

# 小学校理科指導法研究委員研修会 実践報告書

教諭 野口 暁史（秩父市立西小学校）

## 1 単元名 てこのはたらき（第6学年）

### 2 単元の目標

加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくり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。

### 3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解している。 ②身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。 ③てこの規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	①てこの規則性について、問題を見だし、予想や仮設を基に、解決の方法を発想し、表現などして問題解決している。 ②てこの規則性について、実験などを行い、力を加える位置や力の大きさとしてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。	①てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②てこの規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

### 4 指導と評価の計画（全8時間扱い）

次	時	主な学習活動	評価の観点・方法
第一次	1 ～ 3	○小さい力で物を持ち上げるにはどうしたらよいか考える。作用点や力点の位置を変えるとてこを傾ける働きが変わることを理解する。	【思考・判断・表現①】[発言分析・記述分析] 【知識・技能③】[行動観察・記録分析] 【知識・技能①】[発言分析・記述分析]
第二次	4 ～ 7	○てこが水平につり合うときのきまりについて問題を見だし、予想する。 ○てこが水平につり合うときにはどんなきまりがあるのか実験方法を考える。 ○実験を行い、結果を基に、てこが水平につり合うきまりについて考える。 ○上皿てんびんで物の重さを比べたり量ったりする。	【思考・判断・表現①】[発言分析・記述分析] 【知識・技能③】[発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度①】[発言分析・行動観察] 【思考・判断・表現②】[発言分析・記述分析] 【知識・技能①】[発言分析・記述分析] 【主体的に学習に取り組む態度②】[発言分析・行動観察]
第三次	8	○てこを利用した道具はどのような仕組みになっているかを調べる。	【主体的に学習に取り組む態度②】[発言分析・行動観察] 【知識・技能①②】[発言分析・記述分析]

### 5 授業改善の視点

今回、私が授業改善の視点とするのは、「分析・解釈」についてである。全国学力・学習状況調査では、『「分析・解釈」を視点とする問題は、自然の事物・現象に働きかけることで得られた様々な情報について、要因や根拠を見いだすことや観察、実験などの結果について、その傾向を見いだしたり、考察したりすることができるかどうかを問うものである』とある。そこで、本時の授業では、実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができるかどうかをみる。

### 6 本時の学習指導（本時6／8時）

#### (1) 目標

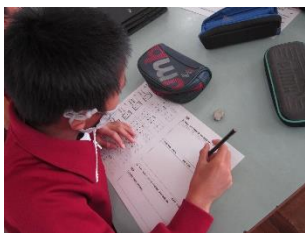
〈思考力、判断力、表現力等〉実験結果を基に、てこが水平につり合うときのきまりについて考察し、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決をしている。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけと 予想される児童の反応	指導上の留意点（・） 評価規準（◇）
1 本時の問題、前時の実験結果を確認する。	<p>T 前の授業ではどんな問題について考えていましたか。</p> <p>C 「てこが水平につき合うときには、どのようなきまりがあるかです。</p> <p>T 実験結果を確認していきましょう。</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     てこが水平につき合うときには、どのようなきまりがあるのか。                 </div>		
2 前時の実験結果を基に考察する。	<p>T 前の時間の表やグラフの結果から、どのようなきまりがあるのか、まずは気づいたことをワークシートに書きましょう。</p> <p>C おもりの位置が支点到遠くなるにつれておもりの数が少なくなった。</p> <p>C グラフを見るとどの班も同じような形になっている。</p> <p>T どのような言葉を使えば説明できるでしょうか。</p> <p>C 表に書いてある「おもりの位置」や「おもりの重さ」です。</p> <p>T 表はどのように見れば、きまりが見つかりそうですか。</p> <p>C 表を横に見ると、きまりが見つかりそうです。</p> <p>C 表を縦に見ると、きまりが見つかりそうです。</p> <p>T 班で意見を共有しましょう。</p> <p>T 班で出た意見を発表してください。</p> <p>C 左のうでの「おもりの重さ」×「おもりの位置」が右のうでの「おもりの重さ」×「おもりの位置」の答えと同じになっています。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Google スプレッドシートを活用し、各班の結果を班ごとにグラフ化する。</li> <li>・表やグラフから気づいたことを書かせ、その後、てこが水平につき合うきまりについて考えさせる。</li> <li>・考察を行う際は、「おもりの重さ」「おもりの位置」「つり合う」等のキーワードを提示する。</li> <li>・表に書き込んだり、図を用いたりして考察してもよいことを伝える。</li> <li>・個人→班→全体の順に発表を行い、考えを互いに発表し合える場を設定する。</li> <li>・考察の際、どの班の結果にもあてはまるきまりを見つけるようにする。</li> <li>・表の見方について、児童のつぶやきを聞きながら、ポイントを示していく。</li> </ul> <p>◇〈思・判・表〉実験結果を基に、てこが水平につき合うときのきまりについて考察し、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決をしている。（全児童記録・記述）</p>
3 見つけたきまりを基におもりをつるして、てこがつり合うか確かめる。	<p>T 見つけたきまりが本当なのか確かめましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一人一台、タブレットを使用し、各自で検証実験を行う。自分たちで見つけたきまりを使って、予想しながら行い、規則性を確認させる。</li> </ul>
4 調べてわかったことをまとめる。	<p>T 今日の学習のまとめをしましょう。</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     てこをかたむけるはたらきは、                      「おもりの重さ（力の大きさ）×おもりの位置（支点からの距離）」                      てこが水平につき合うときのきまりは、                      左のうでの「おもりの重さ（力の大きさ）×おもりの位置（支点からの距離）」＝                      右のうでの「おもりの重さ（力の大きさ）」×「おもりの位置（支点からの距離）」                 </div>		
5 振り返り	<ul style="list-style-type: none"> <li>・左右で「おもりの重さ×おもりの位置」をして、同じ数になると水平につき合うことが分かりました。右のうでのおもりをつける位置を二カ所にしたらどんなきまりがあるのか調べていきたい。</li> <li>・つり合う条件を調べるのが楽しかった。他のきまりがないか、また考えてみたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を通して気づいたこと、分かったこと、新たな疑問などを書かせる。</li> </ul>



・実験結果から気づいたことをワークシートに記入し、てこが水平につり合うときのきまりを考察する。



【個人での考察】



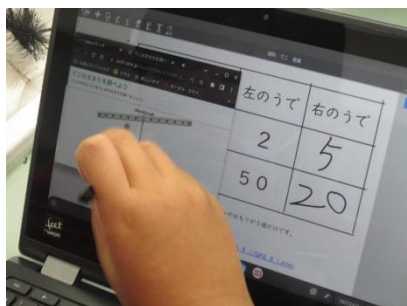
【班の中での共有】



【全体での共有】

・一人一台、タブレットを使用し、各自で検証実験を行う。

左のうでの「おもりの位置」と「おもりの重さ」を提示し、どうすれば、つり合うのか表に書き入れ、その後、タブレット内の実験用てこのシミュレーションソフトで規則性を確かめる。



### 指導のポイント

- ① 考察を行う際は、「おもりの重さ」「おもりの位置」「つり合う」等のキーワードを提示する。
- ② 表やグラフから気づいたことをワークシートに記入し、その後、てこが水平につり合うきまりについて考察をする。
- ③ 個人→班→学級の順に発表を行い、考えを互いに発表し合える場を設定する。自分の考察を改善する機会をつくり、より妥当な考えをつくりだせるようにする。
- ④ どの班の結果にもあてはまるきまりを見つけるように伝える。複数の結果から考察を考えることによって、より妥当な考えをつくりだし、問題解決をさせる。
- ⑤ 表の見方について、児童のつぶやきを聞きながら、考察のポイントを示していく。
- ⑥ 児童が考察しやすいようにおもりのつける位置を一カ所に限定した。
- ⑦ 一人一台、タブレットを使用し、各自で検証実験を行う。自分たちで見つけたきまりを使って、予想しながら行い、規則性を確認させる。

てこをかたむけるはたらきは、

「おもりの重さ (力の大きさ) × おもりの位置 (支点からの距離)」

てこが水平につり合うときのきまりは

左のうでの「おもりの重さ (力の大きさ)」 × 「おもりの位置 (支点からの距離)」  
 = 右のうでの「おもりの重さ (力の大きさ)」 × 「おもりの位置 (支点からの距離)」



【児童A】

考察

気づいたこと (グラフや表から気づいたことを書きましょう)

表  
反比例になっている。  
おもりの重さがすべて同じ数になっている。  
左側か右側な条件でも右側はかならず1,2がある。

グラフ  
この例はグラフの糸線が太く太くさかっている。

てこが水平につくためには、参考にした表(全部)はん

反比例になっているので左側のおもりの位置  
×おもりの重さとして数をもとめ右側でも同じ計算  
をして同じ数になる。

すれば、つく合う。

【児童B】

考察

気づいたこと (グラフや表から気づいたことを書きましょう)

3玉玉の例  $20 \times 4 = 80$   
おもりの重さ  $80 \times 1 = 80$   
おもりの重さ  $40 \times 2 = 80$   
おもりの重さ  $20 \times 4 = 80$   
かけるとすべて等しい

てこが水平につくためには、参考にした表(4)はん

おもりの位置の数×おもりの重さから等しい  
必ずついている  
左側と右側で

例  $60 \times 2 = 120$   $30 \times 4 = 120$   
 $120 \times 1 = 120$   $20 \times 6 = 120$   
 $60 \times 2 = 120$   
 $40 \times 3 = 120$

すれば、つく合う。

【児童C】

考察

気づいたこと (グラフや表から気づいたことを書きましょう)

たまたまの例  
おもりの重さ  $120$  とおもりの重さ  $120$   
た

てこが水平につくためには、かけ算 参考にした表( )はん

かけ算をした、わかりやすい。

すれば、つく合う。

8 成果と課題

- Google スプレッドシートを用いて班ごとにグラフを作成することで、短時間でグラフを作成することができ、考察の時間をとることができた。
- 気づいたことを記入し、その後、「てこが水平につくきまり」について考えることで、多くの意見がでた。
- 個人→一班→全体の順で意見を共有することで、考察が深まった児童がいた。
- 一人一台のタブレットを用いての検証実験では、グループで行うよりも多くの検証実験を行うことができるので、規則性を確認する上で有効性を感じた。
- ▲Google スプレッドシートの共同編集を使う際には、児童が誤ってグラフの設定を変えてしまう場合があった。少人数で実験結果入力をするのが重要だと感じた。
- ▲てこの水平につくときのきまりについて、求める方法はわかっている、それを言葉で表現するにはどのようにすればよいか迷っている児童がいた。
- ▲てこのきまりを見つけやすくするために、どのような発問や表を用いることが必要か考えなければならない。
- ▲考察に時間がかかり、検証実験を行う時間が短くなってしまった。