

## 自然事象の問題を見いだす子供を育てる第3学年理科学習指導

ズレを発生・認識させる展開の工夫を通して

大野城市立大野東小学校  
教諭 木川 航太

こんな手立てによって…

**ズレを発生・認識させる展開の工夫**  
① 内容面・実態面・関心面の3つの視点を踏まえて、ズレを生じさせる「理科遊び」  
② メタ認知を促進し、ズレを捉えさせる「問題見いだシート」

こんな成果があった！

子供が主体的に自然事象に働きかけるようになり、ズレによる気づきや疑問を基に、自然事象の問題を見いだすことができた。

### 1 考えた

平成30年度の9月に実施をした理科の学習に関する実態調査を基に、子供の実態に関する分析を行った。その結果、理科の学習において、観察や実験を行うことは好きである一方で、問題の見いだしや予想の設定、考察の展開といった理科の問題解決の力が、十分に身に付いていないという本質的な課題が明らかになった。そこで、解決すべき自然事象の問題を見いだすことなくしては始まらないと考え、自然事象の問題を見いだす子供を育てる第3学年理科学習指導の究明を目指し、「内容面・実態面・関心面の3つの視点を踏まえて、ズレを生じさせる『理科遊び』」と「メタ認知を促進し、ズレを捉えさせる『問題見いだシート』」の2つの手立てを位置付けた研究に取り組むことにした。

### 2 やって見た

第3学年の理科における「磁石の性質」、「太陽と地面の様子」、「物と重さ」の3つの単元で実践を行った。実践授業Ⅰ「磁石の性質」では、先頭車両を他の車両に近付けて、車両が連結するかしないかを見る「連結遊び」、実践授業Ⅱ「太陽と地面の様子」では、影をつなげて影をできるだけ長くしたり短くしたりする「影つなぎ遊び」、実践授業Ⅲ「物と重さ」では、身の回りの物を見たり手に持った重さで重い順に並べ替える「重さ並べ替え遊び」をそれぞれ学習過程に仕組んだ。これらの「理科遊び」によって、自然事象と自然事象のズレ、自然事象と既有知識のズレ、自分の考えと友達のか考えのズレを生じさせた。そして、「問題見いだシート」を学習過程で活用することにより、メタ認知を促進し、それらのズレを捉えさせた。子供たちは、ズレを生じさせる「理科遊び」とズレを捉えさせる「問題見いだシート」による気づきや疑問を集約・類型化し、文章化しながら問いとして表現することで自然事象の問題を見いだした。

### 3 成果があった！

ズレを発生・認識させる展開を工夫することによって、子供が主体的に自然事象に働きかけるようになり、ズレによる気づきや疑問を基に、自然事象の問題を見いだすことができた。

## 自然事象の問題を見いだす子供を育てる第3学年理科学習指導

ズレを発生・認識させる展開の工夫を通して

1	主題設定の理由	3
	(1) 児童の実態から	3
	(2) 現在の教育の方向性から	4
2	主題の意味	5
	(1) 自然事象とは	5
	(2) 問題を見いだすとは	5
	(3) 自然事象の問題を見いだす子供とは	5
3	副主題の意味	6
	(1) ズレとは	6
	(2) ズレを発生・認識させる展開とは	6
4	研究の目標	7
5	研究の構想	7
	(1) 研究仮説	7
	(2) 主題究明の方途	7
	(3) 研究構想図	9
	(4) 実践結果の検証方法	10
6	研究の実際	11
	(1) 実践授業Ⅰ「磁石の性質」	11
	(2) 実践授業Ⅱ「太陽と地面の様子」	15
	(3) 実践授業Ⅲ「物と重さ」	19
	(4) 全体考察	23
7	成果と課題	25
	(1) 研究の成果	25
	(2) 今後の課題	25
	<参考文献及び資料等>	25

## 自然事象の問題を見いだす子供を育てる第3学年理科学習指導

ズレを発生・認識させる展開の工夫を通して

大野城市立大野東小学校  
教諭 木川 航太

### 1 主題設定の理由

#### (1) 児童の実態から

平成30年度の9月、受け持った第3学年の子供たちに、理科の学習に関する実態調査を行った【図1】。

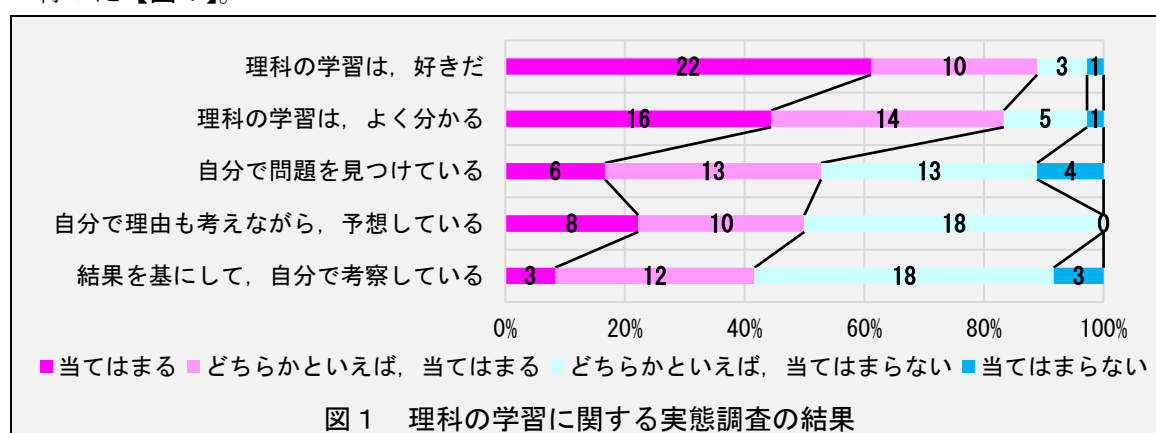


図1 理科の学習に関する実態調査の結果

「理科の学習は、好きだ」と「理科の学習は、よく分かる」の調査項目においては、いずれも8割以上の子供が「当てはまる」もしくは「どちらかといえば、当てはまる」と答えており、その理由として、「観察や実験が楽しいから」や「観察や実験で調べることができるから」など、観察や実験に関することが挙げられた。一方で、理科における問題解決過程において基礎的且つ重要な「自分で問題を見つけている」、「自分で理由も考えながら、予想している」、「結果を基にして、自分で考察している」の調査項目においては、「当てはまる」もしくは「どちらかといえば、当てはまる」と答えた子供が5割程度にとどまっており、理科の問題解決の力が、十分に身に付いていないという本質的な課題が明らかになった。これらの実態調査の結果から、本学級の子供の実態を次のように捉えた。

- ・ 観察や実験という活動自体が楽しいから、理科の学習が好きだという子供が多い。
- ・ 観察や実験で実際に調べることができるから、理科の学習が分かるという子供が多い。
- ・ 問題の見だし、予想の設定、考察の展開を自分ですることができているという子供が少なく、自分事の問題解決になっていない。

実態調査を実施したのが、理科の学習が第3学年から始まったばかりの9月であったため、こうした子供の実態は納得できるところもあるが、理科の本質的な問題解決の力を育成する必要があることは間違いない。そのために、まずは解決すべき自然事象の問題を見いだすことなくしては始まらない。「問題を見いだす」の主語は子供であり、教師が問題を与えるのではなく、子供自らが自然事象の問題を見いだすことが大前提である。子供自らが自然事象

の問題を見いだすことで、自分事の問題解決になり、予想の設定や考察の展開といった問題解決の力の育成にもつながるのではないかと考える。以上から、子供自らが自然事象の問題を見いだすことが重要であると考え、本主題を設定した。

実態調査における「自分で問題を見つけている」の調査項目で、「どちらかといえば、当てはまらない」もしくは「当てはまらない」と答えた子供の理由として、「どうしたらよいのか分からないから」や「難しいから」などが挙げられた。平成30年度の5月に行った「風とゴムの力の働き」の学習では、風車やゴムを使ったおもちゃを作り、自由に遊ぶ中で問題を見いだしたが、子供一人一人に目を向けてみると、何となくどうしてだろうといったように自分事の問題になっておらず、ただ単に自然事象に働きかけるだけでは不十分であることが分かった。そこで、問題の見いだしにつながるような気付きや疑問を子供にもたせるズレを発生させ、更に、そのズレをしっかりと認識させられるように展開を工夫すれば、本主題で目指す子供に迫ることができると考え、本副主題を設定した。

## (2) 現在の教育の方向性から

平成29年3月に公示された学習指導要領では、新しい時代に必要となる育成すべき資質・能力を、生きて働く「知識・技能」の習得、未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養の三つの柱に整理している。また、これらの資質・能力を育成するために、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善、各教科等の特質に応じた見方・考え方などが極めて重要になるとしている。これらのことを踏まえて、小学校学習指導要領解説理科編においては、理科の教科の目標について、次のように示されている。

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。
- (3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

(文部科学省, 2017)

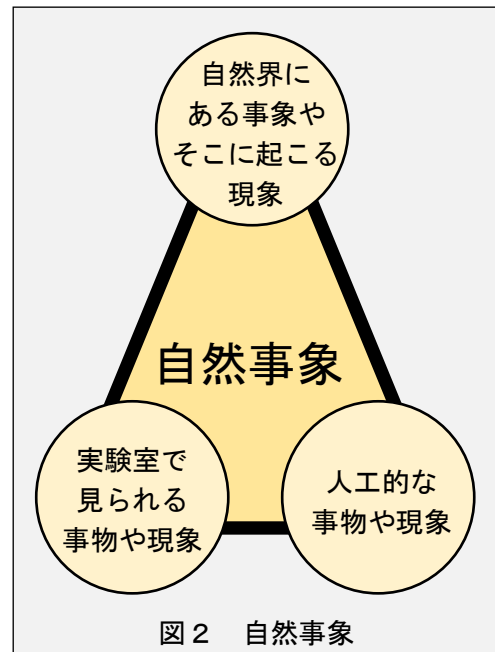
その中で、問題解決の力については、「児童が自然の事物・現象に親しむ中で興味・関心を持ち、そこから問題を見だし、予想や仮説を基に観察、実験などを行い、結果を整理し、その結果を基に結論を導き出すといった問題解決の過程の中で育成される」<sup>1)</sup>としている。また、学年を通して育成を目指す問題解決の力として、「第3学年では、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだすといった問題解決の力の育成を目指している。この力を育成するためには、複数の自然の事物・現象を比較し、その差異点や共通点を捉えることが大切である。」<sup>1)</sup>と示している。以上を踏まえ、問題の見いだしにつながるような気付きや疑問を子供にもたせるズレを発生・認識させられるように展開を工夫することで、子供自らが自然事象の問題を見いだすことができるようにする本研究は、問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成することにつながる上でも意義深い。

## 2 主題の意味

### (1) 自然事象とは

自然界にある事物やそこに起こる現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象のことである。

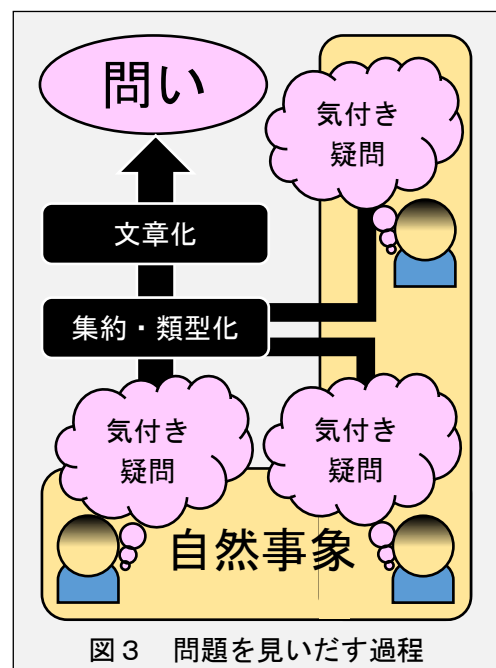
角屋ら（2009）は、「理科の教育現場では『自然の事物・現象』や『自然の事象』という言葉と同義に用いるが，これらが意味することは，動植物を含む自然界の事物やそこに起こる現象だけでなく，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象をも含むものとして考えられる」<sup>2)</sup>としている。つまり，人間と人間の手の加わったものを除いたものという一般的に捉えられている自然の事物や現象だけでなく，磁石や加熱器具といった実験室で見られる事物や現象，建造物といった人工的な事物や現象も含まれるということである。このことから，本研究では，自然事象を「自然界にある事物やそこに起こる現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象」として捉える【図2】。



### (2) 問題を見いだすとは

気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現することである。

問題を見いだすことについて，村山（2013）は，「①認知的な葛藤を誘発する事象により，気付きや疑問を出す。②それらの気付きや疑問を集団レベルで協議したり，教師が整理したりすることによって，考えを集約・類型化する。③この集約・類型化により，問題点が明確になり，問題意識を醸成しながら，問題を把握・設定し，文章化された問題を作成する」<sup>3)</sup>と述べている。つまり，教師が問題を一方的に提示するのではなく，子供自らが，自然事象に働きかけることによって生じた気付きや疑問を基に，問いとして表現することが大事であると考え。以上から，本研究では，問題を見いだすことを「気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現すること」と定義する【図3】。



### (3) 自然事象の問題を見いだす子供とは

自然界にある事物や現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象について，気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現する子供のことである。

本研究で目指す子供の具体的な姿を以上のように捉える。

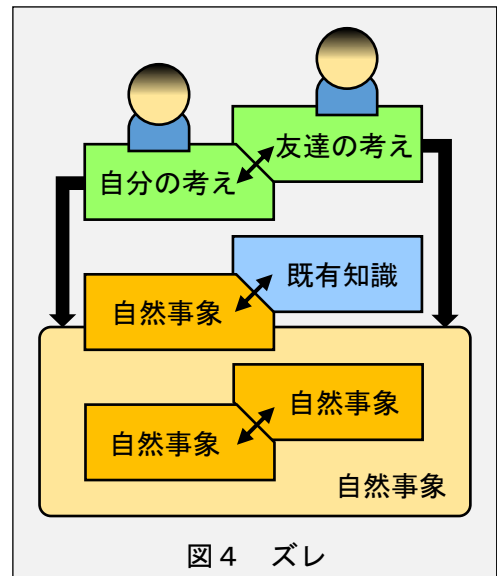
### 3 副主題の意味

#### (1) ズレとは

自然事象と自然事象のズレ、自然事象と既有知識のズレ、自分の考えと友達の考えのズレのことである。

教師が一方的に問題を提示しては、子供は問題を見いだすことはできない。かといって、何もない状態から子供が問題を見いだすことは非常に困難である。そこで、問題を見いだすことにつながるような気付きや疑問を子供にもたせる自然事象を教師が提示する必要がある。村山 (2013) は、「子どもは、自然の事物・現象と対峙したり、働きかけたりすることによって、これまでの経験や知識と結び付けたり、ズレを感じたりしながら、対象に対して気付きや疑問をもつようになります。」<sup>3)</sup> と述べ、認知的な葛藤を喚起することが大切であるとしている。角屋 (2013) は、問題を見いだす場面におけるズレについて、「子どもが問題を見いだすことができるように、観察している現象どうし、あるいは、その現象と既存の知識の間に『ズレ』を発生させる。」<sup>4)</sup> と述べている。

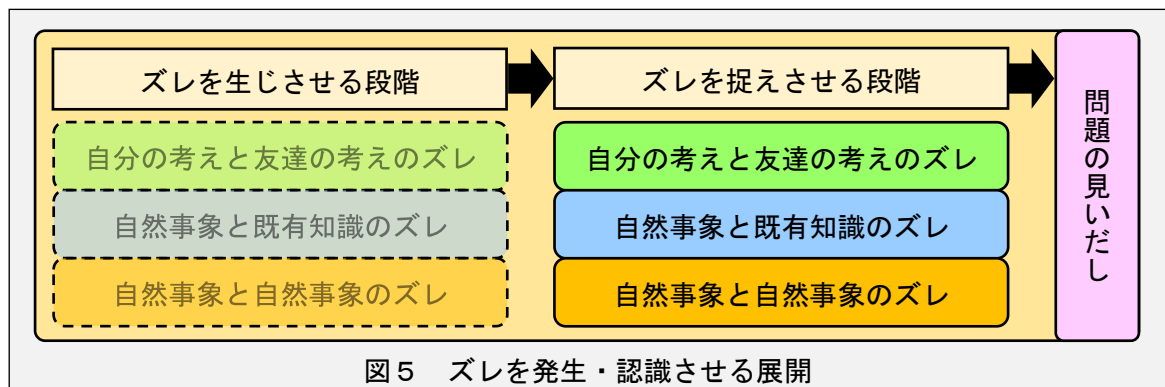
この角屋が挙げている2つのズレ以外にも、子供が、自然事象に働きかけ、その自然事象に対する考えを友達の考えと比較することで、互いの考えにズレを発生させることができると考える。これらのことを踏まえ、自然事象と自然事象の比較によって生じる違いである「自然事象と自然事象のズレ」、自然事象と既有知識の比較によって生じる矛盾である「自然事象と既有知識のズレ」、自然事象に対する自分の考えと友達の考えの比較によって生じる隔たりである「自分の考えと友達の考えのズレ」の3つを本研究における「ズレ」として捉えることにする【図4】。



#### (2) ズレを発生・認識させる展開とは

ズレを生じさせる段階とズレを捉えさせる段階の二段階で問題を見いだす学習過程のことである。

子供が自然事象の問題を見いだすことができるようにするために、ズレを生じさせる段階とズレを捉えさせる段階の二段階で学習過程を仕組む【図5】。本研究では、単元を通して、子供が見通しをもちながら問題解決できるよう、単元の導入に位置付けることにする。





#### 4 研究の目標

ズレを発生・認識させる展開の工夫を通して、自然事象の問題を見いだす子供を育てる第3学年理科学習指導の在り方を究明する。

#### 5 研究の構想

##### (1) 研究仮説

第3学年の理科学習において、次の2点に着目して、ズレを発生・認識させる展開を工夫すれば、自然事象の問題を見いだす子供を育てることができるであろう。

- ① 内容面・実態面・関心面の3つの視点を踏まえて、ズレを生じさせる「理科遊び」
- ② メタ認知を促進し、ズレを捉えさせる「問題見いだシート」

##### (2) 主題究明の方途

##### ① ズレを生じさせる「理科遊び」の面から

問題の見いだしにつながる気付きや疑問を子供にもたせるズレを生じさせるためには、自然事象と自然事象、自然事象と既有知識、自分の考えと友達の考えをいかに比較できるようにするのが鍵となる。そこで、既習内容や生活経験などに関するアンケートを行って子供の既有知識を把握し、自然事象の特性を踏まえた試行活動を仕組むことにより、他の自然事象や他者の考えと比較する必然性をもつことができるようにする。そして、その試行活動に遊びの要素を含ませ、協働的に活動させることにより、他の自然事象や他者の考えと比較したいという意欲を高められるようにする。このように、自然事象と自然事象のズレ、自然事象と既有知識のズレ、自分の考えと友達の考えのズレを生じさせる、遊びの要素を含む自然事象の特性を踏まえた試行活動のことを「理科遊び」とし【図6】、本研究では、「理科遊び」を内容面・実態面・関心面の3つの視点で仕組むことにする。内容面とは、学習指導要領が示す自然事象の捉えるべき内容を把握することである。実態面とは、子供の既有知識や生活経験などの実態を考慮することである。関心面とは、遊びの要素を取り入れることによって子供が主体的に自然事象に働きかけることができるようにするとともに、他の自然事象や他者の考えと比較したいという関心を高めさせることである。

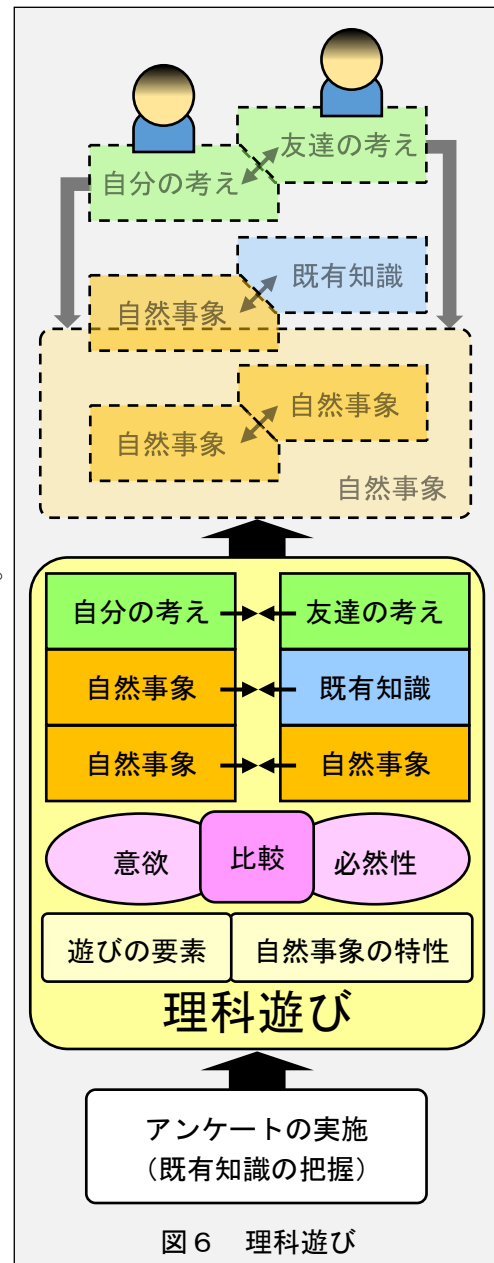


図6 理科遊び

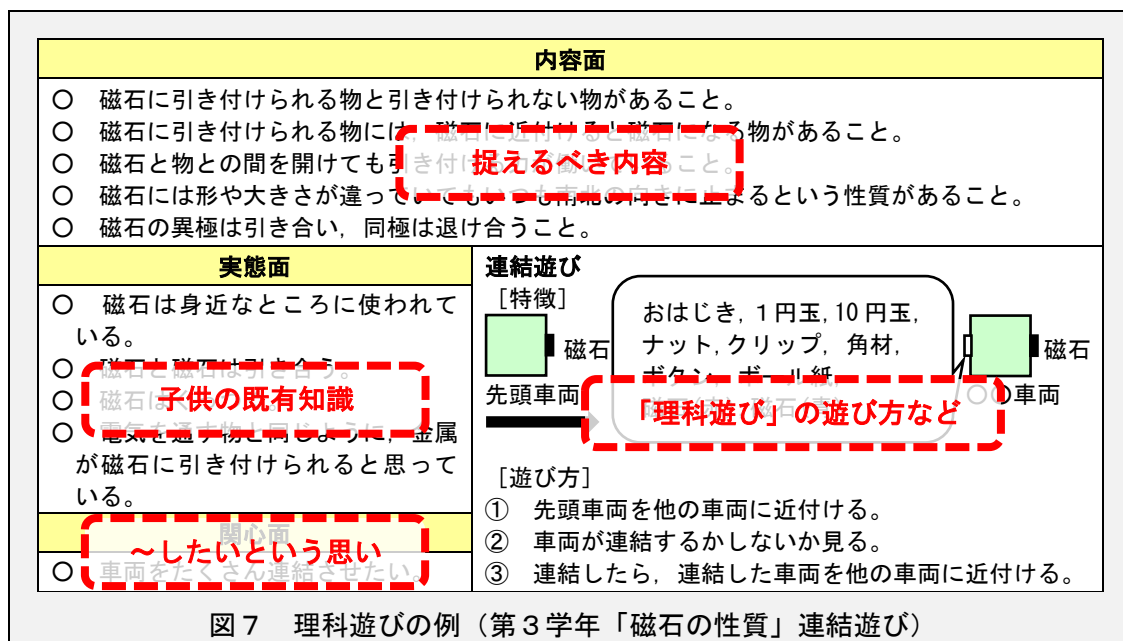


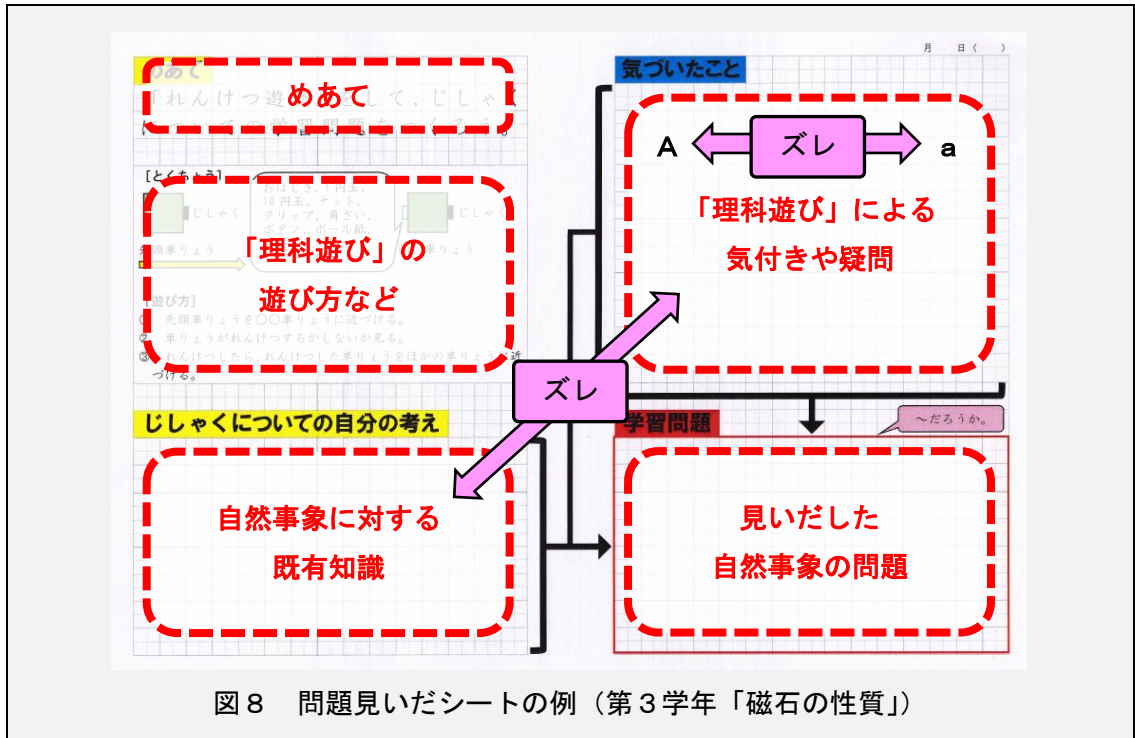
図7 理科遊びの例（第3学年「磁石の性質」連結遊び）

【図7】は、第3学年「磁石の性質」における「理科遊び」である。学習指導要領が示す「磁石の性質」の捉えるべき内容（内容面）、アンケート結果から明らかになった磁石についての子供の既有知識（実態面）、車両をたくさん連結させたいという思い（関心面）を基にして考えた「理科遊び」が連結遊びである。連結遊びによって生じる自然事象と自然事象のズレは、連結する車両と連結しない車両があること、自然事象と既有知識のズレは、離れていく車両があること、離れたところから動いて連結する車両があることである。自分の考えと友達のかのズレに関しては、それらについての対話活動によって生じると考える。このように、内容面・実態面・関心面の3つの視点を踏まえて、ズレを生じさせる「理科遊び」を学習過程に仕組む。

② ズレを捉えさせる「問題見いだシート」の面から

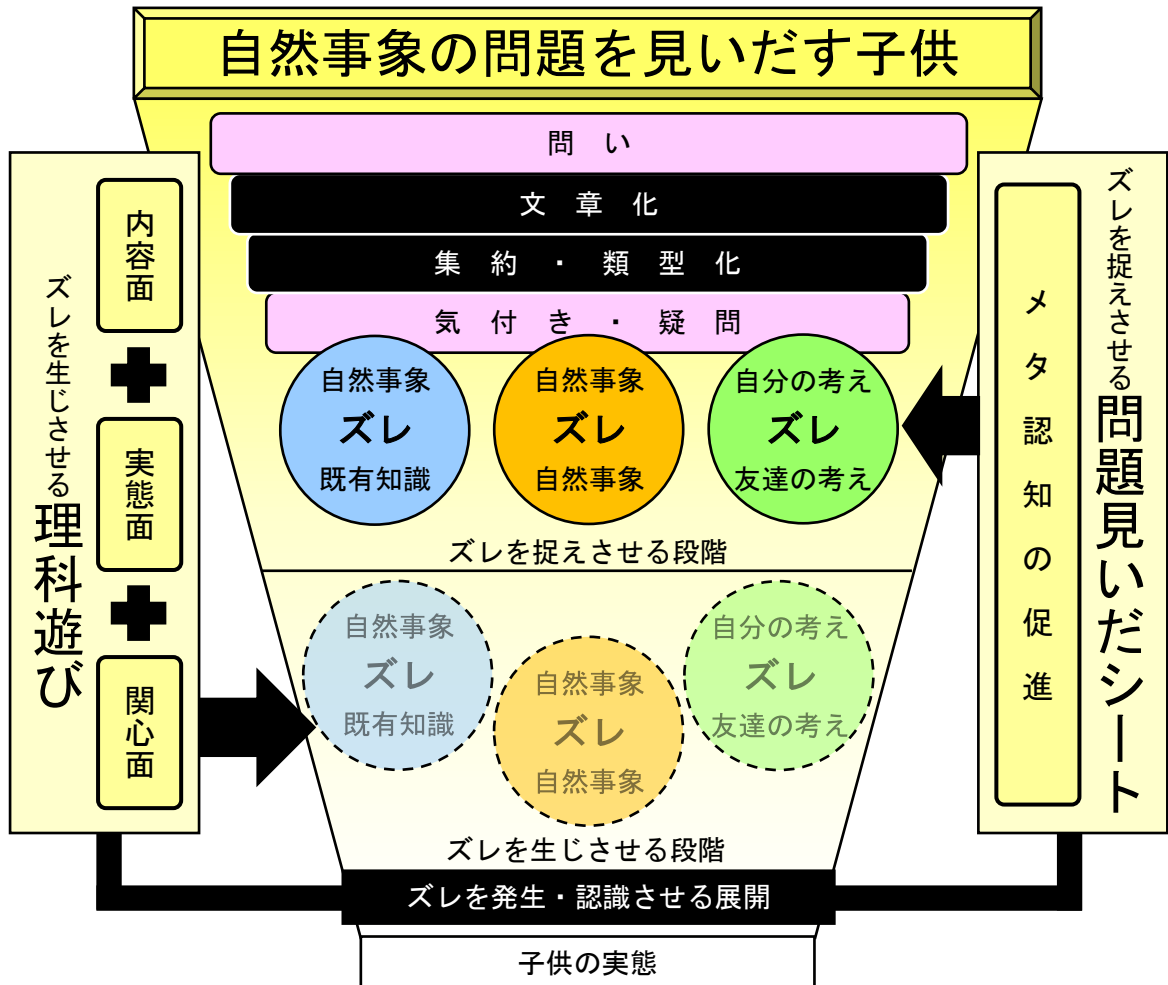
ズレを生じさせたところで、子供自身がそのズレを認識しないことには問題の見いだしにつながる気付きや疑問を出すことはできない。ズレを認識させるためには、メタ認知が有効であると考え。メタ認知とは、自分の認知活動を客観的に捉えて、高次に認知することをいうが、木下（2009）は、「問題を見いだす場面では、既有的知識と目の前の現象との間にズレを生じさせるような教材を提示し、さらに既有的知識を想起させるような問いかけをすることが重要である。」<sup>5)</sup>と述べている。つまり、生じさせたズレを、メタ認知によって想起させることで問題を見いだすということである。そこで、ワークシートを工夫することによって、メタ認知を促進することができる考えた。自然事象に対する既有知識やズレを生じさせる「理科遊び」による気付きや疑問を記入するスペースをつくり、視覚的にそれらと比較することができるようにする。ズレを生じさせる「理科遊び」の後に、ワークシートを基に想起させることで、自然事象と自然事象のズレ、自然事象と既有知識のズレを認識できるようになる。このように、問題を見いだす場面において、メタ認知を促進し、ズレを捉えさせるワークシートのことを「問題見いだシート」とする。尚、「問題見いだシート」を用いた対話活動によって、自分の考えと友達のかのズレも認識できるようになると考える。





【図8】は、第3学年「磁石の性質」における「問題見いだシート」である。このように、メタ認知を促進し、ズレを捉えさせる「問題見いだシート」を学習過程で活用する。

(3) 研究構想図



#### (4) 実践結果の検証方法

授業実践を通して本研究の有効性を見るために、次のような検証計画を作成した【表1】。検証計画に沿って、第3学年の理科の「エネルギー」を柱とした内容である「磁石の性質」と「地球」を柱とした内容である「太陽と地面の様子」、「粒子」を柱とした内容である「物と重さ」の3つの単元で、子供の変容を分析しながら評価及び考察を進め、検証していく。

検証内容	検証方法（資料）	処理・解釈の方法
<b>実践授業Ⅰ「磁石の性質」</b> 自然界にある事物や現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象について，気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現しているか。	理科遊び ・子供の活動の様子 ・子供の発言	問題につながる気付きや疑問を出しているか，言動を分析する。
	問題見いだシート ・記述	自然事象の問題を見いだしているか，記述された内容を分析する。
<b>実践授業Ⅱ「太陽と地面の様子」</b> 自然界にある事物や現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象について，気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現しているか。	理科遊び ・子供の活動の様子 ・子供の発言	問題につながる気付きや疑問を出しているか，言動を分析する。
	問題見いだシート ・記述	自然事象の問題を見いだしているか，記述された内容を分析する。
<b>実践授業Ⅲ「物と重さ」</b> 自然界にある事物や現象，実験室で見られる事物や現象，人工的な事物や現象について，気付きや疑問を集約・類型化し，文章化しながら問いとして表現しているか。	理科遊び ・子供の活動の様子 ・子供の発言	問題につながる気付きや疑問を出しているか，言動を分析する。
	問題見いだシート ・記述	自然事象の問題を見いだしているか，記述された内容を分析する。
<b>実践後</b> 問題を見いだすことができたという実感を得ているか。	実態調査 (9月に実施したものと同一アンケート)	結果を集計（数値化）し，実践前後の子供の意識の変容について分析する。

尚，9月実施の実態調査の結果などから，以下の子供を抽出児として設定し，分析を行う。

抽出の視点	A児	B児
理科の学習に対する関心面	理科が好きで，興味・関心が非常に高い。	理科に対して，あまり興味を示していない。
理科の学習の知識面	理解度が高い。	理解度が低い。
期待する姿	主体的にズレを認識し，自然事象の問題を見いだすことができる。	教師の支援によって，ズレを認識し，自然事象の問題を見いだすことができる。

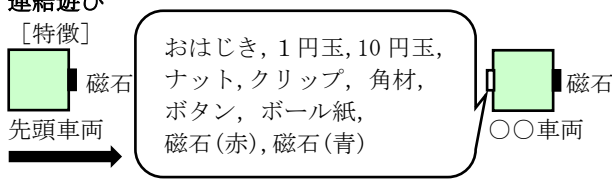
## 6 研究の実際

### (1) 実践授業 I 第3学年単元「磁石の性質」

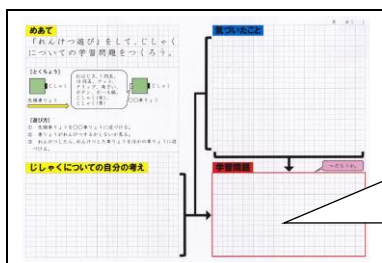
#### ① 単元目標

- 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることや、磁石に近付けると磁石になる物があること、磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付ける。(知識及び技能)
- 磁石を身の回りの物に近付けたときの様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見だし、表現する。(思考力、判断力、表現力等)
- 磁石の性質について追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。(学びに向かう力、人間性等)

#### ② 理科遊び・・・連結遊び

内容面	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。</li> <li>○ 磁石に引き付けられる物には、磁石に近付けると磁石になる物があること。</li> <li>○ 磁石と物との間を開けても引き付ける力が働いていること。</li> <li>○ 磁石には形や大きさが違っていてもいつも南北の向きに止まるという性質があること。</li> <li>○ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。</li> </ul>	<p><b>連結遊び</b></p> <p>[特徴]</p>  <p>おはじき, 1円玉, 10円玉, ナット, クリップ, 角材, ボタン, ボール紙, 磁石(赤), 磁石(青)</p> <p>[遊び方]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 先頭車両を他の車両に近付ける。</li> <li>② 車両が連結するかしらないか見る。</li> <li>③ 連結したら、連結した車両を他の車両に近付ける。</li> </ol>
実態面	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 磁石は身近なところに使われている。</li> <li>○ 磁石と磁石は引き合う。</li> <li>○ 磁石はくっつく。</li> <li>○ 電気を通す物と同じように、金属が磁石に引き付けられると思っている。</li> </ul>	
関心面	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 車両をたくさん連結させたい。</li> </ul>	

#### ③ 問題見だしシート



#### ④ 見いだすことが期待できる自然事象の問題

- どのような物が、磁石に引き付けられるだろうか。
- 離れていても、磁石は物を引き付けるだろうか。
- 磁石が、退け合うのはなぜだろうか。
- × 鉄は磁石に付けると、鉄は磁石になるだろうか。

#### ⑤ 単元構成

(全7時間)

次	学習活動と学習内容	配時
第1次	1 「連結遊び」を通して、気付いたことや疑問に思ったことなどについて話し合い、学習問題を見いだす。	1
第2次	2 磁石には、どんな性質があるか調べる。 (1) 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物を調べる。 ○ 鉄は磁石に、引き付けられること。 (2) 磁石が、離れている鉄を引き付けるか調べる。 ○ 磁石は、離れていても鉄を引き付けること。 ○ 磁石と鉄の間に、磁石に付かない物があっても鉄を引き付けること。 (3) 2つの磁石の極同士を近付けると、どうなるか調べる。 ○ 磁石の端の方にある、鉄をよく引き付ける部分を極ということ。 ○ 極には、N極とS極があること。 ○ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。	3 ① ① ①
第3次	3 磁石に付いた鉄は、どのような性質をもつのか調べる。 (1) 鉄は磁石に付けると、鉄は磁石になるか調べる。 ○ 磁石に付いた鉄は、磁石になること。 (2) 鉄釘を磁石にこすって磁石にする。	2 ① ①
第4次	4 身の回りの物を使って、磁石の性質を利用した「連結遊び」をする。	1

## ⑥ 指導の実際

### 問題を見いだす場面での実践と考察（1／7時）

本単元の自然事象である磁石に着目させるために、まずは、磁石を付けて見えないように隠した車両の模型同士が引き合う事象を提示した。磁石は、冷蔵庫の扉やランドセルの留め具に使われているなど、子供たちにとって身近な物であることから、車両の模型同士が引き合う事象を見て、すぐに磁石の存在に気が付いた。磁石を利用した物やそれらを使った体験について話し合った後、連結遊び【写真1】の特徴や遊び方を説明すると、「どのくらい連結するだろう。」「磁石車両は連結すると思う。」といった声が聞かれ、子供たちの関心が高まってきたところで、「『連結遊び』をして、磁石についての学習問題をつくろう。」というめあてを設定した。続いて、後ほどメタ認知によってズレを認識させるために、磁石についての既有知識を問題見いだシートに記入させた。連結遊びを始めると、子供たちは先頭車両に次々と〇〇車両を連結させていく中で【写真2】、連結する車両と連結しない車両に分けられる、つまりは磁石に引き付けられる物と磁石に引き付けられない物があるという自然事象と自然事象のズレに気が付いていた。また、先頭車両をゆっくり動かしていると、離れたところ（待機場所）で停車している車両が動いて連結することに気づき、レールの目盛り（1cm間隔）を見たり、定規を使ったりするなど、磁石の見えない力を数値化しようとしている姿も見られた。これまでに、磁石が動いて引き合ったり、物が動いて磁石に引き付けられたりすると思っていなかった

子供にとって、自然事象と既有知識のズレであり、どうしてだろうという疑問をもっていた。更に、先頭車両を近づけると、離れていく車両（先頭車両の磁石と同極の磁石車両）があること【写真3】にも気づき、磁石同士は引き合うと思っていた子供にとっては、自然事象と既有知識のズレとなり、不思議そうに何度も試す姿が見られた。連結遊びを終え、気づきや疑問について交流する対話活動をグループで行ったが、連結遊びの結果が一目瞭然であり、ほとんどの子供が同じような気づきや疑問をもっていたことから、自分の考えと友達への考えのズレがほとんど生じなかった。「磁石の性質」の学習での「引き付ける」「引き付けられる」

「退け合う」という用語について説明をした後に、問題見いだシートを基に、自分と友達への気づきや疑問を集約・類型化しながら問いとして文章化させ、学習問題を見いださせた。



写真1 連結遊びの車両とレール

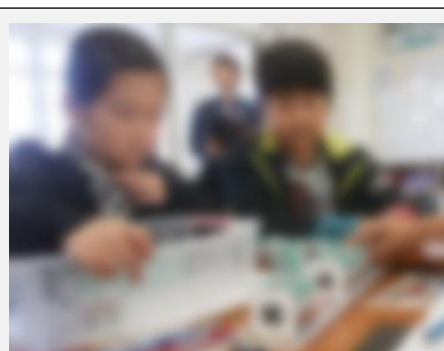


写真2 連結遊びの様子

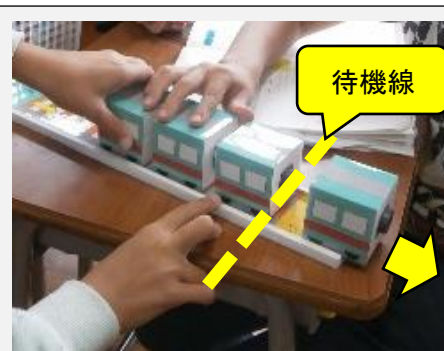
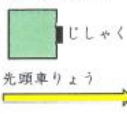



写真3 離れていく車両



**めあて**  
「れんけつ遊び」をして、じしゃくについての学習問題をつくろう。

**【とくちよう】**  

 おはじき、1円玉、10円玉、ナット、クリップ、角ざい、ボタン、ボール紙、じしゃく(赤)、じしゃく(青)  

 〇〇車りよう

**【遊び方】**  
 ① 先頭車りようを〇〇車りように近づける。  
 ② 車りようがれんけつするかしないか見る。  
 ③ れんけつしたら、れんけつした車りようをほかの車りように近づける。

**じしゃくについての自分の考え**  
 ・じしゃくは裏板やホワイトボードに吸われています。  
 ・じしゃくはS極とN極があります。  
 ・じしゃくはく、ついたりはなれたりする。  
 ・じしゃくは金や鉄にくっつく、つくと思う。**離れていても磁石が物を引き付けると思っていない。(既有知識)**

**気づいたこと**  
 れんけつしなかり車りよう  
 10円玉 ・おはじき ・じしゃく  
 ボタン ・1円玉 (赤)  
 ボール紙 ・角ざい

**ズレ** (pink box) points to the text in the '気づいたこと' section: れんけつしなかり車りよう

**ズレ** (pink box) points to the text in the 'じしゃくについての自分の考え' section: 離れていても磁石が物を引き付けると思っていない。(既有知識)

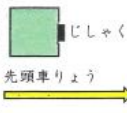
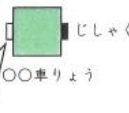
**学習問題** (red box) contains the question: じしゃくどうしがしりぞけ合うのはなぜだろうか。

~だろうか。

写真4 「磁石の性質」でのA児の問題見いだシート

【写真4】は、「磁石の性質」でのA児の問題見いだシートである。自然事象と既有知識のズレから、「磁石に引き付けられない物を間にはさんでも、磁石は物を引き付けるのだろうか。」という問題を、また、自然事象と自然事象のズレから、「磁石同士が退け合うのはなぜだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。

**めあて**  
「れんけつ遊び」をして、じしゃくについての学習問題をつくろう。

**【とくちよう】**  

 おはじき、1円玉、10円玉、ナット、クリップ、角ざい、ボタン、ボール紙、じしゃく(赤)、じしゃく(青)  

 〇〇車りよう

**【遊び方】**  
 ① 先頭車りようを〇〇車りように近づける。  
 ② 車りようがれんけつするかしないか見る。  
 ③ れんけつしたら、れんけつした車りようをほかの車りように近づける。

**じしゃくについての自分の考え**  
 いろいろな物にじしゃくが吸われています。  
じしゃくはく、じしゃくはく、つく。

**気づいたこと**  
 れんけつしなかり車りよう。つくものは鉄のクリップ、じしゃくの青とナットだ。た。  
じしゃくの赤ははなれなかった。

**ズレ** (pink box) points to the text in the '気づいたこと' section: じしゃくの赤ははなれなかった。

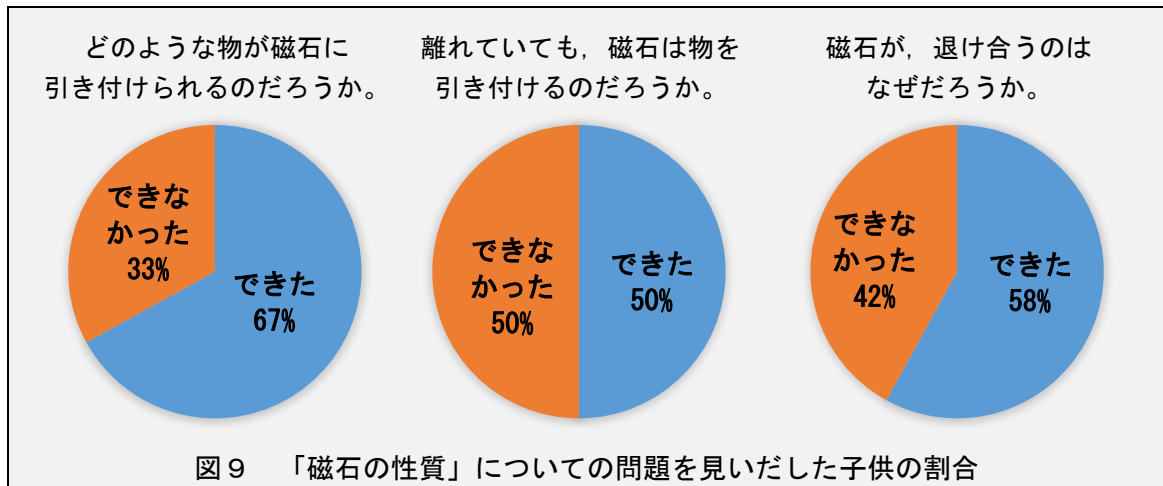
**ズレ** (pink box) points to the text in the 'じしゃくについての自分の考え' section: じしゃくはく、じしゃくはく、つく。

**学習問題** (red box) contains the question: じしゃくが引きあうだけじゃなくしりぞけ合うのはなぜだろうか。

~だろうか。

写真5 「磁石の性質」でのB児の問題見いだシート

【写真5】は、「磁石の性質」でのB児の問題見いだシートである。自然事象と既有知識のズレから、「磁石が引き合うだけでなく、退け合うのはなぜだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。問題見いだシートの着目するところを伝え、更に矛盾しているところを考えさせることによって、メタ認知を促進させることができ、B児自身が自分の言葉で気づきを文章化しながら問いとして表現することができた。



【図9】は、「磁石の性質」についての問題を見いだした子供の割合である。問題見いだシートの記述の文言に多少の違いはあったものの、内容ごとに集約・類型化したところ、このような結果になった。いずれの問題も見いだすことができていた子供の割合が5割から7割と多くなく、課題が残る形となった。その理由として、連結遊びによって問題を解決してしまったことが考えられる。「磁石の性質」の直前に「電気の通り道」で物の素材について学習しており、連結遊びの際に、子供たちは物の素材に目を向けていたことから、ナット車両とクリップ車両が連結した時点で、鉄が磁石に引き付けられると理解している様子であった。そのためか、「鉄以外に磁石に引き付けられる物はあるだろうか。」という問題を見いだしている子供がおり、磁石に引き付けられる物が鉄であると分かったから問題にする必要が無いと判断した子供もいたと考えられる。また、離れたところ（待機場所）で停車している車両が動いて、先頭車両に連結したことも同様に、磁石は離れていても物を引き付けると問題を解決してしまったことが影響したと考えられる。しかし、子供たちが自ら問題を見いだしたことで、第2時以降の問題解決学習では、主体的に磁石の性質を追究する姿が見られた。

#### 〈ズレを生じさせる「理科遊び」の面からの考察〉

磁石の性質を踏まえた連結遊びは、車両が連結したり、手が触れなくても車両が動いたりするなど、子供たちが興味津々であり、主体的に働きかける姿がたくさん見られ、**関心面**では有効であった。**自然事象と自然事象のズレ**、**自然事象と既有知識のズレ**を生じさせることができていたものの、問題の見いだしにはつながっておらず、**内容面**と**実態面**を吟味して、追究意欲を掻き立てるようなズレを生じさせる「理科遊び」を仕組む必要がある。

#### 〈ズレを捉えさせる「問題見いだシート」の面からの考察〉

B児に、問題見いだシートの着目するところを伝え、更に矛盾しているところを考えさせることで、**メタ認知**を促進することができ、問題見いだシートは有効であった。更なる問題の見いだしのために、既有知識や理科遊びの気づきをできる限り記入させる必要がある。




(2) 実践授業Ⅱ **第3学年単元「太陽と地面の様子」**

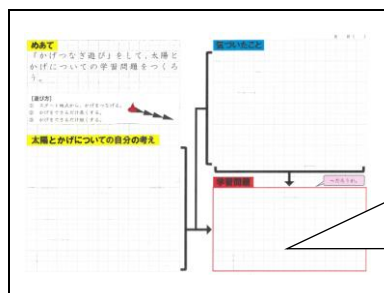
① 単元目標

- 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わること、地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがあることを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付ける。 (知識及び技能)
- 日なたと日陰の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、太陽と地面の様子との関係についての問題を見だし、表現する。 (思考力、判断力、表現力等)
- 太陽と地面の様子について追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。 (学びに向かう力、人間性等)

② 理科遊び・・・ **影つなぎ遊び**

内容面	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 日陰は太陽の光を遮るとできること。</li> <li>○ 日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わること。</li> <li>○ 日陰の位置や地面にできる影の位置の変化と太陽の位置の変化との関係。</li> <li>○ 太陽の位置が東の方から南の空を通過して西の方に变化すること。</li> <li>○ 地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがあること。</li> <li>○ 太陽の光が地面を暖めていること。</li> </ul>	
実態面	<p><b>影つなぎ遊び</b> [遊び方]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① スタート地点から、影をつなげる。</li> <li>② 影をできるだけ長くする。</li> <li>③ 影をできるだけ短くする。</li> </ul> 
関心面	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 太陽が出ているときに影ができる。</li> <li>○ 曇りや雨のときは影ができない。</li> <li>○ 太陽は動く。(日の出・日の入り)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 他のグループよりも影をできるだけ長くしたり、できるだけ短くしたりしたい。</li> </ul>	

③ 問題見だしシート



④ 見だしすことが期待できる自然事象の問題

- 影ができてるとき、太陽はどこに見えるだろうか。(太陽と影は、どのような関係があるだろうか。)
- 影の向きは、時間が経つとどのように動くだろうか。
- 太陽は、どのように動くだろうか。
- △ 日なたと日陰では、地面の様子にどのような違いがあるだろうか。
- △ 日なたと日陰の地面の温度は、どのくらい違うだろうか。また、地面の温度は時間が経つと、どうなるだろうか。

⑤ 単元構成

(全9時間)

次	学習活動と学習内容	配時
第1次	1 「影つなぎ遊び」を通して、気付いたことや疑問に思ったことなどについて話し合い、学習問題を見だし。	1
第2次	2 影のでき方と太陽の動きを調べる。	4
	(1) 影の向きと太陽の見える方向を調べる。	①
	○ 影ができてるとき、太陽は影の反対側に見えること。 ○ 影は太陽の光を人や物が遮るとできること。	
(2) 時刻を変えて、影の向きを調べる。	①	
○ 影の向きは時間が経つと変わること。		
(3) 太陽の動きを調べる。	②	
○ 太陽は、東の方からのぼり、南の高い空を通過して、西の方へしずむこと。		
第3次	3 日なたと日陰の地面の様子を調べる。	4
	(1) 日なたと日陰の地面の様子を比べる。	①
	○ 日なたは明るく、地面は暖かく乾いていること。 ○ 日陰は暗く、地面は冷たく少し湿っていること。	
	(2) 温度計の使い方を知る。	①
(3) 日なたと日陰の地面の温度を時刻を変えて、比べる。	②	
○ 日なたの地面の温度は、日陰の地面の温度より高くなること。 ○ 日なたの地面の温度は、朝よりも昼の方が高くなること。 ○ 地面は太陽の光で暖められること。		

## ⑥ 指導の実際

### 問題を見いだす場面での実践と考察（1／9時）

本実践の前に実施した太陽と地面の様子との関係についてのアンケート結果から、子供たちは、太陽が出ているときに影ができること、太陽は動くことなど、おおよそそのことを知識としてもっていることが分かった（実態面）。そこで、内容面を踏まえて、子供が説明することができないようなズレを生じさせることで、追究意欲を掻き立てられると考えた。そこで考えた理科遊びが、影つなぎ遊びである。影つなぎ遊びを午前と午後それぞれ1回ずつの計2回することにより、太陽の向きや影の向きなど、自然事象と自然事象のズレを生じさせることができるようにした。また、漠然と太陽や影は動くものであると思っている既存知識に対して、太陽や影の向きの動きには、きまりがあることに気付かせることで自然事象と既存知識のズレを生じさせることにした。子供たちに、影つなぎ遊びの遊び方を説明した後、「『影つなぎ遊び』をして、太陽と影についての学習問題をつくろう。」というめあてを設定した。続いて、後ほどメタ認知によってズレを認識させるために、太陽と影についての既存知識を問題見いだシートに記入をさせた。1回目（午前）は、他のグループよりも、影をできるだけ長くしたり、短くしたりするために、腕を伸ばしたり、低い姿勢になったりするなどして楽しんでいたが【写真6】、2回目（午後）になると、子供たちは、自然事象と自然事象のズレに気付くことができていた。まず、影の向きである。1回目のときに記録としてラインを引いていたことから、影の向きが1回目と2回目とでは全然違うことに驚いている様子であった【写真7】。次に、影の長さである。1回目と同じようにしているにも関わらず、影の長さが違うことに疑問をもつ子供の姿も見られた。影つなぎ遊びを終え、グループで気づきや疑問について交流する対話活動を行った。すると、影つなぎ遊びで、影を短くしようと姿勢を低くしたり、座ったり、うつ伏せになったりしているときに【写真8】、地面が1回目よりも2回目の方が暖かくなっていたと感じている子供が数人いたことから、そのグループでは、地面の暖かさは変わらなかったと感じている子供との間に、自分の考えと友達の考えのズレが生じていた。問題見いだシートに記入されている既存知識や影つなぎ遊びによる気づきや疑問、友達の気づきや疑問を集約・類型化しながら問いとして文章化させ、学習問題を見いださせた。



写真6 影つなぎ遊びの様子



写真7 影の向きの違い

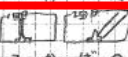


写真8 影を短くしている様子

**めあて**  
「かげつなぎ遊び」をして、太陽とかげについての学習問題をつくる。

**【遊び方】**  
① スタート地点から、かげをつなげる。  
② かげをできるだけ長くする。  
③ かげをできるだけ短くする。

**太陽とかげについての自分の考え**  
・ かげの向きは時間がたつとかわる。  
・ 太陽の向きは時間がたつとかわる。  
・ 太陽の光が当た、ていない所は日かげ。  
・ 太陽の光が当た、ている所は日なた。

**気づいたこと**  
・ 1回目と2回目ではかげの向きがかわる。(とくせん)   
・ 太陽の向きによ、かげの向きかわる。  
・ 1回目と2回目のかげの長さはちがった。  
・ ほかの班とかげの向きは向いたが向いた。  
・ 太陽の向きが1回目と2回目ちがう。

**学習問題** ～たろうか。  
・ 太陽はどのように動くのだろうか。  
・ 時間によって、かげの長さがちがうのはなぜだろうか。  
・ 時間によ、かげの向きがちがうのはなぜだろうか。  
・ なぜ太陽の光が物に当たると、かげができるのだろうか。

写真9 「太陽と地面の様子」でのA児の問題見いだシート

【写真9】は、「太陽と地面の様子」でのA児の問題見いだシートである。自然現象と自然事象のズレから、「太陽はどのように動くのだろうか。」「時間によって、影の長さが違うのはなぜだろうか。」「時間によって影の向きが違うのはなぜだろうか。」「なぜ太陽の光が物に当たると、影ができるのだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。

**めあて**  
「かげつなぎ遊び」をして、太陽とかげについての学習問題をつくる。

**【遊び方】**  
① スタート地点から、かげをつなげる。  
② かげをできるだけ長くする。  
③ かげをできるだけ短くする。

**太陽とかげについての自分の考え**  
太陽が出ているときにかげができる。

**気づいたこと**  
・ 手をばしたらかけが長くな。た。  
・ 1回目と2回目ではかげの向きがかわる。

**学習問題** ～たろうか。  
・ 太陽とかげはどんなかんけいがあるのだろうか。  
・ 時間によ、かげの向きがちがうのはなぜだろうか。

写真10 「太陽と地面の様子」でのB児の問題見いだシート



【写真10】は、「太陽と地面の様子」でのB児の問題見いだシートである。自然事象と自然事象のズレから、「時間によって、影の向きが違うのはなぜだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。「太陽と影はどんな関係があるのだろうか。」という問題は、既有知識の「太陽が出ているときに影ができる」ことを説明できるか問い、メタ認知を促進した際に、その問いに答えられなかったことによって見いだした問題である。

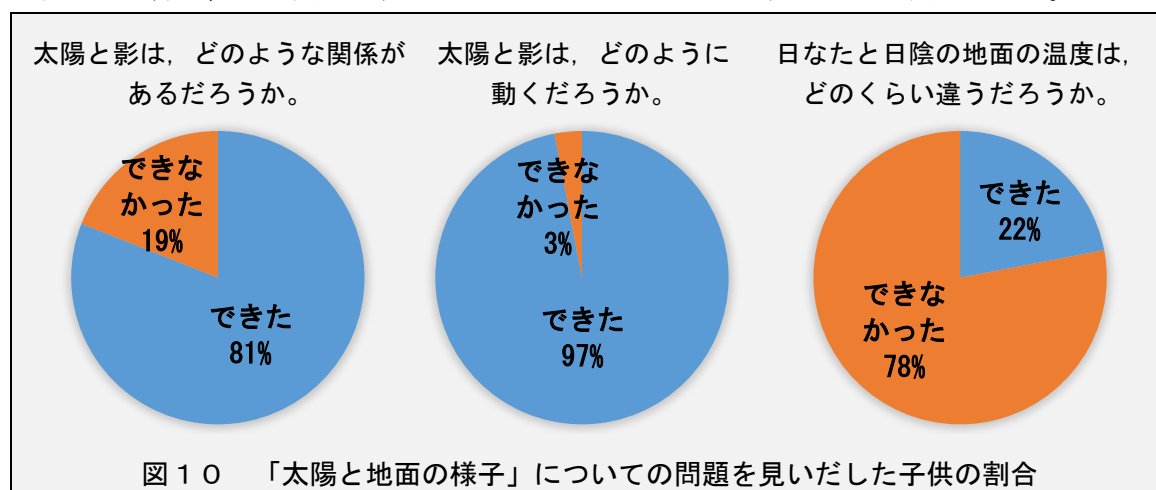


図10 「太陽と地面の様子」についての問題を見いだした子供の割合

【図10】は、「太陽と地面の様子」についての問題を見いだした子供の割合である。問題見いだシートの記述の文言に多少の違いはあったものの、内容ごとに集約・類型化したところ、このような結果になった。見いだすことができると期待していた「太陽と影は、どのような関係があるだろうか。」「太陽と影は、どのように動くだろうか。」といった問題は、8割から9割の子供が見いだすことができていた。これは、実践授業Ⅰの課題を踏まえて、影つなぎ遊びで生じたズレを既有知識で説明するよう、メタ認知を促進し、既有知識では答えられなかったことで追究意欲を掻き立てたことが関係していると考えられる。また、本実践をしたのが11月上旬であったことから、見いだすことが難しいと考えていた「日なたと日陰の地面の温度は、どのくらい違うだろうか。」という問題は、2割の子供たちが見いだすことができ、「影の長さが違うのはなぜだろうか。」という問題を約3割の子供が見いだすことができた。実践授業Ⅰ「磁石の性質」同様、本実践も子供たちが見いだした問題を解決しようと、主体的に太陽と地面の様子との関係について追究する姿が見られた。

#### 〈ズレを生じさせる「理科遊び」の面からの考察〉

影つなぎ遊びは、カラーコーンをスタート地点にして影を長くしたり短くしたりするというとてもシンプルなものではあったが、2回行うことで、自然事象と自然事象のズレを生じさせることができ、そのズレが問題の見いだしにもつながり、有効であった。日なたと日陰の地面の様子では、結果的に自分の考えと友達のか考えのズレが生じる形となったが、実践授業Ⅲでは、検証することができるよう意図的に生じさせることができるようにする。

#### 〈ズレを捉えさせる「問題見いだシート」の面からの考察〉

実践授業Ⅱでは、影つなぎ遊びで生じたズレを、問題見いだシートに記述している既有知識で説明するよう、メタ認知を促進し、既有知識では答えられなかったことで追究意欲を掻き立て、問題を見いだすことができた。このことから、メタ認知を促進させた問題見いだシートは有効であったと考える。

(3) 実践授業Ⅲ **第3学年単元「物と重さ」**

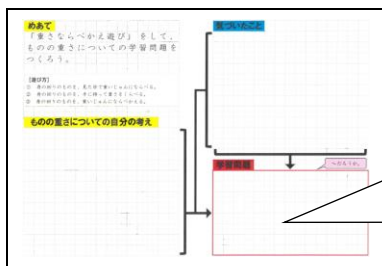
① 単元目標

- 物は、形が変わっても重さは変わらないことや、物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付ける。  
(知識及び技能)
- 物の形や体積と重さとの関係について追究する中で、差異点や共通点を基に、物の性質についての問題を見だし、表現する。  
(思考力、判断力、表現力等)
- 物の性質について追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。  
(学びに向かう力、人間性等)

② 理科遊び・・・ **重さ並べ替え遊び**

内容面	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。</li> <li>○ 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。</li> </ul>	
実態面	<b>重さ並べ替え遊び</b> [遊び方] ① 身の回りの物を、見た目で見え重いに並べる。 ② 身の回りの物を、手に持って重さを比べる。 ③ 身の回りの物を、重いに並べ替える。 [使用する身の回りの物]
関心面	一円硬貨、十円硬貨、アルミ缶、スチール缶、ペットボトル、割り箸、 角材、クリップ、折り曲げたクリップ、ボール紙、折り曲げたボール紙
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 物の重さは、素材が関係している。</li> <li>○ 物の重さは、大きさが関係している。</li> <li>○ 金属が重いと思う。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 正しい順に並べ替えたい。</li> </ul>

③ 問題見だしシート



④ 見いだすことが期待できる自然事象の問題

- 形を変えると、物の重さは変わるだろうか。
- 同じ体積でも、物の素材が違えば重さは違うだろうか。

⑤ 単元構成

(全4時間)

次	学習活動と学習内容	配時
第1次	1 「重さ並べ替え遊び」を通して、気付いたことや疑問に思ったことなどについて話し合い、学習問題を見いだす。	1
第2次	2 物の重さと形を調べる。 (1) はかりの使い方を知り、身の回りの物の重さを調べる。 (2) 色々な形に変えたときの物の重さを調べる。 ○ 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。	2 ① ①
第3次	3 同じ体積で、素材が違う物の重さを比べる。 ○ 物は、体積が同じでも、素材によって重さは違うことがあること。	1

## ⑥ 指導の実際

### 問題を見いだす場面での実践と考察（1／4時）

本実践の前に実施した物の性質についてのアンケート結果から、子供たちは、物の重さは物の素材や大きさが関係していると捉えていることが分かった（実態面）。本実践では、自分の考えと友達の考えのズレを生じさせるために、どちらなのか分からないような曖昧さを含んだズレを生じさせることにした。そこで、内容面を踏まえ、考えたズレを生じさせる理科遊びが、重さ並べ替え遊びである。身の回りの物を重い物から順に並べ替える（関心面）だけはあるが、素材も体積も異なる物の中に、折り曲げたクリップと折り曲げていないクリップ、折り曲げたボール紙と折り曲げていないボール紙を用意した【写真11】。てんびんやはかりを使わずに、見た目や手に持った感覚だけで重さを判断させることで、曖昧さが生まれる。そこに同質同体積で形を変えた物の重さを比較させることで、ズレを生じさせることができる考えた。子供たちに、重さ並べ替え遊びの遊び方を説明した後、『重さ並べ替え遊び』をして、物の重さについての学習問題をつくらう。』というめあてを設定した。続いて、後ほどメタ認知によってズレを認識させるために、物の重さについての既有知識を問題見いだシートに記入させた。重さ並べ替え遊びを始めると、まずは、見た目でも重い順に並べさせた。次に、子供たちは物を両手に持って重さを直接比較するようになった【写真12】。すると、見た目と手に持った感覚とで重さが違った物があり、自然事象と自然事象のズレに気付いている様子であった。素材が鉄のクリップよりも、素材が木の角材の方が重かったことから、鉄が重いという既有知識をもっていた子供は自然事象既有知識のズレに気付くとともに、素材の重さを比較するためには体積を揃える必要があることにも気付くことができていた。また、折り曲げたボール紙の重さと折り曲げていないボール紙の重さを手に持って比較していると【写真13】、形を変えると重さも変わっているという子供と、形を変えても重さは変わっていないという子供に分かれて、自分の考えと友達の考えのズレを生じさせることができた。重さ並べ替え遊びを終え、グループで気付きや疑問について交流する対話活動を行い、問題見いだシートに記入されている既有知識や重さ並べ替え遊びにおける気付きや疑問、友達への気付きや疑問を集約・類型化しながら問いとして文章化させ、学習問題を見いださせた。



写真11 使用した身の回りの物

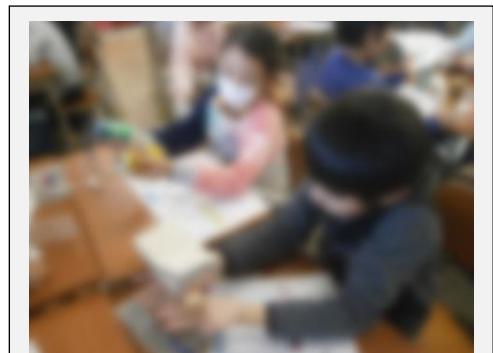


写真12 重さ並べ替え遊びの様子

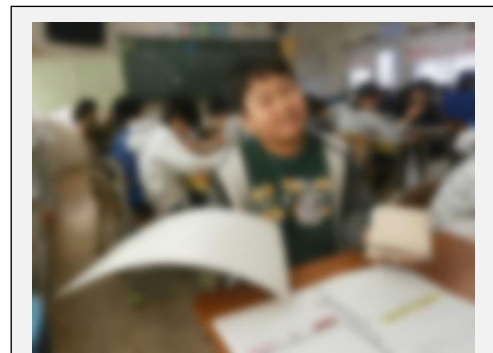


写真13 ボール紙の重さを比べる様子



**めあて**  
「重さならべかえ遊び」をして、ものの重さについての学習問題をつくらう。

**【遊び方】**  
① 身の回りのものを、見た目で見比べる。  
② 身の回りのものを、手に持って重さをくらべる。  
③ 身の回りのものを、重い順番にならべかえる。

**ものの重さについての自分の考え**  
ものによって重さがちがう。  
金ぐくでもアルミニウムは軽  
いと思う。  
大きくても小さいか  
軽いか、た  
ら重さは軽  
いと思う。  
軽い物にも  
ほかの物を  
かえすと  
重さがちが  
う。  
重さは、そ  
ごいがか  
関係して  
いる。  
重さは、大  
きさが  
関係して  
いる。

**気づいたこと**  
角わ・10・ペ・ス・ア 7・7 紙紙 1 (見ため)  
重く 紙・ス角紙・ペ・わ 10・7・7・ア 1 (持ち)  
重く 紙紙・ス角紙・わ 10・ア・7・7・1 (持ち持ち)  
物の素材も体積も同一ではない。  
角ざいは思、たより軽か、た。  
一番軽いののはダンツツで1円玉  
紙とあ、た紙は重さがちがう。(丸)  
同じ物でもあ、た方が重か、た丸  
アル三かんは意外と軽か、た。

**学習問題**  
同じ物でも形をかえるとな  
重さがちがうのだろうか。  
そごいがかちがうと重さはちが  
うのだろうか。  
形をかえると重さ(もの)はちが  
うのだろうか。

形を変えても重さは変わっていない。  
(友達の考え)

グループでの対話活動により修正

写真14 「物の性質」でのA児の問題見いだシート

【写真14】は、「物の性質」でのA児の問題見いだシートである。物の素材も体積も同一ではないという自然事象と自然事象のズレから、「素材が違えば重さは違うのだろうか。」という問題を見いだしたことが考えられる。自分の考えと友達の考えのズレから、「形を変えると(物の)重さは違うのだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。

**めあて**  
「重さならべかえ遊び」をして、ものの重さについての学習問題をつくらう。

**【遊び方】**  
① 身の回りのものを、見た目で見比べる。  
② 身の回りのものを、手に持って重さをくらべる。  
③ 身の回りのものを、重い順番にならべかえる。

**ものの重さについての自分の考え**  
鉄が重いとおもう。  
大玉と小玉を比べたとき、これはちが  
う。鉄は重いと思う。(鉄)  
重さはものによ、ちがう。  
重さはそごいせ大きさが関係して  
いる。

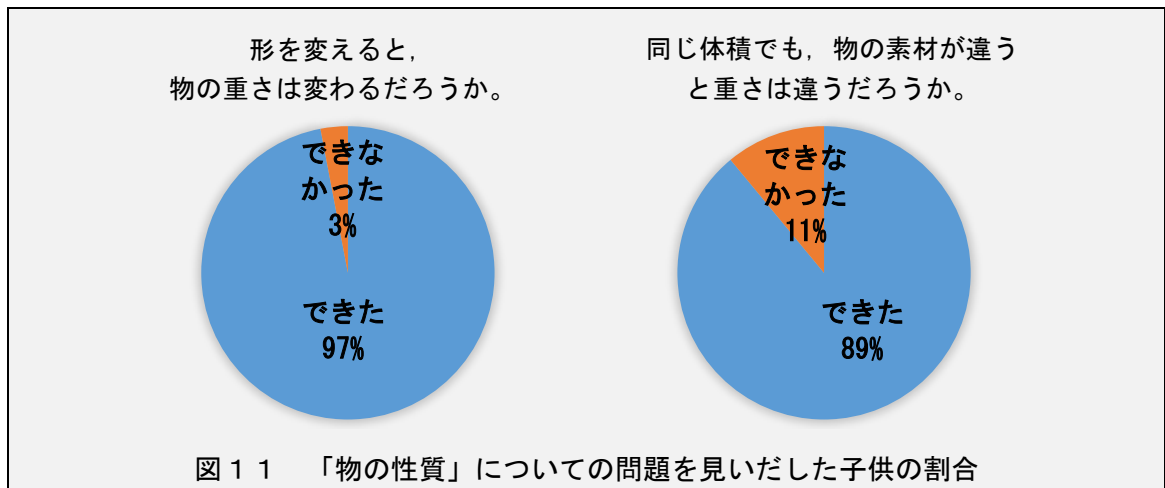
**気づいたこと**  
(見) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩  
← ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿  
クリップは鉄だけれど小さいから軽  
か、た。  
紙とクリップは形をかえると重さ  
もちがう気がした。

**学習問題**  
同じものでも形をかえたら  
重さもちがうのだろうか。  
同じ大きさだったら、鉄が重  
いだろうか。

形を変えても重さは変わっていない。  
(友達の考え)

写真15 「物の性質」でのB児の問題見いだシート

【写真15】は、「物の性質」でのB児の問題見いだシートである。自然事象と既有知識のズレから、「同じ大きさだったら、鉄が重いだろうか。」「自分の考えと友達の考えのズレから、「同じ物でも形を変えたら重さも変わるのだろうか。」という問題を見いだすことができていることが分かる。問題を見いだす際に、どうしたらよいか分からず手が止まっている様子が見られたことから、実践授業Ⅰのときと同じように、メタ認知を促進する際に、問題見いだシートの着目するところを伝え、更に矛盾しているところを考えさせることによって、B児自身が気づきを文章化しながら問いとして表現することができた。



【図1.1】は、「物の性質」についての問題を見いだした子供の割合である。問題見いだシートの記述の文言に多少の違いはあったものの、内容ごとに集約・類型化したところ、このような結果になった。それぞれ約9割の子供が、物の性質についての問題を見いだすことができた。内容面が分かりやすかったこともあるが、理科遊びと問題見いだシートがパターン化されて、問題を見いだすことに抵抗が無くなってきたことも関係していると考えられる。重さ並べ替え遊びを終えた後に、並べ替えた身の回りの物の重さが重い順になっているかを確かめたいという声がたくさん聞かれ、どうしたらよいか問うと、電子てんびんや自動上皿はかりを使えばよいと答え、次時以降に物の重さを数値化する必然性をもつことができた。

#### 〈ズレを生じさせる「理科遊び」の面からの考察〉

重さ並べ替え遊びは、身の回りの物を見た目や手に持った感覚で重い順に並べ替えるという至ってシンプルなものではあったが、内容面・実態面・関心面の3つの視点を吟味したことで、意欲的に自然事象に働きかける子供の姿が見られた。また、てんびんやはかりを使わず、あえて曖昧さを含ませたことで、自然事象と自然事象のズレ、自然事象と既有知識のズレ、自分の考えと友達の考えのズレが生じ、問題の見いだしにつながる気づきや疑問を子供たちから出させることができ、有効であった。

#### 〈ズレを捉えさせる「問題見いだシート」の面からの考察〉

実践授業Ⅲでは、ほとんどの子供が、メタ認知を促進させ、重さ並べ替え遊びによるズレを認識しながら、問題見いだシートを基に、2つの問題を見いだすことができていた。問題見いだシートがパターン化され、主体的に問題を見いだす子供が増えてきた一方で、B児のように教師による支援が必要な子供がまだいたことから、自分でズレを認識できるような手立てが必要であり、改善の余地がある。

#### (4) 全体考察

「磁石の性質」、「太陽と地面の様子」、「物と重さ」の3つの実践から、「自然界にある事物や現象、実験室で見られる事物や現象、人工的な事物や現象について、気づきや疑問を集約・類型化し、文章化しながら問いとして表現する子供」の姿にせまった。

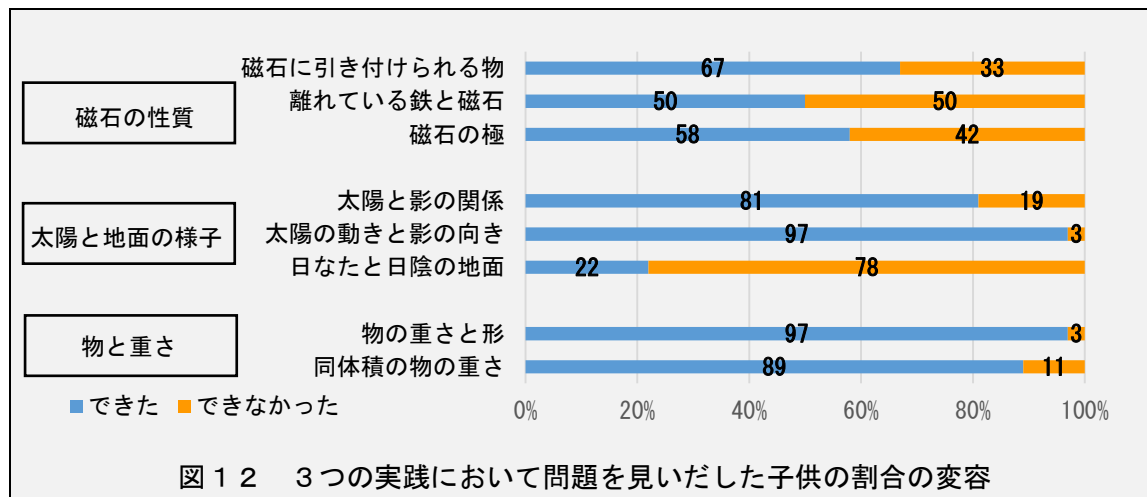


図 1.2 3つの実践において問題を見いだした子供の割合の変容

【図 1.2】は、3つの実践において問題を見いだした子供の割合の変容をまとめたものである。単元によって、内容面や実態面が大きく関係するため、一概には言えないが、実践を重ねる毎に、自然事象の問題を見いだすことができるようになってきたことが分かる。

実践前に課題となっていた子供たちの理科の問題解決の力がどのように変容しているのかを明らかにするために、3つの実践後に9月に行ったものと同じ実態調査を行った。

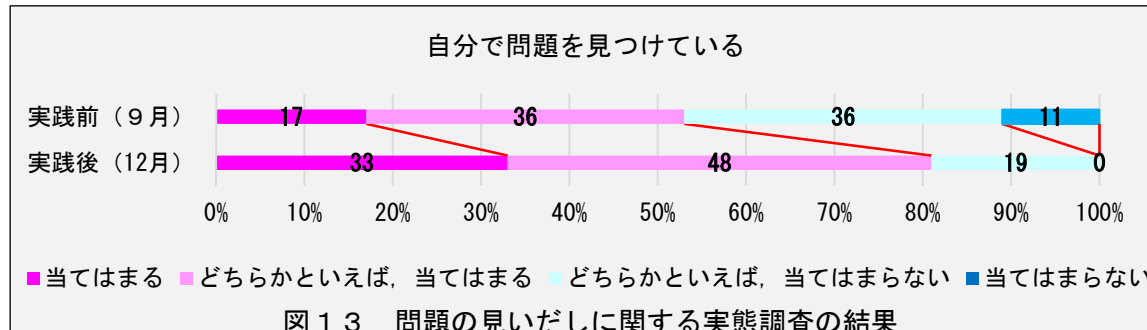


図 1.3 問題の見いだしに関する実態調査の結果

【図 1.3】は、子供たちの問題の見いだしに関する意識の実践前後の変容をまとめたものである。「自分で問題を見つけている」の調査項目において、「当てはまる」もしくは「どちらかといえば、当てはまる」と答えた子供が実践前は約5割であったが、実践後は約8割に増えていることが分かる。また、「当てはまらない」と答えた子供がいなくなっていることが分かる。つまり、子供たち自身も問題を見いだすことができた実感していると言える。

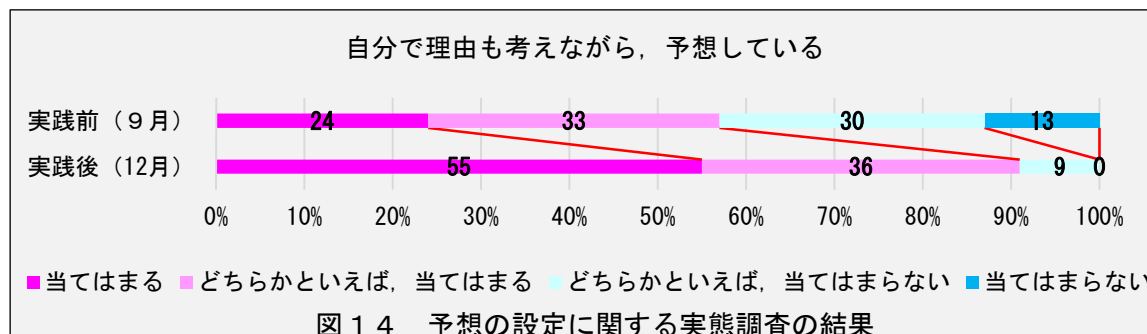
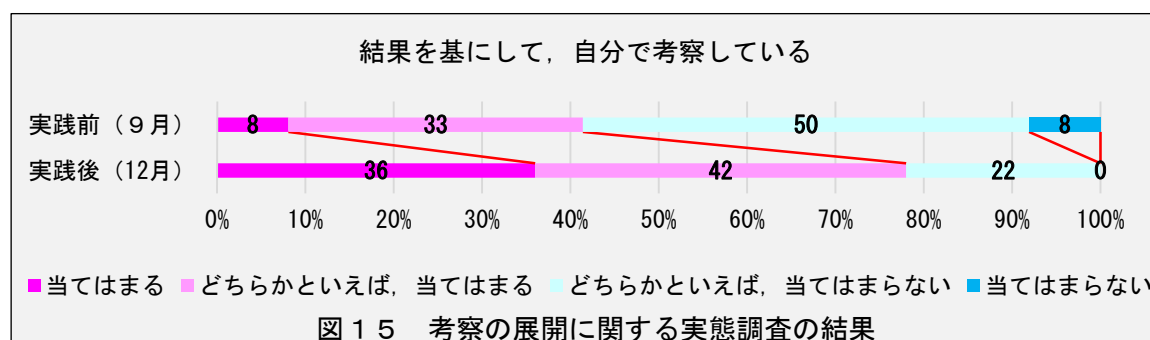
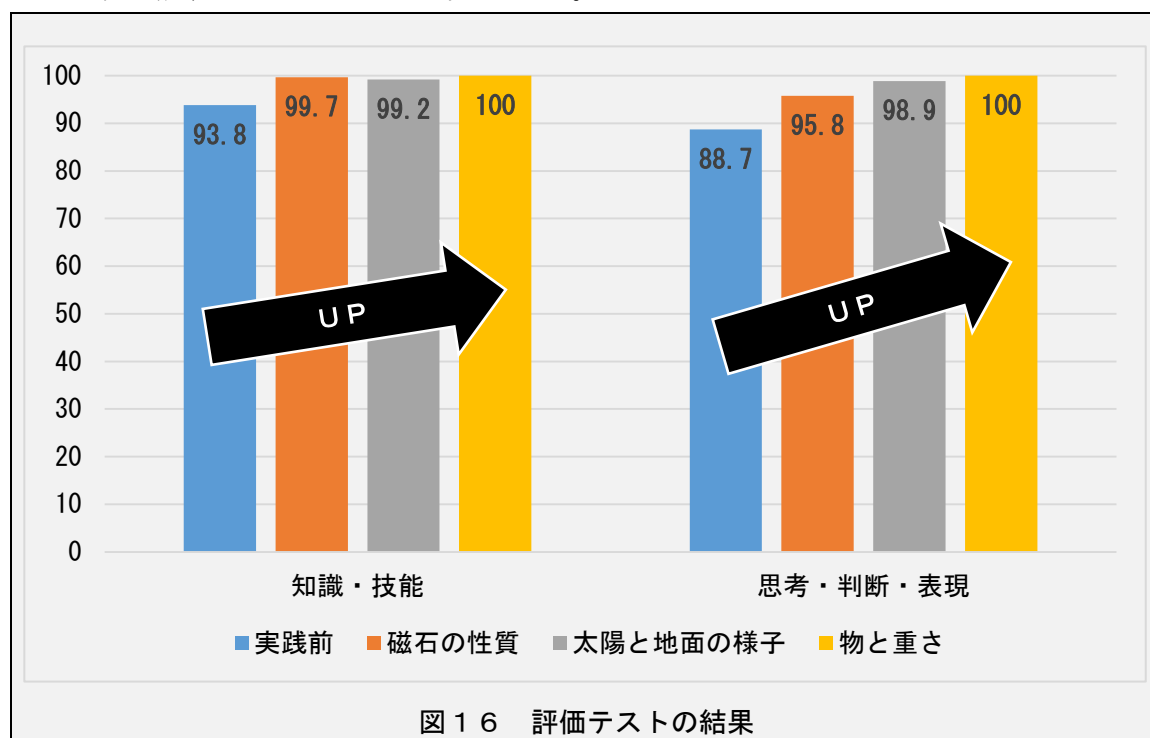


図 1.4 予想の設定に関する実態調査の結果

本研究は、本学級の子供たちの課題であった理科の問題解決の力を身に付けるべく、その根本である問題の見だしに特化して進めてきたが、予想の設定や考察の展開についても、どのように変容したのか実態調査から確かめることにした。【図14】は、子供たちの予想の設定に関する意識の実践前後の変容をまとめたものである。「自分で理由も考えながら、予想している」の調査項目において、「当てはまる」もしくは「どちらかといえば、当てはまる」と答えた子供が実践前は約6割であったが、実践後は約9割に増えていることが分かる。また、「当てはまらない」と答えた子供がいなくなっていることが分かる。理科遊びでの気づきを根拠として、予想を設定している子供がたくさん見られたことが、このような結果につながったと考えられる。



【図15】は、子供たちの考察の展開に関する意識の実践前後の変容をまとめたものである。「結果を基にして、自分で考察している」の調査項目において、「当てはまる」もしくは「どちらかといえば、当てはまる」と答えた子供が実践前は約4割であったが、実践後は約8割に増えていることが分かる。また、「当てはまらない」と答えた子供がいなくなっていることが分かる。実践を重ねる毎に、理科の問題解決の力が、少しずつ身に付いてきたことが考えられるが、問題を見いだすことができるようになったことで自分事の問題解決となり、このような結果につながったとも考えられる。





【図16】は、実践後の評価テスト<sup>6)</sup>の結果である。評価テストの結果から、子供自らが自然事象の問題を見いだすことができるようになったことで、「知識・技能」と「思考・判断・表現」のいずれの観点も実践前に比べて、正答率が高くなっていることも明らかになった。

ズレを生じさせる「理科遊び」を学習過程に仕組み、ズレを捉えさせる「問題見いだシート」を学習過程で活用したことで、子供が主体的に自然事象の問題を見いだすことができるようになった。また、自ら自然事象の問題を見いだしたことで、予想の設定や考察の展開といった理科の問題解決の力が身に付いたと実感している子供が増えた。更に、評価テストの「知識・技能」と「思考・判断・表現」のいずれの観点も正答率が高くなった。

以上から、自然事象の問題を見いだす子供を育てる上で、ズレを発生・認識させる展開を工夫したことは有効であった。

## 7 成果と課題

### (1) 研究の成果

- 内容面・実態面・関心面の3つの視点を踏まえて、ズレを生じさせる「理科遊び」を学習過程に仕組みたことによって、気づきや疑問につながるズレを発生させることができ、自然事象の問題を見いだす子供を育てることにつながった。
- メタ認知を促進し、ズレを捉えさせる「問題見いだシート」を学習過程で活用したことによって、「理科遊び」で発生したズレを認識させることができるようになり、自然事象の問題を見いだす子供を育てることにつながった。
- 自然事象の問題を見いだすことで、自分事の問題解決となり、理科の問題解決の力が身に付いたり、評価テストの正答率が高くなったりした。

### (2) 今後の課題

- ズレを生じさせる「理科遊び」は、学習指導要領が示す捉えるべき内容を網羅することは難しく、単元の導入だけではなく、単元を通して仕組む必要がある。
- ズレを生じさせる「理科遊び」及びズレを捉えさせる「問題見いだシート」によって、全ての子供が自然事象の問題を見いだすことができずはならず、更に有効な手立てを分析し、本研究を深めていく必要がある。

### <参考文献及び資料等>

- 1) 「小学校学習指導要領解説 理科編」文部科学省，大日本図書，2017
- 2) 「理科の学ばせ方・教え方辞典改訂新装版」角屋重樹・林四郎・石井雅幸編，教育出版，2009
- 3) 『『問題解決』8つのステップ -これからの理科教育と授業論-』村山哲哉，東洋館，2013
- 4) 「なぜ，理科を教えるのか -理科教育がわかる教科書-」角屋重樹，文溪堂，2013
- 5) 「新理科の考え方と授業展開 -全学年・全単元の指導計画例-」角屋重樹編，文溪堂，2009
- 6) 「平成30年度版 小学校3年 理科テスト」光文書院