

01	名古屋	なごや小学校	イシノ モトキ 名前 石 野 幹
分科会番号	5	分科会名	理科教育（小学校）

夢中になって追究し、自律して学び続ける児童の育成 ～児童の「したい！」を大切に、『学びの知図』で振り返る活動を通して～

1 研究のねらい

私は、理科の学習において「夢中になって追究し、自律して学び続ける児童」を育てたい。「夢中になって追究する」とは、身近な自然事象に自ら疑問をもち、解決するために主体的に観察や実験、情報収集を行う姿であるとする。また、「自律して学び続ける」とは、単元での学びを通じて自分の見方や考え方の変容を実感し、その学びを自分の生活や周りの人々、そして社会全体と結び付け、新たな問題に対しても既習事項を生かして向かおうとする姿であるとする。この姿勢は、これからの社会を生きる児童にとって重要である。これは、「ナゴヤ学びのコンパス」において「学びに見通しをもち、振り返りながら学び続ける」「学ぶ必要性を感じれば、いくつになっても自律して学び続ける人に成長することができる」と示されている理念とも合致する。

4月下旬に実施した実態調査からは、次のような課題が浮き彫りとなった【資料1】。児童の多くが「なぜだろう」という知的好奇心を抱いているものの、理科の学習が自分の生活と結び付いていると実感できていないことが分かった。また、個別の聞き取りでは、A児が「何で理科を勉強するの？教科書を見れば内容は分かるけど、理科が何に役立つかわからない」と答え、中学受験を控えたB児は「受験のために塾で理科を勉強しているだけ」と答えるなど、

	とても そう思う	そう思う	あまり そう思わない	そう思わない
普段の生活の中で、「なぜだろう」「知りたい」と思うことがありますか。	10	10	3	2
理科の学習内容が自然や生活と結び付いていると感じることはありますか。	7	6	10	2
理科を学習し、「今後に生かしたい」「もっと知りたい」と思ったことはありますか。	4	5	11	5

〈対象：なごや小5年生 25名〉

【資料1 理科の実態調査の結果】

約5割が否定的

約6割が否定的

これは私の今までの指導では、児童が学ぶ必要性を感じるような単元を貫く問題を自ら設定できず、夢中になって追究する姿に至らなかったこと、また、学んだことが自分の生き方につながると実感し、自律して学び続ける動機を得るような振り返りの工夫が足りなかったことの二つが要因だと考えた。

そこで、本研究では目指す児童像に近づくために、二つの手立てを取り入れて実践を進めることとした【資料2】。また、次項からの実践の様子は、大きな変容があったA児・B児を中心に記載する。

【資料2 二つの手立てを取り入れた本実践の流れ】



【資料2 二つの手立てを取り入れた本実践の流れ】

2 研究の手立て

手立て① 単元を貫く問題設定のための工夫

導入場面では、生活に結び付く事象を提示する。事象の前後の変化を比較する体験を取り入れ、事象と生活経験、仲間との考えのずれなどを共有することで「今は分からない」「生活に役立つかも」と児童が学ぶ必要性を感じるような単元を貫く問題を設定する。すると、「本当か調べたい！」と児童が夢中になって追究できるようになると考える。

例えば「天気の変化」では、「天気はどう予報し、運動会の日の天気はどうなるか」という単元を貫く問題を設定する。学習前は天気予報を見ても「明日は雨」と単なる情報としか捉えない児童が、「雲が西から東に速く動いているから、雨予報だけど雲が抜けて晴れるかもしれない」と学んだことを自分の生活と結び付けて考えられる姿を目指す。

手立て② 振り返りの工夫「学びの知図」

単元末では「学びの知図」【資料3】での振り返りにより、学習後に同じ事象を見ると見え方が変わる、生活とつながっていると気付けるようにする。④「本単元で成長したこと」と、⑤「今後に生かしたいこと」の観点で、単元ごとに記述する。⑤で振り返る際は、④での振り返りを基に「自分・人・社会をよりよくするために」という視点で今後に生かすことを考えられるようにする。

【学びの知図 単元全体の学び】名前	
教科	単元名
単元の学びを通して成長したことをふりかえり、自分・人・社会がよりよくなるためにどんなことをしたいか考え、学びを自分の生活と結び付けよう！ 【今回の単元の学びを通して成長したこと】	
④本単元で成長したこと	
⑤今後に生かしたいこと	

【資料3 学びの知図】

この振り返りをどの単元でも同じ形式で行い、地図のように並べて比較する。これにより、各単元で学んだことが関連付けられ、学んだことが生き方につながっていると実感できる。すると、事象に対する見方が変わり、新たな問題に立ち向かうときにも「学んだことを生かせば、よりよくできる！」と、自律して学び続けるようになると考える。

3 実践の様子

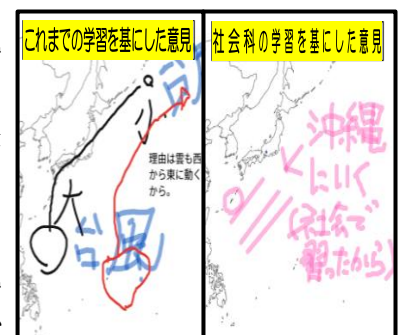
(1) 実践1 単元名「台風と防災」

手立て① 単元を貫く問題設定のための工夫

導入場面では、過去に近畿地方へ被害をもたらした台風の激しい風雨によって街路樹が大きく揺れ、道路が冠水した映像を提示した。A児は台風のもたらす大雨や強風による被害状況に着目し、「大雨のせいで洪水になって、強風で木が倒れている。天気の変化のときよりも全然激しい」と、台風の被害を天気の様子を結び付けて発言した。すると、B児が「もし、この台風が名古屋に来たらどうしよう。どう進むか分からないから怖い」と発言した。これらの発言から、A児もB児も自然事象を「自分事」として捉えていると考えられる。また、A児とB児の発言を機に、学級全体でも、自然災害を自分の生活に関わる問題として捉える姿が見られるようになり、台風の学習を生活と結び付けて考える動機付けを行うことができた。

そこで、台風の位置を示した日本の白地図をロイロノートで児童に配付し、この台風がどのような進路をたどるか、予想を線で描き込むように指示した。その後、児童が描いた予想を、全体表示機能を使って一斉に共有したところ、児童の意見は大きく二つに割れた【資料4】。

5年生の初めに理科で学習した「天気の変化」を基に考えた児童からは、「雲は西から東に動くと言ったから、台風も絶対に西から東に動くはず」という意見が出た。一方で、社会科で学んだこ



【資料4 二つの進路予想図】

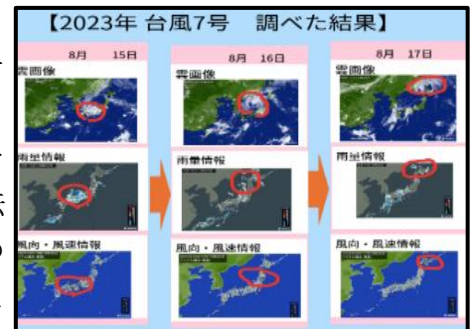
とを基に考えた児童からは、「沖縄では昔から台風の被害が多いと習った。沖縄は名古屋より南にあるから、台風は北から南へまっすぐ動くはずだ」という意見が出た。

この二つの根拠に基づく予想の「ずれ」が視覚的に明示されたことで、児童から自然と「え？西から東じゃないの？」「いや、沖縄を通るんだから北から来るはずだよ」という議論が起きた。議論は学級全体に広がり、「そもそも台風って普通の雨雲と同じ？」「この後、台風は本当に名古屋に来るの？」「台風が名古屋に来たらどんな天気になって、どんな被害が出るんだろうか？」という疑問へと発展した。これらの疑問を集約し、学級全員で合意形成を図り、「台風はどのように動き、名古屋に来たらどんな天気になるのだろうか」という、単元を貫く問題を設定した。

夢中になって問題を追究する児童の姿：「データが欲しい！」

設定した単元を貫く問題を解決するため、過去の複数の台風の衛星画像や雨量情報、風向・風速データなどを気象庁のウェブサイトから班ごとに収集し、ロイロノート上で比較分析する活動を展開した。

データを共有する場面では、「みんなで調べた台風のデータを、どうまとめれば分かりやすくなるのか」と問い掛け、表現方法の工夫を促した。するとA児が、「雲画像と雨量を上下に並べると、雲の厚いところで雨が強くなっているとわかりやすいよ」「3日分の画像を日付順に並べると、動きの変化が一目で分かるよ」と発言し、情報のまとめ方を仲間とともに工夫し始めた【資料5】。



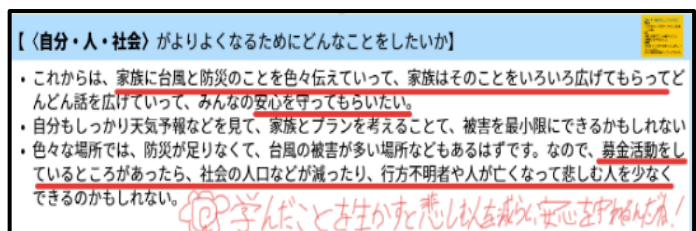
【資料5 A児のまとめ方の工夫】

データを共有できたところで、考察の段階へ移ろうとしたところ、多くの児童から「今、調べた台風一つだけのデータだと、たまたまその動きをしただけかもしれない。台風によって動き方が違うかもしれないから、別の年のデータも欲しい」という意見が出た。単元を貫く問題を解決するために、再現性を意識して、より多くのデータを集めたいと、夢中になって追究しようとするが見られた。このような児童の様子から、追加のデータ収集に取り組むことにした。

十分な数の台風のデータを集め終えたと学級全体で判断した段階で、考察へと移った。児童は「どの班のデータからも分かるように、台風は普通の雲と違って、複雑に動くから西から東へ動くとは限らない。けれど、名古屋の近くを通るときには、雲が反時計回りに流れ込んでくるから、雨も風も急激に強くなる」と、単元を貫く問題を意識した科学的な考察から結論を導き出すことができた。

手立て② 振り返りの工夫「学びの知図」

単元末における「学びの知図」の記述では、児童の明らかな変容が見られた。観点①（本単元で成長したこと）では、「みんなが違う台風を調べたけれど、日付順に並べてまとめ方を工夫したから、分かりやすくなった」「台風は普通の天気と違って予測が難しく怖いけれど、きまりを見付ければ備えられる」など、協働的に学ぶことの価値や、科学的な見方の深まりを記述する児童が多く見られた。観点②（今後に生かしたいこと）では、理科を中学受験のための知識として捉えていたB児が、「家族に台風と防災のことを伝える」「募金活動によって行方不明者や亡くなって悲しむ人を少なくしたい」と、学んだことを自分の生き方に生かそうと考えて、記述することができていた【資料6】。



【資料6 B児が記述した「学びの知図」】

〈実践1の成果（○）と課題（●）〉

- 手立て①では、予想の「ずれ」を白地図上で視覚化し、単元を貫く問題を設定したことで、児童が学ぶ必要性を強く感じ、再現性を意識して追加調査するほど、夢中になって追究することができた。
- 手立て②では、知識を単なる情報として捉えていた児童が、理科の学びを自らの生き方や社会と結び付けて振り返る姿があり、自律して学び続けるための、確かな一歩を感じる変容を見ることができた。
- 大雨がダムの貯水に役立つことや強風が風力発電に生きることといった「自然の恵み」について学んでも、調べ学習が中心となったため、自分の生活と結び付けることができない児童がいた。これは、児童が実感を伴う理解を得る機会が少なかったことが要因である。そこで、実践2では「モデル実験」を取り入れて改善を図ることとした。

(2) 実践2 単元名「流れる水のはたらきと土地の変化」

手立て① 単元を貫く問題設定のための工夫

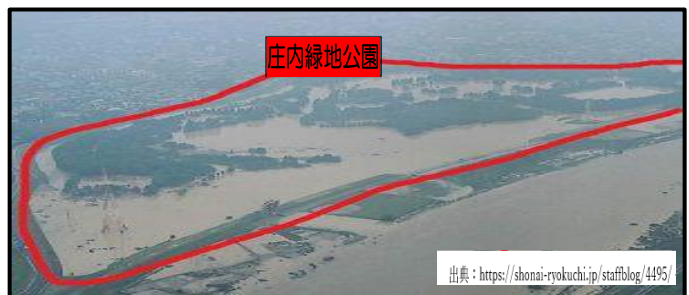
導入場面では、なごや小学校と同じ名古屋市西区を流れる庄内川が、東海豪雨の際に決壊・氾濫した当時のニュース映像を提示した。茶色く濁った濁流が凄まじい勢いで堤防を崩し、見慣れた街並みに車が水に流される光景に、A児は「嘘でしょ…堤防が崩れて車が流されている」と大きな声を上げて発言した。さらに、児童の衝撃を自分事へと変えるため、学区の浸水被害地域のすぐ近くを流れる堀川の位置関係を示した地図を提示した【資料7】。



【資料7 学区の浸水被害地域と堀川】

地図を見た児童からは「えーっ！なごや小の周りも全部水浸しだったの？」「僕の家、この赤い（浸水する）ところに近い！」と驚きや関心が感じられる発言があった。これにより、「もし同じ大雨が降ったら、自分たちの命や家はどうになってしまうのか。絶対に困る」という、学ぶ必要性を学級全体で共有することができた。

また、ニュース映像の一部に着目したA児は「あれ？庄内緑地公園が水の中に沈んでいる」と発言した。その発言を受けて児童の間で「大雨のせいで全部水に浸かって、公園が可哀想」「いや、これって町の中に水がいかないように、わざと公園の水を流して溜めているんじゃない？」



【資料8 豪雨時の庄内緑地公園】

「でも、公園で遊んでいる人がいたら、その人の命はどうなる？」という、新たな意見の対立（ずれ）が生まれた。実際、庄内緑地公園は洪水被害を防ぐための「多目的遊水地」として設計されている【資料8】。しかし、普段から遊び場として親しんでいる児童にとっては「普段遊ぶ公園が浸水する＝洪水被害」という認識しかなく、「意図的に水を流している」という発想との間に大きな認識のずれが生じたのである。

この「わざと水を流しているのかも？」という児童の発言を意図的に取り上げ、全体に揺さぶりをかけた。議論は「自分たちの町をどう守るか」という防災の視点へと深まり、「町や友達を守るために、この公園の秘密を調べたい」「川の水が溢れないようにする工夫を確かめたい」など、

「～したい」という主体的な動機が生まれた。これらの児童の願いを大切に集約し、合意形成を経て、「わたしたちや友達・家族、この町が川の氾濫被害に遭わないためにはどうすればよいのだろうか」という、単元を貫く問題を設定した。

夢中になって問題を追究する姿：「早く自分たちで確かめたい！」

単元を貫く問題を解決するため、まずは砂場に川のモデルをつくり、実験した。川のモデルに水が流れる様子を観察すると、「すごい！カーブの外側の砂が水の勢いで削られていく（侵食）」「上流から運ばれてきた砂が、下流に溜まって島みたいになった（運搬・堆積）」と、流れる水の三つの作用を児童自身の目で見えて理解する姿があった。

ここで、学びを単なる知識で終わらせないのが「単元を貫く問題」の効果である。A児は砂山の川を見つめながら、「この削られている崖の近くに、もし僕たちの家があったら一発で崩れて流されちゃうね」と発言した。これを聞いた同じ班のB児が、「じゃあ、本物の町みたいに、レゴブロックで家を作って、紙スプーンで木を作って砂山の川岸に建てよう。どこが一番危ないか、どうすれば家や町を守れるか実験しよう」と提案した。児童自身が主体的に「防災施設の効果を検証するモデル実験」の計画を立ち上げ始めていた。この発言を価値付けし、「他にも試したいことはありますか？」と全体に問い掛けた。すると、「導入で見た『庄内緑地公園（多目的遊水地）』と同じ仕組みを、砂場にバケツを埋めたり川岸を広げたりして作ってみたい。本当に町を守る効果があるのか確かめたい！」と発言があり、ここから実験計画に関する話し合いが始まった。

「実証性」や「再現性」など、科学的に考える必要性を児童自身が理解し、主体的に実験方法を決定していった。話し合いの結果、次の条件を揃えて比較実験を行うことが決定した。

- ・ 砂山の傾斜、流す水の量、水の流し方はなるべく一定にする。
- ・ 川の両側の岸に、レゴブロック（家のモデル）と紙スプーン（木のモデル）を10個ずつ配置し、倒れた個数を数えて記録する。
- ・ 「遊水地による対策なし」と「遊水地による対策あり」の比較実験を行う。

「早く自分たちで確かめたい！」と学級全体から、夢中になって追究しようとする声上がり、実験へと移った。

「対策なし」の実験では、カーブの外側の堤防が侵食によって決壊し、家が次々と泥水に呑み込まれた結果となった【資料9】。児童は「やっぱり決壊した！家が8個も倒れた！」と発言した。続いて、多目的遊水地に見立ててバケツを中流の川岸に埋めた「対策あり」の実験を行うと、流した水の一部が勢いよく遊水地へと流れ込み、本流を流れる水の勢いが目に見えて弱まり、下流の堤防は侵食されず、家は倒れずに耐え抜く結果となった。

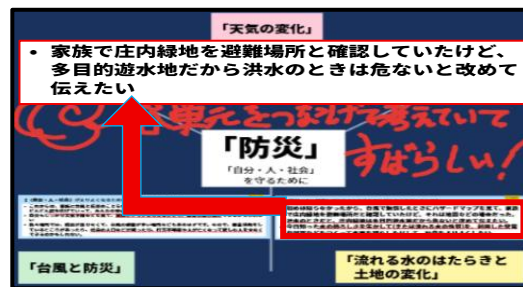


【資料9 「対策なし」の実験の様子】

児童からは「見て！水が遊水地に吸い込まれたから、下の堤防が全然削られていない！」「すごい！家が無事だ！本当に守れた！」と自分たちの立てた計画で確かめられた姿があった。

実験結果の比較を通して児童の考えは、「普段遊ぶ公園が浸水する＝洪水被害」ではなく「普段遊ぶ公園が浸水する＝町を守る防災施設」と変化した。「庄内緑地公園が水浸しになるのは、流れる水の勢いをコントロールして、私たちや町を命がけで守ってくれるための役に立つ防災施設だからなんだ」という結論に、納得感と達成感をもって到達した姿が見られた。導入段階の「ずれ」は見事に解消され、知識が単なる情報から「防災に役立つ知恵」へと変容したと考えられる。

単元末の「学びの知図」にA児は、「自然では人間の予測できないことも起こると知れた。対策があるからこそ今がある。いつか対策をつくる関係者になって命を守れる人になりたい」と振り返った。また、各単元で蓄積した「学びの知図」を見比べる活動では、実践1で「家族に台風と防災のことを伝える」と記述した



たけれど、多目的遊水地だから洪水のときは危ないと改めて伝えたい」と、学んだことを自分の生き方に結び付けて考える姿が見られた【資料 10】。これが原動力となり、B 児は浸水避難訓練の振り返りで「命を守るために、もっと学びたい！理科だけでなく、社会で習った低い土地の工夫や総合で習った S D G s の考え方につながっている」と発言した。教科を横断し、自律して学び続ける姿は、まさに私の目指す児童像そのものだった。

○ 児童の「～したい」という願いを基にしたモデル実験を行ったことが、自律して学び続ける原動力となり、流れる水の働きが単なる知識ではなく「防災に役立つ知恵」（実感を伴った理解）へ変容した。

- ## 4 研究のまとめ

では、4月下旬の事前調査に比べて全項目で改善傾向が見られた。特に、自律的な学習意欲に関わる質問の数値が上昇したことから、本研究における二つの手立てが有効であったと考える。

		とても そう思う	そう思う	あまり そう思わない	そう思わない
普段の生活の中で、「な ぜだろう」「知りたい」 と思うことがありますか。	実践前	10	10	3	2
	実践後	12	10	2	1
理科の学習内容が自然や 生活と結び付いていると 感じることはありますか。	実践前	7	6	10	2
	実践後	9	10	4	2
理科を学習し、「今後に 生かしたい」「もっと知 りたい」と思ったことは ありますか。	実践前	4	5	11	5
	実践後	12	8	4	1

〈対象：なごや小5年生 25名〉

〈対象：なごや小5年生 25名〉

果であった。実践前は受験のための「単なる知識」として理科を捉えていたB児が、夢中になって追究したことで、「自分たちの命を守るための生きた知恵」として理科を捉えるようになり、自律して学び続ける姿へと変容したことは、特に大きな成果であった。

【今回の単元の学びを通して成長したこと】

流れる水の恐ろしさを知って、対策の大切さを学べた。どういう対策があるか具体的に学べて、さらに効果があるかまで学べてよかった。作文も書くから国語の面でも成長した。知らなかったことを知るとまた知らないことが増えるけど、世界の見方が変わって、できなかつたことができるようになった！自分の生活と結び付けるともっと成長できるから、これからも自分の生活と結び付けて成長する。

【〈自分・人・社会〉がよりよくなるためにどんなことをしたいか】

今日知った水の恐ろしさ(または流れる水の性質)を生かして、利用した発電や対策などをつくり、水害を減らして、社会をよりよくしたい。
はんらんするときは水はカーブの外側から出るという性質が分かった。これを生かして避難するときは、行っていない場所や方向を確認して家族や友達を助けたい！

6