

1 研究の内容

（1）これまでの研究

本校算数部では、2015～2018年度の4年間、『自分事の算数』を下記のように捉え、それをテーマに研究を進めてきた。

「問題に主体的に関わり、よりよいものを求めて自分の考えを吟味し、責任をもって思考し続けていく」学びが展開されていく時、学んでいる算数が自分事になっていると言える。そして、このような学びを『自分事の算数』とする。

昨年度から、この『自分事の算数』を「数学的コミュニケーション」との関係から考え、『自分事の算数』における数学的コミュニケーションの役割や意味を考えてきた。本研究では、「『自分事の算数』における数学的コミュニケーション」を、「授業で扱われる課題や問題を、子どもたち自身が自分事として乗り越えていこうとするときに起こる、式や図などを使ったコミュニケーション」と捉えている。

昨年度の研究では、数学的コミュニケーションを通して学びが自分事になっていくことがわかった。ある場面では、数学的コミュニケーションの中で、異なる他者に触発されて思考したり、新たな問いが芽生えて自己を更新したりする姿が見られ、それはまさに自分事と言える。さらに、課題に向かって自分の考えや他者の考えの共通点やズレを顕在化することで、数学的コミュニケーションが活性化し、再度自分（たち）の考えをよりよいものへと高めていこうとする姿も見られた。

今年度も引き続き、数学的コミュニケーションの働きについて実践を通して考察していく。

（2）今年度の研究

今年度は、数学的コミュニケーションに見られる子どもたちの様相として、以下の2点に着目した。

対象（モノ）との対話 —具体と抽象の往還—

他者との対話だけではなく、「式や図など」に包含された「対象（モノ）との対話」に着目する。

実践事例として示す4年「四角形」の授業では、導入で対象（モノ）を出発点に、さまざまな見方でいねいに観察することや描画・作図することなどを通してその捉えを豊かにしていく。その後、お互いのイメージを共有することによりズレが顕在化するが、数学的コミュニケーションを通すことでそれぞれがもつ感覚的で曖昧なイメージやことばなどが捨象され、辺や角などの構成要素などに着目しながら四角形という「図形」として抽象化・一般化されていく。

このような「①対象との対話を通して見方や見え方がより豊かにしていく具体をもとにした学び」と、「②観点を定めたり見方を絞ったりすることで、そこに共通する要素を見つけ、概念や法則をみとる抽象化・一般化する学び」は算数においてとても重要である。そしてよりよい②の学びのためには①がどれだけ充実しているかが肝要であり、他者との対話だけでなく、対象（モノ）と対話していくことで概念を形成したり再構築したりしていくことがわかった。つまり、数学的コミュニケーションを介して、①（具体）と②（抽象）の学びが往還していくことで認知がより深まっていくのである。

批判的思考（クリティカルシンキング）

楠見(2013)は、批判的思考（クリティカルシンキング）を「第1に、証拠に基づく論理的で偏りのない思考である。第2に、自分の思考過程を意識的に吟味する省察的（リフレクティブ）で熟慮的思考である。そして、第3に、より良い思考を行うために目標や文脈に応じて実行される目標指向的な思考である。」⁽¹⁾としている。このような捉えをもとに、一昨年度の3年「分け方を考えよう」（久下谷, 2021）⁽²⁾の実践をふり返る。本実践では、13本のさつまいもを4人に渡すときの分け方について考えていく。子どもたちはただ機械的に「 $13 \div 4$ 」として分けるのではなく、この「 $13 \div 4$ 」という数理的に処理されたことをもとにして、さつまいもの大きさや重さ、形などの観点から、目的に合わせて何に着目するのか、何を同じとするとよいのかを意識して、“等しく分ける”ことを考えていった。

安心して議論できる空間⁽³⁾において数学的コミュニケーションを通して互いの想いや考えを聴き合い、その分け方が問題場面や状況に適しているのか問うたり、評価・解釈したりしてよりよい分け方を追究していくことで、学びがより自分事になっていったのだと考える。またこれらのことが、感覚的に話されていくものではなく、生活経験や既習に基づいて、「何がしたいのか」「どうするとよいのか」に戻って条件整理したり、「何を拠り所に話されているのか」という前提の確認・共有をしたりすることも大切になる。

このような、数学的根拠に基づく論理的思考と、自分（たち）の思考や思考のプロセスを吟味していく内省的思考（メタ認知）から構成された批判的思考は、算数の学びや活動をよりよくしていくために欠かせない汎用的スキルである。『自分事の算数』における数学的コミュニケーションを通して多く発揮され、涵養されていくものだと考え、着目していく。

（３）全体テーマ『学びをあむ』との関連

研究主題である『学びをあむ』とは、「自分の思いを大切に、様々なひと・もの・ことと関わりながら新たなものを創り出し、自己を更新すること」。また「そのような学びのプロセスにおいて「自分は何をしたいのか」「何を学んだのか」「何を実現したいのか」などと改めて問い、「てつがく」を通して、必要に応じて学びをあみ直しながら確かなものへとしていきたいと考えている」としている。本研究における、数学的コミュニケーションを通して異なる他者の見方・考え方に触れて重なりやズレを感じたり、個のふり返りのなかで自己内対話したりしながら自己の学びを更新しようとする姿は、まさに『学びをあむ』姿といえる。

（４）大切にしたい資質・能力ーメタ認知スキルや社会情意的スキルからの検討

これまでの本校算数部の実践から見とった算数ならではの大切にしたい資質・能力を表の中心に据え（太枠）、それを支える教科横断的で汎用的なメタ認知スキルや社会情意的スキルを捉えたものである。

表１『自分事の算数』における数学的コミュニケーションを通して育むメタ認知スキル，社会情意的スキル

	メタ認知スキル	社会情意的スキル
個による 学び  協働的な 学び	見通しをもって取り組む 自分のいまを知る 「わかっていること」と「わからないこと」がわかる 学びを見つめる 振り返る 比較することで共通点や違いに気づく さまざまな考えのよさや価値を見出す	粘り強く考えるかかわる やってみる 素直さ 傾聴する おもしろがる 考えに寄り添う ズレを楽しむ 多様な考えを受容する 合意形成を図る
	・問題を見出す ・前提を確認する ・具体化／抽象化して考える ・目的や状況に合ったデータの収集・活用する ・既習をもとにして新たな概念を創り出す	○真理を追究する ○数理的処理，数学的な表現のよさを感じ得する

２ 授業実践からみる子どもの姿

（１）第３学年 『時こくと時間の求め方』、『長いものの長さの測り方と表し方』

①単元について

i 題材「ファミリーの移動計画を立てよう」について

校外学習として『国営 昭和記念公園』に行く。午前中の活動では、地図¹の南にある「西立川口」（☆）から北西にある「こどもの森」入口（☆）まで、移動計画（ルート、立ち寄る場所とその時間）をもとに、ファミリー（教室の座席で決まる３～４人の班）ごとに移動し、「こどもの森」で遊ぶ。本実践では、

¹ 地図は、国営昭和記念公園公式 H. P. (showakinen-koen.jp) より「昭和記念公園マップ」をダウンロードして使用した。

下記の条件のもと、「こどもの森」までの移動計画を、ファミリーで立てる課題に取り組む。

- ・「西立川口」(10時出発予定)から「こどもの森」まで移動し、そこで遊んだ後、「こどもの森」出発(12時)までの2時間をファミリーで活動する。
- ・「こどもの森」までの移動の際に、途中、「イチョウ並木」、「日本庭園」、「ハーブ園」、「トンボの湿地」、「こもれびの里」などによることも可とする。
- ・「こどもの森」の到着時刻は、10時30分～10時40分までの10分間とする。(なお、この時間については、「無理ではないか」といった声があがることが予想される。計画を立てていく中で、難しいと分かった際には、相談も可することを伝えるようにしたい。)

本実践では、それぞれの希望をもとに立ち寄る場所やルートを決めることに加え、時間的条件を考慮し、移動の時間や立ち寄る場所での見学時間を踏まえて移動計画を考える必要がある。その際、一定の距離を歩くのにかかる時間やルートの長さ(道のり)をもとに、移動時間を考えながら、ファミリーの皆が納得する移動計画を立てていけるようにしたい。

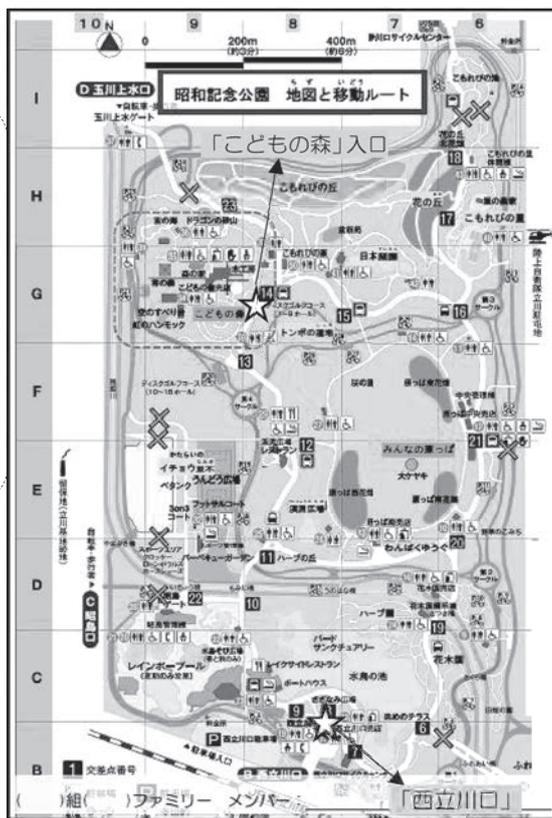


図1:「昭和記念公園マップ」を配布用に加工したもの

ii 単元計画(全8時間)² *…授業の一部をビデオ公開

(第1時 校外学習の概要や昭和記念公園の様子を知る

配布資料:昭和記念公園マップ,こどもの森の地図,校外学習の実施要項(学年だより)

第2時* 活動計画を立てるために必要なことを考える

第3時* メンバーの希望をもとに移動ルートを考える
自分達の歩く速さ(200m何分?)を調べる

配布資料:移動ルート検討用ワークシート,昭和記念公園マップ(ルート記入用)

第4時 移動ルートを一旦決め,歩く道のりを,配付された“道のりが入った地図”から求める

配布資料:昭和記念公園マップ(道のり計算用)

第5時* 移動時間を求める方法を皆で考える

第6時 移動時間を求め,見学時間や休憩時間を考えて,“こどもの森”までにかかる時間”を出す
“こどもの森”までにかかる時間”をもとに,“到着時刻10時30分～10時40分”を見直す

(第7時 校外学習に向けたしおり作り

配布資料:しおり)

11月9日(水) 校外学習 当日

第8時 自分たちの学習や当日の活動をふり返る

本実践では、移動計画を考えるために、何が必要かをまずは考え、それをもとに、学習を進めていくことによって、学びを自分事として捉え、目的をもって活動に取り組めるようにしていきたい。そして、その過程では、実際に測定した結果や数値的に処理して得たデータをもとに、自分たちの移動計画を立てたり、示されたものに対して疑問をもち、検討したりする取り組みを大切にしていく。このような活動を通して、測定の結果をふり返り、数値的に処理していくことよきさを感じるとともに、量とその測定を日常生活に活用する姿勢を育てていければと考える。

² なお、本実践を教科書に対応させると『時こくと時間のもとめ方』や『長いものの長さのはかり方と表し方(長い長さの単位)』に対応する。上記の学習の前には、測定方法の理解や測定を通して量感覚を育てていくために、朝活動の時間や個々に取り組む時間で、次のような活動に取り組んでいる。

1分より短い時間の表し方や計り方について、時計の針の動きを見ながら、秒針が1目もり進むこととストップウォッチの表示を対応させて1秒を確認した後、“0秒(1分)チャレンジ”(時計を見ずに、決められた時間になったら手をあげる)に取り組んだり、下駄箱から自分の席までの時間を予測してから歩いて計ったりする。また、30cmや1mのものさしでは長いものの長さをはかる際には大変であることから巻尺を用意し、実際に教室前のワークの長さや下駄箱にある柱のまわりの長さ、調べてみたい場所の長さについて、見当をつけてから測る。

②授業の実際

i 第2時 ファミリー活動の計画を立てるために“考えることや必要なこと”を考える

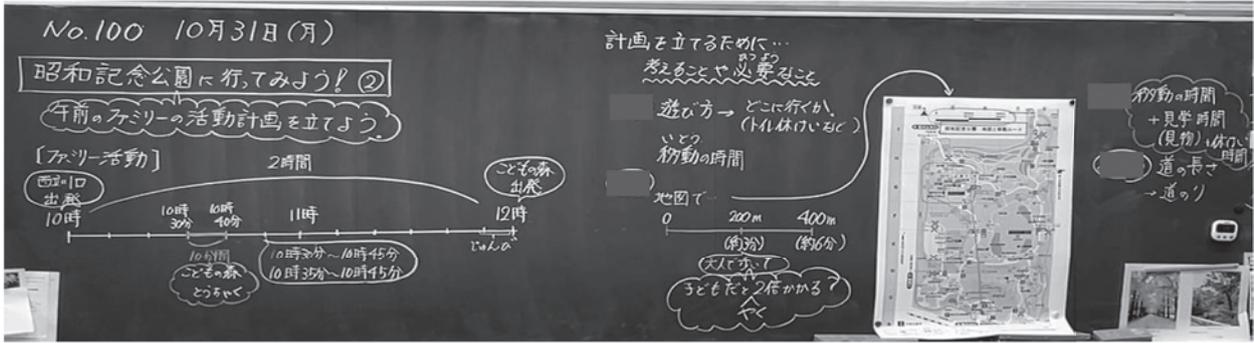


写真1 第2時の板書記録

第2時では、午前中のファミリー活動のイメージを共有した後、“(移動)計画を立てるために、考えることや必要なこと”を考えていった。やりとりを通して、「移動時間」という意見が出されると、A児は、配付された昭和記念公園の地図を見せながら、「わかるよ、これで。」

と言い、地図に示された“200m 約3分”(図2)を皆に伝えた。これに対し、図3のように、ある子が「でも大人の足じゃない?」と疑問を投げかけ、それをきっかけに、「子どもだと2倍近くかかる」や「1.5倍」ではないかといった疑問が出された。

加えて、大人と子どもでは「幅がちがう」と指摘する子もおり、次時において、200m歩くのに自分たちでは何分かかかるのかを、200mを測り、実際に歩いて時間を計って調べることにした。

また、計画を立てるためには、移動時間に加えて、見学時間や休憩時間も考える必要があることや、移動時間を考えるためには、道の長さも必要であることが出された。なお、道の長さを「道のり」と呼ぶことや「きより」との違いについてはここで確認した。最後に、次時以降に考えていくことを確認した。

第3時では、メンバーの考えや希望を聴いて「西立川口」から「こどもの森」までのルートをファミリーで考えることに取り組んだ。そして、その後、「(校庭の)グリーンベルト1周200m」であるかを確認し、自分達の歩く速さ(200m歩くのにかかる時間)を調べた。

第4時には、道のりが入った地図をもとに、自分たちのルートの道のりを求めることも行った。

ii 第5時 “200m歩くのにかかる時間”と“道のり”から移動時間を求める方法を考える

第5時では、右の場合(問題)を例に、歩く速さ(200m歩くのにかかる時間)と道のりから、移動時間を求める方法について、皆で考えていく時間をとった。第4時の時点で、200m歩くのにかかる時間と道のりから、計算をして移動時間を出しているファミリー(子ども)もおり、“200m歩くのにかかる時間”と“道のり”から、“移動時間”を求めようとするのは自然な流れと考えた。

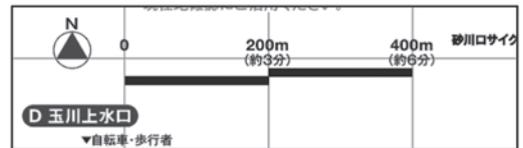


図2 地図に示された200m約3分の表示

<p>T:ここからここが何mということ? / C:200m。 T:約3分って何? C:徒歩で。 / C:歩いて3分。 C:でも大人の足じゃない? C:ちょっと余裕を持たせたほうがいいから。 T:ちょっと待って。地図で注目ね。ここを見ると、線から1つのマス。 C:30分近くかかるじゃん。 C:僕は早歩きでいけば、10分ぐらいで行ける。 T:約3分ということは、歩いて3分ということか。 C:しかも、大人の足。 T:これ、大人なの? / C:はい。</p>	<p>C:でも、大人とはかいてない。 / C:基本、大人だよ。 T:大人で歩いて約3分? / C:2倍近くかかる。 T:子どもだと2倍くらいかかりそう? C:そうそうそう。 / C:1.5倍。 T:1.5倍くらい? B児:先生、僕今日はすごい速く歩いてきて、10人ぐらい抜いた。 T:すごいね。でも早歩きだとちょっとこまっちゃうよね。実際ね。全員がBくんのペースで行くのはね。 T:子どもだと2倍かかる。 / C:約。 T:約。 / C:いや、でも2倍ではない。 T:2倍ではないんじゃないか。 / C:うん。</p>
---	--

図3 “200m約3分”についてのやりとり



写真2 左…ファミリーで移動ルートを考える
右…ファミリーで200m何分かを調べる

200m 歩くのに 3分30秒かかります。
1000m 歩くのに かかる時間をもとめよう!

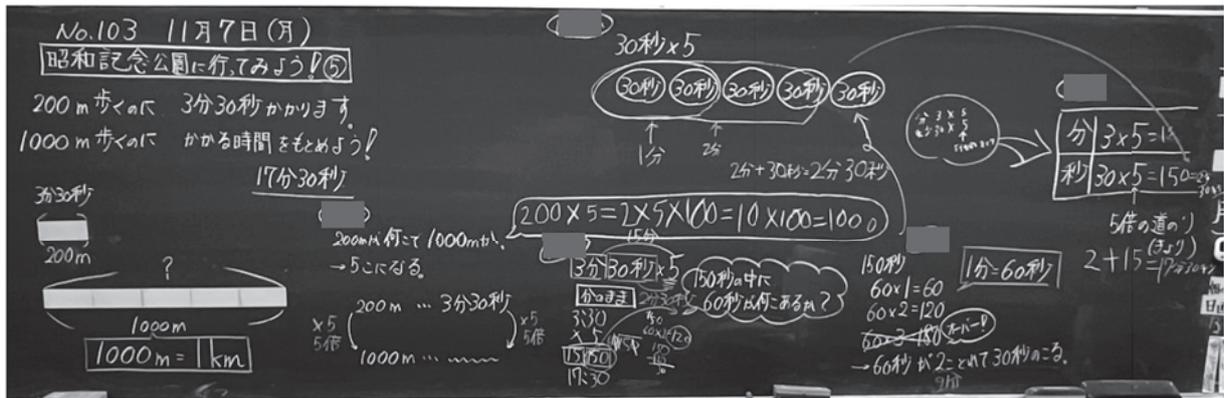


写真3 第5時の板書記録

しかしながら、“200m 3分 30秒，400m 7分，600m 10分 30秒，…”といった累加のような考えではなく、かけ算を用いて計算で移動時間を求めることには、3年生の子どもたちにとって難しさがある。ただ、必要感のある中では、既習内容や生活経験をもとに、何とか解決していくことができるのではないかと、そして、その過程において、2つの数量（道のりと時間）の関係について考えたり、2つの数量から計算によって移動時間を求められるというよさに触れたりすることができるのではないかと考え、皆で考えていくこととした。

授業では、まずは、図4のように、長さが5倍になればかかる時間も5倍になることを確認していった。その後、3分30秒×5の計算方法について考え、ここでは“分のまま”計算する方法について皆で共有した。その際、“30秒×5=150秒”を分に直す方法について、1分=60秒であることを用いて、「60×1=60，60×2=120，だから60秒が2こ（2分）と30秒残る」のように説明する姿や、写真4のように、図を用いて「(30秒)2個で1分。4個で2分。それで、あと、残りの1個の30秒が残っているので、2分+30秒で2分30秒。で、15分+2分30秒で、17分30秒。」のように考えを説明していく姿も見られた。

<p>D児：えっと、まず、200mが何こで1000mなのかを考えて、 T：待つて。まず200mが何こで1000mか、これ考えるのね。 D児：そしたら、5こになったから、で、200mは3分30秒ってわかっているから、で、200mが5こで1000mだから、200m 3分30秒だから、こを3分30秒にかえて、200mが5こで1000m。3分30秒が5こで、1000m歩いてかかる時間がわかる。 T：Dくんの言っていることわかる？Dくんの言っていること、わかるよって人？</p>	<p>C：よくわからなかった。 T：よくわからなかった。もう1回だれか、前に出てきてさ、Dくんはこういうことを言ってるのか。…〔中略〕… E児：それで、200mが5こで1000m。 T：まず、200mが5こで1000mになる。いい？ C：それはわかる。 T：たしかに200mを5こ集めると、1000になったね。Dくんは、さらに・・・ E児：だから、これも3分30秒をこれと同じ(200m×5=1000m)と同じで、200が1000になると同じで、3分30秒が5こで答え。</p>
--	---

図4 長さが5倍になれば、かかる時間も5倍になることを確認

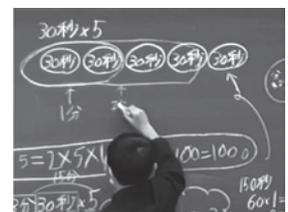


写真4 30秒×5の計算の仕方を説明する様子

iii 第6時 “「こどもの森」までにかかる時間”から“到着時刻10時30分～10時40分”を検討する

第6時では、前時の学習をもとに移動時間を求めた。そして、図5のように、移動時間、見学時間、休憩時間を合わせて、“こどもの森”までかかる時間”を出した。その過程では、例えば、3ファミリーのように、時間がかかることから、自分たちの立ち寄りたい場所やルートは変えずに、歩くペースを速くして考えようとするグループも見られた。また、5ファミリーのように、“200m 2分”と“道のり 1950m”から、移動時間を22分と出し、その理由として、「ペースが速すぎるから、途中で疲れちゃって遅くなった場合」を考えて計算よりも少し余分に時間をとり、かつ、「休憩を多く」するところもあった。なお、図5を見ると、1ファミリーが歩く速さを4分30秒から3分へと変更している。これは、第3時に自分たちの歩く速さを調べた際に、200mがおおよそ4分30秒になったが、他のファミリーに比べて時間が遅いことから、計り間違いではないか、歩くペースがあまりにも遅いのではな

ファミリー	歩く速さ 200m	道のり	移動時間	見学時間	休憩時間	こどもの森までにかかる時間
1	4分30秒	1500m	23分	4分	4分	31分
2	3分	1800m	27分	3分	3分	33分
3	3分	2400m	36分	12分	2分	50分
4	2分30秒	1500m	17分15秒 18分	3分	5分	26分
5	2分	1950m	22分	5分	10分	37分
6	3分	2900m	43分	2分	5分	50分
7	3分	2100m	31分30秒 32分	5分	5分	42分
8	3分	1750m	26分	3分	3分	32分
9	3分30秒	1900m	33分	10分	2分	45分

図5 ファミリーごとのこどもの森までにかかる時間

いかと不安になり、第4時の途中で計りなおしに行き、修正したものである。

本時の最後には、“「こどもの森」までかかる時間”をもとに、もともと教師が設定していた“到着時間 10時30分～10時40分”を検討した。F児の提案をもとに、図6のやりとりを通して、到着時間を10時35分～55分へと変更した。なお、F児は、途中のやりとりの中で、「ちょっと転んじゃったり」するかもしれないから、設定時間は「多めに」（遅めに）考えた方がよいと発言している。

T:先生の設定は、もともと10時30分～10時40分でしたけど、これを見た時に、どの時間で設定すると適切であると自分たちは考えますか。このデータをもとに。この表と、これ（もともとの設定時間）を見比べた時に、どうでしょうか。
F児:長いかもしれないけど、35分～55分。
T:35～55にしたらどうかって。
C:いいと思う。 / C:え？
C:それだと4ファミ、めっちゃ待つじゃん。
C:だって。 / C:あっ本当だ。
T:どこどこどこ？
C:[指で指して]26分！
C:だから / C:[色々と話す]
T:じゃあ後ろは、55分はみんな納得できそう？
C:はい！
C:でも、前は、納得いかないわけじゃない。だって休憩時間とか長くすれば大丈夫じゃない。
T:どうする？10時30分か10時35分？
C:35分がいいな。 / C:9分待つ？
T:どう？意見ありますか？Fくんは10時35分はどうかと提案してくれました。

C:いいと思う。 / C:いいと思う。
T:でも、4ファミさん手をあけてごらん。4ファミさんはこれいいの？ / C:[色々と言う。]
T:ちょっと待って、聞いて。聞いてあげて。
C(4ファミ):たしかに、待つかもしれないけど、そこは見学時間が3分になっているから、そこをちょっと延ばせばいい。
T:自分たちが、こちら(10時35分)に合わせて見学時間をゆとりをもってやろうということ？
C(4ファミ):けど、4ファミは、3on3コートくらいしか行かないから。
T:3on3コートって「いちよう並木」のところ？
C:はい。
T:ということは「いちよう並木」をちょっとゆくり見ようということになるか。それでも大丈夫？
C:「いちよう並木」をゆくり進む。
T:どう他のメンバーは？ …〔中略〕…
T:これ、直接聞かせる、4ファミさんが直接聞かせるんだけど、35分っていうんだけど、時間調整できる？
C(4ファミ):できるっていうばできる。

図6 到着時間10時30分～10時40分について検討する

③考察

授業の実際として取り上げた第2時では、ファミリー活動の計画を立てるために、“考えるべきことや必要なこと”をまずは考え、目的をもち、見通しをもちながら一連の活動に取り組めるようにしていった。また、その際、“200m約3分”という表示に対し、2倍や1.5倍かかるのではないかという疑問から、学びを自分事として捉えながら、実際に測る（計る）という活動へと繋がっていた。そして、一連の活動を通して、子どもたちは必要なデータを集め、ルートや移動時間を考慮して移動計画を立てていった。また、教師の設定した到着時間に対しても、導き出した時間をもとに変更していった。このように、実際に測定した結果や数理的に処理して得たデータをもとに、考えを出しあいながら、自分たちの活動計画を立てたり、示されたものに対して批判的に検討して見直したりしていくことは、測定の結果をもとにして数理的に処理して考えていくことのよさに触れ、生活に活用していく態度を育てていくことに繋がると考える。一方で、実践をふり返ると、例えば、グリーンベルト1周が200mであることを確かめる際に、その計器を教師の方から提示してしまっている。そうではなく、やりとりを通して“グリーンベルト1周が200mであることを確かめるにはどのように調べればよいか？”という問いを立て、その方法を考え、試行錯誤しながら工夫していくプロセスが大切であった。解決したいものに対して、“何とかしたい”という思いのもと、自分たちで問いを立て、互いの考えを聴きあったり、目の前の問題とじっくり対話したりしながら問題解決を行っていく、このような場面をもっと大切にしていくべきであったと、実践を改めてふり返りながら考えている。

(2) 4年生の実践 『四角形』

①単元について

i 題材について

4年生の図形の学習では、四角形の構成要素や位置関係に着目し、図形を弁別したり作図したりしていくことがねらいとなっている。3年生では、三角形について辺の長さや角の大きさが等しいことを身近な三角形の観察や性質から考えていくことを行ってきた。特にこの学年の子どもたちは、図形について自分の生活の中からの感覚や経験から図形を定義してきた。その経験を大事にして、今回はさらに身近な図形「四角形」について考え、自分（たち）の四角形に対するイメージや知っていることを出し合いつながっていき、自分たちの学習課題を立て、見通しをもち学習を進めていくことを期待している。

本実践では、4年生の図形領域の学習を総合的にまとめて扱うものとした。ゆえに、「角」「平行・垂直」などについて全体で学習しているものではない。また、四角形についても子どもたちが名称を経験の中から知っていることがあるということを前提としている。そのような自分の体験や経験からの知識の共有からズレを言葉や対話を通して顕在化させることを大切にするために「学習計画を立てる」というめあての元での導入の1時間目を位置づけている。「四角形」という言葉から子どもたちが持ってい

るイメージや経験・知識を出し合いマッピングしていく。できたマップから子どもたちとどのように学習を進めていくか考えることで、「自分たちの声で自分たちの学習になる」という実感をもたせられると考えた。

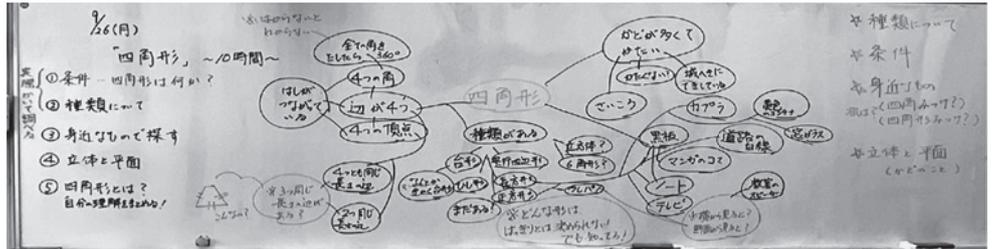
ii 学習計画

・学習計画を立てる（1時間）…本時 ・学習に取り組む（10時間） ・学習をふり返る（2時間）

②授業の実際

i 学習計画を立てる…授業の一部をビデオ公開

「四角形」という言葉から自分持っているイメージを出し合いイメージマップにまとめ、いくつかの疑問やキーワードを抽出し学習計画を立てていった。授業者は、ホワイトボードに子どもたちから出されたことを少しずつ分類しながら板書していった。四角形という言葉を中心に、左側に構成要素・真ん中に四角形の名前・右側に身近なところにある四角形というカテゴリーで視角化することを意図して書いた。ここでは、「いろいろな四角形の名前は知っているが、はっきりきめられないものについてははっきりさせる」ということからキーワードを作った。



授業での板書

ii 条件を考える

前時で考えた学習計画に沿って学習が始まった。前時に「条件」として共通理解していたのは、構成要素や特徴など全般にわたることだったので、11の観点が出された(写真5)。ここで、「線対称」「対角線」「平行」などの新しい用語が出された。「対角線」と「平行」についてそれは何か?どんなことか?という質問があがり、ここで教科書を見ながら一斉に学習する時間をとった。出された条件を検証するため、個人で観点を決め調べ、全体でまとめていくことになった。

四角形=条件
 ・線対称
 ・対角線が重なる
 ・どれも1つの角は平行になる
 ・辺が4本
 ・角が4つ
 ・全ての角を足したら360°
 ・三角形を使ってできる
 ・頂点が4つ
 ・どこか2本の辺の長さが同じ
 ・端がぶついている
 ・角は必ず辺と通っている

写真5

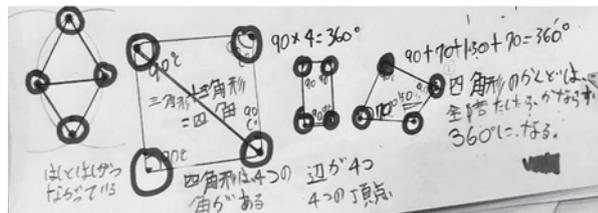


写真6

「全ての角が360°」を選んだタカシは、色々な四角形を描き、それぞれの角度を測り、和を求めて、どんな四角形にも当てはまると結論づけていた(写真6)。そのことを全体で考えていった。

タカシ 長方形は、4つとも直角なので360°になる。他の四角形も描いて測って見たら、360°だった。対角線を1つ引いて三角形にすると直角三角形ができ、それは足すと180°になる。それが、2つあるからやっぱり360°になった。
 C 他の四角形でも測ってみたほうがいい。
 C 自分で描いたのより、教科書にある四角形の方が、みんなで確認できるんじゃない。
 C 正確に測るのは難しいよ。誤差が出るから C それはしょうがない。
 T どのくらいの誤差ならいいのかな? C 1°~2°ぐらいまで・・・(それぞれにやってみる)
 C どれもだいたい360°になる。ということは、四角形なら4つの角を足したらいつも360°になるっていえる。

また、正方形から考え始めたミズキは、図形を少しずつ広げていき、どんな四角形にも当てはまるものは、頂点・角・辺の条件だけであると結論づけていた(写真7)。このような意見を出し合いながら考えることで、「四角形」の構成要素と、そこにある特徴によって種類分けができるということを確認した。

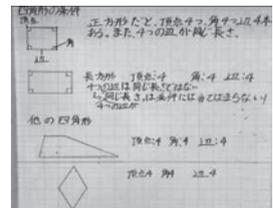


写真7

iii 種類について

図形の特徴を考えるために表に表していく中で、「条件にあてはまるか、あてはまらないか」という事が話題になった。平行四辺形と正方形について話題に上がった。「全ての角が直角は、正方形は○だけど、平行四辺形でも○の時があるのではないか、だ

ミズキ まず、正方形のことを書き出してみたら、頂点4つ、角4つ、辺4本ある。また、4つの辺が同じ長さ。それから、長方形にすると、頂点4つ、角4つ、辺4本の辺同じ長さではない。だから、正方形の4つの辺が同じ長さはあてはまらない。と考えていくと、他の四角形は、頂点4つ、角4つ、辺4つという条件だけが残っていく。だから四角形の条件は、この3つでいいんじゃない。
 C 長方形は、4つの角が直角というのが特徴?
 C それは、正方形もだと思うけど。
 C 角度をたしたら360°というのものの四角形でも同じだと思う。
 ミズキ それぞれの四角形にだけ言える条件を探せばいいんじゃない。

から×にはならない。」というアキラの発言で、「平行四辺形は正方形か？正方形は平行四辺形か？」という疑問が出された。子どもたちは、今までに出された観点に当てはまるかを考えながら関係を明らかにしていった。「平行四辺形は正方形ではないが、正方形は平行四辺形である」とした。そこで、その関係を表した図（ベン図）を教師から紹介し、その他の四角形の関係を明らかにしていった。（写真8）

③ 考察

今回の学習について、導入の1時間目は、教師が提示した課題から子どもたちが自分のイメージを伝えあう活動を通して、「分かっているようだが明確ではないことを算数の

用語や定義で明らかにしていく」という数学的コミュニケーションが必要だということに気付くことができた。また、テレビや教室のスピーカーなど具体的なものを見ながら、何処に目をつければいいのかという図形を見る視点を広げること、沢山出された条件について自分なりに調べたことを出し合いながら、四角形を一般化したり、四角形の種類を整理・分類したりしていくこと、さらには、それぞれの四角形の関係について1つの疑問から新たな問いを考え、包摂関係へと発展させていった学習の流れの中で、対話が重要な役割を果たしていた。

そこでは、単に対話と捉えるのではなく曖昧な理解を誰にでも伝わるように精選していくために「四角い形」ではなく「四角形」と定義するために、具体と抽象を往還させていく時に表出していたものを数学的コミュニケーションと捉えることができるのではないだろうか。

また本実践では、「具体」と「抽象」の往還を大切にしてきた。導入では、身近な具体物や描画が子どもにとっての具体であり、言葉が抽象となっていた。その間の曖昧さを埋めていくことが学習になった。学習が進む中と、定義や性質として四角形が抽象化されていった。それを説明するために実際に作図した図が具体となり活用されていく。そして、再度身近な具体物を測ったり、確かめたりする具体的操作を通して、抽象概念を理解していく姿が「往還」していると見とった。しかし4年生の実態なのか、「分かっているけどまだ腑に落ちない」という姿も見られた。他の学級で台形について考えていたとき、台形は、「向かい合う1組の辺が平行である四角形」とまとめ、いろいろな台形を作図したり、探したりしたが、「やっぱり台形は、これだな。」と等脚台形を示す姿があった。子ども曰く、「やっぱり落ち着く。」とか、「向かい合う1組の辺の長さが等しいも、入れておきたい」というのである。学習を行ってもなお、図形に対しての感覚的なズレは残るのだろう。図形に対する子どもたちの思考過程が学年に応じてどう変化していくのかさらに追究していきたい。本単元は、間をおいてはいるが現在も未完である。

3 今後に向けて

以上の2実践を改めて振り返ってみると、3年は「目的のために何が必要なのか」、「問題場面や状況に適しているのか」と数学的コミュニケーションを活性化させながらよりよい計画を模索する姿があった。一方で、4年では対象との対話から、一人ひとりがもつ四角形というイメージを共有し、一般化していくために「自分たちは何を考えていかなければならないのか」、「その条件で本当に真と言えるのか・ただ一つに決まるのか」と必要感に駆られて数学的コミュニケーションが展開されていった。どちらも、数学的コミュニケーションを媒介として、自分（たち）にとっての課題とその手立て（見通し）が明確になり、学びや活動を自分事としていく子どもの姿があった。今後も実践を通して、『自分事の算数』と数学的コミュニケーションのかかわりについて考察を深めていきたい。

【補註】

- (1) 楠見孝 (2013) 「良き市民のための批判的思考」『心理学ワールド』日本心理学会 (61) pp. 5-8
- (2) 久下谷明 (2021) 「分け方を考えよう」『お茶の水女子大学附属小学校発表要項 2021』 pp. 73-76
- (3) 「安心して議論できる空間とは、何でも受け入れられる空間ではない。違和感や困ったなどといった思いを素直に言葉にできる空間であり、よりよいものを求めて意見を聴きあい、吟味し、議論し合える空間と考えている。」—お茶の水女子大学附属小学校・NPO 法人お茶の水児童教育研究会、算数部会 (2019) 「自分事の算数『第81回教育実践指導研究会発表要項』」 pp. 30-33

(岡田^註・久下谷・倉次・富田・野萩)

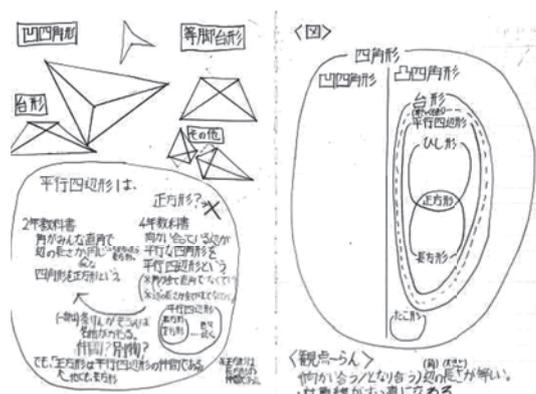


写真8