

てこがつり合わないときがあるのはどうして？ ～不都合なデータを活かして思考力・判断力を育てる～

(1) てこがつり合わない場合があることを活かす

実験用てこを使って、てこが水平につり合うときのきまりを確かめる実験で、教科書のように1個10gのおもりを使用した場合、結果は次のようになります。

<左のうで>		<右のうで>					
おもりの位置	6	1	2	3	4	5	6
おもりの重さ (g)	10	60	30	20	×	×	10
おもりの位置	6	1	2	3	4	5	6
おもりの重さ (g)	20	120	60	40	30	×	20

児童が「あれ？どうやってもつり合わないときがあるよ。」というつぶやきが聞こえる場面です。あまり深掘りせずに「×」をつけたまま考察に入ることが多いと思います。しかし「×」印のデータをそのままにしておいたとしても、算数科の「反比例」の内容は既習事項であり、「水平につり合うときにどんなきまりがあるのか」について、比較的容易に、力のモーメントを表す式にたどりつくのではないかと思います。

$$\begin{array}{l} \text{左側の} \\ \text{おもりの重さ} \times \text{おもりの位置} \\ \text{(力の大きさ} \times \text{支点からの距離)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{右側の} \\ \text{おもりの重さ} \times \text{おもりの位置} \\ \text{(力の大きさ} \times \text{支点からの距離)} \end{array}$$

(2) 結果から実験方法を改善し、再度確かめる

実験データから帰納的に導き出した上の式ですが、より深く考えさせるために、ここであえて表の中の「×」印の部分に着目させます。

そこで、教師が「なぜ、つり合わなかったのですか。今見つけたこのきまりが成り立たない場合もある、ということですか。」と問いかけ、グループで話し合わせます。

「もしこの式が正しいとすれば、重さを12gや15gにすると成り立つよ。」

「つり合わない場合があるんじゃないかと、このおもりに原因があるってことだよ。」

「この10gのおもりでは確かめられないよ。先生、1gのおもりってない？」

話し合いの中で、つり合わなかったのは、「実験器具や方法に問題があったからだ」という気づきや、「おもりの重さを調整して確かめたい」という改善の視点についての声が上がってきました。

12gや15gなどのおもりをつくるために、上皿てんびん用の分銅を用意します。右の写真のように、セロハンテープで実験用のおもりに分銅を貼り付け、式と計算から導き出した12gや15g、24gのおもりをつくり、表の「×」印のところに当てはまるデータを確かめました。【写真1、写真2】

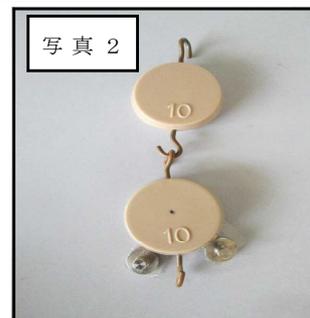
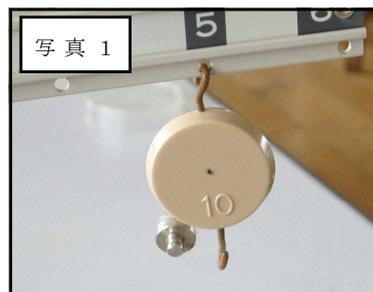
「やっぱり計算した通りの重さだとつり合うよ。」

「この式はいつも成り立つということだね。」

不都合なデータにあえて着目し、失敗の要因や実験方法の改善について考える活動を取り入れることが、思考力・判断力を育てることにつながります。

<注意>

分銅を貼り付けるセロハンテープは誤差の原因となるので、必要最小限の大きさにすることに気付けさせます。また、分銅がさびて重さが変化しないように、分銅を原則、素手でさわらないことや、実験後に分銅をきれいに拭いて収納することを確認します。



(所属：南相馬市立原町第一小学校 菅野 哲朗)