

『理科好きな生徒』の育成を目指した「問い」の生成を促す授業づくり

U17C202J 大矢 有紀子

「わかる」ときに、生徒が経験していること

院生となり、改めて同僚の授業を観察すると、生徒は物事を解釈するとき、これまで学んだことや知っていることと自分なりに結びつけようとしていることがわかった。「わかる」ということは目の前の事象をいかにして「私たちが持っている知識」と矛盾なくつなげることができるかに関係する。学習したことが既有知識の体系と結びついて、生徒の論理の枠組みに収納できたときに「わかった」となる。このように生徒自身の「論理の枠組みに収納され、得た情報は、意味も分からず覚えたものと異なり、忘れることはなく、活用できる知識となっていくのである」(佐伯, 1975)。以上のことから、本稿では、「わかる」とは、ある事物・現象が既有知識と整合的に結びつくことであるとする。そして、「わかる」ことはその人に喜びを与え、学ぶ意欲をかきたてるものであると考える。

また、授業観察等から「わかる」という状態になるまでに、生徒は少なくとも『自ら考えをつくる』『問いをもつ』という2つのことを経験しているのではないかと考えられる。

生徒が「わかる」喜びを感じられるために、「自ら考えをつくる」ことを通して、「わかる」経験を積み重ねられるようにしたい。そのために、「問い」を生み続けられる授業づくりをしていく。

「わかる」授業を目指した実践

実践: 3年生「1年の星の動き」

【授業の構想】

授業の導入では、生徒が「おもしろそうだな」と興味をもつことをねらい、星座占いの話から始めた。そして、「自分の星座は1年の中で、いつごろ見えるのだろうか」と教師が問いかけることで、生徒が「誕生日のころかな?」「言われてみると、よくわからないな。どうなんだろう?」と「問い」をもって観察に取りかかることをねらった。その後、シミュレーションソフトを用いて星座の観察を行う。観察の結果、自分の誕生月にその星座が見えない事

実が分かり、予想とのズレが生じることから「なぜ見えないの?」「1年の中で見えなくなる時があるのはどうして?」といったテーマにつながる「問い」が生まれることをねらった。

【実際の様子と分析】

観察後の発表は「〇〇座は〇月ころに見えて、〇月ころに見えない。」「〇〇座が近くに見える。」というもので、観察のポイントには忠実に従っていることが分かる。しかし、結果から「何か疑問に思ったことはある?」と問いかけるが、疑問は全く出されなかった。ワークシートにも、観察結果から「問い」を出して記述している生徒はいなかった。つまり「問い」をもつということにはつながらなかったのである。自分の予想とは異なる結果を目の前にし、そのときは「予想と違った」とは思うものの、それが「なぜ?」という「問い」にはなかなかつながらない。生徒は、事実を「そういうもの」として済ませてしまふことがあるということがわかった。

「問い」をもつことの難しさ

子どもの既有知識と目の前の現象にズレが生じれば、当然「なぜ?」と「問い」をもつだろうと考えていた。しかし、事実をわかったこととしては述べるが、事実から「どうしてなのか?」と「問い」を表出する生徒はいなかった。自分の実践以外で見た授業でも、生徒は予想と異なる実験結果が得られたにもかかわらず「そういうふうになるものなのか」と受け入れて終わることが多かった。生徒にとって「問い」をもつということは、とても難しいことなのだと感じた。

「問い」をもって学び、それが「わかった」時、そこに必ず達成感や喜びがともなうはずである。そして、その達成感や喜びは、学ぶこと自体を楽しいと感じさせるだろう。だからこそ、生徒に自ら「問い」を生成する力を育成することは非常に重要なことなのである。たとえ、授業の学習課題に直結する「問い」でなくても、生徒が興味をもって「問い」を生成し続けることができる授業づくりをしていく

ことが大切なのではないかと思う。生徒自身が「問い」を生むことの意義を感じ、「問い」をもって学ぶことの楽しさを味わえる手立てが必要なのである。

生徒が「問い」をもつための授業の視点

生徒が「問い」を生み出せなくなっている原因を探り、「問い」を生成する力を育成する手立てを探るため、勤務校の2年生全員（全6クラス、200名）を対象にアンケートを実施した（2018年5月10日実施）。アンケート項目は17項目で、平成30年度全国学力・学習状況調査における生徒質問紙の理科に関する項目13項目を主とし、オリジナルの4項目「理科の授業をもっとよくわかるようになりたい」「理科の授業で学習したことを家族や大人の人と話す」「理科の授業で学習したことを本やインターネットで調べることがある」「理科の授業では、理科室での観察や実験をもっと増やしてほしい」を含む。

その結果、理科の学習が社会に出て役にたつと思っている生徒は全体の68%いるにも関わらず、理科に関する職業に就きたい生徒は13%程度にとどまった。この結果は、理科で学ぶことと、身近なことが、生徒の中でつながっていないことの現れであると考えた。このことから、生徒が「問い」を生成しない原因の1つには、身近な物事は見馴れてしまい、新たな視点で見ることをしなくなるということがあられるのではないかと考えた。科学的な側面があるとは思えないのかもしれない。だとすると、日常的に見馴れた身近なものや当たり前になっている物事に新たな側面、科学的な側面を見つけることを促す働きかけが必要である。

また、理科で学ぶことと身近なことが、生徒の中でつながっていないということは上述とは逆の場合においても、生徒が「問い」を生成しないことになるものと考えられる。学習内容が自分から遠い題材であると、わずかな知識しかなく、何か起こっても不思議にも思わないのではないかと考えた。だとすると、授業で学んだことが、身近な物事とつながっていることに着目することを促す働きかけが必要である。身近な物事と関連させて考えることで、まったく知らない物事ではなくなり、「問い」を持ちやすい状態になるだろうと考えた。

以上のように『身近な題材を扱う』もしくは、『身

近な題材と関連付ける』ことで、生徒が「問い」を生成することができるだろうと考えた。ただし、生徒にとってその題材が本当に身近であるか、遠いことであるかは十分な検討が必要である。

これに加えて、生徒が「問い」を生成することを

群	内容
1	理科好き、実験好き、思考好き
2	理科嫌い、実験嫌い、思考嫌い
3	理科嫌い、実験中位、思考中位
4	理科嫌い、実験好き、思考嫌い
5	理科中位、実験中位、思考中位

1回ではなく、継続していくということを目指さなければならない。どんな些細なことでも生徒が「問い」を出すことを勧め、

出された「問い」をできるだけ授業で取り上げながら、学習課題につなげていく。このように、生徒の『「問い」を活かす』ことで、生徒自身が授業づくりを担っていることを経験的に学ばせ、生徒が「問い」を生み出すことを実現していく。そして、自らもった「問い」を探究したときに味わう楽しさや達成感を、繰り返し経験させることで、心から理科が楽しいと思える生徒を増やしていきたい。

以上のことから、生徒が「問い」をもつために次の視点から授業づくりに取り組む。

- 『身近な題材を扱う』『身近な題材と関連づける』：生徒が「問い」を生成するきっかけとする。
- 生徒の「問い」を活かす：その物事・現象への興味・関心を高め、継続的に「問い」を生成する。

実践：2年生「動物のからだとはたらき」

【授業の構想】

手立て	具体的な働きかけ
身近な題材を扱う	「うんちクイズ」を通して、排泄やそれに至るまでについて身近だが普段考えないことにスポットを当てることより、「問い」を誘発する。
生徒の「問い」を活かす	1時間目で消化から排出までのことについて「問い」「予想されること」「知っていること」を付箋に書かせる。その付箋に書かれた「問い」や各授業のレポートに書かれた「問い」をもとに課題を設定したり、学習内容の周辺知識として扱ったりする。

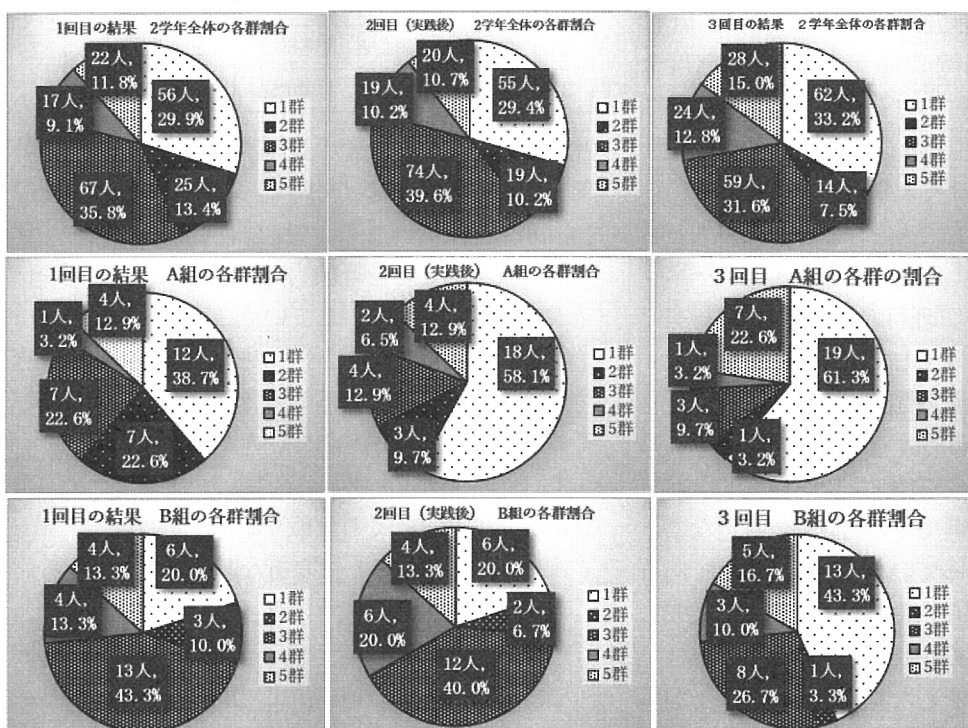
検証

実際の様子への描写は割愛する。

① クラスタ分析に基づく生徒の状況の分析

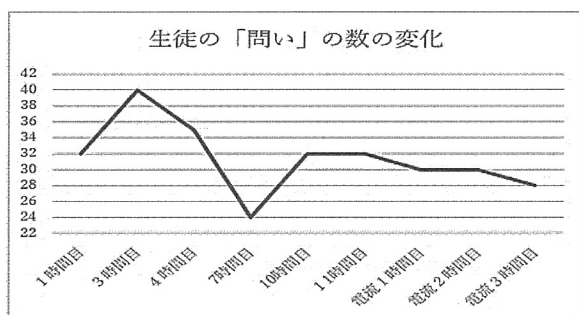
実施した17項目について、因子分析を行った。ア

ンケート項目によって因子1『理科に対する高い興味と動機』、『理科の授業や実験を楽しむ態度』、『理科の授業で考えることを楽しめる』の3つの因子からなることが確認された。また、これら3つの因子の得点をもとに、クラスター分析を行ったところ、生徒を以下の5つのクラスター(以下では群と表記)に分けることができた。それぞれの群の割合の変化から効果を分析した。以下のグラフは、その群の割合である。



学年全体の各群の割合はほぼ変化しなかったが、対象クラスのA組では【理科が好き】である1群に属する生徒が大幅に増加し、【理科が嫌い】である2群、3群に属する生徒が減少したことからA組ではこの実践が効果的に働いたものと考えられる。

② 生徒の「問い」の表出の数の変容分析



動物分野1時間目終了時、生徒がワークシートに書いた「問い」は、A組では32個だった。導入で扱った「うんち」に関するものが大変多かった。その

後の「問い」も、生徒1人当たり1個の割合、クラス全体ではだいたい30前後の数が維持された。それは、1時間目で「うんち」という身近な題材を使い、身近な他者であり、いろいろ知っていそうな教師が抱いた疑問をクイズの問題として紹介したことが、「問い」をもつモデルとなり、「問い」を素直に出すきっかけになったからではないかと考えられる。

③ 生徒自らもった「問い」の内容の変化

「授業への活かし方の程度」として、【Lv.1は学

習課題につなげられるレベル】【Lv.2は学習の周辺関連知識や興味付けとして取り入れるレベル】【Lv.3は生徒の興味に応じて自主的に調べることをゆだねるレベル】に分けた。

消化のまとめ時では、【消化】についてレベル3に分類される「問い」が多く出された。消化について、ある程度のことわかり、興味・関心

がより高まったからこそ、様々な「問い」が多く出されたのだと思う。以前の実践では、自身が生徒に期待する「問い」は、その分野の本質を突くような、学習課題に直結するもののみであったように思う。しかし、このように、学習課題になるかどうかにかかわらず、生徒それぞれが様々な「問い」をもつことを継続していくことは、対象に広く関心をもって向かう意味で非常に重要なことだと認識が変わった。

④ 生徒の様子の変化

生徒から出された「問い」を大切にすることで、生徒が目的をもって実験をしたり、他の生徒と生き生きと話し合ったりする様子が見られるようになった。また、授業が始まる前や後にも「この前授業で言ったの、テレビで言ってましたよ」「糖が吸収されるということは、糖尿病って糖がそのまま出てくるってことですか？」などと言う生徒が増え、授業を離れても、アンテナを張っている様子も見られる。

考察

生徒は「問い」等を付箋に書くグループ活動に活発に取り組み、また、初回からワークシートに多くの「問い」を記入した。それは、導入での「うんちクイズ」により、普段当たり前のようにしている排泄についてクイズ形式で問われ「たしかに不思議だな」と考えたくなる新たな側面に気付くことができたためである。「身近な事柄」に見馴れない異質な側面があることへの気付き「馴質異化」(高橋, 1984)を促すことができたともいえる。また、そのクイズが、生徒にとって「問い」を持つモデルとなり、また、「問い」を素直に出すきっかけになったと考えられる。生徒の「問い」の数ある程度多く維持していたこと、レベル3の「問い」を数多く出していることから、このことがいえる。

最初から生徒が「問い」を持てるわけではなく、見馴れたことに新たな側面を見いだすことを促す教師からの問いかけが、自ら「問い」をもつということにつながり、その「問い」が授業に活かされ探究が進むにつれ、興味・関心がどんどんと高まっていく。そして、自ら「問い」を生成し続け、理解を深めようとする姿につながっていく。【身近な題材を扱う】ことと【生徒の「問い」を活かす】ことは、両輪があり、連動させることで効果が一層増すという考えに至った。

「理科好き」な生徒の増加要因

実践後の調査により対象クラスA組、B組において「理科が好き」な生徒が増加したことがわかった。生徒の「問い」を活かし、身近な題材を扱うことにより、生徒が自ら「問い」を生成し続けるようになり、それが「理科好き」という感情や関心にも作用したと考えられる。「なぜ?」と自分に問うたり、クラスの仲間にも問うたりし、それが明らかになることは大きな達成感と、喜びを生徒に与えるとする考えは、アンケートの自由記述および所属群の移行から妥当であると考えられる。

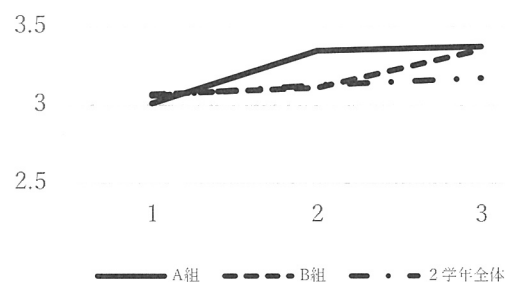
- 「これまで不思議に思っていたことがわかって楽しかった。将来、この分野の仕事についてみたいと思った。」(2群から5群へ移行した生徒)
 - 「実験をして出てきた疑問について考え、解いていくことでよくわかって、おもしろかった。」(5群から1群へ移行した生徒)
- これらのことから、生徒自身がもった「問い」が

授業の課題として採用され、その「問い」について思考して、「わかる」と達成感や楽しさを生み、それが「理科好き」につながり得るということが示唆される。なお、課題として採用されなくても、自分ももった「問い」が紹介されることも、社会的承認の観点から、自ら「問い」をもつことに意義を感じ、楽しさにつながったものと考えられる。

一方、自ら「問い」を生み出したことについて思考すること自体を楽しむようになったということが「理科好き」を生み出しているとも考えられる。アンケートの記述に「予想と違ったり、実験を失敗したときでもその理由を考えて、みんなと話し合うことが楽しかった」というものがあった。実験の結果が出て終わりではなく、さらに思考しようとし、それを楽しんでいることがわかる。アンケートの【思考】に関する項目の点数も、A組・B組においてアンケート1回目～3回目で、2学年全体の平均と比較すると大きく上昇していつていることからわかる。

自ら「問い」生み出し続け、「問い」について思考することに楽しさを感じるというのは、学び続ける

《思考好きか》の項目 A・B組と学年全体平均



姿勢の土台であると考えられる。理科においては、日常生活の中にある、様々な不思議なことを科学的に捉え明らかにしていこうと思考するところに、この教科の醍醐味がある。今回の実践は、自ら「問い」を生成し続けるということ、そして思考することを楽しむと感じるということに大きく作用していると考えられるため、学び続ける力を育成することにも、大きな効果を生むものと期待される。

今後の課題

今回の実践で、多くの生徒が出したような素朴な「問い」を大切にしつつ、科学の本質に迫る「問い」を生成することにも向かっていけるよう、生徒の各分野に対する意識、身近さなどを研究していく必要がある。