

7色のロケットクレヨンと6色のレゴブロック

有朋高校単位制課程 大谷 健介

0 はじめに

9月に大通高校の清水先生から道数教の高校サークル例会にお誘いいただき、「何かレポートを持ってきてください」という義務らしかったので、「以前、清水先生が数実研で発表された内容をそのまま真似た実践をしたので、それをレポートにしていきたいと思います」ということで、その時のレポートとして出したのが「7色ペンの代わりに…」です。

発表後、清水先生から「レゴの方がロケットペンよりも優秀かもしれない」とお墨付きをいただいたので、今回レポートとして持ってきました。そして、その際、清水先生から7色ロケットクレヨンを40本もいただいてしまったので、次はこれを実践…ということで、後期の「数学A」の授業では、7色のロケットクレヨンを使って「順列・組合せ」を導入してみました。

1 「数学A」の授業について

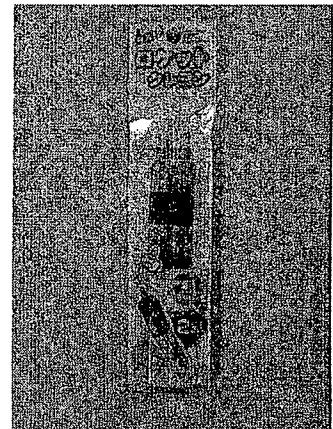
レゴは「数学A基礎」という講座で実施しましたが、今回は「数学A」の講座で実施しました。この講座は、受験対応を意識しているので「数学A基礎」とは学習レベルを変え、教科書も違うものを使用しています。

今年度はこの講座に17名が登録しています（1名は1度も出席せず…）。有朋単位制はここ最近、進学をめざす生徒が減ってきているため、このような受験対応型の講座は3人とか5人のレベルで授業をすることが多く、生徒は熱心に取り組むものの授業の活気がさっぱり…といった感じになっています。しかし、この講座は熱心で、活気があって、切り替えがきく…といった状況で、中央区の時代を思い出させる講座となっています。

2 ロケットクレヨンの効果

レゴでもそうだったのですが、授業中にこういうものを渡すと生徒達は大喜びです。そして、いろいろと発見してくれたりします。こちらとしては、それだけでもう十分な状況です。教具への興味はそのまま学習内容の興味につながってってくれます。

この授業では、「7色から4色選んでつなげてみよう」でやってみました。受講生徒は16名でしたので、順番までそろそろ生徒は当然のようにやっぱりいません。で、「使わない3色が同じだったら、その人は、きょう、相当運の良い日です」としたところ、たくさん同じ色の生徒がでてしまいました。ロケットクレヨンは、緑、青、紫、赤、橙、黄、茶の7色です。わたしは、「任意に…」と言いながら、緑、青、赤、黄の4色を選んでいたので、同じようなセンスで色を選んだ生徒がいたわけです。せめて橙でもこの中に入れておけば、いいとこ1人くらいにおさまっていたはずでした…失敗

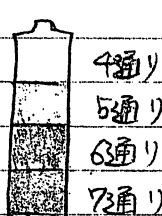


そして、もう一つ実際に授業でやってみてわかったことは、そのままクレヨンを使ってノートを作ることができるということでした。

レゴブロックでは、その色のペンを受講生徒がみんな持っているわけではありません（特に男子は持っていない）。しかし、クレヨンでそのまま塗って残しておく、あとから思い出すにしてもひじょうにリアリティがあると感心しました。

(生徒のノートから)

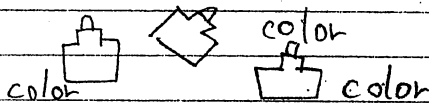
3. 順列



いくつかのものを1列に並べたものを「順列」

(1) 7個から4個とる順列

... 7個と色並べると... 7個の順列



↑ 取り出した組の組合せ
(順列は考えない)

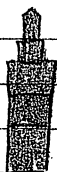
7個から5個取る組合せ

◎ 順列の総数の計算

~~全部で何通りの並び方があるか~~

$${}_7P_4 = 7 \times 6 \times 5 \times 4$$

[例②] 7色から3色の組合せ



順列で考えると ${}_7P_3 = 210$ と-リ

だけど、6通りずつは同じ色の組合せ

$$210 \div 6 = 35 \text{ と-リ} \quad \cdot {}_7P_3$$

3 真似をするということ

数実研では、とても興味深い発表がたくさんあって、私はその都度、ネタを実践させていただいています。今回の場合は、そのものがなかったので代用品を考えたところに意味がありました。また、本家本元の教具をいただけたのもたいへん勉強になるきっかけとなりました—清水先生ありがとうございました m(_)_m

同じことをしているのだけれども、使う教具によって、良いところがいろいろと見えてくる、自分では当初予想しなかったことが出てくる、というのはひじょうにおもしろい展開でした。

「真似をしているんだけど、その一部分は自分のオリジナルで…」というのが、良いスタンスなのかな？とちょっと考えました。

また、いろいろ考えて真似てみたいと思います。

7色ペンの代わりに…

有朋高校単位制課程 大谷健介

0 はじめに

昨年11月の数実研で、清水先生が「みんなで数学～楽しく学ぶ『順列・組合せ』」の題名でレポート発表をされました。このレポートは私の中で結構衝撃的で、これは使わせていただくと思い（清水先生のネタは他にも勝手に使っているのですが…）実際に授業でやってみましたので、今回はその実践をレポートさせていただきます。

ちなみに、その時の数実研でのレポート発表は、清水先生の次が私の順番だったのですが、「目から鱗」状態だったので、自分の発表はどうでもよくなってしまいました。

1 100円ショップをまわり

「7色ペンは100円ショップで購入したもの…」という話をきいていましたので、いつでも準備ができると思って、実際の授業が近づくまではのん気にしていました。

ところが、学校の近くにある「seria」をはじめ、家の近所、まちなか等々、いろいろまわってみました。どこにも7色ペンは売っていません。清水先生はいったいどこで購入したのだろう？と思いつつ…結局、7色ペンは断念しました。100円ショップをまわっている中で、代用品を考えていたのですが、ショップにはそれらしいものもなく諦めかけていました。

授業前日の夜、レゴブロックに思いつきました。何年も前に子どもに買ったレゴブロック“赤いバケツ”は、昔ながらの基本セットですので、大きさはさまざまですが、白、黒、赤、黄、青、緑の6色があります。惜しくも7色ではありませんが、これでも十分に代用できると思い、人数分のブロックを用意し、なんとか「順列・組合せ」の導入に間に合わせました。



2 授業について

今回の実践は、「数学A基礎」という講座で実施しました。この講座は、「数学I」を終えた生徒が、もうちょっと数学を勉強しようかな、と考えて登録するため、そこそこ数学の好きな生徒が集まってきます。また、受験対応の「数学A」は別に講座が設定されているため、ここでは、受験を意識しなくて良い「楽しい数学」を目指すこともできます。

今年度はこの講座に13名が登録しています。前述のような生徒が集まっているため、非常によい雰囲気です。しかし、授業が週1回（水曜日）の講座のため、前の週の内容を忘れてしまうことが多く、その分、インパクトのある教具を利用することは効果的とも言えます。

3 レゴブロックを用いた実践

「レゴブロックを並べてみよう」は、「お楽しみ抽選会」がいいようです。景品もちろつかせた方が盛り上がります。

今回は、「6色から4色選んでつなげてみよう」ということでやってみました。受講生徒は13名ですから、当然のように私と同じ並びの子はいませんでした。

で、次は「使わなかった2色が私と同じだったら、その人はきょう、相当運の良い日です」としたところ、1人だけ同じ色の子がいました。

では、いったい…

- ①最初のレゴをつなげる並べ方は何通りくらいあるのか
- ②使わない2色の組合せ方は何通りくらいあるのか

「①はたくさんあるので、後で考えるとしても、②はすべてのパターンを数えられそう(白、黒)(白、黄)(白、緑)…で15通りです。教員含め、14人いてパターンが15通りだから、1人くらい正解する子がいていいくらいですね。」という感じです。

ちなみに、そのあと全員に使わなかった2色をきいていったところ、もう1組同じ組合せの生徒がいましたが、それ以外はみんなバラバラでした。

ここの導入のまとめはこんなところですよ。

で、ここからが①を計算で求めよう…という教科書の流れになり、「6個全部つなげてみると…」という階乗の話へと進んでいくわけです。

(生徒のノートから)

① 場合の数 → 並び方や組が全部で何通りできるか?

いくつかのものも、例に並べたもの = 順列

6個から4個とる順列

いくつかのものから取り出した組 = 組合せ

6個から2個とる組合せ

② 順列とその総数

[例] 6個から4個とる順列 [練習] 次の値は?

(1) $4P_2 = 4 \times 3 = 12$

(2) $5P_4 = 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$

(3) $6P_5 = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 720$

$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$ 通り

③ P_4 ← 4個のかけ算

4 1ヶ月後の「組合せ」のセクション


週1回ですので、「順列」をひとつお終えて「組合せ」にはいるまでには、途中連休や行事でつぶれる日もあり、1ヶ月くらいあります。しかし、組合せのスタートで、もう一度レゴの話を出しましたところ、みんな覚えていて自然に導入することができました。

こんな感じです。

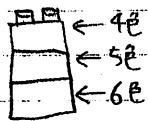
(別の生徒のノートから)

[例] 異なる6色のラロックから2色をとり出す組合せは、
何通りあるか。 \leftarrow 6個から2個とる組合せ

↓
順列で考えてみる

 \leftarrow 5色
 \leftarrow 6色 $6P_2 = 30$ 通り \leftarrow 2通りおっは同じ色なので
 $30 \div 2 = 15$ 通り
 $6C_2$

[例(続)] 6色から3色とる組合せ

 \leftarrow 4色
 \leftarrow 5色
 \leftarrow 6色 $6P_3$ 通り
 \leftarrow この中の $3!$ 通りおっは、同じ色なので...

$$6C_3 = 6P_3 \div 3! = 120 \div 6 = 20 \text{通り}$$

5 余談

実際にレゴを使った授業では、そのあと、レゴブロックを生徒の机におきっぱなしにして授業をすすめ、おしまいに回収したのですが、みんな思い思いにレゴを積み重ねて机においてありました。個性が出ておもしろかったです。また、授業終了後、1人の生徒が全員のレゴを集めて、昼休みの間遊んでいました。改めて、レゴブロックの魅力を見たような感じがしました。

この辺りの単元はまだ、年度初めの頃の授業です。最初の授業では、和の法則と積の法則を「最短距離の道順」を用いて指導し、「順列・組合せ」はこの実践で導入するため、生徒は結構楽しんで授業に臨んでくれています。

調子に乗って、この章の終わりに「絵本の読み聞かせ」をやりましたが、こちらのウケはいま一步で…教材の取捨選択をもっと考えなくてははいけません。