

探れ！同じもの しんけいすいじやく

授業者 柿原 智明

1 本実践の教材について

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、実験等に関する技能を身に付けるとともに、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をねらいとしている。

見た目が似ている食塩や砂糖等の重さを同体積にして比べる活動は、これまでも本単元で取り組まれた事例がある。それは木や金属に比べて、子ども自身で体積をそろえやすいからである。しかし、その活動は、調べる対象の物質名が分かった状態でその重さを調べることで、『異なる物質であれば、同体積での質量が異なる』という内容を理解するための活動であった。しかし、物質についての理解を深めるためには、上記の内容にとどまらず、そもそも『同じ物質であれば、同じ性質（見た目や密度等）をもっている』という考えで物質を捉えることが欠かせない。それは、密度（単位体積あたりの質量）等の様々な性質が、物質を特徴付けるからである。もちろん小学校3年生の段階では単位量あたりの重さという考え方に踏み込む必要はないが、体積をそろえて物質を推定するという経験が、中学校1年生の密度の概念につながる。

そこで、子どもが問題解決の過程で、重さを比較しながら同一の物質を推定する神経衰弱ゲームを提案する。この活動は、5つのカップに入った白い粉の中から、同じ粉が入ったカップはどれかを、物質の特徴である見た目や重さ等を根拠に推定するものである。中に入れる物質は、子どもにとって身近なものであり、見た目だけでなく密度（かさ密度）もある程度異なるものを選定することで、重さが推定の根拠となるようにした（図1）。

単元の導入では、中身の見えないふた付き紙コップ5つを提示し（図2）この中に同じものが入ったコップが1組だけあることを伝える。すると子どもたちは、まずは重さを根拠に、同じ組み合わせを推定しようとするだろう。そして、予想をした上でふたを開けると中の体積が異なることに気付く（図3）。例えば、ほぼ重さを感じなかった「エ」のカップにたくさんの粒が入っていたり、同じような重さの「イ」と「ウ」のカップでも、粉の量が異なったりしている。

さらに中のものをよく観察する中で、粒の様子だけでは同じものが決められないという状況になるだろう。そこで粉を同体積にして重さを比べることで、どれが同じなのかを推定していく。

		ア	イ	ウ	エ	オ
物質		砂糖	食塩	小麦粉	発泡スチロール	食塩
質量 [g]	容器込	100	50	50	12	200
	物質のみ	90	40	40	2	190
体積 [cm ³] ※自然状態での計測。 値はおよそのもの。		135	30	80	150	145
かさ密度 [g/cm ³]		0.6	1.3	0.5	0.01	1.3

図1



図2



図3

2 単元の構想

今回の実践では、次の2点をポイントとして単元を構成する。

- 活動に出合う際、まずはカップの中が見えないようにして提示することで、重さに着目しやすくするとともに、実感した重さと中の体積にズレを生まれやすくし、重さについての問いを生み出す。
- どれが同じ粉かを推定する際に、体積をそろえて重さを根拠として考えることで、物質を重さという視点で捉えることができるようにする。また、その際にそれぞれの班の結果を表やグラフにまとめて比較しやすくすることで、自他の結果から考察することができるようにする。

3 研究の視点に沿った具体的取り組み

(1) 自分と自然事象をつなぐための教材と単元構成の工夫

重さに関して興味を喚起するためには、見た目から想像される重さと実感した重さが異なることが大切である。そのために、活動と出合わせる際には中が見えないようにして、想像とのズレが起りやすいようにする。しかし、いきなり中が見えないカップを渡されて「どれとどれが同じか」と問われても、重さ以外にも、振った音やカップを压した手ごたえ等に視点が拡散してしまい、重さの視点で見ようとしないうちにも出てくるだろう。そこで、活動と出合う前に、身の回りのものの重さを予想したり重さを比べたりする活動を行い、重さの手ごたえを基に、ものの重さは異なっていることや、重さははかりで数値化できることを確認する。その上で、中が見えないカップに出合わせることで、子どもが重さという共通の視点をもって活動に取り組むことができるようにする。その上で、量が同じなのに重さが違う、見た目が似ているが量がそろっていないから分からないという思いを取り上げつつ、主題「どのカップの中身が同じなのだろうか」を設定する。子どもたちは、同じ粉の入ったコップを推定する中で、重さを単なる自然事象ではなく、問題解決の過程で物質を見る視点として活用していく。

(2) 自然事象を基に自分と他者をつなぐ対話の手立ての工夫

実験結果については、全体で表やグラフを用いて集約・整理することで、結果を比較したり、考察の妥当性を吟味したりしやすくする。さらに、そのような活動を通じて、他者のデータも踏まえてものの重さに関するきまりを見いだしたり、同じ中身であると考えた理由を説明したりすることができるようにする。

また、子どもたちは自らの考えを表現する際、分かったこと（大きい・小さい、重い・軽い）自体は述べることができても、それが何を指しているのかが明確でない場合が多く見受けられる。そこで、考察を共有する際には、ものの種類や重さ、体積のいずれに関する事柄であるのかを明示しながら話すように促したり板書に整理したりする。その過程を通して、明らかになった点と未解決の問いを明確にしながら探究することができるようにする。

(3) 学びを振り返り、自然事象や他者との関わり方の更新を促す工夫

授業の振り返りでは、実験結果や観察結果、そして友達との対話や協働的な関わり等を視点として記述させる。それらを教師は見取り、価値付けたり授業で全体に広げたりすることで、自分の気づきがどのように変化したかを自覚できるようにする。また、振り返りの前には、友達の学び方によって新しいことに気付くことができたり学びが深まったりしたことを振り返る場を設定する。そのことで、その後の振り返りにおいて、自分だけでなく他者の実験結果や考察を尊重しながら、自分自身の自然事象への関わり方や受け止め方が更新されるようにする。