

子どもと算数を創る

—問いがつながり、数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり（3年次）—

1 研究主題について

これからの学校教育において、子どもたちが様々な変化に自ら向き合い、多様な価値観をもつ他者と協働して課題を解決し、様々な情報を再構成して新たな価値を創造していけるようにすることが求められている。算数教育においては、算数を学ぶことによって、問題解決の喜びを感じ、人生をより豊かに生きていこうとする子どもたち、また、算数の学びの中で鍛えられた見方・考え方を働かせ、自ら問いを見だし、これからの社会を思慮深く生きていく子どもたちの育成を目指し、数学的に考える資質・能力が育成される算数教育の充実が求められている。

研究部では、算数教育において育成を目指す子どもの姿を以下のように捉え、本年度も「子どもと算数を創る」を研究主題とし、算数を創る過程を大切にした授業づくりについて研究していく。

【算数を創っていく子ども】

- 『数学的な見方・考え方』を働かせ、自ら問いを見だし、数学的活動を通して見いだした互いのアイデアを、妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で、数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ、算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども
- 「分かる・できる」楽しさを味わいながら、基礎的・基本的な内容を習得するとともに、それらを基にしてより便利(簡潔・明瞭・的確)な数理を創造していく子ども

(1)「算数を創る」とは

算数科において、子どもに身に付けさせたい内容は、先人の築き上げた文化遺産であると言える。もし、授業でその伝達・教授のみに重きを置けば、「教えてもらったから知っている」「練習したからできるけれど意味はよくわからない」といった子どもの育成に留まるだろう。子どもたちには、先人の歩んだ過程の追体験、すなわち自らの力による創造の過程を歩ませたい。つまり、子どもたちが日常の事象を数理的に捉え、主体的に問いを見だし、その解決に向けて根拠を基に筋道立てて考えながら数理を導き、それを統合的・発展的に考察し、より簡潔・明瞭・的確な数理を創造していけるようにしたいのである。そして、自らの力で数理を創造する楽しさや日常生活の中で算数を使って考えることのよさを子どもたちに味わわせたいのである。

(2)「子どもと創る」とは

算数を創っていく子どもの姿を求めて、子どもたちに全てを委ねて創造の過程を歩ませようとしても、それは試行錯誤のみの連続に終わるかもしれない。算数の授業では、「子どもの課題意識に寄り添い、意図やこだわりをくみ取って後押しする」「子どもなりの解決を認め、称賛する」といった個に応じた働きかけや、「価値ある問題に気付かせる」「様々な意見を効果的に関連付ける」「創造した数理に対して、より広い発展・活用の方向を示す」といった発問や助言、場の工夫を教師が行うことによって、全ての子どもが主体的に問いを見だし、創造的に学びに向かえるようになるのである。つまり、「子どもと創る」とは、子ども理解に根ざした教師の授業コーディネートによって、子どもに数理の創造につながる主体的・対話的で深い学びを促し、教師と子どもの協働のもとに算数を創っていくことである。

2 香川県の算数教育、子どもたちの学習意欲についての現状

全国学力・学習状況調査における教科に関する調査と児童質問紙調査の結果

(香川県－全国) 単位：%

		令和3年度	令和4年度	令和5年度
正答率		71 (+0.8)	65 (+1.8)	63 (+0.5)
肯定的 回答の 割合	算数の勉強は好きですか	68.2 (+0.4)	64.2 (+1.7)	63.4 (+2.0)
	算数の授業の内容はよく分かりますか	83.4 (-1.2)	81.0 (-0.2)	81.1 (-0.1)
	算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか	92.7 (+0.1)	93.8 (+0.5)	93.8 (+0.5)

令和5年度の本県の子どもたちの正答率は、これまで同様全国平均以上であった。また、「算数の勉強は好きですか」という項目については、全国平均と比較すると大きく上回っていた。「算数の授業の内容はよく分かる」という項目については、8割の子どもが肯定的に回答していた。「算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか」という項目については、これまで同様全国平均と比較すると上回っていた。

また、学校質問紙調査の結果は以下の通りである。

学校質問紙調査の結果 単位：%

		令和3年度	令和4年度	令和5年度
調査対象学年児童に対する算数の授業において、前年度までに、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか	香川	82.7	82.5	91.2
	全国	82.1	84.3	92.1
調査対象学年の児童に対する算数の授業において、前年度までに、具体的な物を操作するなどの体験を伴う学習を通して、数量や図形について実感を伴った理解をする活動を行いましたか	香川	93.4	91.9	97.3
	全国	91.9	92.4	94.6
調査対象学年の児童に対する算数の授業において、前年度までに、公式やきまり、計算の仕方等を指導するとき、児童がそのわけを理解できるように工夫していましたか	香川	96.7	96.6	97.3
	全国	97.1	97.1	97.9

「実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか」「公式やきまり、計算の仕方等を指導するとき、児童がそのわけを理解できるように工夫していましたか」という項目について、全国平均を下回っているものの、前年度よりも肯定的回答の割合が上昇していた。また、「具体的な物を操作するなどの体験を伴う学習を通して、数量や図形について実感を伴った理解をする活動を行いましたか」という項目については、全国平均と比較すると上回っていた。

これらのことから、子どもと算数を創ることを目指して、教師が一方向的に教授するのではなく、子どもの学びの過程や数学的活動を重視した先生方の取組によって、算数の資質・能力を高い水準で維持し、算数が好きな子どもたちの姿へとつながっていると見える。

3 昨年度までの研究

昨年度より、「問いがつながり、数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり」を副主題とし、次頁に示す算数・数学の問題発見・解決の過程において、子どもの問いの表出を促し、その問いについて解決することで、自らの手で算数の学びを深める楽しさを実感しながら、主体的に算数

を創り出そうとする姿を目指すこととした。

2015年8月、中央教育審議会教育課程企画特別部会が取りまとめた「論点整理」では、「これからの子供たちには、社会の加速度的な変化の中でも、社会的・職業的に自立した人間として、伝統や文化に立脚し、高い志と意欲を持って、蓄積された知識を礎としながら、膨大な情報から何が重要かを主体的に判断し、自ら問いを立ててその解決を目指し、他者と協働しながら新たな価値を生み出していくことが求められる」と述べられている。

また、岡本（2008）は、その著書において、「『学び』の始点は『問う』ことにある、と私は考えています。『問う』ことは『学び』に確かな目的を与え、『学び』の対象への切り口を焦点化し、『学び』の積極的な動機を生み出してくれます」と述べている。

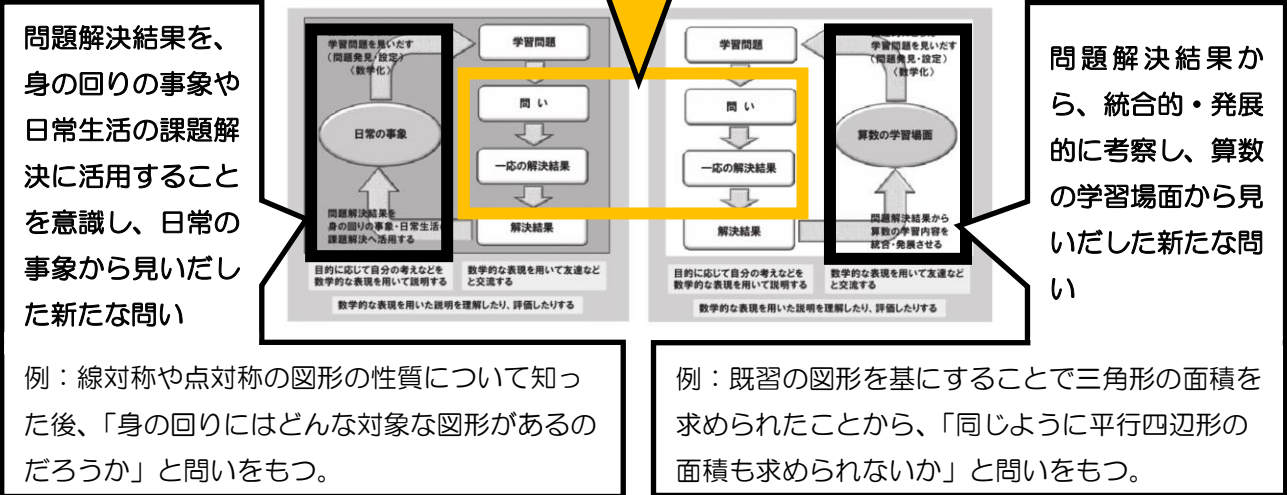
本研究では、子どもの問いについて、大きく二つの視点で捉えて研究を進めてきた。

一つは、一単位時間の問題解決の過程で表出される問いである。問題解決の過程で既習事項とのずれや、自分と友達との考えのずれなどから生まれる問いであり、解決すべき課題を焦点化したり、対話の必要感を高めたりすることに有効に働かろう。

もう一つは、問題解決結果から次の学習につなぐ問いである。解決結果が得られてから統合的・発展的に考察したり、身の回りの事象や日常生活の課題解決に活用することを意識したりすることによって生まれる問いである。これらの問いは、主体的に算数を創ったり、算数の学びを日常生活に活用したりするための原動力となるだろう。

一単位時間の問題解決の過程で表出される問い

問題解決の過程で、事象と既習とのずれや、自分の考えと友達との考えなどから見いだした問い
例：1÷3になる問題場面で、小数だと明確な答えを出せないことに気づき、「わり切れない場合でもはっきりと答えを出す方法はないのだろうか」と問いをもつ。



問題解決結果から次の学習につなぐ問い

この二つの問いを重視し、教師が、一人一人の子どもの問いを表出できる場を設け、その解決を通して、数学的活動のよさや楽しさを実感できるよう工夫することで、全ての子どもに自らの力で算数を創る楽しさを実感させたいと考えた。

令和5年度の夏季研修会では、子どもの問いが繋がりに、数学的活動の楽しさを実感する姿を明確にし、数学的活動を通して、算数科の本質に迫る楽しさや達成の喜び、協働的に学ぶ楽しさを実感できる授業、また、新たな問いを見だし、主体的に学びを創る楽しさを実感できる授業が、数多く提案された。研修会後のアンケートには、問いを大切にすることや数学的活動の楽し

さを実感することを目指した授業改善への肯定的な意見が多数見られた。

一方で、学力差への対応や、個別支援等の必要性についての意見が多く見られた。また、「個々のもつ問いがどのようにつながっていくのか」、「問いは、どの教科にも言えることである。算数的な問いとは、何か」というような質問や意見も見られた。

そこで、本年度も副主題を「問いがつながり、数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり（三年次）」と設定し、算数的な問いとは何か、その問いがどのように算数的な学びとして深まっていくのかをより明確にし、全ての子どもとの問いがつながり、数学的活動の楽しさを実感できるようにすることを目指す。そうすることで、数学的な見方・考え方を働かせて問いを主体的に発見し、他者と協働して粘り強く解決していく力を育成することができ、それに伴って、数学的な資質・能力も育成されるだろう。

4 今年度の重点と具体的な取組

算数的な問いとは何か、その学びがどのように算数的な学びとして深まっていくのかについて、一単位時間の学習過程を導入場面、解決場面、新たな問いにつなぐ場面の3つの段階に区切り、その過程に沿って考えていく。

研究部では、算数的な問いを「本時のねらいに迫る問い」と考えている。まず、教師の教材研究により、単元で子どもに身に付けさせたい数学的な資質・能力を明確にした上で、本時のねらいを明確にする必要がある。そして、子どもたちが数学的な見方・考え方を働かせながら課題解決していく中で、本時のねらいに迫る問いを表出していけるようにしたい。

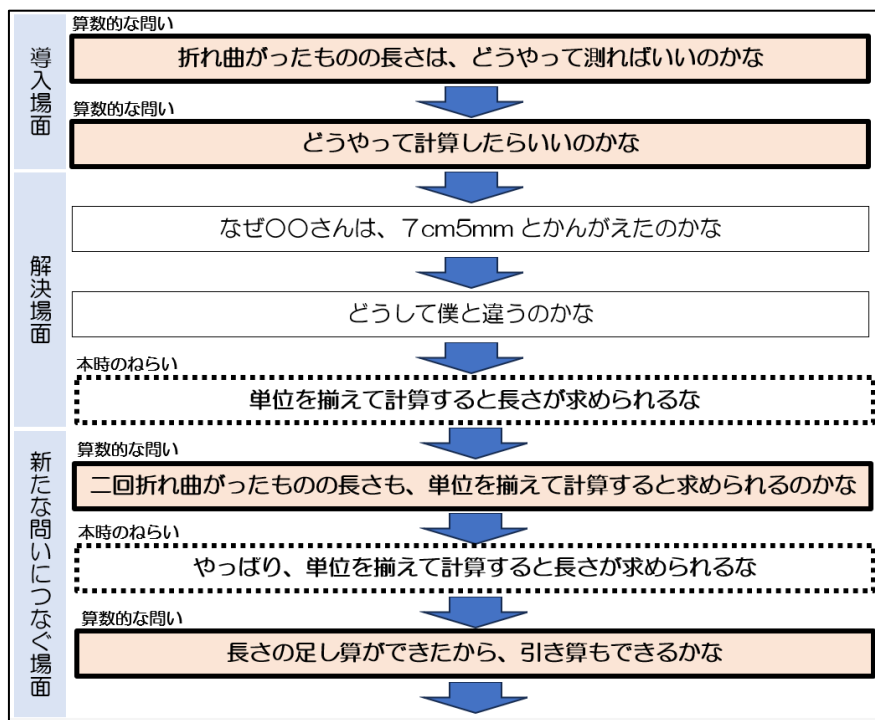
問いをつなぐ子どもの姿とポイントについて、第2学年「長さ」の実践事例と共に述べる。



【「長さ」の実践での学習履歴】

本実践では、対象のものを見て長さを予想し、測定して確かめる長さ当てクイズを行った。いろいろなものの長さについて、見るだけで見当を付け、正確に長さを測定できるようになりたいという意欲を高め、長さの量感を養いながら、測定の技能を高めていくことをねらい、単元構成を行った。前時の学びと本時のねらいとする事象との違いに気付かせ、本時の学習課題を設定していった。

普遍単位の存在を知り、対象のものを見て長さを予想し、測定して確かめる長さ当てクイズを楽しんだ子どもたちは、「もっと正確に予想できるようになりたい」「きちんと正確に測ることができるようになりたい」という目標をもち、学習を進めてきた。本時まで、直線のものの長さを正確に測ることやcmとmmの相互関係を捉えることができるようになってきている。cmとmmが混ざった加減計算の仕方を考える活動を通して、単位を揃えて計算することの大切さに気付き、長さも計算で求められることを理解し、正しく計算することができることをねらい、授業を展開した。



【本時の子どもの主な問いの意識】

(1) 導入場面

この場面では、事象について数学的な見方・考え方を働かせることによって、数学化を行い、算数的な問いをもつ。以下に実践例を示す。

直線のもの長さについて学んできた子どもたちに、折れ曲がった棒を提示することによって、子どもたちは「今までの勉強と違って、曲がっているぞ」と既習事項とのずれに気付いた。そして、棒の長さに着目し、「まっすぐなもの長さは測れるけど、折れ曲がったもの長さはどうやって測ればいいのかな」と数学化して問いをもった。そして、「まっすぐなところの長さを測って、それを合わせたら分かりそうだ」というアイデアを基に、「どうやって計算したらいいかな」という算数的な問いが生まれた。

ポイント①

子どもが考えたくなる教材やその出合わせ方を工夫する

(例)・既習と未習を整理して示す。

- ・算数の学びと日常生活とのつながりを示し、単元終末に、算数の学びを活用する場を設ける。

日常生活の事象を算数の事象に変化させる数学化を行う上で、子どもたちが考えたいと意欲を高めることが必要である。そのために、教師が数学的な見方・考え方が働くような教材を準備し、出合わせ方を工夫することで、事象を数理的に捉え、問いをもつことができるだろう。

このように、既習事項と事象とのずれに気付かせることで、問いをもつことができるだろう。しかし、問いを見いだす際に、既習事項が想起できていなければ、比べることができない。そのため、既習と事象との違いを分かりやすく示すことで、子どもがその違いに気付いて問いがもちやすくなるだろう。また、その気づきを友達と話す場を設定することで、問いが明確になるだろう。

(2) 解決場面

数学的表現を用いた対話において他者の考えに関する問いが生まれる。以下に実践例を示す。

折れ曲がったものの長さを求めた結果を話し合う際、 $5\text{cm}5\text{mm}+2\text{cm}$ の答えについて、 $7\text{cm}5\text{mm}$ と $5\text{cm}7\text{mm}$ という結果が示された。そこで、自分の考えとの考えのずれを感じ、「なぜ〇〇さんは、 $7\text{cm}5\text{mm}$ と考えたのかな」と理由を確かめたり、「どうして僕と違うのかな」と式やものさしを使った操作活動など他の方法について考えを広げようとしたりする問いが生まれた。そして、これらの問いを対話によって解決することで、「単位を揃えて計算することが大切だ」と気づき、本時の学びを深めていった。

ポイント②

多様な考えを分類整理し、妥当性・関連性・有効性の観点で吟味する場を設ける

(例)・身に付けさせたい資質・能力や子どもの実態に応じて話し合う内容を焦点化する。

- ・自分の考えと友達の考えの異同を捉えられるように教具や場の設定を工夫する。
- ・多様な数学的表現をつなぐ。
- ・学習支援アプリなど、一人一台端末の活用の仕方を考え、全ての子どもが自分の考えや問いを表出できるようにする。

様々な数学的表現で自分の考えと友達の考えが可視化され、比較できることで、問いが生まれやすくなるだろう。また、多様な考え方が表出された場合には、それらを分類整理して吟味する場を設けることが大切である。

(3) 新たな問いにつなぐ場面

学習活動を振り返り、解決結果から統合的・発展的に考えたり、日常生活とつないだりすることで、新たな算数的な問いが生まれる。以下に実践例を示す。

折れ曲がったものの長さの求め方を理解した子どもたちは、適用題を解決する中で、「二回折れ曲がったものの長さも、単位を揃えて計算すると求められるのかな」と算数的な問いを見いだしていった。そして、「やっぱり、単位を揃えて計算すると長さが求められるな」などと算数の概念をつくっていった。また、本時の学習を振り返る際には、「単位を揃えて計算すると長さが求められることが分かったよ。長さの足し算ができたから、引き算もできるかな」などと新たな算数的な問いを見いだしていった。

ポイント③

新たな問いへとつなぐ工夫を行う

- (例)・統合的・発展的な考察を促したり、日常生活への活用の可能性を示したりする。
- ・思考過程を振り返って、次に学習したいことを表出する場を設ける。

「～だったら」のように、解決した問題の一部の条件を変えて発展的に考えたり、日常生活に生かせそうなことを考えたりする場を設定することで、新たな算数的な問いが生まれ、適用題を解決したり、次時へと学びが繋がったりしていくだろう。

以上のように、子どもの算数的な問いの意識の流れを一単位時間や単元を通して想定し、各学習活動場面において、有効な手立てを行うことによって、本時のねらいに向かって子どもの問いがつながる深い学びのある算数授業を子どもと共に創ることができるだろう。

【参考文献】

- 文部科学省、『小学校学習指導要領』、『小学校学習指導要領解説 算数編』、東洋館出版社、2017年
- 文部科学省 国立教育政策研究所、『令和3年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、東洋館出版社、2019年
- 文部科学省 国立教育政策研究所、『令和5年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、東洋館出版社、2023年
- 文部科学省、中央教育審議会、『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～』、2021年
- 文部科学省、国立教育政策研究所、『学習評価の在り方ハンドブック』、2019年
- 文部科学省、国立教育政策研究所、『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』東洋館出版社、2020年
- 片桐重男、『数学的な考え方の具体化と指導』、明治図書、2004年
- 中島建三、『復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方 ―その発展のための考察―』、東洋館出版社、2015年
- 岡本光司・両角達男編、『子どもの「問い」を軸とした算数学習』、教育出版、2008年
- 西村圭一、『真の問題解決能力を育てる算数授業 ―資質・能力の育成を目指して―』、2016年
- 齊藤一弥、『数学的な授業を創る』東洋館出版社、2021年
- 香川県教育センター、『令和4年度 全国学力・学習状況調査 報告書』、2022年
- 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る ―数学的な考え方を育てる―』、松林社、2005年
- 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る―問題解決のための手がかりを見いだし価値付ける授業づくり―』、松林社、2015年
- 香川県算数教育研究会、『子どもと算数を創る―さぬき型数学的活動が授業を変える―』、松林社、2023年