくことで、個人の考えだけでは気づけなかった考え方を知り、さらに問題にかける思いが高まった様子が見られた。この日の授業後のふり返りシー



(図 15) グループでの話し合い

トには、次のような感想が書かれていた。

「はんでガラスのくみあわせかたがわかった。少しとりくめたので次をもっとがんばりたい」
「ガラスをもとにもどすのにいっぱいはいけんがでた」
「いろいろなガラスのいけんをもっとかんがえたい」
「またみんなできょうりよくしていっぱいべんきょうをしたいです」

この感想からもわかるように、友だちとの話し合い活動が効果的に働き、意欲的な思考を相互に高め合うことができたと思われる。また、解答用紙を見ると自力では正解にたどり着けていなかった児童が、グループ活動を通して、「ガラスがわれてもどすのがむずかしかったけど少しわかってきた」「ガラスのもどしかたがわかった」と理解度が深まった感想が確認できた。

② 算数的な表現を選択して、自分の考えを相手にわかりやすく伝えようとしている。

「考え方（プロセスと答え）が、言葉や図などを使って書かれており、その根拠を説明しようとしている」

単元末に計画したパフォーマンス課題では、求めたものが高すぎたのか、表現・処理のループリックが A という児童はいなかった。おそらく、言葉での説明より、話し合いの中でお互いの考えを確認し合うことで精一杯だったようである。ループリックが B という児童は少なかったが、その思考プロセスが言葉の説明によって記された解答が、採点事例 7 である（図 16）。

採点事例 7 の詳細:

問題文: ◎「われたガラスをもとの形にもどそう!」
あなたが家でのおんぴりすごしているとき、「ガッシャーン!」と、大きな音が聞こえてきました。外で遊んでいた子どものボールが当たって、家のまどガラスがわれてしまいました。しかし、よく見ると、ゆかにおちているガラスをはめていけば、何とかもとにもどせそうです。さあ、どのようにしてもとにもどしますか。おちているガラスの形や大きさをしっかりと見て、まどガラスをもとの形にもどしてください。どのようにもどしていくとよいか、わかるように図や絵、式や言葉でせつ明してください。ただし、考えるときは次のものしか使えないこととします。
【えんぴつ、のり、はさみ、じょうろ、コンパス、紙、色えんぴつ、ガムテープ、ポンド】

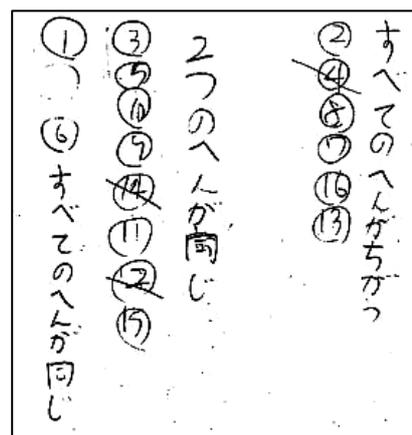
図 16 に示された図:
左: 「ゆかにおちているガラス」の図。10cm の辺を持つ正三角形の破片が複数あり、それぞれが番号 1 から 6 でラベルされている。
右: 「われたまどガラス」の図。13cm の辺を持つ二等辺三角形の破片が複数あり、それぞれが番号 1 から 5 でラベルされている。

解答の日本語:
◎かんがえを かきましよう。
ばんごうをつけた。
A の 1 は 13cm
そして角のいろさは B の 4 と同じだから、せうたい B の 4 がはいる。
B の 4 は下の辺から 4cm たから
A の 2 番とたしたら 10cm。
二つの辺が 10cm たのは B の 5 はたから
A の 3 と 2 番にはいろのは B の 5

(図 16) 採点事例 7

この児童は、辺の長さや既習事項の角の大きさを使い、一つひとつ論理的に考えてガラスの入る位置を決定している。角の大きさから考えて、辺の長さが 13cm、13cm、4cm の二等辺三角形の場所を決定し、その後、4cm の辺の長さや問題に記載されている長さから、隣接するガラスの形は、一辺が 10cm の正三角形だと導き出している。具体的に言葉を使って説明をすることで、頭の中で考えたことの可視化に成功している。採点事例 8 は、この児童の第 1 時で扱ったミニパフォーマンス課題「いろんな三角形をつくろう」における解答である（図 17）。二つの解答を比較すると、第 1 時では、メモ書きのような記述の解答という印象を受け、あまり質が高い記述に

よる解答とは言えない。しかし、第9時では、相手を意識した記述や論理的な説明が書かれた解答へと変容したことがわかる。この児童は、単元を通して「考えを記述する力」の向上が促され、意欲的な思考を高めながら解答をするようになり、その進歩が伺える。



(図17) 採点事例8

③ 一つの考え方で満足せず、多様な考え方を追求しようとしている。

「多種多様なアプローチから問題をとらえたり、自分が導き出した方法とは別の方法がないかを探し出したりしながら取り組んでいる」

第9時では、多様な考え方を見ることができた。図形に具体的な長さを書き込んだり、番号や色をつけたり、解法にはそれぞれの工夫が見られた。さらに、問題の中に記述されている「使用しても良いもの」の中の「紙」に目をつけ、同じものを別紙に作図し、それを切り取って実際に破片の形をつくり、具体的操作の中で考えていこうとする児童も現れた(図18)。



(図18) 紙を用いて考える児童

ガラスの破片や割れたガラスの形の「長さ」に注目する際、コンパスを使い始めた児童もいた。これは、本単元において、長さを測り取る道具としてコンパスを用いることを指導したことを活用したと思われる。これらの姿は、課題に対し、既習事項を活用しながら解答していると言える。

このように、児童は既習内容の算数的な表現を選択して、自分の考えを具体化しようと、意欲的な思考をしっかりと働かせていた。ただ、別の方法がないかを探し出すという余裕はなかったようで、1つの考えをもとにじっくり取り組むという様子が伺えた。この日のふり返しシートには、「ガラスをもとにもどせるようにしたい」「かんがえをもっとふやしていきたい」といった、問題解決に対するさらなる「もがき」が言葉となって表れた感想も見られた。

以上のように、第1時と第9時を比較する中で、「もがく」姿の視点①、②、③の観点で評価できる場面がいくつか確認でき、パフォーマンス課題は、意欲的な思考を促し、考えを記述する力を高める上で効果的であると考えられる結果となった。しかし、このように解答に変容があった児童は全てというわけではなく、「考えを記述する力」の素地づくりなどに課題があることが明らかになった。

(2) 事前・事後のパフォーマンステスト成果の比較

6つの円が重なってできた図形の中央の線の長さを求めるパフォーマンステスト問題を、検証授業の前後に行った。その事前と事後のテストにおける結果の変容について、児童の採点事例や結果から分析と考察を行う。

直径14cmの円が6つあるが、単純に直径(14cm)×6つ分で答えは出ない。正答へ導き出す考え方はいくつかある。例えば、円の直径ではなく、半径の7cmがいくつ分あるかということに注目しさえすれば $7(\text{cm}) \times 7 = 49(\text{cm})$ と答えが出せる。あるいは、必要ない円を隠してしまえば、直径の3つ分と半径1つ分で求めることもできる。しかし、事前のテストでは、この図形の重なりによる長さの重複が理解できず、 $14(\text{cm}) \times 6$ と誤答する児童が多く、結果、正答6人(18.2%)、誤答26人(78.8%)、無解答1人(3%)という、誤答率の高さが目立った。

今回のテスト問題におけるルーブリックの素案として、「A:十分満足…意味理解にもとづいて、さまざまな視点から求め方を考え、言語表現や図式表現、操作表現などを用いて自分の考えを説明している」、「B:おおむね満足…記号的表現を用いて自分の考えを持ち、説明している」、「C:努力を要する…自分の考えを持つことができない。考えを説明することができない」と設定したが、事前と事後のテスト結果を比較検討するために、採点を行うにあたり、具体的なルーブリックを以下のように設定しなおした。

【パフォーマンステストにおける新ルーブリック】

	観点の説明	学習活動における具体的な評価規準	評価基準		
			A (十分満足)	B (おおむね満足)	C (努力を要する)
問題理解	問題が理解できている	<ul style="list-style-type: none"> 円の直径や、求める直線の関係が理解できている。 直線の長さを求めることを理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 円の重なりから、直径の重複部分を理解した上で、求める直線の長さを求めることを理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 問題の意味を把握して、求めるものは直線の長さであることを理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 題意が読み取れず、何を求めればよいのかを理解していない。
思考力	見通しを持って、筋道立った考え方をしている。	<ul style="list-style-type: none"> 直線の長さを求めるために必要な情報から、その長さを筋道立てて考えている。 適切な式や図を活用している。 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な数式が順序よく立てられており、筋道立てて考え、答えにいたっている。 適切な図を活用している。 	<ul style="list-style-type: none"> 適切な数式が立てられている。 答えまではいたっていないが、適切な数式が立てられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 式が立てられていない。あるいは、立式の過程に一部誤りが見られる。
計算・技能	解法の手続きを正しく実行できている。	<ul style="list-style-type: none"> 解を導き出すために必要な計算が正しくできている。 	<ul style="list-style-type: none"> 解を導き出すために必要な計算が正しくできている。(加法や乗法など) 	<ul style="list-style-type: none"> 解を導くために必要な計算はないが、計算そのものは正しく行われている。 	<ul style="list-style-type: none"> 解を導くために必要な計算を行っているが、小さな計算ミスがある。
表現力	自分の考え方を数式、言葉、図、絵を使って説明できている。	<ul style="list-style-type: none"> 求める直線の長さなどのように求めたのかを数式、言葉、図、絵を使って説明できている。 	<ul style="list-style-type: none"> 考え方（プロセスと答え）が数式や言葉などを使ってきちんと書かれており、しかも、その根拠が十分に説明されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 考え方についての説明が不十分であるか、誤っているが数式と答えが書かれている。 不十分ではあるが、数学的言語の説明がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 考え方の説明に部分的な欠落がある。 説明部分と下書き部分が区別されていない。

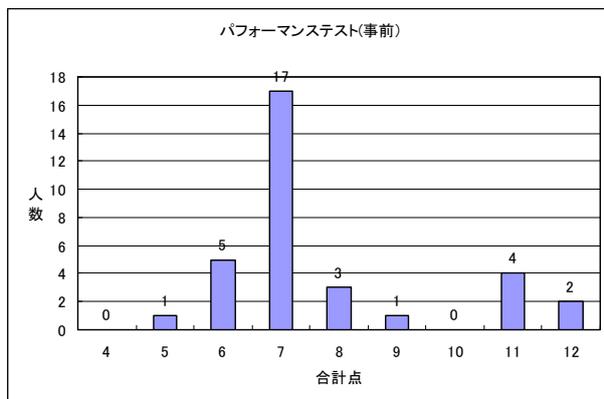
設定しなおしたルーブリックをもとに、評価の A を 3 点、B を 2 点、C を 1 点として採点し、事前・事後の結果について、全体の割合と評価における人数を表にした。(表 1)

(表 1) 事前・事後のパフォーマンステスト結果の比較

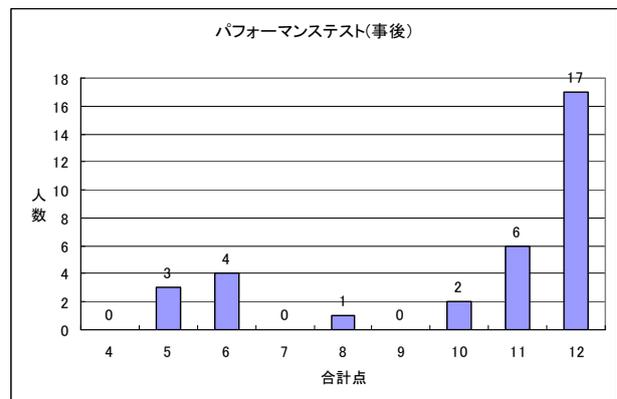
観点の説明	評価基準	事前テスト	事後テスト
【問題理解】 問題が理解できている	A(3点)	9人(27%)	25人(75%)
	B(2点)	23人(69%)	5人(15%)
	C(1点)	1人(3%)	3人(9%)
【思考力】 見通しを持って、筋道立った考え方をしている。	A(3点)	6人(18%)	24人(72%)
	B(2点)	2人(6%)	3人(9%)
	C(1点)	24人(72%)	6人(18%)
【計算・技能】 解法の手続きを正しく実行できている。	A(3点)	6人(18%)	25人(75%)
	B(2点)	25人(75%)	6人(18%)
	C(1点)	2人(6%)	2人(6%)
【表現力】 自分の考え方を数式、言葉、図、絵を使って説明できている。	A(3点)	2人(6%)	17人(51%)
	B(2点)	27人(81%)	9人(27%)
	C(1点)	4人(12%)	7人(21%)

全体的に見て、全ての観点で上昇が見られる。思考力については、ルーブリックの評価が C から A へと大きく変容した。「考えを記述する力」を高める経験を積んだことや、他者を意識した解答づくりを心がけることにより、自身の考え方を可視化し、考えを確認しながら解答した結果と思われる。表現力についても、事前のテストでは見られなかったような質の高い記述が増え、ルーブリックの評価も上がっている。

この事前と事後の結果を全体の得点別で比較したものが、図 19 と図 20 である。この 2 つのグラフを比較すると、事前に比べ事後では正答率も上昇し、検証授業の前後で大きな変容が確認できる。その具体的な中身について、詳しく分析する。



(図 19) パフォーマンステスト(事前)の得点分布



(図 20) パフォーマンステスト(事後)の得点分布

事前のテストの結果で特徴的なのは、「7点」が多いことである。これは、問題の意図は理解しているが、円の重なりによる直線の重複部分が理解できず、直径14cmの円が6つ分あると認識し、誤った立式のまま解答しているケースである(図21)。計算・技能における評価基準は「解を導くために必要な計算はないが、計算そのものは正しく行われている」、表現力における評価基準は「考え方についての説明が不十分であるか、誤っているが数式と答えが書かれている」となり、評価は(B・C・B・B)(問題理解・思考力・計算・技能・表現力の各評価を表している)となる。このような児童には、計算能力について認めた上で、問題で問われていることが何か、図形をどうとらえるか、そのポイントを強調し指導する必要がある。

(図21) 多かった誤答例

また、満点までもう一步という11点においては(A・A・A・B)というケースが多く見られた(図22)。これは、問題理解は十分であり、解を求めるための立式と計算も適当で、それぞれ3つの観点においてルーブリックはAの基準を満たしている。しかし、「考えを記述する力」が弱く、メモ程度の解答で、具体的な図や言葉による説明が不十分と見なされ、表現力はBという評価に終わっている。具体的にどのように思考したのかを記述する力の育成をめざすことが課題であり、その必要性を感じさせ、「考えを記述すること」を意識した解答をめざすよう指導する必要がある。

(図22) A-A-A-Bのケース

図23は、正答6人の中でも数少なかったルーブリックが(A・A・A・A)という児童の解答である。円の半径の重複部分も理解し、適切な方法で解答している。その考えの過程を言葉で丁寧に説明し、「考えを記述する力」を發揮していると言える。

(図23) A-A-A-Aのケース

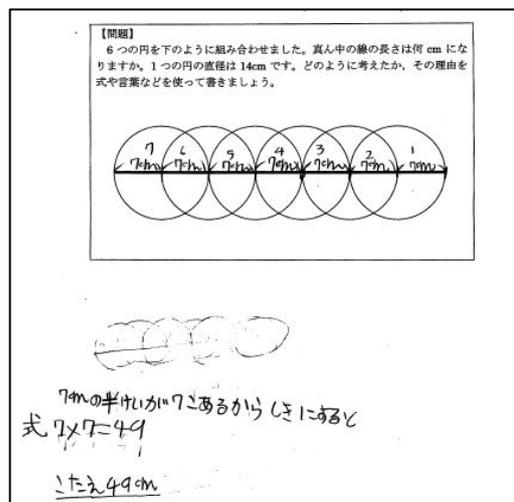
このように、同じ正答でも解法のタイプはさまざま、そこに行き着くまでの思考過程をしっかりと見取することで、それぞれに身につけさせるべき力は何かを教師が把握し、それをもとに具体的な評価と指導を行っていくことが可能となる。

ここからは、事後のテストにおける結果と、「もがく」姿の視点とを照らし合わせながら分析していく。

① 具体物, 既習事項, 友だちの考えなどを活用して, 見通しを持って考えようとしている。

「話し合い活動などから友だちの考えを取り入れるなどして, 自分の考えを練り, 必要な情報を選択し, 筋道立てて考えている」

事後のテストでは, 考えを記述することを意識した解答が多く見られ, 全体的に点数も上がり, 事前のテストでは少なかったループリック評価 (A-A-A-A) が, 15 人増える結果となった。例えば, 図 22 で見た児童の解答は, 事後のテストでは図 24 のように解答が変容した。課題であったメモ書きのような解答ではなく, 図と言葉によって, 考えたことを記述し正答へと導いている。自分で同じ図をかいて説明しようとしているが, 元々の図を用いた方が上手く説明できると判断した形跡も見られ, 判断力の向上も図ることができたと思われる。



(図 24) 事後の (図 22) の児童の解答

これらは, 正答に向けて, 見通しを持って問題解決に臨んだ結果の現れだと考える。

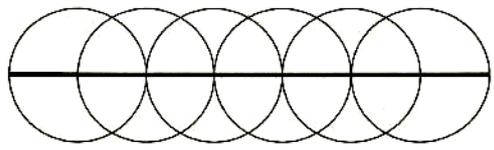
② 算数的な表現を選択して, 自分の考えを相手に分かりやすく伝えようとしている。

「考え方 (プロセスと答え) が, 言葉や図などを使って書かれており, その根拠を説明しようとしている」

全体的に, 事前と事後において「考えを記述する力」の向上を確認できる児童が増加した。例えば, 採点事例 10, 11 は, その思考が具体的にわかる解答となっている。この児童は, 事前のテストにおいて, 円の半径の重複部分に気づいてはいるが, 理解力に欠け誤答している (図 25)。事後でも, 同様の考え方で解いているが, 事前と大きく違うところは, 矢印のついている円を「見えない部分」としてとらえ, 「見えている部分」と「見えない部分」に分けて解答しているところである (図 26)。「自分はこうやって考えた」という思考の軌跡を可視化させ, 順番に番号をつけ, 自分の考えを整理しながら解答する中で, 事前のような間違いを回避し, 正答へと導いている。

答えを出したら終わりという, 小学生児童によくある学習への無力感を感じさせない, しっかりとプロセスを記述した解答からは, 「考えを記述する力」の向上とともに, 意欲的な思考の高まりも感じられる。

【問題】
6つの円を下のように組み合わせました。真ん中の線の長さは何cmになりますか。1つの円の直径は14cmです。どのように考えたか、その理由を式や言葉などを使って書きましょう。

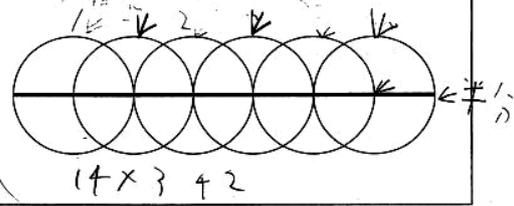


$14 \times 4 = 56$

6つの円があるから
14cmの円が2つある
いる円は4こで14cmだから
式は 14×4

(図25) 採点事例10

【問題】
6つの円を下のように組み合わせました。真ん中の線の長さは何cmになりますか。1つの円の直径は14cmです。どのように考えたか、その理由を式や言葉などを使って書きましょう。



$14 \times 3 + 7$

14cm
7
 $42 + 7 = 49$ 答えは49cm

① まだまだ解決しているものをいって考える
② 1つは14cmの球が3つだから 14×3
③ 一番右の円の半径の半分は14cmの半分(7)だから $42 + 7 = 49$

(図26) 採点事例11

③ 一つの考え方で満足せず、多様な考え方を追求しようとしている。

「多種多様なアプローチから問題をとらえたり、自分が導き出した方法とは別の方法がないかを探し出したりしながら取り組んでいる」

採点事例12, 13の児童は、事前と事後において大きな変容が見られる。事後においては、求める直線の長さを2つの方法で考えており、多種多様なアプローチから問題をとらえている典型である。事前のテストでは誤答をしているが(図27)、事後のテストでは多様な考えから正答を導き、その表現力についても「考えを記述する力」の向上が見て取れる(図28)。

同様に複数の解法から問題解決していた児童は見られなかったが、事前のテストの誤答を克服し、事後のテストで正答している児童は多く見られた。採点事例14の児童は、事前のテストにおいて、

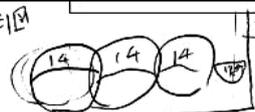
直径から割り出した半径の長さを勘違いしたまま計算し、結果的に求める長さを誤答していた(図29)。図の書き込みを見ると、14cmの円の直径が3つ分と7cmの

$14 \times 6 = 84$

84cm

(図27) 採点事例12

【問題】



$14 + 14 + 14 + 7 = 49$

14
+14
+14
+7
49

① 17の円の半径は7cmで14cmの円の半径は7cmだから
6つあると7の半径は7cmで14cmの円の半径は7cmだから
7があるから $14 \times 3 + 7 = 49$ cm
($14 \times 3 = 42$)

49cm

(図28) 採点事例13

【問題】
6つの円を下のように組み合わせました。真ん中の線の長さは何cmになりますか。1つの円の直径は14cmです。どのように考えたか、その理由を式や言葉などを使って書きましょう。

14 28 42
+14 +14 +8

28 42 56

たせかというし
8cmが17あるから、 $8 \times 7 = 56$
=たせか56

(図 29) 採点事例 14

【問題】
6つの円を下のように組み合わせました。真ん中の線の長さは何cmになりますか。1つの円の直径は14cmです。どのように考えたか、その理由を式や言葉などを使って書きましょう。

半径の長さは $14 \div 2 = 7$
たせかというし円が3つある
1つの円は14cmだから直径
直径は半径の2倍
ひたせかをわると14を2にたしてはたせかになる

① 14×3 をたす

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 3 \\ \hline 42 \end{array}$$
 ② $42 + 7$ をたす

$$\begin{array}{r} 42 \\ + 7 \\ \hline 49 \end{array}$$
 したがって49cm

② $14 + 14 + 14$ をたす (3個の円)

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 14 \\ + 14 \\ \hline 42 \end{array}$$
 ③ $42 + 7$ をたす

$$\begin{array}{r} 42 \\ + 7 \\ \hline 49 \end{array}$$
 したがって49cm

(図 30) 採点事例 15

半径が一つ分で、求める直線の長さを導き出せると考えている。この児童は、事後のテストにおいてもその考え方を継続しているが、解答の仕方に変化が見られた(図30)。事後では、考えたことを一つひとつ丁寧に記述しながら解答して正答しているのである。また、その解法は、乗法と加法と2つあり、これも一種の多様な解き方と見受けられることができる。考え方は変わらずとも、その表現方法の大きな変容を見ることができた採点事例である。

以上のように、「もがく」姿の視点から見て、解答の中に「考えを記述する力」の向上が見られた児童が増え、その中から意欲的な思考の高まりを確認することができた。パフォーマンス課題を活用することで、思考力や表現力は高まり、問題解決能力の向上を促すことができたと言えるのではないだろうか。

また、ただ「答え」のみを正誤評価している既存のペーパーテストでは見えにくい、多角的な評価を可能にすることができた。これこそが、パフォーマンス評価の利点である。ここにあげた採点事例だけでなく、児童の解答の事前と事後のテスト結果を見てみると、単に点数が向上しただけでなく、全体的に解答の質の高さを確認することができる。そして、これをもとに、児童の実態を細かく追うことができ、児童の良さや既に身につけている力を含めて、認めていく部分とつまづいている部分、また、身につけさせたい力の欠如などを教師が把握し、適切な指導と評価を行うことができるようになる。

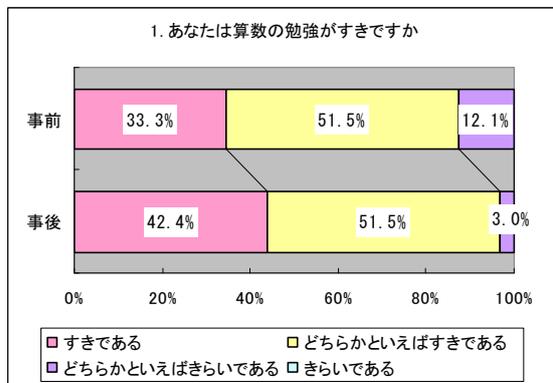
さらに、考えの記述を通して、児童自身で思考のふり返りを行い、自らの間違いに気づき、自力解決を行うといった見直しの力の育成にも有効であると言える。

このように、パフォーマンス課題は問題解決能力の向上を促すだけでなく、さまざまな面から見ても効果が高く、授業づくりの中に組み込むことは大きな意味を成すものだと言える。

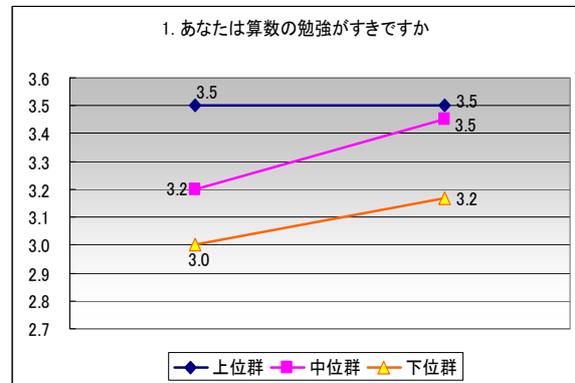
(3) 児童の実態アンケートより

検証授業の事前と事後に行った児童の実態アンケート結果を比較し、パフォーマンス課題を活用した授業に対する意識や意欲的な思考の実態について、児童の変容について考察する。

算数に対してのとらえを問うために「あなたは算数の勉強がすきですか」と尋ねたところ、事前アンケートでは「好きである」「どちらかといえば好きである」という肯定的な回答が84.8%得られた。一方、「きらいである」と答えた児童は約12%であった。単元終了後の事後アンケートでは、肯定的な回答は93.9%と9.1%の向上が見られ、否定的な回答をする児童は減少した(図31)。学力群別で見ると、上位群はもともと学習に対する意識が高く、あまり変化はなかったが、中位群と下位群においては算数に対する意識が変化し、増加している。意欲的な思考を促す算数的活動を取り入れたり、その指導と評価の見直しを図ったりすることによって、算数に対する意識を変え、何らかの刺激を与えることができたと思われる(図32)。

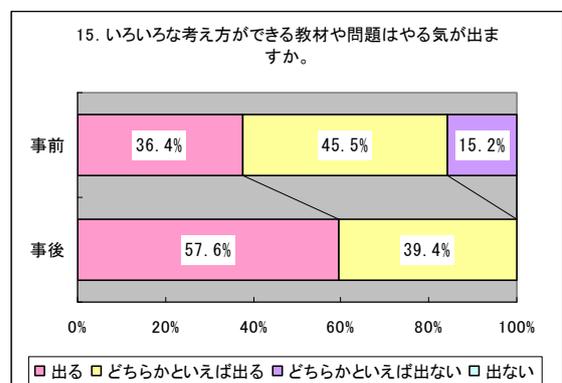


(図31) あなたは算数の勉強がすきですか



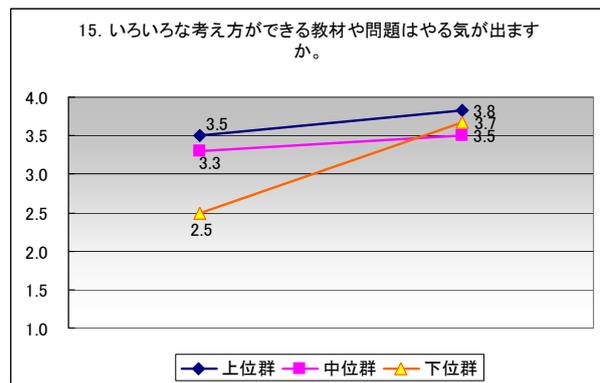
(図32) あなたは算数の勉強がすきですか(学力の3群)

その理由が、「いろいろな考え方ができる教材や問題はやる気が出ますか」における回答結果で見ることができる。思考力を高める課題設定として、今回パフォーマンス課題を活用したが、考えたことを言葉や図で表すといった「考えを記述する」という経験は、意欲的な思考を高めることにつながり、事前から事後にかけて肯定的な回答が9.1%増加している(図33)。これは、全ての学力群において増加が確認できる(図34)。特徴的なのは下位群の増加が最も大きいことである。授業後における「ふりかえり」の自己評価ではあまり高い数値は出なかったが、パフォーマンス課題は児童にとって難しいと感じさせながらも、算数的活動の中に楽しさを味わわせることが可能であり、意欲的な思考の向上に効果的であると言える。

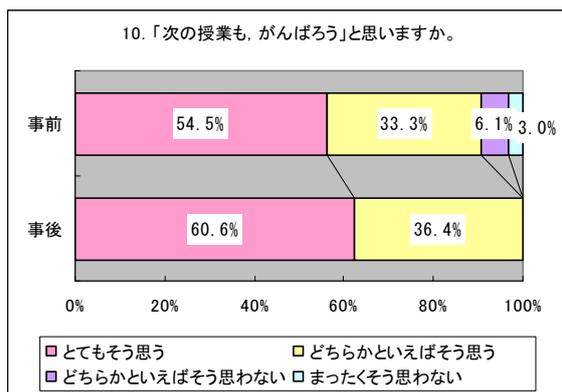


(図33) いろいろな考え方ができる教材や問題はやる気が出ますか

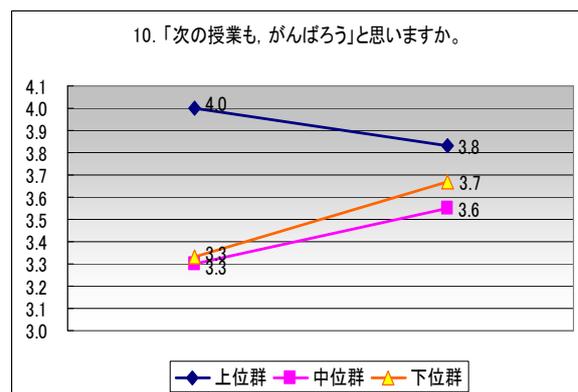
また、学習に対する姿勢を計る「次の授業も、がんばろうと思いますか」という設問についても、全体的に肯定的な回答が増加した(図 35)。ここでも、学力下位群の増加率は高く(図 36)、授業後のふり返しシートにも、その意識の表れを見ることができた。学力下位群の感想の中にある言葉の傾向や特徴を取り出して見ていくと、全 7 回のふり返しシートに全て「がんばりたい」「～したい」という前向きな言葉が出現していた。また、「もっと」という言葉を 70%の児童が記入していた。そして、「わからないことが多かったからこそ次回はわかりたい」といった記述もあり、児童の思いや願いを確認することができた。意欲的な思考の根幹を担うのは、学習そのものに対する意欲であると考え、実は「もがきたい」という学力下位群の児童の姿は注目に値する。



(図 34) いろいろな考え方ができる教材や問題はやる気が出ますか (学力の 3 群)

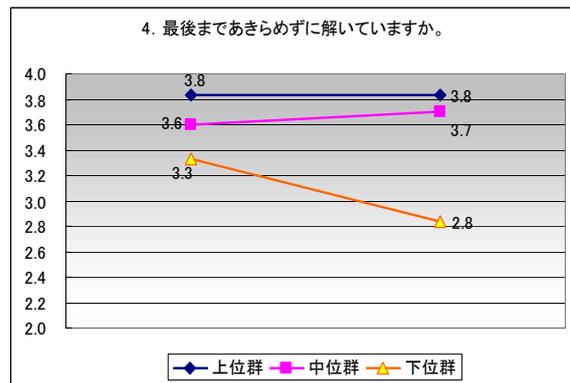
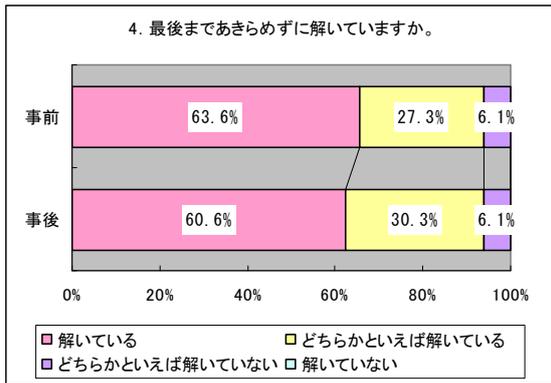


(図 35) 次の授業も、がんばろうと思いますか



(図 36) 次の授業も、がんばろうと思いますか (学力の 3 群)

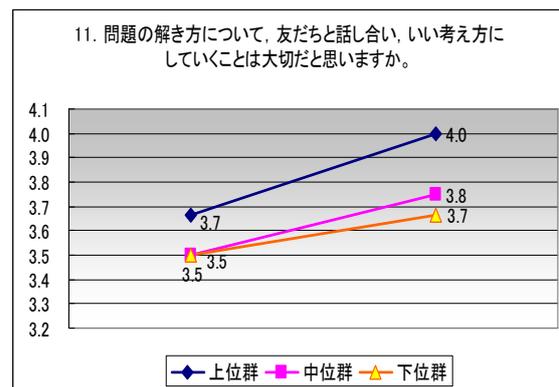
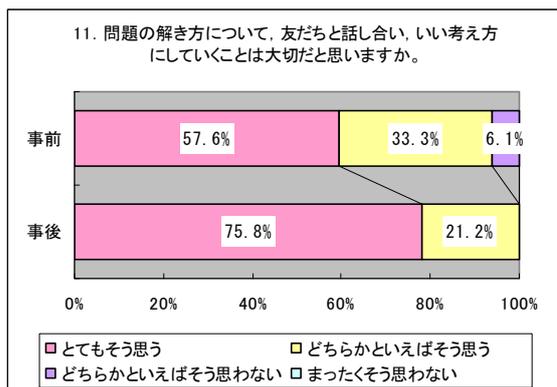
学習に対する意欲・活動参加度について、「最後まであきらめずに解いていますか」という問いに対して、事前も事後も、約 9 割の児童があきらめずに問題に取り組んでいると回答している。数値的には、意欲的な姿が確認でき、国や市が課題としてあげている姿と相反するようにとれるが、結果として、検証授業の前後で顕著な変容は見られなかった(図 37)。中位群で若干の増加が見られたが、上位群での変化は見られず、下位群に限っては下降している(図 38)。今回扱ったパフォーマンス課題のような問題を前にしたとき、下位群の児童がどのような回答結果を出してくるか、大体の予想はしていたが、結果「もがく」姿の弱さが露呈された。一単元という短い期間で結果を出すのは困難だったかもしれないが、課題設定と指導の見直しをさらに深める必要はある。また、粘り強い思考を伴って問題解決を行うためには、基礎・基本の定着や、それまでの学力の積み重ね、思考を行うための素地づくりが大切であることが十分考えられる。



(図 37) 最後まであきらめずに解いていますか

(図 38) 最後まであきらめずに解いていますか (学力の 3 群)

ただ、あきらめず、粘り強い姿勢で問題解決に向かう際、個人レベルでは否定的な回答が見られたが、ペアやグループ活動時においては一概にそうとも言えない結果が得られた。それは、「問題の解き方について、友だちと話し合い、いい考え方にしていくことは大切だと思いますか」という設問に対しての結果において、事前から事後にかけて肯定的な回答率が増加しているのである (図 39)。学力群別に見ても全体的に増加が見られる (図 40)。

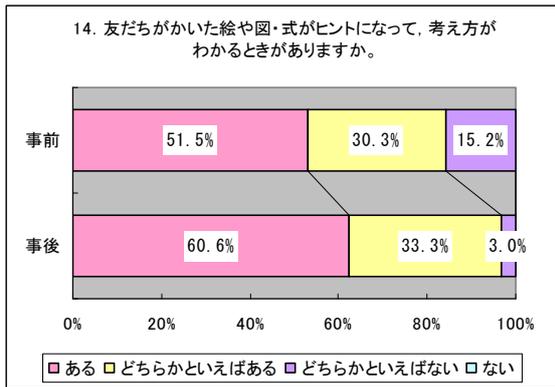


(図 39) 問題の解き方について、友だちと話し合い、いい考え方にしていくことは大切だと思いますか

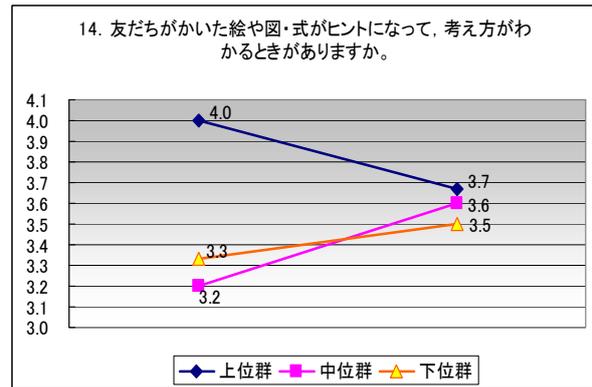
(図 40) 問題の解き方について、友だちと話し合い、いい考え方にしていくことは大切だと思いますか (学力の 3 群)

つまり、個人のレベルではあきらめてしまいそうなことでも、友だちの力や考えを借りることによって、考えを練っていかこうとする姿勢が見られるのである。現に、「友だちがかいた絵や図・式がヒントになって、考え方がわかる時がありますか」という質問に対しては、事前から事後にかけて全体的な増加が見られる (図 41)。そして、その増加を助長しているのが、下位群なのである (図 42)。

このように、意欲的な思考を高めるためには、もちろん個人レベルでその姿勢や力を育てていく必要はあるが、その効果的な手立てとして、ペア学習やグループ学習など、友だちとかわり合いながら学んでいく活動に大きな意味があるということが明らかになった。



(図 41) 友だちがかいた絵や図・式がヒントになって、考え方がわかることがありますか



(図 42) 友だちがかいた絵や図・式がヒントになって、考え方がわかることがありますか (学力の3群)

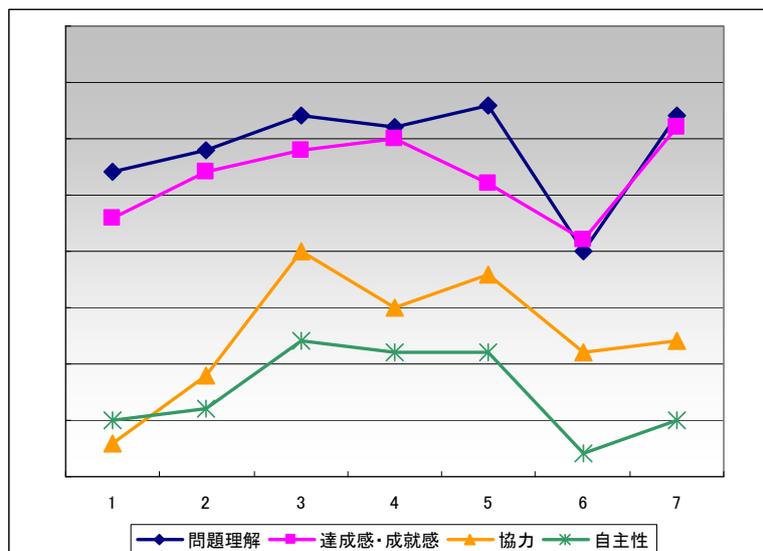
(4) ふり返しシートより

授業の理解度や気づきを自己評価したり、次時への意欲を確認したりするためにふり返しシートを活用していった。このふり返しシートの集計結果をもとに、単元を通した児童の問題理解や達成感など、授業に対する意識面での変容を検証する。

設問は、「じゅぎょうはわかりましたか (問題理解)」、「この勉強をしてよかったですか (達成感・成就感)」、「友だちときょうりよくしてとりくみましたか (協力)」、「自分から進んでとりくみましたか (自主性)」の4つであり、4段階評定法を用いて計っていった。

その他に、「今日の勉強でわかったことをかきましょう」と「次の勉強でがんばりたいことは何ですか」の2つを自由記述形式で書かせた。1日に2時間続けて算数科の時間がある曜日もあり、全10時間の単元内で計7回のふり返しシートを書かせることになった。

計7回のふり返しシートで計られた4観点の平均ポイントをグラフにした(図43)。ポイントの増減を児童の実態をふり返しながら分析していく。



(図 43) ふり返しシートの集計結果

まず、4回目の結果で「問題理解」と「協力」、「自主性」が下がっているのは、このときから二等辺三角形や正三角形という「三角形」という図形から、三角形の「角の大きさ」にスポットをあてた授業内容になったからだと言える。つまり、三角形という図形には馴染みもあり、辺の長さによる弁別は児童にとってわかりやすい内容だったが、角の概念は、量感をとらえることが苦手な児童や、図形感覚が育っていない児童にとっては、1点の頂点から2本の辺が出ている形がこれまでの学習とはつながらず、上手く頭の中で処理されずに混乱してしまったと考えられる。

それを裏づけるのが、同じ角の内容を扱った5回目の授業のふり返りの結果でわかった。「問題理解」と「協力」のポイントが、4回目に比べて上がっているのである。これは、角の大きさという難解な内容を理解しようと、わからないところを友だちに聞くという行動が自然に生まれたからだと言える。実際、児童にとって角の内容は難しく、単元後の市販テストの結果からも、角の内容を問う問題の正答率は、三角形の内容を問う問題の正答率と比べると低くなっている。

6回目は「われたガラスをもとの形にもどす」というパフォーマンス課題に取り組んだ時であり、発展的な内容に戸惑った形跡が見られ、全体的にポイントが下降している。問題理解に苦しんだり、答えが見いだせないまま授業が終了したりし、達成感などが味わえなかったと見られる。最終的に手ごたえや結果が伴わないと、楽しく授業時間を過ごしてもデータとしては低くなってしまふことが考えられる。

授業のまとめとして行った7回目のふり返りの結果では、単元を通してふり返るよう質問の聞き方を変えた。4観点全てのポイントが向上しており、「問題理解」と「達成感・成就感」は大きく増加している。結果として、この単元における「ねらいに到達させる手法の工夫」を取り入れた授業づくりは、児童にとって効果的に働きかけることができたと言える。

4 研究協力員からの聞き取り

検証授業終了後、研究協力員に聞き取りを行った。いくつかの質問に対する答えの結果の内容を以下に示し、普段接している学級担任から見た、児童の様子を分析する。

- ① これまでの学習と検証授業以降の児童の変化について
 - ・児童が、算数の掲示物や問題などを意識してしっかり見るようになった。
- ② 児童の興味、意欲の喚起について
 - ・パフォーマンステストは、児童が楽しんでやっていた。
 - ・難しいとうなりながら考えている児童は、どこかやりがいを感じているようだった。
- ③ 考えさせる場、表現させる場の確保について
 - ・児童にとって、自力解決の時間、作図の練習の時間、話し合いの時間がしっかり確保できてよかった。
- ④ 今までにない児童の変化や、様子について
 - ・冒頭の三角形をたくさんつくる場面でのワークシートなどでは、児童の粘り強い思考が見られた。
 - ・図形領域として、以前「円」の単元を扱ったが、その時に比べ、多くの児童が意欲的に作図

などを行う姿が見られた。

⑤ もがいている児童の姿について

- ・パフォーマンステストやパフォーマンス課題において、児童のもがいている姿が見られた。
- ・今までの算数では、すぐにあきらめ、手が止まっていることが多かった児童が、友だちの助けを求めるなどして解決しようとしている姿があった。

研究協力員から、検証授業中の児童の様子を客観的に見て、意欲的な思考を伴って問題を解決している姿が見られたという報告があった。粘り強く思考し、普段より積極的に学習に取り組む児童の姿から、パフォーマンス課題は児童にとって「もがく」きっかけを与える効果があると思われる。

また、「④これまでの学習と検証授業以降の変化について」の設問で、研究協力員である学級担任から「これまで以上に児童につけたい力を考えて、授業に臨むようになった」「評価をしっかり考えることは、授業の流れをしっかり考えることにつながった」との回答があり、パフォーマンス課題を用いた「逆向き設計」論による授業は、児童だけでなく、教師自身の変容につながったことも成果の一つとして考えられる。評価規準を考えた上で指導内容を考えることにより、さまざまな効果を生み出せるということを実感し、授業改善のきっかけを与えることができたと言える。

Ⅶ 研究のまとめ

本研究では、ねらいに到達させる手法の工夫を取り入れ、表現を伴い思考力を高める課題設定や、思考過程を適切に評価する方法を導入し、授業づくりを考える中で、問題解決能力の向上を促すことができるか、その授業づくりのモデルが有効であったかを検証してきた。児童の実態調査アンケート、事前・事後のパフォーマンステストの結果、ふり返りシート、ワークシートの記述内容などの検証結果、研究協力員の聞き取り、指導者の評価などをもとに、成果と課題をまとめる。

1 研究の成果

本研究において、パフォーマンス課題を活用した「逆向き設計」論による問題解決の授業づくりのモデルを作成することで、意欲的な思考を高め、問題解決能力の向上を促すことができたと思われる。その根拠などを、本研究において重視した3つの視点をもとにまとめていきたい。

1つ目に「ねらいに到達させる手法の工夫」であるが、「逆向き設計」論による授業展開を取り入れた。児童の身につけさせたい力を明確にして単元を構成することにより、教師自身が何をおさえるべきかを把握しながら授業を進めることができた。結果、研究協力員の聞き取りでも「これまで以上に児童の身につけさせたい力を考えて、授業に臨むようになった」とあり、将来を見据えて児童の身につけさせたい力を改めて考え、授業内容を深めるきっかけとなり、教師自身の意識を改革することにつながった。また、「評価をしっかり考えることは、授業の流れをしっかり考えることにつながった」という意見からは、規準づくりそのものが、児童に身につけさせたい

力やどのような指導や授業をすべきかを検討することになり、評価を考えることの重要性を裏づけたと言える。

2 つ目の「思考力を高める課題設定」について、パフォーマンス課題を取り入れた。これは、児童にとっては馴染みのないものであったが、この課題設定は逆向き設計には欠かせないものであり、この課題を活用することにより、児童の意欲的な思考を高められたと考えられる。解答用紙から見られる記述量の増加や解答の質の向上、児童の実態アンケートの結果からも、その効果が得られ、児童にとって心地よい難しさと楽しさを感じさせるものとなった。

3 つ目の「思考過程を適切に評価する方法」については、そのパフォーマンス課題における評価である。考えを記述する解答形式により、児童の思考が可視化され、教師は質の高い評価を行うことが可能となり、その中で意欲的な思考の高まりを見取ることができた。さらに、児童の思考力・判断力・表現力がどのように発揮されたか、多角的に評価し、その細かな学力の質を把握した上で指導をすることが可能となった。

頭の中で考えたことを順序立てて記述していく姿や、一つの方法にこだわらない多様な考え方で解答する姿、他者を意識した丁寧な説明を心がけたりする姿など、検証授業の前後で行ったパフォーマンステストの結果からもその変容が見られた。その中には「もがく」姿の視点にある「見通し」や「伝達」、「追求」なども見られ、パフォーマンス課題は意欲的な思考を高めるとともに、思考力・判断力・表現力を育てることにつながり、結果として問題解決能力の向上を十分促すものと考えられる。

このように、3 つの視点から見て、本授業モデルは有効であったと言えるのではないだろうか。しかし、全ての児童で変容があったわけではない。この一単元で得られる結果の限界はあり、「考えを記述する力」の向上のためには、今後も引き続き取り組みが必要である。本研究を踏まえ、このような実践を年度内で数回行っていったり、小学校1年生から6年間の中で系統性を持たせて行ったりすることで、段階的に意欲的な思考を高め、さらなる問題解決能力の向上につなげることができると考える。

2 研究の課題

先述した通り、本研究は一単元のみ研究であり、長期的に取り組むことでさらに効果が期待できると思われる。本研究を踏まえ、今後の課題として以下4点をあげる。

(1) 「逆向き設計」と「ルーブリック」について

「逆向き設計」論に沿って、指導計画を立てて授業を行ってきた。単元を全体としてとらえ、ゴールに向かうため、児童の目標到達の程度から適切な評価をし、そこから具体的な指導をしていこうとした。しかし、毎時間の中で個々への評価を生かした指導を行うには限界があった。それは、指導者が「児童に身につけさせたい力」を意識しすぎ、指導が凝り固まったものになってしまったからだと思われる。見えにくいとされる思考力が「考えを記述する」ことにより可視化され、適切な評価をもとに指導が行えるという利点を指導者が十分に活用しきれなかつ

たことは反省に値する。「逆向き設計」による単元における授業・指導計画を練る段階での不十分さが課題だと考えられる。

今後は、どの単元でも一様に「逆向き設計」をもとに授業を計画していけば良いというものではないという考えのもと、授業・指導計画を立てていく必要がある。また、ルーブリックを設定するには時間と労力がかかる。だからこそ、よりルーブリックを設定するのに適当な単元は何か、焦点を絞って教材研究をしっかりと行っていかなければならない。そして、児童全員を同じレベルにまで引き上げることを目的として指導にあたるのではなく、設定したルーブリックにより児童の力を適切に評価することで、個々の児童が「身につけなければならない力」を十分に明らかにし、個々に応じた指導を行うなど柔軟に対応できるようにしていく必要がある。

また、今回はルーブリックづくりを一人で行ったが、重要な観点が抜け落ちるといった危険性を回避したり、評価基準が偏らないようにしたりするために、できることなら複数の目で作成・再検討できるとよいと考える。今後は、複数の目で作成・検討したルーブリックの在り方について探っていきたい。

(2) 「意欲的な思考」について

「もがく」姿が見られないという課題に対して、パフォーマンス課題を活用した「逆向き設計」論による授業づくりに取り組み、その変容を見取ろうとしたが、実態アンケートの「最後まであきらめずに解いていますか」という質問に対して向上が見られたのは中位群のみで、上位群と下位群では向上が見られなかったことは大きな課題として残る。一単元という短い期間の中で変容を生み出すことは困難であったが、児童の実態に合った課題設定や授業づくりへのさらなる工夫、児童が身につけた力を細かく評価するルーブリックが必要だったと言える。さらに、多様な課題設定や授業展開などを開発して、それらの効果を明らかにしていく必要がある。

(3) 「考えを記述する力」について

成果でも見られたように「考えを記述する力」の育成が促され、問題解決における記述量は増えた。しかし、意欲的に思考し、考えを記述した解答が全ての児童で見られたわけではない。特に、学力下位群は、その素地づくりができていなかったこともあり、「考えを記述する力」の向上は見られなかった。これは、過去においてこのような実践がなされておらず、式の計算などはできるが、自分の考えを記述する力が育っていないことが原因として考えられる。ふり返りシートの中にも「書けやんけどわかった」という感想があり、思いや考えを誰かに伝える術が育っていないことが裏づけられた。

また、「考えを記述する力」を活用することの必要性を、児童に強く感じさせることができなかった。そのような児童に対する支援や個別の対応の方法を考えていきたい。

これを受けて、今後は「考えを記述する力」を育成させるために、必要な期間や時期の検討

及び、その効果的な方法における研究が必要である。

(4) 「計画的・長期的な取り組み」について

個人レベルで見ると、一単元でも進歩や成長が見られた児童もおり、日常的に考えを記述するという取り組みや実践を行っていくことが、いかに重要であるかは言うまでもない。特別なことと構えず、教科書や新聞、学級文庫を扱うなど、考えを記述する活動や取り組みを、普段の授業の中で取り入れていく工夫を行っていききたい。

また、今回の研究では、小学校算数科3年生「三角形のなかまを調べよう」という単元で行ったが、これは全ての単元で生かしていけると考える。そのためには、指導内容を、年間を通して計画的に考えていくことと、領域などを考慮した他学年とのつながりを考えていくことが重要となってくる。そして、算数だけでなく、他教科においても実践可能であり、その広がりには計り知れない。

今後の研究に向けて、さまざまな単元や他教科において、パフォーマンス課題を活用した授業づくりの実践を行うとともに、短期的ではなく、長期的な児童の変容から、より効果的な活用方法を見いだしていきたい。

[引用文献]

文部科学省 「小学校学習指導要領 第3節 算数 第1目標」(2008)

文部科学省 「中央教育審議会 初等中等教育分科会 教育課程部会 児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」(2010)

Benesse 教育研究開発センター 「小学校 新教育課程に関する調査 2011」(2011)

三藤 あさみ・西岡 加名恵 「パフォーマンス評価にどう取り組むか ―中学校社会科のカリキュラムと授業づくり―」(2010) 日本標準

西岡 加名恵 「『逆向き設計』で確かな学力を保障する」(2008) 明治図書

松下 佳代 「パフォーマンス評価 ―子どもの思考と表現を評価する―」(2007) 日本標準

[参考文献]

四日市市教育委員会 「第2次四日市市学校教育ビジョン」(2011)

国立教育政策研究所 「国際数学・理科教育動向調査の2011年調査(TIMSS2011)国際調査結果報告(概要)」(2012)

国立教育政策研究所 「平成24年度全国学力・学習状況調査の調査問題について 質問紙調査の内容【小学校】児童質問紙」(2012)

高浦 勝義 「絶対評価とルーブリックの理論と実際」(2004) 黎明書房

高浦 勝義・松尾 知明・山森 光陽 「ルーブリックを活用した授業づくりと評価」(2009) 教育開発研究所

姫野 泰彦（山梨県総合教育センター） 「学ぶ意欲を高め，数学的な考え方をはぐくむ算数指導の研究－日常生活との関連を踏まえた問題をつくる活動を取り入れた授業を通して－」（2008）

Benesse 教育研究開発センター 「VIEW21【小学版】」（2009）

三藤 あさみ・西岡 加名恵 「パフォーマンス評価にどう取り組むか－中学校社会科のカリキュラムと授業づくり－」（2010）

小串 吾郎（山梨県総合教育センター） 「数学活用型学力を育む指導と評価に関する研究－数学のよさを実感することができる数学的活動を通して－」（2012）

重里 勇（神奈川県立総合教育センター） 「粘り強く思考する生徒を育てる中学校数学科の授業づくり－考える楽しさを実感できる数学的活動－」（2010）

葛貫 泰代（神奈川県立総合教育センター） 「筋道を立てて考える力を育てる算数指導の工夫－量と測定領域「角」における授業構成－」（2008）

大阪市教育センター研究紀要 第184号（2008）

辰野 千壽 「指導と評価 12月号」（2012）日本図書文化協会

【資料1】

【資料1】

算数アンケート

()小学校 ()年()組()番 名前()

◆次の質問に答えましょう。あてはまるものの()に○をつけましょう。

<p>1. あなたは算数の勉強が好きですか。</p> <p>() 好きである</p> <p>() どちらかといえば好きである</p> <p>() どちらかといえばきらいである</p> <p>() きらいである</p> <p>2. 算数のじゆぎょうは、よくわかりますか。</p> <p>() よくわかる</p> <p>() どちらかといえばわかる</p> <p>() どちらかといえばわからない</p> <p>() まったくわからない</p> <p>3. 自分で解き方を考えることができますか。</p> <p>() よくできる</p> <p>() どちらかといえばできる</p> <p>() どちらかといえばできない</p> <p>() まったくできない</p> <p>4. 最後まであきらめずに解いていますか。</p> <p>() 解いている</p> <p>() どちらかといえば解いている</p> <p>() どちらかといえば解いていない</p> <p>() 解いていない</p>	<p>5. 自分の解き方や考え方がわかるように、説明できますか。</p> <p>() できる</p> <p>() どちらかといえばできる</p> <p>() どちらかといえばできない</p> <p>() できない</p> <p>6. 友だちにわかってもらえるように発表していますか。</p> <p>() 発表している</p> <p>() どちらかといえば発表している</p> <p>() どちらかといえば発表していない</p> <p>() 発表していない</p> <p>7. 友だちの発表を聞いて、わかりますか。</p> <p>() よくわかる</p> <p>() どちらかといえばわかる</p> <p>() どちらかといえばわからない</p> <p>() まったくわからない</p> <p>8. 友だちの考えを聞いて、同じように説明できますか。</p> <p>() できる</p> <p>() どちらかといえばできる</p> <p>() どちらかといえばできない</p> <p>() できない</p>
---	---

★うらにもあります。

<p>9. 友だちの考えを自分の考えと比べていますか。</p> <p>() よく比べている</p> <p>() どちらかといえば比べている</p> <p>() どちらかといえば比べていない</p> <p>() まったく比べていない</p> <p>10. 「次の授業も、がんばろう」と思えますか。</p> <p>() とてもそう思う</p> <p>() どちらかといえばそう思う</p> <p>() どちらかといえばそう思わない</p> <p>() まったくそう思わない</p> <p>11. 問題の解き方について、友だちと話し合い、いい考え方にしていくことは大切だと思えますか。</p> <p>() とてもそう思う</p> <p>() どちらかといえばそう思う</p> <p>() どちらかといえばそう思わない</p> <p>() まったくそう思わない</p> <p>12. 自分が考えたことを、速んで発表していますか。</p> <p>() している</p> <p>() どちらかといえばしている</p> <p>() どちらかといえばしていない</p> <p>() していない</p>	<p>13. 問題を解くとき、図や絵をかくて考えたり、説明したりしていますか。</p> <p>() している</p> <p>() どちらかといえばしている</p> <p>() どちらかといえばしていない</p> <p>() していない</p> <p>14. 友だちがかいた絵や図・式がヒントになって、考え方がわかるときがありますか。</p> <p>() ある</p> <p>() どちらかといえばある</p> <p>() どちらかといえばない</p> <p>() ない</p> <p>15. いろいろな考え方ができる教材や問題はやる気が出ますか。</p> <p>() 出る</p> <p>() どちらかといえば出る</p> <p>() どちらかといえば出ない</p> <p>() 出ない</p> <p>16. 友だちと話し合いをすることはやる気が出ますか。</p> <p>() 出る</p> <p>() どちらかといえば出る</p> <p>() どちらかといえば出ない</p> <p>() 出ない</p>
--	--

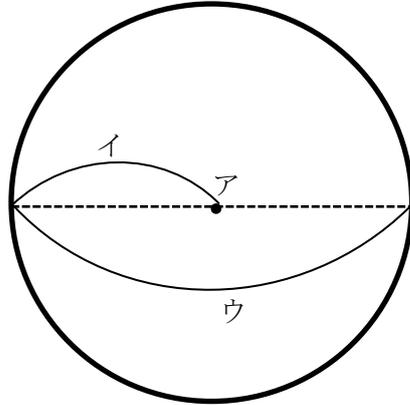
これで質問は終わりです。ありがとうございました。

【資料2-1】

おぼえているかな？

()年()組()番 名前()

(1) 下の円の図で、ア、イ、ウは、それぞれ何というでしょう。



ア()

イ()

ウ()

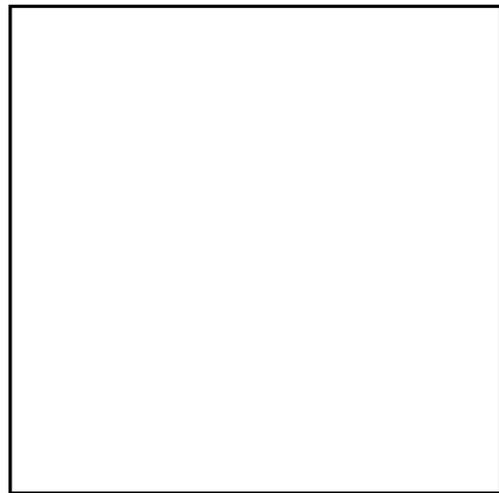
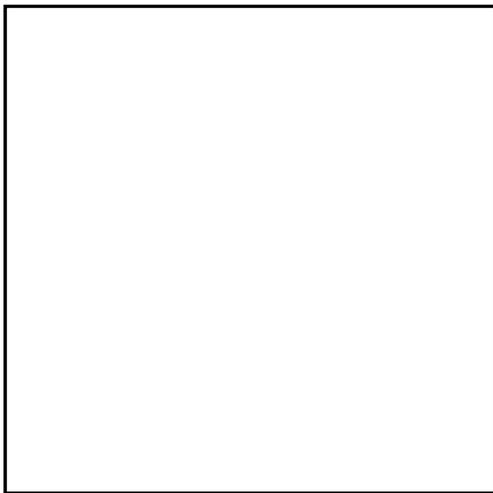
(2) 次の()にあてはまることばを書きましょう。

【1つの円では、半径の長さはみんな()になっています。】

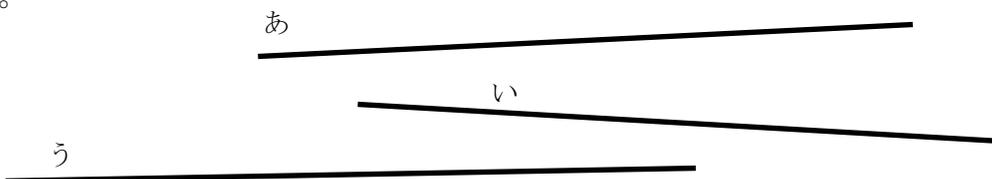
(3) コンパスを使って、次の円をかきましょう。

① 半径2 cmの円

② 直径6 cmの円



(4) 下の図のあ、い、うの直線はどれが一番長いでしょう。コンパスを使って答えましょう。



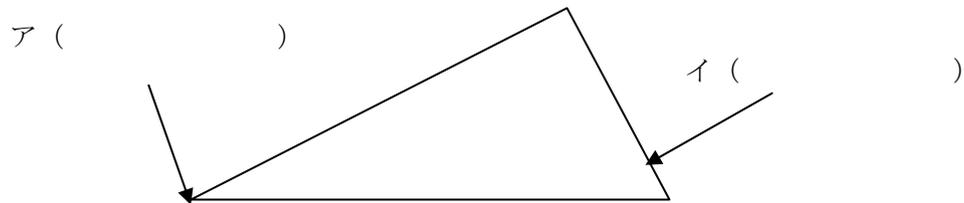
答え()

【資料 2-2】

おぼえているかな？

() 年 () 組 () 番 名前 ()

(1) 図の ア, イ を何とといいますか。

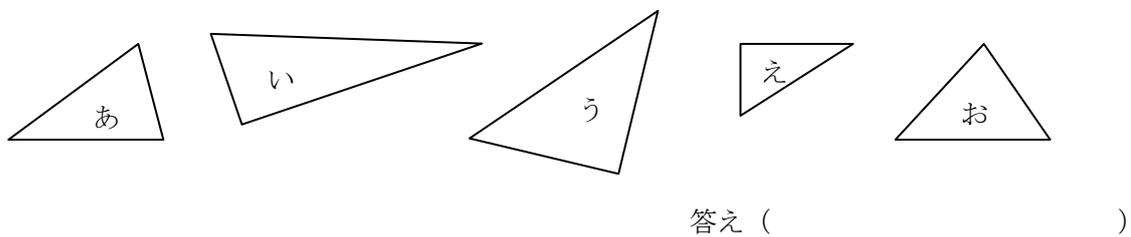


(2) 三角形には ア がいくつありますか。 ()

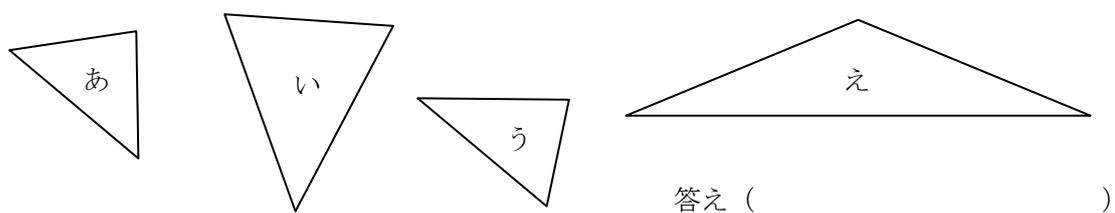
(3) 三角形は、何本の直線でかこまれていますか。 ()

(4) 三角形を1つかいてみましょう。

(5) 直角三角形はどれですか。全部答えましょう。



(6) 2つの辺の長さが同じ三角形はどれですか。全部答えましょう。



【資料3】

考える問題！

()年()組()番 名前()

【問題】

ここにまんじゅうがいくつかあります。いくつかあるので分けたいと思います。まんじゅうは全部で14こあります。今、ここにいるのは4人です。せっかくなので、4人で同じ数だけ分けたいと思います。1人分はどれだけになりますか。

どのように考えたか、先生にわかるように式・図・絵・ことばなどで説明しましょう。答えが出なくてもかまいません。いろいろ考えてみましょう。考えたことは消さないでおいておきましょう。

【資料4】

考える問題！

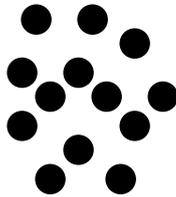
() 年 () 組 () 番 名前 ()

【問題】

おみやげにもらったあめを、5人で同じ数ずつわけています。何こずつになるのかわからなかったのが、4こずつわけていくと、13こあまりました。



あまりの13こ



さらに、あまりの13こも5人で同じ数ずつわけていくと、はじめの4ことあわせて、1人分は何こになりますか。また、何こあまるのでしょうか。どのように考えたのかわかるように、ことば・式・図などを使って説明しましょう。

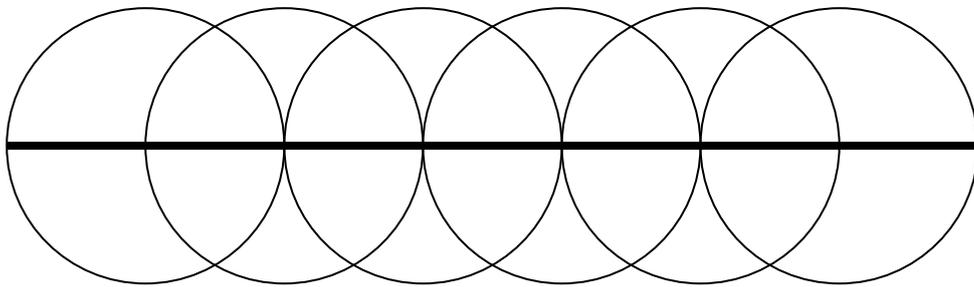
【資料5】

パフォーマンステスト

()年 ()組 ()番 名前 ()

【問題】

6つの円を下のように組み合わせました。真ん中の線の長さは何 **cm** になりますか。1つの円の直径は **14cm** です。どのように考えたか、その理由を式や言葉などを使って書きましょう。



【資料6】



() 月 () 日 ふりかえりシート

() 年 () 組 () 番 名前 ()

☆一番あてはまるものに○(まる)をつけましょう。

1. 今日のじゅぎょうはわかりましたか。

・わかった ・少しわかった ・少しわからなかった ・まったくわからなかった

2. この勉強をしてよかったと思いますか。

・そう思う ・少しそう思う ・あまり思わない ・まったく思わない

3. 友だちときょうりょくしてとりくみましたか。

・とりくめた ・少しとりくめた ・あまりとりくめなかった ・まったくとりくめなかった

4. 自分から進んでとりくみましたか。

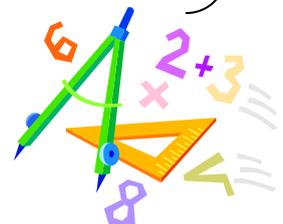
・とりくめた ・少しとりくめた ・あまりとりくめなかった ・まったくとりくめなかった

5. 今日の勉強でわかったことをかきましょう。

[]

6. 次の勉強でがんばりたいことは何ですか。

[]

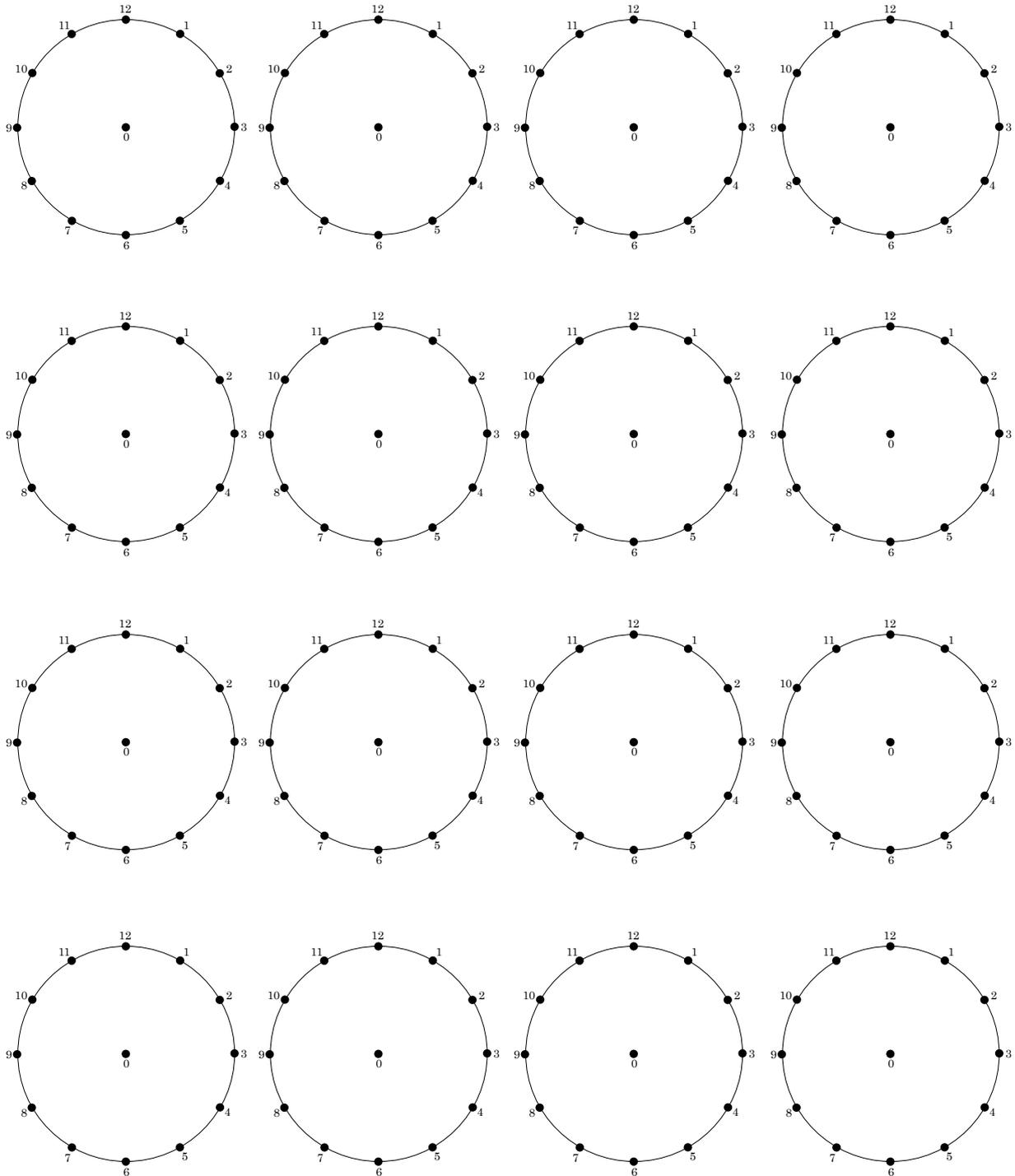


【資料 7-1】

「いろいろな三角形をつくろう！」

3年（ ）組（ ）番 名前（ ）

円のまわりや中心にある点をむすんで、三角形を作ります。いろいろな三角形を作ってください。そして、その三角形をなかま分けしてください。どのように分けましたか？その理由も合わせて教えてください。



【資料 7-2】

○三角形はいくつできましたか？

() こ

○なかま分けをすると、いくつに分けることができますか？

() つ

○どうやって分けましたか？図やことばをつかって説明しましょう。

問題解決能力を高める算数科学習指導の工夫に関する研究
～パフォーマンス課題を活用した授業づくり～

〔研究協力員〕 四日市市立三重小学校 教諭 堀内 庸子

〔執筆者〕 四日市市教育委員会教育支援課 長期研修員 稲田 保昭

〔指導・助言〕 国立教育政策研究所 総括研究官 松尾 知明

研究調査報告 第390集

問題解決能力を高める算数科学習指導の工夫に関する研究
～パフォーマンス課題を活用した授業づくり～

発行 平成25年3月19日

発行所 四日市市教育委員会教育支援課

四日市市諏訪町2番2号

電話 (059)354-8149

FAX (059)359-0280
