

協働的な学びをつくる授業づくりに関する研究 —小学校第3学年「物の重さをしらべよう」の単元を事例にして—

A Study Concerning Teaching Approaches Accomplishing Students' Collaborative Learning:
Focus on the Case of the Learning Unit of Science Class, "Let's look into the weight of objects"

樋 川 裕 幸*

HIKAWA Hiroyuki

要約：主体的、協働的に学ぶことが重要視されている中、理科学習においても協働的な学びをつくる授業実践が報告されてきている。そこで、本研究では小学校第3学年理科「物の重さをしらべよう」の単元を事例にして、協働的な学びをつくるための手だてとして、教材や学習形態を工夫した授業づくりに取り組んだ。その結果、今回行った教材や学習形態の工夫が協働的な学びをつくるために有効であることが明らかになった。

キーワード：協働的な学び、教材、学習形態、ワークシート

I はじめに

次期学習指導要領にむけ、2014年11月中央教育審議会から「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」が出された。そのなかに「『何を教えるか』という知識の質や量の改善はもちろんのこと、『どのように学ぶか』という、学びの質や深まりを重視することが必要であり、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要」とある。これからの子どもたちにとって、主体的に、そして協働的に学ぶことの重要性が示されている。

小学校理科において、授業を事例とした協働的な学びに関する研究はほとんどない。さらに、教材開発や学習形態を有効に活用した協働的な学びに関する研究は報告されていない。

そこで本研究では、小学校第3学年理科「物の重さをしらべよう」の単元において協働的な学びをつくるための手だてとして、教材や学習形態を工夫した授業づくりに取り組み、その手だてが有効であったかについて検討する。

II 研究の目的

本研究の目的は、協働的な学びをつくるために、授業づくりにおいて教師がどのような教材や学習形態の工夫をしていけばよいかについて、その一端を探ることを目的とする。

III 研究の方法

（1）調査対象 山梨大学教育人間科学部附属小学校3年生31名

* 教育人間科学部附属小学校

(2) 調査時期 平成 27 年 6 月 18 日～7 月 7 日

(3) 調査方法

調査は、本単元全 8 時間のうち、第 2 次第 3 時の 1 時間（以下本時）を中心に行った。本時において教材や学習形態を工夫した研究授業を行い、授業後、授業中の行動観察やワークシートに書かれた児童の記述、参観者の意見などから、協働的な学びがつくられていたかどうか検討する。

協働的な学びをつくるための手だてとして、以下に示した通り、教材に関わるもの 2 つ、学習形態に関わるもの 2 つ、計 4 つの工夫を行った。

【教材に関わる工夫】

①全員が同じ結果を共有できる教材開発：ブロックの使用

本時では教材として図 1 に示したようなブロックを使用した。

粘土やアルミホイルなども教材として扱うことができるが、粘土は実験中に手についてしまうなど、微妙な重さの変化が懸念される。そして実験誤差により子どもたちの「小さく分ければ重さは軽くなる」といった誤った素朴概念を強化してしまうおそれがある。また、アルミホイルは軽すぎて重さを体感しづらい。素朴概念や体感を根拠とし予想する場面において、ある程度の重さを体感できることは重要になってくる。

それに対して、ブロックは一つひとつの大きさや重さをそろえることが可能である。また、子どもにとって身近で、バラバラにしたり形も変えたり操作しやすく、誤差も出にくい。この実験ではどのグループも、6 つで重さが 17 g になるブロック（図 1）を実験教材として使用する。こうすることで、グループの中だけでなく、学級全体で話し合うときにも、全員が同じ条件下で話し合いを進めることができるため、話し合いをスムーズに行うことができると考える。

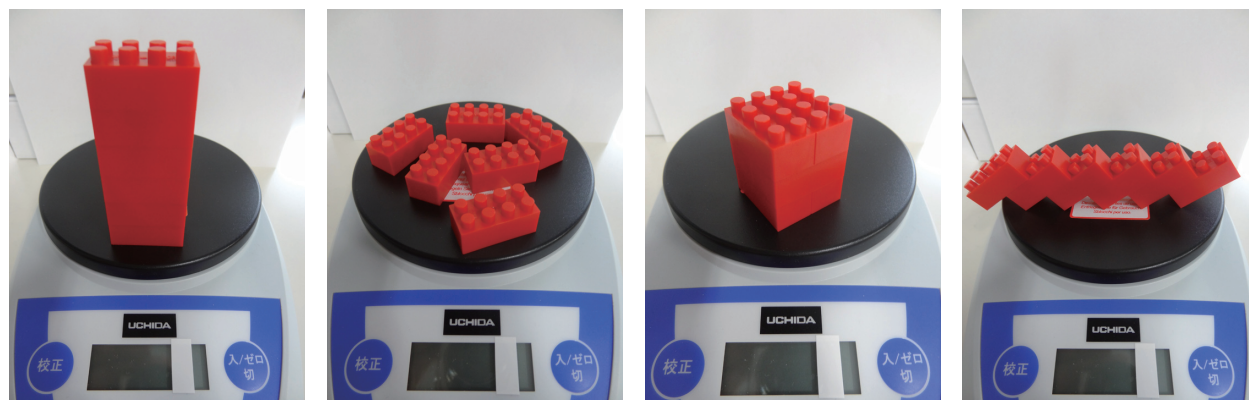


図 1 実験で使ったブロック

②子どもの考えの変容を見やすくしたワークシートの作成

図 2 に示したようにワークシートは、見た目や体感から自分で予想した内容と、小グループや全体で友だちと意見を交流させた後の内容の両方を記述できるようにした。始めに自分の考えを記述することで、小グループや全体の話し合いのとき、ワークシートに記述された自分の考えを見ながら友だちとの意見交換をすることができる。自分と友だちの考えの差異点や共通点が分かりやすくなり、自分の考えを再構成するための一助になると考える。また、話し合い後の考えを記述することは、子ども自身が自分の考えの変容を見ることができるとともに、教師のみとりにもつながる。

物の重さをしらべよう

名前 ()

問題

予想

見た目の予想	話し合い後の考え
持ってみての予想	

結果

もと () g	A () g
	B () g
	C () g

わかったこと

図2 考えの変容を見やすくしたワークシート

【学習形態に関わる工夫】

③「見た目」→「体感」2段階の個人予想

協働的な学びをつくるためには、一人ひとりがもっている素朴概念を根拠とした考えをお互いに伝え合うことが重要である。本時における予想の場面では、実際に手に持ってみて体感しながら比べることは大切であるが、体感だけでは素朴概念を引き出しにくいことが考えられる。そこで、体感する前に、まずは見た目で予想する時間をとる。なぜそう思うのか理由も考えさせる。子どもたちは形や質感など、今までの生活経験の中から出てくるイメージをめぐらせながら理由を考えるだろう。その後、実際に持ってみて体感で予想する。そうすることで、ただ「持ってみて重く感じるから」とか「同じぐらいの重さに感じるから」というような体感の根拠だけでなく、一人ひとりの素朴概念をもとにした根拠をもつことができると考えられる。

④個→小グループ→全体での意見交換場面の設定

協働的な学びを行うために、グループやクラス全体での意見交換の場を設定する。自分の意見を、根拠をもって友だちに伝えたり、友だちの意見と自分の意見の差異点や共通点を考えながら聞いたりできるようにすることで、子どもは自分の考えが認められたり、話し合いの中で新たな気づきを得たりすることができると思う。そのために、まずは、子ども一人ひとりが自分なりの考えをしっかりともてるように、個人で考える時間を確保する。そして個から小グループ、小グループから全体というように、段階を踏んでいく。小グループでは自分の意見を言いやすく、友だちの考えも詳しく聞くことができる。こうした場の設定により個では考えをしっかりと

なかった子どもも、話し合いの中から自分なりの考えをもつことができると考える。自分なりの考えをはっきりさせた上でクラス全体の話し合いに参加することで、更なる思考の深まりが期待できる。

IV 「物の重さをしらべよう」の授業について

1 単元について

3年生は、4月に初めて理科の学習に出会い、理科の時間を楽しみにしている子どもが多い。しかし、これまでの学習は、動植物の飼育・栽培・観察の方法を学んで植物や昆虫の世話をし、記録する活動が中心であった。したがって、自分たちで問題を見いだして実験し、結果から考察するといった学習は本格的には始まっていない。

また、子どもは「〇〇g」「〇〇kg」という言葉を日常的に用いるが、「1g」がどれ程の手ごたえがあるのか、「10kg」は持ち上げられる重さなのか、その手ごたえは見当がつかないことが多い。更に、子どもは物の重さについて、大きさや置き方、形など見た目で判断することがあり、中には、物の形や向きが変わると重さが変わるかもしれないという素朴概念をもっている子どももいる。

本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「粒子の保存性」にかかわるものであり重さを通して物の性質を見ていこうとする学習のスタートとなる。これは、第5学年「A（1）物の溶け方」において、物は水に溶けても重さは変わらないという重さの保存の概念の育成につながっていく。物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の形や体積、重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに、それらの関係の理解を図り、物の性質についての見方や考え方をもつことができるようにすることをねらいとしている。

日常生活において重さを測定する経験が不足していたり、目にする測定機器にはデジタル表示が多く重量感覚が不足していたりする子どもにとって、「物の形を変えたときの質量変化」や「物による重さの違い」について具体的操作を通して調べ、物の外見や形状にとらわれることなく物の重さは保存され、それぞれの材質には固有の重さがあるという見方や考え方を育むことは、粒子概念の基礎を培う上で大変意義深い。

指導にあたっては、質量保存の概念の理解の充実を図るとともに、子どもの物質観を豊かにしていけるようにする。子どもの実態や単元の特性を考慮し、実感を伴った理解が図れるように、特に次の3点に重点を置きながら指導を行う。

一つ目は、直接比較から間接比較の流れで学習を進める。まずは目で見て、どちらが重そうに見えるのかを見目で比べて予想する。なぜそう思うのか理由もたずね、子どもの素朴概念を引き出す。次に、実際に手で持ってみて重さを感じながら直接比較を行う。見た目で感じる重さと実際に手ごたえで感じる重さに違いがあることもあるだろう。見た目から予想した重さに対して実際に手ごたえで感じる重さはどうなのか実感したうえで、自分の予想を練り直す。最後に、はかり等を用いて重さを数値化し間接比較させることで、体感を通して予想した重さとの違いを検証する。この流れを繰り返すことで、物質を見る上での基本的な考えを、実感を伴って理解できるようにしたい。

二つ目は、粒子に対する基礎的な見方を育む単元構成や教材の工夫を行う。まず、導入において身の回りのいろいろな物を持ってその重さを体感したり、はかりを使って物の重さを測定したりする。そこから気がついたことや疑問に思ったことを出し合うなかで、単元の学習に見通しをもつとともに、どのような物にも必ず重さがあることについて学習する。次に、物は置き方を変えても重さは変化しないということや、細かく分けても全体の重さは変化しないということを学習する。ここでは教材としてブロックや角砂糖を用いる。ブロックは子どもの身近にある玩具であるとともに、

一つひとつの大きさや重さをそろえることが可能で、バラバラにしたり形も変えたりしやすい。粘土のように手につくこともないので、実験誤差も出にくい。角砂糖も身近にある食品で実生活との関連を図りやすい。また、ブロックだけで終わるのではなく、より細かく分解することが可能な角砂糖でも実験を行うことで、物は小さな粒が集まって形作られ、重さは粒の集まった量によって変化するという気づきが得られるようにしたい。

三つ目は、言語活動の充実を図る。理科の学習を始めたばかりの3年生にとって自分の考えに自信がもてない子どもも多い。そこで、自分の考えをしっかりと考える時間を確保するとともに、小グループでの話し合いを通し、自分と友だちとの差異点や共通点に気づくことで自分の考えを見つめ直し、より論理的に現象を考えられるようにさせていきたい。また、話し合いの前後で自分の考えの変容を見とることができるようなワークシートの工夫も行っていきたい。

2 単元目標

物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の形や体積、重さなどの性質の違いを比較する能力を育てるとともに、それらの関係の理解を図り、物の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

3 指導と評価の計画（全8時間）

表1に示したように全3次全8時間の学習内容を計画した。なお、本研究の中心となる「本時」については第2次の第3次である。

表1 「物の重さをしらべよう」指導計画

次・時	主な学習活動	関心・意欲・態度	科学的な思考・観察	実験の技能・表現	知識・理解
第1次 第1時 第2時	身の回りにあるいろいろな物を見比べたり、手に持って重さを比べたり、はかりを使って重さを調べたりし、気づきや疑問を出し合う。	物の形や体積と重さの関係に興味・関心をもち、進んで物の性質を調べようとしている。		てんびんや自動上皿はかりを適切に使って、安全に実験している。	
第2次 第1時	物の置き方を変えると、重さが変わるかについて予想し、調べる。		物の置き方を変えたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。	物の置き方と重さの関係について体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。	
第2時	実験の結果から、物の置き方を変えたときの、物の重さについてまとめる。		物の置き方を変えたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。		物は、置き方が変わっても重さは変わらないことを理解している。
第3時 (本時)	物の形を変えると、重さが変わるかについて予想し、調べる。実験の結果から、物の形を変えたときの、物の重さについてまとめる。		物の形を変えたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。		物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。
第4時	角砂糖や、体重計など、日常生活場面での課題に、学んだことを活用しながら取り組む。	物の形と重さの関係について学んだことを進んで日常生活の場面に適用しようとしている。			物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している。
第3次 第1時	体積が同じでも、物が違うと重さが変わるかについて予想し、調べる。		物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。	物の体積と重さの関係について体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。	
第2時	実験の結果から、体積が同じでも、物によって重さが違うことをまとめる。		物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。		物は、体積が同じでも重さは違うことがあることを理解している。

4 本単元で育成したい資質能力と子どもの姿

子どものもつ素朴概念は、友だちと関わり合いながら異なる考えや表現にふれ、新たな疑問や考え、また解釈をもつことでより論理的な科学的概念へと高まり、新たな価値として定着する。そのために、必要な資質・能力を「問題を見いだす力」、「改善する力」、「論理的に解決する力」、「適用する力」の4つに分類し、単元を通してこの4つの資質・能力を育てていきたい。

本単元では、上記4つの資質・能力に対し、以下のようなのぞましい子どもの姿を想定する。

〈問題を見いだす力〉

- ・身の回りのいろいろな物を持ってその重さを体感したり、はかりを使って物の重さを測定したりするなかで、物の重さについて自分なりの発見や疑問をもつ姿

〈改善する力〉

- ・物の重さについて、素朴概念や実験結果を根拠とし、自分の考えを友だちに伝える姿
- ・友だちと自分の意見を積極的に交流させ、差異点や共通点から自分の考えをもう一度考え直す姿

〈論理的に解決する力〉

- ・物の形を変えたときの重さを比較して、それらについて自分なりの予想や仮説を立てながら見通しをもって実験を行い、問題の解決に必要な情報を関係づけて論理的に解決する姿
- ・物の体積を同じにしたときの重さを比較して、それらについて自分なりの予想や仮説を立てながら見通しをもって実験を行い、問題の解決に必要な情報を関係づけて論理的に解決する姿

〈適用する力〉

- ・ブロックでの実験で学んだ知識が、角砂糖を粉々に砕いたときの重さや、体重計にのった人が体重を変えたときの重さについても適用できるということに気づく姿

5 本時の学習

(1) 日時 平成 27 年 6 月 27 日 (土) (9 : 00 ~ 9 : 45)

(2) 場所 山梨大学教育人間科学部附属小学校理科室

(3) 本時の目標

物の形を変えたときの重さについて、見た目や体感から予想し、測定を通して調べるなかで、物は形を変えても重さは変わらないことを理解することができる。

(4) 学習過程

	主な学習活動・内容	指導上の留意点
5	1 前時を振り返り、学習問題を確認する	・本時で解決すべき問題とそれに対する自分の予想を確認する。
	物をいくつかに分けたり形をかえたりすると、重さはどうなるだろうか	
20	2 予想について話し合う ・班で話し合う。 ・全体場で意見を出し合う。	・ワークシートに書かれた自分の考えを見ながら、意見交換をすることで、自分の考えと友だちの考えの差異点や共通点をわかりやすくする。

5	<p>3 本時の問題を追及する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子ばかりを用いて実験をし、確かめる。 	<p>◎育てたい力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・改善する力 <p>◎のぞましい子どもの姿</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物の重さについて、素朴概念や体感などを根拠とし、自分の考えを他者に伝える姿。 ・他者と自分の意見を積極的に交流させ、差異点や共通点から自分の考えをもう一度考え直す姿。 <p>◎手立て</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「見た目」→「体感」の2段階の予想。 ・操作しやすく、実験後差が出にくい教材の使用。 ・小グループや全体での話し合いの時間の確保。 ・考えの変容が分かるワークシートの工夫。 <p>◎支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活経験や既習事項が想起できるような言葉がけをする。
5	<p>4 結果を整理する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Aの形→〇〇グラム ・Bの形→〇〇グラム ・Cの形→〇〇グラム 	
5	<p>5 分かったことをまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物は形を変えても重さは変わらない。 	
5	<p>6 分かったことについてもう一度確かめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブロックを自分の考えた形で、もう一度実験し、分かったことを確かめる。 	
		<ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えた形でもう一度実験を行うことで、習得した知識をより確かなものにできるようにする。

V 授業実践からの成果と課題

1 全員が同じ結果を共有できる教材を使用したことについて

ワークシートの結果に書かれた記述内容と本時の授業における板書、話し合いの場面での行動観察から分析する。

結果

もと (17) g	A (17) g
自分でかたがえた	B (17) g
(17g)(17g)	C (17) g
(17g)(17g)	

図3 結果を記入した児童1のワークシート

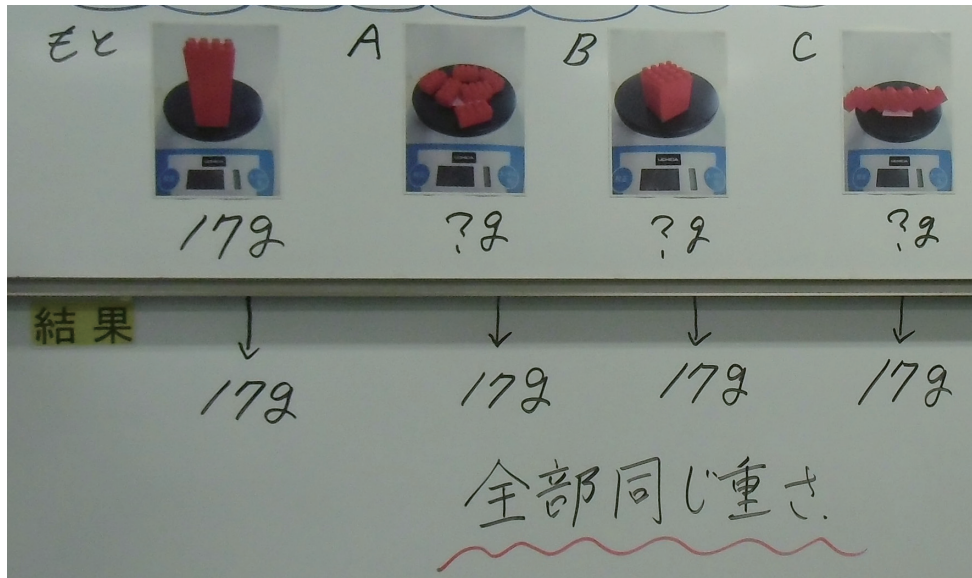


図4 結果を示した板書

図3に示した児童1のワークシートや図4に示した板書からもわかるように、実験で実際にはかった結果も全て同じ重さになったため、結果の整理を分かりやすく行うことができた。

また、教材のブロックが、形や大きさ、重さが統一されていることで、全体での話し合いの場面でもグループによる違いや、誤差を気にすることなく、ねらいに迫る内容に集中することができていた。

これらのことから、実験に、全員が同じ結果を共有でき、身近で操作がしやすく誤差が出にくいブロックを用いたことは、3年生の発達段階を考えても有効であったと考えられる。

2 子どもの考えを記録するワークシートを工夫したことについて

話し合いの場面での行動観察と本時の授業における板書から分析する。

話し合いの場面では、「自分の考えを自信をもって伝える」、「自分と友だちの考えを比べながら聞く」「相手の考えを認めながら、自分の考えを言う」などの意見交換を自然な形で行っている姿が見られた。この理由として以下の2点が考えられる。

1つめは、「見た目」→「体感」の2段階の予想をワークシートに書かせることで、子どもは自分が考えたことを文章に表しアウトプットしながら自分の考えをまとめることができたこと。そして、自分の考えをしっかりとめてたことで、その考えを自信をもって友だちに伝えることができたからだ考える。

2つめは、話し合いの場面で、ワークシートに記述された自分の考えを見ながら交流することで、自分の考えと友だちの考えを比べやすくなり、差異点や共通点から、自分の考えを再構成する一助になったからだ考える。

また、子どもが書いたワークシートを見ることで、教師も机間指導をしながら一人ひとりの子どもの考えを把握することができた。そして、把握したことをもとに、クラス全体での考えの交流の場において、意図的に指名する順番を決めていくことができた。図5に示したように。一番始めに少数派の意見を取りあげ、その考えを十分認め、少数意見でも自分考えを自信をもって発表できる雰囲気をつくることで、子どもたちの中から様々な考えを引き出すことができた。

これらのことから、ワークシートを、見た目や体感から自分で予想した内容と、小グループや全体で友だちと考えを交流させた後の内容の両方を記述できるようにしたことは、子ども自身も、

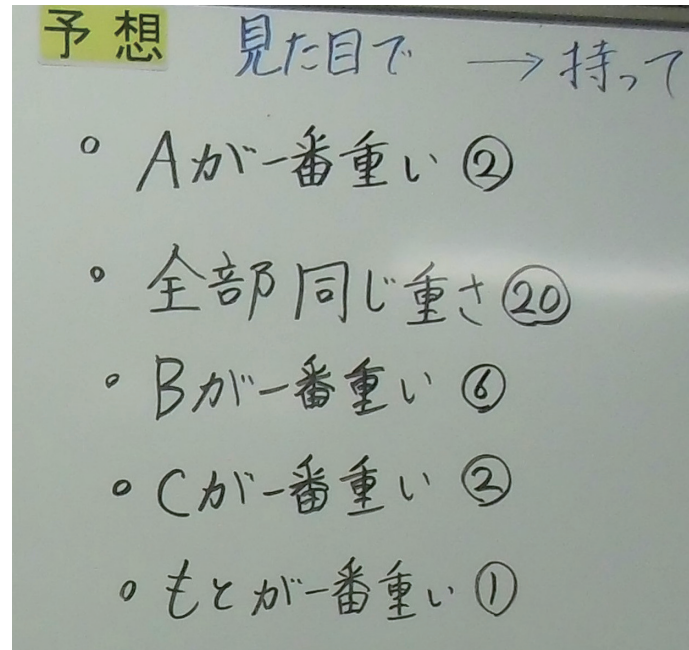


図5 予想の全体での意見交換の板書

教師も、子どもの考えの変容を見て取ることができ、そこから子どもの多様な考えを引き出すことができたので、有効であったと考えられる。

3 個の予想を「見た目」→「体感」の2段階にしたことについて

ワークシートの見た目の予想に書かれた記述内容と、話し合いの場面での行動観察から分析する。

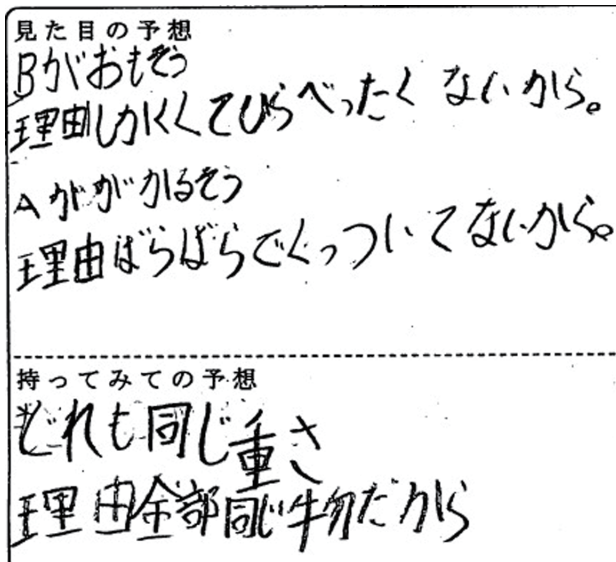


図6 児童2の記述内容

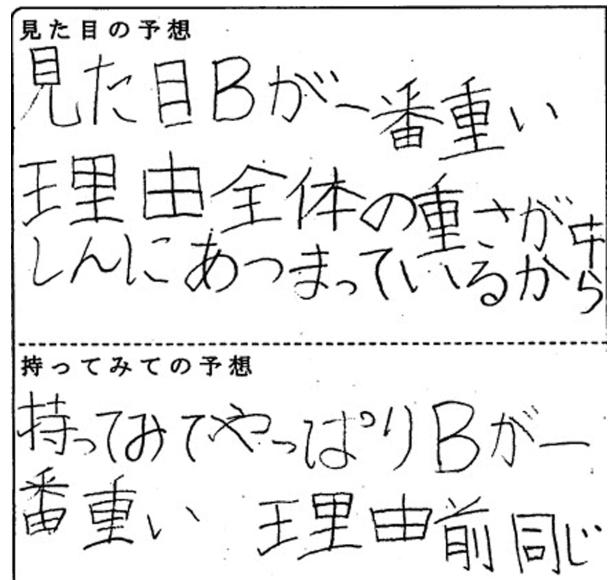


図7 児童3の記述内容

図6に示したように、児童2はBが一番重いと予想し、その理由として「しかくくてひらべたくないから」と記述している。そして、Aが一番軽いと予想し、理由を「ばらばらでくっついてないから」と記述している。また、図7に示した児童3はBが一番重いと予想し、理由を「全

体の重さが中しんにあつまっているから」と記述している。これらの記述は、いずれも形の違いから連想される子どもの素朴概念から理由が述べられている。

このことからわかるように、「体感」する前に「見た目」で予想をさせたことで、「どれも同じぐらいに感じる」というような体感にとらわれることなく、形の違いから連想される子どもの素朴概念を引き出すことができた。

そして、話し合いの場面では、一人ひとりの子どもがもつ素朴概念に加え、持った感じも根拠としながら、多様な考えを交流しあう姿が見られた。

よって、個の予想を「見た目」→「体感」の2段階にしたことは、子ども一人ひとりがもつ素朴概念を引き出し、多様な考えを交流することができたので、協働的な学びをつくるうえで有効であった。

4 予想の場面を、個→小グループ→全体の流れで行ったことについて

ワークシートのお話し合い後の考えに書かれた記述内容と、話し合いの場面での行動観察から分析する。

予 想	
<p>見た目の予想</p> <p>1番B 2番C 3番C 4番A</p>	<p>話し合い後の考え</p> <p>同じ人がいたからじしんがすこしついた。 やはり1番がBで2番がAで3番がC</p>
<p>持ってみての予想</p> <p>1番B 2番C 3番A 4番C</p>	

図8 児童4の記述内容

本時の授業では、クラス全体の話し合いの場面で自分の意見を堂々と発表したり、少数意見でも勇気をもって手を上げ、自分の考えを発表している姿が見られた。これは、グループでの話し合いのなかで、自分の考えに自信をもつことができたからだと考える。

図8に示したように児童4は「同じ人がいたから自信が少しついた」と記述している。また、図9に示したように児童5は「〇〇さんと〇〇さんともBが一番重いと言ったので自信がつき～」と記述している。これらの記述からも、子どもがグループでの話し合いを通して自分の意見に自信をもつことができたことがわかる。

また、友だちの考えを聞くなかで、自分の考えが変わった子どもも見られた。

図10に示したように児童6は「ほとんどの人が全部同じ重さだと思っていて～〇〇くんの意見を聞いてAだと思いました。」と記述している。さらに、図11に示したように児童7は「みんな

予想

<p>見た目の予想</p> <p>Bがいちばん重そう なせならなんにも重くかん たほうが重そうだったから</p>	<p>話し合い後の考え</p> <p>ゆうなさんとたけのいさんもBが いちばん重いと言ったので、じ んがうきそのままだが「いちばんで いい」と思います。</p>
<p>持ってみての予想</p> <p>BとLではB BとLとAは同じ</p>	

図9 児童5の記述内容

予想

<p>見た目の予想</p> <p>見た目Bが一番重い 理由全体の重さが中 しんにあつまっているから</p>	<p>話し合い後の考え</p> <p>ほとんどの人が全部同じ重さ だと思っていたAも重いと思っ てゆうくんのいけんをきい てAだと思いました。</p>
<p>持ってみての予想</p> <p>持ってみてやっぱりBが一 番重い 理由前同じ</p>	

図10 児童6の記述内容

の意見を聞いたら、Cが重く感じました。理由は階段になっているから両方に重さがいつているからです。」と考える根拠も記述できている。これらのことから、ただ、多数派の友だちの考えに流されているだけでなく、友だちの考えの根拠をよく聞き自分の考えとの違いを比べながら、自分の考えを再構成している様子が見て取れる。

以上のことから、予想の場面を、個→小グループ→全体の流れで行った手だてについても協働的な学びをつくるうえで有効であった。

予想

<p>見た目の予想 ぜんぶおなじ。Aは、同じだともいいます。理由は、形を、かえたただから同じだともいいます。</p>	<p>話し合い後の考え わたしは、みためのよそうと、もつてみてもよそうは、同じでした。みんなのいけんをきいたらCがおもくかんじました。りゆうはかいたえになっているから、りょうほうに、おもさか、いっているからであ</p>
<p>持ってみての予想 ぜんぶおなじおもさでした。理由は、形は、かえたただから、おもさは、おなじだともう。</p>	<p></p>

図 11 児童 7 の記述内容

VI おわりに

本研究を通して、協働的な学びをつくるために、授業づくりにおいて教師がどのような教材や学習形態の工夫をしていけばよいかについて、その一端を探ることができた。本研究では、問題解決の課程のなかの予想・仮説立ての場面に焦点を当ててきたが、今後は、予想をもとに実験を行い、得られた結果から考察する場面に焦点を当て研究を進めていきたい。

VII 謝辞

本研究を進めるうえで、多くの方々にご指導、ご助言をいただきました。

山梨県教育委員会義務教育課 指導主事 一瀬邦彦先生

山梨大学教育人間科学部 松森靖夫教授、佐藤寛之准教授

甲府市立玉諸小学校 渡邊富博先生

甲府市立山城小学校 杉浦恵理子先生

山梨大学教育人間科学部附属小学校 中國昭彦副校長先生、輿石智也先生、中島康夫先生
お忙しい中でのご協力に心より感謝申し上げます。

<参考文献>

- 1) 文部科学省「小学校学習指導要領解説 理科編」2008
- 2) 山梨大学教育人間科学部附属小学校「平成 25 年度初等教育公開研究会研究紀要」2013
- 3) 山梨大学教育人間科学部附属小学校「平成 26 年度初等教育公開研究会研究紀要」2014
- 4) 国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価基準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料(小学校理科)」2011
- 5) 日置光久・村山哲哉「実感を伴った理解を図る理科学習小学校第3学年」2009, 東洋館出版社
- 6) 森本信也・八嶋真理子「子どもが意欲的に考察する理科授業小学校3年」2009, 東洋館出版社
- 7) 村山哲哉・日置光久「理科における言語活動の充実 中学年編」2010, 東洋館出版社
- 8) 村山哲哉「小学校理科事例でわかる! 子どもの科学的な思考・表現」2012, 東洋館出版社
- 9) 村山哲哉「理科(小学校)新内容の授業展開」2009, 東洋館出版社