

第3学年1組 理科学習指導案

第2校時 場所 3年1組教室 授業者 柿原智明

1 単元名 探れ！同じもの しんけいすいじゃく（ものの重さ）

子どもたちにとって、物体に重さがあることは幼少期から経験している当たり前の自然事象であり、日常生活の中でも実感する機会が多い。例えば、机は重いので力を入れて運ばなければならないといった経験はどの子どもにもある。一方で、ものの重さの感覚は体積の印象に大きく左右される。大きな段ボールは中身が空であっても重そうに感じられるし、6年生で赤茶色の大きなスコリアを持ったときに、その軽さに驚く児童も少なくない。このような子どもたちが、身近なものの重さを種類ごとに比較したり、形や置き方を変えて比べたりする中で、重さに対する概念を更新してほしいと願う。

そこで、本実践では、正体が分からない5種類の粉の中から、同じ粉が入ったカップはどれかを、重さを手がかりに推定する神経衰弱ゲームに取り組む。

単元の初めには、中身が分からない状態の紙コップを持ち比べ、同じ物質が入っていると考えられるペアを推測させる。その後、紙コップに入っている物質の体積の違いを見比べることで、体積と重さの関係や、種類と重さの関係に問いを抱くだろう。子どもたちは、物質の違いに着目したり、密度につながる概念を形成したりしながら、重さという視点で、物質を質的に捉え直していく。

2 単元について

- (1) 本単元では、物質の形や体積に着目して重さを比較しながら物質の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。
- (2) 子どもたちが粒子の領域を理科で学習するのは初めてであるが、ものに重さがあることを実感したり、算数科でももののかさを量ったりした経験はある。本内容は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第5学年「物の溶け方」や、第6学年「水溶液の性質」の学習、さらには中学校第1学年「物質の性質（純物質が固有の性質や密度をもつ）」の学習につながるものである。
- (3) 本単元に関する子どもの実態は、次の通りである。（調査人数：36人）
 - ① 身の回りの重いものとしてはテレビ・机・かばん、軽いものとしては鉛筆・消しゴム・紙と、目に見えるもので手にもって実感できるものをほとんどの子どもが挙げている。車や液体のように身近でもあえて持つという行為をしないものや、空気のように見ることでできないものはほとんど挙がらなかった。
 - ② 水や空気といった身の回りの物質の状態を粒子（つぶ）のように表現する子どもはほとんどおらず、例えば、固体や液体は色で塗りつぶしたり、気体はふわふわとした線で表現したりする子どもが多い。
 - ③ 体重計にしゃがんで乗ったり、大きく手を広げたりして乗ると、体重が変動すると思っている子どもが13人いる。そのうち8人はしゃがんだときに重さが増加すると考えている。その理由として、重さが下に偏るからということを挙げている。一方で、綿を押し縮めたときに重さが重くなると考える子どもは4人である。

3 単元の目標

- (1) ものは体積が同じでも重さが違うことや、形が変わっても重さが変わらないことを理解している。
- (2) ものの形や体積と重さとの関係について追究する中で、差異点や共通を基に、ものの重さの性質について問題を見だし、表現をしている。
- (3) ものの重さを比べる活動を通して、自分の観察・実験の結果だけでなく友達の実験方法や結果を取り入れながら、追究を進めようとしている。

4 指導計画（7時間取り扱い）

| 時 | 学習活動 | 指導上の留意点 | 評価基準・評価方法等 |
|-------------|---|--|---|
| 1 ・ 2 | 1 重さと体積にズレを感じる事象に出合い、主題を設定する。 | <p>○ 身の回りのものの重さを手で十分に体感する時間を設定し、重さを感じる経験を揃えるときともに、感覚だけでは微妙な差が分からないという思いをふまえて、電子てんびんで重さを量る活動に取り組ませる。</p> <p>○ 中身の見えない5つの紙コップを提示して、重さで中身を推定したり、中身の体積を観察したりした上で、重さや体積がばらばらで比べられないという思いを取り上げ、主題「どうしたら同じ粉を見付けられるだろうか」を立ち上げる。</p> | <p>【主】 実感した重さと、実際の体積を基に、ものの重さについて問いをもち、追究しようとしている。</p> <p>（観察、振り返り）</p> |
| 3 ～ 5 | <p>2 主題について追究する。</p> <p>(1) 種類による重さの違いを見いだす。</p> <p>(2) 砂糖と食塩を重さから特定する。</p> | <p>○ 重さが同じなのに、体積が違うのはなぜかという問いを取り上げ、「質量比較用ブロック」を用いて、ものの種類が異なると同体積の重さが異なることを一般化する。</p> <p>○ 各グループの結果を全体で共有し比較することで、同体積の同じ物質では、重さも同じであることに気付くことができるようにする。</p> <p>○ 同体積にそろえれば、重さで物質が見分けられるだろうという思いを基に、計量カップで体積を同じにして重さを比較することで、同じ中身の組み合わせを推定できるようにする。（本時5／7）</p> | <p>【知】 ものの重さは物質の種類によって異なることを理解している。</p> <p>（観察、振り返り）</p> <p>【思】 重さを基に同じものが入ったカップを推定し、根拠を述べることができる。</p> <p>（発言、振り返り）</p> |
| 6 ・ 7 | 3 ものの重さと形や置き方との関係について追究する。 | ○ 質量比較用ブロックを様々な向きに置いていた姿を取り上げ、ブロックのおもちゃや粘土で、ものの重さは形や置き方に依存しないことを確かめる。 | 【知】 ものの重さは形や置き方を変えても変わらないことを理解している。（振り返り） |

5 本時の学習

(1) 目標

3つの粉の重さを同体積にして量り比べる活動を通して、それぞれの重さの違いを根拠にして、同じものが入った紙コップがどれかを推定することができる。

(2) 展開

| 時間 | 学習活動 | 子どもの思い・姿 |
|----|--|---|
| 5 | 1 物質によって重さに違いがあることから、中身が同じカップを推定する方法を共有する。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ウの粉はすごく細かくて色が違うし、エの粒は白いけど大きくて大きい体積のわりに軽いから、ペアはこの中にはなさそうだよ。 ○ ア・イ・オの3つの中の2つが同じなんだろうね。 ○ ものの重さは、ものの種類によって違っていたから、今回も重さを基に考えればよさそうだ。 ○ 同じ粉だったら、体積をそろえたときの重さが一緒になるんじゃないの？ |
| 20 | 2 同体積にして重さを比べる。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 粉の量を正確に同じ体積でそろえるためには、どうしたらいいだろう。 ○ 料理を手伝ったときに、計量スプーンや軽量カップを使ったことがあるよ。それが使えないかな。 ○ 正確に3つの量をそろえるために、しっかりと割りばしですり切ろう。 ○ 3つのカップに取り分けた見た目でも、何となくアが違う気がするな。ということは、アの重さが他と違うかもしれないな。 ○ アの重さは18g、イの重さは29、オの重さは28gだな。3つとも重さは違うけど、イとオの重さが近いね。 ○ ということは、イとオの粉が同じ粉ということが言えそうだ。他の班はどんな結果かな。 |
| 15 | 3 どの紙コップの中身が同じだったかについて話し合う。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 他のグループの結果と比べてみても、やっぱりアの粉の重さが軽かったみたいだ。ならば、ぼくたちの考えも間違いなさそうだぞ。 ○ これだけ少なくとも10gくらい重さが違うんだな。だから、紙コップいっぱいに入れたときには100gも差があったんだ。 ○ 同じペアは分かった。でも、アの粉とイ・オの粉はなんだったんだろう。 |
| 5 | 4 本時の学習を振り返る。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 正体が分かっている粉を使って正体を特定したい。 ○ 重さを使うことで、本当にものの種類を見分けることができるのは、すごいと思った。 ○ 私の班の結果だけではなくて、他の班の結果もあったから、自信をもって結論を出すことができました。 |



物質は種類によって重さに違いがあり、同じ種類であれば同体積の重さは同じであることに気付いた子どもたち。このことを使えば、同じものが入った紙コップはどれとどれなのかが分かりそうです。複数の班の結果から、重さを根拠に物質を見分ける展開と子どもたちの姿を提案します。

主体的・対話的で深い学びを生み出す教師の支援（発問、指示、教材・教具、評価）

- 中の粉を透明カップに入れ替えたものの写真を掲示しておくことで、紙コップの中の体積が異なることを視覚的に意識しやすくしておく。
- 見た目の違いから、ウとエは同じ粉が入ったものはなさそうだということを確認するとともに、ア・イ・オは見た目が似ていて、見た目だけではしぼり込めないという意見を取り上げ、重さを調べたいという思いを高める。
- 同じ種類のものは、同体積であれば重さも同じであるという気付きを基に、紙コップの中に入っている粉の体積も同じにしてそれぞれの重さを比べれば、同じ粉がはっきりと分かるのではないかという見通しをもたせ、本時の問題を設定する。

体積をそろえたとき、ア・イ・オのどの粉の重さが同じだろうか。

- 同じ体積にするためには、計量カップに粉末を入れた後に、割りばしですり切って透明カップに入れるということを、全体で演示して確認する。
- 数値に明確な差が出るよう、大さじ(15cc)よりも少し大きい計量スプーンを準備することで、量った重さから子どもが納得して結論を出せるようにする。
- 困っている様子が見られた際は、そのグループの思いを聞き、数値の解釈を共に考えたり、解決につながりそうな他グループとつないだりすることで、それぞれの追究が深まるようにする。
- どれが同じ粉なのかが推定できた子どもの姿を見取り、「なぜそう言えるのか」を問うことで、根拠を明確にさせる。また、根拠をもって理由を述べる姿を価値付けることで、根拠をもって理由を述べようとする姿が全体に広がるようにする。
- 結果を全体で共有する際には、模造紙に丸シールで結果をグラフのようにして共有することで、それぞれの班の結果をふまえて結論を出せるようにする。
- 正体が分かっている粉末の袋も別に準備しておくことで、それぞれの粉の正体を、重さから特定することができるようにする。
- 本時で明らかになったこと、自分の考えが変わった友達の意見、次に明らかにしたいことの視点で記入させることで、この時間の自分の学びを、友達の学び方も踏まえながら、振り返ることができるようにする。

【教材・教具】

- 砂糖・食塩・小麦粉・発泡スチロールの小球
- ふた付き紙コップ
- 電子てんびん
- 計量スプーン
- 取り分け用透明カップ
- 割りばし（すり切り用）
- 模造紙・丸シール



【評価】

どれが同じ粉が入ったカップかを、重さを根拠に推定することができる。（発言・振り返り）

