

失敗した課題学習の実践例

有朋高校単位制課程 大谷 健介

0 はじめに

今年10月、本課程数学科に5年に1度の指導主事2次訪問があたり、さまざまな理由により私が授業公開し、ご指導を賜ることになってしまいました。たぶん、数学の指導主事が勤務校に訪問されたすべての機会において授業公開してきた教員人生ではないかと思えます。

せつかくの機会ですので、単元(2次関数)の途中ではありますが「課題学習」でも取り入れてみようと考え、指導主事訪問の日にあわせて授業を進めて行き、なんとか課題学習らしきものにたどり着いた実践がきょうのレポートです。

1 「2次関数のグラフ」の描き方の指導法

この指導法については以前にレポート発表させていただいていますが…

◎中学校で学ぶ1次関数のグラフのかき方にならう

(例) $y = 2x - 1$ のグラフをかく

	y切片					
x	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-3	-1	1	3	5

右に1行って、2上がる
 右に1行って、2上がる …
 2上がる… xの前の数字が2

* y切片をとって、その点から右に1行って、2上がる点を取って行って結ぶと良い
 次に、この考え方を大事にして放物線をかく

* 2次関数のグラフは中学校で学んだように放物線になる。 が前提!

(例) $y = x^2$ のグラフ

	頂点								
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
y	9	4	1	0	1	4	9	16	

右に1行って、
 1上がる
 次に3上がる
 次に5上がる
 次に7上がる …

以下、

- ① $y = 3x^2$ なら $\times 3$ で上がる $y = \frac{1}{2}x^2$ なら $\times \frac{1}{2}$ すなわち半分のペースで上がる
- ② x^2 の前の数字が負の数ときは(1次関数と同様)下がる
- ③ グラフがかければよいので(1次関数と同様)、1回1回対応表を作る必要はない
- ④ 放物線は左右対称なので、頂点(軸)から右をかけば左側は同じようにたどればよい
- ⑤ いろいろな2次関数が出てきても $y = ax^2$ のグラフを平行移動したものなので、上がり方や下がり方は同じ

そこで、この「1, 3, 5, 7, …」が実感できないかと思って実践したものが次の授業内容なわけです。

2 【課題学習】自由落下と音の世界 →資料参照

1 本の紐（たこ糸）に等間隔に印がつけてある。この紐にいくつかのシンバル（タンバリンの金属部分）をつけて紐を落下させる。紐を落下させたとき、床に落ちたシンバルの音が均等に鳴るようにするには、どのような間隔でシンバルをつけると良いでしょう。

①まずは、どのようにつけるかざっと予想してみます。

②次に、均等な距離にシンバルをつけて落とす実験を見せます。

本校校舎は生徒玄関前が吹き抜けになっていて（一足制のため、下駄箱が無く自動ドアで会館の入り口のような造りになっています）そのすてきな造りを利用して、2階から紐を落下させます。

③均等につけてあるためシンバルの音がだんだん早くなっていくことが実感できます。

④③によって生徒たちは均等につけてはうまくいかないことに気づきます。

⑤したがって、落下する方からだんだんとシンバルを離していかなければならないことが理解できます。

⑥どれくらい離すとうまくいくか、みんなで考えます。

…

⑧落下することと、物を放ることは同じだから「1, 3, 5, 7, …」とつけていけば良いはずであることを発見します。

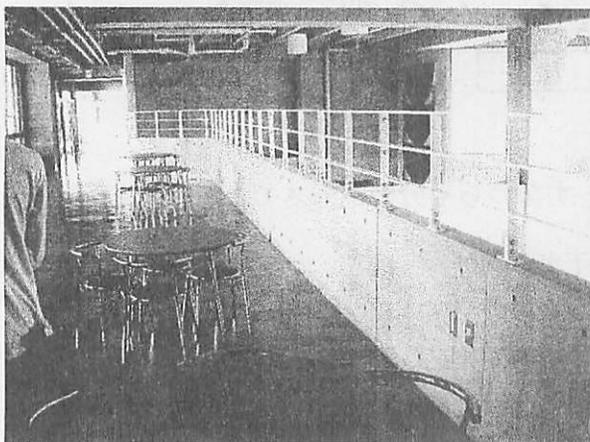
⑨実際に⑦の間隔でシンバルをつけ、もう1度吹き抜けから落とします。

⑩するとどうでしょう。見事にシンバルの音が均等に聞こえるではありませんか。

⑪放物線の y の値の変化はこういうことに関係していたのだと感動する

⑫インパクトは知識として蓄積される

… という理想を描いておりました。



3 ところが実験段階にて…

当然、この実践に向けては実験を重ね成功へ導くように準備するわけですが、まともに紐が落下すると言う段階までになかなか時間がかかりました。はじめはビニールの紐を用意して落としてみましたが、軽すぎて思ったように落ちません。また、シンバルが100均で購入したおもちゃのタンバリンだったため、これまたその材質がきわめて軽い。何かをおもりにして落とせばうまくいくかと考えましたが、なかなか思い物が見つかりませんでした。ここで、世間の「軽量化」を実感しました。試していくうちに、シンバルにマグネットをつけると良い重さになることを発見し、落下させました。すると見事に、思い描いた理想の間隔で音が鳴り成功を収めます。…と、1階に行つて紐を取りに行くと残念ながらマグネットが壊れてしまっています。ただ、これくらい重ければうまくいくことがわかったので、当日は釣りのおもりをシンバル1つ1つにくっつけて落としてみることにしました。30分程度の教材に対して、準備の時間が多すぎます。「5分の教材は5分で作る」のポリシーに著しく反することになってしまいました。大変残念です。

4 …そして実際に授業

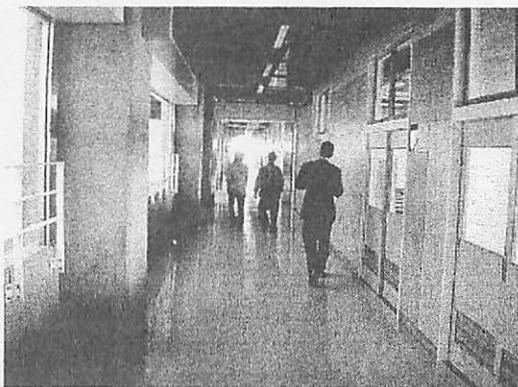
実際の授業は結局うまくいきませんでした。「均等にシンバルをつけて落としたときに、だんだんと音が早くなる」ことが1回の実験では実感できませんでした。「じゃあもう1回やってみよう」となったのですが、たこ糸が絡まってしまってほどくのに大苦戦し、時間ばかりが過ぎてしまい再度の実験でも、少しの実感にとどまってしまいました。

ただ、落下実験を通じて

- ①「音はだんだん早く鳴るだろう」ということは理解できた様子だった
 - ②実験をするために、「授業中に教室から出ること」の嬉しさは感じられた
(授業後に、楽しかったねーといってくれている生徒がいました)
 - ③失敗ではあったが、指導主事の先生の苦痛を和らげることができた
- 等の成果があったのではないかと勝手に思っています。

5 これからの課題

- ①あとから気がついたのですが、生徒玄関は2階までの吹き抜けですが、普通教室前の廊下の横は3階からの吹き抜けになっています。(有朋の校舎は吹き抜けだらけ…)。そっちの方で実験したらもっと分かりやすく音が聞こえたのかもしれない。
- ②あまり重い物を落下させると床が傷つく恐れがあるため、そのあたりのバランスが難しい。
- ③最近音を検知する無料アプリがあるので、それを利用して「音がだんだん早く鳴っている」ことを可視化することができれば、生徒はもっと興味を持てるのではないかと…というアドバイスを指導主事の先生からいただきました。



「課題学習」「教室を出て校舎を利用した実験」「スマホの利用」…なかなかすてきな教材かもしれません。

〔課題学習〕 自由落下と音の世界

HR: _____ 氏名: _____

1. ひもには等間隔に印が付けてあります(16 くらいついている)。どれくらいの間隔でシンバルをつけると、ひもを落下させたときに均等に音が聞こえるでしょう??まわりの人と話ながら、あるいは1人で考えて予想をたててみましょう。



2. どうしてそう考えましたか??

3. 実験をしてみて…