

斜張橋モデルを使った力の学習

森 泰一^A

MORI Taiichi

山口大学教育学部附属山口中学校^A

【キーワード】 理科授業、力の分解・合成、授業方法の改善

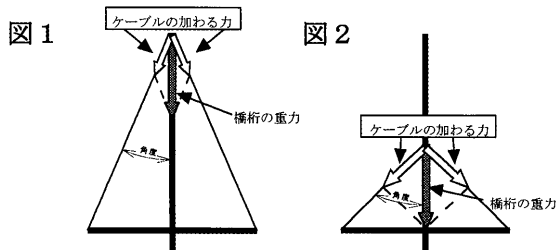
1 目的

中学校理科における新学習指導要領において、「力の分解・合成」に関する学習が追加された。力の分解・合成は身の回りの場面でいろいろと利用されている。しかし、力は目に見えない事象であるため、生徒がイメージすることは難しい。そこで、力の分解・合成を利用した建造物である斜張橋を教材にして、力の分解・合成を理解するために、ケーブルにはたらく力の大きさをバネののびで可視化した斜張橋モデルを開発し、それを用いた授業実践を行った。

2 方法

(1) 斜張橋モデルの仕組み

斜張橋は、塔から伸ばされたケーブルで橋桁を支えており、塔を高くすることによってケーブルにはたらく力を小さくしている。これは、力の分解・合成をうまく利用したものである。下の図1・図2は橋の塔の高さを変化させたときにケーブルにはたらく力の変化を表した図である。



塔を高くするとケーブルと塔の間の角度が小さくなり、ケーブルに加わる力が小さくなる。逆に塔を低くするとケーブルと塔の間の角度が大きくなり、ケーブルに加わる力が大きくなる。橋桁の質量は変化しないのにケーブルにはたらく力の大きさが変化する。この斜張橋を、鉄製スタンドと釣り糸・バネを

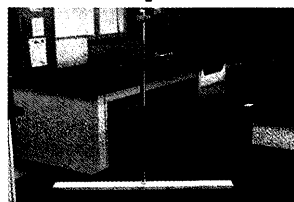


図3 モデル化した斜張橋

用いてモデルをつくり(図3)、塔の高さを変えるとケーブル(釣り糸)にはたらく力の大きさが変化すること(図1:塔が高い時、図2:塔が低いとき)をバネの伸びから視覚的に確認できるようにした。

(2) 授業について

斜張橋のモデルを使い、ケーブルに付けたバネの伸びの違いから、塔の高さを変化させたときのケーブルにはたらく力の違いを、作図という科学的根拠をもとに解明していくことをねらいとして授業をすることとした。生徒の意見を図4に示す。

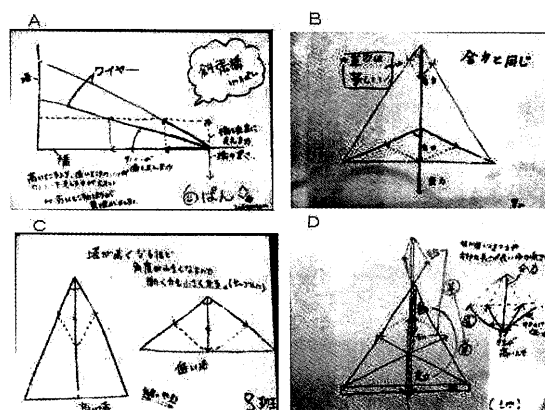


図4 生徒の意見

塔の高さとケーブルにはたらく力の大きさの違いを、ケーブルにはたらく力を分解して橋桁の重力とのつり合いで考えたり、橋桁の重力の分力で考えたり、橋桁の重力とのつり合いで考えたりと、視点はちがうものの作図を使って科学的な根拠によって、ケーブルにはたらく力が小さくなることが説明することができた。

3 考察

今回、斜張橋をモデル化することによって得た効果は次の2つである。

- 1) ケーブルにはたらく力の大きさをバネののびで視覚的に繰り返し確認できる。
- 2) 自分たちの手で確認でき、考えることができる。