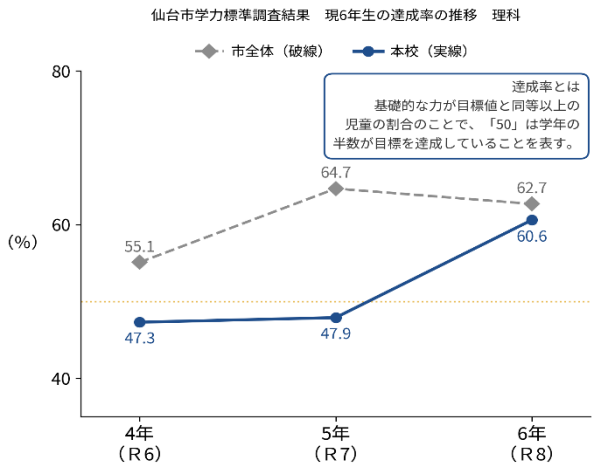
【主題】問いを立てる力を、探究を動かす力へ

【副題】「問いフィルター」で整える、理科の探究の入口

【学校・団体名】宮城県仙台市立中野栄小学校
【役職名・氏名】教諭　末永　有哉

1　はじめに



【図１　Ｒ８　現６年生の達成率の推移（理科）】

まず、図１のグラフを見ていただきたい。昨年度（Ｒ７年度）、私はこの学年の理科を専科として受け持った。本調査は毎年４月に実施され、前学年までの学習内容の定着状況を測るものである。Ｒ８年度調査で、この学年の達成率は 60.6%となった。前年から約 12 ポイントの上昇であり、市全体の平均との差も 16.8 ポイントから 2.1 ポイントまで縮まっている。市全体の平均が同期間に 2.0 ポイント低下していることを踏まえると、この学年の変化は市全体の傾向とは異なる動きを示している。この結果を、直接の成果としてではなく、自らの指導を振り返る手がかりとして受け止めたい。

一年間を振り返るなかで、私自身が最も手応えを感じていたのは、児童が自ら問いを立てる場面の変化であった。実験に向かう姿勢が明らかに変わったのは、教師が問いを与えるのをやめた単元からだった。

そこで本研究では、この「問いを立てる場面」に焦点を当て、そこで何が起きていたのかを、児童が立てた問いそのものに即して検討することとした。

2　主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編では、理科の目標として「自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成すること」が示されている。自ら問いを見いだし、それを検証していく力は、この資質・能力の中核をなすものである。

しかし、これまでの私の授業では、教師が児童と対話しながら問いを「用意」していた。そのため、児童自身の疑問と直結しない問いになりがちであり、児童が学習に主体的に向かう姿は十分には見られなかった。

そこで、児童自身の疑問から問いを立てさせる実践を試みた。しかし、「なぜ、種は発芽するのか」のような小学校段階では検証が難しい〝Why 型〟の問いが多く見られ、実験・観察で検証できる問いを自力で設定することは容易ではなかった。これは、自然の事物・現象に働きかけた体験から得た疑問を、検証できる問いへと洗練させる指導が不十分だったためと考えられる。

ここで着目したのが、探究の入口で設定する問いの質が、探究を動かす力を規定するという点である。自ら立てた問いであれば、目的が明確になり、見通しを持って実験を行い、結果を自分の予想と照らして考察するなど、主体的に探究を動かしていくと考える。

そこで本研究では、「問いフィルター」という手立てを講じることにした。児童が自分の疑問を実験・観察で検証できる問いへと変換するための視覚的ツールを活用し、探究の入口を整えることをねらう。

なお、本研究における「問いを立てる力」とは、検証可能な問いを自らの疑問から作り出せる力を指すこととする。また、「探究の入口」とは、単元の学習において、児童が自然の事物・現象に働きかけ、自ら問いを設定するまでの過程を指す。

以上のことから、問いフィルターを用いて探究の入口を整えることで、児童が自ら立てた問いを探究の原動力にできると考え、本主題を設定した。

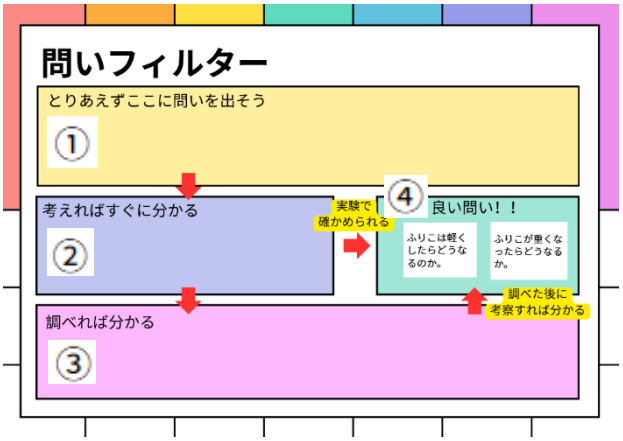
3　研究内容と方法

以下の視点と手立てで授業を実践し、研究を進める。授業実践後、問いの質の変化や児童の探究への向かい方を中心に考察していく。

＜視点＞探究の入口を整える手立て

【「問いフィルター」を用いた、実験・観察で検証できる問いを立てる活動】

児童が自分の疑問を実験・観察で検証できる問いへと変換できるよう、「問いフィルター」と名付けた視覚



【図２　問いフィルター】

的ツール（デジタル学習ツール「ロイロノート」で作成）を活用する。問いフィルターは四つのエリアで構成されており、①とりあえず問いを出すエリア　②考えればすぐにわかるエリア　③調べれば分かるエリア　④良い問いエリア　がある。

①は、QFT（Question Formulation Technique）において、出した問いを判断・評価せずできるだけ多く出すという最初の段階を設けていること（ロスステイン・サンタナ、2015）を取り入れたものである。また、④に至るための規準は、QFT が問いを「閉じた問い」と「開いた問い」に分類し書き換えさせる活動（ロスステイン・サンタナ、2015）を、理科の問いを立てる場面に即して「変化させる条件への焦点化」という規準に応用したものである。ここでの「良い問いの規準」とその例をまとめたのが以下の表１である。

良い問いの規準 ・実験・観察で検証可能な問い。変化させる条件と確かめたい結果を切り分け、答えが一つに定まる焦点化された問い。	
型	良い問いの例
Ⅰ　○を変えると	ふりこの長さを変えると、１往復する時間はどう変わるか
Ⅱ　何	発芽に必要な条件は何か
Ⅲ　どちらが	水と湯どちらが食塩をよく溶かすか
Ⅳ　どれくらい	電磁石のコイルを 100 回巻くと、クリップをどれくらい持ち上げられるか
Ⅴ　どんな	花粉はどんな形をしているのか

【表１　良い問いの規準と例】

「良い問い」の規準を児童に意識させるうえで、「なぜ」ではなく、問いを焦点化することを指導していく。「なぜ、コイルに電流を流すと磁力が生まれるのか」のように「なぜ」を使った問いは、解明が難しい問いになりがちで、実験や観察だけで答えを出すことができない。一方、表１のⅠ～Ⅴのように焦点化された問い方をすれば、答えが一つに定まる良い問いになる。

実験・観察で確かめる場合は、例えば「長さを変えると、ふりこが１往復する時間はどれくらい変わるか」「肥料を与えるのと与えないのでは、成長に違いが出るのか」といった問いになる。こうした問いは、実験１回で確かめられる。

調べて考察する場合は、例えば「どの花も４つのパーツからできているのだろうか」といった問いになる。こうした問いは、複数のものを調べ、その結果を考察すれば答えが出る。

Ⅱ「何」の問いの中には、「発芽に必要な条件は何か」のように、この段階ではまだ複数の要因を含んでいるものもある。こうした問いは、思考の過程としては良い問いにつながる一歩として一旦通過させ、その後「温度を変えると発芽に影響するか」のように、Ⅰの型と組み合わせて条件を１つに絞り込ませる。

①から順番に条件（フィルター）に合うように付箋を動かしていき、最終的に④「良い問いエリア」に動かせた付箋が、設定すべき問いとなる。

なお、実践にあたっては、児童が設定した問いは、実験・観察で検証可能であれば、指導内容と多少ずれていても極力認めることとする。自分で立てた問いを「学習内容と違う」と教師が退けてしまえば、問いを立てる意欲そのものが損なわれるからである。まずは児童に委ね、指導内容に関わる部分が漏れた場合は、実験の様子を見て再実験の場を設けたり、単元終末の共有・振り返りで取り上げたりして補う。

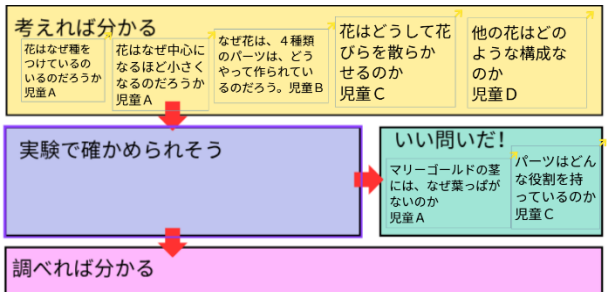
４　研究の概要

対象	仙台市立中野栄小学校　５年生 １組２４名　２組２４名　３組２４名　計７２名
実践期間	令和７年８月～令和８年３月
実践単元	①花から実へ　④物のとけ方 ②台風と天気の変化　⑤電流がうみ出す力 ③流れる水のはたらき　⑥ふりこのきまり
実践	①単元の始めに、体験活動を設定し、その後問いフィルターを使って問いを設定させることを繰り返す。 ②実験を通して自分たちが設定した問いを解決させる。 ③単元の終わりに、結果・考察を共有する場を設け、新たな疑問があれば次の問いとして立てさせる。

【表２　研究の概要】

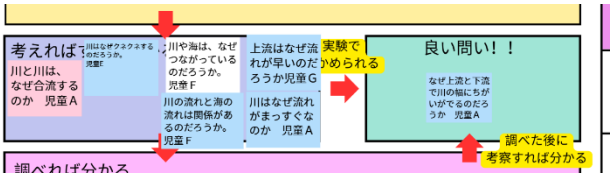
5　結果と考察

（1）検証可能な問いを自分で立てる力の変化



【図３　グループAの問いフィルター（花から実へ）】

「花から実へ」の単元では、アサガオやマリーゴールドなど、身近に咲いている花を分解する体験活動を行った。その後、初めて問いフィルターでの問い設定に取り組んだ。(※試行錯誤の途中であったため、完成形とは異なる）図３のとおり、グループAは、児童Aの「なぜの問い」が多く、「いい問いエリア」にも、「なぜの問い」を置いていた。「なぜの問い」を設定してしまうグループは、３クラス 18 グループ中 10 グループだった。ここでは、「なぜこの花にはこの４つのパーツがあるのか」ではなく、「花を構成する４つのパーツは何か」のように、「なに」を問う形に言い換えることを伝えた。

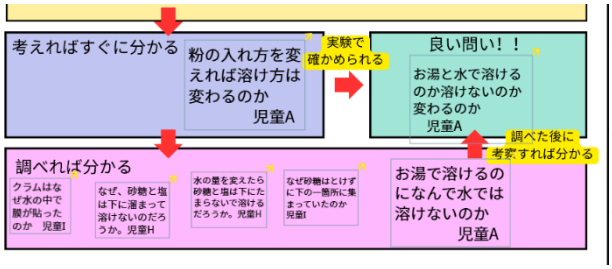


【図４　グループBの問いフィルター（流れる水のはたらき）】

流れる水のはたらきの単元では、Google Earth で学校近くの七北田川を下流から上流へ遡る疑似体験を行った。「なぜ、上流と下流で幅がちがうのだろうか」など、「なぜ」を使った問いが 18 グループ中 15 グループにのぼった。図４の児童A（図３と同一人物）も「なぜ」の問いを立てているが、「川と川はなぜ合流するのか」は「考えればすぐ分かるエリア」に留まっており、フィルターが前回より有効に働いたことが分かる。ただし良い問いの設定には至らなかった。体験から純粋な疑問は持てたものの、「良い問い」の規準がまだ浸透していなかったためと考えられる。

そこで、問いフィルター利用４回目である「物のとけ方」の単元では、良い問いにつながらなかった前回の反省と良い問いの条件を児童と共有してから、体験活動(身近にある様々な粉を溶かしてみる)を行った。

すると、図５のとおり児童A（図３と同一人物）は



【図５　グループCの問いフィルター（物のとけ方）】

「なぜの問い」を「考えればすぐ分かるエリア」「調べれば分かるエリア」に留め、検証可能な問いを良い問いエリアに動かしていた。さらに、この単元では、全 18 グループが「良い問い」を設定することができた。

単元	「良い問い」を設定できたグループ数（①～④）児童数（⑤～⑥）
①花から実へ	１８グループ中　８グループ　約４４％
②台風と天気の変化	１８グループ中　１０グループ　約５５％
③流れる水のはたらき	１８グループ中　３グループ　約１７％
④物のとけ方	１８グループ中　１８グループ　１００％
⑤電流がうみ出す力	６５人中　３５人　約５４％
⑥ふりこのきまり	６６人中　５９人　約８９％

【表３　単元ごとの「良い問い」を設定できたグループ数と児童数】

表３は、単元ごとに「良い問い」を設定できたグループ・児童の割合である。③流れる水のはたらきでは 17%だった設定率が④物のとけ方では 100%に達した。しかし、個人での設定に切り替えた⑤電流がうみ出す力では 54%にとどまった。そこで、設定のポイントを再確認して臨んだ⑥ふりこのきまりでは、89%まで上昇した。この推移から、「良い問い」の規準を意識させながら問いフィルターを繰り返し使わせることで、個人でも「良い問い」を設定する力が育つことが分かる。この結果には、以下の要因が影響していると考えられる。

①「後で選別すればいい」という前提が、疑問を出す心理的ハードルを下げ、児童が思いのまま問いを出せたこと。

②出した問いを良い問いの規準で選別するという思考の型が、単元を越えて訓練されたこと。

③付箋を動かすという操作により、「良い問いエリアへ近づける」という目的が可視化され、何度でも動かし直せることで、一発正解ではなく試行錯誤しながら良い問いに近づけられたこと。

①～③はいずれも、教師が良し悪しを判定して与えるのではなく、児童自身がフィルターを使って主体的に

行った点で共通している。問いフィルターの意義は、良い問いを教師が「教える」ことではなく、児童自身が「判定できる仕組み」を渡した点にあると言える。

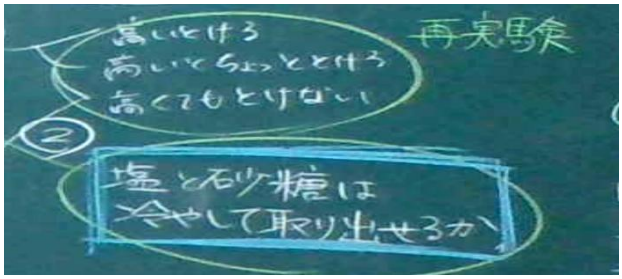
（2）＜波及効果＞問いに向かって主体的に取り組む姿

【図６　実験器具を取りに来る様子】

図６は、物のとけ方の授業で児童が実験器具を取りに来る様子である。始めのうちは受け身の姿勢の児童が多く、実験器具を取りに来る児童もグループで一人か二人と少なかったが、学習を重ねるにつれてその数は増えていった。数えたところ、グループ４人中、平均３．３人が取りに来ていた。

【図７　ふりこが止まるまでの時間を計っている様子】

また、検証可能であれば認めるという方針をとったことで、指導内容から外れた問いを探究するグループも現れた。例えば、「物のとけ方」では、溶ける量ではなく「水の温度を変えると溶ける速さは変わるのか」を確かめる姿が、「ふりこのきまり」では、１往復する時間ではなく「重さを変えるとふりこが止まるまでの時間は変わるのか」（図７）を調べようと、計測を続ける姿が見られた。いずれも指導内容そのものではないが、条件を制御して確かめるという理科の考え方は同じである。教師の想定を超えて問いを追う姿は、自ら立てた問いであったからこそ生まれたものだと考えられる。



【図８　物のとけ方　情報共有後の板書】

物のとけ方の単元では、グループごとの結果・考察を共有する場を設けたが、そこで探究が終わりにはならなかった。図８で示した問いへの結論が出た後、他グループの結果を聞き、自分たちの実験だけでは分からなかったこと（ミョウバンでは冷やすと取り出せたが、砂糖・塩はどうなのか）に気付き、それを確かめる問いを自分たちで立て直したのである。教師が次の課題を与えたわけではなく、共有の場そのものが、児童にとって次の問いを生む場になっていたと考えられる。

６　まとめ　～本研究の成果と今後の課題～

（1）成果

問いフィルターを用いて探究の入口を整えることで、児童は自らの疑問から実験・観察で検証可能な問いを設定できるようになった。単元を重ねるにつれて良い問いの設定率は高まった。加えて、児童が自ら実験器具を取りに来る、次の問いを立て直すなどの姿も見られ、自ら立てた問いを探究を動かす力へとつなげることができた。

（2）今後の課題

問いフィルターは実践の途上で改良を重ねており、単元①②と③以降とでは形式が異なる。また、①～④はグループ単位、⑤⑥は個人単位である。とりわけ、良い問いの設定率が 100％に達した④では、前単元の反省を踏まえて良い問いの条件を共有したうえで体験活動をしており、この直前指導の寄与は否定できない。

これらのことから、本研究の成果を問いフィルターのみに帰することはできない。今後は１年間を見通して、手立てと指導とを分けて記録する方法を整えることが必要である。

７　おわりに

昨年度、教員人生で初めて理科を指導することになり、専門的な知見が乏しいまま、児童と同じように手探りで単元を進めた一年だった。それでも、問いフィルターという一つの手立てを繰り返し使い続けたことで、児童は単元を追うごとに検証可能な問いを自分で立てられるようになり、実験にも粘り強く向かうようになった。私にできたのは、問いを立てる場面を丁寧に整えるという、教科を問わず通じる一点だったと言ってもよい。だからこそ、そこで起きた変化は手立てそのものによるところが大きいと考えている。これは、同じように理科を初めて担当する教員にも、明日から試せるものであると考える。今後も探究の入口の整え方について、研究を続けていきたい。

＜参考文献＞
・木田 武宏　「新たな問題の解決につなげる科学的思考力を育む理科指導の一試み　～児童が実験で得た気付きをもとに、自然事象を捉えるための工夫を通して～」、仙台市教育センター、2023
・文部科学省「小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編」、東洋館出版社、2018
・ダン・ロスステイン、ルース・サンタナ　吉田新一郎訳「たった一つを変えるだけ　クラスも教師も自立する『質問づくり』」新評論、2015