

つくろう！マイモビールキット

授業者 柿原 智明

1 本実践の教材について

本単元では、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、観察、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ことをねらいとしている。

モビールづくりは、これまでも、本単元のものづくりとして、単元の終末に取り組まれることもあった。モビールをつくる中で、子どもたちはおもりをつるす位置や、つるすおもりの重さに着目しながら、全体がつり合う位置を見だし、てこのはたらきやものつり合いについて理解を深めることができる。しかし、部品同士（ストローとおもり、おもりとおもりなど）を一度固定してしまうと調整しづらい。また、モビールをつり合わせるための手順が予め示され試行錯誤しづらく、これまでの単元での学びを生かしたものづくりにはらなかった。また、本単元には、力を大きな効果や小さな効果に変えて利用する道具や、ものがつり合うときのきまりの2つの内容が含まれている。特に、つり合いのきまりは単元中盤にてこ実験器で追究させることが多く、それまでの活動で使ってきた大型てこから、てこ実験器に変わるときに、学習内容のつながりを見いだすことが難しかった。

そこで、以下の改良を加えたモビールを提案する。モビールのストロー部分にはケーブルクランプ（図1）を用いることで、おもりをつるす位置の調整が容易にできるようにする。また、部品同士の接続には、糸の両端に小さく切ったストローを結んだもの（図2）を使ったり、おもりには丸く切った紙の二方向に穴開けパンチで穴をあけたもの（図3）を用いたりすることで、部品の接続が容易にできるようにする。

本実践では、モビールづくりを通して、ものつり合いについての追究から始める。自分なりのモビールをつくりながらも、互いのモビールの中に似た状況が生まれるように、モビールに使うことができるおもりは一人12枚までとする。そしてモビールをつくる中で、つり合いがとりづらかったり、2段目を調整したことで1段目のモビールがつり合わなくなったりする状況を見取り、つり合いに関する条件についての問いを生み出す。制作するモビールは、単元中盤で家族に作品やその仕組みを発表する場を設けるとともに、友達がキットの部品を使って自分と同じ作品をつくることができるように、つくり方や自分のつり合っている仕組みをまとめた説明書をつくる。試す中では、おもりの代わりに指でストローを押してつり合いをとろうとすることもあろう。その経験が、モビール完成後のてこの利用の学習において、おもりの重さと力点で加える力の大きさは同じものだという視点につながる。さらに、大型てこ実験器を用いて重たい砂袋を楽に持ち上げられる体験をさせ、だんだんと力のスケールを大きくしながら、てこの規則性について実感をもって理解できるようにしていく。



図1

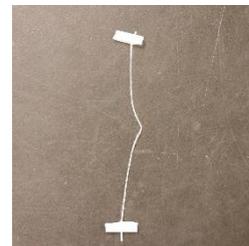


図2

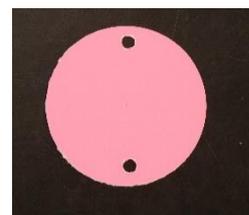


図3

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。

- 「モビールをつり合わせたい」という思いをもつことができる場面を設定し、そこから見いだした問いを基に、つり合うことについて追究しようという探究心をもたせるようにする。
- モビールづくりを通しておもりの重さや位置に関して見いだしたことを基に、モビールキットの説明書をつくり変える中で、明らかになった事やまだ分からないことを明確にしながらかつ追究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) 自然現象と関わり続け、理科を学ぶ意義や有用性を実感するための教材と単元構成の工夫

単元の導入では、教師が作成したモビールを提示し、バランスを取りながらゆるやかに動く様子を観察させることで、もののつり合いに関心をもたせるとともに、つくってみたいという思いをもたせる。また、つくるモビールは、自分以外の他者でも自分が設計したモビールを再現できるように説明書を同封したモビールキットとしてまとめる。つくり始めると、まずはトーナメント型の左右対称なモビールや、おもりの数が数個のモビールをつくる子どもが多く、ある程度つり合いをとることができるだろう。しかし、徐々に左右非対称なモビールにしたり、段数が増えてくると、特に最上段のバランスが取りづらくなったりする中で、なかなかつり合わない、どうにかしてつり合わせたいという思いをもつだろう。その思いを取り上げつつ、主題「どのようにしたらモビールはバランスをとってつり合うのだろうか」を設定する。

(2) 自然事象に対する概念を科学的なものへと変容させるかかわり合いを生み出す工夫

子どもたちは、最初はクリップを感覚的に動かしてつり合いをとっていく。これは、「こちら側に動かしたらもっと傾いてしまったから、反対側に動かしてみよう」といった、あまり思考を伴わないものであることも多い。しかし、それらを繰り返すうちに、「さっきはこうだったから、こうするとつり合うのではないか」といった推論が生まれ、それを繰り返しながら自分の理論が積み上がっていく。しかし、それが一人のもので完結してしまうと、不完全なもので閉じてしまうこともある。そこで、他者と交流することで、多様な見方・考え方を取り入れ、概念を科学的に変容させることができる。

他者とかかわり合う際には、説明書にかいているモデル図を用いたり、実験結果を調査項目で整理して全体で集約したりする。そのようにすることで、自分の考えの妥当性を吟味できるようにするとともに、他者の働かせた量的・関係的な見方を取り入れつつ、どのようなときにも、ものがつり合うときには同じ法則性が成り立っていることを見いだすことができるようにする。

(3) 自らの問題解決の過程と学びの姿を振り返る手立ての工夫

子どもが問題解決の過程で働かせた理科の見方・考え方を、自在に働かせることができるようにするためには、自らの問題解決をメタ的に振り返ることが大切である。本単元ではマイモビールキットに同封する説明書が主たる振り返りの基盤となる。説明書をつくっていく中で、その時間までに分かったことや、見いだしたきまりを活用しながら、文章化したりモデルにまとめたりするようにする。また、その中でまだ分かっていないこと、もっと明らかにすべきことなどを明確にすることで、自らの学びがどのような過程をたどったのか、どこまで分かっているのかを自覚できるようにする。