

子どもの“わかり”が深まる理科学習

—材・子ども・教師の対話を視点にして—

佐藤 桂治 高度教職開発コース 教科授業力高度化プログラム

キーワード：材との対話 他者との対話 わかり 理科学習

1. 研究の目的と背景

小学校学習指導要領（平成 29 年告知）¹⁾に示された「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進が求められている。筆者は、これまで子ども主体の授業を願いつつも、実践を重ねる中で、それを実現することは簡単ではないことを実感している。筆者は理科の授業において、指導要領に示される内容を如何に習得させるかに目を向けて、学習問題を設定したり、効果的な事象提示をしたりしていた。このような学習は、教師の側に既に解があって、そのプロセスを辿らせるものであり、子どもが自ら問いをもち、探究するプロセスとは大きく異なり、いわば形骸化された教師によって仕立てられた問題解決的な学習であるとも言える。子どもが主体的に科学的な思考を獲得する理科学習のプロセスとは、子ども自身が材にはたらきかけ、はたらき返される中で問いをもち、自分自身の学びの道筋の中で事実を捉え、それを自分で意味付けていくものではないかと考える。つまり、子ども主体の学習は、教師が事象を「わからせる」学習から、子どもが事象を自ら「わかろうとする」学習へとパラダイムの転換によって実現できると考えた。

原科(2020)²⁾では、『子どもの“わかり”を深めていくためには、対象をめぐる子ども個々にもつ個性的な“わかり”をかかわらせ、自らの“わかり”の問い直しをする協働的で対話的な場が必要だと考えられる』と述べている。このことは小学校学習指導要領（平成 29 年告知）が示す対話の必要性の方向性とも符合する。また、ここでいう“わかり”とは宮崎(2020)³⁾の対話的授業論における“わかり”のことであり「事実への子ども特有の見方・考え方（主観的な素朴概念を含む、その子の経験や知識に由来する個性的なもの）をもとにした解釈」である。そこで本研究は、宮崎(2020)³⁾の対話的授業論における“わかり”の捉え及び原科(2020)²⁾の子どもが「科学する」理科学習を参考に、理科学習における子どもの“わかり”が深まる過程において、材・子ども・教師の3項関係における対話を視点に、筆者の理科授業実践を通して考察する。

2. 研究の方法

小学校 5 学年の理科の実践について、上記に示した原科の研究を基盤に、宮崎の対話的授業論の視点から分析考察する。

(1) 子どもと材とのかかわりにおける“わかり”の変容について【3.1】

- (2) 子ども相互のかかわりと“わかり”との関係について【3.2】
- (3) 子どもの“わかり”の道筋に則した対話が生成する実験について【3.3】
- (4) 子どもの“わかり”の深まりにおける、3項関係の中で生まれる対話的な場について【4】

3. 子どもの“わかり”が深まる理科学習

3.1 子どもと材とのかかわりにおける“わかり”の変容

水中で消える食塩をめぐって連続的に追究するY児⁴⁾ 【水溶液の性質(小5)】

水中で溶けて見えなくなっていく食塩の粒を見たY児は当初、「何粒かにわかれている」「底にもたまっていそう」と食塩が水に溶ける事象を捉えていた。食塩を自分の手で溶かしたり、顕微鏡で粒が見えなくなっていく様子を観察したりすることを通して、【図1】のような考えをもった。この考えについて「蒸発させれば確かめられる」と見通しをもって蒸発乾固の実験を行った。水を蒸発させて現れてきた白い固体を見てすぐに「塩だ」とつぶやいたY児だったが、その後もじつくりと現れてくる固体を見続ける中で、「もともとあった塩みたい」と断定していた捉えが変わっていった。そして授業後、筆者に「出てきた食塩が本当の塩かどうか確かめたい」と語った。

Y児の姿からは、子ども個々にその子ならではのわかり方があることが再認識された。自らはたらきかけたことで捉えた事実から「食塩の粒が成分となってそれが全体にある」と自らの考えを構成していった。この「成分」とはイオンのことを示しているとも捉えることができる。そして、このときY児は自身の内にあった海水のことと関係づけて考えていた。このことは、原科(2020)²⁾が指摘した『対象とかかわるということは、対象に直接触れ、はたらきかけることだけでなく、対象について自らの考えを構成していくことであると考えられる。それは、材を自分の今までの経験や知識に結び付け自らの内で対象化していく営みだと考えることができる』という点にも符合する。

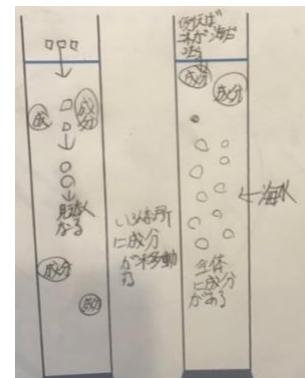


図1 Y児の学習プリント

また、Y児は蒸発乾固の実験の際、「蒸発させれば確かめられる」と見通しをもっていたが、実験後には「食塩だ」と断定せずに「出てきた食塩が本当の塩かどうか確かめたい。」という問いを持った。Y児が現れてくる白い固体を見つめ続ける中で、それまでに自身が観察してきた食塩の粒とは微妙な差異があることを受け取っていたからこそ、新たな問いがY児の中に生まれたのだと考える。このY児の姿から、子どもが未明な事象を納得しようとするときには材との関係を“材との対話”として捉えることが重要であることが見出された。

3.2 子ども相互のかかわりと“わかり”との関係

他者とのかかわりによって自らの“わかり”を深める K 児 【洗濯物の科学 (小5)】

洗濯物が乾く事象について、多くの子どもが太陽の光が関係しているのではないかと考えている中、K 児は H 児の考えを聞いた直後、紙粘土は水分がぬけて固まるのではないかとこの考えや部屋干しでも洗濯物が乾いたという経験を語った。そして、授業後に K 児は太陽の光が届かない暗い部屋へ行き、濡れた雑巾が乾くのかを確かめる実験を行い、太陽光が届かない部屋でも濡れた雑巾が乾くことを捉えた。

筆者は K 児が【図2】のように、洗濯物が乾くという事象について自身の考えを自覚していったと捉えた。H 児の考えをそのまま取り入れたというわけではなく、H 児の考えを自分の経験と結びつけながら、K 児が必要な形で自分の中に取り込み再構成して K 児自身の解釈としていった。その解釈から

「太陽光が届かない暗い部屋でも濡れた雑巾が乾くのか」という問いが生成され、濡れた雑巾は暗い部屋でも乾くという事実を捉えることにつながった。K 児のこの姿は、他者とのかかわりの中から、自身の内にあるものが呼び起こされたり、解釈が鮮明になったりすることを示している。そしてその自ら明らかにした解釈をもとに問いや実験が生まれていった。筆者はここに K 児の“わかり”の深まりをみた。つまり、他者とのかかわりによって、新たなものが生まれていくこのプロセスが他者との対話の内実であり、“他者との対話”によって“わかり”が深まることを捉えた。

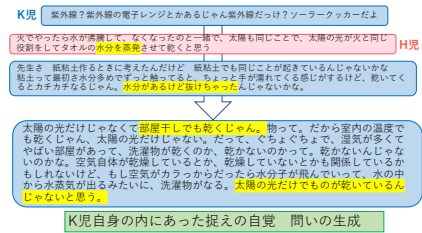


図2 K 児の捉え

3.3 子どもの“わかり”の道筋に則した対話が生成する実験

3.1 において理科学習における“材との対話”の重要性が見えてきた。だからこそ、筆者は一人ひとりが自分の“わかり”に則した実験ができるよう、材と十分にかかわる場を保障してきた。それは教師から実験を提示するものではなく、子ども自らが実験を発想していくものである。例えば、洗濯物の乾きについての授業では「水分の多い空間の方が洗濯物は乾きにくいのか」という学級としての追究の方向性がある中で、子どもは一人ひとりが違う実験をしていった。K 児は実験装置を組み立てて、濡れたものから水分が出てくるのかということについて、湿度計を使って湿度の変化を調べた。他の子ども達も、容器の中に水を入れたり霧吹きで水分を多くしたりして濡れたものが乾くのかどうか確かめていた。子ども自らが実験を発想するという事は、子どもが自分の納得に向けた実験を考えるということであり、それは多様になる。しかし、それぞれに異なる実験をしながらも、子どもたちは「密閉空間においては湿度が 99% (湿度計の最大の測定値) になり濡れたものは乾かない」という共通の事実を捉えた。更にこの事実は、協働的な場で子ども相互の対話を通して、洗濯物の乾きにおいてはその空間が開放系なのか閉鎖系なのかによってその結果が違うという新たな視点が見出された。そして、この共有した事実から、子どもた

ちは個々に別々の実験を発想し、自ら確かめようとしていった。

これまで筆者自身、ある一つの事実から一つの考えに収斂させていく授業をしていた。しかし、本実践における子どもの姿は、子どもが個々の文脈の中で別々の実験をしていても、それぞれの文脈の道筋の中で共通の事実を捉えることを示している。“材との対話”“他者との対話”を含み込みながら新たな問いや実験を生み出すこと、つまり対話による子どもの“わかり”が深まる理科学習の可能性をここに捉えることができると考える。

4. 子どもの“わかり”の深まりにおける、3項関係の中で生まれる対話的な場

子どもの“わかり”が深まる対話（“材との対話”“他者との対話”）が、どのような要件で成り立っているのか振り返る。Y 児は自らの食塩の認識をもとに、納得できる材への働きかけとその結果という“材との対話”を通して、食塩という材について確かめることができた。「食塩の微妙な差異への気付き」に見る Y 児の“わかり”の深まりは、材とかがかわることができる場が十分に保障されることで実現された。

“他者との対話”においては、子どもの言っていることや考えていることを受容する教師の構えが必要なことが見えてきた。K 児は、洗濯物の乾きについて「紫外線」の話をしていたが、後に H 児に自分の「太陽光がなくても洗濯物が乾く」という捉えを引き出されていった。これは、宮崎（2020）³⁾が述べる「対話的な授業には教師が対話的な存在として生徒のユニークさを聴き取り、引き出すことが必要になる」ということにも符合する。このことから、対話的な場が設けられる背景には、前提として教師自身が対話的にその場にいるということによって初めて可能になると考える。

5. おわりに

食塩が水に溶ける追究を通して、もともと口数が少ない Y 児が筆者に自分の考えを明確な意思をもって伝えようとする姿が見られるようになった。Y 児が理科学習によって自律していく姿に筆者は惹かれた。振り返ればそこには、Y 児の対話的なかわりがあった。そして、筆者自身も子ども一人ひとりの“わかり”に寄り添い、深めるために対話的な教師で在り続けたいと願う。そこにこそ、小学校学習指導要領（平成 29 年告示）¹⁾において述べられている「主体的・対話的で深い学び」の実現が見えてくるのである。

文 献

- 1) 文部科学省(2017). 小学校学習指導要領(平成 29 年度告示)解説 理科編. 文部科学省.
- 2) 原科勇希(2020). 子どもが「科学する」理科学習 -科学は誰のものか-
- 3) 宮崎清孝(2020). 対話的授業論でなぜ教師-生徒の対話を中心問題に据えるのか?
-あるいはなぜ「教師の役割」ではなく「教師の在り方」というのか?
- 4) 信州大学教育学部附属長野小学校初等教育研究会(2020). 研究紀要第 61 集「子どもと共に在る授業」