

令和 7 年度

東京都算数教育研究会 育成部 第 20 期研究員自主報告書

研究主題

知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成

～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～



東京都算数教育研究会 育成部

目次

はじめに	1
1 研究主題	3
2 主題設定の理由	
3 研究仮説	4
4 研究主題に迫るための手立て	
5 研究構想図	5
6 活動状況	6
7 実践事例	
(1) 第 5 学年 「四角形と三角形の面積」	7
(2) 第 1 学年 「ひき算」	15
(3) 第 2 学年 「水のかさ」	23
(4) 第 3 学年 「円と球」	31
(5) 第 5 学年 「合同な図形」	39
8 成果と課題 参考文献	47
おわりに	48
ご指導いただいた先生方	50

－ は じ め に －

東京都算数教育研究会 会長 田中 淳志

(あきる野市立東秋留小学校 校長)

東京都算数教育研究会では、算数教育の充実・発展に資するための一事業として、育成部を設置し、東京都の算数教育を牽引する人材を育成しています。令和7年度は、ちょうど節目ともなる第20期の研究員が、例年と同様に、高い研究意欲と向上心をもち、熱心に研究に取り組みました。本紀要の作成により、各研究員が、基礎研究・授業研究等を振り返り、出発点に立ち返りながら、一年間の学びを総括すること、また、今後の授業に生かしていく道筋を明らかにすることができたのではないのでしょうか。

第20期研究員は、研究主題を「知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成～単元を貫く中核的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～」とし、“これまでに身に付けた既習事項が学習の中で生きて働き、そこで得た力・高まった力を、さらに、次の学習の中でまた働かせていく…”といった、正に今求められている算数学習の指導についての研究をしました。定例会や研究授業・夏季講座等において、提案授業を基に交わされる、活発な意見交換や具体的に出される悩み・疑問、そして、吟味・整理・追究していく真剣さに、改めて、本研究会の「研究員制度」の価値を確認することができました。率先して授業を提案し、謙虚な姿勢で自評したり、必死にメモをしたりする姿には、授業改善し、授業力を高めようとしている各研究員の意気込みが伝わってきました。研究の意義を十分に捉え、事前に学習指導案を練りに練って事前授業等に取り組み、仮説を明確にし、手立てを講じながら全力投球した一年間だったのではないかと思います。第20期研究員が一つになって研究してきた場に立ち会い、共にその成果を喜べることを嬉しく思います。

さて、生きて働く確かな知識、未知の場面でも課題解決できる思考力等、児童が自己実現に向かう力を育てる授業の追究は、私たち教員の使命でもあります。授業の創造には、日々の授業改善が欠かせません。各研究員には、さらに一層、教員としての資質を磨くために、今後も令和7年度と同様に、自己課題意識をもって主体的に学び続けて欲しいと思います。授業づくりには、教員としてのセンスや勘所、指導のポイントの押さえ方などの資質がくっきりと見えます。毎時間毎時間、授業に正直に反応し応えてくれる児童は、教員を「映す鏡」「育てる鏡」です。私たちは、そこに真剣に向き合い、自分自身を読み取り、児童の願いに応える不断の努力を払い続けていかななくてはなりません。研究は、それを確実に助けるものです。

本研究会育成部担当の常任理事の先生方には、親身になって、年間を通して、細かい点まで配慮をしながら、懇切丁寧に第20期研究員の指導にあたってくださいました。一年間、尽力いただきましたことに、心から感謝いたします。

最後になりましたが、第20期研究員研究発表会において特別授業及び全体会でのご指導・ご講評をいただきました文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官 加国希支男先生、特別授業をしていただきました前文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官 笠井健一先生、定例会や研究授業・夏季講座においてご指導をいただきました本研究会顧問・客員の皆様、日頃から本研究会をご支援してくださっている東京都教育委員会、各区市町村教育委員会、各地区算数教育研究部の皆様、そして、各研究員所属校の校長先生をはじめとした先生方に、厚くお礼申し上げます。

児童が主役となり、考えをつなぐ授業で未来を創る

東京都算数教育研究会 育成部長
北区立谷端小学校校長 清水 智子

令和7年度東京都算数教育研究会育成部第20期研究員は、「知識を相互に関連付けて自ら学びを進める児童の育成～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～」という研究主題の実現を目指して研究を進めて参りました。

第20期は、東京都算数教育研究会創立75周年の記念すべき研究員です。研究員制度がつくられた当初、諸先輩方が語られていた「算数教育研究の灯を消してはならない」という熱い思いを受け継いで20年間、丁寧に根気よく育成し、多くの優秀な人材を生んできました。

今年度も、初めて参集した4月の月例会では、自らの授業を振り返り、様々な視点から議論をしました。研究員からは、授業をつくる事前の段階で、数学的な見方・考え方の捉え方が曖昧であることや、教材研究が十分でないことが原因となり、児童が主体的に算数の学習を進めていない実態があると述べられました。また、昨年9月に文部科学省より発表された「論点整理」を読み、教科書「を」教える授業、本時を何とか終えればよいという授業をしていたことにも気付きました。そして、そこに示された「主体的・対話的で深い学び」の実装から「深い学び」とは何かを検討し、授業改善を通して資質・能力を育成しようと考えました。このような研究の過程を通して、研究主題を実現するための方向性が次第に明確になっていきました。

東京都算数教育研究会では、長きにわたり、時代の最先端を行く算数教育の課題に正面から向かい合い、新しい算数教育研究を創り出してまいりました。第20期は、次期学習指導要領改訂に向けた準備が本格的になった時期と重なりました。これまでの授業を振り返り、新たな方向性から授業改善の視点を見いだすことは、非常に難しいことでした。しかしながら、杉山吉茂先生、笠井健一先生の論文を読み返し、文章と対話することで自分たちの研究の土台は何かをしっかりと捉えることができました。研究は、これまでの研究者による先行研究の上に積み上がっているものです。それに気付けたことも、研究員にとっては大きな財産になりました。

本研究はまだ、スタートラインに立ったばかりです。今後も一人一人の研究員が、児童の声に耳を傾け、知識を相互に関連付けながら、児童が主役となって考えをつないでいく授業を目指して努力してほしいと思っています。そして第20期研究員が、各区市町村、各校で児童の姿から算数教育の醍醐味を発信してくれる教師として活躍して頂くことを願ってやみません。

最後になりますが、研究発表会でご指導頂きます文部科学省国立教育政策研究所教育課程調査官 加国希志男先生、前文部科学省国立教育政策研究所教育課程調査官 笠井健一先生、東京都算数教育研究会会長 あきる野市立東秋留小学校校長 田中淳志先生、本研究員の研究活動を温かく支えてくださった所属校の校長先生方、そして、夏季講座等で研究の骨子づくりから丁寧にご指導くださった東京都算数教育研究会 OB の諸先生方、常任理事の先生方に心より厚く御礼申し上げます。20期研究員一人一人の成長にご尽力頂きまして、誠にありがとうございました。

1 研究主題

知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成
～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～

2 主題設定の理由

小学校学習指導要領解説総則編（平成 29 年告示）では、「各教科等の特質に応じた物事を捉える点や考え方である『見方・考え方』は、新しい知識及び技能を、既にもっている知識及び技能と相互に関連付けながら形成され、活用されていくものである」と記載されている。以上のことから、数学的に考える資質・能力を育成するためには、児童が数学的な見方・考え方を働かせ、知識を関連付けながら、学習指導要領解説算数編に示されている「算数・数学の学習過程のイメージ」に基づく算数・数学の問題発見・解決の過程を、主体的に遂行していくことが重要であると考えられる。そこで本研究では、児童が数学的な見方・考え方を働かせて、知識を相互に関連付けながら学びを進めている状態を「算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していく姿である」と捉え、そのような児童を「自ら学びを進める児童」と定義した。

しかしながら、本研究員の日々の授業においては、教師自身の数学的な見方・考え方への理解が十分とはいえず、児童のよりよい考えを適切に評価することができていないという課題が見られた。その結果、「既習事項を生かして学習に取り組む態度が育まれている」「数学的な見方・考え方を働かせていない」といった実態が明らかになっている。一方、令和 7 年 9 月 25 日に提示された論点整理では、3 点の課題が示された。学習指導要領の構造に関する課題として、「資質・能力の深まりのイメージが掴みにくいこと」や「教科書『を』教える授業、『本時主義』からの脱却に至っていないこと」が指摘された。これらの指摘は、本研究員が授業実践を通して捉えた課題と一致しており、教師の授業観や指導の在り方が、児童が自ら学びを進めることや数学的な見方・考え方の育成に十分結び付いていない点に共通性があるといえる。この課題を解決するために本研究では、単元を通して働かせる数学的な見方・考え方を明確化し、知識を相互に関連付けて、それを基に単元を見通して指導を行っていくことで、算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していく児童が育成できると考え、研究を進めることとした。

杉山(1986)が「新しく学習をするときの根拠を、それまで学習してきたことに限定して考えるとすれば、それに基づく発展をある程度予想することができる。」と述べているように、教師が教材研究段階で本時や単元の内容が既習のどの部分と関連付き、どのように発展していくのか明らかにしていくことが必要である。また、笠井(2011)が「問題を解決する際、どの考えを用いることを期待しているのかを事前に明確にしておくことが大切である。そしてその考えを用いるとよいことを指導し、問題の解決にその考えを用いているかどうかを評価するのである。」と述べているように、まずは教師が数学的な見方・考え方を教材研究段階で明確化する。その際、明確にする数学的な見方・考え方を本研究では「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」と位置付けた。「単元を貫く」とは、1 時間単位でのみ働かせられる数学的な見方・考え方ではなく、単元や領域を通して働かせることができる数学的な見方・考え方のことである。「中核となる」とは、1 つの単元に留まらず、学年を跨いでも働かせることができる数学的な見方・考え方のことを示す。教師はそれを授業内で児童と共有できるように言語化していく。

その際、本研究では、池田(2025)が示す「①既習の概念を新たな場面に活用する ②適用できる場面と適用できない場面を明確化する ③適用できない原因を分析し、改善策を検討する ④新たな概念を構築する」という 4 点の学習場面を単元の中に意図的に位置付けることとした。これらの学習場面を通して、「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を繰り返し働かせることで、知識を相互に関連付けながら学びを進めることができると考えた。

実際の授業では、はじめとおわりに「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を共有する。はじめでは、今まで働かせてきた「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を確認し、それが本時でも活用できるか、という見通しをもてるようにする。一方おわりでは、知識を相互に関連付ける活動を経て、「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」の適用範囲が拡張されたことを共有する。この一連の学習活動を繰り返し積み重ねることで、自ら学びを進めることができると考えた。このように、教師が教材研究で明確にした「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を基に、4 点の学習場面を単元の中に意図的に位置付けることで、知識を相互に関連付けて自ら学びを進める児童を育成できると考えた。

以上のことから、研究主題を「知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～」と設定し、研究を進めることとした。

概要

本研究は、数学的な見方・考え方を働かせ、知識を相互に関連付けながら算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していく児童を「自ら学びを進める児童」ととらえ、その育成を目指すものである。本時主義からの脱却に至っていないという課題を踏まえ、「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を教材研究で明確化し、4 点の学習場面を意図的に位置付けた指導を行う。これにより、「自ら学びを進める児童」の育成を図る。

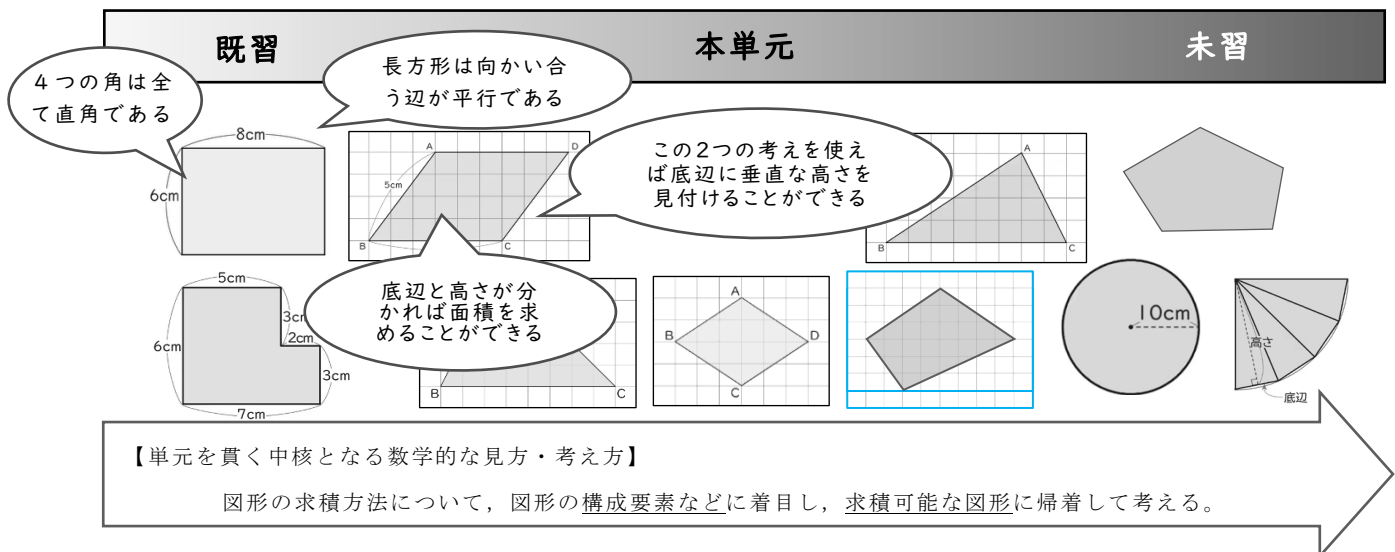
3 研究仮説

教師が教材研究で明確にした「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を基に、4点の学習場面を単元の中に意図的に位置付けることで、知識を相互に関連付けて自ら学びを進める児童を育成することができよう。

4 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

問題を解決する際には、どの考えを用いることを期待しているのかを事前に明確にしておくことが大切であり、その考えを用いることのよさを指導するとともに、問題解決の過程で実際にその考えが用いられているかどうかを評価する必要がある。こうした指摘を踏まえ、本研究では、教師が教材研究の段階で数学的な見方・考え方を明確にすることを重視した。具体的には、本単元及び本単元につながる既習の知識や今後扱う未習の知識を貫いて働かせることができる「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を設定した。このように数学的な見方・考え方を明確化することで、教師はそれを基に児童自身にその見方・考え方の有用性に気付かせる指導を行うことができるとともに、問題解決の過程において、その見方・考え方が適切に働いているかどうかを評価することが可能になると考えた。



(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

① 既習の概念を新たな場面に活用する

既習の知識と本時の問題を関連付け、活用を試みる場面では、はじめに共有した「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を基に、「これまでと同じような見方・考え方をを用いて、今日の問題も考えることができるのではないかと」ととらえ、問題解決に取り組む。

② 適用できる場面と適用できない場面を明確化する

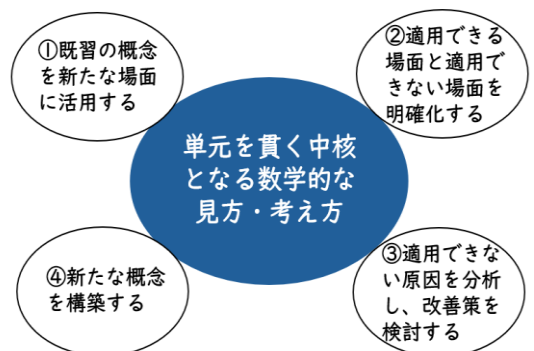
適用を検討する場面では、本時の問題においても「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を用いることができるかどうかを吟味するとともに、そのままでは適用できない場合には、どのような工夫を加えれば活用できるのかを考える。

③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する

適用が難しいことが明らかになった場面では、なぜ「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」をそのまま用いることができなかったのかを、既習の知識や本時の問題に立ち返って分析する。その上で、どのように見方・考え方の工夫やとらえ直しを行えば、問題解決に生かすことができるのかを検討する。

④ 新たな概念を構築する

原因の分析や改善策の検討を踏まえ、既習の知識と本時で得た知識を統合し、これまでよりも適用範囲の広い数学的な見方・考え方としてとらえ直すことで、新たな概念を構築する。



※4点の学習場面に順序はなく、単元の中で児童の思考に応じて往還しながら繰り返される

5 研究構想図

第20期研究員の課題／児童の課題・実態

- 教師自身の数学的な見方・考え方への理解が十分とはいえず、児童のよりよい考えを適切に評価できていない
- 既習事項を生かして学習に取り組む態度が育まれていない
- 数学的な見方・考え方を十分に働かせていない

中央教育審議会令和7年9月25日
教育課程特別部会 論点整理より

- 資質・能力の深まりのイメージが掴みにくい
- 教科書『を』教える授業、『本時主義』からの脱却に至っていない

目指す児童像

数学的な見方・考え方を働かせて算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していく児童

研究主題

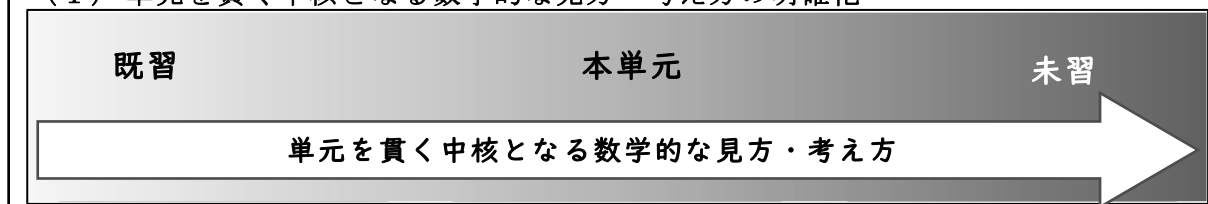
知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成
～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～

研究仮説

教師が教材研究で明確にした「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を基に、4点の学習場面を単元の中に意図的に位置付けることで、知識を相互に関連付けて自ら学びを進める児童を育成することができるだろう。

研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化



(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定



※4点の学習場面に順序はなく、単元の中で児童の思考に応じて往還しながら繰り返される

本研究において設定した、知識を相互に関連付ける4点の学習場面を示したものである。中央に示した「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を軸として、4点の学習場面を往還しながら学習が進められる。これらの学習場面には明確な順序はなく、単元を通して繰り返し位置付けることで、児童が既習の知識を関連付けながら算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していくことをねらいとしている。

6 活動状況

日付	内容	会場・授業者	議題
4月 21 日 (月)	4 月定例会	北区立谷端小学校	自己紹介 研究主題について
5月 20 日 (火)	5 月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について 研究授業について
6月 5 日 (木)	6 月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について 指導案検討
6月 16 日 (月)	研究員研究授業	江戸川区立一之江小学校 授業者： 石田 穰司	第1学年 「ひき算」
7月 8 日 (火)	研究員研究授業	練馬区立光が丘春の風小学校 授業者： 山田 英夫	第5学年 「合同な図形」
7月 17 日 (木)	7 月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について 指導案検討 中間報告準備
7月 28 日 (月)	夏期集中講座①	北区立谷端小学校	中間報告準備
8月 6 日 (水)	夏期集中講座②	北区立谷端小学校	中間報告準備
8月 15 日 (金)	中間報告会準備	北区立谷端小学校	中間報告準備
8月 18 日 (月)	中間報告会	北区立谷端小学校	中間報告会
9月 1 日 (月)	9 月定例会	北区立谷端小学校	中間報告まとめ 指導案検討
9月 8 日 (月)	研究員研究授業	東大和市立第十小学校 授業者： 小原 竣	第2学年 「水のかさ」
10月 7 日 (火)	10月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について 指導案検討
10月 21 日 (火)	研究員定例会	武蔵野市立第二小学校 授業者： 須崎 雪絵	第3学年 「円と球」
10月 28 日 (火)	11月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について 指導案検討
11月 13 日 (木)	研究員研究授業	板橋区立北野小学校 授業者： 小原 匠	第5学年 「四角形と三角形の面積」
12月 9 日 (火)	12月定例会	北区立谷端小学校	研究主題について
1月 22 日 (木)	臨時研究会	北区立谷端小学校	研究主題について
2月 5 日 (木)	2 月定例会	北区立谷端小学校	発表内容検討 当日の運営について
2月 20 日 (金)	研究発表	北区立谷端小学校	研究発表
3月 10 日 (金)	3 月定例会	北区立谷端小学校	研究のまとめ

7 実践事例

(1) 第5学年「四角形と三角形の面積」

1 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

平行四辺形，三角形，台形，ひし形などの面積の求め方を考え，その求め方を振り返り，簡潔かつ的確な表現に高め，公式を導き出してそれらの面積を求めることができる。

(2) 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ主体的に学習に取り組む態度
① 必要な部分の長さを用いることで，三角形，平行四辺形，ひし形，台形的面積は計算によって求めることができることを理解している。	① 三角形，平行四辺形，ひし形，台形的面積の求め方を，求積可能な図形的面積の求め方を基に考えている。	① 求積可能な図形に帰着して考えると面積を求めることができるというよさに気づき，三角形，平行四辺形，ひし形，台形的面積を求めようとしている。
② 三角形，平行四辺形，ひし形，台形的面積を，公式を用いて求めることができる。	② 見いだした求積方法や式表現を振り返り，簡潔かつ的確な表現を見いだしている。	② 見いだした求積方法や式表現を振り返り，簡潔かつ的確な表現に高めようとしている。

2 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元では，求積方法の理解にとどまらず，図形の構成要素に着目するとともに，図形の性質を根拠にして求積に必要な長さを見いだすことが大切であると考えた。そこで，「図形の求積方法について，図形の構成要素などに着目し，求積可能な図形に帰着して考えること」を「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」として位置付けた。この数学的な見方・考え方は，それぞれの図形の求積を，全て「底辺と高さが分かれば求積に必要な長さが分かる。」と統合的にとらえる際に，一貫して働かせることができるものである。

この数学的な見方・考え方を基にすることで，次単元の「正多角形と円」で構成要素などに着目し，円と正多角形を近似したりして考える姿や，第6学年の「円の面積」の単元で円を分割し，長方形と関連付けて考える姿に繋がると考えた。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

「③適用できない原因を分析し，改善策を検討する場面」を意図的に設定した。本単元「四角形と三角形の面積」では，「図形の構成要素などに着目し，求積可能な図形に帰着して考えることで，『求積に必要な長さを見いだす』という「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を働かせる。第1時では，児童は平行四辺形的面積を求める際に，縦と横の長さを見いだす方法を考える。第3時では，高さが底辺上にない平行四辺形の求積を扱う。高さとなる長さが底辺と交わらない位置にあっても求積公式が使えるかを考える。その際に，平行な直線の間における高さが変化しないことから平行四辺形の求積公式はいつでも用いることができることを見いだす。このように，図形の求積を通して，既習の概念を新たな場面に活用する学習活動を展開した。これにより，児童が見通しをもって主体的に学びを進めることをねらいとした。

3 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形の構成要素や性質に関わる単元

第4学年：垂直，平行と四角形

2本の直線の関係や図形の性質を見いだす

- ・直線の垂直や平行の関係
- ・平行四辺形の定義と性質
- ・ひし形の定義と性質
- ・台形の定義と性質

第5学年：図形の角の大きさ

図形の角の大きさの和を帰納的に考える

- ・多角形の簡単な性質
- ・三角形の三つの角の大きさの和
- ・四角形の四つの角の大きさの和

第5学年：合同な図形

等しい長さの辺や等しい大きさの角を見付ける

- ・図形の形や大きさが決まる要素
- ・対応する辺や角の大きさの関係
- ・三角形の合同条件

第5学年：正多角形と円

円と多角形の関係を見いだす

- ・正多角形の定義と性質
- ・直径と円周の関係
- ・図形間の関係と構成の仕方

図形の求積に関わる単元

第4学年：面積

単位正方形の数を縦と横の長さを用いて数える

- ・長方形，正方形の面積の測定
- ・長方形や正方形を組み合わせた図形の求積

第5学年：四角形と三角形の面積(本単元)

図形の求積に必要な長さを見いだす

- ・平行四辺形の求積
- ・三角形の求積
- ・台形の求積
- ・ひし形の求積
- ・四角形の求積
- ・様々な図形の求積

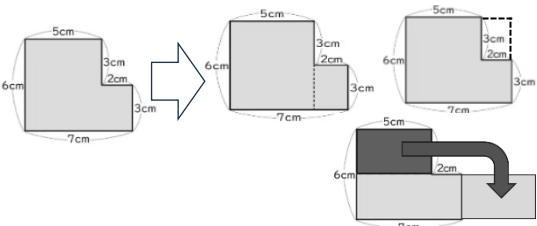
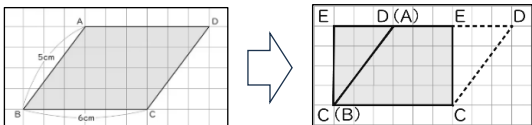
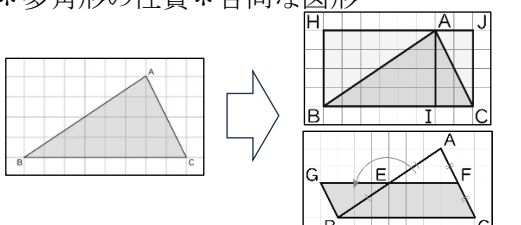
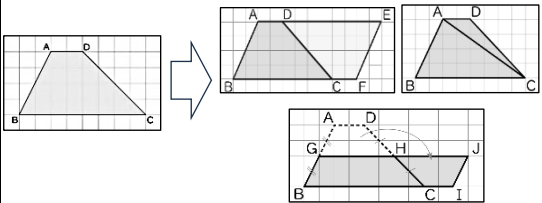
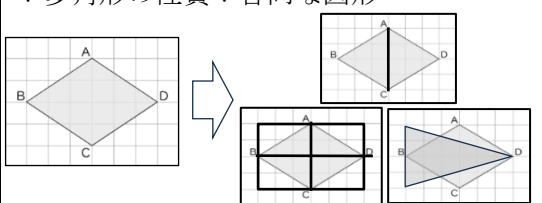
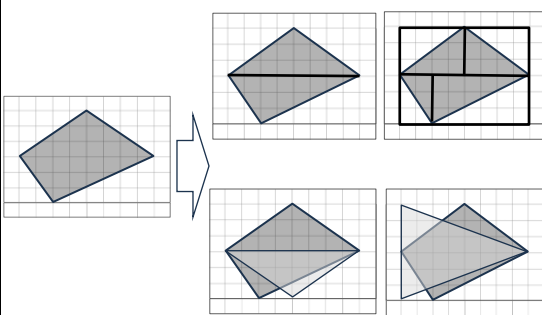
第6学年：円の面積

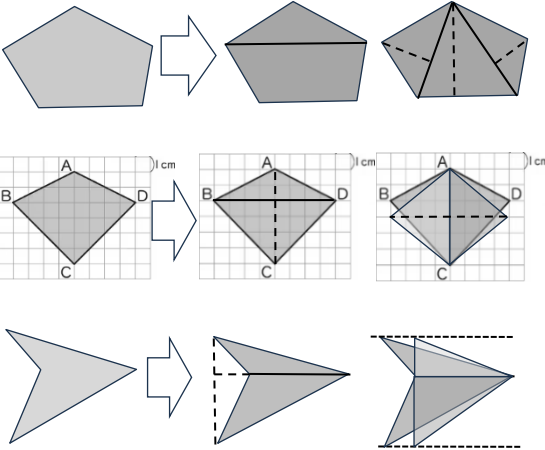
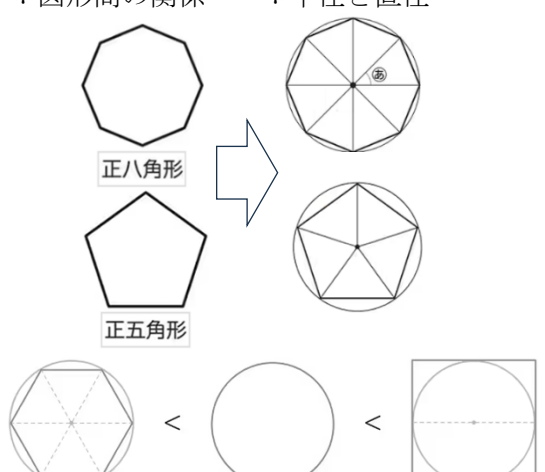
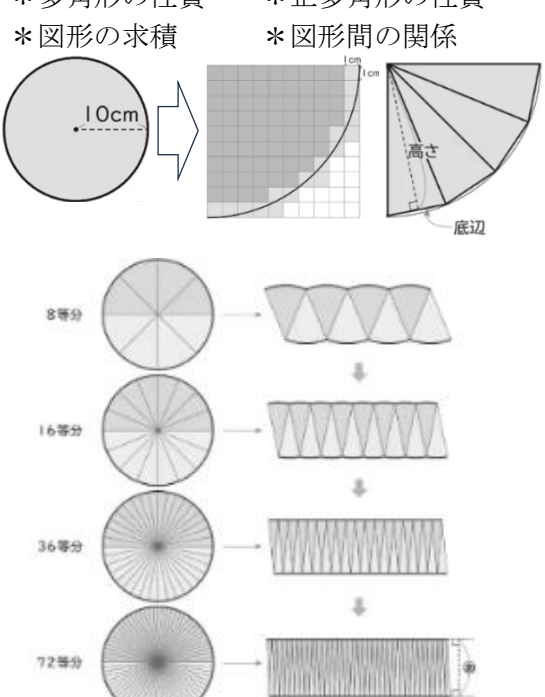
図形の求積に必要な長さを見いだす

- ・図形間の関係と構成の仕方
- ・円の面積の大きさの見通し
- ・構成要素などに着目した等積変形

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形の求積方法について， 図形の構成要素などに着目し， 求積可能な図形に帰着して考える。

	学習に関連付けた知識	既習事項を基にして生まれた新たな知識
第4学年 面積	*垂直, 平行 *単位正方形のいくつか 	○複雑な形の図形を既習である長方形に帰着し、縦と横の長さに着目して面積を求める。 ・長方形に分割して考える。 ・図形を補って大きな長方形として考える。 ・図形を長方形に等積変形して考える。
第1～3時	*垂直, 平行 *長方形の公式 *合同な図形 	○平行四辺形を既習である長方形に帰着し、縦と横の長さに着目して面積を求める。 ・長方形に変形して考える。 ・「横→底辺, 縦→高さ」ととらえ直す。 ・底辺と高さを垂直と平行の関係から見いだす。
第4～6時	*垂直, 平行 *平行四辺形の求積 *多角形の性質 *合同な図形 	○三角形を既習である長方形や平行四辺形に帰着し、底辺と高さの長さに着目して面積を求める。 ・倍積変形し長方形や平行四辺形として考える。 ・三角形の高さを半分にして等積変形し長方形や平行四辺形として考える。 ・底辺と高さを垂直と平行の関係から見いだす。
第7～8時	*垂直, 平行 *平行四辺形や三角形の求積 *多角形の性質 *合同な図形 	○台形を既習である平行四辺形や三角形に帰着し、上底と下底、高さの長さに着目して面積を求める。 ・倍積変形し平行四辺形として考える。 ・三角形に分割して考える。 ・台形の高さを半分にして等積変形し長方形や平行四辺形として考える。 ・上底と下底、高さの関係を垂直と平行の関係から見いだす。
第9時	*垂直, 平行 *平行四辺形や三角形の求積 *多角形の性質 *合同な図形 	○ひし形を既習である長方形や三角形に帰着し、対角線の長さに着目して面積を求める。 ・三角形に分割して考える。 ・倍積変形し長方形として考える。 ・平行線を用いて等積変形し三角形として考える。 ・対角線同士の関係から底辺と高さを見いだす。
第10時(本時)	*垂直, 平行 *平行四辺形や三角形の求積 *多角形の性質 *合同な図形 	○四角形を既習である長方形や三角形, ひし形に帰着し、対角線の長さとしてそれに対する垂線の長さに着目して面積を求める。 ・三角形に分割して考える。 ・倍積変形し長方形として考える。 ・平行線を用いて等積変形しひし形として考える。 ・平行線を用いて等積変形し三角形として考える。 ・対角線とそれに対する垂線の長さから底辺と高さを見いだす。

第11時	*垂直, 平行*平行四辺形や三角形の求積 *多角形の性質*合同な図形 	○様々な図形を既習である長方形や三角形, ひし形に帰着し, 対角線の長さとそのに対する垂線の長さに着目して面積を求める。 - 五角形を三角形に分割して考える。 - 五角形を三角形と台形に分割して考える。 - タコ型の図形(左図)を三角形に分割して考える。 - タコ型の図形を平行線を用いて等積変形し, ひし形として考える。 - 凹型四角形(左図)を三角形に分割して考える。 - 凹型四角形を平行線を用いて等積変形し三角形として考える。 - 対角線とそれに対する垂線の長さから底辺と高さの関係を見いだす。 ☆これまでの学習で学んだ図形の性質や構成要素などに着目して, 図形を既習の求積可能な図形に帰着して求積方法を考える。
第5学年 正多角形と円	*図形の角の大きさ*合同な図形 *多角形や円の性質*底辺と高さ *図形間の関係*半径と直径 	○正多角形を合同な三角形のいくつかと見て, それらの性質を用いて円周の長さを求める。 - 正八角形や正五角形を合同な二等辺三角形に分割して考える。 - 正多角形の周りの長さ(二等辺三角形の底辺の長さ)を円周と近似して考える。 - 正多角形と円の関係から直径と円周の関係を見いだす。 - 正多角形と円の関係から円の面積を求める方法の手掛かりとする。 ☆円と正多角形の性質を関連付けてとらえ, 求積方法を考える。 ☆円と正多角形の見だし, 円の面積を正多角形から近似する素地を育む。
第6学年 円の面積	*図形の角の大きさ*合同な図形 *多角形の性質*正多角形の性質 *図形の求積*図形間の関係 	○円を既習の図形に帰着し, 半径と円周の長さに着目して面積を求める。 - 円に含まれる単位正方形の数を数えて円の面積を近似する。 - 正多角形に含まれる二等辺三角形の面積から円の面積を近似する。 - 半径や円周の長さに着目して, 円周の半分の底辺, 半径を高さと置き換えて求積する。 ☆円と正多角形の見だしを基に求積方法について考える。上記の③見方・考え方をういた円の面積の求積については, 「円周÷2(底辺)×半径(高さ)」と置き換えることにより, 「直径×円周率÷2×半径」から円の求積公式を導くことができることを児童に意識付け, 「習った形に直すと, 円のような曲線で囲まれている図形の面積も求められる」というよさを実感することができるようにする。

4 授業の実践

【主題に迫るための手だて】

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を児童と共有する

単元を通して数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定する。
本単元では「面積を求めるために必要な長さはどこか」を考える際に、図形の性質から、「縦→高さ、横→底辺」ととらえ直し、二辺の関係に着目する手掛かりとする。

数学的な見方・考え方を働かせて知識を相互に関連付ける場面の設定

単元を通して、数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定する。
本時の問題では、四角形の求積をひし形の求積や図形の性質と関連付けられるようにする。

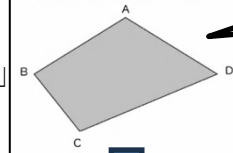
中核となる数学的な見方・考え方を働かせた児童の姿

「習った形に直せば、垂直に交わる底辺と高さの長さを見付けて、面積を求めることができる。」
「平行な二直線の間で高さは変わらないから四角形は三角形に変形して面積を求めることができる。」

① 既習の概念を新たな場面に活用する場面

- 前時のひし形と比較して本時の問題をとらえる
「四角形の面積はどのようにして求められるだろうか。」
- ・マス目や長さの提示されていない図形から求積に必要な長さを推測し、マス目の必要性を考える。

下の四角形の面積を求めましょう。

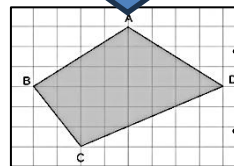


マス目がほしい。

問い返し：どうしてマス目がほしいの。

② 適用できる場面とできない場面を明確化する場面

- ひし形の公式を適用できないことを理解する
「ひし形のとくと同じで、対角線で切ったり移動したりすればできそう。」
「ひし形と同じなら公式が使えそう。」
- ・既習事項から求積に必要な長さを見いだそうとするが、垂直に交わる直線が見いだせない。



変形すれば面積を求められる。

垂直になる直線が分かる。

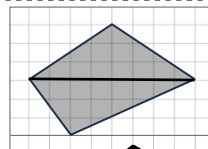
【明確化した数学的な見方・考え方を共有する場面の設定】

「ひし形に似ている」「対角線の長さと垂直な線の長さ」「底辺と高さを見付ける」という言葉を板書し、求積に必要な長さに着目した児童の姿を価値付ける。

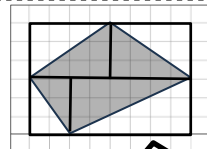
③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面

- 「ひし形に似ていて三角形が見える。」
「習った形に直せば面積を求められる。」
- ・既習の図形と本時の図形を関連付けて考え、2本の直線の関係から底辺と高さの関係を考えて求積する。
- はじめに提示された問題とは異なる図形の求積を行う
「どの四角形にもこのやり方は使えるのだろうか。」
「使った底辺と高さを調べると公式ができそう。」
- ・本時の問題と形が異なる四角形の求積を行い、2本の直線の関係から底辺と高さの関係を見いだす。
- ・「対角線とそれに対する垂直な線の長さ」に着目することで面積を求めることができることに気付く。

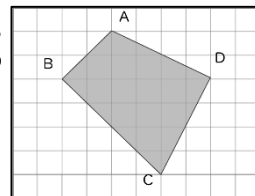
問い返し：どうして習った形に直すの。



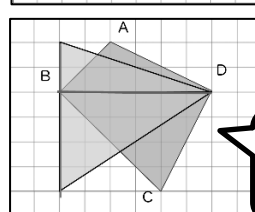
形を直すと底辺と高さが分かる。



底辺と高さが分かれば必要な長さが分かる。



四角形を長方形や正方形と見れば、底辺と高さを使って面積を求められる。



平行な二直線の間で高さは変わらないから三角形に変形できる。

④ 新たな概念を構築する場面

- 本時の活動を通して新たな概念を構築する
「四角形は対角線に垂直な線の長さを考えれば面積を求めることができる。」
「習った形に直せば、垂直に交わる底辺と高さの長さを見付けて四角形の面積を求める公式を作ることができる。」
「どんな四角形でも、同じように習った形に直せば面積を求めることはできるだろうか。」
- ・一般四角形の求積を通して、公式に表そうとしたり様々な図形に応用したりする。
- 本時の問題を解決した後に新たに見いだした問題

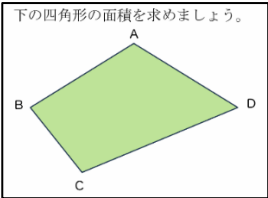
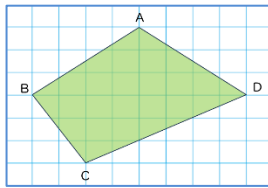
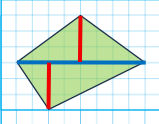
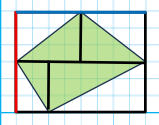
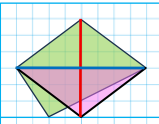
- ・五角形などの図形も習った形に直したら面積を求められるだろうか。
- ・円は直線ではない部分があるけれどどのようにしたら面積を求められるだろうか。

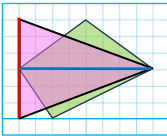
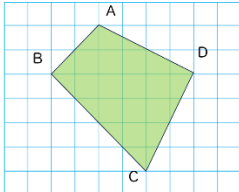
5 本時の展開(全 12 時間中 10 時間目)

(1) 本時のねらい

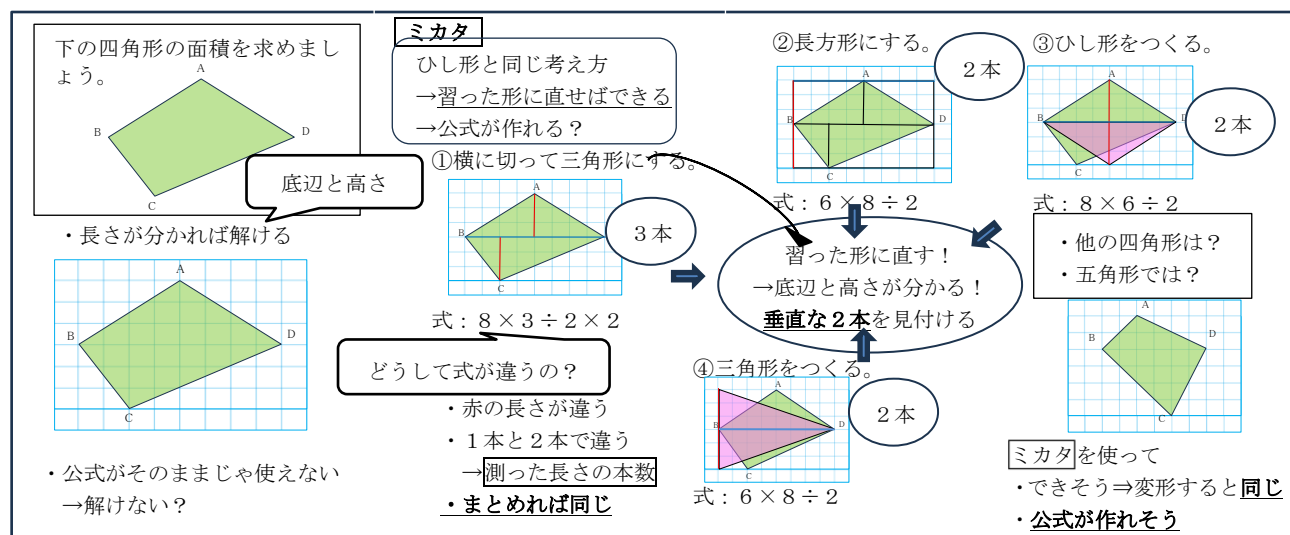
四角形を既習である長方形や三角形、ひし形に帰着し、対角線の長さとはそれに対する垂線の長さに着目して面積を求めることができる。

(2) 本時の展開

展開	主な学習活動	・指導上の留意点【評価規準】
導入 6 分	○問題を提示する。  下の四角形の面積を求めましょう。 T: この四角形の面積は求められそうですか。 C: 長さを知りたい。 C: マス目がほしい。 T: どうしてマス目がほしいのですか。 C: 垂直に交わる辺が分かるから。 C: 底辺と高さが分かるから。 ○長さを提示された状態で求積方法を考える。  T: これなら求められそうですか。 C: 垂直な辺がない。 C: 公式がどれも当てはまらなそう。 T: ではこの四角形は面積を求めることができないでしょうか。 C: 2 つに切ったら三角形になる。 C: ひし形のときも同じようなことができた。 T: どういうことですか。 C: 対角線で切ったり移動したりすればできる。 C: 習った形に直せばできた。 C: ひし形と同じなら面積も求められそう。	① 既習の概念を新たな場面に活用する ・前時までに学習した公式やその導出について児童と振り返り、本時の問題を提示する。 ・四角形を提示する際は、長さやマス目を出さず、児童が必要な長さを考えるようにする。 ・面積をどうしたら求められるか検討をつけるようにする。 ・「垂直に交わる辺」や「底辺と高さ」という言葉が出てから長さを提示する。求積に必要な長さを推測する児童の発言を価値付ける。 ② 適用できる場面とできない場면을明確化する ・公式をそのまま使えないことについての児童の発言を価値付ける。 ・ひし形との共通点について考え、「ひし形に似ている」「対角線の長さとは垂直な線の長さ」「底辺と高さを見付ける」等の既習の図形に帰着する考えを価値付け、数学的な見方・考え方として児童と共有する。
展開 34 分	○求積の方法を考える。 C: 横に半分に分けて三角形にする。 $8 \times 3 \div 2 \times 2 = 24 \quad 24 \text{ cm}^2$  C: 長方形にしてから半分にする。 $8 \times 6 \div 2 = 24 \quad 24 \text{ cm}^2$  C: 等積変形してひし形にする。 $8 \times 6 \div 2 = 24 \quad 24 \text{ cm}^2$ 	③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面 【アー①】 【イー①】 ・考えを基に、集団検討で練り上げ、児童が共通点を見出せるようにする。 ・使った辺や対角線の横(底辺と見る部分)を青、縦(高さとする部分)を赤で塗らせる。

	C:等積変形して三角形にする。 $6 \times 8 \div 2 = 24$ 24 cm^2  ○求積方法を検討する。 T:面積を求めるのに必要な長さはどこですか。 C:対角線とそれに対する垂直な線2本。 C:三角形の底辺と高さになる線。 C:線の引き方は違うけれど答えは同じになる。 C:対角線の長ささと垂直な線の長さが分かれば四角形の面積は求められる。 C:習った図形に直せば四角形でも面積を求めることができる。 T:どうして習った図形に直すのですか。 C:垂直に交わる辺が底辺と高さになる。 C:底辺と高さが分かれば必要な長さが分かる。 ○対角線に対する垂線の長さが等しくない四角形でも数学的な見方・考え方が使えるか確かめる。 C:どの四角形にもこの方法は使えるのだろうか。 C:使った底辺と高さを調べると公式ができそう。 T:調べてどのようなことが分かりましたか。 C:切ると三角形が2つになる。 C:面積を求めるときは垂直になっている2つの長さを見付けるとよい。 C:五角形などの図形も面積を求められるだろうか。 C:円は垂直な辺がないがどうやって面積を求めるのだろうか。 	・児童の意見を統合できるよう式と図を結び付けて考える。 ・三角形に分割したり，長方形やひし形に帰着したりして考えることで，対角線の長ささとそれに対する垂直な線の長さに着目し，面積を求める姿を価値付ける。 ・既習の図形に帰着することのよさについて問い返し，求積のために底辺と高さを見付け出すことができることを全体で確認する。 ・他の図形に対しても同様に数学的な見方・考え方が使えるかを確認している児童を見付ける。 ・対角線に着目すれば，三角形を見だしたり，等積変形したりして面積を求められることを価値付ける。 (ひし形の求積に統合する姿) ④ 新たな概念を構築する場合 ・本時の最初の問題との共通点を見だし，必要な長さがどこになるかを考える。一方の対角線とそれに対する垂線の長さの和が明らかになれば求積可能であることに気付かせたい。(公式化へと発展する姿)
まとめ 5分	○本時を振り返り，数学的な見方・考え方が使えたかを確認する。 T:今日大事だったことはなんですか。 C:習った形に直せば垂直に交わる底辺と高さを見付けて，面積を求めることができる。	・本時の学習を振り返り，面積について考えを統合する姿や次時に発展する問題について考える姿を価値付ける。

(3) 板書計画



6 児童の変容

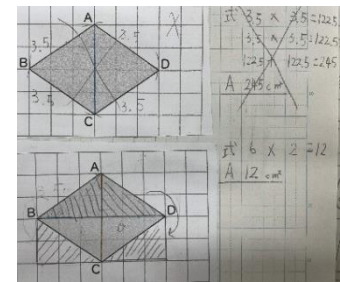
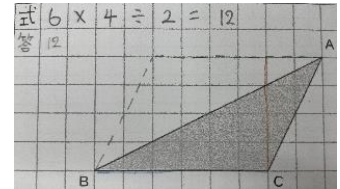
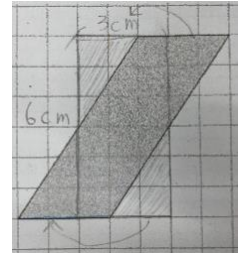
(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

単元を通して学習を進める中で、児童は問題を個別に捉えるのではなく、「図形の求積方法について、図形の構成要素などに着目し、求積可能な図形に帰着して考える」ことに着目しながら考えようとするようになった。

学習の初期には、児童は、平行四辺形や三角形の求積から、「底辺と高さを測ればよい。」という発言をしていた。その際に、「底辺と高さはどうしたら分かるの。」と教師が問いかけると、「習った形に直して縦と横の長さ(底辺と高さの長さ)を見付ける。」と説明し、図形の性質に着目して求積しようとする姿が見られた。

単元後半にはひし形や四角形などの求積を行った。その結果、児童からは「三角形に分ければ求められる。」「三角形や台形と同じように増やす考え方が使える。」といった発言が見られ、図形を既習の形に直して考えようとする姿が単元を通して見られるようになった。また、面積を求める際にも、公式をそのまま当てはめるのではなく、どの長さが底辺や高さに当たるのかを確かめながら求積しようとする姿が増えていった。

一方で、図形の形が複雑になると、どのように既習の図形に帰着すればよいのか分からず、教師の支援を必要とする児童も見られた。また、「習った形に直せばよい」と理解していても、なぜその操作が必要なのかを十分に説明できない場面もあった。中核となる見方・考え方を共有するだけでなく、それがどのような場面でどのように役立つのかを振り返りながら確認する指導の工夫が、今後の課題である。



(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

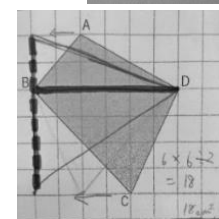
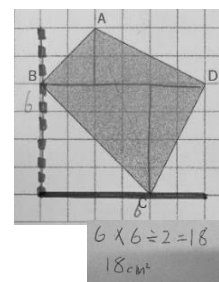
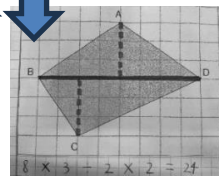
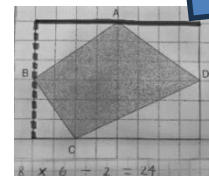
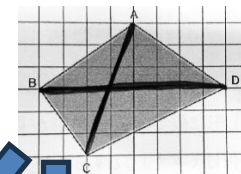
本時である第10時では四角形の求積を行った。

①の場面では、マス目のない図形を提示したところ、「垂直なところが分からない。」「マス目がほしい。」等の発言が出た。「どうしてマス目がほしいの。」と問い返すと「垂直な直線が分かる。」「変形すれば面積を求められる。」など、辺と辺の関係に着目したり既習の学習の経験を生かそうとしたりする姿が見られた。

②の場面では、既習の方法がそのまま使えない状況に直面した際、「どこを見直せばよいか」を自力で捉えられない児童もいた。見通しをもって補助線を引くのではなく試行的に操作する姿も見られたことから、「なぜその補助線が使えないのか」を考える視点を明確に支援する必要があることが課題として明らかになった。

③の場面では、「長方形や三角形が見える。」という既習と関連付けて考えようとする児童の発言から、「習った形に直せば面積を求められる。」という言葉で数学的な見方・考え方を共有したところ、既習の図形に帰着しようとする姿が見られた。児童は今までと同様に、三角形で分割したり補って長方形に直したりすれば面積を求められることに気づき、自分が分かりやすい方法で求積を行った。また、はじめに提示された問題とは異なる図形の求積を行う中で、自分で等積変形を行い、公式の意味や必要な長さがどこに当たるのかを考えることで、一般化していく児童の姿も見られた。一方で、複数の求積方法を示しても、「やり方が違う」ことには気付くものの、比較の観点を十分にもてず、考えが表面的にとどまる児童も見られた。単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を共有するだけでなく、その考えの根拠なども示せるとよかった。

④の場面では、求積の際に大切な考えを児童に問うと「習った図形に直せば面積を求められる。」という発言が見られた。等積変形して求積した児童に根拠を問うと、「高さは平行な2つの直線の間では変わらないから面積も変わらない。」と図形の性質に着目した考えを説明した。さらに、「図形の面積を求めるのに必要な長さを調べると公式が作れる。」と一般化した考えを述べる児童の姿も見られた。また、四角形の求積の後には、「円は直線や垂直がないけれどどうしたら求められるか。」と自ら問題を発見する姿が見られた。



(2) 第1学年「ひき算」

1 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

減法の意味(求残, 求補)や式について理解し, 1位数-1位数で繰り下がりのない減法の計算ができるとともに, 具体物や図などを用いて計算の仕方を考える力を身に付ける。また, 減法の計算に親しみ, 算数で学んだことのよさや楽しさを感じながら学ぶ態度を養う。

(2) 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ主体的に学習に取り組む態度
① 減法の意味について理解し, それらが用いられる場面について知っている。 ② 減法が用いられる場面を式に表したり, 式を読み取ったりすることができる。 ③ 1位数と1位数の減法の計算が確実にできる。	① 数量の関係に着目し, 計算の意味や計算のしかたを考えたり, 日常生活に生かしたりしている。 ② 減法が用いられる場面を, ブロックなどを用いて考えたり, 図に表したりしている。 ③ 同じ答えの減法の式の並べ方を被減数と減数の変化のきまりに着目して工夫している。	③ 数や式に親しみ, 算数で学んだことのよさや楽しさを感じながら学ぼうとしている。

2 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元「ひき算」においては, 問題文にある「残りは」などという文言から演算決定をするのではなく, 半具体物や図で問題場面を表現することを通して, 数量の関係に着目し, 同じ単位のまとまりを作ることによって既習の計算に帰着することが重要であると考えた。そこで, 「数量の関係に着目し, 単位を揃えて既習の計算に帰着する」という「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」として位置付けた。この見方・考え方は, 求残場面, 求補場面, 求差場面のどこでも一貫して働かせることができるものである。第2学年の「ひき算」でも, 十の位や一の位など位ごとに分けて計算することで, 既習の計算に帰着して考えていくことを踏まえ, 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を「数量の関係に着目し, 単位を揃えて既習の計算に帰着する」と示すことにした。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

「②適用できる場面と適用できない場面を明確化する」場面を意図的に設定した。本単元「ひき算」では, 「数量の関係に着目し, 単位を揃えて既習の計算に帰着する」という「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を働かせる。第3時では, 既習の求残場面と本時の求補場面を比較し, 数量が減少する場面を減法ととらえていたが, 数量が減少しないということを焦点化する。どのように考えたら求補の場面も減法で処理できるか検討する中で, 半具体物の操作や同じ単位のまとまりに着目することを通して, 「1つの同じ単位のまとまりを2つに分ける」演算であるととらえ直すことをねらいとしている。

3 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

単位を揃えることに関わる単元

第1学年：ぜんぶでいくつ

加法の意味に着目し、同じ単位で表された2つの数量を合わせて1つの数量としてとらえる

・加法の意味(増加) ・加法の意味(合併)

第1学年：のこりはいくつ

同じ単位で表された全体を、部分または2つの数量の関係として減法でとらえる

・減法の意味(求残) ・減法の意味(求補)

第1学年：どれだけおおい

2つの数量を対応させたときの対応していない部分を見いだす

・異種の量の減法の意味(求差)

第1学年：ひきざん(本単元)

10といくつという見方に着目し、被減数や減数を分解して既習の計算に帰着する

・十何-1位数で繰り下がりのある計算

第2学年：ひき算

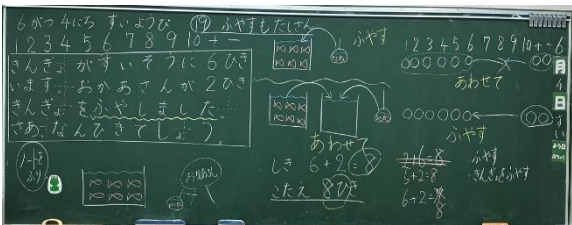
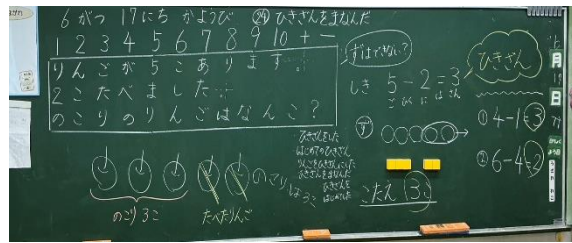
位ごとに数を分けて、既習の計算に帰着する

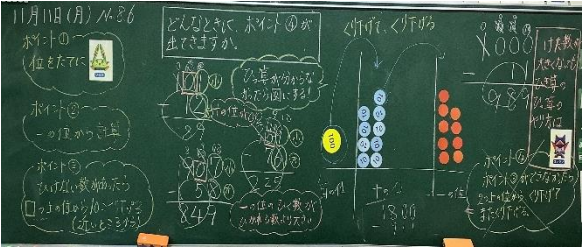
・2位数-1または2位数の計算

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

数量の関係に着目し、単位を揃えて既習の計算に帰着する。

数量の関係に着目し、単位を揃えて既習の計算に帰着する。

	学習に関連付けた知識	既習事項を基にして生まれた新たな知識
第1学年たし算	*数のまとまり 	○増加や合併などの加法の意味に着目し、同じ単位のまとまりの個数を合わせる場面をブロックや図で表現する。 ・金魚同士や車同士など同じ単位の物の個数をとらえる。 ・加えたり合わせたりする場面をブロックや図で表現する。
第1時	*同じ単位のまとまりを合わせる。 *数量の関係をブロックや図で表現する。 	○同じ単位のまとまりに着目し、ブロックや図で表現することを通して求残の意味を理解する。 ・子供という同じ単位のまとまりをとらえる。 ・同じ単位の物の数量の関係をブロックや図で表現する。
第3時(本時)	*同じ単位のまとまりをとらえる。 *同じ単位のまとまりを減少するまとまりと残りのまとまりに分ける。 *数量の関係をブロックや図で表現する。 	○求補の問題場面を、ブロックや図での表現から同じ単位のまとまりをとらえ直して減法で表現する。 ・赤い折り紙と白い折り紙を折り紙という大きなまとまりでとらえる。 ・ブロックや図で表現することで求残と統合して求補も減法で表す。
第4時	*同じ単位のまとまりをとらえる。 *同じ単位のまとまりの中で2つの小さいまとまりに分ける。 *数量の関係をブロックや図で表現する。 	○異種の数量の差を、まとまりに着目してとらえ、ブロックや図で表現する。 ・異種の数量について、1対1で対応することで同じ単位のまとまりになるようにとらえる。 ・異種の数量の減法をブロックや図で表現する。

第1学年 ひきざん	* 同じ単位のまとまりをとらえる。 * 数量の関係をブロックや図で表現する。 	○10 のまとまりに着目し、既習の計算に帰着して十何-1 位数の減法を処理する。 ・ 十何を 10 といくつに分ける。 ・ 減数を分解して 10 になるように端数をひいてから計算する。 ・ 10 のまとまりをブロックや図で表現する。
第2学年 ひき算	* 10 のまとまり * 既習の計算に帰着する。 * 数量の関係をブロックや図で表現する。 	○位ごとに数を分けて、既習の計算に帰着する。 ・ 十の位と一の位に分ける。 ・ 位ごとに計算する。 ・ まとまりがいくつ分ととらえる。

4 授業の実際

【主題に迫るための手だて】

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を児童と共有する

単元を通して数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定する。本単元では、「ひき算が適用できるか」を考える際に、まとまりを2つに分けるということをとらえ直す。

数学的な見方・考え方を働かせて知識を相互に関連付ける場面の設定

本単元で働かせたい数学的な見方・考え方を基に具体物の操作などを通してまとまりをとらえ直し、どちらも減法であることをとらえられるようにする。

中核となる数学的な見方・考え方を働かせた児童の姿

「ブロックの動かし方が同じだからひき算が使える。」

「まとまりを2つに分けるとひき算になる。」

① 既習の概念を新たな場面に活用する場面

○前時までの求残場面と比較して本時の問題をとらえる。

「今回の問題もひき算が使えるかな。」

・求残場面を解決したあと、本時の場면을提示し、既習事項を活用して考える。

② 適用できる場面とできない場면을明確化する場面

○ブロックや図で表現することを通してひき算で答えが求められることを確認する。

「ブロックで操作すると同じになった。」

・ブロック操作から求残場面との類似点を見いだすが、求残場面と違い何もなくなっていないことから減法が適用できるか確信がもてない。

何もなくなっ
ていないのに
ひき算といえ
るのかな。

【数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付ける場面の設定】

「ブロックの動かし方が同じ。」「赤い折り紙と白い折り紙に分けている。」など、同じ単位のまとまりに着目した児童の姿を価値付ける。

③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面

○同じ単位のまとまりに着目し、まとまりをとらえ直す。

「今回は、折り紙を赤と白で分けている。」

「まとまりに分ければひき算が使える。」

・ブロック操作などを通じ、減法は減少する場面だけでなく、1つのまとまりを2つに分けるときに適用できることをとらえる。

ブロックの動かし方を
比べてみよう。

ブロックに分けている
のは一緒。

分けていなくてもひき
算になる。

④ 新たな概念を構築する場面

【統合する児童の姿】

「減っていなくても分けていればひき算になる。」

「ブロックの動かし方が同じだと同じ計算になる。」

【発展的に考える児童の姿】

「他にもひき算が使える場面があるかな。」

「他にもひき算には種類があるのかな。」

○数学の事象から問題を見いだす。

- ・別の場面でもひき算が使えるのだろうか。
- ・ひき算には他にも種類があるのだろうか。

5 本時の展開(全7時間中3時間目)

(1) 本時のねらい

同じ単位のまとまりに着目して半具体物の操作や図に表現することを通して、求補の場面と求残の場面を統合し、減法の意味をとらえ直すことができる。

(2) 本時の展開

展開	主な学習活動	・指導上の留意点 【評価規準】
導入 10分	○前時までの求残場面と比較して本時の問題をとらえる。 しろいおりがみが5まいあります。 2まいつかうとのこりはなんまいになりますか。 C: $5 - 2 = 3$ 答えは3枚です。 C: 「のこりは」があるからひき算だね。 T: そうでしたね。ではこの問題はどのようなでしょう。 ○問題を提示する。 しろいおりがみが8まいあります。 3まいうらがえしてあかいろにすると、しろいおりがみはなんまいになりますか。 C: またひき算でできそう。	① 既習の概念を新たな場面に活用する ・問題文だけでなく、具体物も合わせて提示することで、求残のなくなった部分と、求補のなくなっていない部分が対比できるようにする。 ・白い折り紙と赤い折り紙を分けて提示することで答えが5になるという見通しをもてるようにし、立式や図での表現、半具体物操作ができそうだという児童の意欲を引き出す。
展開 4分 6分	○ブロックや図で表現することを通してひき算で答えが求められることを確認する。 C: ブロックで考える。  T: どのように考えましたか。 C: ブロックでやりました。  T: なぜここを動かしたのでしょうか。気持ちが分かりますか。 C: 8枚のうち、赤に裏返した3枚と白のままの5枚で3と5に分けたのだと思います。 C: それを式にすると、 $8 - 3 = 5$ 答えは5枚です。 C: 同じ気持ちです。	② 適用できる場面と出来ない場面を明確化する ・白い折り紙と赤い折り紙を分けて並べることで、視覚的に $5 + 3 = 8$ という式を立ててしまう児童が予想される。その場合は、半具体物による操作と問題文の数字の意味を確認することで、本時の問題では減法の式の方が適切であることを理解できるようにする。 【ア－②】 ・本時の問題場面において減法での立式に妥当性があるか、半具体物の操作や図などから検討する。

6 児童の変容

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

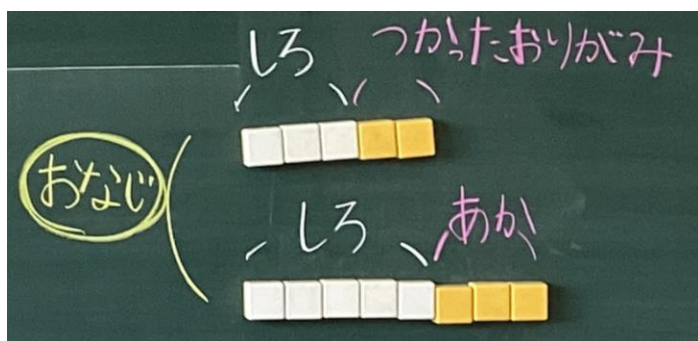
単元の序盤では、「減っているからひき算になる」などと、提示された場面や数値を基に手続き的に問題を解く姿が多く見られたが、単元が進むにつれて、「まとまりが2つに分けられている」「減っていなくてもブロックの動かし方が同じになる」といった視点から問題をとらえ直すようになった。その結果、単元が後半に差し掛かるにつれて、単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を軸に知識を相互に関連付けながら学習を進めようとする児童が増加していった。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

①の場面では、児童は何となく前時までの求残場面と同じように減法で処理をして満足していた。しかし、②の場面においての教師からの発問によって、今までのように何もなくなっていないことから減法が適用できないのではないかと考える児童

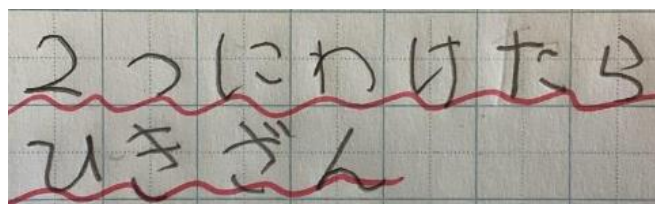


の姿が見られ、自分が半具体物や図で表現したものについて、それぞれが何を意味しているのか見つめ直す様子も見られた。その中で、残っている部分が白い折り紙で、取り去った部分が赤い折り紙であることに気づき、「ブロックが同じ動かし方だからひき算」「今までは『残り』と『取ると』に分けていたけど、今回は『白い折り紙』と『赤い折り紙』に分けている。分けているのは一緒」という発言が見られた。加法の学習も含め、演算決定にあたり、半具体物の操作が同じものは同じ演算になると考えている児童が多かったが、操作の意味や過程に着目して考えることで、まとまりを意識することが大切であると気付いていた。



今までの求残場面もなくなっていたからひき算であるわけではなく、1つの集合を2つに分けられるからひき算になると、本時の学習と前時までの学習を関連付けながら単元を通した数学的な見方・考え方を働かせる様子が見られた。④の場面では、教師が示したキーワードを基に、「もっと数字を増やしたい」と10より

大きい数で挑戦する児童も見られた。また、ただ計算して答えを出すだけでなく、半具体物や図での表現を踏まえて「2つに分けられたらひき算になる」とまとまりを意識して考えていたり、「数字が大きくなっても同じ考え方が使えた」と単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を意識したりして発展する児童も見られた。



(3)第2学年「水のかさ」

1 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

かさの単位「L, dL, mL」について知り、測定の意味を理解し、単位を適切に選択してかさを測定する力を身に付ける。また、かさを比べたり測定したりすることに進んで関わり、生活や学習に活用しようとする態度を養う。

(2) 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ主体的に学習に取り組む態度
① かさの単位 mL, dL, Lについて知り、測定の意味を理解している。 ② かさについて加法性が成り立つことを理解し、複名数で表されたかさの加減計算ができる。 ③ かさについて、およその見当を付け、単位を適切に選択して測定することができる。	① 身の回りのものの特徴に着目し、目的に応じた単位で量の大きさを的確に表現したり、比べたりしている。	① 量を比べたり測定したりすることに進んで関わり、数学的に表現・処理したことを振り返り、数理的な処理のよさに気づき、生活や学習に活用しようとしている。

2 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元は「C 測定」領域に位置付けられる単元である。そこで本単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を「①単位を揃えて計算する」「②基準量のいくつ分で測定する」の2つとした。

児童は第1学年において、異なる2つの量の大きさを、任意単位のいくつ分で表し、数値化することで量の測定を行ってきた。第2学年での既習単元「長さ」では、普遍単位である cm や mm のいくつ分として量の測定を行ってきた。また、それらの知識は、未習単元「長いものの長さ」や第3学年「重さ」の単元においても繰り返し働かせる考えである。

本単元では、L 等の普遍単位を用いた測定だけでなく、同種同単位における加減計算も行う。学習指導要領解説算数編では、C 領域の内容の概観において「この領域で育成される資質・能力は、ほかの学年や領域の内容と密接に関わっている。測定という操作によって、量が数に置き換えられ、具体的な量の問題が数の計算などによって処理できる。つまり量の大きさを表すときは、整数、小数、分数を用いるので、数と計算と関わりがある。」と示されており、量の加法性においても A 領域からまたがる中核となる数学的な見方・考え方と解釈している。

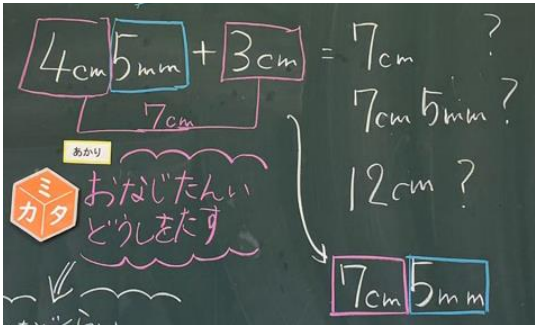
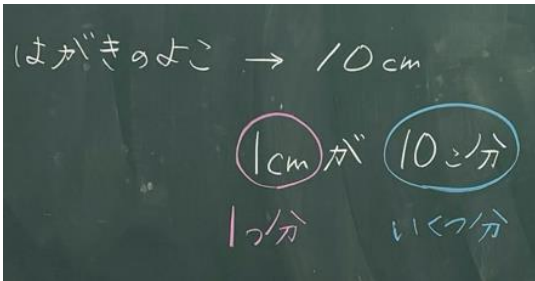
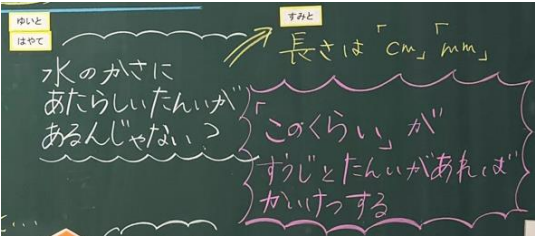
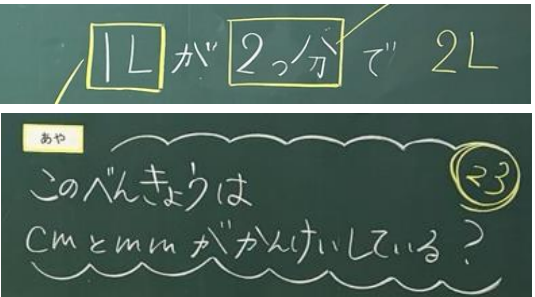
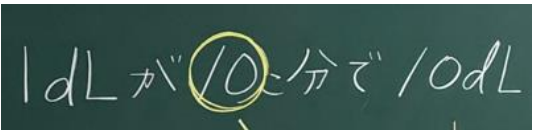
(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

「①既習の概念を新たな場面に活用する」場面を意図的に設定した。本単元「水のかさ」では、本時の水のかさの加法において、「単位を揃えて計算する」ことが単元を貫く中核となる見方・考え方ととらえている。児童は、既習「長さ」の単元において、cm 同士、mm 同士など、同種同単位で加減法が成立することを学んでいる。第6・7時では、水のかさの加減法においても同種同単位で成立することを「長さ」の学習と関連付けて学習を進める。そして、本時で学んだことを生かして「他の単位が出てきた場合でも同じ単位同士で計算ができるのではないかと新たな場面を想像し、活用の見通しをもてるようにすることをねらいとしている。

3 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方



単位を揃えて計算する。 / 基準量のいくつ分で測定する。

	学習に関連付けた知識	既習事項を基にして生まれた新たな知識
第2学年 長さ	* 単位 (cm, mm) を揃えて計算する  * 基準量 (1 cm) のいくつ分で測定する 	○ 加減法は、同種同単位のみ成り立つことを見いだす。 ○ 基準量を一意に定めることで測定が可能になることを見いだす。
第1時	* 普遍単位の必要性 	○ 中途半端な「水のかさ」も「長さ」と同じように数字と普遍単位があれば測定が可能になることを見いだす。
第2～3時	* 基準量 (1 L) のいくつ分で測定 	○ 「長さ」では、1 cm, 1 mm 「水のかさ」では、1 L, 1 dL, 1 mL と表現する。 ○ 基準量 (1 L) のいくつ分で測定が可能になることを捉える。
第4～5時	* 基準量 (1 dL, 1 mL) のいくつ分で測定 	○ 基準量 (1 dL, 1 mL) のいくつ分で測定が可能になることを捉える。

第6時(本時)	*単位(L, dL)を揃えて計算する	○「長さ」と同じように、「水のかさ」でも加減法の原理原則に基づき、同種同単位を捉える。
第7時	*単位(L, dL)を揃えて計算する	○「長さ」と同じように、「水のかさ」でも加減法の原理原則に基づき、同種同単位を捉える。
第3学年 重さ	*単位(kg, g)を揃えて計算する $300\text{g} + 1\text{kg}200\text{g} = 1\text{kg}500\text{g}$ 500g ▼ 単位を揃えて計算する *基準量(1g, 1kg)のいくつ分で測定する 1g が 2つ分で 2g ▼ ▼ 基準量 いくつ分 1kg が 2つ分で 2kg ▼ ▼ 基準量 いくつ分	○「長さ」や「水のかさ」と同じように加減法の原理原則に基づき、同種同単位を捉える。 ○基準量(1g, 1kg)のいくつ分で測定が可能になることを捉える。
第3学年 分数	*単位(1/○)を揃えて計算する $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ ▼ $\frac{1}{5}$ を単位として1+2	○加減法の原理原則に基づき、同種同単位を捉える。
第3学年 小数	*単位(0.1)を揃えて計算する $0.1 + 0.2 = 0.3$ ▼ 0.1を単位として1+2	○加減法の原理原則に基づき、同種同単位を捉える。

4 授業の実際

【主題に迫るための手だて】

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を児童と共有する

単元を通して数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定する。
本単元では「水のかさの加法をどのように行うか」を考える際に、既習事項の「長さ」の単元を想起し、同種同単位で加法が行われていたことを手掛かりとする。

数学的な見方・考え方を働かせて知識を相互に関連付ける場面の設定

単元を通して、数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定する。
本時の問題では、既習事項の「長さ」の単元と関連付けるだけでなく、未習事項にも思考を発展させ、「他の単位でも同種同単位で加減法を行える」と考えられるようにする。

中核となる数学的な見方・考え方を働かせた児童の姿

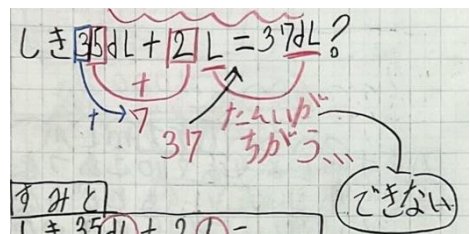
「長さのときも同じ単位同士で計算したから、水のかさでも同じじゃないかな。」
「L と dL の水のかさでたし算ができたなら、引き算や違う単位でも計算できそう。」

① 既習の概念を新たな場面に活用する場面

○単位を揃える必要性を感じる問題提示を行う

「単位が揃っていないからたし算ができない。」

- ・ $35\text{dL} + 2\text{L}$ の問題を提示し、このままでは単位が揃っていないので計算ができないという思いを引き出す。



② 適用できる場面とできない場面を明確化する場面

○既習を振り返りながら、どうすれば既習が生かせるか考えさせる

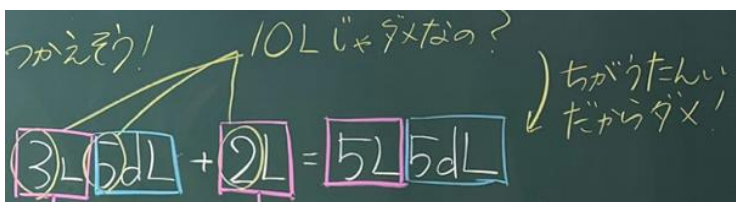
「単位が揃っていれば同じ単位同士で計算することができる。」

「単位が揃っていないから同じ単位同士で計算することができない。」

【数学的な見方・考え方を基に既習事項と関連付ける場面の設定】

「長さの学習に帰着すること」や「加減法の原理原則」に着目した児童の姿を価値付ける。

③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面



「違う単位だからたせない」

- ・ 既習の長さの学習と関連付けて、単位が揃っていない場面では加法ができないことを考え、言及する。

④ 新たな概念を構築する場面

【統合する児童の姿】

「長さのときと同じように、たし算をするときにはいつも単位を揃える必要があるな。」

【発展的に考える児童の姿】

「ひき算の場面でも同じように単位を揃えることで計算ができそうだな。」

「他の単位がつく場合でも、たし算やひき算ができるのかな。」

○数学の事象から問題を見いだす。

- ・ $35\text{dL} - 2\text{L}$ も今日の学びを生かして考えることができるだろうか。
- ・ $3\text{dL} + 4\text{dL} 7\text{mL}$ みたいに違う単位でも同じように考えることができるだろうか。

5 本時の展開(全7時間中6時間目)

(1) 本時のねらい

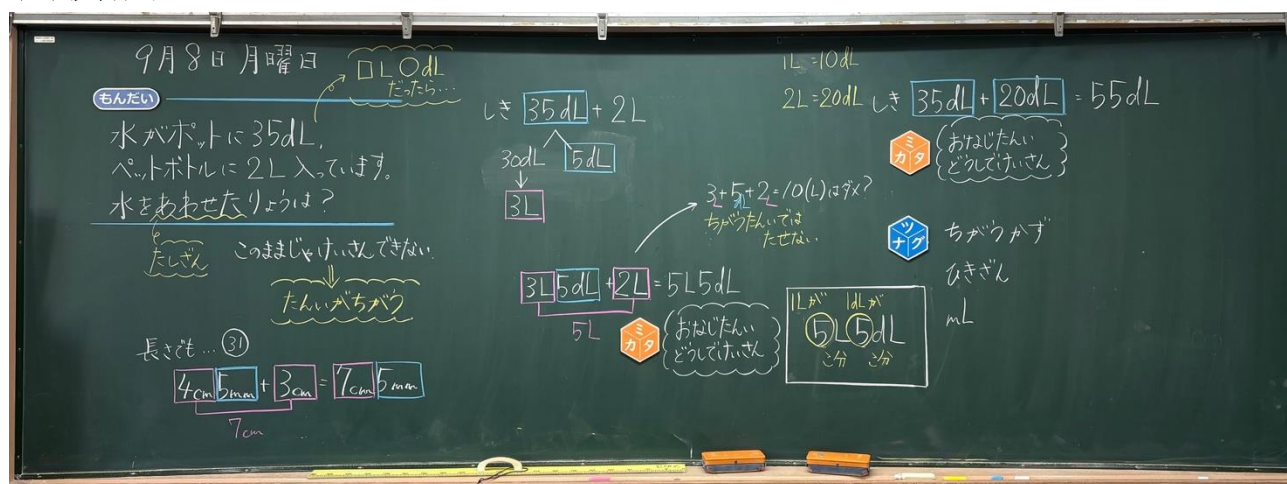
かさについて複名数においても加法性が成り立つことを理解する。

(2) 本時の展開

展開	主な学習活動	・指導上の留意点 【評価規準】
導入 10分	○問題を提示する 水がポットに 35dL, ペットボトルに 2L 入っています。水をあわせたりょうは。 C: あわせてならたし算だね。 C: 違う単位だから計算できないよ。 C: 同じ単位同士だったら計算できる。 T: なぜ, 同じ単位にしたいのですか。 C: だって, 今までの勉強でもたし算のときは, 同じ単位同士で計算してきたら。 T: どんな勉強を想像していますか。 C: 筆算や長さの勉強。 T: でも, 単位が揃っていないから困ってしまったのですね。 C: 35dL は □L ○dL の形にできるよ。 T: 式と答えを書いてみましょう。	・本単元での中核となる数学的な見方・考え方である「単位を揃える」ことに着目できるように単位が異なる場面で提示をする。 ・児童の多くが, このまま計算ができそうだと考えている場合には, 「35 + 2 の答えは, 37dL か 37L か」と問い返し, 単位の違いに着目させる。 ① 既習の概念を新たな場面に活用する ・「長さ」の既習事項を想起し, 単位を揃えて計算することを「水のかさ」の問題においても適用しようとしている。 ・なぜ, 同じ単位同士で計算すれば良いと考えているかを問い返し, 既習を根拠に「単位を揃えて計算する」という数学的な見方・考え方を引き出す。 ・今までの勉強とは, 何かまで言語化させる。 ・言語化された数学的な見方は板書に残しておく。 ・35dL が 3L 5dL であることまで全体で確認するかは, 既習の定着度や当日の反応も考慮しながら決める。
展開 30分	○自力解決をする C: この前の授業で, 10dL = 1L を習ったことが使える。 C: どうか同じ単位同士でたせるようにならないかな。 C: 35dL を 3L 5dL に置き換えて考えると, $3L 5dL + 2L = 5L 5dL$ になりました。 C: 2L を 20dL に置き換えて考えると, $35dL + 20dL = 55dL$ になりました。 C: 問題文に出てきた数字をそのままたして考えると, $35dL + 2L = 37L$ になりました。 ○集団検討をする T: 答えは何L 何dL になりましたか。 C: 5L 5dL です。 T: 全部の数をたして, 10L ではないんですか。 C: それだと, 違う単位の「L」と「dL」をたすことになるので違います。 T: では, 実際に操作でも 5L 5dL になるか確かめてみましょう。	② 適用できる場面と適用できない場면을明確化する ・単元内既習事項である単位換算を想起し, 「単位を揃えて計算する」概念を適用できる場面にしようとしている。 ・ねらい通りに解いている児童に対しては, 何が大切な考えであったか, 顕在化させた数学的な見方・考え方が使えたか言葉かけをする。 ・つまづいている児童に対しては, 「どうすれば単位が揃えられるかな。」等, 顕在化させた数学的な見方・考え方に沿って支援を考える。 ・状況により, 誤答は教師側から提示し, 単位が揃っていないことを指摘させる。 ・操作でも同じ答えになるかを確かめることで, 水のかさにも加法性があることを押さえる。 【ア-②】 ③ 適用できない原因を分析し, 改善策を検討する ・同じ単位でないと加法が成立しないことに気付き, 説明する。

	C:操作で確かめても、5L5dLになったから、水のかさのたし算も長さのときと同じように同じ単位同士で計算ができるってことだね。 ○獲得した知識を基に問題を発展させて考える T:それでは、今日の学習を生かして自分で問題をつくる時間にしたいと思います。 T:どんな問題が作れそうですか。 C:3L+4L7dLのように、他の数でもできるか確かめたいです。 C:3L5dL-2Lのように、ひき算ができそうです。 C:3dL+4dL7mLのように、違う単位でもできそうです。 T:今の発言も参考にしながら、取り組みますが、問題を解くときに単位を揃えれば計算ができたかどうかは振り返るようにしましょう。	④ 新たな概念を構築する 本時における数学的な見方・考え方が問題を発展させた場面でも使えるか言葉かけをする。
まとめ 5分	○振り返りをする T:今日は、水のかさのたし算をしましたが、大切だった考えは何でしたか。 C:単位を揃えて計算することです。 C:他にも単位が出てきたときは同じ単位同士で計算すればいいんじゃないかな。	本時で出てきた数学的な見方・考え方を確認して、本時を終える。

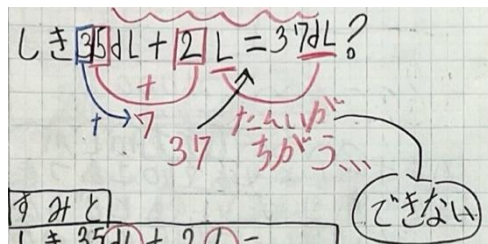
(3)板書計画



6 児童の変容

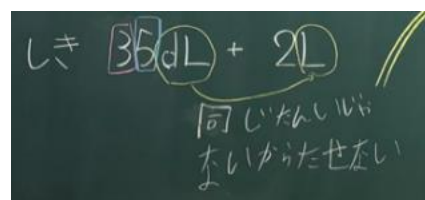
(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元「水のかさ」では、「単位を揃えて計算する」「基準量のいくつ分で測定する」の2点を単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方として明確にした。本単元で加減法の問題が提示された第6時の冒頭では、「単位を揃えて計算」することをねらいとしていたが、問題文に出てきた数をそのままにし合わせようと考えた児童もいた。しかし、式にしがあるのに、答えの単位がdLになっていることに「同じ単位同士ではないのでたし算はできない」という困り感を抱いた。その困り感も本児にとっては、「長さ」の学習で単位を揃えて計算してきたことを想起した結果の困り感であることが分かる。単元や単元間を通して、学習を進める中で、児童は問題場面を個別に捉えるのではなく、「単位を揃えて計算する」ことに着目しながら考えようとするようになった。本児の第7時のノートを見ると、前時で行った学習を生かし、問題解決を行っている様子が見られた。本児のように学習の初期には、与えられた数値を基に手続き的に解く姿が多く見られたが、単元が進むにつれ、中核となる数学的な見方・考え方を思考の拠り所として問題場面を捉え直すことができるようになった。

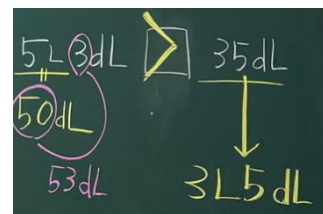


(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

①の場面では、単位を揃える必要性を感じるよう「35dL＋2L」という問題提示を行った。教科書の問題提示は、同じ単位同士で設定されているが、「単位が揃っていないから揃えたい」と、既習の「長さ」の単元を生かし、知識の関連付けを図ろうとした。

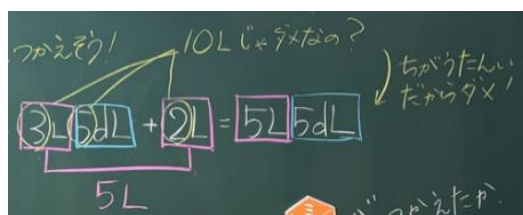


②の場面では、「同じ単位じゃないからたせない」という思いが引き出された。見通しでは、どうすれば計算ができるかが検討され、「単位を揃えれば計算できる」と解決の方向性が示された。単位を揃える方法については、既習で扱った大小比較の既習が生かせることを児童が発言しており、問題提示で異なる単位を提示したことにより、知識を関連付けようとする態度が生まれた。

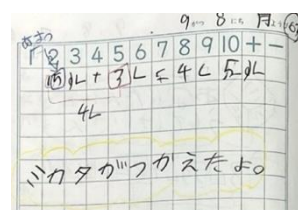


その後、児童は単位を揃えて問題解決をしていたが、「なぜその知識を使ったのか」までは言語化が難しい様子が見られた。

③の場面では、単位を変換して揃えることで、中核となる数学的な見方・考え方が適用できることを押さえた。その後、教師側から「全部の数字をたして 10L と言ってはいけないのか」を問うた。②の場面で、適用できた既習と関連付け、児童は「それでは、単位が揃っていないから、たすことができない。」と説明していた。



④の場面では、本時の学びを生かし、発展的に考察する時間を設定した。違う数字でもできるか考察したのが、右写真である。「 $15dL + 3L$ 」の問題において単位を揃えて計算することができており、ノートには「ミカタ(本学級における数学的な見方のとらえ)がつかえたよ。」と書かれている。ただ問題を発展させて終わりではなく、本時で働かせた「単位を揃えて、同じ単位同士で計算する」ことが使えたかどうかを考え、知識を相互に関連付けながら、自ら学ぶ姿があった。



(4) 第3学年「円と球」

1 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

円や球を構成する要素や性質について理解し、コンパスを用いた作図や長さをはかり取ったり移したりすることができるようにするとともに、数学的表現を適切に活用して構成の仕方や身の回りのものを円や球として考える力を養い、図形をかいいたり確かめたりする活動を振り返り、今後の生活や学習に活用しようとしている。

(2) 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
① まるい形をかく活動を通して、円や中心、半径の意味を理解している。 ② 紙で円を作り、半分に折る活動を通して、直径や直径と半径の関係を理解している。 ③ コンパスを用いて、指定された半径の円やその一部を使った模様をかくことができる。 ④ コンパスを用いて、等しい長さをはかり取ったり、写したりすることができる。 ⑤ どこから見ても円に見える形を「球」ということや、球の中心や半径、直径の意味、球はどこを切り取っても切り口が円になることを理解している。 ⑥ 球の直径の長さと立方体の一辺の長さの関係をとらえ、直方体の大きさが分かる。 ⑦ 基本的な問題を解決することができる。	① 円の中心や半径の長さに着目して、円の構成の仕方や性質について考え、説明している。 ② 半径や直径の意味に着目して、円の中心の見つけ方を考え、説明している。 ③ 球の直径の長さと立方体の一辺の長さの関係をもとに、直方体の大きさを求め、説明している。 ④ 学習内容を適切に活用して筋道立てて考え、問題を解決しようとしている。 ⑤ 数学的な着眼点と考察の対象を明らかにしながら、単元の学習を整理している。	① コンパスの機能を知り、活用するよさを価値付けている。 ② 学習内容を生活に生かそうとしている。 ③ 単元の学習を振り返り、価値付けたり、今後の学習に生かそうとしていたりしている。

2 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元「円と球」においては、円や球を構成する要素である「中心」「半径」「直径」といった用語の理解にとどまらず、それらの要素の関係に着目し、円や球を他の図形と関連付けてとらえることが重要であると考えた。そこで、「図形を構成する要素の『等しい長さ』に着目し、円や球を他の図形と関連付けながら、構成の仕方や性質をとらえる」ことを、「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」として位置付けた。この見方・考え方は、円を「ある1点から等しい長さにある点の集まり」としてとらえる場面や、直径と半径の関係を考える場面、さらには円と正方形、球と立方体・直方体との関係をとらえる場面において、一貫して働かせることができるものである。

本単元で位置付けた見方・考え方は、第4学年以降の平行・垂直や四角形の性質を考える学習、さらに第5・6学年における図形の構成や面積の学習につながる基盤となる。学年を越えて活用できる見方・考え方の育成につながると考えた。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

「①既習の概念を新たな場面に活用する」場面を意図的に設定した。本単元「円と球」では、「図形を構成する要素の『等しい長さ』に着目し、円や球を他の図形と関連付けながら、構成の仕方や性質をとらえる」という「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を働かせる。第3時では円と正方形、第6時では球と立方体を関連付け、本時では球の直径と直方体の箱の大きさとの関係を考えさせることで、既習の概念を新たな場面に活用する学習活動を展開した。これにより、児童が見通しをもって主体的に学びを進めるきっかけとして有効に働かせることをねらいとしている。

3 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形の構成要素や性質に関わる単元

第1学年：かたちあそび

形を構成する要素に気付き、形の特徴をとらえる

- ・身の回りの具体物の特徴、機能
- ・丸やボールの形の観察と概念の素地

第2学年：長方形と正方形

辺や頂点、直角に着目し、辺の長さの違いやそろいに気付く

- ・三角形、四角形の意味と用語
- ・辺、頂点の意味
- ・直角の意味

第3学年：円と球(本単元)

- ・中心から等しい長さに着目し、円や球の構成をとらえる
- ・円と正方形、球と立方体・直方体を関連付けて考える

- ・円の定義、性質
- ・直径と半径の関係
- ・球の定義、性質
- ・円のかき方、コンパスの使い方と機能

第4学年：垂直、平行と四角形

等しい辺や向かい合う辺の関係を基に、図形の性質を整理する

- ・四角形の定義、性質
- ・コンパスの利用(平行四辺形、ひし形の作図)

第5学年：合同な図形

対応する辺や角の等しい長さや大きさに着目し、二つの図形の形と大きさが等しいことをとらえる

- ・合同の意味、定義
- ・対応する辺、角
- ・合同な図形の性質

第5学年：正多角形と円周の長さ

- ・等しい長さや角に着目し、図形の形や大きさが決まる条件をとらえる
- ・円と多角形の関係を構成的に考える

- ・正多角形の定義、性質
- ・コンパスの利用(正多角形の作図)

第6学年：対称な図形

対応する部分の長さが等しいことを基に、図形の構造をとらえ、活用する

- ・線対称な図形、対称の軸の概念
- ・線対称な図形の性質(対応する点、辺、角)とかき方
- ・点対称な図形、対称の中心の概念
- ・点対称な図形の性質(対応する点、辺、角)とかき方

第6学年：円の面積

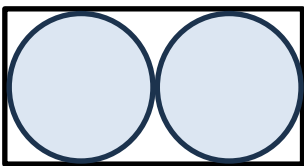
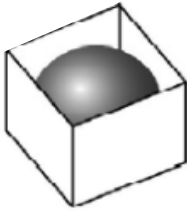
- ・半径という等しい長さに着目し、円の大きさ(面積)が決まることをとらえる
- ・円を分割・変形して既習の多角形と関連付けながら、面積の求め方を考える

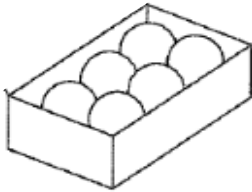
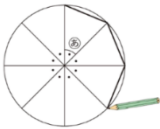
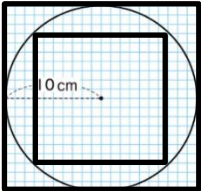
- ・円の面積の意味
- ・円の面積の求め方
- ・半径と面積の関係

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形を構成する要素の「等しい長さ」に着目し、円や球を他の図形と関連付けながら、構成の仕方や性質をとらえる。

図形を構成する要素の「等しい長さ」に着目し、円や球を他の図形と関連付けながら、構成の仕方や性質をとらえる。

	学習に関連付けた知識	既習事項を基にして生まれた新たな知識
かたち第1学年あそび	*身の回りの具体物の形を操作・観察し、形の特徴に気付く	○形全体を一つのまとまりとしてとらえ、向きや置き方が変わっても同じ形は同じ仲間として分類できることを見いだす。 ○向きを変えても同じ形に見える「丸い形」には、どこを見ても同じという特徴があることを見いだす。 ・ボールや円い物を転がしたり回したりしながら、向きを変えても同じ形に見えるものとして考える。 ・いろいろな形を比べる中で、丸い形はどこから見ても変わらない形であることを見いだす。
長方形と正方形第2学年	*長方形，正方形 - 辺の長さを比べ，同じ長さや直角に着目して図形をとらえる	○辺の長さに着目することで，形の違いや共通点をとらえ，長方形や正方形を同じ仲間として分類できることを見いだす。 ・形の見た目だけでなく，辺の長さに注目して図形を比べるものとして考える。 ・「全部同じ長さ」「向かい合う辺が同じ長さ」といった共通点を基に，長方形と正方形をとらえる。
第1時	*円の構成 *長さの比較，正方形の辺の等しさ	○円は，ある1点から等しい長さにある点の集まりとしてできている形であることを見いだす。 ・円を，「等しい長さ」でできた形としてとらえる。
第3時	*円と正方形 *円の直径と半径の関係 *正方形の一辺の長さ 	○円の直径という等しい長さを基準にすると，円を正方形と関連付けてとらえられることを見いだす。 ・円の大きさは，直径という一つの長さで比べられるものとして考える。 ・円の直径と正方形の一辺の長さを比べ，等しい長さが対応していることを見いだす。 ・円を単独の図形としてではなく，他の図形と長さで結び付けてとらえる。
第6時	*球の構成 *円の構成，立方体の一辺の長さ 	○球の直径という等しい長さに着目することで，球を立方体と関連付けてとらえられることを見いだす。 ・球の大きさも，円と同じように直径という長さで考えられるものとして考える。 ・球の直径と立方体の一辺の長さを比べ，等しい長さが対応していることを見いだす。 ・平面で考えてきた円と正方形の関係を基に，立体でも同じ見方が使えることとらえる。

第7時(本時)	* 球と直方体 * 球の直径，直方体の構成 	○ 球を構成する要素の「等しい長さ」に着目し，球と直方体を関連付けて，箱の大きさをとらえられることを見いだす。 ・ 球の直径を基準となる長さとして考え，箱の縦や横の長さは直径の集まりとして考える。 ・ 円と正方形，球と立方体で使ってきた見方を生かし，球と直方体の関係としてとらえる。
第4学年 垂直と平行	* 平行四辺形 * ひし形 * 台形 * 辺の長さや向かい合う辺の関係に着目して図形を比べる	○ 辺同士の位置関係に着目し，垂直や平行を基準として図形の構成や性質をとらえられることを見いだす。 ・ 辺の向きや長さではなく，辺どうしの位置関係に着目して考える。
第5学年 合同な図形	* 辺の長さや角の大きさを比べ，図形の形をとらえる	○ 対応する辺や角の長さ・大きさがすべて等しいことに着目し，二つの図形の形や大きさが一致するという構成や性質をとらえる。 ・ 対応する辺の長さや角の大きさを一つ一つ比べ，すべて等しいかどうかを基に図形の合同を考える。 ・ 一部の等しさだけでなく，全体の対応関係を整理しながら，二つの図形が同じ形・同じ大きさである理由を見いだす。
第5学年 正多角形と円周の長さ	* 正多角形 * 円 * 辺の長さや角の大きさが等しい図形に着目する * 円は中心から等しい長さにある点の集まりである 	・ 辺や角の等しさによって，正多角形の形が決まること。 ・ 円の半径が等しいという性質を基に，多角形と円を関連付けてとらえられること。 ・ 円周の長さは，円の大きさに応じて一定の規則性をもって決まること。
第6学年 対称な図形	* 対称な図形 * 対応する点・辺・角に着目して図形をとらえる	○ 対応する点や辺，角の位置関係や長さ・大きさが等しいことに着目し，折り返しや移動によって重なり合う図形の構成や性質をとらえられることを見いだす。 ・ 折り返したり，ずらしたりして確かめながら，対応する点や辺，角がどのように重なり合うかを考える。 ・ 対応する部分の位置や長さ・大きさが等しいことを基に，対称な図形の成り立ちを見いだす。
第6学年 円の面積	* 円は半径がすべて等しいという性質をもつ * 多角形の面積は，分割や変形によって求められる 	○ 半径という等しい長さに着目し，円を分割・変形して既習の多角形と関連付けることで，円の面積の求め方を見いだす。 ・ 円の中にある半径の等しさを基に，細かく分けても同じ大きさの部分ができることを考える。 ・ 円を分割して並べ替えることで，長方形や平行四辺形に近い形になることから，既習の面積の求め方が使えると見いだす。 ・ 円をそのまま扱うのではなく，多角形に変形して考えることで，円の面積の大きさをとらえようとする。

4 授業の実際

【主題に迫るための手だて】

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を児童と共有する

円や球を他の図形と関連付けてとらえ、「等しい長さ」に着目し、どの長さが基準となるかを考える。その際、直径や半径を基準としてとらえ直し、円と正方形、球と立方体・直方体との対応関係に着目する手掛かりとする。

数学的な見方・考え方を働かせて知識を相互に関連付ける場面の設定

単元を通して見方・考え方を基に既習事項と関連付けて考える場面を設定し、本時の問題ではこれまでに学んだ学習が解決のために使えるかを検討させる。

中核となる数学的な見方・考え方を働かせた児童の姿

- ・「円と正方形のときと同じように、長さが同じところを見れば答えが分かる。」
- ・「形は違っても、同じ長さにそろっている部分に注目すると、円や球のことが分かる。」

① 既習の概念を新たな場面に活用する場面

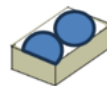
○円や球を、既習の図形と関連付けてとらえる場面を設定する。

「球が立方体の中に入っている。」

「円と正方形の関係に似ている気がする。」

「球の直径と立方体の一辺の長さも同じ気がする。」

- ・既習の正方形や立方体に着目し、円の直径や球の直径という“長さ”を基に考えようとする。



どこから見ても円だから、箱に入っているのは球だ。

円と正方形の関係に似ている。

② 適用できる場面と出来ない場면을明確化する場面

○既習の考え方をそのまま使えない場面に出会わせる。

「正方形みたいだけど、辺がない。」 「球には角がないから、同じやり方では考えられない。」

- ・正方形や立方体の考え方は使えそうだが、そのままでは十分でないことに気付く。

【数学的な見方・考え方を基に既習事項と結び付ける場面の設定】

「中心からの長さ」「直径の長さ」に着目した児童の姿を価値付ける。

③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面

○何が足りないのかを問い返し、数学的な見方・考え方を洗練させる。

「辺や面はないけれど、中心からの長さは同じだ。」

「円も球も、中心から同じ長さになっている。」

「球の直径の長さが分かれば、箱の大きさが分かりそう。」

- ・形そのものではなく、構成する要素である“等しい長さ”に着目する必要性に気付く。



問い返し：どの長さが分かればいいだろう。

球の直径の長さが分かれば…。

④ 新たな概念を構築する場面

【統合する児童の姿】

「円も球も、中心からの長さが同じという考え方で説明できる。」

「前に学習した正方形や立方体とつなげて考えると分かりやすい。」

【発展的に考える児童の姿】

「球がもっとたくさんあっても、直径の長さで箱の大きさを考えられそう。」

「他の形でも、同じ長さに着目すると関係が見付かるかもしれない。」

○数学の事象から問題を見いだす。

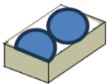
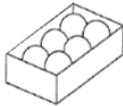
- ・「どうして円や球は、どこから測っても同じ長さになるのだろう。」
- ・「他の形でも、同じ長さに着目して関係を見付けてみたい。」

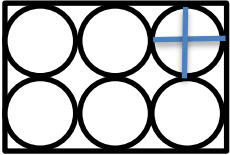
5 本時の展開(全9時間中7時間目)

(1) 本時のねらい

球の直径と立方体の一辺の長さの関係をとらえ、球がぴったり入る直方体の箱の大きさを求めることができる。

(2) 本時の展開

展開	主な学習活動	・指導上の留意点 【評価規準】
導入 15分	○問題を提示する。 直径10cmのボールが2個あります。 何cmの箱を作るとボールがぴったり入るでしょうか。  C:中に入っているボールは、どこから見ても円だから、これは球だ。 C:前は1つのときを考えた。 C:円を勉強したときとも似ている。 T:円のときはどういうことをやったか覚えていますか。 C:円とぴったりくっついている画用紙の大きさを求めた。 T:そのときはどうやって考えましたか。 C:円の直径の長さと、正方形の一辺の長さが同じだったから…。 T:今日の問題はどうかな。 C:球だけど、同じように解けそう。 T:では、箱の大きさは、縦何cm横何cm、だとぴったりになるかな。 C:縦が10cm、横が20cmです。 T:そうだね。みんなには簡単すぎたかな。ではこの問題はどうかな。 直径10cmのボールが6個あります。 何cmの箱を作るとボールがぴったり入るでしょうか。  C:数が多くなった。 T:この箱の大きさは、どのように考えれば縦と横の長さが分かるかな。 C:ボールの数は変わったけど、さっきの問題と同じように考えれば解けそう。	・初めにより簡単な問題を提示することで、本時で大切にしたい見方・考え方を引き出し、中心問題において引き出した見方・考え方を児童が活用できるようにする。また、初めの問題では、全体で解決する。 ① 既習の概念を新たな場面に活用する 円と正方形で学習した見方・考え方を、球と箱という新たな場面にそのまま活用しようとしている。 ・児童から出た「どこから見ても円だから、これは球」「円の直径の長さと正方形の一辺の長さは同じ」というような発言は、色チョークで板書に残し、印象付けるようにする。 ② 適用できる場面と適用できない場面を明確化する 上記と同様の考え方で解くことができそうだが、そのまま当てはめてよいのか迷いが生じる。 ・児童が問題に取り組みやすいよう、ボールの大きさを変えずに提示する。 ・どのように考えるかを問うことで、「先ほどの問題と同様の考え方をすれば解けそう」という発言を引き出す。
展開 23分	○式や言葉、図などを使ってボールがいくつ入るかを考える。	③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する

	C:式で考える。 $10 \times 2 = 20$ (箱の縦の長さ) $10 \times 3 = 30$ (箱の横の長さ) 縦は 20cm, 横は 30cm C:図で考える。  C:言葉で考える。 縦の長さは 10 の 2 倍で 20cm。 横の長さは 10 の 3 倍で 30cm。 C:考えつかない。 ○解き方や考え方を全体に共有する。 T:答えはどうになりましたか。 C:縦は 20cm, 横は 30cm です。 T:実際にこの箱にぴったり入るか確かめてみましょう。どうでしたか。 C:やっぱり合っていた。 T:ボールが 2 個のときと 6 個のときで、同じところや考えるときに大切だったところは何だろう。 C:円の直径の長さと正方形の一辺の長さが等しかったのと同じように、球の直径と箱の大きさは同じだった。 T:そうだね。そういった円や球の特徴を基に考えればいいね。みんなが最初に話していた見方は、やっぱり大切だったね。	「何を基準にすればよいのか」「どの長さに着目すべきか」を試行錯誤しながら分析する。 - 既習事項を参考に、図・言葉・式など様々な方法で考えればよいことを確認する。 【アー⑥】 【イー③】 - 自分たちの考えたことが合っていたかを確かめるため、実際に用意した箱の中にボールを入れて確かめる。 ④ 新たな概念を構築する 「円と正方形」「球と直方体」を貫く「等しい長さに着目して関連付ける見方・考え方」を言語化・一般化している。 - 本時の大切な見方・考え方を確認し、有効だったことを価値付ける。
まとめ 7分	○今日の学習を基に、どのような問題が作れるかを考える。 C:ボールの大きさを変える。 直径が 5 cm だったら箱の大きさはもっと小さくなるな。 C:ボールの並び方を変える。 横 1 列に並べたら、箱の大きさも変わりそう。 C:箱の高さを変える。 箱の高さの長さが変わったらもっとたくさんのボールが入りそう。 ○問題を解くときに大切な考えを問う。 C:箱の中に入っているボールは球だから、球の特徴を思い出して考えました。 C:円の直径の長さと正方形の一辺の長さが等しかったのと同じように、球の直径と箱の大きさは同じということ。 T:みんなが今まで習ってきた、球、円や長方形、正方形などの特徴は、今日のような問題にも活用できるね。	- どのように問題が発展できそうかを問い、全体で共有する。 - 全体で扱った問題の理解が不十分だと判断した児童には、個別に声を掛け、指導を行う。 - 本時の学習を価値付けることで、本単元や図形領域全体のさらなる理解へとつなげていく。

(3)板書計画

10/21

直径 10cm のボールが2個あります。
何cmの箱を作るとボールがぴったり入
るでしょう。

どこから見て
も円だから、
このボールは
球！

「円の直径の長さと正
方形の一辺の長さは同
じ」が使えるよう！

直径 10cm のボールが6個あります。
何cmの箱を作るとボールがぴったり入
るでしょうか

さっきの問
題と同じよ
うに考えら
れそう！

たて 20 cm、横 30cm

今日の学習をいかして…

- ・ボールの大きさをかえられそう！
- ・ならべ方がかわったら箱の大きさもかわりそう！
- ・高さがかわってもできそう！

たとえば 直径が 5 cm だったら箱の大きさは
どうなる？

たて 10 cm、横 20cm

2つの球の直径と
箱の大きさは同じだ！

図形と図形を
関連付けてみ
ると簡単に求
められそう！

6 児童の変容

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

学習の初めでは、児童は円や球を「丸い形」として感覚的にとらえ、その大きさや性質についても見た目に基づいて判断する姿が多く見られた。円や球を構成の仕方から考える視点は十分に育っておらず、既習の図形との関連も意識されていなかった。しかし、単元が進むにつれて、中心からの距離が等しいという「等しい長さ」に着目することで、円や球が点の集まりとして構成されていることを理解するようになった。

さらに、円の直径と正方形の一辺、球の直径と立方体の一辺などを対応付けて考えることで、円や球を他の図形と関連付けながら性質を説明する姿が見られるようになった。

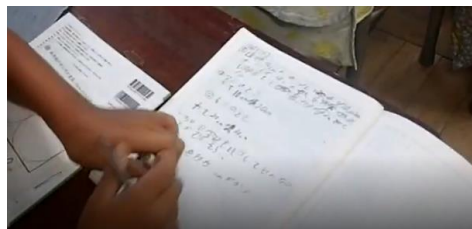
このように、等しい長さを基準として図形を捉える見方・考え方が単元を通して繰り返し活用されたことで、児童は新しい図形に対しても既習の見方を生かし、自ら構成や性質を見いだそうとするようになった。これは、単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方が明確化され、児童の中に定着した成果であると考えられる。



(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

①の場面では、児童は円と正方形で学習した見方・考え方を想起し、球と箱という新たな場面にそのまま当てはめようとする姿が見られた。既習の知識を基に問題を捉え直すことで、学習内容が単元内でつながっていることを実感することができた。②の場面では、同様に解けそうであるものの、そのまま適用してよいか迷う状況が設定されたことで、児童は「どこが同じで、どこが違うのか」を意識しながら考えるようになった。③の場面では、何を基準にすればよいのかを試行錯誤し、円や球の構成に立ち返って考える姿が見られ、既習の知識を吟味しながら関連付ける力が高まった。④の場面では、円と正方形、球と直方体に共通する「等しい長さ」に着目する見方・考え方が言語化され、知識が個別ではなく体系的に整理された。

これらの場面設定により、児童は知識を相互に関連付けながら活用する力を着実に伸ばすことができたと考えられる。



(5) 第5学年「合同な図形」

1 単元の目標と評価規準

(1) 単元の目標

図形の合同の意味や合同な図形の性質などについて理解し、図形を構成する要素や図形間の関係に着目して図形の性質について考える力を養うとともに、図形を合同という観点で考察した過程を振り返り、合同の観点から既習の図形をとらえ直したり今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

(2) 評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ主体的に学習に取り組む態度
① 合同の意味を理解し、合同な図形を調べることができる。 ② 合同な図形の性質について理解し、合同な図形の対応する辺の長さや対応する角の大きさを求めたり、合同な図形を弁別したりすることができる。 ③ 必要な構成要素を調べ、合同な図形をかくことができる。	① 図形の構成要素に着目して、合同の性質について考え、説明している。 ② 図形の構成要素に着目し、合同な図形をかくために必要な構成要素を考え、説明している。	① 形や大きさが同じ図形に関心をもち、合同な図形の調べ方を工夫して考えようとしている。 ② 作図した方法を振り返り、能率的な表現に高めようとしている。

2 研究主題に迫るための手だて

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

本単元では、合同な図形の性質やかき方の理解だけにとどまらず、頂点や辺、などの図形の構成要素に着目し、作図の方法と図形の性質を関連付けてとらえることが大切であると考えた。そこで、図形の構成要素に着目して、等しい辺の長さや等しい角の大きさを見付けることを「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」として位置付けた。この見方・考え方は、2つ以上ある図形を比較して合同を判断する場面や合同な図形を作図する場面、さらには、第6学年における線対称な図形や点対称な図形、拡大図、縮図との関係をとらえたり、作図をしたりする場面において一貫して働かせることができるものである。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

「③適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面」を意図的に設定した。本単元「合同な図形」では、「図形の構成要素に着目して、『等しい辺の長さ』や『等しい角の大きさ』を見付けるという「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を働かせる。第2時では、重なる辺や重なる角同士の関係、第3時では、既習の図形について対角線を引いて見いだしたときにできる図形間の関係を関連付け、本時では合同な三角形の作図と合同な四角形の作図との関係を考えることで、既習の概念を新たな場面に活用する学習活動を展開した。これにより、児童が見通しをもって主体的に学びを進めることをねらいとした。

3 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形の構成要素や性質に関わる単元

第3学年：三角形と角

辺の長さや角の大きさに着目して考える

- ・二等辺三角形や正三角形の性質
- ・二等辺三角形や正三角形の作図
- ・角の意味と簡単な角の大きさ

第4学年：角の大きさ

直角を基にして、角の大きさを考える

- ・回転の角の大きさと単位
- ・角度のはかり方、かき方
- ・対頂角の性質

第5学年：合同な図形(本単元)

等しい長さの辺や等しい大きさの角を見付ける

- ・図形の形や大きさが決まる要素
- ・対応する辺や角の大きさの関係
- ・三角形の合同条件

第6学年：対称な図形

対称の軸や対称の中心を基に等しい辺の長さや等しい角の大きさを見付ける

- ・線対称の性質、かき方
- ・点対称の性質、かき方
- ・対称性による多角形の考察

第6学年：拡大図と縮図

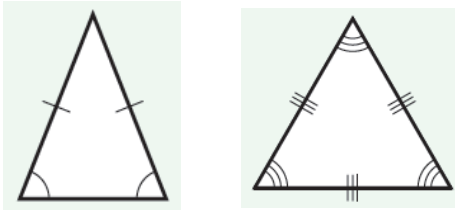
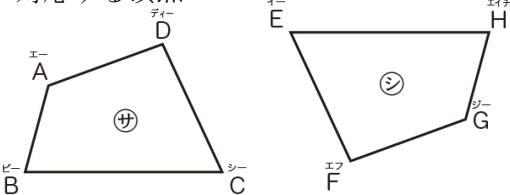
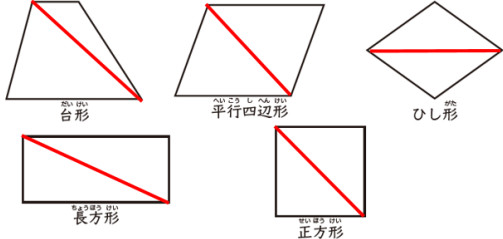
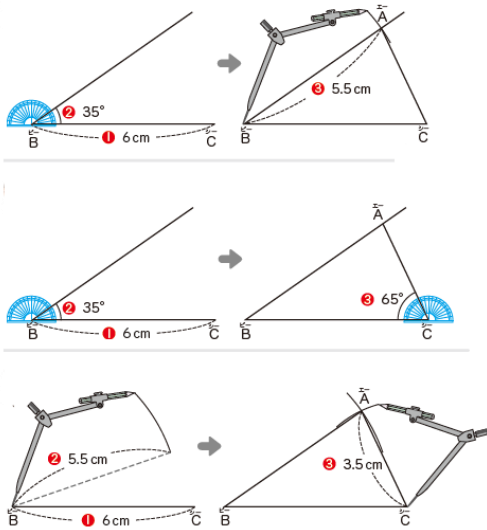
対応する辺の長さの相当関係を見付ける

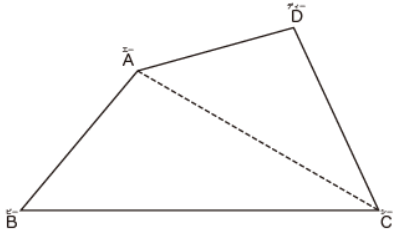
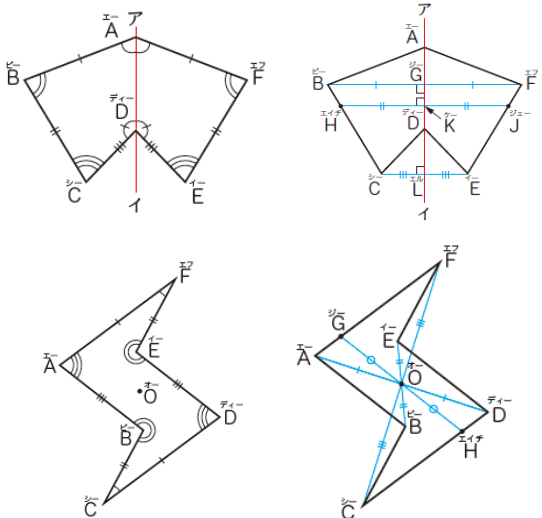
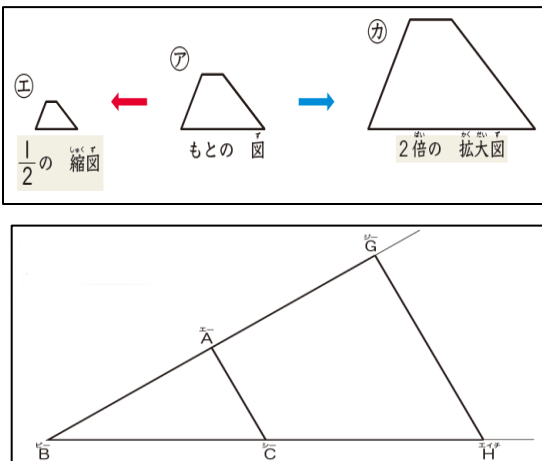
- ・拡大図、縮図の定義、性質、かき方
- ・縮図を利用した実測

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方

図形の構成要素に着目し、図形の関係や大きさについて考える。

図形の構成要素に着目し、図形の関係や大きさについて考える。

	学習に関連付けた知識	既習事項を基にして生まれた新たな知識
第3学年 三角形と角	*等しい辺の長さ *角 *長さを使った三角形のかき方 	○既習の三角形に帰着し、等しい辺の長さや等しい角の大きさがいくつあるかで三角形を弁別する。 ・等しい辺の長さの数で考える。 ・等しい角の大きさの数で考える。
第1～2時	*合同 *対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 	○合同な図形がどうしてぴったり重なるのか、重なる辺や角の関係について考察する。 ・なった辺の関係をとらえる。 ・重なった角の関係をとらえる。
第3時	*合同 *対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 	○既習の四角形について対角線を引いてできた三角形の構成要素に着目し、図形間の関係について考察する。 ・対応する辺の長さが等しいかどうかを見いだす。 ・対応する角の大きさが等しいかどうかを見いだす。
第4～6時	*合同 *対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 *合同な三角形の作図 	○合同な三角形のかき方について、構成要素に着目して、作図の方法を考察する。 ・対応する辺の長さを使って考える。 ・対応する辺の長さと角の大きさを使って考える。 ・対応する頂点の位置が決まれば、対応する辺や対応する角を全て活用しなくても作図ができることを見いだす。

第7～8時(本時)	*合同 *対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 *合同な三角形の作図 	○合同な四角形のかき方について，構成要素に着目して，作図の方法を考察する。 ・対応する辺の長さや角の大きさを使って考える。 ・対角線を引き，三角形を見いだす。 ・三角形と同じように対応する頂点の位置が決まれば作図できることを見いだす。
第6学年 対称な図形	*合同 *対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 *線対称 *点対称 	○対称の軸や点対称の中心を通る直線で2つに分けたときの図形の構成要素に着目し，2つの図形の関係について考察する。 ・対応する辺の長さが等しいかどうかを見いだす。 ・対応する角の大きさが等しいかどうかを見いだす。 ・対称の軸から対応する頂点までの直線の長さや対称の軸と交わってできた角の大きさの関係を見いだす。 ・対称の中心から対応する頂点までの直線の長さの関係を見いだす。 ・対称の軸や対称の中心から対応する頂点までの長さが等しいことを基に，線対称な図形や点対称な図形を作図する。
第6学年 拡大図と縮図	*対応する辺 *対応する角 *対応する頂点 *拡大図 *縮図 	○様々な大きさで形が同じ図形の構成要素に着目し，図形間の関係について考察する。 ・対応する角の大きさが等しいかどうかを見いだす。 ・対応する辺の長さの関係が全て等しい比になっているかを見いだす。 ・同じ角の大きさの線上にあるとき，対応する辺の長さを変えることで，基となる図形の拡大図や縮図を作図できることを見いだす。

4 授業の実践

【主題に迫るための手だて】

単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を児童と共有する

単元を通して数学的な見方・考え方を基に既習事項と結び付けて考える場面を設定し、本時の問題ではどのようにしたら数学的な見方・考え方が使えるかを考える。

数学的な見方・考え方を働かせて知識を相互に関連付ける場面の設定

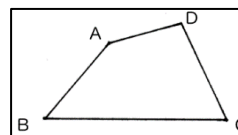
2つの図形の対応する辺と対応する角が明確になるように、基の図形と作図した図形に色を塗ることで考察する際の手掛かりとする。

中核となる数学的な見方・考え方を働かせた児童の姿

「頂点A、Dの位置を決めるために対応する辺や対応する角を見付ければ作図ができる。」

① 既習の概念を新たな場面に活用する場面

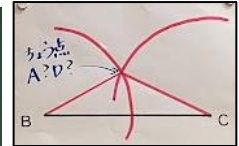
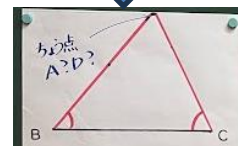
- 合同な三角形の作図の方法と比較して問題をとらえる
「合同な三角形の作図の仕方で合同な四角形は作図できるのだろうか。」
- ・ 合同な三角形の作図を基にして、作図をするにあたって必要な辺の長さや角の大きさを推測する。



合同な四角形も三角形と同じようにかけるかな。

② 適用できる場面とできない場面を明確化する場面

- 作図できない方法があることを理解する
「合同な三角形の作図の仕方でかくことができない。」
- ・ 合同な三角形の二角夾辺や三辺相等のやり方では、三角形になってしまう。



三角形になっちゃう。

③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する場面

- 「頂点A、Dに関係のある辺や角を使えばかける。」
- 「頂点の数が増えるから測る辺や角の数も増える。」
- ・ かくことのできなかった作図の方法では、知りたい頂点と関係のない辺や角を使っていることを理解する。
- ・ 合同な四角形をかくためには、知りたい頂点に関係する辺や角を見いだす。

関係のある辺や角じゃないと知りたい頂点は見付からない。

頂点の数が増えるから測る辺や角の数も増えるね。

【数学的な見方・考え方を基に既習事項と結び付ける場面の設定】

「知りたい頂点に関係する辺や角を見付ける」「測る辺や角の数が増える」に着目した児童の姿を価値付ける。

④ 新たな概念を構築する場面

- 本時の活動を通して新たな概念を構築する
「四角形も知りたい頂点に関係する辺や角を使えば合同な図形をかくことができる。」
「どんな図形でも知りたい頂点に関係する辺や角を使えば合同な図形をかくことはできるのだろうか。」
「知りたい頂点の数が増えれば測る辺や角の数も増えるのだろうか。」
- ・ 合同な図形の作図を通して、1つの頂点に対して測る必要のある辺や角の数を考えたり、様々な図形に応用しようとしたりする。

○ 数学の事象から問題を見いだす

- ・ 長方形などの他の四角形も頂点の位置と関係する辺や角を使えばかくことができるのだろうか。
- ・ 五角形などの図形も頂点の位置と関係する辺や角を使えばかくことができるのだろうか。

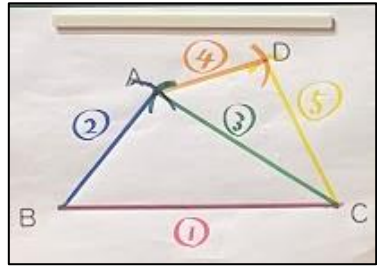
5 本時の展開(全8時間中7時間目)

(1) 本時のねらい

合同な四角形のかき方を考え、説明することができる。

(2) 本時の展開

展開	主な学習活動	・指導上の留意点 【評価規準】
導入 15分	○問題を提示する。 T: 合同な四角形をかくことはできるかな。 C: 辺の長さや角の大きさが分かればかける。 C: 頂点 A, D が分かればいいね。 ○作図ができるか試しがきを試してみる。 C: 三角形になっちゃった。 (二角夾辺, 三辺相等のやり方) C: 合同な三角形のかき方でできたよ。 (二辺夾角のやり方) ○試しがきしたかき方について話し合い、適用できない原因を分析する。 T: どんなかき方をしたのかな。 C: 角 B と角 C の大きさを測ってかいたら三角形になった。 C: 辺 AB と辺 CD の長さを測ってかいたら三角形になった。 C: 交わる所は頂点 A なの。頂点 D なの。 C: 正しい頂点 A, 頂点 D はどこなのかな。 C: 調べる辺や角が 3 つではだめなのかな。 C: 辺や角をもっと測ればいいのか。 T: どうしたらかくことができるのかな。 T: どうしてこのやり方はできないのかな。 C: 頂点の位置が決まってないやり方は、はっきり決めるには辺の長さも必要。 T: 辺の長さを使っているやり方はどう。 C: 辺 CD は頂点 A の位置を探すのに関係ない。だから、見付からない。 T: 知りたい頂点の位置と関係のある辺の長さを使わないとだめだね。 T: 今話しあったことを基に、もう一度合同な四角形の作図をやってみよう。	① 既習の概念を新たな場面に活用する ・「合同な三角形の作図」を想起し、知りたい頂点の位置を見いだすことを「合同な四角形の作図」にも適用しようとしている。 ② 適用できる場面と適用できない場面を明確化する ・合同な三角形のかき方で適用できない方法を取り上げ、どうしてかけないのかを考えたり、合同な三角形の作図の方法が使えないのかを考えたりする。 ③ 適用できない原因を分析し、改善策を検討する ・頂点の位置が不明確なことから、それぞれの頂点が明確になるために、辺の長さの必要性を見いだす。 ・四角形の 4 辺ではできないことを取り上げ、関係のある辺や長さが必要であることを見いだす。
展開 23分	○話し合ったことを基に、合同な四角形の作図をする。 (二角夾辺でやっていたやり方) C: 角 B の直線に辺 AB の長さを測ってかいたら、頂点 A が見付かった。 C: 角 C の直線に、辺 CD の長さを測ってかいたら、頂点 D が見付かった。	

	C:あとは、頂点 A と頂点 D を結べばできた。 (三辺相等でやっていたやり方) C:頂点 A に関係のある辺は、辺 AB と辺 AD。 あとは辺 AD を使えばいいのかな。 C:辺 AD をはかっても、どうやってかくの。 C:頂点 A と C の対角線を使えばかけそう。 C:頂点 A が見付かったよ。あとは頂点 D だから、頂点 D と関係のある辺を測ったらかけた。 ○全体で合同な四角形の作図の確認をする。 (二角夾辺でやっていたやり方) C:角 B には辺 AB を、角 C には辺 CD を測って交わったところが頂点 A, D になるよ。 C:あとは、頂点同士を結べばかけるね。 (三辺相等でやっていたやり方) C:まず頂点 A と関係ある辺を探したよ。 C:対角線を引くと、辺 AC が見付かって、それを使うと、頂点 A が見付かる。 C:あとは、辺 AD と辺 CD を使えば、頂点 D が見付かって、頂点を結べばできる。 T:できないと思ったところから、関係のある辺や角を測ったらできたね。 C:四角形になったら三角形よりは、辺の長さや角の大きさを測る数が多くなるね。 C:合同な四角形をかくのに、辺の長さや角の大きさを 5 つ測っているね。	 【ア-③】、【イ-②】 ・辺を使う作図には、対角線を見いだす必要がある。どうしたら頂点 A と関係のある辺を見いだすのかを問い、四角形を分解して見る見方を引き出す。 ・作図するにあたって必要な構成要素の数についてどのくらい増えたのかを問い、四角形では、5 つ必要であることを見いだす。
まとめ 7 分	○振り返りをする。 T:合同な三角形のかき方が使えるかやってみたけど、実際にどうだったかな。 C:でも、関係のある辺や角を測って使わないとできなかったね。 C:四角形でも同じようにできたね。 C:長方形や正方形みたいな違う形の四角形でもできるのかな。 C:五角形や六角形みたいにもっと難しい形になってもできるのかな。	④ 新たな概念を構築する ・知りたい頂点の位置と関係のある辺の長さや角の大きさを測れば、合同な三角形のかき方と同じように合同な四角形を作図することができる。 ・三角形、四角形とできてきた過程を経て、五角形などの多角形もできないかを見いだす。

(3) 板書計画

7/8 (X)

合同な四角形は
かけるのかな?
↓
とりあえず、かいてみよう!

△ 三角形になった!?
→ 合同な三角形のかき方で
かいてみた 四角形は×

○ ちょう点 A 3つしかない!?
→ 正しいちょう点 A, D の
位置はわからない...

もっと調べる?
・辺の長さ
・角の大きさ

合同な四角形のかき方を考えよう。

なんとなくの
ちょう点の位置は
OK
↓
正しい位置は?
〈ちょう点 A〉
→ 辺 AB の長さ
〈ちょう点 D〉
→ 辺 CD の長さ

△ 合同な三角形のかき方!!
(辺だけでかけた!!) ちょう点 D: 辺 AD と 辺 CD で
ちょう点 D と関係ある! 見付かる!

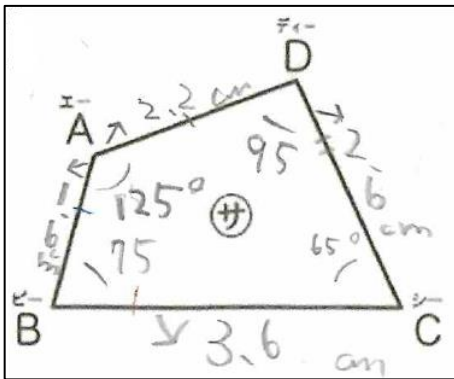
関係のある辺や角を使えば、
合同な三角形のかき方でかける。

知りたいちょう点の位置と
関係のない辺を使っても×
↓
ちょう点 A と
関係があるのは?
○ 辺 AC ... ちょう点 A が見付かった!
× 辺 AD ... 見付からない!
(どこからかか
かかれない)

七月
八日
(火)
昼

6 児童の変容

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化

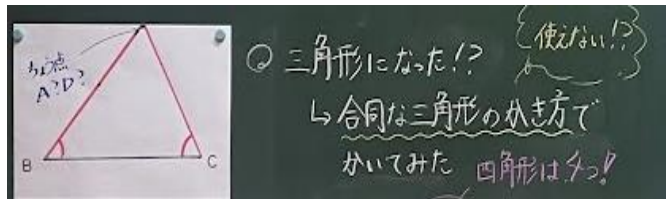


はじめは、2つの合同な図形を「ぴったり重なる図形」と説明していた。「ぴったり重なるとはどういうことなのか」ということについて十分に議論をすると重なった部分の辺の長さや角の大きさが等しくなっていることをとらえ、それ以降の学習では、等しい辺の長さや等しい角の大きさに着目して図形が合同であることを調べたり、説明したりする姿が見られるようになった。合同な図形の作図の際にも、作図が上手くできなかったとき、どうしてできないのかの原因を考えるために、使おうとしている辺の長さや角の大きさが実測し、かいた辺の長さや角の大きさが違うために合同な図形ができないのだと、児童たちが自ら導くことができた。これは、児童の中で、「等しい辺の長さや角の大きさを見付ける」という中核となる数学的な見方・考え方が児童の思考の拠り所として表れた瞬間であると考えられる。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定

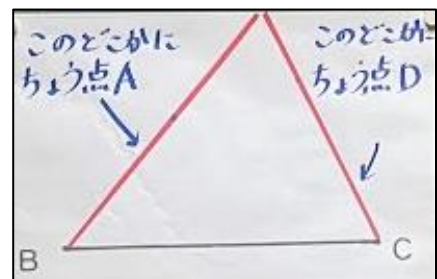
①の場面では、合同な四角形の作図方法を考える際に、「今回は四角形か。三角形の方法を使うことができないかな。」「最初は、辺 BC をかかないといけなよね。これは三角形のときと同じだ。」と合同な三角形の作図方法を想起して説明しようとする児童の姿が見られた。また、三角形から四角形になったことで作図の過程が多少増えるのではないかと解決の見通しをもって問題に取り組む姿も見られた。

②の場面では、合同な三角形の作図方法を基に作図をしてみると、作図ができる児童もいれば、作図ができない児童もいた。合同な三角形の作図方法を基にしているの



にどうして違うのかを確認していくと、合同な図形の作図の方法であっても、二辺挟角の方法でしか作図することができないのかとある程度の見通しをもつ児童の姿が見られた。

③の場面では、作図ができなかった方法について手順を一つずつ確認していくと、頂点 A を探しているのか頂点 D を探しているのかが曖昧になっていることが分かった。そのことから、前時である合同な三角形の作図方法を想起した児童が、「三角形のときも辺や角であれば何を使ってもいい訳ではなかったから、今回も関係のある辺や角を使わないといけな」と合同な三角形の作図で学習したことを根拠に説明する児童の姿が見られた。三角形のときにできなかった原因が今回も同じようになっていることを結び付けてとらえることで、「関係のある辺や角を探せばできる」という改善策を導くことができたのである。

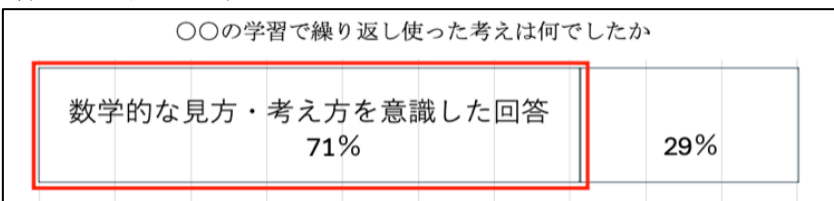
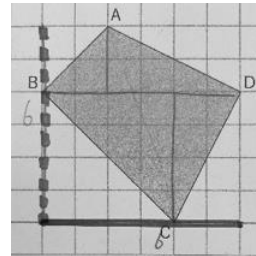
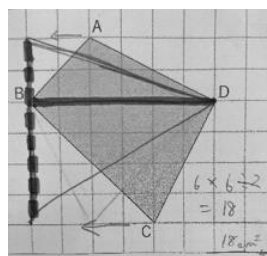
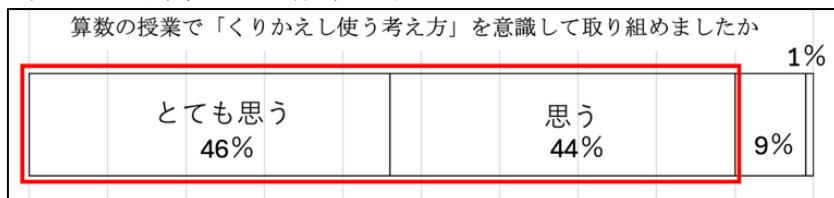


④の場面では、三角形のかき方を基に、知りたい頂点と関係のある等しい辺の長さや等しい角の大きさを使えば、合同な四角形の作図もできることをとらえ、「だったら、五角形とか他の図形になっても同じようにやればかけるのかな。」と問題を発展する発言をした児童が見られた。

7 成果と課題

(1) 単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方の明確化による成果と課題

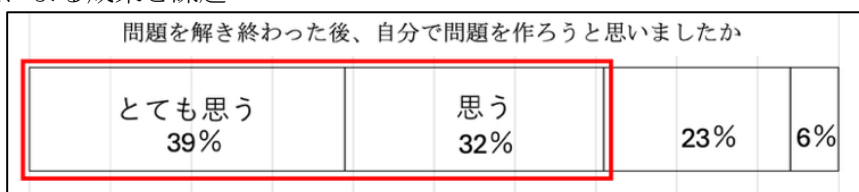
右図は、12 月末に研究員 8 名の学級（全体 228 名）で算数科の学習に関する意識調査を行った結果である。「算数の授業で『繰り返し使う考え』を意識して取り組みましたか」という質問に対して、90%の児童が肯定的な回答をした。実際に授業場面（第 5 学年四角形と三角形の面積）での児童の姿として、「公式が使える図形に直す」という単元を通して、繰り返し使われている考えを意識した発言が見られた。児童の様子を追うと、既習図形に帰着して考えている様子があった。教師が「単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方」を明確化することで、児童自身が繰り返し使っていると実感できたことが成果である。さらに、「〇〇の学習で繰り返し使った考えは何でしたか」という質問を各学級で単元指導直後に実施した。その結果、教師の意図する数学的な見方・考え方（例：第 5 学年「四角形と三角形の面積」→既習図形に帰着して考える）を意識して回答したのは、71%であった。結果から考察すると、教室の半数以上の児童は、単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を意識して学習に取り組むことができている。



課題としては、9 割の児童が単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を意識はしているものの、実際に活用できている児童が 7 割程度である。残り 3 割の児童が繰り返し使われている単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を自ら意識して働かせることができるような手だてを引き続き考えていく必要がある。

(2) 知識を相互に関連付ける場面の設定による成果と課題

知識を相互に関連付ける場面として、「①既習の概念を新たな場面に活用する ②適用できる場面と適用できない場面を明確化する ③適用できない原因を分析し、改善策を検討する ④新たな概念を構築する」の 4 点を設定した。児童に実施した意識調査では「問題を解き終わった後、自分で問題を作ろうと思いましたか」と、普段の算数科の授業において、発展的に考えられているかを問い、71%の児童が肯定的な回答をした。これらの場面を設定することで、7 割の児童が結果が出た後も、自ら問題を作ろうとしていることが分かった。児童の振り返りには、「本時でも前時と同じ考えで問題解決できた」「本時で使えた考えが他の問題でも使えそう」という記述が見られ、4 点の場面設定が自ら学びを進める児童の育成につながっていると考えられる。



学習感想
平行四辺形や三角形はもともと
求め方をし、ている図形にすると
求められるので、次は、それを
使って台形の面積を求めてみたい。

こんどそのくりいかやう
ときにおなじたんいどうし
をけいさんのミカタがつか
えそう！

今後の課題としては、知識を相互に関連付け発展的に考察することが、3 割の児童にとって実感を伴ったよさになるように、児童への声掛けの工夫や算数・数学の問題発見・解決の過程を主体的に遂行していくことができるよう継続的に働きかけていくことである。

8 参考文献

- 杉山吉茂（1986）『公理的方法に基づく算数数学の学習指導』東洋館出版社
 笠井健一（2011）『算数科における新しい学習評価について』日本数学教育学会 学会誌 第 93 巻
 池田敏和（2025）『統合的・発展的な思考を促す資質・能力の育成のための単元構成』初等教育資料

お わ り に

第20期研究員は、研究主題を「知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成 ～単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確にした指導の工夫～」として、1年間研究を進めて参りました。この度、1年間の研究の成果を、自主報告書にまとめることができました。研究員として、1年間算数教育に向き合い、研究員の仲間と多くの議論を重ねたことは、今後の私共研究員が教師として成長していく上での確かな礎となることと思います。

私共は、これまでの算数科の授業において、児童が学習した知識をその時間限りのものとしてとらえ、既習事項を十分に生かしながら学びを進める姿が必ずしも育成されていないという課題を感じてきました。問題解決において、教師の説明や教科書に示された手順を基に取り組む姿が多く見られ、行き詰まった際に自ら既習の考え方を想起し、学びをつなげて解決しようとする姿は十分であるとは言えませんでした。そこで、このような授業の在り方を改善する必要性を強く認識し、「数学的な見方・考え方を働かせ、知識を相互に関連付けながら学ぶとはどのようなことか」という点について、改めて検討を重ねてきました。本研究を通して、単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を明確に位置付け、それを軸に授業を構成していくことで、児童が既習事項を自ら想起し、考えを結び付けながら主体的に問題解決に取り組む姿が生まれ、児童の学習の様子や授業の在り方が大きく変容していくことを実感しました。

本研究を進めていくと次第に問題解決の場面において、ノートや掲示物を振り返りながら「今日も前回と同じように解くことができそうだ。」と、既習の考え方を自ら想起して学習に取り組む児童の姿が見られるようになりました。また、振り返りの場面では、「この考え方は前の時間よりも使える場面が広がったね。」「次の学習でも使えそう。」といった発言が聞かれるようになり、学びのつながりを意識する姿が定着するようになりました。こうした姿は、授業場面にとどまらず、休み時間に友達同士で問題を出し合ったり、家庭学習において自分なりの解き方を書き加えたりするなど、日常の学習場面にも表れてきました。これらの姿は、知識を相互に関連付けながら自ら学びを進める児童という、本研究において私たちが目指してきた姿であったと考えます。このような児童の自分から取り組もうとする姿を見たときに、「1年間、この研究をやってきて本当に良かった。」と思いました。

しかしながら、私共の研究はまだ始まったばかりです。1年間にわたり、8名の研究員が共に議論を重ねながら研究を進める中で、単元を貫く中核となる数学的な見方・考え方を、どの程度の抽象度で示し、どのような方法や言葉かけで児童と共有することがより効果的であるのかについては、今後も継続して考え続けていく必要があることを改めて実感しています。これからも私共は、本研究で得られた学びを大切にしながら、日々の授業実践を通して研鑽を重ね、算数科における指導の充実と、教師としてのさらなる成長を目指していきたいと考えます。

最後になりましたが、私共第20期研究員8名に、このような貴重な経験の機会を与えてくださった東京都算数教育研究会会長 田中淳志先生をはじめ、常任理事の皆様、心より感謝申し上げます。また、研究活動に際し、快く出張のご配慮をいただきました所属校の校長先生並びに先生方に、深く御礼申し上げます。ご多用の中、終始親身に、そして熱意をもってご指導くださいました育成部長 清水智子先生、育成副部長 吉田博先生、育成副部長 寺内崇先生に、厚く御礼申し上げます。今後も、東京都算数教育のために研鑽してまいります。ありがとうございました。

令和8年 2月20日

令和7年度東京都算数教育研究会育成部第20期研究員

総世話人 武蔵野市立第二小学校 須崎 雪絵

算数科の授業づくりを振り返って

東京都算数教育研究会育成部研究員育成副委員長

北区立八幡小学校 校長 吉田 博

今年度、初めて東京都算数教育研究会の育成副委員長を拝命し、清水智子先生のご指導のもと、研究員八名とともに算数教育について学びを深める貴重な機会を得ることができましたことに、心より感謝申し上げます。

本年度は、算数科における資質・能力の育成を研究の中心に据え、自ら学びを進める児童の育成を目指し、理論と実践の両面から研究を進めてまいりました。研究員一人一人が日頃の授業を考察し、課題を明確にした上で実践を持ち寄り、率直な協議を重ねる中で、算数科授業の本質や教師の果たすべき役割について、改めて深く考える機会となりました。

本研究のテーマである「知識を相互に関連付けて、自ら学びを進める児童の育成」は、現在検討が進められている次期学習指導要領改訂の方向性とも大きく軌を一にするものです。単元を貫く中核的な見方・考え方を明確にした指導は、児童の既習事項と未習事項をつなぎ、自ら学びを進める姿勢を育むとともに、深い学びへと導く重要な手立てであるともいえます。そのためには、当該単元のみならず、他学年や他領域との関連を視野に入れた教材研究が不可欠であり、その過程において多くの気づきや発見があったことと思います。また、研究を通して、理論を構築することの難しさや、それを授業実践の中で検証していくことの困難さを実感する場面も少なくなかったことでしょう。本研究で得られた成果が、今後の日常の授業実践に生かされていくことを期待しています。

結びに、本研究員の活動を温かく支えてくださった所属小学校長の皆様をはじめ、本研究にご理解とご支援を賜りましたすべての関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。

研究を深めるということ

東京都算数教育研究会育成部研究員育成副委員長

板橋区立高島第六小学校 校長 寺内 崇

今年度、東京都算数教育研究会の育成副委員長という大役を仰せつかり、清水智子校長先生、そして吉田博校長先生の温かくも厳格なご指導を仰ぎながら、意欲あふれる研究員と共に算数教育の未来を展望しながら研究を深められたことは、私にとっても大きな財産となりました。

研究は、まさに「研究の目的」との格闘の連続でした。「研究主題」や「研究内容」の策定においては、研究員一人一人が自らの実践を問い直し、何度も原点に立ち返っては議論を尽くす日々が続きました。「目指す児童像」や「研究内容」の捉え方をめぐり、理論と実践の間で「いつたりきたり」を繰り返す過程は、決して平坦な道のりではありませんでした。時には方向性を見失いかけ、悩み苦しむ場面も多々ありました。しかし、その葛藤こそが本研究の核心であり、苦しみながらも「研究内容」を構築しようと奔走した経験こそが、研究員各位の専門性を高める何よりの糧となったはずです。

研究主題に対し、言葉一つ一つの細部に至るまで妥協なく検討を重ねたことで、研究方法に関する洞察は飛躍的に深まりました。単元の本質に迫った教材研究や、児童が働かせる「数学的な見方・考え方」のとらえ方など、試行錯誤の中で体得した研究内容及び研究方法は、教員人生の財産です。

結びに、研究員の派遣を快く認め、支えてくださった各所属校の校長先生方、並びに本研究の推進に御尽力いただいたすべての関係の皆様に、心より感謝の意を表します。ありがとうございました。

ご指導いただいた先生方

東京都算数教育研究会 夏季講座でご指導いただいた先生方

第 5 1 代 会 長	白百合女子大学 非常勤講師	上 野	和 彦	先 生
第 5 2 代 会 長	北 区 立 赤 羽 小 学 校	山 本	英 一	先 生
第 5 7 代 会 長	東京都教職員研修センター	内 藤	和 己	先 生
第 5 9 代 会 長	明 星 大 学 客 員 教 授	濱 田	伸	先 生
第 6 0 代 会 長	調布市立第一小学校校長	樋 川	宣登志	先 生
平成18年度会計部長	元浦和大学こども学部教授	橋 本	由美子	先 生
平成28年度副会長	東京都教職員研修センター	須 藤	太 郎	先 生
令和4年度副会長	八王子市立浅川小学校	宇賀神	礼 子	先 生

会		長	あきる野市立東秋留小学校長	田 中	淳 志	先 生
副	会	長	清瀬市立清瀬小学校長	谷 口	雄 磨	先 生
副	会	長	八王子市立みなみの小学校長	仙北谷	仁 策	先 生
副	会	長	文京区立金富小学校長	岩 崎	政 弘	先 生
庶 務 部		長	立川市立第一小学校長	神 田	恭 司	先 生
会		計	目黒区立下目黒小学校長	守 屋	大 貴	先 生
研 究 部		長	品川区立立会小学校長	深 尾	剛	先 生
研 究 委 員 長			目黒区立向原小学校長	畔 柳	信 之	先 生
研 究 副 委 員 長			文京区立誠之小学校長	土 屋	秀 人	先 生
授業研究副委員長			北区立西ヶ原小学校長	諸 田	哲	先 生
実態調査副委員長			文京区立林町小学校長	津 島	弘 和	先 生
資 料 副 委 員 長			文京区立本郷小学校長	杉 本	謙	先 生
資 料 委 員 長			武蔵野市立関前南小学校長	曾 我	泉	先 生
発 表 副 委 員 長			練馬区立石神井東小学校長	武 井	和 幸	先 生

令和7年度 東京都算数教育研究会 育成部

育 成 部 長	北 区 立 谷 端 小 学 校 長	清 水	智 子
育成部副部長	北 区 立 八 幡 小 学 校 長	吉 田	博
育成部副部長	板 橋 区 立 高 島 第 六 小 学 校 長	寺 内	崇

第20期研究員（◎総世話人，○副世話人）

◎須崎 雪絵	武蔵野市立第二小学校	○小原 匠	板橋区立北野小学校
○小原 竣	東大和市立第十小学校	長 聡史	板橋区立高島第六小学校
山田 英夫	練馬区立光が丘春の風小学校	石田 穰司	江戸川区立一之江第二小学校
鈴木 一矢	小平市立小平第八小学校	湯田 阿純	東大和市立第八小学校